

(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
2017年8月17日(17.08.2017)



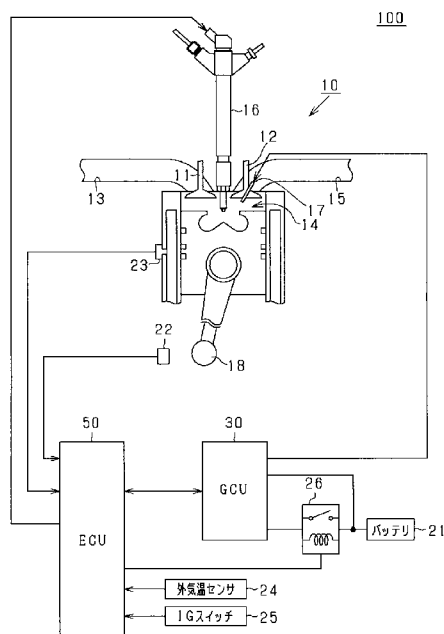
(10) 国際公開番号
WO 2017/138330 A1

- (51) 国際特許分類:
F02P 19/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/001986
- (22) 国際出願日: 2017年1月20日(20.01.2017)
- (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 2016-024087 2016年2月10日(10.02.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 森田 尚治(MORITA, Hisaharu); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 山田 強(YAMADA, Tsuyoshi); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目1番24号 第一はせ川ビル6階 Aichi (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: HEATING-ELEMENT CONTROL DEVICE AND ENGINE CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称: 発熱体制御装置、エンジン制御システム



21 Battery
24 Outside air temperature sensor
25 Ignition switch
30 GCU
50 ECU

(57) Abstract: A heating-element control device 30 has: a temperature control unit for controlling the temperature of each of a plurality of heating elements 17 so as to reach a target temperature by supplying constant power to the plurality of heating elements 17, in response to an engine 10 start-up request; a resistance acquisition unit for acquiring a resistance value for each of the heating elements 17 at the target temperature as the target resistance values therefor; and a resistance control unit for individually controlling the resistance value of each heating element 17 so as to keep the resistance value of each heating element 17 at the corresponding target resistance value. In addition, the temperature control unit supplies the constant power to the heating elements before starting the engine, after an engine 10 start-up request has been made.

(57) 要約: 発熱体制御装置 30 は、エンジン 10 の始動要求に応じて、複数の発熱体 17 に一定の電力を供給することで各発熱体 17 の温度を目標温度に制御する温度制御部と、目標温度における各発熱体 17 の抵抗値を目標抵抗値として取得する抵抗値取得部と、各発熱体 17 の抵抗値が対応する目標抵抗値に維持されるよう、各発熱体 17 の抵抗値を個別に制御する抵抗制御部と、を有している。また、温度制御部は、エンジン 10 の始動要求が行われた後、エンジン 10 の始動前に発熱体 17 に対する前記一定の電力を供給する。

WO 2017/138330 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：発熱体制御装置、エンジン制御システム

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2016年2月10日に出願された日本出願番号2016-024087号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、エンジンに備えられる発熱体の温度を制御する発熱体制御装置、及びエンジン制御システムに関する。

背景技術

[0003] 従来、エンジンでは、冷間始動時における燃焼性能を確保する等の理由から、各部を所定の温度に保持する発熱体が備えられている。発熱体は、制御装置を介して電源と接続されており、この制御装置によりその温度が一定となるよう制御される。

[0004] 特許文献1には、発熱体の一例であるグロープラグの温度制御が開示されている。特許文献1で開示された温度制御では、まず、グロープラグが使用されるタイミングで、制御部は、新たに交換されたグロープラグの所定温度での抵抗値を取得し、この抵抗値を目標抵抗値とする。次に、制御部は、このグロープラグを目標温度に到達させるために必要な目標電力量を取得する。そして、制御部は取得した目標電力量をグロープラグに投入しグロープラグを目標温度となるように制御する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2011-38419号公報

発明の概要

[0006] 例えば、エンジンは気筒毎に複数の発熱体を備えているが、発熱体は個体差がありその抵抗値にばらつきが存在する。また、発熱体は使用を継続することで経年劣化し、抵抗値を変化させる。抵抗値に経年変化があると発熱体

の抵抗値を設定した値になるよう制御しても、発熱体の温度が変化してエンジン冷間始動時の燃焼性能を確保できなくなってしまう場合がある。そのため、特許文献 1 に記載したように、発熱体の交換後、1 度だけこの発熱体の抵抗値を取得し、取得した抵抗値により発熱体を制御する方法では、経年劣化などによる抵抗値の変化に対応できず、発熱体を交換して抵抗値取得作業を実施しないかぎり各発熱体の温度制御が適正に実施されない場合がある。

[0007] 本開示は、上記課題に鑑みてなされたものであり、発熱体の温度のばらつきを特別な作業を必要とせず、自動的に少なくすることができる発熱体制御装置、又はエンジン制御システムを提供することを目的とする。

[0008] 本開示では、エンジンに備えられた発熱体の温度を制御する発熱体制御装置であって、前記発熱体に一定の電力を供給することで前記発熱体の温度を目標温度に制御する温度制御部と、前記目標温度における前記発熱体の抵抗値を目標抵抗値として取得する抵抗値取得部と、前記発熱体の抵抗値が前記目標抵抗値に維持されるよう、前記発熱体の抵抗値を制御する抵抗制御部と、を有し、前記温度制御部は、前記エンジンの始動要求が行われた後、前記エンジンの始動前に前記発熱体に対して前記一定の電力を供給し、前記抵抗制御部は、前記エンジンの始動前に前記発熱体に対して前記一定の電力を供給することで求められた前記目標抵抗値に、前記発熱体の抵抗値を維持する。

[0009] このため、温度制御部が発熱体に対して一定の電力を供給することで発熱体の温度が供給電力量と相関する所定の温度で定常状態となる。発熱体の温度が定常状態となると、温度とともに変化していた発熱体の抵抗値は個々のばらつきに応じた値に収束する。また、発熱体に対する供給電力が一定であり、同じ仕様の発熱体では放熱特性も一定であるため、発熱体の温度が物性に応じた温度に収束する。即ち、この状態で取得される発熱体の各抵抗値は、発熱体の温度を一致させた状態で得られたものとなる。そして、抵抗制御部は発熱体の抵抗値が定常状態における抵抗値に維持されるよう、発熱体の抵抗値を個別に抵抗値制御する。そのため、経年劣化等に伴い発熱体に抵抗

値の変化が生じる場合でも、発熱体の温度を所定の範囲に維持することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0010] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
- [図1]図1は、エンジン制御システムの全体概略を示す構成図であり、
- [図2]図2は、G C Uの回路構成を示す概略図であり、
- [図3]図3は、グロープラグに対する制御を説明する図であり、
- [図4]図4は、グロープラグに対する制御を示すフローチャートであり、
- [図5]図5は、グロープラグに対する制御において各値の変化を示す動作チャートであり、
- [図6]図6は、第2実施形態に係るG C Uの動作を説明する動作チャートであり、
- [図7]図7は、I G オフ後の所定期間において実施される処理を示すフローチャートであり、
- [図8]図8は、ステップS 2 4において実施される処理を説明する図であり、
- [図9]図9は、ステップS 3 1で実施される昇温時間T i m__ rの設定を説明する図であり、
- [図10]図10は、第3実施形態に係るG C Uが定電力制御と抵抗制御を実施するタイミングを示す動作チャートである。

発明を実施するための形態

[0011] (第1の実施形態)

以下、本開示を具体化した第1の実施の形態について図面を参照しつつ説明する。本実施形態は、ディーゼルエンジンを対象にエンジン制御システムを構築するものである。なお、以下の実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付しており、同一符号の部分についてはその説明を援用する。

- [0012] 図1は、本実施形態におけるエンジン制御システムの全体概略を示す構成

図である。エンジン制御システム１００は、エンジン１０と、バッテリー２１と、グローコントロールユニット３０（以下、ＧＣＵとも記載する）と、ＥＣＵ（Electronic Control Unit）５０と、を備えている。

[0013] エンジン１０は、内燃運動を行う周知の内燃機関である。例えば、この実施形態では、エンジン１０は、４気筒のエンジンとして説明される。図１において、エンジン１０の吸気ポート及び排気ポートにはそれぞれ吸気バルブ１１及び排気バルブ１２が設けられている。燃焼室１４には、燃料噴射弁１６の先端部が突出されており、この燃料噴射弁１６により燃料供給が行われる。そして、燃焼室１４内の圧縮に伴い燃料が自己着火して燃焼が行われる。また、吸気バルブ１１の開動作により空気が吸気管（吸気通路）１３から燃焼室１４内に導入され、排気バルブ１２の開動作により燃焼後の排ガスが排気管（排気通路）１５に排出される。

[0014] エンジン１０の燃焼室１４には発熱体として機能するグロープラグ１７が配置されている。グロープラグ１７は、例えば、セラミックス製のヒータを有するセラミックグロープラグである。グロープラグ１７は、その先端部が燃焼室１４に突出して配置されており、発熱により燃焼室１４内のガスを暖めることでエンジン１０の燃料の着火性を向上させる。本実施形態では、各気筒にそれぞれ配置された４つのグロープラグを備えており、各グロープラグを区別するときは、１７＃１，１７＃２，１７＃３，１７＃４の符号を付すものとする。ここで、グロープラグ１７の温度と記載するときは、グロープラグ１７におけるヒータの温度を意味し、グロープラグ１７の抵抗と記載するときは、ヒータの抵抗を意味する。

