

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5027285号  
(P5027285)

(45) 発行日 平成24年9月19日(2012.9.19)

(24) 登録日 平成24年6月29日(2012.6.29)

(51) Int.Cl.			F I		
FO2N	11/08	(2006.01)	FO2N	11/08	X
FO2N	15/00	(2006.01)	FO2N	15/00	D
FO2D	29/02	(2006.01)	FO2N	15/00	E
			FO2D	29/02	321A

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2010-129839 (P2010-129839)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社
(22) 出願日	平成22年6月7日(2010.6.7)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(65) 公開番号	特開2011-256733 (P2011-256733A)	(74) 代理人	100073759 弁理士 大岩 増雄
(43) 公開日	平成23年12月22日(2011.12.22)	(74) 代理人	100093562 弁理士 児玉 俊英
審査請求日	平成22年6月7日(2010.6.7)	(74) 代理人	100088199 弁理士 竹中 考生
		(74) 代理人	100094916 弁理士 村上 啓吾
		(72) 発明者	高橋 康弘 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スタータ駆動用半導体スイッチ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外部からの指令に基づき、スタータへの通電/非通電を行うスタータ駆動用半導体スイッチ装置において、

電源となるバッテリーと前記スタータとの間に、複数の半導体スイッチを直列に接続した直列回路を配置し、これらの半導体スイッチを全て導通させることにより前記スタータへの通電を行うと共に、

前記複数の半導体スイッチの全てを短時間の間導通させ、これらの半導体スイッチに流れる電流をモニタし、第1の所定電流値以上が検出される場合、または第2の所定電流値未満が検出される場合、前記スタータの再始動不可の診断結果を外部へ出力することを特徴とするスタータ駆動用半導体スイッチ装置。

【請求項2】

前記複数の半導体スイッチのうち最もバッテリー側の半導体スイッチのバッテリー側の電圧をモニタし、当該モニタ電圧が所定電圧未満の場合、前記スタータの再始動不可の診断結果を外部へ出力することを特徴とする請求項1に記載のスタータ駆動用半導体スイッチ装置。

【請求項3】

前記複数の半導体スイッチのうち最もスタータ側の半導体スイッチのスタータ側の電圧をモニタし、当該モニタ電圧が、前記スタータへの通電を実施していない期間中に所定電圧以上である場合、半導体スイッチ故障の診断結果を外部へ出力することを特徴とする請

求項 1 または 2 に記載のスタータ駆動用半導体スイッチ装置。

【請求項 4】

前記複数の半導体スイッチ間の電圧をモニタし、当該モニタ点よりもバッテリー側の半導体スイッチが導通状態であるが、当該モニタ電圧が所定電圧未満である場合、前記スタータの再始動不可の診断結果を外部へ出力することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一つに記載のスタータ駆動用半導体スイッチ装置。

【請求項 5】

前記複数の半導体スイッチ間の電圧をモニタし、当該モニタ点よりもバッテリー側の半導体スイッチが非導通状態であるが、当該モニタ電圧が所定電圧以上である場合、半導体スイッチ装置故障の診断結果を外部へ出力することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一つに記載のスタータ駆動用半導体スイッチ装置。

10

【請求項 6】

前記複数の半導体スイッチのうち最もバッテリー側の半導体スイッチのバッテリー側と、最もスタータ側の半導体スイッチのバッテリー側の間を導通 / 非導通とする診断用半導体スイッチを備え、前記診断用半導体スイッチと最もスタータ側の前記半導体スイッチを短時間の間導通させ、最もスタータ側の前記半導体スイッチのスタータ側の電圧をモニタし、第 1 の所定電圧値以上が検出される場合、または第 2 の所定電圧値未満が検出される場合、前記スタータの再始動不可の診断結果を外部へ出力することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一つに記載のスタータ駆動用半導体スイッチ装置。

【請求項 7】

20

アイドルストップ実行を決定する装置より受け取る診断要求信号をトリガとして、前記自己診断を実行し、前記スタータの再始動不可または正常の診断結果を、前記アイドルストップ実行を決定する装置に出力することを特徴とする請求項 6 に記載のスタータ駆動用半導体スイッチ装置。

【請求項 8】

外部からの指令に基づき、スタータへの通電 / 非通電を行うスタータ駆動用半導体スイッチ装置において、  
電源となるバッテリーと前記スタータとの間に直列接続された複数の半導体スイッチと、これらの半導体スイッチに対応して設けられ、各半導体スイッチを駆動する駆動回路と、前記複数の半導体スイッチのうち、少なくとも最もスタータ側の半導体スイッチのスタータ側、及び前記複数の半導体スイッチ間の電圧をモニタする電圧モニタと、  
前記複数の半導体スイッチに流れる電流をモニタする電流モニタと、  
前記指令、電圧モニタの出力、及び電流モニタの出力に基づき、前記スタータの始動可否、及び前記半導体スイッチの故障有無を診断し、その診断結果を ECU (エンジン制御ユニット) に出力するマイクロプロセッサと、  
前記指令、前記マイクロプロセッサの出力、及び前記電流モニタの出力に基づき、所定の条件の成否に応じて前記スタータへの通電許可 / 非許可信号を出力する通電許可 / 非許可決定回路と、  
前記複数の半導体スイッチに対応して設けられ、前記マイクロプロセッサの出力信号及び前記通電許可 / 非許可信号に応じて前記各半導体スイッチの駆動を行う駆動回路とを備えたスタータ駆動用半導体スイッチ装置。

30

40

【請求項 9】

外部からの指令に基づき、スタータへの通電 / 非通電を行うスタータ駆動用半導体スイッチ装置において、  
電源となるバッテリーと前記スタータとの間に直列接続された複数の半導体スイッチと、これらの半導体スイッチに対応して設けられ、各半導体スイッチを駆動する駆動回路と、前記複数の半導体スイッチのうち最もバッテリー側の半導体スイッチのバッテリー側、最もスタータ側の半導体スイッチのスタータ側、及び前記複数の半導体スイッチ間の電圧をモニタする電圧モニタと、  
前記指令、及び電圧モニタの出力に基づき、前記スタータの始動可否及び前記半導体スイ

50

ッチの故障有無を診断し、その診断結果を E C U (エンジン制御ユニット) に出力するマイクロプロセッサと、

前記指令、及び前記マイクロプロセッサの出力に基づき、前記スタータへの通電許可/非許可信号を出力する通電許可/非許可決定回路と、

前記複数の半導体スイッチに対応して設けられ、前記マイクロプロセッサの出力及び前記通電許可/非許可信号に応じて前記各半導体スイッチの駆動を行う駆動回路と、

前記複数の半導体スイッチのうち最もバッテリー側の半導体スイッチのバッテリー側と、最もスタータ側の半導体スイッチのバッテリー側の間に、抵抗を介して接続された診断用半導体スイッチと、

故障診断時に前記マイクロプロセッサの出力により前記診断用半導体スイッチを、前記最もスタータ側の半導体スイッチと共に短時間導通させる駆動回路とを備えたことを特徴とするスタータ駆動用半導体スイッチ装置。

