

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4996007号  
(P4996007)

(45) 発行日 平成24年8月8日(2012.8.8)

(24) 登録日 平成24年5月18日(2012.5.18)

(51) Int.Cl. F I  
FO2N 11/08 (2006.01) FO2N 11/08 X

請求項の数 5 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2000-314178 (P2000-314178)	(73) 特許権者	390023711
(22) 出願日	平成12年10月13日(2000.10.13)		ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
(65) 公開番号	特開2001-115936 (P2001-115936A)		ミット ベシユレンクテル ハフツング
(43) 公開日	平成13年4月27日(2001.4.27)		ROBERT BOSCH GMBH
審査請求日	平成19年10月11日(2007.10.11)		ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト (
審査番号	不服2011-541 (P2011-541/J1)		番地なし)
審査請求日	平成23年1月11日(2011.1.11)		Stuttgart, Germany
(31) 優先権主張番号	19949822.9	(74) 代理人	100099483
(32) 優先日	平成11年10月15日(1999.10.15)		弁理士 久野 琢也
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)	(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100112793
			弁理士 高橋 佳大
		(74) 代理人	100128679
			弁理士 星 公弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関に対する電動スタータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関(6)のスタート過程の間に電動スタータ(1)と内燃機関(6)との間の力接続を作用する、内燃機関(6)に対する伝動装置(9)と、バッテリー(7)と、スタータ電圧またはスタータ電流を検出し、かつスタータ電流(I)を制御するための制御回路(5)と、限界値発生器(10)と、保護装置(20)とを備えた、内燃機関(6)に対する電動式のスタータにおいて、

前記制御回路(5)は更に、電動スタータ(1)の主回路の電圧リップルから、電動スタータ(1)の加熱状態を導出し、前記加熱状態と、前記限界値発生器(10)によって前以て決められた、電動スタータ(1)の加熱状態の限界値とを比較し、該限界値を上回る場合に信号を送出し、前記保護装置(20)は、前記信号の発生の際に内燃機関(6)に対する力接続を制限するように構成されている形式のものにおいて、

前記制御回路(5)は、電動スタータ(1)の炭素ブラシの温度を求めるように構成されており、これによって、電動スタータ(1)の少なくとも1つの点における加熱状態が前記電圧リップルから求められる、

ことを特徴とする内燃機関に対する電動スタータ。

【請求項 2】

前記保護装置(20)は、電動スタータ(1)に対する主電流(I)を遮断するように構成されている

請求項 1 記載の内燃機関に対する電動スタータ。

## 【請求項 3】

前記制御回路(5)は、電動スタータ(1)のアーマチャ電流(I)を求めるように構成されている

請求項 1 または 2 記載の内燃機関に対する電動スタータ。

## 【請求項 4】

前記制御回路(5)は、電動スタータ(1)の電圧リップル、温度即ち加熱状態を突き止めるためまたはこれらを評価するための制御プログラムを有している

請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の内燃機関に対する電動スタータ。

## 【請求項 5】

前記制御回路(5)は、周囲温度を検出するための温度センサ(18)に接続されており、かつ

前記制御回路(5)は、周囲温度を考慮して限界値を求めるように構成されている

請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の内燃機関に対する電動スタータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、請求項 1 の上位概念に記載の内燃機関に対する電動スタータから出発している。

## 【0002】

## 【従来の技術】

例えば、相応のセンサによってアーマチャ電流または炭素ブラシの温度の測定によって電動スタータ(または簡単にスタータとも表す)の熱的な負荷を求めることが公知である。しかし公知の装置は、比較的煩雑であるという欠点を有している。というのは付加的なセンサが必要とされるからである。例えば、温度測定のために適当な温度センサが必要とされる。これは、実質的に炭素ブラシの温度を捕捉検出することができるようにするには、その近傍になければならない。電流測定のための公知の方法は同じく測定素子、例えば測定線路における分路または無接触測定の場合には例えばホールセンサを必要とする。両方の方法ともセンサ、配線並びにその組み込みに対してコストがかかりしかもこのために電動スタータに対する信頼性を付加的に脅かすことになる。更に、DE 2 7 0 0 9 8 2 C 2 号から、始動モータに対する回路が公知であるが、この回路は、始動モータに供給される電流の時間的な電流変化または電圧変化を評価する。時間的な変化が前以て決められたしきい値を下回ると、このことは内燃機関の自立回転と解釈されかつ始動モータは遮断される。というのは、内燃機関の自立回転の際には、電圧変化は始動期間より僅かであるからである。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、冒頭に述べた形式のスタータにおいて、付加的なハードウェアを組み込む必要がないものを提供することである。