[0015] ＧＣＵ３０は、グロープラグ１７への電力の供給を制御する。ＧＣＵ３０は、グロープラグ１７とバッテリー２１とにそれぞれ接続されており、バッテリー２１からグロープラグ１７への通電を制御する。なお、ＧＣＵ３０の詳細な構成については後述する。

[0016] バッテリー２１は、電源として機能し、エンジン制御システム１００の各部に電力を供給する。バッテリー２１は、例えば、直流電源を供給する鉛蓄電池

であり、図示されたG C U 3 0やE C U 5 0の他、不図示の負荷に対しても電力を供給する。

[0017] バッテリ21とE C U 5 0及びG C U 3 0の間にはメインリレー26が介在している。メインリレー26は、バッテリ21とE C U 5 0及びG C U 3 0とを繋ぐ経路を開閉する開閉器としても機能する。メインリレー26は、例えば、経路を繋ぐスイッチと、このスイッチを作動させるソレノイドとで構成されている。

[0018] E C U 5 0は、エンジン制御システム100の駆動を統合的に制御する。E C U 5 0は、例えば、C P U、R O M、R A M等を備えるマイクロコンピュータを主体として構成されている。そして、C P UがR O Mに記憶された各種の制御プログラムを実行することで、エンジン運転状態に応じてエンジン10の各種制御を実施する。また、E C U 5 0は、エンジン10にバッテリ21を繋ぐことで始動要求を生じさせるI G（イグニッション）スイッチ25、クランク軸18の回転角度を検出するクランク角センサ22、エンジン水温を検出する水温センサ23、外気温を検出する外気温センサ24、と接続されている。

[0019] E C U 5 0は、グロープラグ17への電力供給に関して、都度のエンジン運転状態に基づいて指令入力S1を算出してG C U 3 0に出力する。エンジン運転状態として具体的には、エンジン回転速度やエンジン水温、外気温、燃料噴射量等が挙げられる。

[0020] 次に、G C U 3 0について詳細に説明する。図2は、G C U 3 0の回路構成を示す概略図である。G C U 3 0は、バッテリ端子41及び制御系電源端子42を介してバッテリ21と接続され、このバッテリ端子41及び制御系電源端子42を介してバッテリ21から電力の供給を受ける。この内、制御系電源端子42はメインリレー26を介してバッテリ21と接続されている。また、G C U 3 0は、通信端子43、44を介してE C U 5 0と接続され、この通信端子43、44を介してE C U 5 0との間で通信を行う。そして、G C U 3 0は、出力端子46を介してグロープラグ17に接続されている。

。なお、GCU30は、グランド端子45を介して、グランドと接続されている。

[0021] GCU30は、その機能として、スイッチング部31、電圧検出部32、電流検出部34、制御部37を備えている。例えば、GCU30はワンチップマイコンにより構成されており、上記したスイッチング部31、電圧検出部32、電流検出部34、制御部37はこのワンチップマイコンの機能ブロックとして構成されている。なお、GCU30はマイコンにより構成されるものに限定されず、上述した各部をハードウェア回路により構成するものであっても良い。

[0022] GCU30は、グロープラグ17#1～17#4毎に、スイッチング部31、電圧検出部32、電流検出部34を備えている。なお、図2では、便宜上、グロープラグ17#1に対応するスイッチング部31、電圧検出部32、電流検出部34を記載し、他のグロープラグ17#2～17#4に対応する構成は記載を省略している。

[0023] スwitchング部31は、オン・オフ動作によりグロープラグ17の給電を制御する。スイッチング部31は、例えばMOSトランジスタからなるスイッチ素子TRを備えている。スイッチ素子TRのドレインはバッテリー端子41を介してバッテリー21と接続され、そのソースは出力端子46を介してグロープラグ17に接続されている。また、スイッチ素子TRのゲートは制御部37の出力端子に接続されている。

[0024] 電圧検出部32は、グロープラグ17の電圧値 V_g を検出し、検出した電圧値 V_g を制御部37に出力する。電圧検出部32の検出端子はスイッチング部31のソースと出力端子46とを繋ぐノードに接続され、その出力端子は制御部37の入力端子に接続されている。

[0025] 電流検出部34は、グロープラグ17の電流値 I_g を検出する。この実施形態では、電流検出部34は、バッテリー21からの通電時（スイッチング部31のオン時）及びバッテリー21からの非通電時（スイッチング部31のオフ時）の電流を検出できるよう、異なる部位（通電時電流検出部35、非通

電時電流駆動部 36) を備えている。

[0026] 通電時電流検出部 35 は、バッテリー 21 からの通電時におけるグロープラグ 17 の電流値を検出する。通電時電流検出部 35 は、センス抵抗 R1 とこのセンス抵抗 R1 の両端の値を演算する演算アンプ OP とを備えている。センス抵抗 R1 の一端は、スイッチ素子 TR のセンス端子に接続されている。演算アンプ OP は、バッテリー 21 による通電時に、センス抵抗 R1 に生じる電圧値に応じた出力を制御部 37 に出力する。この出力は、グロープラグ 17 の電流値に応じて値が変化するため、制御部 37 は通電時電流検出部 35 からの出力と電圧検出部 32 からの出力に基づいて印加電力を求め、又グロープラグの発熱体の抵抗値を求めることで、グロープラグ 17 の電流値を制御することができる。

[0027] 非通電時電流駆動部 36 は、抵抗 R2 を備えており、この抵抗 R2 の一端は定電流源に接続され、抵抗 R2 のもう一端はスイッチ素子 TR のソースと出力端子 46 とを繋ぐノードに接続されている。制御部 37 は、スイッチ素子 TR のオフ時において、定電流源からの電流を非通電時電流駆動部 36 よりグロープラグ 17 に流す。定電流源からの電流はその値が一定であるため、制御部 37 は、電圧検出部 32 で検出したグロープラグ 17 に発生する非通電時の電圧値と、定電流源からの駆動電流と、から発熱体の抵抗値を検出することができる。

[0028] なお、グロープラグ 17 の抵抗値 R_g が低い値である場合、非通電時電流駆動部 36 の抵抗 R2 はこのグロープラグ 17 の抵抗値 R_g と同様に低い値であることが望ましい。また、非通電時電流駆動部 36 を定電流源に接続することは一例に過ぎない。これ以外にも、非通電時電流駆動部 36 は、定電圧源のみに接続され、抵抗 R2 とグロープラグ 17 との抵抗値 R_g との分圧比に応じた電流値を、オペアンプ等を介して制御部 37 に出力するものであってもよい。更には、非通電時電流駆動部 36 を常に通電しておき、制御部 37 はスイッチ素子 TR がオンとなる通電時における電流を通電時電流検出部 35 で求まる電流値に定電流分を加算して制御してもよい。この場合、制

御部 37 は、グロープラグ 17 への通電と非通電時の発熱体の抵抗値の検出を電流出力と電圧検出のタイミングずれによる誤差を抑えることができる。この場合、制御部 37 と非通電時電流駆動部 36 とは電氣的に接続されていなくともよい。

[0029] また、制御部 37 は、電圧検出部 32 で取得した電圧を、電流検出部 34 および、非通電時電流駆動部 36 で取得した電流で除することでグロープラグ 17 の抵抗値 R_g を検出する。この実施形態では、制御部 37 は、バッテリー 21 からの通電時において、通電時電流検出部 35 により検出された電流 I_g を用いて抵抗値 R_g を検出する。また、制御部 37 は、バッテリー 21 からの非通電時において、非通電時電流駆動部 36 の駆動に応じて検出された電流 I_g （非通電時電流値）を用いて抵抗値 R_g を検出する。そのため、この実施形態では、制御部 37 が抵抗検出部としても機能する。

[0030] 制御部 37 は、スイッチング部 31 の駆動を制御する。制御部 37 は、例えば、周知の CPU、ROM、RAM 等よりなるマイクロコンピュータ（以下、マイコンという）を主体として構成されている。制御部 37 は、通信端子 43 を介して ECU 50 からの指令入力 S_1 を受信し、各スイッチング部 31 を動作させるゲート信号を出力する。例えば、このゲート信号により、グロープラグ 17 #1 ~ 17 #4 には、所定周期（例えば 30 msec）毎に通電タイミングが到来するよう通電が行われる。また、制御部 37 は、グロープラグ 17 の異常診断時において異常を検出すると、通信端子 44 を介して ECU 50 に診断結果を出力する。

[0031] 次に、グロープラグ 17 の温度制御を、図 3A、図 3B を用いて説明する。抵抗値にばらつきが生じている 4 つのグロープラグ 17 #1 ~ 17 #4 に対する温度変化を図 3A で示し、抵抗値変化を図 3B で示している。

[0032] GCU 30 は IG スイッチ 25 のオン操作（以下、IG オンとも記載する。）毎に、一定の温度となったグロープラグ 17 を温度制御する（抵抗値制御）。また、この実施形態では、グロープラグ 17 の温度を定常状態での目標温度に保持するために定電力制御が、IG オン毎に最大電力で駆動する急

