

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7269359号

(P7269359)

(45)発行日 令和5年5月8日(2023.5.8)

(24)登録日 令和5年4月25日(2023.4.25)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 F 1/24 (2006.01)

G 0 6 F 1/24 3 5 1

H 0 3 K 17/22 (2006.01)

H 0 3 K 17/22 Z

請求項の数 8 (全17頁)

(21)出願番号	特願2021-548426(P2021-548426)	(73)特許権者	509186579
(86)(22)出願日	令和2年8月14日(2020.8.14)		日立Astemo株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/030856		茨城県ひたちなか市高場2520番地
(87)国際公開番号	WO2021/059795	(74)代理人	110002572
(87)国際公開日	令和3年4月1日(2021.4.1)		弁理士法人平木国際特許事務所
審査請求日	令和4年3月3日(2022.3.3)	(72)発明者	土肥 昌宏
(31)優先権主張番号	特願2019-176250(P2019-176250)		茨城県ひたちなか市高場2520番地
(32)優先日	令和1年9月26日(2019.9.26)		日立Astemo株式会社内
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72)発明者	茂泉 友里
			茨城県ひたちなか市高場2520番地
		(72)発明者	日立Astemo株式会社内
			山下 毅雄
			茨城県ひたちなか市高場2520番地
			日立Astemo株式会社内
		審査官	白石 圭吾

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

マイコンと、該マイコンの電源電圧を制御する電源制御部と、該電源制御部と前記マイコンとの間に設けられたコンデンサと、を有する電子制御装置であって、

前記電源制御部は、

前記マイコンを起動させる起動信号のONにより前記マイコンに前記電源電圧を供給し、前記起動信号のOFFにより前記電源電圧の供給を停止する電源部と、

前記起動信号のOFFにより前記マイコンの起動が終了したことを示すLowのリセット信号を生成するリセット制御部と、

前記Lowのリセット信号を取得することにより、前記コンデンサの電荷を放電する放電制御部と、を有することを特徴とする電子制御装置。

10

【請求項2】

前記起動信号に基づいて前記マイコンの起動を制御する起動制御部と、

前記起動信号がOFFからONに切り替わったときに、前記マイコンに供給されている電源電圧が予め設定された閾値よりも低いか否かを診断する出力診断部と、を備え、

前記起動制御部は、前記出力診断部により前記電源電圧が前記閾値以上であると診断されたときは前記電源部による前記電源電圧の供給を禁止し、前記電源電圧が前記閾値よりも低いと診断されたときは前記電源部による前記電源電圧の供給を許可することを特徴とする請求項1に記載の電子制御装置。

【請求項3】

20

前記電源部は、前記マイコンに第 1 電源電圧を供給する第 1 電源部と、前記マイコンに第 2 電源電圧を供給する第 2 電源部とを有し、

前記コンデンサは、前記第 1 電源部と前記マイコンとの間に設けられる第 1 コンデンサと、前記第 2 電源部と前記マイコンとの間に設けられる第 2 コンデンサとを有し、

前記放電制御部は、前記リセット制御部から前記 Low のリセット信号を取得することにより、前記第 1 コンデンサの電荷と前記第 2 コンデンサの電荷をそれぞれ放電することを特徴とする請求項 2 に記載の電子制御装置。

【請求項 4】

前記出力診断部は、

前記起動信号が OFF から ON に切り替わったときに、前記第 1 電源電圧が予め設定された第 1 閾値よりも低くかつ前記第 2 電源電圧が予め設定された第 2 閾値よりも低いかなかを診断し、

前記起動制御部は、

前記出力診断部により前記第 1 電源電圧が前記第 1 閾値以上もしくは前記第 2 電源電圧が前記第 2 閾値以上の少なくとも一方であると診断されたときは前記第 1 電源部による前記第 1 電源電圧の供給と前記第 2 電源部による前記第 2 電源電圧の供給を禁止し、

前記出力診断部により前記第 1 電源電圧が予め設定された前記第 1 閾値よりも低くかつ前記第 2 電源電圧が予め設定された前記第 2 閾値よりも低いと診断されたときは前記第 1 電源部による前記第 1 電源電圧の供給と前記第 2 電源部による前記第 2 電源電圧の供給を許可することを特徴とする請求項 3 に記載の電子制御装置。

【請求項 5】

前記電源部は、電源電圧の供給を ON または OFF にするスイッチを有するスイッチングレギュレータであり、

前記放電制御部の放電動作により前記スイッチングレギュレータの出力側の負荷電流が増加するように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電子制御装置。

【請求項 6】

前記第 2 電源部は、前記第 1 電源部の第 1 電源電圧を用いて前記第 2 電源電圧を生成することを特徴とする請求項 3 に記載の電子制御装置。

【請求項 7】

前記放電制御部は、バッテリー電圧を駆動電源とすることを特徴とする請求項 1 に記載の電子制御装置。

【請求項 8】

前記マイコンからの放電指令に基づいて前記コンデンサの電荷を放電する放電制御の制御信号を出力するレジスタ部を備え、

前記放電制御部は、前記リセット制御部から前記 Low のリセット信号を取得すること、または、前記レジスタ部から前記放電制御の制御信号を取得することにより、前記コンデンサの電荷を放電する制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の電子制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子制御装置に使用されるマイクロコンピュータ(以下、マイコン)には、電源電圧が供給され、例えば複数の電源電圧が供給される場合には、それらの電源電圧は電圧レベルや投入シーケンスがマイコン毎に決められている。電源 IC などにより、それらの電源電圧が所望の電圧レベルやシーケンスで生成され、マイコンに供給されることでマイコンは正常動作することが可能となる。

【0003】

しかし、電源電圧の電圧レベルが所望のレベルと異なったり、複数の電源電圧の起動シ

10

20

30

40

50

ーケンスが所望のシーケンスと異なったりする場合は、マイコンが正常起動しないなどの問題となる場合がある。ここで、一般的に電源電圧を出力する出力端子には、電源電圧を安定化させるためのコンデンサがつけられ、パワーダウン時などはこの電源電圧は接続されるコンデンサの値と接続される抵抗によって次第に放電される。しかし、このパワーダウンされている時間が短いと十分に電源電圧の電圧が低下しないうちに、再起動することになり、マイコンが正常なシャットダウン処理を実行できなかつたり、所望の電源電圧の起動シーケンスが守られず、マイコンが起動しなかつたり正常動作とならない場合がある。

