

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5154319号
(P5154319)

(45) 発行日 平成25年2月27日 (2013. 2. 27)

(24) 登録日 平成24年12月14日 (2012. 12. 14)

(51) Int. Cl.

F I

FO2P 19/02 (2006.01)

FO2P 19/02 3O1Z

F23Q 7/00 (2006.01)

F23Q 7/00 V

請求項の数 18 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2008-175558 (P2008-175558)	(73) 特許権者	504260324
(22) 出願日	平成20年7月4日 (2008. 7. 4)		ボルクヴァルナー ベルー ジステームズ
(65) 公開番号	特開2009-13983 (P2009-13983A)		ゲゼルシャフト ミット ベシュレンク
(43) 公開日	平成21年1月22日 (2009. 1. 22)		テル ハフツング
審査請求日	平成23年4月15日 (2011. 4. 15)		ドイツ国 7 1 6 3 6 ルドウヒスブル
(31) 優先権主張番号	102007031943.8		グ、メリケストラッセ 1 5 5
(32) 優先日	平成19年7月6日 (2007. 7. 6)	(74) 代理人	100062225
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 秋元 輝雄
(31) 優先権主張番号	102007038131.1	(72) 発明者	マルクス ケルンヴァイン
(32) 優先日	平成19年8月13日 (2007. 8. 13)		ドイツ国 ディー75015 プレッテン
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		ービューヒク, ウーバー デア ホーエ
			2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セラミック・グロー・プラグの加熱方法およびグロー・プラグ制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電圧の加電圧平均が経過した加熱時間に比例的によりも早く増大することを特徴とする、セラミック・グロー・プラグに可変電圧を加えることによるそのグロー・プラグの加熱の方法。

【請求項 2】

電圧の増大が基準値から開始することを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

電圧がパルス幅変調法により提供される実効電圧であることを特徴とする、請求項 1 または 2 のいずれかに記載の方法。

【請求項 4】

加熱処理の間、電圧が、最大 0. 4 秒の時間、一定のままであることを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 5】

電圧が連続的に増大することを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の方法。

【請求項 6】

電圧が段階的に増大することを特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の方法。

【請求項 7】

前記段階の高さが時間の増大とともに増大することを特徴とする、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記段階の幅が時間の増大とともに減少することを特徴とする、請求項 6 または 7 に記載の方法。

【請求項 9】

電圧が最大限まで増大し、最大限まで到達した後、最終的に遅れてより低い値まで減少することを特徴とする、請求項 1～8 のいずれかに記載の方法。

【請求項 10】

最大 0.3 秒の実行時間間隔中の電圧の加電圧平均が、経過した加熱時間に対して比例的により早く増大することを特徴とする、請求項 1～9 のいずれかに記載の方法。

【請求項 11】

基準値が少なくとも 4 ボルトであることを特徴とする、請求項 1～10 のいずれかに記載の方法。

【請求項 12】

方法の開始時に、基準値がゼロから基準値への一回の急上昇により設定されることを特徴とする、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

電圧が放物線状に増大することを特徴とする、請求項 1～12 のいずれかに記載の方法。

【請求項 14】

電圧の推移が、厳密に単調な増加を示す時間導関数を有することを特徴とする、請求項 1～13 のいずれかに記載の方法。

【請求項 15】

電圧の推移が折れ線の推移であることを特徴とする、請求項 1～14 のいずれかに記載の方法。

【請求項 16】

折れ線の推移が少なくとも 5 個の中間点を有することを特徴とする、請求項 1～15 のいずれかに記載の方法。

【請求項 17】

グロー・プラグの加熱のためにグロー・プラグ制御装置が請求項 1～16 のいずれかに記載の方法を実行するように配置されることを特徴とする、グロー・プラグ制御装置。

【請求項 18】

グロー・プラグ制御装置のメモリ中に、加熱処理中の電圧推移のプログラムされた曲線の少なくとも 5 個の中間点が記憶されることを特徴とする、請求項 17 に記載のグロー・プラグ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、セラミック・グロー・プラグの加熱方法および該方法を実行するためのグロー・プラグ制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

エンジンを始動させるためには、1000℃から1300℃の典型的な操作温度まで、できるだけ速やかにグロー・プラグを加熱しなければならない。加熱処理の間に操作温度を超えた場合、グロー・プラグは、損耗の増大を被り、極端な場合には、損傷する場合すらあり得る。温度超過を避けるため、加熱処理の間にグロー・プラグに加えられる電圧を徐々に減少させることが知られている（MTZ 61, 200, 10）。