速昇温動作の後に実施される。この定電力制御は、不図示のスタータによるエンジン 10 の始動（クランキング）が開始されるまでなど、グロープラグ 17 の温度に影響を与える外乱が少ない期間において実施される。

[0033] 急速昇温は、グロープラグ 17 の温度が増加するようグロープラグ 17 を一定の時間までバッテリー電圧を印加し急速昇温させる。例えば、急速昇温は、PWM 通電の駆動 Duty を 100% で電圧を印加し、かつ昇温を行う時間が所定値に設定されたオープン制御により実施される。

[0034] 定電力制御は公知技術（特許 4941391 号）と同様に、所定の一定周期で通電をオンし、電圧および電流から算出される積算電力が設定値になると通電をオフさせるよう、オンとオフを繰り返す制御である。また、設定積算電力値に達したときの抵抗値を求める。このように、電圧検出部 32 で検出されるグロープラグ 17 の電圧値 V_g 及び電流検出部 34 で検出されるグロープラグ 17 の電流値 I_g に基づいて、供給電力が一定の値となるようグロープラグ 17 に対する通電が制御される。この定電力制御は、図 3（a）に示すように、グロープラグ 17 の温度が所定の範囲となる定常状態に達するまで継続される。定常状態でのグロープラグ 17 #1～17 #4 の各温度は、グロープラグ 17 の放熱特性がほぼ同じであるためグロープラグ 17 の比熱又は材質等により定まり、各グロープラグ 17 #1～#4 の温度は同じ温度に収束する。一方で、図 3（b）に示すように、定常状態に収束したときのグロープラグ 17 の抵抗値 $R_{g1} \sim R_{g4}$ は、個々のバラツキや経時変化などにより異なる値にばらついている。

[0035] 更に、グロープラグ 17 の各抵抗値が所定の範囲内となったことによりグロープラグ 17 の温度が一定の定常状態となったと判定すると、定電力制御で求めた各抵抗値を制御目標とした抵抗値制御によりグロープラグ 17 の抵抗値が定電力制御時の定常状態での抵抗値に維持されるよう制御される。この第 1 実施形態では、検出されたグロープラグ 17 の各抵抗値 R_{g1} , 2, 3, 4 を各制御目標値としてこの値に維持されるよう抵抗値を検出しながらスイッチング部 31 のオン・オフ制御が実施される。図 3（b）では、グロ

ープラグ17#1～17#4に対してそれぞれ抵抗値 $R_{g1} \sim R_{g4}$ が一定の範囲に維持され、グロープラグ17の温度が定電力制御で収束させた温度に保持される。

[0036] 次に、図3(a)、図3(b)で示すグロープラグ17に対する制御を図4に示すフローチャートを用いて説明する。図4のS12以降に示す処理は、IGスイッチ25がオンされる毎に、GCU30により実施される処理を示す。図4に示すフローチャートにおいて、GCU30がステップS12～S15の処理を実施することで温度制御部として機能し、ステップS16の処理を実施することで抵抗値取得部として機能し、S17の処理を実施することで抵抗制御部として機能する。また、図5(a)～図5(c)は、グロープラグ17に対する制御において各値の変化を示す動作チャートである。

[0037] ステップS11では、IGオンを判定する。例えば、IGスイッチ25が操作されてメインリレー26がオンされることで、GCU30にバッテリー21からの電源が供給されると、GCU30はIGオンを判定する。GCU30はこのIGオンの判定により、エンジン10に対する始動要求が生じたことを判定する。なお、ステップS11では、IGオンによりECU50が、始動要求が生じたことを判定し、GCU30に通電指令を送信することでGCU30がエンジン10に対する始動要求が生じたことを判定してもよい。

[0038] IGオンを判定した場合(ステップS11: YES)、ステップS12では、急速昇温を実施する。図5(a)に示すように、急速昇温では、GCU30は、Dutyが100%となるようスイッチング部31制御し、このときのバッテリー電圧の印加によりグロープラグ17を昇温する。この急速昇温によりグロープラグ17の温度は急速に上昇する。

[0039] ステップS13では、昇温時間 T_{im_r} の経過を判定する。ステップS13における昇温時間 T_{im_r} は、例えば、100%のバッテリー電圧の印加でグロープラグ17が所定の温度に到達するのに必要な時間として予め定められた時間である。即ち、急速昇温をこの昇温時間 T_{im_r} だけ実施することで、グロープラグ17の温度は急速に所定の温度範囲に達することと

なる。

- [0040] 昇温時間 T_{im_r} が経過したことを判定した場合（ステップ S 1 3 : YES）、ステップ S 1 4 では、定電力制御を実施する。図 5（a）に示すように、定電力制御が実施される期間では、GCU30 は、所定期間において検出された電圧値 V_g と電流値 I_g とを乗算して得たオン期間の電力を積算し、所定の積算値で通電をオフし、一定周期で通電をオンすることで、周期毎の積算電力が所定の積算値で一定となるようグロープラグ 1 7 に対する通電を繰り返し制御する。
- [0041] グロープラグ 1 7 は投入される電力に応じて温められ、図 5（b）に示すようにその抵抗値 R_g を変化させる。
- [0042] ステップ S 1 5 では、グロープラグ 1 7 の抵抗値 R_g の変化を監視する。この実施形態では、グロープラグ 1 7 の通電時では通電時電流検出部 3 5 が検出する電流値 I_g に基づいて、又、非通電時では非通電時電流駆動部 3 6 の駆動による電流値 I_g に基づいて、GCU30 は抵抗値 R_g を監視する。なお、この実施形態では、GCU30 はグロープラグ 1 7 # 1 ~ 1 7 # 4 のそれぞれの抵抗値 $R_{g\#1} \sim R_{g\#4}$ を監視する。
- [0043] ステップ S 1 5 において抵抗値 R_g の監視が継続される期間は、グロープラグ 1 7 の所定タイミングでの抵抗値 R_g が一定の範囲（定常状態）に収束するか否かに基づいて判定する。例えば、GCU30 は、通電オフ直前の抵抗値 R_g を記憶しており、前回と今回との抵抗値 R_g の差が閾値以下となれば一定の範囲に収束したと判定する。図 5（b）では、図中右側において、抵抗値 R_g が一定の範囲に収束しており、GCU30 は収束判定を行っている。なお、収束判定は、通電オン開始時の前回と今回との抵抗値の差が所定値以下となった場合や、定電力制御のオン時間の前回と今回との差が所定値以下となった場合、更には所定周期で別途計測したグロープラグ温度の前回と今回との差が所定値以下となった場合に収束したと判定してもよい。これ以外にも、抵抗値 R_g が所定回数連続して範囲内となったことで収束判定を実施してもよい。

- [0044] 抵抗値 R_g の変化が収束した場合、ステップ S 16 では、このときの抵抗値 R_g を目標抵抗値 T_g として取得する。この目標抵抗値 T_g は、抵抗値制御におけるターゲットとなる値である。この実施形態では、グロープラグ 17 # 1 ~ 17 # 4 に対してそれぞれ目標抵抗値 T_g # 1 ~ T_g # 4 が 1 G オン毎に取得される。なお、目標抵抗値 T_g は抵抗値 R_g の収束点の直前の複数の値を平均化して求めても良い。
- [0045] ステップ S 16 における各グロープラグ 17 # 1 ~ 17 # 4 に対応する目標抵抗値 T_g # 1 ~ T_g # 4 の取得タイミングは、ステップ S 15 において、全てのグロープラグ 17 # 1 ~ 17 # 4 の抵抗値 R_g が収束したことを条件に実施される。これ以外にも、ステップ S 15 において、各グロープラグ 17 # 1 ~ 17 # 4 の抵抗値が個別に収束した場合に、ステップ S 16 でそれぞれの目標抵抗値 T_g # 1 ~ T_g # 4 が取得されるものであってもよい。
- [0046] ステップ S 17 では、抵抗値制御を実施する。抵抗値制御では、GCU30 は、各グロープラグ 17 # 1 ~ 17 # 4 の抵抗値 R_g がステップ S 16 で取得された対応する目標抵抗値 T_g (# 1 ~ # 4) に近づくよう、グロープラグ 17 に対する通電を制御する (図 5 (a))。例えば、抵抗値 R_g が目標抵抗値 T_g よりも大きくなる場合、GCU30 はバッテリー電圧の通電をオフする。一方、抵抗値 R_g が目標抵抗値 T_g よりも所定値以上小さくなった場合、GCU30 はバッテリー電圧の通電をオンする。なお、図 5 (c) では、便宜上、抵抗値制御における電力変化の記載を省略している。
- [0047] 抵抗値制御は、1G スイッチ 25 の操作によりエンジン 10 がオフ (1G オフとも記載する) されることで終了され、図 4 で示した処理を終了する。
- [0048] 以上説明したようにこの第 1 実施形態に係る GCU30 (発熱体制御装置) によれば、GCU30 がグロープラグ 17 に対して定電力制御を実施することで各グロープラグ 17 の温度が所定の値に達して定常状態となる。グロープラグ 17 の温度が定常状態となると、グロープラグ 17 の抵抗値は個々のばらつきに応じた値に収束する。また、各グロープラグ 17 に対する供給電力が一定であるため、各グロープラグ 17 の温度が物性に応じた温度に収

