

(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2005-291158

(P2005-291158A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
FO2D 29/06	FO2D 29/06 E	3G092
FO2D 17/00	FO2D 17/00 Q	3G093
FO2D 29/02	FO2D 29/02 H	3G384
FO2D 45/00	FO2D 29/02 321A	5H590
FO2N 11/08	FO2D 45/00 312S	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-110189 (P2004-110189)	(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
(22) 出願日	平成16年4月2日(2004.4.2)	(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	高平 章三 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
		Fターム(参考)	3G092 AC03 CA01 EA02 FA24 FA30 FA43 HA06Z HF01Z HF08Z HF21Z HG04Z 3G093 AA05 BA19 BA21 BA22 DA06 DB05 DB18 DB19 EB09 FB02 最終頁に続く

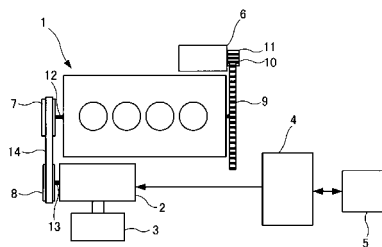
(54) 【発明の名称】 内燃機関の発電制御装置

(57) 【要約】

【課題】 バッテリーの充電量確保と発電機駆動に用いられるエンジン出力の低減を両立する。

【解決手段】 運転条件に応じてエンジン 1 の自動停止・再始動を行うアイドルストップ車両において、前記エンジン 1 に駆動されることにより発電し、発電した電力をバッテリー 3 及び車載電気機器に供給する発電機 2 と、前記発電機 2 の発電電圧を制御する発電電圧制御手段 4 と、前記発電機 2 の発電電圧を検出する電圧検出手段 5 と、車両の走行状態を検出する走行状態検出手段 5 と、前記走行状態検出手段の検出値からアイドルストップを行う頻度が低い走行状態であると判断される場合に、前記発電機の発電電圧を、アイドルストップを行う頻度が高い走行状態よりも低下させる発電電圧低下手段 4 と、を備える。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

運転条件に応じてエンジンの自動停止・再始動を行うアイドルストップ車両において、前記エンジンに駆動されることにより発電し、発電した電力をバッテリー及び車載電気機器に供給する発電機と、

前記発電機の発電電圧を制御する発電電圧制御手段と、

前記発電機の発電電圧を検出する電圧検出手段と、

車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、

前記走行状態検出手段の検出値からアイドルストップを行う頻度が低い走行状態であると判断される場合に、前記発電機の発電電圧を、アイドルストップを行う頻度が高い走行状態よりも低下させる発電電圧低下手段と、を備えることを特徴とする内燃機関の発電制御装置。

10

【請求項 2】

前記走行状態検出手段によって検出される前記バッテリー充電量が所定値以上である場合には、アイドルストップを行う頻度にかかわらず前記発電機の発電電圧を低下させる請求項 1 に記載の内燃機関の発電制御装置。

【請求項 3】

前記バッテリー充電量の所定値は、約 85% である請求項 2 に記載の内燃機関の発電制御装置。

【請求項 4】

前記アイドルストップを行う頻度の判断は、カーナビゲーションシステムの情報に基づいて行い、この先の走行ルートが渋滞していない場合にはアイドルストップを行う頻度は低いと判断する請求項 1 に記載の内燃機関の発電制御装置。

20

【請求項 5】

前記アイドルストップを行う頻度の判断は、前記走行状態検出手段によって検出される車速に基づいて行い、所定車速での走行が所定時間継続した場合にはアイドルストップを行う頻度が低いと判断する請求項 1 に記載の内燃機関の発電制御装置。

【請求項 6】

前記所定速度および所定時間は、20 km/h 以上での走行が略 5 分間継続、または 70 km/h 以上での走行が略 1 分間継続、のいずれか一方である請求項 4 に記載の内燃機関の発電制御装置。

30

【請求項 7】

前記アイドルストップを行う頻度の判断は、前記走行状態検出手段によって検出される自動変速機の変速パターンに基づいて行い、加速重視の変速パターンが選択されている場合にはアイドルストップを行う頻度が低いと判断する請求項 1 に記載の内燃機関の発電制御装置。

【請求項 8】

前記アイドルストップを行う頻度の判断は、カーナビゲーションシステムの情報に基づいて行い、高速道路を走行していると判断した場合にはアイドルストップを行う頻度は低いと判断する請求項 1 に記載の内燃機関の発電制御装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の発電量制御に関し、特に、アイドルストップ機能を備える車両の発電量制御に関する。