10

【請求項 10】

外部からの指令に基づき、スタータへの通電/非通電を行うスタータ駆動用半導体スイッチ装置において、

電源となるバッテリーと前記スタータとの間に直列接続された複数の半導体スイッチと、前記複数の半導体スイッチのうち最もバッテリー側の半導体スイッチのバッテリー側、最もスタータ側の半導体スイッチのスタータ側、及び前記複数の半導体スイッチ間の電圧をそれぞれモニタする複数の電圧モニタと、

これら複数の電圧モニタの出力を所定の判定電圧と比較した結果を故障診断出力として E C U (エンジン制御ユニット) に出力する出力回路と、

20

前記複数の半導体スイッチに対応して設けられ、前記指令に応じて各半導体スイッチを駆動する駆動回路と、

前記複数の半導体スイッチのうち最もバッテリー側の半導体スイッチのバッテリー側と、最もスタータ側の半導体スイッチのバッテリー側の間に、抵抗を介して接続された診断用半導体スイッチと、

故障診断時に前記指令信号及び前記 E C U (エンジン制御ユニット) からの診断要求信号に応じて前記診断用半導体スイッチを前記最もスタータ側の半導体スイッチと共に短時間導通させる駆動回路とを

備えたことを特徴とするスタータ駆動用半導体スイッチ装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車輛用のスタータの駆動に用いる半導体スイッチ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

車輛用のスタータの駆動には従来、機械接点を有する電磁スイッチが用いられており、例えば特許文献 1 に示されるように、スタータ駆動用のメインスイッチは、スイッチコイルとプランジャを内蔵するソレノイドによって構成され、スイッチコイルへの通電により電磁石が形成されてプランジャを吸引する働きを有し、プランジャの動きに連動してメイン接点を閉操作し、また、スイッチコイルへの通電が停止して吸引力が消滅すると、スプリングの反力によりプランジャが押し戻されて、メイン接点を開操作するように構成されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 224315 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

しかしながら近年、低燃費、低排出ガス化の要求のため、車輛停止時に自動的にエンジンを停止させ、再発進時にエンジンを再始動させるアイドルストップ・スタートシステムが実用化されている。アイドルストップ・スタートシステムにおいては、車輛停止・再発進毎にエンジン始動を行うため、始動回数が従来のエンジン制御システムに比べ飛躍的に増加している。

この為従来の機械接点を有する電磁スイッチでは耐久性が満足出来ないという問題があった。また、機械接点を有する電磁スイッチが接点固着などの故障により閉固定となった場合、スタータの通電を停止出来なくなるという問題があった。また、機械接点を有する電磁スイッチが電磁コイルの断線などの故障により開固定となった場合、再始動が出来なくなるという問題があった。

10

【0005】

本発明は、上記のような問題に鑑み、機械接点を用いず半導体スイッチを用いてスタータの通電を行うことにより、長寿命が期待出来るスタータ駆動用半導体スイッチ装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のスタータ駆動用半導体スイッチ装置は、外部からの指令に基づき、スタータへの通電/非通電を行うスタータ駆動用半導体スイッチ装置において、電源となるバッテリーと前記スタータとの間に、複数の半導体スイッチを直列に接続した直列回路を配置し、これらの半導体スイッチを全て導通させることにより前記スタータへの通電を行うと共に、前記複数の半導体スイッチの全てを短時間の間導通させ、これらの半導体スイッチに流れる電流をモニタし、第1の所定電流値以上が検出される場合、または第2の所定電流値未満が検出される場合、前記スタータの再始動不可の診断結果を外部へ出力するものである。

20

【発明の効果】

【0007】

本発明に係るスタータ駆動用半導体スイッチ装置によれば、機械接点を用いず複数の半導体スイッチを直列に接続した直列回路を配置し、複数の半導体スイッチを全て導通させることによりスタータへの通電を行うので、長寿命が期待出来ると共に、直列回路の所定箇所における電圧または電流をモニタし、それらのモニタ出力に基づき前記スタータの始動可否及び前記半導体スイッチの故障有無を含む自己診断を行うので、故障によりスタータの通電を停止出来なくなったり、再始動不可となっているにも関わらずエンジン停止させてしまうといった不具合を防止することが出来る。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施の形態1のスタータ駆動用半導体スイッチ装置と周辺機器の機能ブロック図である。

【図2】実施の形態1のスタータ駆動用半導体スイッチ装置の短時間通電による診断を説明するためのタイミングチャートである。

【図3】実施の形態2のスタータ駆動用半導体スイッチ装置と周辺機器の機能ブロック図である。

40

【図4】実施の形態2のスタータ駆動用半導体スイッチ装置の短時間通電による診断を説明するためのタイミングチャートである。

【図5】実施の形態3のスタータ駆動用半導体スイッチ装置と周辺機器の機能ブロック図である。

【図6】実施の形態3のスタータ駆動用半導体スイッチ装置の短時間通電による診断を説明するためのタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

実施の形態1.

50

以下に、本発明を、その実施の形態を示す図面に基づいて説明する。

図1は、実施の形態1のスタータ駆動用半導体スイッチ装置と周辺機器の機能ブロック図である。

電源となるバッテリー1は、メインリレー2を介してスタータ駆動用半導体スイッチ装置22の1番端子に接続される。1番端子には電圧レギュレータ6が接続され、電圧レギュレータが生成した回路電源電圧はマイクロプロセッサ10やスタータ駆動用半導体スイッチ装置内の他の電子回路に供給される。またバッテリー1はヒューズ4を介してスタータ駆動用半導体スイッチ装置22の6番端子に接続される。6番端子は上段半導体スイッチである上段FET13と下段半導体スイッチである下段FET16と電流検出抵抗器18を介して7番端子に接続され、7番端子はスタータ内ソレノイド5へと接続される。2番端子はGND(接地端子)と接続される。

10

#### 【0010】

スタータ駆動用半導体スイッチ装置22の外部にあるECU(エンジン制御ユニット)3は、スタータ駆動用の指令1と指令2をスタータ駆動用半導体スイッチ装置22に出力する。本実施の形態では2信号で出力するが、2信号に限定するものではなく、2信号以上であれば良い。またCAN等の通信によって伝達しても良い。

指令1はスタータ駆動用半導体スイッチ装置22の3番端子に接続され入力回路7を介してマイクロプロセッサ10に入力されると共に、通電許可/非許可決定回路21に入力される。指令2はスタータ駆動用半導体スイッチ装置22の4番端子に接続され入力回路8を介してマイクロプロセッサ10に入力されると共に、通電許可/非許可決定回路21に

20

#### 【0011】

電圧モニタ11は6番端子と上段FET13間の電圧をマイクロプロセッサ10のA/Dポートへ伝達する為の電子回路である。

電圧モニタ14は上段FET13と下段FET16間の電圧をマイクロプロセッサ10のA/Dポートへ伝達する為の電子回路である。

電圧モニタ17は下段FET16と電流検出抵抗器18間の電圧をマイクロプロセッサ10のA/Dポートへ伝達する為の電子回路である。

電流モニタ19は電流検出抵抗18に発生した電圧降下を増幅しマイクロプロセッサ10のA/Dポート、比較器20に伝達する為の電子回路である。

30

比較器20は電流モニタ19より伝達された増幅信号と所定レベルを比較し、比較結果をマイクロプロセッサ10及び通電許可/非許可決定回路21に伝達する。

通電許可/非許可決定回路21は入力回路7、入力回路8、マイクロプロセッサ10、比較器20からの信号に基づき通電許可/非許可信号を上段FET駆動回路12及び下段FET駆動回路15に出力する。