【 0 0 0 4 】

このように、パワーダウン時にマイコンのパワーダウン処理を完了させ、次回再起動時の所望の電源電圧の起動シーケンスを実行し、マイコンへ電源電圧を供給するために、マイコンに使用する電源電圧は、パワーダウン時に早急で確実な放電が必要となる。

10

【 0 0 0 5 】

ここで、電源電圧を放電する従来技術として、特許文献 1 のような技術がある。特許文献 1 には、「電子制御装置の強制初期化回路であって、電源入力端子と D C 電源の高電位側端子との間に直列に接続され、電源電流の制限を制御する電源電流制限回路と、電源入力端子を G N D と接続する電源入力端子接地回路とを備え、電源電流制限回路は、外部からの第 1 の動作信号が当該電源電流制限回路に入力されると電源電流を制限し、電源入力端子接地回路は、電源電流が制限されたのちに、第 2 の動作信号が入力されると、電圧維持回路が電源入力端子と G N D との接続状態を所定の時間維持する間に内部の電荷が放電されることにより初期化が行われよう、電源入力端子と G N D とを接続し、所定の時間後は、接続が解除される。」という内容が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 6 】

【文献】特開 2 0 1 4 - 1 2 7 1 1 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

上記特許文献 1 の技術によれば、マイコンにより初期化の必要性が診断され、電源入力端子の電荷を強制的に放電することで初期化が実行される。しかしながら、同文献の技術では、マイコンが正常動作していない場合、初期化の制御ができず、電子制御装置を正常起動させることができないという問題が生じる。

30

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、電源電圧の制御により、マイコンに正常な終了と正常な再起動を確実にに行わせることができる信頼性の高い電子制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記課題を解決する本発明の電子制御装置は、マイコンと、該マイコンの電源電圧を制御する電源制御部と、該電源制御部と前記マイコンとの間に設けられたコンデンサと、を有する電子制御装置であって、前記電源制御部は、前記マイコンを起動させる起動信号の O N により前記マイコンに前記電源電圧を供給し、前記起動信号の O F F により前記電源電圧の供給を停止する電源部と、前記起動信号の O F F により L o w のリセット信号を生成するリセット制御部と、前記 L o w のリセット信号を取得することにより、前記コンデンサの電荷を放電する放電制御部と、を有することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、電源電圧の制御により、マイコンに正常な終了と正常な再起動を確実にに行わせることができる信頼性の高い電子制御装置を提供することができる。本発明に関連する更なる特徴は、本明細書の記述、添付図面から明らかになるものである。また、上

50

記した以外の、課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】第 1 実施形態に係る電子制御装置の概略構成の一例を示した図。

【図 2】第 2 実施形態に係る電子制御装置の概略構成の一例を示した図。

【図 3】第 3 実施形態に係る電子制御装置の概略構成の一例を示した図。

【図 4】第 4 実施形態に係る電子制御装置の概略構成の一例を示した図。

【図 5】各種信号の出力タイミングの一例を示したタイミングチャート。

【図 6】各種信号の出力タイミングの一例を示したタイミングチャート。

【発明を実施するための形態】

10

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の各実施形態について図面を用いて説明する。なお、以下の実施形態では、各図面において同一の構成については同一の符号を付し、重複する部分についてはその詳細な説明は省略する。また、図 1 から図 4 の各構成図、および図 5、図 6 の各フローチャートは、本発明に係る実施形態の一例であり請求項を限定するものではない。

【 0 0 1 3 】

< 第 1 実施形態 >

図 1 は、第 1 実施形態に係る電子制御装置の概略構成の一例を示した図である。電子制御装置 25 は、本実施形態の構成を説明するための最小の回路構成を示している。

【 0 0 1 4 】

20

電子制御装置 25 は、例えば自動車などの車両に搭載される ECU であり、図 1 に示すように、バッテリー 16 が接続されバッテリー電圧 VB が電源電圧として供給される電源制御部 20 と、電源制御部 20 に接続されるマイコン 18 とを備えている。電源制御部 20 は、マイコン 18 に電源電圧を供給する際の制御を行う電源 IC である。マイコン 18 は、電子制御装置 25 の動作を制御する CPU や LSI (集積回路) を有する。

【 0 0 1 5 】

電源制御部 20 は、起動制御部 10 と、第 1 電源部 11 と、出力診断部 13 と、リセット制御部 14 と、放電制御部 12 と、レジスタ部 15 とを備えている。これらの各構成部は、電源制御部 20 が行う処理を分かり易く説明するために分類したものであって、電子回路あるいは電子部品によって構成される。また、放電制御部 12 と、出力診断部 13 と、リセット制御部 14 とは、各々、電子回路 (放電回路、診断回路およびリセット回路) で構成されており、かかる回路の具体的な構成例および動作については、後述の第 4 実施形態で詳細に説明する。

30

【 0 0 1 6 】

起動制御部 10 には、電子制御装置の起動信号であるイグニッション信号 IG が入力されるようにイグニッションスイッチ (不図示) に接続されている。起動制御部 10 は、電子制御装置 25 の起動信号であるイグニッション信号 IG の入力に基づき、マイコン 18 への電源電圧の供給を制御する。

【 0 0 1 7 】

第 1 電源部 11 は、起動制御部 10 の制御により、マイコン 18 に供給する第 1 電源電圧 V1 を生成する。第 1 電源部 11 は、バッテリー 16 から供給される電源を用いて電源電圧を生成する。第 1 電源部 11 は、バッテリー電圧 VB を所定の値に調整するレギュレータによって構成されている。第 1 電源部 11 とマイコン 18 との間、具体的にはマイコン 18 に第 1 電源電圧 V1 を出力する電源制御部 20 の出力端子には、コンデンサ 19 が設けられている。コンデンサ 19 は、急峻な電流の負荷変動が生じた場合でも、安定した電圧をマイコン 18 に供給する作用を有する。