【背景技術】

【0002】

車両に搭載される電装品によって消費される電力は、エンジン出力によって駆動される発電機および充放電可能なバッテリーによって供給される。バッテリーの充電量は、発電機の作動制御によって充電される。なお、消費電力が発電機の発電電力を上回る場合にはバツ

50

テリは放電し、逆の場合には充電するよう制御される。

【0003】

停車中等に所定の条件を満たした場合にエンジンを停止するアイドルストップ車両においては、アイドルストップ解除後のエンジン再始動に必要な電力を確保するために、バッテリー充電量を多めに、つまり発電量を多くするよう制御することが望ましい。

【0004】

しかし、加速性能や燃費を向上させるためには、発電機を駆動することによるエンジン出力の損失を低減するために発電量を必要最低限に抑えることが望ましい。

【0005】

上記のように、再始動用の電力確保とエンジン負荷の低減とは、相反する要求である。

10

【0006】

特許文献1には、停車中等に所定の条件が満たされた場合にエンジンの自動停止・再始動を行う機能（アイドルストップ機能）を備える車両において、消費電力を検出する手段を設けて、加速時であって消費電力が少ない場合には、発電機の発電を停止するシステムが開示されている。

【特許文献1】特開2001-173481号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1に記載のシステムでは、発電機の作動は必要最小限に抑えるよう制御されており、アイドルストップ中にエアコン等の使用によってバッテリー充電量が減少した場合には、再始動に必要な電力を確保するために、エンジンを始動して発電を行う必要がある。また、車両停止時であっても、バッテリー充電量不足によりアイドルストップを行えない状況が発生し得る。

20

【0008】

つまり、引用文献1に記載のシステムでは、再始動用の電力確保とエンジン負荷の低減を両立することができない。

【0009】

そこで、本発明では再始動用の電力を確保してアイドルストップを確実にを行い、かつ、走行時のエンジンの負荷を低減して燃費や出力の向上を図るシステムとすることを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の発電制御装置は、運転条件に応じてエンジンの自動停止・再始動を行うアイドルストップ車両において、前記エンジンに駆動されることにより発電し、発電した電力をバッテリー及び車載電気機器に供給する発電機と、前記発電機の発電電圧を制御する発電電圧制御手段と、前記発電機の発電電圧を検出する電圧検出手段と、車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、前記走行状態検出手段の検出値からアイドルストップを行う頻度が低い走行状態であると判断される場合に、前記発電機の発電電圧を、アイドルストップを行う頻度が高い走行状態よりも低下させる発電電圧低下手段と、を備える

40

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、アイドルストップを行う頻度が高い場合には発電電圧を高めに設定してバッテリーへの充電を確実にを行い、アイドルストップからの再始動用の電力を確保し、アイドルストップを行う可能性が低い場合には発電電圧を低下させてエンジンへの負荷を低減させるので、アイドルストップからの再始動用の電力確保と走行時のエンジン負荷の低減を両立することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

50

【 0 0 1 3 】

図 1 は本実施形態を適用するアイドルストップ車両のエンジン始動・停止システムの構成を表す図である。

【 0 0 1 4 】

1 はエンジン、2 はエンジン 1 のクランクシャフトの回転により駆動されて発電を行う発電機、3 は車載電装品の駆動源であるバッテリー、5 はスロットル開度センサ、アクセル開度センサ、車速センサ、発電機の電圧を検出するセンサ等を含む車両の走行状態を検出するためのモジュール（以下、エンジンコントロールモジュール（ECM）という）、4 は ECM 5 からの信号に基づいて車両の各種制御を行うトータルコントロールユニット（TCU）である。

10

【 0 0 1 5 】

発電機 2 はエンジン 1 のクランクシャフト 1 2 の端部に設けられたクランクプリー 7 と発電機 2 の回転シャフト 1 3 に設けたプリー 8 とに掛けまわしたベルト 1 4 によって伝達されるエンジン 1 の出力によって駆動される。また、クランクシャフト 1 2 のクランクプリー 7 と反対側の端部には外周部にリングギヤ 1 0 が設けられたドライブプレート 9 が接続されている。エンジン 1 始動時には、スタータモータ 6 のシャフトに設けたピニオンギヤ 1 1 がリングギヤ 1 0 に突入して、エンジン 1 を強制的にクランキングさせる。