上段FET駆動回路12はマイクロプロセッサ10からの出力信号及び通電許可/非許可決定回路21からの出力信号に基づき上段FET13を導通または非導通とする。

下段FET駆動回路15はマイクロプロセッサ10からの出力信号及び通電許可/非許可決定回路21からの出力信号に基づき下段FET16を導通または非導通とする。

40

#### 【0012】

続いて、各部の動作を詳細に説明する。

まずは、スタータ駆動用半導体スイッチ装置22の基本機能である、スタータへの通電動作について説明する。

指令1と指令2はLow active(ロー・アクティブ)のデジタル信号であり、共にLowとなった場合、マイクロプロセッサ10は上段FET駆動回路12及び下段FET駆動回路15にLow信号を出力する(Low activeである)。一方指令1と指令2は通電許可/非許可決定回路21にも入力される。通電許可/非許可決定回路21は下記の条件1,2のいずれかの状態が成立した場合に上段FET駆動回路12及び下段FET駆動回路15にLow信号を出力する(Low activeである)。

50

条件 1 : 下記の 3 条件が全て成立

指令 1 の入力回路 7 からの信号が Low ( Low active である )

指令 2 の入力回路 8 からの信号が Low ( Low active である )

比較器 2 0 からの信号が Low ( 電圧降下増幅値 所定値 ) 過電流なし

条件 2 : 下記の 2 条件が全て成立

マイクロプロセッサ 1 0 からの信号の立下りエッジから 5 ms 以内

比較器 2 0 からの信号が Low ( 電圧降下増幅値 所定値 ) 過電流なし

上段 F E T 駆動回路 1 2 及び下段 F E T 駆動回路 1 5 はマイクロプロセッサ 1 0 からの信号が Low であり、かつ通電許可 / 非許可決定回路 2 1 からの信号も Low である場合、それぞれ上段 F E T 1 3、下段 F E T 1 6 を導通させる。

10

#### 【 0 0 1 3 】

これにより、バッテリー 1 ヒューズ 4 スタータ駆動用半導体スイッチ装置 2 2 の 6 番端子 上段 F E T 1 3 下段 F E T 1 6 電流検出抵抗器 1 8 スタータ駆動用半導体スイッチ装置 2 2 の 7 番端子 スタータ内ソレノイド 5 の経路で電流が流れ、スタータ内ソレノイド 5 への通電により図示しないスタータ内プランジャが飛び出しスタータ出力ギアがエンジン側リングギアに嵌合し、またスタータ内スイッチが閉じてスタータモータへの通電が開始され回転力が発生しエンジン始動が行われる。

この時、スタータ内ソレノイド 5 へ流れる電流値は、電流検出抵抗器 1 8、電流モニタ 1 9 を介してマイクロプロセッサ 1 0 が監視しており、もし 7 番端子とスタータ内ソレノイド 5 間の配線が G N D ショート ( 地絡 ) する等して過電流が流れた場合、通電停止とすることが可能である。

20

また電流モニタ 1 9 の出力は比較器 2 0 で所定値と比較され、比較結果を通電許可 / 非許可決定回路 2 1 に入力する様にしてあるので、この経路で通電停止とすることも可能である。

また図 1 では下段 F E T 1 6 と電流検出抵抗器 1 8 の間に電圧モニタ 1 7 を接続しているが、電流検出抵抗 1 8 と 7 番端子の間に電圧モニタ 1 7 を接続すれば電圧モニタ 1 7 のモニタ値が 0 V に近ければ G N D ショートと判定し通電停止することも可能である。

尚、本実施の形態においては、F E T は 2 つであるが、2 つ以上であれば良い。

#### 【 0 0 1 4 】

次に故障診断動作について説明する。

30

始めに 6 番端子への電源供給の診断について説明する。

電圧モニタ 1 1 によりマイクロプロセッサ 1 0 はスタータ駆動用半導体スイッチ装置 2 2 の 6 番端子の電圧を監視する。スタータ駆動用半導体スイッチ装置 2 2 の 6 番端子はヒューズ 4 を介してバッテリー 1 に接続されているので、この経路に不具合が無ければ常時バッテリー電圧が印加される。

もしバッテリー電圧が検出されない場合、原因としては配線の断線やヒューズ 4 の熔断が考えられるが、この場合電圧モニタ 1 1 でバッテリー電圧が検出されない。電圧モニタ 1 1 は少なくとも分圧抵抗を含み、マイクロプロセッサ 1 0 の A / D ポートはプルダウンされた状態となるので、A / D 変換の結果マイクロプロセッサ 1 0 は 0 [ V ] を検出する。スタータ駆動用半導体スイッチ装置 2 2 の 6 番端子とバッテリー 1 の経路に不具合があるためスタータの駆動不可であり、マイクロプロセッサ 1 0 は始動不可の診断結果を出力回路 9 及び 5 番端子を介して E C U 3 に出力する。

40

出力信号としては High / Low のデジタル出力で、始動不可時は High レベル信号出力を行う。これに応じて E C U 3 は、再始動不可であるのでアイドルストップを禁止したり、図示しない警告灯を点灯させるなどの処置を行う。

尚、スタータ駆動用半導体スイッチ装置 2 2 に故障が検出されていない場合は、マイクロプロセッサ 1 0 は出力回路 9 及び 5 番端子を介して E C U 3 に Low レベル信号を出力する。

#### 【 0 0 1 5 】

次に上段 F E T 1 3 の故障診断動作について説明する。

50

E C U 3 よりスタータ通電指令が出されていない期間中に下記診断を行う。

上段 F E T 1 3 のショート故障診断は、上段 F E T 1 3 と下段 F E T 1 6 の接続点の電圧を電圧モニタ 1 4 によりマイクロプロセッサ 1 0 が監視することにより行う。

具体的には上段 F E T 1 3、下段 F E T 1 6 を共にターンオフさせた状態で、電圧モニタ 1 4 を介してマイクロプロセッサ 1 0 の A / D 変換結果としてバッテリー電圧と同等の電圧が検出された場合、上段 F E T 1 3 はショート故障していると判定する。

この場合、スタータ駆動用半導体スイッチ装置 2 2 を故障と見なし、マイクロプロセッサ 1 0 は半導体スイッチ装置故障の診断結果を出力回路 9 及び 5 番端子を介して E C U 3 に出力する。

出力信号としては半導体スイッチ装置故障時は High / Low のデューティ 5 0 % のパルス出力を行う。これに応じて E C U 3 は、スタータ駆動用半導体スイッチ装置 2 2 の故障であるので図示しない警告灯を点灯させるなどの処置を行う。

#### 【 0 0 1 6 】

また、上段 F E T 1 3 のオープン故障診断は、下段 F E T 1 6 をターンオフさせた状態で、上段 F E T 1 3 のみターンオンさせて、電圧モニタ 1 4 を介してマイクロプロセッサ 1 0 の A / D 変換結果としてバッテリー電圧と同等の電圧が検出されない場合、上段 F E T 1 3 はオープン故障していると判定する。