【0003】

非常に有望な潜在的可能性にもかかわらず、セラミック・グロー・プラグは、これまでのところ、期待される長い耐用年数を実現していない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、可能な限り低い負荷の下でその操作温度まで可能な限り速やかにセラミック・グロー・プラグを加熱できる方法を示し、それにより加熱によるその耐用年数の減少をできる限り小さくすることである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に従って、請求項1に記載の特徴を備えた方法によりこの目的が達成される。さらに、操作中にグロー・プラグを加熱する該方法を実行するように設計された請求項15に記載のグロー・プラグ制御装置を使用して、この目的が達成される。

10

【0006】

先行技術の加熱処理においては、グロー・プラグの温度の超過を防ぐため、加熱処理の間、加えられる電圧を段階的に低下させ、その結果、電圧は、加熱処理中に時間平均的に減少する。驚くことに、セラミック・グロー・プラグ、特に外部加熱のグロー・プラグの耐用年数は、全く反対のことを行うこと、即ち加電圧を増加させることにより、増加させることができる。これは、本発明に従えば、加熱処理の開始時において、電圧の加電圧平均が、経過した加熱時間に過比例的に増大するからである。

【0007】

好ましくは、最大0.3秒、好ましくは最大0.2秒、特に最大0.1秒の実行時間間隔中の電圧の加電圧平均は、経過した加熱時間に関して過比例的に増大するはずである。

20

【0008】

例示として示すと、加熱処理の開始時に連続的に電圧を増大させることができる。好ましくは、電圧は段階的に増大し、これによりそのような場合、その段階の高さは時間の増大とともに増大し、及び／又はその段階の幅は時間の増大とともに減少する。これにより、電圧の推移は、加熱段階の間、時間平均的な形で、過比例的に増大する結果を生じる。

【0009】

先行技術においては、加熱処理の開始時に、車両の電気系統の全電圧が典型的にはグロー・プラグに加えられるが、本発明による場合はまず、基準値として例えば6ボルトのかなり低い開始電圧を加えることが好ましい。基準値から始まって、次に最大値まで電圧を増大させるが、この最大値は、車両の電気系統の公称値である場合がある。基準値は、好ましくは、少なくとも4ボルト、特に少なくとも5ボルトである。好ましくは、処理の開始時において、例えば始動サイクルによってゼロからの一回の急上昇で基準値に駆動され到達する。

30

【0010】

セラミック・グロー・プラグに耐用年数に関する本発明による方法の驚くほど良好な効果は、局所的な電流路がセラミック・グロー・プラグのセラミック導体中に生じるという事実に基づき、これは、過剰な電圧を加えるときに、おそらくは局所的な過熱、従ってグロー・プラグの損傷をもたらすものである。温度によって電気抵抗が加熱処理中に増大し、その結果、できる限り速やかに望ましい操作温度まで加熱するために、原材料を損傷せずに電圧を増大させることもできる。特に加熱処理の開始時がグロー・プラグの耐用年数にとって重要であると思われる。可能な限り最も速やかな加熱を達成するため、加熱段階の間、本発明により徐々に最大限まで電圧を増大させることができ、最大限に達した後、最終的に、望ましい操作温度を維持するのに十分なより小さい値まで、遅らせて電圧を減少させることができる。

40

【0011】

上述のように、加熱処理の開始時に徐々に電圧を増大させることができる。好ましくは、電圧は、連続する時間において増大する前に、最大0.4秒の時間、特に最大0.2秒の間、特に好ましくは最大0.1秒の時間、一定のままである。

【0012】

カー・バッテリーの電圧は、好ましくは、短い時間スライス中にパルス幅変調法で加えら

50

れ、その結果、その時間中の推移が階段関数、折れ線の進路または例えば放物線状であり、時間平均的な方式において経過した加熱時間に対して過比例的に増大する実効電圧が生み出される。パルス幅変調法により提供される実効電圧を、しばしば単に電圧という。

【0013】

実効電圧の連続的増大は、時間スライスの幅、すなわち電圧が加えられる時間の長さ Δt_1 を増大させることにより、及び／又はこれらの時間スライス相互間の時間の長さ Δt_2 を減少させることにより、パルス幅変調の方法により達成することができる。時間 t における実効電圧は、 $\Delta t_1 + \Delta t_2$ の長さを有し t に中心がある時間中の加えられた電圧に対する加電圧平均として計算することができる。

【0014】

10

始動電圧から始まって、連続的または半連続的な方法で実効電圧を増大させることにより、特に良好な結果を得ることができる。例えば、経時的な電圧の推移は、折れ線の推移に近い場合がある。折れ線がより多くの中間点を持つほど、電圧の増加はより均一となる。折れ線の推移は、好ましくは少なくとも5個の中間点、特に少なくとも8個の中間点、特に好ましくは12個の中間点を有する。電圧の推移が連続微分可能関数に近づき、電圧の推移の時間導関数が厳密に単調な形で増大する場合、これは特に有利である。例えば、実効電圧は、放物線状の増大を示してもよい。