40

【 0 0 1 8 】

出力診断部 13 は、第 1 電源部 11 の出力側に接続されており、電源部 (本実施形態では第 1 電源部 11) で生成された第 1 電源電圧 V1 が正常な電圧か否かを診断する。出力診断部 13 は、マイコン 18 に供給されている電源電圧が、予め設定された閾値よりも低

50

いか否かを診断する。出力診断部 13 は、診断結果をリセット制御部 14 に出力する。リセット制御部 14 は、出力診断部 13 の診断結果に応じて、マイコン 18 の起動を制御するリセット信号を生成する。そして、リセット信号をマイコン 18 および放電制御部 12 に出力する。

【0019】

放電制御部 12 は、マイコン 18 に供給される電源電圧を放電させる制御を行う。放電制御部 12 は、リセット制御部 14 から出力されるリセット信号によってコンデンサ 19 の電荷を放電させる制御を行う。レジスタ部 15 は、マイコン 18 との間で S P I (S e r i a l P e r i p h e r a l I n t e r f a c e) 通信を行い、放電制御部 12 の動作を設定する。レジスタ部 15 は、所定情報を記憶する回路または記憶素子によって構成されている。

10

【0020】

次に、電子制御装置 25 の起動開始時の動作について説明する。

まず、起動制御部 10 は、電子制御装置 25 を起動させるイグニッション信号 I G (O N 信号) を取得すると、第 1 電源部 11 を O N にする信号を出力する。第 1 電源部 11 は、起動制御部 10 から第 1 電源部 11 を O N にする信号を入力すると、バッテリー電圧 V B を調整してマイコン 18 に供給するための所定の第 1 電源電圧 V 1 を生成し、その生成した第 1 電源電圧 V 1 をマイコン 18 に供給する。

【0021】

起動制御部 10 は、マイコン 18 に供給する第 1 電源電圧 V 1 が十分に低下していることを示す信号を出力診断部 13 から取得している場合は、第 1 電源部 11 を O N にする信号を出力し、第 1 電源部 11 により電源電圧の供給を行わせる。出力診断部 13 は、第 1 電源電圧 V 1 が所定の閾値よりも低い (例えば、略 0 (ゼロ)) ときは、第 1 電源電圧 V 1 が十分に低下していることを示す信号を起動制御部 10 に出力する。起動制御部 10 は、マイコン 18 に供給する電源電圧が十分に低下していることを示す信号を出力診断部 13 から取得していない場合は、第 1 電源部 11 を O N にする信号を出力せず、第 1 電源部 11 による電源電圧の供給を禁止する。

20

【0022】

出力診断部 13 は、第 1 電源部 11 が O N にされると、第 1 電源部 11 で生成された第 1 電源電圧 V 1 が正常出力範囲内の電圧か否かを診断する。そして、第 1 電源電圧 V 1 が正常出力範囲であると判定されると、出力診断部 13 は、H i のリセット信号を生成させる指示信号をリセット制御部 14 に出力する。

30

【0023】

リセット制御部 14 は、かかる指示信号を取得すると、リセット信号を L o w から H i に変更し、H i のリセット信号をマイコン 18 に出力する。マイコン 18 は、H i のリセット信号を取得すると、停止状態を解除し、電源電圧の供給を受けて通常動作を開始する。このような電源制御部 20 およびマイコン 18 の一連の動作によって、電子制御装置 25 が正常起動される。

【0024】

次に、電子制御装置 25 の起動終了時であるパワーダウン時の動作を説明する。

40

まず、起動制御部 10 は、電子制御装置 25 の起動を終了させるイグニッション信号 I G (O F F) を取得すると、第 1 電源部 11 を O F F にする制御を行う。第 1 電源部 11 は、起動制御部 10 からの O F F 制御により第 1 電源電圧 V 1 の生成を停止する。これにより、マイコン 18 への第 1 電源電圧 V 1 の供給は停止され、マイコン 18 は起動を停止する。パワーダウンを開始する信号、つまり、電子制御装置 25 の起動を終了させる信号は、イグニッション信号 I G (O F F) でもよいし、電源制御部 20 が電源を保持する機能を O F F するための信号をマイコン 18 が出力制御してもよい。

【0025】

また、起動制御部 10 は、パワーダウン開始時に、第 1 電源部 11 の O F F 動作とともに、L o w のリセット信号を生成させる指示信号をリセット制御部 14 に出力する。リセ

50

ット制御部 14 は、かかる指示信号を取得すると、Low のリセット信号を生成し、これをマイコン 18 および放電制御部 12 に出力する。

【0026】

放電制御部 12 は、Low のリセット信号を取得すると、コンデンサ 19 に蓄積された電荷を放電する放電制御を開始する。この放電制御により、コンデンサ 19 に蓄積された電荷が放電され、第 1 電源電圧 V1 は急速に低下し、マイコンの電源電圧を迅速かつ確実にゼロにすることができる。

【0027】

一般的にマイコンは、パワーダウン時のリセット信号によりソフトウェアの制御を停止する。ただし、電源電圧が完全に放電されていない状態では、残った電源電圧により内部のバイアス電圧、バイアス電流、あるいは発振器などのハードウェアは、一部の機能が動作し続けており、これらの様々な機能は電源電圧の低下を検知することにより動作を停止し、マイコンのパワーダウンが完了する。

10

【0028】

しかしながら、放電制御部 12 を有していない従来の電子制御装置のように、第 1 電源電圧 V1 を強制的に放電させる放電制御が行われない装置の場合、第 1 電源電圧 V1 は、電源電圧の出力側に接続されたコンデンサや、電子回路内の寄生容量および寄生抵抗成分により決定される大きな時定数によって、時間をかけてゆっくりと自然放電されることになる。そのため、マイコンのパワーダウンが完了するまでに長時間を要することになる。

【0029】

20

そして、自然放電が完了しないうちに、再度イグニッション信号 IG (ON) が入力されると、電源制御装置が再起動し、電源制御部の制御によって、マイコンに第 1 電源電圧 V1 が供給される。このとき、マイコンは、パワーダウンのシーケンスを完了することができない場合がある。マイコンのパワーダウンのシーケンスが完了しない場合、次回起動時に正常な起動シーケンスが行えないという問題が発生する場合がある。