束する。即ち、この状態で取得されるグロープラグの各抵抗値は、各グロープラグ 17 の温度を一致させた状態で得られたものとなる。そして、G C U 3 0 はグロープラグ 17 の抵抗値が定常状態における抵抗値（目標抵抗値）に維持されるよう、各グロープラグ 17 の抵抗値を個別に抵抗値制御する。そのため、経年劣化等に伴いグロープラグ 17 毎に抵抗値のばらつきが生じる場合でも、各グロープラグ 17 の温度を所定の範囲に維持することが可能となる。

[0049] ここで、経年劣化によりグロープラグ 17 の抵抗値は長い時間で徐々に変化する。そのため、I G オンに伴う通電開始の都度、定電力制御を実施することで、グロープラグ 17 の温度を所定の範囲に維持するための抵抗値 R_g を取得することが可能となる。例えば、経年劣化が進行することで抵抗値 R_g が上昇した場合は、印加電流が低下しても定電力制御により印加される実効電圧を増加させることで、結果として同じ電力量が投入されるため、経年劣化に伴う抵抗値 R_g の上昇前のグロープラグ 17 と同じ温度となる抵抗値 R_g が取得できる。そして、取得された抵抗値 R_g を用いた抵抗値制御によりグロープラグ 17 の温度を劣化前と同じ所定の範囲に維持することが可能となる。

[0050] また、エンジンの始動要求前といった昇温動作に対する影響が少ない状態で、G C U 3 0 が定電力制御を所定時間実施することで、常に一定の電力がグロープラグ 17 に印加される。そのため、経年劣化による抵抗値が変化したグロープラグ 17 であってもその温度は常に物性に応じた所定の温度に収束する。そして、このときの抵抗値 R_g を維持するための抵抗値制御を実施することで、エンジン 1 0 が始動されバッテリー電圧の変動や筒内気流によるグロープラグ 17 の温度変化が発生した場合でも、定電力制御の実施により得られた所定の温度に対応し、且つ経年変化を含む抵抗値を狙いとした抵抗値制御が実施される。抵抗値制御を実施すると電源電圧の変動や筒内気流による冷却などでグロープラグ 17 の温度が変化しても、グロープラグ 17 の抵抗値を一致させるよう通電制御を実施する。その結果、グロープラグ 17

の温度を一定に制御できる。

[0051] ここで、エンジン 10 の始動要求とは、運転者が I G スイッチ 25 を操作することでメインリレー 26 がオンされる場合を意味し、エンジン 10 を始動させる以外にも、いわゆるアイドリングストップ後のエンジン 10 の再始動も含む概念である。また、エンジン 10 の始動に伴う外乱とは、例えば、エンジン 10 のクランクシャフトの回転がスタータにより開始されることで生じるバッテリー 21 の急速な電圧低下や気筒内に発生する気流の流れによるグロープラグ 17 の冷却による温度の低下を意味している。

[0052] GCU30 は、グロープラグ 17 #1～17 #4 の定電力制御前に、グロープラグ 17 #1～17 #4 を所定時間だけ継続通電させ昇温する（急速昇温）。上記構成により、グロープラグ 17 #1～17 #4 の温度を定常状態まで変化させるのに要する時間を短くすることができ、又、目標抵抗値を早い時間で求めることができ、抵抗制御を開始するまでに要する時間を短くすることができる。

[0053] GCU30 は、グロープラグ 17 #1～17 #4 の抵抗値の変化量が所定範囲に収まった場合、グロープラグ 17 #1～17 #4 に対して抵抗値制御を実施する。上記構成により、グロープラグ 17 #1～17 #4 の抵抗値が定常状態に至ったことを、抵抗値の変化量から判定することができるため、判定に必要な処理を簡素化し、処理負荷を低減することができる。

[0054] （第 2 実施形態）

この第 2 実施形態では、エンジン 10 が停止されてから再度、エンジン 10 が始動されるまでの時間に応じて、GCU30 が目標抵抗値 T_g を新たに取得するか、すでに取得している目標抵抗値 T_g を流用するかを切り替える。

[0055] 図 6 は、第 2 実施形態に係る GCU30 の動作を説明する動作チャートである。図 6 では、I G オンから I G オフまでの期間に応じて、グロープラグ 17 の各温度制御（急速昇温、定電力制御、抵抗値制御）の実施の有無が変化している。なお、期間 T_A と期間 T_B とは、 $T_A > T_B$ の関係を有してい

る。

[0056] 例えば、時刻 t_1 で運転者が I G スイッチ 25 を操作して I G オンが成立すると、G C U 30 は急速昇温を開始する。その後、G C U 30 が定電力制御を開始する前に時刻 t_2 で運転者が I G スイッチを操作して I G オフが成立したとする。その後、期間 T A 経過後に、時刻 t_3 で I G オンが成立すると、G C U 30 は急速昇温を再開し、時刻 t_4 において定電力制御を開始する。その後、時刻 t_5 においてグロープラグ 17 が定常状態に達すると、求めた抵抗値 R_g から目標抵抗値 T_g を求めて G C U 30 は目標抵抗値 T_g に一致するよう抵抗値制御を開始する。

[0057] また、時刻 t_6 において I G オフが成立したとする。このとき、期間 T B 後のメインリレー 26 のオンが維持されている期間において、再度、I G オンが成立すると（時刻 t_7 ）、G C U 30 は急速昇温を実施するが、定電力制御を実施することなく抵抗値制御を開始する。すなわち、この状態において、G C U 30 は、前回（時刻 t_5 ）で記憶した目標抵抗値 T_g を用いて抵抗値制御を実施する。

[0058] 図 7 は、図 6 に示す処理を説明するフローチャートのうち、エンジン 10 の停止後（I G オフ後）の所定期間において実施される処理を示すフローチャートである。例えば、図 7 に示すフローチャートは、I G オフが成立した後、G C U 30 により実施される処理である。

[0059] まず、ステップ S 21 では、I G オフが成立してからの経過時間を取得する。経過時間は、I G オフ後の期間を判定するために取得され、図 7 に示す処理が繰り返される毎に更新される。G C U 30 は、例えば、不図示のタイマーからの出力により経過時間を取得する。

[0060] ステップ S 22 では、I G オンを判定する。G C U 30 は I G オフ後に、E C U 50 から再度の I G オンの指令入力 S1 が送信されたか否かの判定を行う。

[0061] I G オンを判定しなければ（ステップ S 22 : N O）、ステップ S 23 に進む。一方、I G オンを判定すれば（ステップ S 22 : Y E S）、ステップ

S 2 4 では、グロープラグ 1 7 の温度制御を実施し、処理を終了する。ステップ S 2 4 で実行される温度制御により、前回記憶されている目標抵抗値 T_g を流用する抵抗値制御が実施される。

[0062] ステップ S 2 3 では、メインリレー 2 6 がオフされるまでの時間が経過したか否かを判定する。G C U 3 0 はステップ S 2 1 で更新される経過時間が、メインリレー 2 6 がオフされる時間が経過したか否かに基づいてステップ S 2 3 の判定を行う。時間経過していなければ（ステップ S 2 3 : N O）、メインリレー 2 6 のオンは維持されているため、G C U 3 0 はステップ S 2 1 に戻り経過時間を更新する。一方、時間経過に達していれば（ステップ S 2 3 : Y E S）、メインリレー 2 6 はその後オフされるため、処理を終了する。

[0063] メインリレー 2 6 のオフ後、再度、I G オンが成立した場合、G C U 3 0 は、第 1 実施形態同様、図 4 に示す処理を実施する。そのため、G C U 3 0 は、定電力制御（図 4、ステップ S 1 4）を実施することでグロープラグ 1 7 における目標抵抗値 T_g を取得し、抵抗値制御（図 4、ステップ S 1 7）を実施する。一方、ステップ S 2 4 の処理を実施する場合、図 8 に示す処理が実施される。

[0064] 次に、メインリレー 2 6 がオンされている期間内において I G オンが成立した場合の処理を、図 8 を用いて説明する。ステップ S 3 1 では、急速昇温を実施する期間である昇温時間 T_{im_r} を設定する。この第 2 実施形態では、G C U 3 0 は I G オフが成立してから I G オンが成立するまでの期間の長さに応じて、昇温時間 T_{im_r} を変化させる。具体的には、図 7 のステップ S 2 1 で更新されたカウント値に応じて昇温時間 T_{im_r} が取得される。

[0065] 図 9 は、ステップ S 3 1 で実施される昇温時間 T_{im_r} の設定を説明する図である。この第 2 実施形態では、G C U 3 0 は、例えば、図 7 のステップ S 2 1 で取得される経過時間が短いほど、昇温時間 T_{im_r} が短くなるようその値を設定する。経過時間が短いほど、グロープラグ 1 7 の温度の低

下量が少なく、グロープラグ17の温度を上昇させると、グロープラグ17の温度が過剰な温度となる虞がある。特に、昇温速度を高めることを目的にグロープラグ17を抵抗値の低い材質で形成している場合、グロープラグ17の温度を高め過ぎるとグロープラグ17を劣化させる虞がある。そのため、この第2実施形態では、IGオフが成立してから再度のIGオンが成立するまでの期間に応じて、急速昇温の実施時間を可変させている。