【0015】

本発明に記載のグロー・プラグ制御装置は、グロー・プラグの加熱のため本発明に記載の方法を実行するように設計される。好ましくは、グロー・プラグ制御装置は、加熱処理の間に辿る電圧の推移に関するプログラムされた曲線の少なくとも5個の中間点が記憶されるメモリを有する。特に好ましくは、プログラムされた曲線の少なくとも8個の中間点が記憶される。

20

【0016】

本発明の一層の詳細および利点を、実施形態の形で、添付の図面を参照することにより、説明する。

【0017】

図1は、秒単位の時間 t に対するボルト単位の実効電圧 U_{eff} の推移を示す。モーターの始動のための操作温度までセラミック・グロー・プラグを加熱するため、電圧がセラミック・グロー・プラグに加えられる。加熱処理の開始時に、現在通常は約12Vである車両の電気系統の電圧よりも小さい始動電圧として、実効電圧が加えられる。ゼロより大きい始動電圧が基準値として選択され、好ましくは急上昇して始動電圧に到達する。

30

【0018】

これにより、モーターの始動のための操作温度までセラミック・グロー・プラグを加熱する方法が実現する。この方法の間、可変電圧がグロー・プラグに加えられる。基準値から始動して、最大値に到達するまで、電圧は、経過した加熱時間に対して過比例的に増大する。

【0019】

図1においては、実効電圧 U_{eff} が6ボルトの基準値から約11ボルトの最大値まで放物線状に増大することが示される。電圧の推移は、プログラムされた曲線 $U_{eff}(t) = 4.6 (V/s^2) \times t^2 + 2.6 (V/s) \times t + 6 V$ をたどる。該式において、時間 t は、 s と略される秒を単位として代入される。 $U_{eff}(t)$ は、時間の関数としてグロー・プラグに加えられる実効電圧である。

40

【0020】

所定の実効電圧 U_{eff} は、パルス幅変調法を使用して、グロー・プラグ制御装置によりグロー・プラグに加えられる。

【0021】

パルス幅変調法において、車両の電力供給は、短時間に電圧パルスの形でグロー・プラグに加えられる。電圧パルスの持続時間およびパルス相互間の中断の持続時間が実効電圧を決定する。例えば、実効電圧は、加えられた電圧の加電圧平均として計算することがで

50

きる。この平均は、電圧パルスの持続時間 Δt_1 とグロー・プラグが電源から切断される連続する時間 Δt_2 との合計である時間に対して計算される。電源の電圧が概ね一定であるとみなして、時間 $\Delta t_1 + \Delta t_2$ における実効電圧 U_{eff} は、以下のとおりとなる。

$$U_{eff} = (U_B \cdot \Delta t_1) / (\Delta t_1 + \Delta t_2)$$

(ここで、 U_B は車両電源の電圧値を表す。)

【0022】

図2は、図1で示される実効電圧の結果的な推移に加えて、パルス幅変調法により加えられた電圧パルスを示す。電圧パルスの持続時間 Δt_1 は、過比例的な形で、すなわち比例的な形よりも早く、時間の増大とともに増大する。電圧パルス相互間の中断の持続時間 Δt_2 は、これに応じて、 Δt_1 と Δt_2 の合計が一定となるように減少する。

10

【0023】

電圧パルスの持続時間とグロー・プラグが車両の電源から切断される連続する時間との合計は、示された実施例において0.1秒である。電圧パルスの開始は、図2中では図の上端の破線により強調される。時間 $\Delta t_1 + \Delta t_2$ を通じて平均して加えられた電圧は、水平の線まで、時間0.05s(秒)、0.15s、0.25s、0.35s、0.45s、および0.55sにおける点に関して図2中に示される。従って、水平の線は、時間0.05s、0.15s、0.25s、0.35s、0.45s、および0.55s後の実効電圧を示す。

【0024】

描かれた電圧の推移は、その耐用年数を損なわないグロー・プラグの迅速な加熱を容易にする。最大の実効電圧がグロー・プラグに加えられた直後に、グロー・プラグは、その運転温度に達する。最大の実効電圧は通常、車両の電源の公称電圧であるが、それより小さい場合もある。操作温度に到達した後、実効電圧は、操作温度を維持するのに十分な値まで低下させてもよい。実効電圧の低下は、段階的または連続的に行うことができる。

20

【0025】

図3は、グロー・プラグが本発明の方法により加熱された後の実効電圧の推移の実施例を図示する。図3の左半分は、図1で示した実効電圧の推移である。図3の右半分は、どのようにして実効電圧が操作温度を維持するのに十分な値まで段階的に低下するかを示す。横座標上の目盛りは、図3の左半分よりも図の右半分の方が大きい。