【0030】

これに対し、本実施形態に係る電源制御部 20 は、パワーダウン時に Low のリセット信号が出力されている間、第 1 電源電圧 V1 を放電する放電制御を行う。また、起動制御部 10 は、出力診断部 13 から第 1 電源電圧 V1 が十分に低下していることを示す信号（放電完了を示す信号）が出力されていない場合、つまり、出力診断部 13 において第 1 電源電圧 V1 の放電完了と診断されるまでは、イグニッション信号 IG の有無に関わらず、電源制御部 20 が起動されないように制御している。

30

【0031】

放電制御部 12 は、マイコン 18 との間で SPI 通信を行っているレジスタ部 15 からの制御信号に基づいて放電を行うことも可能である。すなわち、電子制御装置 25 は、Low のリセット信号が出力されている場合のみならず、マイコン 18 との SPI 通信を介して、レジスタ部 15 経由で放電制御を実行することも可能である。このような放電の効果については、後述の第 3 実施形態で詳細に説明する。

【0032】

上記した一連の制御により、電源制御部 20 は、マイコン 18 のパワーダウン時にコンデンサ 19 を完全に放電させてシーケンスを確実に完了させ、再起動時にマイコン 18 が正常に起動されるようにしている。

40

【0033】

本実施形態に係る電子制御装置 25 では、第 1 電源部 11 の出力に放電制御部 12 を接続して、リセット制御部 14 が Low のリセット信号を出力しているときに、放電制御部 12 によるコンデンサ 19 の放電制御を行う。そして、出力診断部 13 が第 1 電源電圧 V1 の十分な低下を診断して、起動制御部 10 の次の起動を許可する。したがって、マイコン 18 の確実なパワーダウンのシーケンスを完了し、次のマイコン 18 の再起動を確実にすることができる。

【0034】

50

本実施形態に係る電子制御装置 25 によれば、マイコン 18 に供給される電源電圧を、パワーダウン時に迅速かつ確実に放電させることにより、マイコン 18 を正常に終了させることができ、再起動時に、マイコン 18 を正常に起動させることができる。

【0035】

また、放電制御部 12 を駆動する電源電圧を、第 1 電源電圧 V1 とは異なるバッテリー電圧 VB とすることにより、第 1 電源電圧 V1 の低下による影響を受けず、コンデンサ 19 に残留する電源電圧を完全に 0 (ゼロ) にするまで放電させることができる。

【0036】

< 第 2 実施形態 >

次に、本発明の第 2 実施形態に係る電子制御装置について図 2、図 5 および図 6 を参照して説明する。図 2 は、第 2 実施形態に係る電子制御装置の概略構成の一例を示した図である。

10

【0037】

本実施形態に係る電子制御装置 25 は、図 1 に示した回路構成に、更に第 2 電源部 17 を追加した回路構成となっている。なお、以下では、第一実施形態と同様の構成、作用およびその効果については省略し、第一実施形態と異なる構成およびそれに関連する作用および効果について詳細に説明する。

【0038】

第 2 電源部 17 は、第 1 電源部 11 とは別に、マイコン 18 に供給する電源電圧を生成する。第 2 電源部 17 は、第 1 電源部 11 と同様に、起動制御部 10 による制御に基づき、バッテリー電圧 VB を用いてマイコン 18 に供給する第 2 電源電圧 V2 を生成する。第 2 電源部 17 は、バッテリー電圧 VB を所定の値に調整するレギュレータによって構成されている。

20

【0039】

また、第 2 電源部 17 とマイコン 18 との間、具体的にはマイコン 18 に第 2 電源電圧 V2 を出力する電源制御部 20 の出力端子には、コンデンサ 21 が設けられている。コンデンサ 21 は、急峻な電流の負荷変動が生じた場合でも安定した電圧をマイコン 18 に供給する作用を有する。そして、第 1 電源部 11 および第 2 電源部 17 の各々に、放電制御部 12 および出力診断部 13 が接続された構成となっている。

【0040】

30

マイコン 18 は、複数の異なる電源電圧の供給を受けて稼働する。また、マイコン 18 は、起動時に複数の電源電圧の供給を受ける順番である電源シーケンスが予め決められている。そのため、電源制御部 20 は、これらの複数の電源電圧を要求される順番で生成してマイコン 18 に供給する必要がある。予め決められた電源シーケンスが守られない場合、マイコン 18 が正常起動できないなどの問題が発生する可能性がある。

【0041】

本実施形態の電源制御部 20 では、起動制御部 10 により、まず第 1 電源部 11 が第 1 電源電圧 V1 を出力し、その後に第 2 電源部 17 が第 2 電源電圧 V2 を出力するように制御される。起動制御部 10 は、電源シーケンスに従って、はじめに第 1 電源部 11 が第 1 電源電圧 V1 を生成して出力し、次に第 2 電源部 17 が第 2 電源電圧 V2 を生成して出力するよう制御する。

40

【0042】

放電制御部 12 は、第 1 実施形態と同様に、Low のリセット信号をリセット制御部 14 から取得した場合、または、レジスタ部 15 からの制御により、第 1 電源電圧 V1 と第 2 電源電圧 V2 の両方を放電する放電制御を行う。また、出力診断部 13 は、第 1 実施形態と同様に、パワーダウン時において、第 1 電源電圧 V1 と第 2 電源電圧 V2 がそれぞれ十分に低下したか否かを診断する。出力診断部 13 は、第 1 電源電圧 V1 と第 2 電源電圧 V2 がそれぞれ予め設定された第 1 閾値および第 2 閾値よりも低いときに、十分に低下したと診断する。

【0043】

50

起動制御部 10 は、出力診断部 13 により電源電圧が十分に低下したと診断されるまで、イグニッション信号 I G の有無にかかわらず、次の電源起動制御を停止する。つまり、起動制御部 10 は、出力診断部 13 から第 1 電源電圧 V 1 と第 2 電源電圧 V 2 が十分に低下していることを示す信号（放電完了を示す信号）が出力されていない場合、第 1 電源部 11 と第 2 電源部 17 の起動を禁止する。起動制御部 10 は、出力診断部 13 により電源電圧が十分に低下したと診断されると、第 1 電源部 11 と第 2 電源部 17 の起動の禁止を解除し、イグニッション信号 I G（O N）の入力を受けることにより第 1 電源部 11 と第 2 電源部 17 を起動させる。