【 0 0 1 6 】

バッテリー 3 は、車両の消費電力が発電機 2 の発電電力を上回る場合には放電し、逆の場合には充電するよう TCU 4 によって制御される。

20

【 0 0 1 7 】

上記のような構成の本実施形態の車両は、例えば、変速機が走行レンジの状態で車速がゼロ km/h、そしてバッテリー 3 の充電量（以下、バッテリー SOC という）がエンジン 1 再始動を行うのに十分である、といった条件が成立したときにはエンジン 1 を停止し、運転者がアクセルを踏み込む等した場合にはエンジン 1 を自動再始動する、いわゆるアイドルストップ装置を備える。

【 0 0 1 8 】

アイドルストップ中にもカーナビゲーションシステムやオーディオやエアコン等を作動させるとバッテリー SOC は低くなる。そこで、例えば渋滞路等のようにアイドルストップを頻繁に行う状況においては、アイドルストップ解除後の走行中に発電機 2 の発電電圧を例えば 1 4 . 4 V に高めるよう制御する。このような走行中の発電機 2 の発電電圧を高め

30

に設定する制御が、第 1 の発電モードとしての発電電圧可変禁止制御（IS 制御）である。

【 0 0 1 9 】

しかし、IS 制御では発電機 2 を駆動するために用いられるエンジン 1 の出力が増大し、燃費が悪化する。そこで、燃費を向上させるために、例えば加速時などには発電電圧を低下させてエンジン 1 への負荷を低下させ、減速フューエルカット時に発電電圧を増大させて集中的に充電を行う、というように運転状況に応じて発電電圧を可変に制御する。この制御が、第 2 の発電モードとしての発電電圧可変許容制御（ALT 発電電圧制御）である。

40

【 0 0 2 0 】

TCU 4 は、IS 制御と ALT 発電電圧制御とを車両の走行状況に応じて切換え、電力の確保と発電に用いられるエンジン出力の低減とを両立させるよう制御する。

【 0 0 2 1 】

次に IS 制御と ALT 発電電圧制御の切換えについて図 2、図 3、図 4 を参照して説明する。

【 0 0 2 2 】

図 2 は TCU 4 が行う IS 制御と ALT 発電電圧制御の切換え制御のフローチャートである。

【 0 0 2 3 】

50

図3は本実施形態で想定する走行状況と、その検出手段、条件および、各走行状況における発電機の発電状態を表すテーブルである。

【0024】

想定される走行状況は、渋滞路、郊外路、高速路、その他の4つである。その他とは、運転者の意思や走行状態、外部環境等によりIS制御が禁止される状況である。例えば、運転者がアイドルストップ禁止スイッチをONにしている、エアコンが最大風量で作動中でコンプレッサを回転させるためにエンジン1にかかる負荷が大きい、変速機の変速パターンが加速重視のスポーツモードに設定され、高いエンジン出力が要求されている、外気温が極高または極低でエアコンの負荷が大きい、ABSが作動中でABSユニット用のポンプを駆動するための負荷が大きい、等といった状況である。

10

【0025】

渋滞路、郊外路、高速路については、アイドルストップ後の経過時間、車速、バッテリーSOC、により以下のように判断する。

【0026】

渋滞路は、アイドルストップからの経過時間がゼロ～5分で、車速はゼロ～20km/h、バッテリーSOCは85%以下、という条件を満たした場合。

【0027】

郊外路は、アイドルストップからの経過時間が5～10分で、車速は20～70km/h、バッテリーSOCは85～95%、という条件を満たした場合。

【0028】

高速路は、アイドルストップからの経過時間が10分以上で、車速は70km/h以上、バッテリーSOCは95%以上、という条件を満たした場合。なお、ETCシステムによって現在高速道路を走行中であるか否かを判断することも可能である。

20

【0029】

上記の各走行状況における発電機の発電状態は、渋滞路ではIS制御、高速路およびその他ではALT発電電圧制御とする。郊外路では、その前の走行状況や予測される走行状況により、IS制御もしくはALT制御のいずれかとなる。例えば、高速走行後に渋滞のない郊外路を走行する場合にはALT制御となり、また、カーナビゲーションシステムの情報からこの先の走行ルートが渋滞していることがわかった場合等にはIS制御となる。