上段 F E T 1 3 のオープン故障している場合、電圧モニタ 1 4 は少なくとも分圧抵抗を含みマイクロプロセッサ 1 0 の A / D ポートはプルダウンされた状態となるので、A / D 変換の結果マイクロプロセッサ 1 0 は 0 [ V ] を検出する。この場合、スタータ駆動用半導体スイッチ装置 2 2 を故障と見なし、マイクロプロセッサ 1 0 は始動不可の診断結果を出力回路 9 及び 5 番端子を介して E C U 3 に出力する。

出力信号としては High / Low のデジタル出力で、始動不可時は High レベル信号出力を行う。これに応じて E C U 3 は、再始動不可であるのでアイドルストップを禁止したり、図示しない警告灯を点灯させるなどの処置を行う。

#### 【 0 0 1 7 】

続いて、下段 F E T 1 6 の故障診断動作について説明する。下段 F E T 1 6 の故障診断動作については、図 2 のタイミングチャートも参照しながら説明する。

E C U 3 よりスタータ通電指令が出されていない期間中に下記診断を行う。

下段 F E T 1 6 の故障診断は、上段 F E T 1 3 及び下段 F E T 1 6 の両方をスタータが動作しない程度の短時間同時にターンオンさせることにより行う。具体的には最大でも 1 0 ms 程度の通電時間に抑える必要がある。

上段 F E T 1 3 と下段 F E T 1 6 は各々上段 F E T 駆動回路 1 2 及び下段 F E T 駆動回路 1 5 の出力によりターンオンするが、ターンオンする為の条件としては、上段 F E T 駆動回路 1 2 及び下段 F E T 駆動回路 1 5 にはマイクロプロセッサ 1 0 からの出力信号と通電許可 / 非許可決定回路 2 1 からの出力信号が入力されており、両出力信号が共に Active ( Low レベル ) でなくてはならない。

下段 F E T 1 6 の故障診断を実施する為に、前述した様に通電許可 / 非許可決定回路 2 1 の Low レベル出力条件 2 を成立させる。条件 2 の内「マイクロプロセッサ 1 0 からの信号の立下りエッジから 5 ms 以内」としてあるのは、マイクロプロセッサ 1 0 の出力ポート故障などで上段 F E T 1 3 と下段 F E T 1 6 が連続的にターンオンしない為である。このため、通電許可 / 非許可決定回路 2 1 内には微分回路を含んでいることとする。

条件 2 : 下記の 2 条件が全て成立

マイクロプロセッサ 1 0 からの信号の立下りエッジから 5 ms 以内

比較器 2 0 からの信号が Low ( 電圧降下増幅値 所定値 ) 過電流なし

よって過電流が検出されていないことを前提に、マイクロプロセッサ 1 0 が通電許可 / 非許可決定回路 2 1 への出力を High Low へ変化させ、さらにマイクロプロセッサ 1 0 が上段 F E T 駆動回路 1 2 及び下段 F E T 駆動回路 1 5 への出力信号を High Low へ変化させることにより、E C U 3 からの指令 1 及び指令 2 が Active ( Low レベル ) となっていない状態でも、上段 F E T 1 3 と下段 F E T 1 6 を短時間ターンオンさせることが出来る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 8 】

図2のタイミングチャートを用いて説明すると、タイミングチャートの最も左側の通常のエンジン始動動作終了後、指令1、指令2が共にHighレベルとなると、マイクロプロセッサ10から通電許可/非許可決定回路21への信号は、5秒に1回High Lowへ変化している。これを微分回路を用いたワンショットパルス生成回路により立下りエッジから5ms間Lowとなる信号に変換し、上段FET駆動回路12と下段FET駆動回路15に入力する。またこのタイミングに同期してマイクロプロセッサ10より上段FET駆動回路12及び下段FET駆動回路15への信号も短時間Lowとなる、5msよりも少し長めにLow出力を行う。

## 【 0 0 1 9 】

上段FET13と下段FET16を短時間ターンオンさせた結果、下記判定を行う。電流検出抵抗器18及び電流モニタ19を介してマイクロプロセッサ10に入力される電圧信号をA/D変換した結果に基づき、

a) 電流が全く検出されない場合(図2の配線断線発生時の電流波形)

下段FET13がオープン故障、または下段FET13からスタータ内ソレノイド5間の接続がオープンになっていると判定する(上段FET13が前述の判定で故障していないこと前提である)

b) スタータ内ソレノイド5が正規に接続されている状態に対し過大な電流が検出された場合(図2の配線地絡発生時の電流波形)

スタータ駆動用半導体スイッチ装置22内またはスタータ内ソレノイド5までの配線における地絡発生と判定する。

c) スタータ内ソレノイド5が正規に接続されている状態での小電流が検出された場合(図2の正常時の電流波形)

下段FET16は少なくともオープン故障でなく、スタータ駆動用半導体スイッチ22内またはスタータ内ソレノイド5までの配線における地絡も発生していないと判定する。

b) 及びc)の判定電流値は、スタータ内ソレノイド5のインピーダンス、インダクタンスの温度特性も含めた上下限を考慮し、正規接続時に短時間通電で電流がどれだけ立ち上がるかにより設定する。

## 【 0 0 2 0 】

この診断結果に基づき、a)の場合は下段FET13がオープン故障、または下段FET13からスタータ内ソレノイド5間の接続がオープンになっているので、再始動不可であるため、スタータ駆動用半導体スイッチ装置22を故障と見なし、マイクロプロセッサ10は始動不可の診断結果を出力回路9及び5番端子を介してECU3に出力する。

出力信号としてはHigh/Lowのデジタル出力で、始動不可時はHighレベル信号出力を行う。これに応じてECU3は、再始動不可であるのでアイドルストップを禁止したり、図示しない警告灯を点灯させるなどの処置を行う。

b)の場合は、スタータ駆動用半導体スイッチ装置22内またはスタータ内ソレノイド5までの配線において地絡状態となっているので、再始動不可であるので、a)と同様の処置を行う。

c)の場合は、正常判定であるのでマイクロプロセッサ10は出力回路9及び5番端子を介してECU3にLowレベル信号を出力する。

## 【 0 0 2 1 】

また、下段FET16のショート故障診断は、前述の上段FET13のオープン故障診断と同様の動作にて実施可能である。下段FET16をターンオフさせた状態で、上段FET13のみターンオンさせて、電圧モニタ17を介してマイクロプロセッサ10のA/D変換結果としてバッテリー電圧と同等の電圧が検出される場合、下段FET16はショート故障していると判定する。

下段FET16がショート故障していない場合、電圧モニタ17は少なくとも分圧抵抗を含みマイクロプロセッサ10のA/Dポートはブルダウンされた状態となるので、A/D

10

20

30

40

50



変換の結果マイクロプロセッサ10は0[V]を検出する。

【0022】

本診断動作においては、前述の様に短時間のターンオンを上段FET13にのみ行う。つまりマイクロプロセッサからの信号の立下りに応答して通電許可/非許可決定回路21は短時間の許可信号(Lowレベル)を上段FET駆動回路12及び下段FET駆動回路15に出力するが、マイクロプロセッサ10からの信号は、上段FET駆動回路12に対しては許可信号(Lowレベル)を出力するが、下段FET駆動回路15に対しては非許可信号(Highレベル)が出力される。