つまり、起動制御部 10 は、出力診断部 13 により第 1 電源電圧 V 1 が第 1 閾値以上もしくは第 2 電源電圧 V 2 が第 2 閾値以上の少なくとも一方であると診断されたときは第 1 電源部 11 による第 1 電源電圧 V 1 の供給と第 2 電源部 17 による第 2 電源電圧 V 2 の供給を禁止し、出力診断部 13 により第 1 電源電圧 V 1 が予め設定された第 1 閾値よりも低くかつ第 2 電源電圧 V 2 が予め設定された第 2 閾値よりも低いと診断されたときは第 1 電源部 11 による第 1 電源電圧 V 1 の供給と第 2 電源部 17 による第 2 電源電圧 V 2 の供給を許可する。

【0044】

ここで、イグニッション信号 I G、第 1 電源電圧 V 1、第 2 電源電圧 V 2、リセット信号および放電制御部 12 による放電制御の各々のタイミングについて説明する。

【0045】

図 5 および図 6 は、第 2 実施形態の電子制御装置における各種信号の出力タイミングの一例を示したタイミングチャートである。これらのタイミングチャートは、イグニッション信号 I G（O F F）の入力から電子制御装置 25 のパワーダウンを経て、再度イグニッション信号 I G（O N）の入力から電子制御装置 25 が再起動するまでの各種信号のタイミングを示す。

【0046】

図 5 は、電子制御装置 25 がパワーダウンして放電制御動作により電圧が十分に低下した後でイグニッション信号 I G（O N）が入力された場合のタイミングチャートであり、図 6 は、電子制御装置 25 のパワーダウン後、直ぐにイグニッション信号 I G（O N）が入力された場合のタイミングチャートである。

【0047】

図 5 に示すように、イグニッション信号 I G（O N）が入力されると、第 1 電源電圧 V 1、第 2 電源電圧 V 2 の順番で、所定の電圧値である各々の第 1 電源電圧 V 1 と第 2 電源電圧 V 2 が正常に生成される。また、第 1 電源電圧 V 1 と第 2 電源電圧 V 2 が正常な出力範囲の電圧値となったことが出力診断部 13 により診断されると、リセット制御部 14 は、出力するリセット信号を L o w から H i に変更する。これにより、マイコン 18 の通常動作が開始される。

【0048】

第 1 電源電圧 V 1 と第 2 電源電圧 V 2 が正常な出力範囲の電圧値となったタイミングと、リセット制御部 14 が出力するリセット信号を L o w から H i に変更するタイミングとの間には、リセット解除遅延時間が設けられている。リセット解除遅延時間は、マイコン 18 に第 1 電源電圧 V 1 が供給されてからマイコンの動作が安定するまでの時間として予め設定されており、リセット制御部 14 は、リセット解除遅延時間（例えば 10 m s）が経過した後に H i のリセット信号をマイコン 18 に出力する。

【0049】

また、放電制御部 12 は、L o w のリセット信号が出力されていた時に第 1 電源電圧 V 1 と第 2 電源電圧 V 2 の放電を行っていたが、リセット信号が H i になったことにより、放電を停止する（O F F にする）。このようにリセット信号が H i のときは、放電を停止することにより、無駄に電力が消費されるのを防ぐことができる。

【0050】

また、イグニッション信号 I G（O F F）が入力されたことによる電子制御装置 25 の

10

20

30

40

50

パワーダウン時には、第 1 電源部 1 1 および第 2 電源部 1 7 による第 1 電源電圧 V 1 と第 2 電源電圧 V 2 の生成が停止され、第 1 電源電圧 V 1 と第 2 電源電圧 V 2 の出力が停止されるため、これらの電圧値の低下が開始される。

【 0 0 5 1 】

リセット制御部 1 4 は、イグニッション信号 I G (O F F) が入力されたタイミングで、出力するリセット信号を H i から L o w に変更する。放電制御部 1 2 は、マイコン 1 8 からの放電制御の設定がない場合、つまり、マイコン 1 8 からレジスタ部 1 5 に放電制御の指令信号がない場合、電源起動時とパワーダウン時の L o w のリセット信号が出力されたことにより、放電を開始する (O N にする) 。

【 0 0 5 2 】

放電制御部と出力診断部を有していない従来の電子制御装置の場合の、パワーダウン時の第 2 電源電圧 V 2 の波形を図 5 において破線で示す。第 2 電源部 1 7 とマイコン 1 8 との間に接続されたコンデンサ 2 1 は、イグニッション信号 I G が O N から O F F に切り替わると、コンデンサ 2 1 に蓄えられた電荷が徐々に放電されて、第 2 電源電圧 V 2 は低下する。そして、完全にゼロまで低下する前に、つまり自然放電が完了しないうちに、再起動のイグニッション信号 I G (O N) が入力されると、第 1 電源電圧 V 1 に続いて第 2 電源電圧 V 2 がマイコン 1 8 に供給される。

【 0 0 5 3 】

しかし、コンデンサ 2 1 の第 2 電源電圧 V 2 の放電が完全に完了していないため、マイコン 1 8 のパワーダウンのシーケンスが完了しないことに加えて、電源が供給される順番が第 2 電源電圧 V 2 から第 1 電源電圧 V 1 の順番の電源シーケンスとなり、規定の電源シーケンスとならずマイコンの正常な起動について問題となる場合がある。

【 0 0 5 4 】

図 6 で示すタイミングチャートのように、パワーダウン後すぐにイグニッション信号 I G が入力された場合でも、本実施形態の構成により、パワーダウン時の急速な放電制御と出力診断部 1 3 による電源電圧の十分な低下の診断による再起動制御が行われる。したがって、マイコン 1 8 のパワーダウン処理の確実な実施と、再起動時のマイコン 1 8 への正常な電源シーケンスを実施することができる。これにより、マイコン 1 8 の起動、パワーダウン時の正常動作を確実にし、信頼性の高い電子制御装置が提供できる。