【0030】

図4はIS制御とALT発電電圧制御の切り換えを行う条件の一例を表すテーブルである。

30

【0031】

図4の条件1はIS制御からALT発電電圧制御へ移行する条件、条件2はALT発電電圧制御からIS制御へ移行する条件である。

【0032】

具体的に、条件1はa：アイドルストップ後のエンジン始動から10分以上経過している、b：車速20km/h以上での走行が5分以上継続している、c：車速70km/h以上での走行が1分以上継続している、という項目のうち少なくとも1つに該当し、かつ、e：バッテリーSOCが95%以上である、という運転状況、もしくはバッテリーSOCが95%以上、かつf：その他のIS制御禁止条件が成立している、という運転状況のうちいずれか一方に該当することである。なお、f：その他のIS制御禁止条件が成立している場合とは、例えば、エアコンが最大風量で作動している場合、加速重視の変速パターンが選択されている場合等である。

40

【0033】

条件2は、g：アイドルストップを開始した、h：車速がゼロkm/hである、i：バッテリーSOCが85%以下である、という条件のうちいずれか一つに該当することである。つまり、バッテリーSOCが85%以上であれば、渋滞路であっても車両が停止しない限りALT発電電圧制御からIS制御に切り換わることはない。

【0034】

50

以下、図2の各ステップにしたがって説明する。

【0035】

ステップS1では条件2が成立しているか否かの判定を行う。成立している場合は後述するステップS4へ進む。成立していない場合にはステップS2に進む。

【0036】

ステップS2では条件1が成立しているか否かの判定を行う。成立していない場合にはステップS3に進む。成立している場合にはステップS6に進む。

【0037】

ステップS3ではフラグ(A L T F L A G)がゼロであるか否かの判定を行う。なお、A L T F L A GはI S制御実行時にはゼロ、A L T発電電圧制御実行時には1とする。

10

【0038】

ステップS3でA L T F L A Gがゼロの場合はステップS6に進み、ゼロでない場合にはステップS4に進む。

【0039】

ステップS4ではA L T発電電圧制御を実行し、ステップS5でA L T F L A Gを1とする。

【0040】

ステップS6ではI S制御を実行し、ステップS7でA L T F L A Gをゼロとする。

【0041】

上記のように、T C U 4はI S制御からA L T発電電圧制御への切換え、およびその逆の切換えを実行する条件を設定し、成立した条件に応じて切換えを行う。なお、いずれの条件も成立しない場合には、現在行っている制御を継続する。

20

【0042】

次に、図2のフローチャートにしたがって切換えを行った場合の、車速、バッテリーS O C、アクセル開度、A L T発電電圧(=バッテリー電圧)の変化について、前記各値の変化の一例を示す図5のタイミングチャートを参照して説明する。

【0043】

車速が低下してゼロk m / hになり、アイドルストップを開始したときをt 0とする。このとき、I S制御に切換えられる。

30

【0044】

t 0からt 1まではアクセル開度がゼロ%になっており、また、エンジン1は停止しているので発電機2の発電電圧もゼロVである。したがって、バッテリーS O Cは低下する。

【0045】

t 1でアクセルペダルを踏み込むと、エンジン1は自動再始動し、発電機2は発電を開始するのでバッテリーS O Cは上昇する。なお、I S制御中であるので、発電電圧は14.4Vとなるよう制御される。また、走行再開後に車速が20k m / hを超えたときにタイマーが作動して、20k m / h以上の走行時間をカウントする。走行時間が5分以上になればA L T発電電圧制御に切換わるが、ここでは5分以内のt 2で車速がゼロk m / hとなり、t 0からt 1と同様の変化を繰り返す。

40

【0046】

t 3で再びアクセルペダルが踏み込まれ、エンジン1が再始動し、発電機2が発電電圧14.4Vで発電を開始する。t 4で車速が20k m / hを超えると、タイマーによるカウントが開始される。なお、バッテリーS O Cは発電機2により充電されるので上昇する。

【0047】

そしてt 5で、車速20k m / h以上の走行を5分以上継続、かつバッテリーS O Cが95%以上という条件1を満たすので、A L T発電電圧制御に切換わり、エンジン出力の損失を低減するために発電電圧が13Vに下げられる。

【0048】

t 5でA L T発電電圧制御に切換えられた後、t 6まではアクセルオンでの走行を続け

50

、 t 6 でアクセルをオフにして減速を開始する。アクセルオフでの減速中はエンジン 1 への燃料噴射が停止される、いわゆる減速フューエルカット状態となる。このとき、発電機 2 は発電電圧が高められて 14 V となるよう制御される。これにより、発電機 2 を回転させるための負荷が増大してエンジン 1 への負荷が増大するので、エンジンブレーキの効果が向上する。