下段FET16のショート故障が検出された場合、スタータ駆動用半導体スイッチ装置22を故障と見なし、マイクロプロセッサ10は半導体スイッチ装置故障の診断結果を出力回路9及び5番端子を介してECU3に出力する。

出力信号としては半導体スイッチ装置故障時はHigh/Lowのデューティ50%のパルス出力を行う。これに応じてECU3は、半導体スイッチ装置故障であるので図示しない警告灯を点灯させるなどの処置を行う。

【0023】

尚、上記の短時間通電によるテストを頻繁に実施すると、無駄な電流消費を伴い、また各FETの動作回数を増加させることにもなるので、好ましくはECU3からの診断要求信号を追加するなどし、これを受けてスタータ駆動用半導体スイッチ装置22は診断動作をする構成とした方が良い。ECU3がアイドルストップを実施する前にスタータ駆動用半導体スイッチ装置22に診断要求を出力し、故障(再始動不可)の診断結果が返ってこないことを確認した上でアイドルストップさせる構成が望ましい。

【0024】

また、前述の短時間通電の実施期間外であり、かつ上段FET駆動回路12及び下段FET駆動回路15にマイクロプロセッサ10が駆動許可の信号(Lowレベル)を出力していない期間中、電圧モニタ17を介してマイクロプロセッサ10はA/D変換により下段FET16の下流の電圧を監視する。

上記の条件は、上段FET13及び下段FET16が共にターンオフしていることを意味し、この状態で電圧モニタ17によりバッテリー電圧が検出される場合、上段FET13及び下段FET16が共にショート故障していると判定する。

スタータ駆動用半導体スイッチ装置22を故障と見なし、マイクロプロセッサ10は半導体スイッチ装置故障の診断結果を出力回路9及び5番端子を介してECU3に出力する。出力信号としては半導体スイッチ装置故障時はHigh/Lowのデューティ50%のパルス出力を行う。これに応じてECU3は、半導体スイッチ装置故障であるので図示しない警告灯を点灯させるなどの処置を行う。

【0025】

尚、本実施の形態では電圧モニタを3箇所に設けてあるが、バッテリー1からの供給電圧の診断は上段FET13をターンオンさせることにより電圧モニタ14によって可能であるので、指令1及び指令2が共に非許可(Highレベル)である期間中も定期的に上段FET13のみ短時間通電を実施することによって、電圧モニタ11を廃止することも可能である。

また、下段FET16からスタータ内ソレノイド5間の地絡検出は、スタータ内ソレノイド5の通電停止時に発生するサージ電圧の有無を電圧モニタ17を介して判定することも実行可能である。

【0026】

また、本実施の形態においては

バッテリー1            スタータ駆動用半導体スイッチ装置22(FET×2)            スタータ内ソレノイド5            GND            の構成であるが、

バッテリー1            スタータ内ソレノイド5            スタータ駆動用半導体スイッチ装置22(FET×2)            GND            の構成も可能である。この場合故障有無は全て電流で判断することとなる。

10

20

30

40

50

また同様に、

バッテリー 1            スタータ駆動用半導体スイッチ装置 2 2 ( F E T × 1 )            スタータ  
内ソレノイド 5            スタータ駆動用半導体スイッチ装置 2 2 ( F E T × 1 )            G N  
D の構成も可能である。

この場合、上流の F E T は電圧モニタで故障診断し、下流の F E T は電流モニタで故障診断することとなる。

【 0 0 2 7 】

実施の形態 2 .

図 3 は、実施の形態 2 のスタータ駆動用半導体スイッチ装置と周辺機器の機能ブロック図である。

本実施の形態 2 が実施の形態 1 ( 図 1 ) と異なる点は、電流検出機能、つまり電流検出抵抗器 1 8 及び電流モニタ回路 1 9 及び比較器 2 0 が無い点と、診断用 F E T 2 4 及び診断用 F E T 駆動回路 2 5 及び診断用 F E T 2 4 の経路の電流制限抵抗器 2 3 を追加して点である。

第 1 の変更点である電流検出機能の削除により、通電許可 / 非許可決定回路 2 1 の通電許可条件は下記となる。

条件 1 :    下記の 2 条件が全て成立

          指令 1 の入力回路 7 からの信号が Low ( Low active である )

          指令 2 の入力回路 8 からの信号が Low ( Low active である )

条件 2 :    下記の条件が成立

          マイクロプロセッサ 1 0 からの信号の立下りエッジから 5 ms 以内

スタータ駆動用半導体スイッチ装置 2 2 の基本機能である、スタータへの通電動作については、電流検出機能が無いことのみ実施の形態 1 と異なり、その他は相違ない。

【 0 0 2 8 】

次に、実施の形態 2 の診断動作について説明する。

6 番端子への電源供給の診断については実施の形態 1 と同様である。

上段 F E T 1 3 のショート / オープン故障診断動作についても実施の形態 1 と同様である。

上段 F E T 1 3 及び下段 F E T 1 6 の両方がショート故障の診断動作についても実施の形態 1 と同様である。また下段 F E T 1 6 のショート故障についても実施の形態 1 と同様である。

下記の故障の診断方法が実施の形態 1 と異なる。

下段 F E T 1 6 のオープン故障

下段 F E T 1 6 からスタータまでの経路のオープン故障

下段 F E T 1 6 からスタータまでの経路の地絡

【 0 0 2 9 】

診断の為の動作としては、診断用 F E T 2 4 及び下段 F E T 1 6 を同時に短時間ターンオンさせる。診断用 F E T 2 4 はマイクロプロセッサ 1 0 より診断用 F E T 駆動回路 2 5 を介してターンオンさせる。好ましくは診断用 F E T 駆動回路 2 5 は微分回路を含み、マイクロプロセッサ 1 0 の出力ポートの出力信号の立上りまたは立下りより所定時間のみ診断用 F E T 2 4 をターンオンさせる。下段 F E T 1 6 をターンオンさせる方法は前述の実施の形態 1 と同様である。ただしマイクロプロセッサ 1 0 は下段 F E T 駆動回路 1 5 にのみ許可信号 ( Low レベル ) を出力し、上段 F E T 駆動回路 1 2 は非許可信号 ( High レベル ) を出力する。

【 0 0 3 0 】

診断用 F E T 2 4 及び下段 F E T 1 6 を同時に短時間ターンオンさせた結果、バッテリー 1            スタータ駆動用半導体スイッチ装置 2 2 の 6 番端子            電流制限抵抗器 2 3  
          診断用 F E T 2 4            下段 F E T 1 6            スタータ駆動用半導体スイッチ装置  
2 2 の 7 番端子            スタータ内ソレノイド 5            G N D の経路に異常が無ければ、  
主に電流制限抵抗器 2 3 の抵抗値とスタータ内ソレノイド 5 の抵抗値でバッテリー電圧を分

10

20

30

40

50

圧した電圧が電圧モニタ17を介しマイクロプロセッサ10で検出される。この場合、下段FET16はオープン故障しておらず、また下段FET16からスタータ内ソレノイド5までの経路にも異常なしと判定出来る。

#### 【0031】

診断用FET24及び下段FET16を同時に短時間ターンオンさせた結果、電圧モニタ17を介しマイクロプロセッサ10で検出される電圧がバッテリー電圧（電圧モニタ11と同等）である場合、下段FET16からスタータ内ソレノイド5までの経路のオープン故障であると判定する。