【図面の簡単な説明】

30

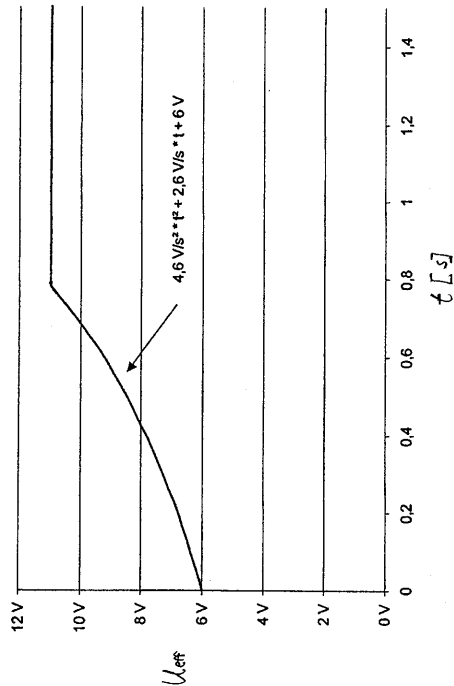
【0026】

【図1】加熱処理中のセラミック・グロー・プラグの実効電圧の推移の実施例を示す。

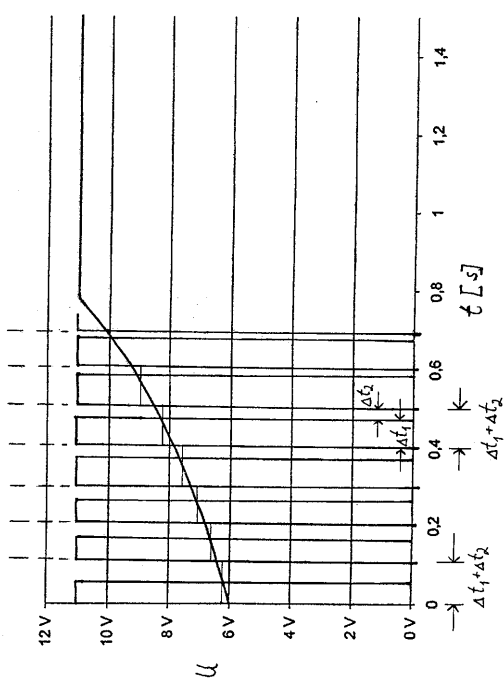
【図2】図1で示される実効電圧の結果的な推移とともに、パルス幅変調法により加えられた電圧パルスを示す。

【図3】その操作温度までグロー・プラグを加熱する間の実効電圧の推移、および操作温度に到達した後の実効電圧の推移の実施例を示す。

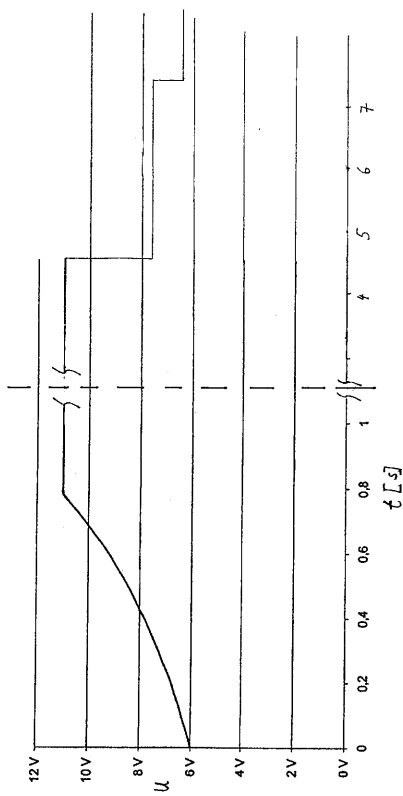
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 ヨルク シュトックル
ドイツ国 デー71642 ルートヴィヒスブルク, ハウプトシュトラッセ 125
- (72)発明者 ドクター オーラフ トーター
ドイツ国 デー75045 ヴァルツバッハタール, カールシュトラッセ 2
- (72)発明者 ガングフア ルアン
ドイツ国 デー70569 シュトゥットガルト, アルマンドリンク 3ツェー/22
- (72)発明者 マルク ロットナー
ドイツ国 デー75428 イリンゲン, シュッツィンガー シュトラッセ 27/1

審査官 石黒 雄一

- (56)参考文献 特開2002-115641 (JP, A)
特開2004-108189 (JP, A)
特開平01-211666 (JP, A)
特開平01-163470 (JP, A)
特開昭61-046470 (JP, A)
特開平04-036070 (JP, A)
特開昭61-283767 (JP, A)
特開平02-149771 (JP, A)
特開平04-001474 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02P 19/00-23/04
F23Q 3/00- 7/26