【 0 0 4 9 】

t 7 ~ t 8 はアクセル開度小、 t 8 ~ t 9 はアクセル開度大で走行する。この間、発電電圧は 13 V のままであるので、 t 8 でアクセル開度を大きくした時にもエンジン 1 への負荷は小さく、発電のために使用されるエンジン出力は小さくなるので、加速性能が低下することを防止できる。

10

【 0 0 5 0 】

t 9 ではアクセルオフにして減速を開始するので、 t 6 ~ t 7 と同様に発電電圧は 14 V に上昇する。

【 0 0 5 1 】

t 10 で車速がゼロ km/h になると、バッテリー SOC は 95 % 以上であるので、アイドルストップを開始し、IS 制御に移行する。t 10 以降は t 0 ~ t 10 と同様の繰り返しである。

【 0 0 5 2 】

なお、バッテリー SOC はアイドルストップ状態が続いたときに 85 % を下回ることがあるものの、それ以外では 85 % 以上となっている。

20

【 0 0 5 3 】

以上により、本実施形態では、車両の走行状況に応じて、例えば頻繁に車両が停止する渋滞路では、走行時の発電電圧を高め、車両の停止回数が少ない郊外路や高速路では、走行中の発電電圧を低下させ、減速フューエルカット時に発電電圧を高めて集中的にバッテリーへの充電を行うよう発電機の発電電圧を制御することにより、高いバッテリー SOC を確保して停車時には確実にアイドルストップを実行し、かつ走行時には発電機駆動のために用いられるエンジン出力を低減させることができるので、アイドルストップによる燃費向上効果に加えて、発電電圧制御による燃費、走行性能の向上という効果も得られる。

【 0 0 5 4 】

具体的には、アイドルストップにより燃費は約 10 %、発電電圧制御により約 1 % の燃費向上を図ることができる。

30

【 0 0 5 5 】

第 2 実施形態について説明する。

【 0 0 5 6 】

本実施形態は、システムの構成および制御フローは基本的に第 1 実施形態と同様であるが、走行状況の判定方法が異なる。

【 0 0 5 7 】

第 1 実施形態では走行状況の判定条件の一つとして車速を用いていたが、本実施形態では車速の代わりにカーナビゲーションシステムからの情報を用いる。具体的には、カーナビゲーションシステム情報によって、この先の道路状況が渋滞路、郊外路、高速路のいずれであるのかを判定する。

40

【 0 0 5 8 】

したがって、IS 制御から ALT 発電電圧制御への切換え条件 1 も、 b : 車速 20 km/h 以上の走行を 5 分間継続、 c : 車速 70 km/h 以上の走行を 1 分間継続という条件の代わりに、 d : カーナビゲーションシステム情報でこの先の道路が渋滞していないことが判明、という条件を用いる。これにより、車速を所定時間検出する必要がなくなり、カーナビゲーションシステム情報から道路状況が判明し次第切換えを行うことができる。

【 0 0 5 9 】

以上により、本実施形態でも第 1 実施形態と同様の効果を得ることができ、さらに、車速による判定を行うのに比べて、発電制御の切換えをより迅速に行うことが可能となる。

50

【0060】

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。

【産業上の利用可能性】

【0061】

本発明は、アイドルストップを行う車両に適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】本実施形態のシステムの構成を表す図である。