[0066] 図8に戻り、ステップS32では、急速昇温を実施する。そのため、GCU30は、グロープラグ17に対する急速昇温をステップS31で設定された昇温時間 T_{im_r} で実施する。そして、ステップS33では、ステップS32で設定された昇温時間 T_{im_r} の経過を判定する。

[0067] 昇温時間 T_{im_r} が経過すると（ステップS33：YES）、ステップS34では、記憶済みの目標抵抗値 T_g を読み出す。この実施形態においても、GCU30は、グロープラグ17#1～17#4のそれぞれの目標抵抗値 T_g を読み出す。

[0068] ステップS35では、抵抗値制御を実施する。抵抗値制御では、GCU30は各グロープラグ17#1～17#4の抵抗値 R_g がステップS34で読みだされた目標抵抗値 T_g （即ち、前回取得された目標抵抗値）に近づくよう、グロープラグ17の通電を制御する。

[0069] 以上説明したようにこの第2実施形態では、GCU30は、IGスイッチ25（電源スイッチ）のオフ操作後に電源を供給するためのメインリレー26を所定時間、オン状態で維持するエンジン制御システム100（制御システム）に適用されている。そして、GCU30は、エンジン10の停止から再始動までの時間が所定時間内となる場合、既に記憶されている目標抵抗値を使用して、グロープラグ17#1～17#4の抵抗値を制御する。上記構成により、エンジン10が停止されてから再始動までの時間が短い場合、すでに記憶されている目標抵抗値を使用して抵抗値制御を実施するため、再始動後の抵抗の制御を開始するまでの時間を短くすることができる。

[0070] GCU30は、エンジン10が停止されてから再始動するまでの期間が短

くなるに従い、再始動後の急速昇温を実施する期間を短くする。上記構成により、エンジン 10 が停止されてから再始動するまでの時間が短い場合、急速昇温を実施する期間が短くなるため、グロープラグ 17 # 1 ~ 17 # 4 の温度の過上昇を抑制することができ、温度の過上昇に伴うグロープラグ 17 # 1 ~ 17 # 4 の劣化を抑制することができる。

[0071] (第 3 実施形態)

この第 3 実施形態では、グロープラグ 17 の抵抗値 (目標抵抗値) の取得を、IG オン時以外の所定期間で取得する。図 10 は、第 3 実施形態に係る GCU 30 が定電力制御と抵抗制御を実施するタイミングを示す動作チャートである。

[0072] 図 10 では、GCU 30 は、目標抵抗値 T_g を取得するために実施される定電力制御を、エンジン 10 の始動後 (クランキング終了後) のアイドリング時や、IG オフ時の一定期間において実施する。無論、グロープラグ 17 の温度を制御するための抵抗値制御は、IG オン時において実施されるため、IG オン時は第 2 実施形態で示したいように前回取得した目標抵抗値 T_g を用いて抵抗制御を実施することになる。

[0073] (その他の実施形態)

GCU 30 は、接続可能なグロープラグ 17 の数に応じた電圧検出部 32、電流検出部 34 を備える以外にも、上述した各部を一組だけ備え、その一組により、全てのグロープラグ 17 の温度制御を実施する構成としてもよい。この場合、図 4 のステップ S 14 の定電力制御及びステップ S 17 の抵抗値制御は、各グロープラグ 17 # 1 ~ 17 # 4 に対して時系列をずらして実施される。

[0074] グロープラグ 17 をセラミックグロープラグとしたが、通電によって発熱するとともに、自身の温度変化に応じて自身の抵抗値が変化するグロープラグであればよく、金属グロープラグとしてもよい。

[0075] エンジン 10 が 4 個のグロープラグ 17 を備えることは一例に過ぎず、気筒数に応じた数のグロープラグ 17 を備える構成としてもよい。

[0076] 発熱体をグロープラグ 17 としたことは一例に過ぎず、エンジン 10 に備えられ、温度制御が実施されるものであればどのようなものであってもよい。

[0077] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] エンジン（１０）に備えられた発熱体（１７）の温度を制御する発熱体制御装置（３０）であって、
- 前記発熱体に一定の電力を供給することで前記発熱体の温度を目標温度に制御する温度制御部（Ｓ１４）と、
- 前記目標温度における前記発熱体の抵抗値を目標抵抗値として取得する抵抗値取得部（Ｓ１６）と、
- 前記発熱体の抵抗値が前記目標抵抗値に維持されるよう、前記発熱体の抵抗値を制御する抵抗制御部（Ｓ１７）と、を有し、
- 前記温度制御部は、前記エンジンの始動要求が行われた後、前記エンジンの始動前に前記発熱体に対して前記一定の電力を供給し、
- 前記抵抗制御部は、前記発熱体の抵抗値を、前記エンジンの始動前に前記発熱体に対して前記一定の電力を供給することで求められた前記目標抵抗値に維持する、発熱体制御装置。
- [請求項2] 前記発熱体は、前記エンジンに複数設けられている、請求項１に記載の発熱体制御装置。
- [請求項3] 前記温度制御部は、前記発熱体に対する前記一定の電力の供給前に、前記発熱体を所定時間昇温する、請求項１又は請求項２に記載の発熱体制御装置。
- [請求項4] 前記温度制御部は、前記エンジンが停止されてから再始動するまでの期間が短くなるに従い、前記再始動後の前記発熱体を昇温する期間を短くする、請求項３に記載の発熱体制御装置。
- [請求項5] 前記抵抗制御部は、前記抵抗値取得部が取得する前記発熱体の抵抗値の変化量が所定範囲に収まった場合、前記発熱体に対する前記抵抗値の制御を実施する、請求項１から請求項４のいずれか一項に記載の発熱体制御装置。
- [請求項6] エンジン（１０）に備えられた発熱体（１７）の温度を制御する発熱体制御装置（３０）と、前記発熱体制御装置に電源を供給するため

のメインリレー（２６）と、電源スイッチのオフ操作後に前記メインリレーを所定期間だけオン状態に維持する制御装置（５０）と、を有するエンジン制御システムであって、

前記発熱体に一定の電力を供給することで発熱体の温度を定常状態に制御する温度制御部（Ｓ１４）と、

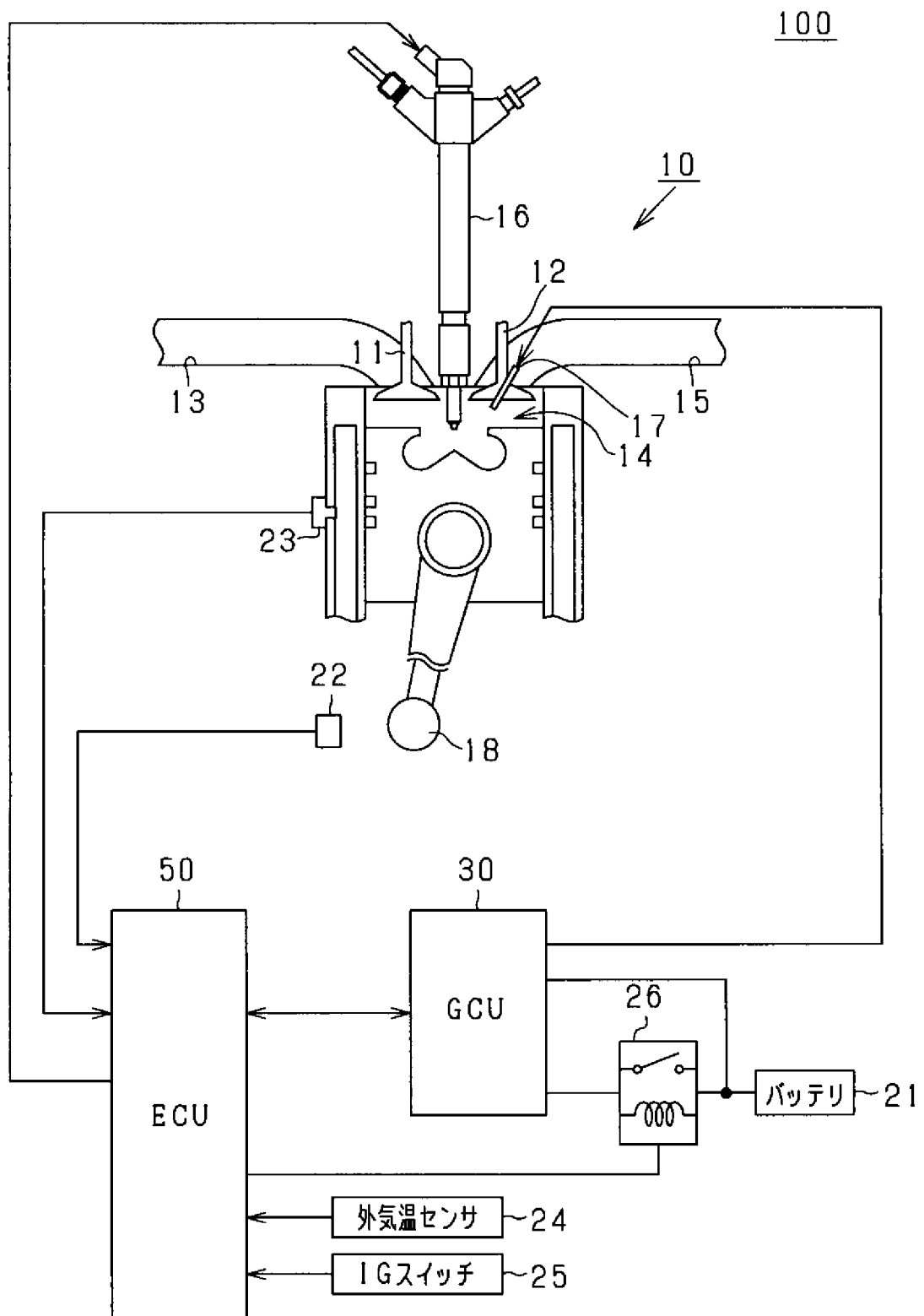
前記定常状態における前記発熱体の抵抗値を目標抵抗値として取得する抵抗値取得部（Ｓ１６）と、