## 【0004】

## 【課題を解決するための手段および発明の効果】

この課題は発明によれば、請求項 1 の特徴部分に記載の構成を有する電動スタータによって解決される。このように構成された本発明の電動スタータは、公知技術に比して、センサ、配線、コントロール手段などの様な付加的なハードウェアの組み込みが必要ないという利点を有している。というのはこれらの機能は、制御回路に既に存在している構成部品によって実現されているからである。電圧リップルの測定から、例えばシミュレーションまたは経験的な測定によって、例えば炭素ブラシにおける局所的な温度ピーク、または電動スタータの負荷を大したコストをかけずに推定することができることは特別有利であると認められる。寒い冬の夜の後の長い「始動」の場合または船の積み込みの際の機関支援のない始動機による走行の際(タンクが空なので)のような所定の作動状態において、始動機の過負荷が生じる可能性があり、これにより結果的に損傷または破損が生じること

10

20

30

40

50

になる。本発明の対象によりこのことは有利にも回避される。

【0005】

【発明の実施の形態】

従属請求項に記載の構成によって、請求項1に記載の電動スタータの有利な形態および改良が可能である。

【0006】

主電流を遮断することによって内燃機関に対する力接続を直ちに中断し、従って電動スタータにこれ以上加熱が生じないようにすることは特別有利である。冷却された後漸く、電動スタータを損傷されることなく再び利用することができる。

【0007】

相応の比較スタータの既存のデータから、電動スタータのアーマチャ電流を間接的に求めることができることも有利であると思われる。アーマチャ電流を突き止めることは時として必要である。というのは、この値を用いて電動スタータの炭素ブラシの温度を突き止めることができるからである。高いアーマチャ電流は当然ながら、電動スタータ並びにブラシ火花の加熱に基づいて相応に高い温度を生ぜしめ、一方アーマチャ電流が低い場合には温度は比較的低い。

【0008】

電圧リップルの測定された値をコントロールの目的で相応の出力側にて取り出すことができることも別の利点と見なされる。これにより、サービスの目的で、あり得るエラー発生源の発見が容易になる。それから、自動車の次回の保守点検作業の際にエラーを読み出すことができることになる。

【0009】

制御回路が小さなマイクロコンピュータを備えているのは普通なので、電動スタータに対する制御プログラムとしての相応の補足的なソフトウェアプログラムによって既存の制御回路を有利にも拡張することができる。制御回路の信頼性が改善されることも有利である。というのは、付加的な構成部品は必要でないので、エラー発生の危険も生じる可能性がないからである。更に、制御プログラムの簡単な修正によって、いずれの型式の電動スタータでも簡単に整合させることができる。

【0010】

周囲温度を考慮することによって、電動スタータに対する限界負荷を相応に整合することができることは別の利点と認められる。すなわち周囲温度が高い場合、限界値は相応に低減することができる。というのはその場合、既に比較的早い段階で損傷が生じる可能性があるからである。