【図2】本実施形態の制御フローチャートである。

10

【図3】走行状況別の発電機の制御状態を表す図である。

【図4】発電制御の切換え条件を表す図である。

【図5】本実施形態の制御を実行した場合のタイミングチャートである。

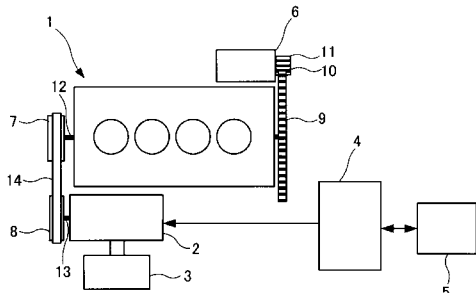
【符号の説明】

【0063】

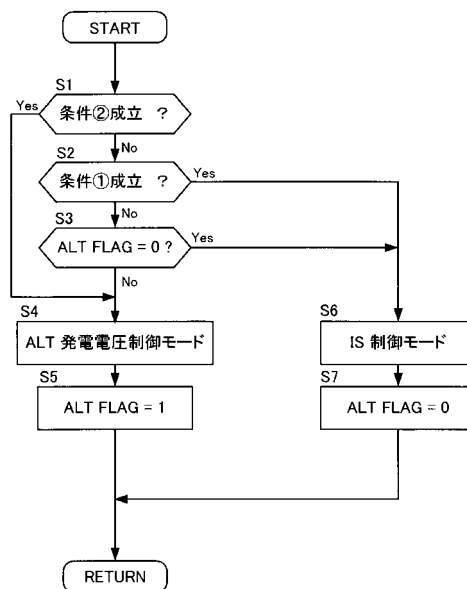
- 1 エンジン
- 2 発電機
- 3 バッテリ
- 4 トータルコントロールユニット(TCU)
- 5 エンジンコントロールモジュール(ECM)
- 6 エンジン始動用モータ
- 9 ドライブプレート
- 10 リングギヤ
- 11 ピニオンギヤ

20

【図1】



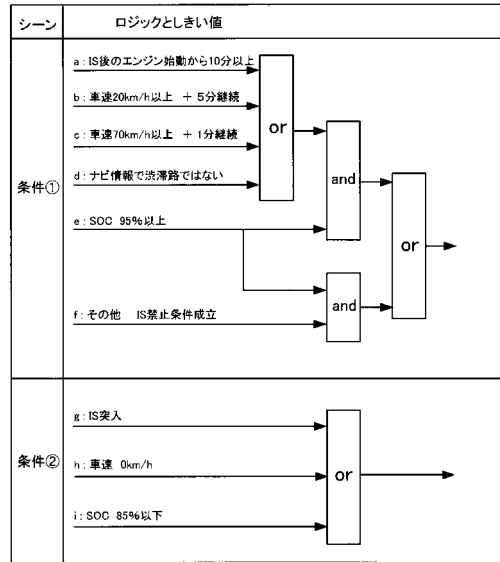
【図2】



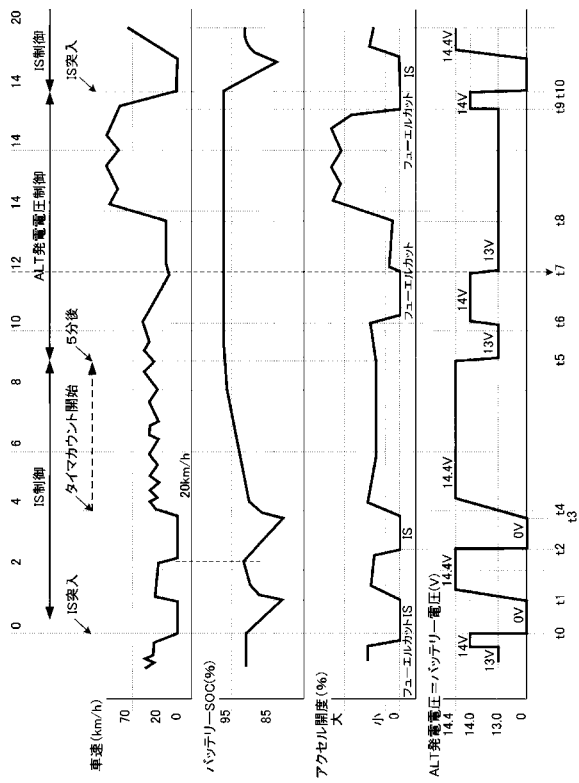
【 図 3 】

シーン	検出手段	条件	ALTの発電電圧制御状態
渋滞路	IS後の経過時間 車速 SOC ナビ情報	0~5分 0km/h~低速 低 渋滞路	IS制御 (発電電圧可変禁止)
郊外路 (未渋滞)	IS後の経過時間 車速 SOC ナビ情報	5~10分 低速~70km/h 低~高 郊外路	ALTの発電電圧制御 (発電電圧可変許容)
高速路 (未渋滞)	IS後の経過時間 車速 SOC ナビ情報 ETC動作中	10分以上 70km/h~高速 高 高速路 高速道路走行中	
その他	IS禁止SW A/C MAX SW SPORT SW 外気温 極高/極低 ABS作動(低μ路)	ON(IS禁止) ON(強冷房) ON(加速重視) ON(IS禁止) ON(IS禁止)	

【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
F 0 2 N 15/00	F 0 2 D 45/00	3 1 4 M
H 0 2 P 9/04	F 0 2 N 11/08	K
	F 0 2 N 15/00	E
	H 0 2 P 9/04	M

Fターム(参考) 3G384 AA29 BA52 DA02 DA11 EB02 FA04Z FA06Z FA66Z FA78Z
5H590 AA02 AA15 AB05 CA23 CE10 EA05 EB02 FA05 HA02