前記各発熱体の抵抗値が対応する前記目標抵抗値に維持されるよう、前記発熱体の抵抗値を個別に制御する抵抗制御部（Ｓ１７）と、を有し、

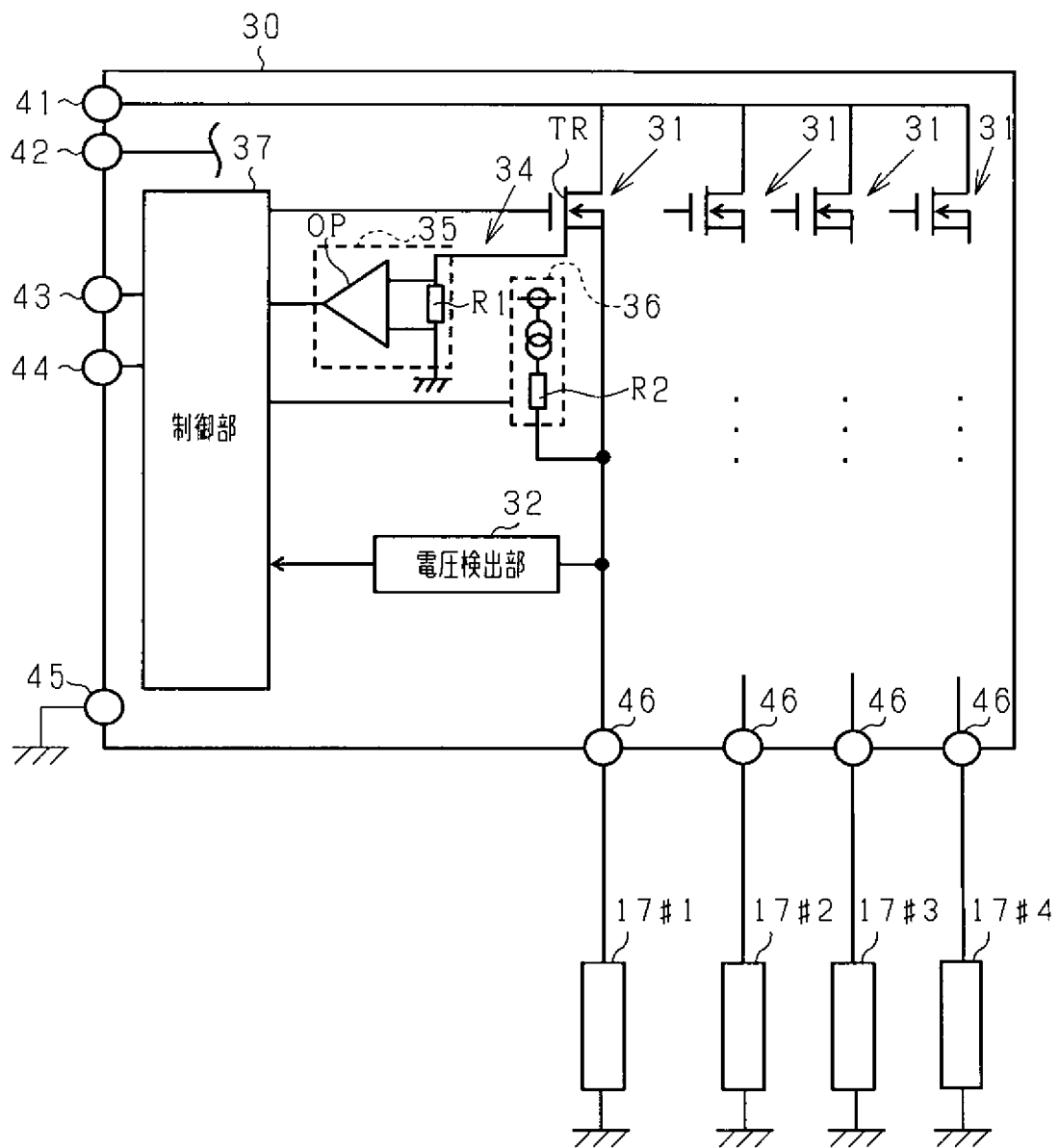
前記温度制御部は、前記エンジンの始動要求が行われた後、前記エンジンの始動前に前記発熱体に対して前記一定の電力を供給し、

前記抵抗制御部は、前記発熱体の抵抗値を、前記エンジンの始動前に前記発熱体に対して前記一定の電力を供給することで求められた前記目標抵抗値に維持し、かつ、前記エンジンの停止から再始動までの時間が、前記メインリレーがオン状態に維持されている期間である場合、事前に記憶されている前記抵抗値を使用して、前記発熱体の抵抗値を制御する、エンジン制御システム。

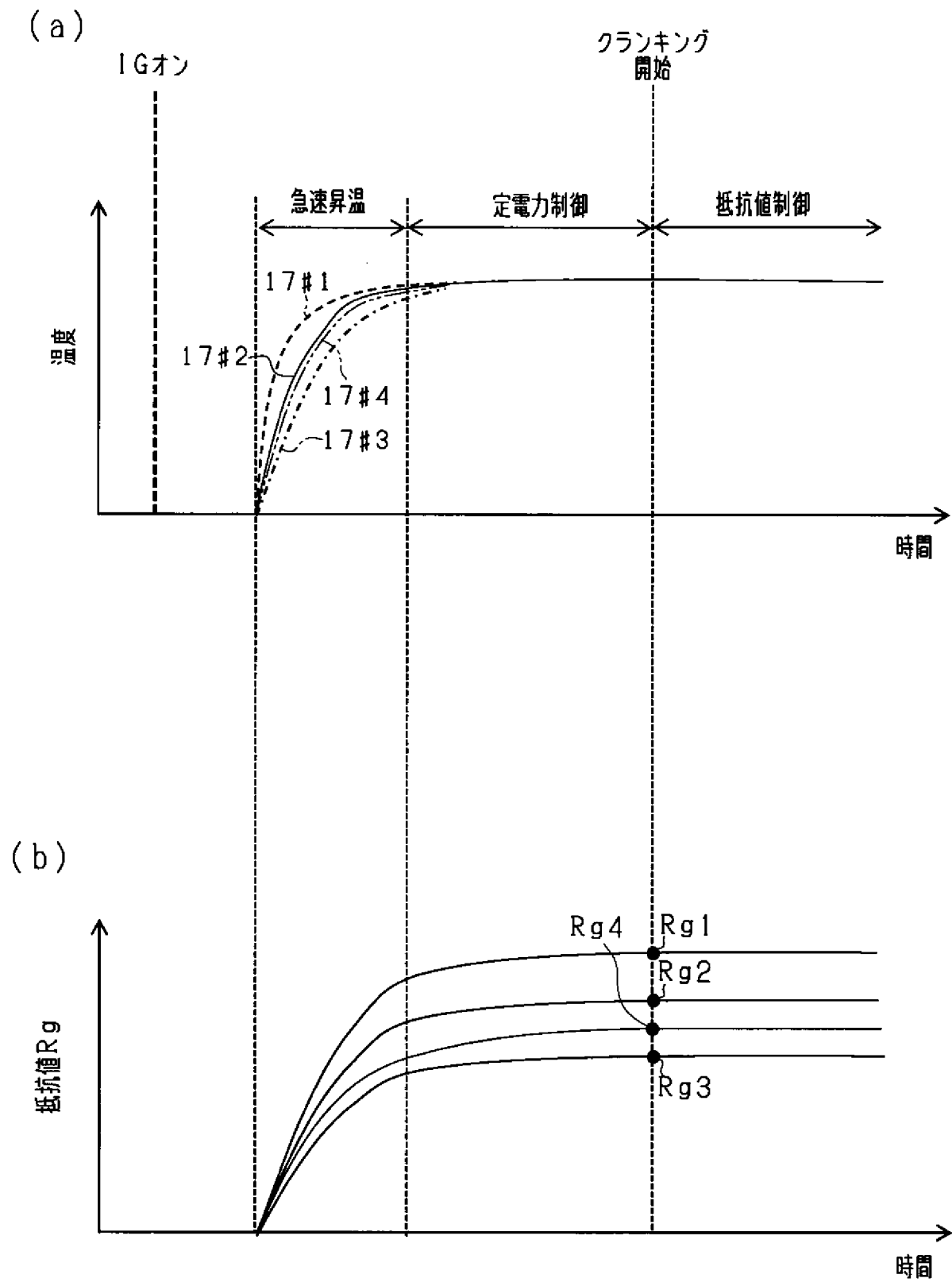
[図1]