ただし、電圧モニタ17内のプルダウン抵抗値が電流制限抵抗器23の抵抗値に比べ十分大きいことが「電圧モニタ1と同等の電圧」と判定するための前提条件である。

また、診断用FET24及び下段FET16を同時に短時間ターンオンさせた結果、電圧モニタ17を介しマイクロプロセッサで検出される電圧が0[V]である場合、下段FET16のオープン故障または下段FET16からスタータまでの経路の地絡が発生していると判定する。

#### 【0032】

下段FET16からスタータまでの経路のオープン故障、または下段FET16のオープン故障、または下段FET16からスタータまでの経路の地絡のいずれかが発生していると判定した場合、再始動は不可であるので、スタータ駆動用半導体スイッチ装置22を故障と見なし、マイクロプロセッサ10は始動不可の診断結果を出力回路9及び5番端子を介してECU3に出力する。出力信号としてはHigh/Lowのデジタル出力で、始動不可時はHighレベル信号出力を行う。これに応じてECU3は、再始動不可であるのでアイドルストップを禁止したり、図示しない警告灯を点灯させるなどの処置を行う。

#### 【0033】

図4に本実施の形態の診断用FET24と下段FET16での短時間通電動作による故障診断のタイミングチャートを示す。タイミングチャートの最も左側の通常のエンジン始動動作終了後、指令1、指令2が共にHighレベルとなると、マイクロプロセッサ10から通電許可/非許可決定回路21への信号は、5秒に1回High/Lowへ変化している、これを微分回路を用いたワンショットパルス生成回路により立下りエッジから5ms間Lowとなる信号に変換し、上段FET駆動回路12と下段FET駆動回路15に入力する。またこのタイミングに同期してマイクロプロセッサ10より下段FET駆動回路15への信号及び診断用FET駆動回路25への信号も短時間Lowとなる、5msよりも少し長めにLow出力を行う。

下段FET16からスタータ内ソレノイド5までの経路のオープン故障が発生している場合、図4の配線断線発生時の波形の様に電圧モニタ17でバッテリー電圧が検出される。

下段FET16のオープン故障または下段FET16からスタータまでの経路の地絡が発生している場合、図4の配線地絡発生時の波形の様に電圧モニタ17で0[V]が検出される。

異常が無ければ、主に電流制限抵抗器23の抵抗値とスタータ内ソレノイド5の抵抗値でバッテリー電圧を分圧した電圧が電圧モニタ17で検出される。

#### 【0034】

尚、実施の形態2においても、実施の形態1と同様に、短時間通電によるテストを頻繁に実施すると、無駄な電流消費を伴い、また各FETの動作回数を増加させることにもなるので、好ましくはECU3からの診断要求信号を追加するなどし、これを受けてスタータ駆動用半導体スイッチ装置22は診断動作をする構成とした方が良い。ECU3がアイドルストップを実施する前にスタータ駆動用半導体スイッチ装置22に診断要求を出力し、故障（再始動不可）の診断結果が返ってこないことを確認した上でアイドルストップさせる構成が望ましい。

#### 【0035】

実施の形態3.

図5は、実施の形態3のスタータ駆動用半導体スイッチ装置と周辺機器の機能ブロック

図である。

本実施の形態 3 が第 2 の実施の形態 ( 図 3 ) と異なる点は、マイクロプロセッサ 10 を廃止した点である。

また、ECU からの信号として診断要求信号が追加され、スタータ駆動用半導体スイッチ装置 22 の 8 番端子に入力され、診断要求入力回路 26 を介して診断用 FET 駆動回路 25 及び指令 2 の入力回路 8 との論理和をとり下段 FET 駆動回路 15 に接続される。

また電圧モニタ 11 の出力は比較器 27 に入力され、電圧モニタ 14 の出力は比較器 28 に入力され、電圧モニタ 17 の出力は比較器 29 に入力される。比較器 28 には指令 1 の入力回路 7 の出力及び指令 2 の入力回路 8 の出力が接続される。また比較器 29 には診断要求入力回路 26 の出力が接続される。比較器 27, 28, 29 の出力の論理和をとり、出力回路 9 に接続される。

10

#### 【 0036 】

次に本実施の形態のスタータ駆動用半導体スイッチ装置 22 の動作を説明する。基本動作としては、指令 1 が通電許可 (Low レベル) である時に指令 1 の入力回路 7 を介して上段 FET 駆動回路 12 が上段 FET 13 をターンオンさせる。また指令 2 が通電許可 (Low レベル) である時に指令 2 入力回路 8 を介して下段 FET 駆動回路 15 が下段 FET 16 をターンオンさせる。

この結果、バッテリー 1 ヒューズ 4 スタータ駆動用半導体スイッチ装置 22 の 6 番端子 上段 FET 13 下段 FET 16 スタータ駆動用半導体スイッチ装置 22 の 7 番端子 スタータ内ソレノイド 5 GND の経路で電流が流れ、始動動作が行われる。

20

#### 【 0037 】

また故障診断動作としては次の様に行われる。

スタータ駆動用半導体スイッチ装置 22 の 6 番端子への電源供給の診断は電圧モニタ 11 を介して比較器 27 で行われる。具体的には電圧モニタ 11 は分圧抵抗器とフィルタ回路を少なくとも含み、比較器 27 内には電圧モニタ回路 11 で分圧された検出電圧と判定電圧とを比較するコンパレータを少なくとも含む。判定電圧としてはシステムの最低動作電圧付近を設定することが好ましい。検出電圧が判定電圧以下である場合、比較器 27 は High レベル出力を行い、論理和回路を介して出力回路 9 に伝達され、出力回路 9 は High レベル出力を行う。

尚、出力回路 9 内にはラッチ回路が備えられ、一旦出力を故障を意味する High レベルとした後は、スタータ駆動用半導体スイッチ装置 22 の 1 番端子へ供給される回路電源電圧が途絶えるまでは、High レベル出力を保持するものとする。High レベル信号出力に応じて ECU 3 は、スタータ駆動用半導体スイッチ装置 22 の故障であるのでアイドルストップを禁止したり、図示しない警告灯を点灯させるなどの処置を行う。

30

#### 【 0038 】

また、上段 FET 13 の故障診断は次の様に行う。

少なくとも電圧モニタ 14 は分圧抵抗とフィルタ回路を備え、電圧モニタ 14 の出力は比較器 28 に入力され、比較器 28 においては、下記の条件 1 または条件 2 が成立した場合に High 出力が成される。いずれの条件も成立していない場合は Low 出力とする。

条件 1 : 下記条件が全て成立

指令 1 の入力回路 7 の出力が FET 駆動許可  
指令 2 の入力回路 8 の出力が FET 駆動禁止  
電圧モニタ 14 からの検出電圧が所定電圧未満

条件 2 : 下記条件が全て成立

指令 1 の入力回路 7 の出力が FET 駆動禁止  
指令 2 の入力回路 8 の出力が FET 駆動禁止  
電圧モニタ 14 からの検出電圧が所定電圧以上

40

#### 【 0039 】

条件 1 が成立した場合、上段 FET 13 はオープン故障、条件 2 が成立した場合、上段 FET 13 はショート故障である。本診断を行う為には、好ましくは ECU 3 が指令 1 と