【 0 0 5 5 】

なお、本実施形態では、第 1 電源部 1 1 と第 2 電源部 1 7 の 2 つの電源電圧 V 1 、 V 2 をマイコン 1 8 にそれぞれ供給する構成の場合を例に説明したが、 3 つ以上の電源部をもつ構成でも、同様に、本発明を実施することで、同様の効果を実現できる。

【 0 0 5 6 】

< 第 3 実施形態 >

次に、本発明の第 3 実施形態に係る電子制御装置について図 3 を参照して説明する。図 3 は、第 3 実施形態に係る電子制御装置の概略構成の一例を示した図である。

【 0 0 5 7 】

本実施形態の電子制御装置 2 5 において特徴的なことは、第 1 実施形態の第 1 電源部 1 1 の代わりに、第 1 電源部 2 4 として降圧スイッチングレギュレータを用いたことである。降圧スイッチングレギュレータは、降圧 D C D C コンバータによって構成されており、スイッチング動作により入力から出力への電力変換を行う。降圧スイッチングレギュレータのスイッチ出力には、インダクタ 2 2 が接続されている。

【 0 0 5 8 】

電源制御部 2 0 は、第 1 電源部 2 4 と第 2 電源部 1 7 と放電制御部 1 2 とが集積される集積回路を備えている。

【 0 0 5 9 】

第 2 電源部 1 7 は、第 1 および第 2 実施形態のようにバッテリー 1 6 から供給される電源を用いて電源電圧を生成するのではなく、第 1 電源部 2 4 の第 1 電源電圧 V 1 から第 2 電源電圧 V 2 を生成する構成を有する。同様に第 3 電源部 2 7 も、第 1 電源部 2 4 の第 1 電

10

20

30

40

50

源電圧V 1 から第3 電源電圧V 3 を生成する構成を有する。

【0060】

放電制御部12は、第1および第2実施形態と同様に、電源部の出力電圧とは異なる電圧、具体的には、バッテリー16のバッテリー電圧VBを駆動電源として用いている。

【0061】

電源制御部20は、バッテリー電圧VBから降圧スイッチングレギュレータの降圧動作によって第1電源電圧V1を生成し、その電圧をマイコン18に出力する構成とすることで、電源制御部20の電力効率が向上し、電子制御装置25の消費電力を下げるができる。

【0062】

一般的に降圧スイッチングレギュレータは、電力変換により高効率で電源電圧を生成することができるため、大電流駆動の用途に用いられる。一方で、電流負荷が少ない場合には、スイッチング動作により安定した出力電圧を生成することが比較的難しく、大電流負荷の場合と低電流負荷の場合とで制御方式を切り替えたりすることで、低電流から大電流までの負荷に対応した電源制御が行われている。

【0063】

本実施形態の場合、リセット制御部14からのリセット信号がLowのときか、マイコン18からレジスタ部15が放電制御の指令を受けたときに、放電制御部12により電源電圧V1～V3を放電する放電制御が行われる。パワーダウン時の放電動作中は、各電源部24、17、27は、OFF（動作を停止）している。

【0064】

一方で、電源起動時にリセット信号がLowの期間は、放電制御部12のONによって放電制御が行われることにより、各電源部24、17、27の負荷電流が増加することとなる。ここで、リセット信号がLowの期間は、マイコン18は基本的に動作を停止しており、消費電流が通常動作時と比べて極端に少ない。降圧スイッチングレギュレータである第1電源部24は、このリセット信号がLowの期間でも安定した電圧を出力する必要があるが、電流負荷が極端に少ないと、安定した電圧を出力する制御が困難となる場合がある。

【0065】

そこで、本実施形態では、起動時のリセット信号がLowの期間中に放電制御することで電流負荷を増加させ、降圧スイッチングレギュレータである第1電源部24の安定動作に寄与させる。降圧スイッチングレギュレータは、電流負荷の増加によって動作が安定化する。また、起動時だけでなく、リセット信号がLowに切り替わり、マイコン18の負荷電流が低減する際には同様の効果がある。さらに、マイコン18のレジスタ部15から放電設定がされた場合も、負荷電流を増加させて降圧スイッチングレギュレータを安定動作させることに寄与する。

【0066】

なお、図3に示す構成では、第2電源部17と第3電源部27の電源電圧を、第1電源電圧V1から供給する構成の場合を例に説明したが、バッテリー電圧VBから直接供給する構成としても良く、その場合でも同様の効果が得られる。

【0067】

<第4実施形態>

次に、本発明の第4実施形態に係る電子制御装置について図4を参照して説明する。図4は、第4実施形態に係る電子制御装置の概略構成の一例を示した図である。

【0068】

本実施形態に係る電子制御装置25は、図3に示す第3実施形態の構成から第3電源部27の構成を除いたものである。そして、図3には、放電制御部12と、出力診断部13と、リセット制御部14の詳細な構成を示している。これらの詳細構成は、実施形態の構成の一例を示すものであり、本発明の構成を限定するものではない。

【0069】

10

20

30

40

50

まず、放電制御部 12 は、Nch - MOSFET 12A、12B、12C、12D と、抵抗 12E、12F、12G、12H と、ツェナーダイオード 12I とを有する放電回路によって構成されている。この放電回路は、バッテリー電圧 VB を駆動電源とする。通常動作時は、リセット信号、またはレジスタ部 15 からの制御信号が Hi であり、Nch - MOSFET 12A、12B のどちらか、または両方が ON する。これにより、放電動作を制御する Nch - MOSFET 12C と 12D のゲート電圧がゼロとなり、放電動作は OFF する。

【0070】

逆に、リセット信号が Low で、且つレジスタ部 15 からの制御信号も Low の場合、Nch - MOSFET 12A、12B はどちらも OFF し、Nch - MOSFET 12C と 12D のゲート電圧には、バッテリー電圧 VB から抵抗 12H、12E で分圧された電圧が印加されて ON し、放電動作を行う。放電動作時は、抵抗 12G と 12F の抵抗値で電流制限し、放電動作する構成としているが、Nch - MOSFET 12C と 12D の ON 抵抗で代替することも可能である。