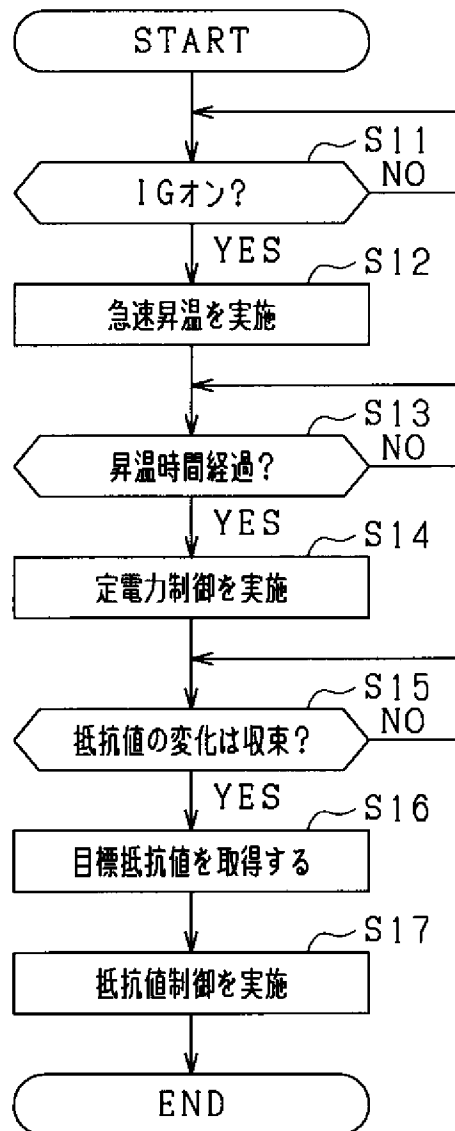
[図2]



[図3]

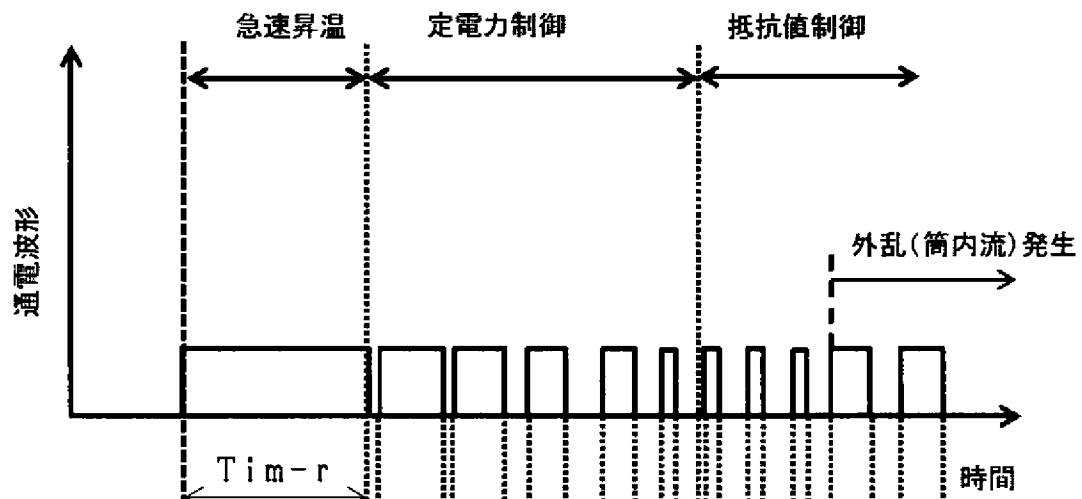


[図4]

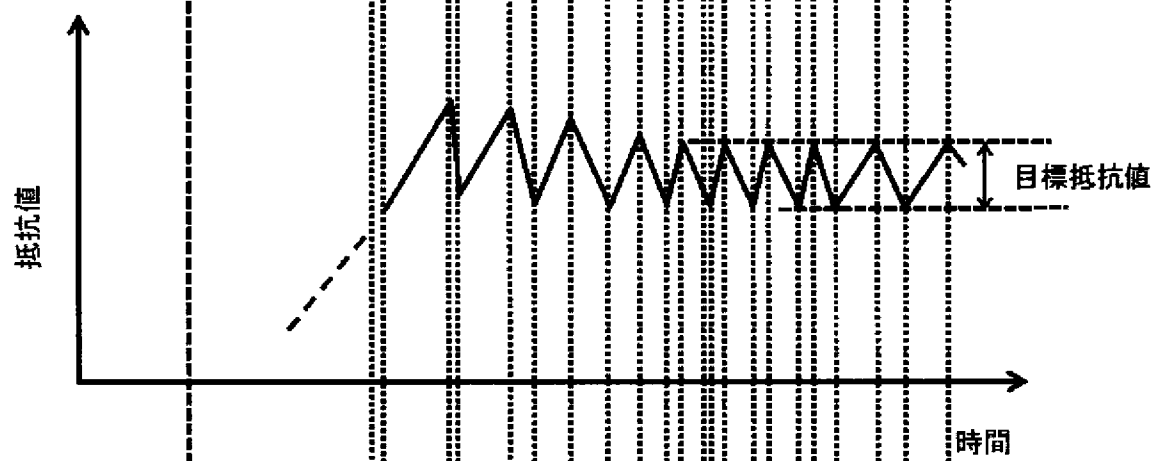


[図5]

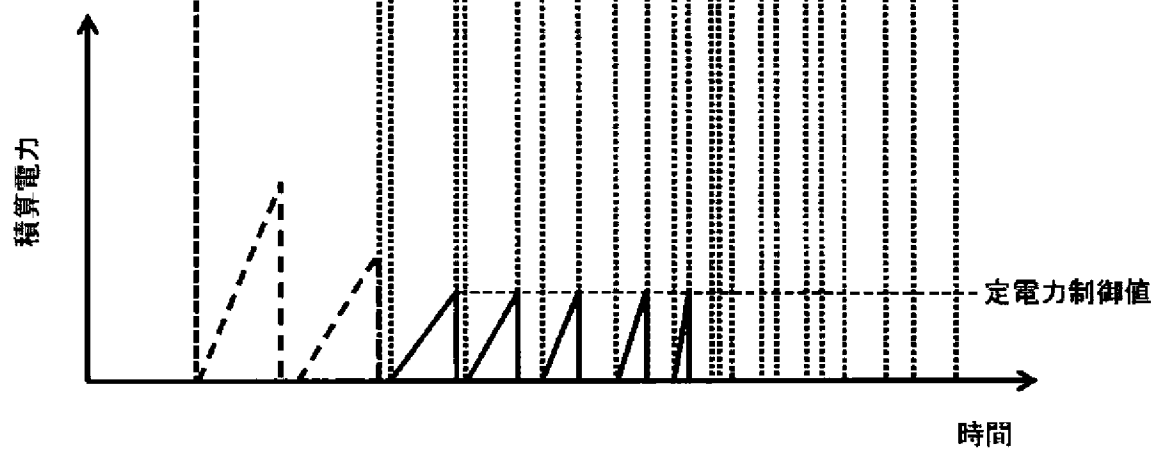
(a)



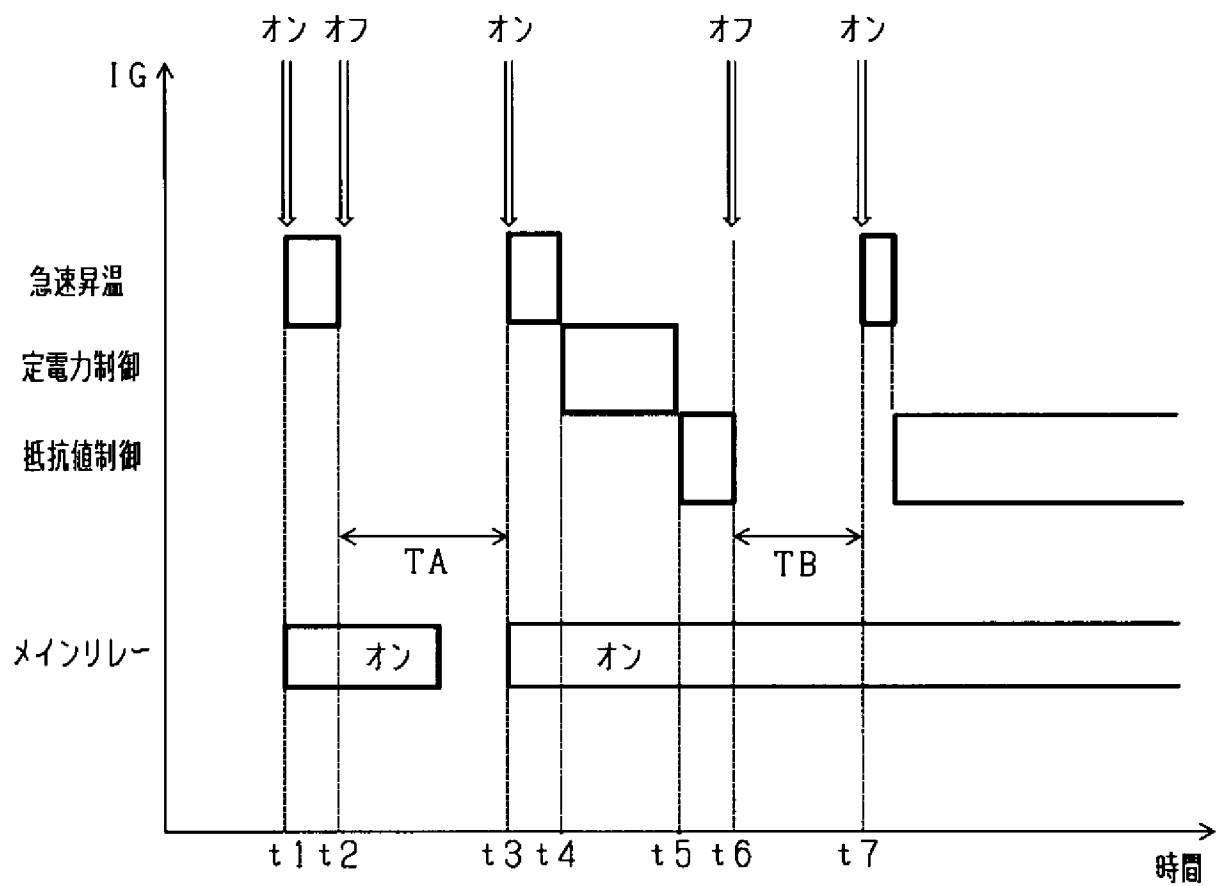
(b)