50

指令 2 が前記条件 1 の関係となる様出力を行うべきであるが、この関係の信号を出力することが困難であれば、指令 1 の入力回路 7 内に許可から非許可への変化を遅延させる機能を持たせることで条件 1 の判定を実施することも出来る。

比較器 2 8 が High レベル出力を行うと、論理和回路 3 0 を介して出力回路 9 に伝達され、出力回路 9 は High レベル出力を行う。

尚、故障診断出力回路 9 内にはラッチ回路が備えられ、一旦出力を故障を意味する High レベルとした後は、スタータ駆動用半導体スイッチ装置 2 2 の 1 番端子へ供給される回路電源電圧が途絶えるまでは、High レベル出力を保持するものとする。High レベル信号出力に応じて E C U 3 は、スタータ駆動用半導体スイッチ装置 2 2 の故障であるのでアイドルストップを禁止したり、図示しない警告灯を点灯させるなどの処置を行う。

10

#### 【 0 0 4 0 】

また、下段 F E T 1 6 及び下段 F E T 1 6 よりも下流側の故障診断は次の様に行う。これらの故障診断の為に、実施の形態 2 と同様に診断用 F E T 2 4 を動作させて診断を行う。好ましくは E C U 3 はアイドルストップ実施前に診断要求信号に立下りエッジを発生させる。これにより診断要求入力回路 2 6 は短時間通電許可の信号を出力する。この為診断要求入力回路 2 6 には少なくとも微分回路を備えている。短時間通電許可の信号は論理和回路を介して下段 F E T 駆動回路 1 5 に入力され、下段 F E T 1 6 をターンオンさせる。また短時間通電許可の信号は診断用 F E T 駆動回路 2 5 に入力され、診断用 F E T 2 4 をターンオンさせる。

これにより、バッテリー 1 ヒューズ 4 スタータ駆動用半導体スイッチ装置 2 2 の 6 番端子 電流制限抵抗器 2 3 診断用 F E T 2 4 下段 F E T 1 6 スタータ駆動用半導体スイッチ装置 2 2 の 7 番端子 スタータ内ソレノイド 5 G N D の経路で電流が流れる。この経路に不具合が無ければ、実施の形態 2 で述べた様に、主にバッテリー電圧を電流制限抵抗器 2 3 とスタータ内ソレノイド 5 の抵抗値で分圧した電圧が電圧モニタ 3 で検出される。

20

#### 【 0 0 4 1 】

少なくとも電圧モニタ 1 7 は分圧抵抗とフィルタ回路を備え、電圧モニタ 1 7 の出力は比較器 2 9 に入力され、比較器 2 9 においては、下記の条件 1 または条件 2 が成立した場合に High 出力が成される。いずれの条件も成立していない場合は Low 出力とする。

条件 1 : 下記条件が全て成立

診断要求入力回路 2 6 の出力が F E T 駆動許可

電圧モニタ 1 7 からの検出電圧が第 1 の所定電圧未満

条件 2 : 下記条件が全て成立

診断要求入力回路 2 6 の出力が F E T 駆動許可

電圧モニタ 1 7 からの検出電圧が第 2 の所定電圧以上

30

#### 【 0 0 4 2 】

条件 1 は診断用 F E T 2 4 または下段 F E T 1 6 がオープン、または下段 F E T 1 6 からスタータ内ソレノイド 5 の経路が地絡しており、電圧モニタ 1 7 の検出電圧が 0 Vであることを示す。よって第 1 の所定電圧は前記のバッテリー電圧を電流制限抵抗器 2 3 とスタータ内ソレノイド 5 の抵抗値で分圧した電圧よりも十分小さい電圧に設定される。

40

条件 2 は下段 F E T 1 6 と電圧モニタ 1 7 以降の接続がオープンとなっていることを示し、電圧モニタ 1 7 の検出電圧がほぼバッテリー電圧であることを示す。よって第 2 の所定電圧は前記のバッテリー電圧を電流制限抵抗器 2 3 とスタータ内ソレノイド 5 の抵抗値で分圧した電圧よりも十分大きい電圧に設定される。

比較器 2 9 が High レベル出力を行うと、論理和回路 3 1 を介して出力回路 9 に伝達され、出力回路 9 は High レベル出力を行う。

#### 【 0 0 4 3 】

尚、出力回路 9 内にはラッチ回路が備えられ、一旦出力を故障を意味する High レベルとした後は、スタータ駆動用半導体スイッチ装置 2 2 の 1 番端子へ供給される回路電源電圧が途絶えるまでは、High レベル出力を保持するものとする。High レベル信号出力に応じて

50

E C U 3 は、スタータ駆動用半導体スイッチ装置 2 2 の故障であるのでアイドルストップを禁止したり、図示しない警告灯を点灯させるなどの処置を行う。

【 0 0 4 4 】

図 6 に本実施の形態の診断用 F E T 2 4 と下段 F E T 1 6 での短時間通電動作による故障診断のタイミングチャートを示す。タイミングチャートの最も左側の通常のエンジン始動動作終了後、指令 1、指令 2 が共に High レベルとなると、E C U 3 からの診断要求信号が 5 秒に 1 回 High Low へ変化している、これを診断要求入力回路 2 6 内の微分回路を用いたワンショットパルス生成回路により立下りエッジから 5 ms 間 Low となる信号に変換し、診断用 F E T 駆動回路 2 5 と、論理和回路 3 1 を介して下段 F E T 駆動回路 1 5 に入力する。これにより診断用 F E T 2 4 と下段 F E T 1 6 が短時間同時にターンオンする。

10

下段 F E T 1 6 からスタータまでの経路のオープン故障が発生している場合、図 6 の配線断線発生時の波形の様に電圧モニタ 1 7 でバッテリー電圧が検出される。

下段 F E T 1 6 のオープン故障または下段 F E T 1 6 からスタータまでの経路の地絡が発生している場合、図 6 の配線地絡発生時の波形の様に電圧モニタ 1 7 で 0 [ V ] が検出される。

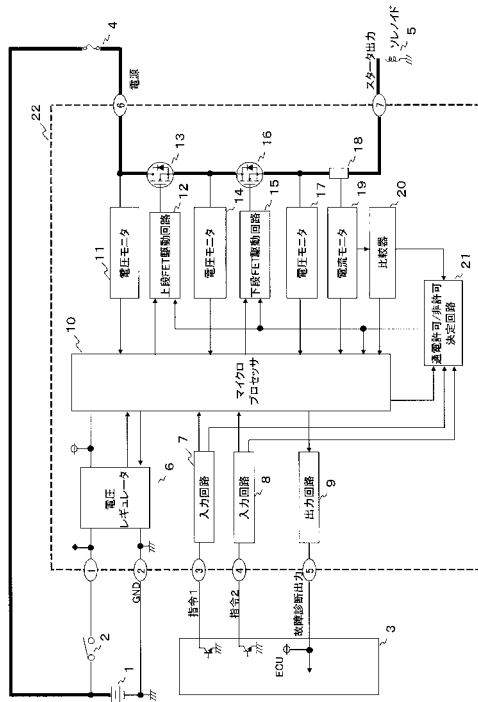
異常が無ければ、主に電流制限抵抗器 2 3 の抵抗値とスタータ内ソレノイド 5 の抵抗値でバッテリー電圧を分圧した電圧が電圧モニタ 1 7 で検出される。