【0071】

また、放電制御する信号であるリセット信号とレジスタ部 15 からの信号の信号入力部は、Nch - MOSFET 12A、12B を直列に接続する構成に変更することで、リセット信号とレジスタ部 15 からの信号がともに Hi のときに、放電制御が停止する構成とすることも可能である。ツェナーダイオード 12I は、バッテリー電圧が高電圧となるときに、Nch - MOSFET 12C、12D などの耐圧を超えないようにする保護目的に接続されているが、必要なければ削除することができる。

【0072】

出力診断部 13 は、コンパレータ 13A、13B と、AND ゲート 13C と、OR ゲート 13D とを備えている。コンパレータ 13A、13B の基準電圧 13E、13F は、通常動作時とパワーダウン時とで値が切り替わるものとする。

【0073】

イグニッション信号 IG が ON のときの通常動作時は、出力診断部 13 は、第 1 電源電圧 V1 と第 2 電源電圧 V2 が正常電圧であるか否かを診断する。このとき、基準電圧 13E、13F は、それぞれ第 1 電源電圧 V1 と第 2 電源電圧 V2 が正常電圧かの基準電圧である。例えば、基準電圧 13E、13F のどちらかの電圧が低電圧と診断されると、OR ゲート 13D の出力が Hi となり、リセット制御部 14 の Nch - MOSFET 14B が ON し、リセット信号は Low となり、マイコン 18 の制御を停止させる。

【0074】

一方で、イグニッション信号 IG が OFF のときのパワーダウン時は、出力診断部 13 は、第 1 電源電圧 V1 と第 2 電源電圧 V2 が十分に低下したかどうかを診断する。そして、十分に低下していると診断した場合に、AND ゲート 13C から Hi 信号を出力する。AND ゲート 13C の出力が Hi となるまでは、起動制御部 10 は、起動を禁止する。このとき、基準電圧 13E、13F は、通常動作時の電圧設定よりも低い電圧設定となっており、第 1 電源電圧 V1 と第 2 電源電圧 V2 が十分に低下するまで放電される。

【0075】

リセット制御部 14 は、複数のリセット制御信号が入力される OR ゲート 14A、出力の Nch - MOSFET 14B、および OR ゲート 14A の出力が Hi から Low になるときに信号を遅延する遅延回路 14D を有している。OR ゲート 14A には、上述の各実施形態で説明した、出力診断部 13 からの信号と起動制御部 10 からの信号に加えて、様々な異常診断に応じた制御信号があり、それらの信号からリセット制御信号 14C が入力される。さらに、マイコンへ入力されるリセット信号は、リセット制御部 14 からオープンドレインで出力される構成としており、電源制御部 20 の外部で抵抗 28 により第 2 電源電圧 V2 にプルアップされる構成とした。出力形式としては、プッシュプルの構成としてもよい。

【0076】

10

20

30

40

50

本実施形態の構成は、本発明の具体例の一例を示したが、第１実施形態から第３実施形態も同様の構成とすることで、本発明による同様の効果が得られる。

【００７７】

本発明（１）の電子制御装置は、

マイコン１８と、マイコン１８の第１電源電圧Ｖ１を制御する電源制御部２０と、電源制御部２０とマイコン１８との間に設けられたコンデンサ１９と、を有する電子制御装置２５であって、

電源制御部２０は、

マイコン１８を起動させるイグニッション信号ＩＧのＯＮによりマイコン１８に第１電源電圧Ｖ１を供給し、イグニッション信号ＩＧのＯＦＦにより第１電源電圧Ｖ１の供給を停止する第１電源部１１と、

10

イグニッション信号ＩＧのＯＦＦによりＬｏｗのリセット信号を生成するリセット制御部１４と、

Ｌｏｗのリセット信号を取得することにより、コンデンサ１９の電荷を放電する放電制御部１２と、を有することを特徴とする。

【００７８】

本発明（１）の電子制御装置によれば、イグニッション信号ＩＧのＯＦＦによるパワーダウン時に第１電源部１１から第１電源電圧Ｖ１の供給が停止され、リセット制御部１４によりＬｏｗのリセット信号が生成される。そして、放電制御部１２は、Ｌｏｗのリセット信号を取得することによりコンデンサ１９の電荷を放電する放電制御を行う。したがって、マイコン１８に供給される電源電圧をパワーダウン時に迅速かつ確実に放電させることができ、マイコン１８を正常に終了させて、再起動時にマイコンを正常に起動させることができる。

20

【００７９】

本発明（２）の電子制御装置は、

イグニッション信号ＩＧに基づいてマイコン１８の起動を制御する起動制御部１０と、

イグニッション信号ＩＧがＯＦＦからＯＮに切り替わったときに、マイコン１８に供給されている第１電源電圧Ｖ１が予め設定された閾値よりも低いかなかを診断する出力診断部１３と、を備え、

起動制御部１０は、出力診断部１３により第１電源電圧Ｖ１が閾値以上であると診断されたときは第１電源部１１による第１電源電圧Ｖ１の供給を禁止し、第１電源電圧Ｖ１が閾値よりも低いと診断されたときは第１電源部１１による第１電源電圧Ｖ１の供給を許可することを特徴とする。

30

【００８０】

本発明（２）の電子制御装置によれば、イグニッション信号ＩＧがＯＦＦからＯＮに切り替わったときに、マイコン１８に供給されている第１電源電圧Ｖ１が予め設定された閾値よりも低いかなかが出力診断部１３により診断される。そして、第１電源電圧Ｖ１が閾値以上であると診断されたときは、第１電源部１１による第１電源電圧Ｖ１の供給が禁止され、第１電源電圧Ｖ１が閾値よりも低いと診断されたときは第１電源部１１による第１電源電圧Ｖ１の供給が許可される制御が起動制御部１０により行われる。

40

したがって、出力診断部１３が第１電源電圧Ｖ１の十分な低下を診断して、起動制御部１０の次の起動を許可する。したがって、マイコン１８の確実なパワーダウンのシーケンスを完了し、次のマイコン１８の再起動を確実にすることができる。