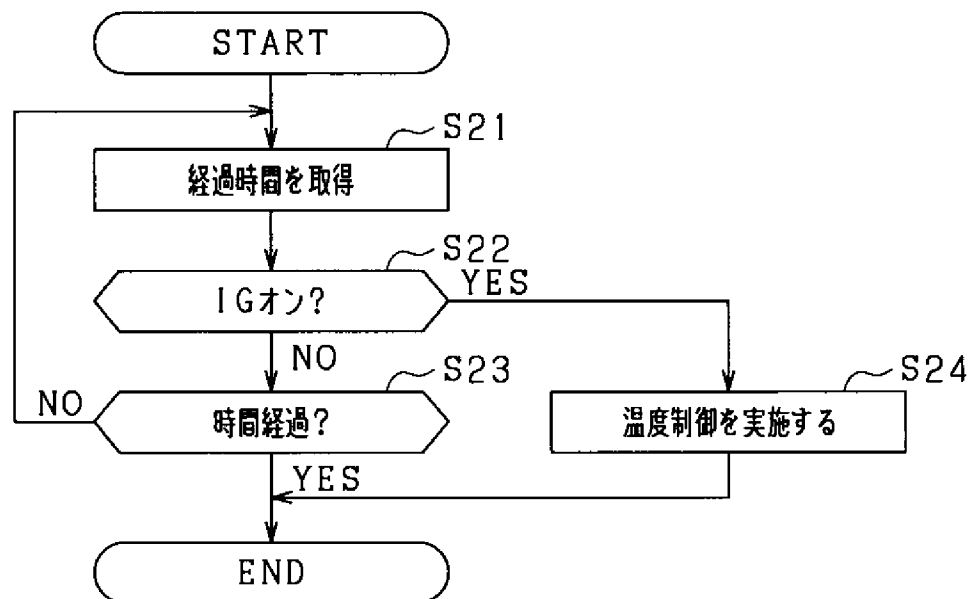
(c)



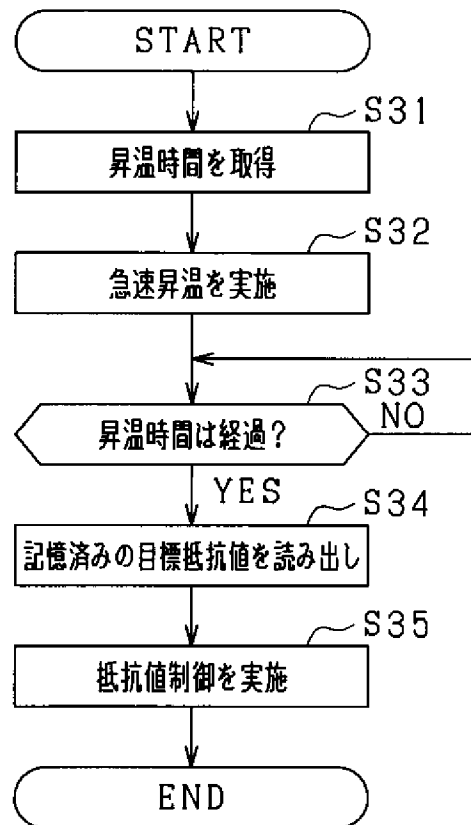
[図6]



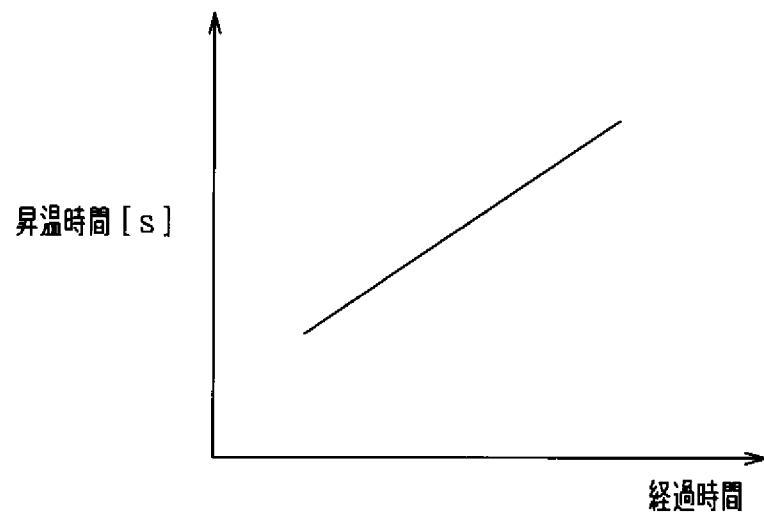
[図7]



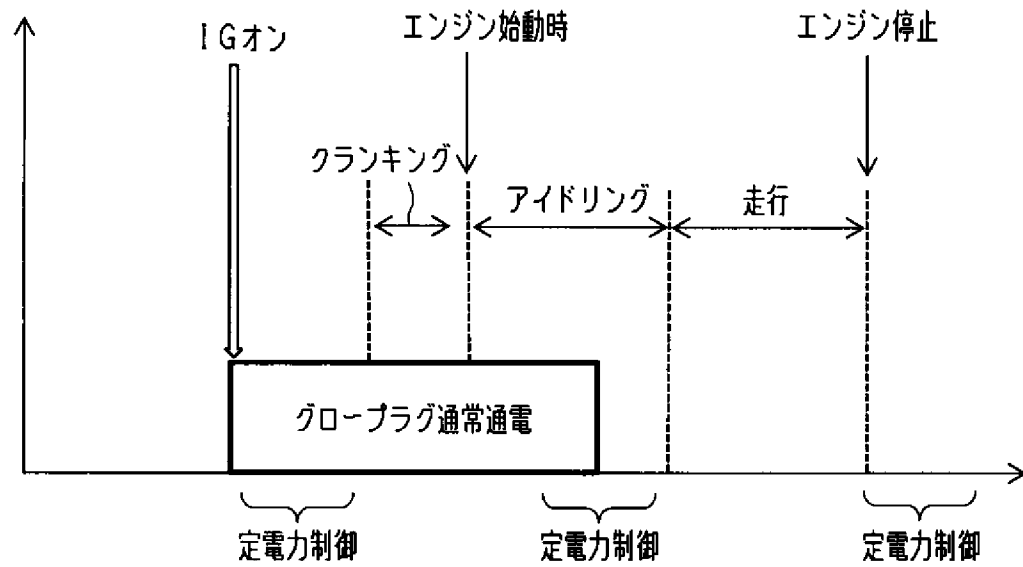
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/001986

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02P19/02(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)

F02P19/02, H05B1/00-3/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
X Y A	JP 2010-127487 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 10 June 2010 (10.06.2010), paragraphs [0003] to [0006], [0019] & US 2010/0161150 A1 paragraphs [0003] to [0006], [0019] & EP 2189651 A2	1-2 3-4, 6 5
Y	JP 2009-250182 A (Denso Corp.), 29 October 2009 (29.10.2009), paragraph [0041] & DE 102009002063 A1	3-4
Y	JP 2004-108189 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 08 April 2004 (08.04.2004), paragraphs [0010] to [0011] (Family: none)	4, 6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
03 April 2017 (03.04.17)

Date of mailing of the international search report
18 April 2017 (18.04.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02P19/02 (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. F02P19/02, H05B1/00-3/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
X Y A	JP 2010-127487 A (日本特殊陶業株式会社) 2010.06.10, [0003]-[0006], [0019] & US 2010/0161150 A1, [0003]-[0006], [0019] & EP 2189651 A2	1-2 3-4, 6 5
Y	JP 2009-250182 A (株式会社デンソー) 2009.10.29, [0041] & DE 102009002063 A1	3-4
Y	JP 2004-108189 A (日本特殊陶業株式会社) 2004.04.08, [0010]-[0011] (ファミリーなし)	4, 6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

03.04.2017

国際調査報告の発送日

18.04.2017

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)

小林 勝広

3 S

9061

電話番号 03-3581-1101 内線 3391