【 符号の説明 】

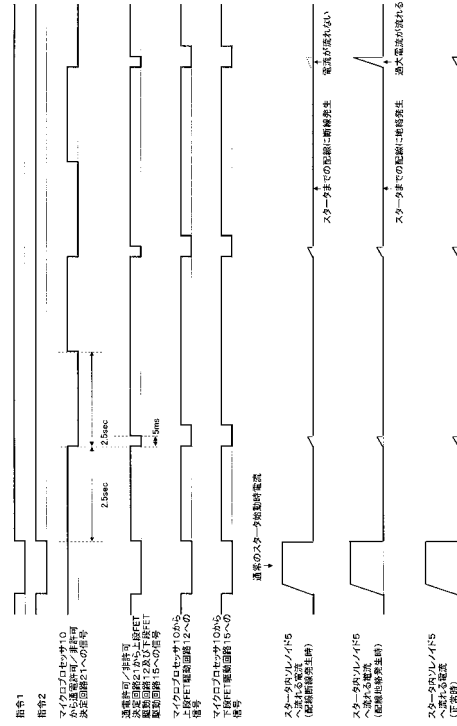
【 0 0 4 5 】

1	バッテリー	20
2	メインリレー	
3	E C U (エンジン制御ユニット)	
4	ヒューズ	
5	スタータ内ソレノイド	
6	電圧レギュレータ	
7	入力回路	
8	入力回路	
9	出力回路	
1 0	マイクロプロセッサ	
1 1	電圧モニタ	30
1 2	上段 F E T 駆動回路	
1 3	上段 F E T	
1 4	電圧モニタ	
1 5	下段 F E T 駆動回路	
1 6	下段 F E T	
1 7	電圧モニタ	
1 8	電流検出抵抗器	
1 9	電流モニタ	
2 0	比較器	
2 1	通電許可 / 非許可決定回路	40
2 2	スタータ駆動用半導体スイッチ装置	
2 3	電流制限抵抗器	
2 4	診断用 F E T	
2 5	診断用 F E T 駆動回路	
2 6	診断要求入力回路	
2 7	比較器	
2 8	比較器	
2 9	比較器	
3 0	論理和回路	
3 1	論理和回路	50

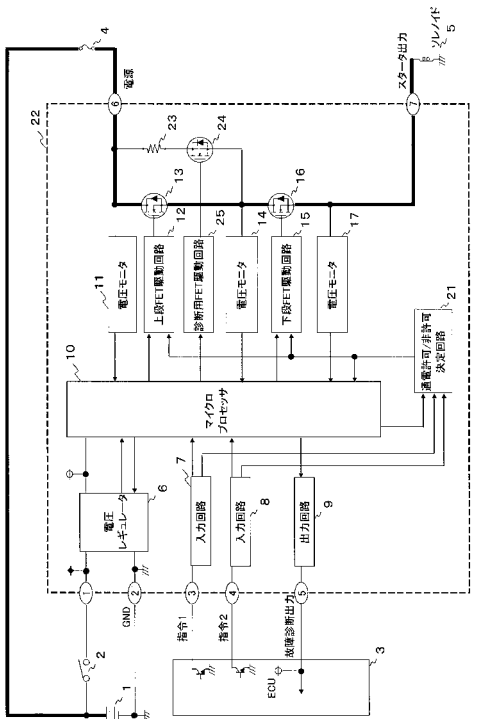
【図1】



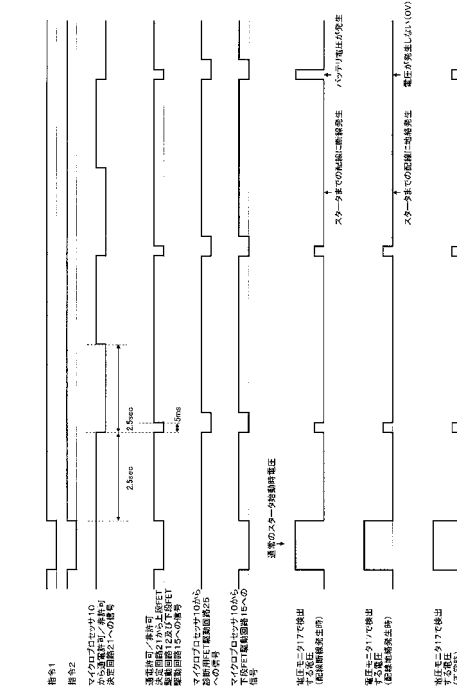
【図2】



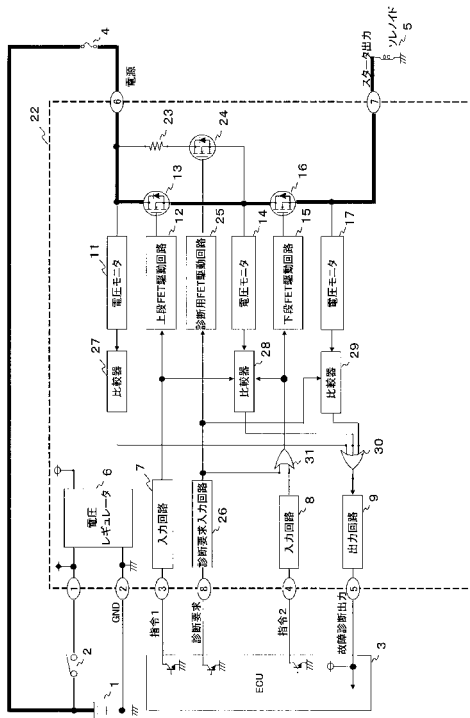
【図3】



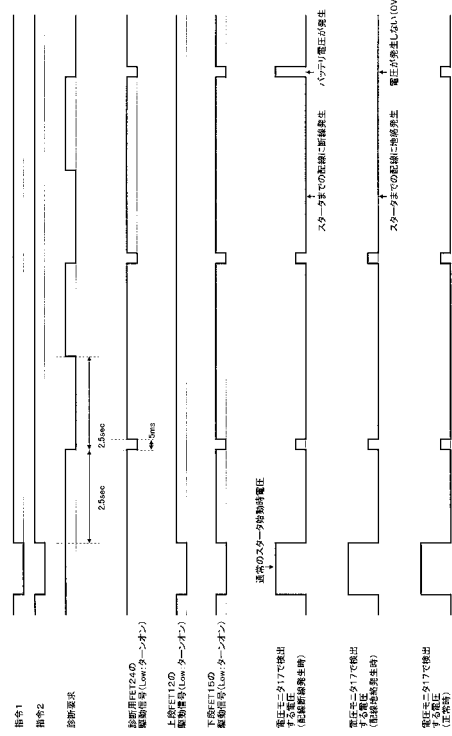
【図4】



【図5】



【図6】





---

フロントページの続き

- (72)発明者 田中 貴章  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 久保 徹  
東京都港区六本木6丁目10番1号 株式会社シーテック内
- (72)発明者 畑 利明  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 梅元 英樹  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 中村 一雄

- (56)参考文献 特開2001-236871(JP,A)  
特開2004-297866(JP,A)  
特開2011-127453(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |       |
|------|-------|
| F02N | 11/08 |
| F02D | 29/02 |
| F02N | 15/00 |