【0011】

【実施例】

次に本発明を図示の実施例につき図面を用いて詳細に説明する。

【0012】

図1のブロック線図には、クラッチ9を備えた電動スタータ1が示されている。図示しなかった、クラッチの被駆動軸はピニオン3を介して、該ピニオン3が内燃機関6のスタートフェーズの期間にリングギア4の歯に噛み合い、ひいては内燃機関6のクランク軸が設定されている回転運動に変換されるように配置されている。電動スタータ1に、電氣的に作動される噛み合いリレー(Einspurrelais)2が取り付けられている。このリレーを用いてスタート過程の際に電動スタータ1と内燃機関6との間の力接続が保証される。電氣的にこの噛み合いリレー2はその制御入力側を介して制御回路5(ESC)の出力側に接続されている。制御回路5には機関制御装置8の制御出力側が接続されている。制御回路5の別の入力側には限界値発生器10および測定入力側が接続されている。測定入力側はバッテリー7と噛み合いリレー2の1つの接続端子との間で端子30(KI.30)に接続されている。更に、制御回路5はエラーメモリ19並びに保護装置20に接続されている。図1から、これらすべての素子がバッテリーのマイナス極に対するマイナス接続を有していることも分かる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 3 】

択一的に、個別の装置 1 0 , 1 9 , 2 0 が制御回路 5 と一緒にケーシングに組み込むことができるようになっている。

## 【 0 0 1 4 】

次に図 2 に基づいて、保護装置 2 0 を備えた制御回路 5 の機能について詳細に説明する。予め、制御回路 5 は普通、電動スタータ 1 のスタートの前に噛み合いリレー 2 を、回転運動が始まる前にピニオン 3 がまずリングギア 4 の中に押し出されるように制御するエレメントも含んでいることを指摘しておく。すなわち、内燃機関 6 のリングギアの電動スタータ 1 のピニオンが噛み合わされた後、噛み合いリレー 2 はスタータ電流をスイッチオンし、その結果スタータモータは回転し始めかつ上述したピニオン 3 およびリングギア 4 を介して内燃機関 6 のクランク軸を駆動する。リングギア 4 に、内燃機関 6 は摩擦および個々のシリンダでのピストンの圧縮に基づいて一定ではないが、ほぼ周期的な制動モーメントを発生する。スタータ電流  $I$  (スタータの主電流) は供給すべきトルクに依存している。電動スタータが周期的な回転モーメントに基づいて周期的な電流をバッテリー 7 から取り出すことによって、端子 3 0 に周期的な電圧の落ち込みが生じる。これは、例えばアナログ・デジタル変換器 (A / D 変換器) が端子 3 0 における電圧をデジタル化しかつ制御回路 5 に存在している計算チップに供給することによって制御回路 5 において測定される。噛み合いリレー 2 ないし内燃機関 6 のスタート過程全体を制御するために、制御回路 5 における計算機チップを制御するためのプログラムは既に公知であり、従って詳しく説明する必要はない。新規でありかつ発明力があると認められるのは、制御回路 5 が別のプログラムルーチンを含んでいることである。すなわち、端子 3 0 で同時に測定される、電圧のリップルを更に処理して、スタータの型式に依存してリップルの周期持続時間ないし周波数を計算して、これらを電圧値と結びつけてそこから電動スタータを流れる電流経過が得られるようにするルーチンである。それからこの電流経過から、電動スタータにおける種々の点、殊に炭素ブラシにおける加熱状態が計算される。計算のためのパラメータは例えば経験により実施された比較測定からのものである。これらはその前に、比較 (参照) スタータにおいて電動スタータ 1 またはその炭素ブラシの加熱状態に対して求められたものである。これらの計算された値は保護装置 2 0 に供給される。これはこれらの値を限界値発生器 1 0 の相応の値と比較する。この限界値を上回るもしくは下回ると、有利には電動スタータ 1 に対するスタータ電流は制限または遮断される。

## 【 0 0 1 5 】

この過程は原理的に、図 2 にフローチャートの形においてもう一度詳しく示されている。ここで、別のプログラムルーチンが形成されている。

## 【 0 0 1 6 】

上述したように、端子 3 0 (KL.30) で A / D 変換器 1 9 においてバッテリー電圧のリップルが測定される。制御回路 5 は、その時点の変換器値から取り出される最後の変換器値の平均値から位置 (ステップ) 1 2 において差分値を形成する。位置 1 3 において、零通過点間の時間が検出されかつそこから位置 1 4 においてスタータ回転数が計算される。A / D 変換器 1 9 のデジタル化された電圧値およびスタータ回転数から、電動スタータ 1 の型式を考慮して、スタータ電流  $I$  が計算される (位置 1 5)。更に、位置 1 6 において、存在しているデータから、電動スタータ 1 の加熱状態が、個々の温度に対して記憶されていた値との比較によって、周囲温度を考慮して計算される、位置 1 7 において、保護装置 2 0 によって例えば許容限界温度を上回ると、スタート過程の中断が行われて、電動スタータ 1 が可能性のある損傷から保護されるようにする。

## 【 0 0 1 7 】

勿論、A / D 変換器に代わって、電圧のリップルに対する別の公知の測定方法を使用することもできる。

## 【 0 0 1 8 】

補足的になお指摘しておくが、制御回路はエラーメモリ 1 9 を有しているが、それには前以て決められた限界値を上回ったという保護装置のエラーメッセージが記憶されている

10

20

30

40

50

。これらエラーメッセージは例えば日付、時計時間、電動スタータ 1 の温度などが長期にわたって記憶されて、例えば次回に行われることになっているサービスの際にこれらエラーメッセージが読み出されかつ必要に応じてその原因を調査することができるようにしている。

【図面の簡単な説明】

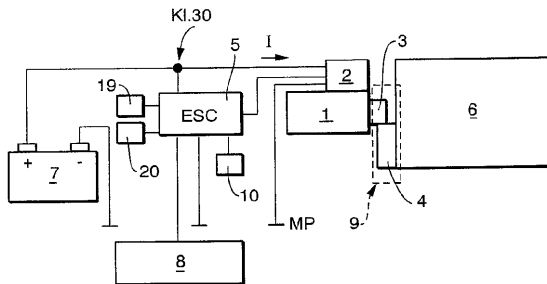
【図 1】 スタータ電流回路全体のブロック線図である。

【図 2】 本発明による付加的なルーチンプログラムを備えたスタータ電流を保護する手法のフローチャート図である。

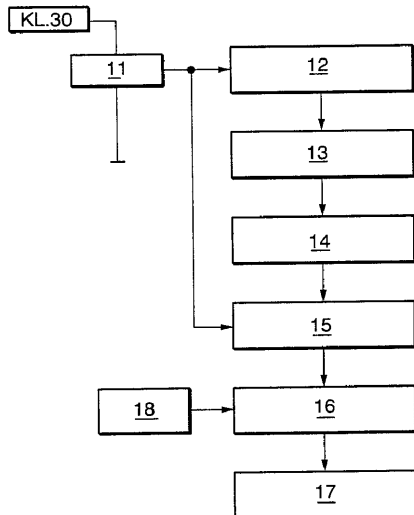
【符号の説明】

I スタータ電流、 1 電動スタータ、 2 噛み合いリレー、 3 ピニオン、 4 リングギア、 5 制御回路、 7 バッテリー、 8 機関制御装置、 10 限界値発生器、 19 エラーメモリ、 20 保護装置

【図 1】



【図 2】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100135633  
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100156812  
弁理士 篠 良一
- (74)代理人 100114890  
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (72)発明者 カール - オットー シュミット  
ドイツ連邦共和国 ケルテルン ゾマーベルクシュトラッセ 14
- (72)発明者 トーマス カラムダス  
ドイツ連邦共和国 コルンヴェストハイム ミュールヴェーク 17
- (72)発明者 マルクス ローゼンベルガー  
ドイツ連邦共和国 ゼルスハイム ヴィルヘルム - ハウフ - シュトラッセ 21 / 1

## 合議体

- 審判長 小谷 一郎  
審判官 安井 寿儀  
審判官 柳田 利夫

- (56)参考文献 実開昭62-128167(JP,U)  
特開平11-190266(JP,A)  
特開平10-115273(JP,A)  
特開昭58-140467(JP,A)  
実開平1-113161(JP,U)  
特開平1-190966(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02N11/08