【００８１】

本発明（３）の電子制御装置は、

電源部は、マイコン１８に第１電源電圧Ｖ１を供給する第１電源部１１と、マイコン１８に第２電源電圧Ｖ２を供給する第２電源部１７とを有し、

コンデンサは、第１電源部１１とマイコン１８との間に設けられる第１コンデンサ１９と、第２電源部１７とマイコン１８との間に設けられる第２コンデンサ２１とを有し、

放電制御部１２は、リセット制御部１４からＬｏｗのリセット信号を取得することによ

50

り、第１コンデンサ１９の電荷と第２コンデンサ２１の電荷をそれぞれ放電することの特徴とする。

【００８２】

本発明（３）の電子制御装置によれば、電源部が第１電源部１１と第２電源部１７を有し、コンデンサが第１コンデンサ１９と第２コンデンサ２１を有しており、リセット制御部１４からLowのリセット信号を取得することにより、第１コンデンサ１９の電荷と第２コンデンサ２１の電荷がそれぞれ放電される。したがって、パワーダウン時に第１コンデンサ１９と第２コンデンサ２１の両方を迅速かつ確実に放電させることができる。したがって、マイコン１８のパワーダウン時のシーケンスを確実に完了させ、再起動時のマイコンへの正常な電源シーケンスを実施することができる。

10

【００８３】

本発明（４）の電子制御装置は、

出力診断部１３は、

イグニッション信号IGがOFFからONに切り替わったときに、第１電源電圧V１が予め設定された第１閾値よりも低くかつ第２電源電圧V２が予め設定された第２閾値よりも低いか否かを診断し、

起動制御部１０は、

出力診断部１３により第１電源電圧V１が第１閾値以上もしくは第２電源電圧V２が第２閾値以上の少なくとも一方であると診断されたときは第１電源部１１による第１電源電圧V１の供給と第２電源部１７による第２電源電圧V２の供給を禁止し、

20

出力診断部１３により第１電源電圧V１が予め設定された第１閾値よりも低くかつ第２電源電圧V２が予め設定された第２閾値よりも低いと診断されたときは第１電源部１１による第１電源電圧V１の供給と第２電源部１７による第２電源電圧V２の供給を許可することを特徴とする。

【００８４】

本発明（４）の電子制御装置によれば、イグニッション信号IGがOFFからONに切り替わったときに、マイコン１８に供給されている第１電源電圧V１と第２電源電圧V２がそれぞれ予め設定された第１閾値および第２閾値よりも低いか否かが出力診断部１３により診断される。そして、第１電源電圧V１が第１閾値以上もしくは第２電源電圧V２が第２閾値以上の少なくとも一方であると診断されたときは、第１電源部１１による第１電源電圧V１の供給と第２電源部１７による第２電源電圧V２の供給が禁止される。そして、第１電源電圧V１が第１閾値よりも低くかつ第２電源電圧V２が第２閾値よりも低いと診断されたときは、第１電源部１１による第１電源電圧V１の供給と第２電源部１７による第２電源電圧V２の供給が許可される制御が起動制御部１０により行われる。したがって、出力診断部１３が第１電源電圧V１と第２電源電圧V２の十分な低下を診断して、起動制御部１０の次の起動を許可する。したがって、マイコン１８のパワーダウン時のシーケンスを確実に完了させ、再起動時のマイコンへの正常な電源シーケンスを実施することができる。

30

【００８５】

本発明（５）の電子制御装置は、

第１電源部２４は、第１電源電圧V１をONまたはOFFにするスイッチを有するスイッチングレギュレータであり、

40

放電制御部１２の放電動作によりスイッチングレギュレータの出力側の負荷電流が増加するように構成されていることを特徴とする。

【００８６】

本発明（５）の電子制御装置によれば、第１電源部２４をスイッチングレギュレータにより構成し、放電制御部１２によるコンデンサ１９の放電によりスイッチングレギュレータの出力側の負荷電流を増加させる。したがって、第１電源部２４を構成するスイッチングレギュレータの動作を安定化させることができる。また、電源制御部２０の電力効率が向上し、電子制御装置２５の消費電力を下げることができる。

50

【 0 0 8 7 】

本発明（ 6 ）の電子制御装置は、

第 2 電源部 1 7 は、第 1 電源部 2 4 の第 1 電源電圧 V 1 を用いて第 2 電源電圧 V 2 を生成することを特徴とする。

【 0 0 8 8 】

本発明（ 7 ）の電子制御装置は、

放電制御部 1 2 は、バッテリー電圧 V B を駆動電源とすることを特徴とする。

【 0 0 8 9 】

本発明（ 8 ）の電子制御装置は、

マイコン 1 8 からの放電指令に基づいてコンデンサ 1 9 の電荷を放電する放電制御の制御信号を出力するレジスタ部 1 5 を備え、

放電制御部 1 2 は、リセット制御部 1 4 から L o w のリセット信号を取得すること、または、レジスタ部 1 5 から放電制御の制御信号を取得することにより、コンデンサ 1 9 の電荷を放電する制御を行うことを特徴とする。

【 0 0 9 0 】

以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は、前記の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の精神を逸脱しない範囲で、種々の設計変更を行うことができるものである。例えば、前記した実施の形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。さらに、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

【符号の説明】

【 0 0 9 1 】

- 1 0 ... 起動制御部
- 1 1 ... 第 1 電源部
- 1 2 ... 放電制御部
- 1 2 A、1 2 B、1 2 C、1 2 D ... N c h - M O S F E T
- 1 2 E、1 2 F、1 2 G、1 2 H ... 抵抗
- 1 2 I ... ツェナーダイオード
- 1 3 ... 出力診断部
- 1 3 A、1 3 B ... コンパレータ
- 1 3 C ... A N D ゲート、1 3 D ... O R ゲート
- 1 3 E、1 3 F ... 基準電圧
- 1 4 ... リセット制御部
- 1 4 A ... O R ゲート、1 4 B ... N c h - M O S F E T
- 1 4 C ... リセット制御信号、1 4 D ... 遅延回路
- 1 5 ... レジスタ部
- 1 6 ... バッテリ
- 1 7 ... 第 2 電源部
- 1 8 ... マイコン
- 1 9 ... コンデンサ
- 2 0 ... 電源制御部
- 2 1 ... コンデンサ
- 2 2 ... インダクタ
- 2 3 ... コンデンサ
- 2 4 ... 降圧スイッチングレギュレータである第 1 電源部
- 2 5 ... 電子制御装置
- 2 6 ... コンデンサ

10

20

30

40

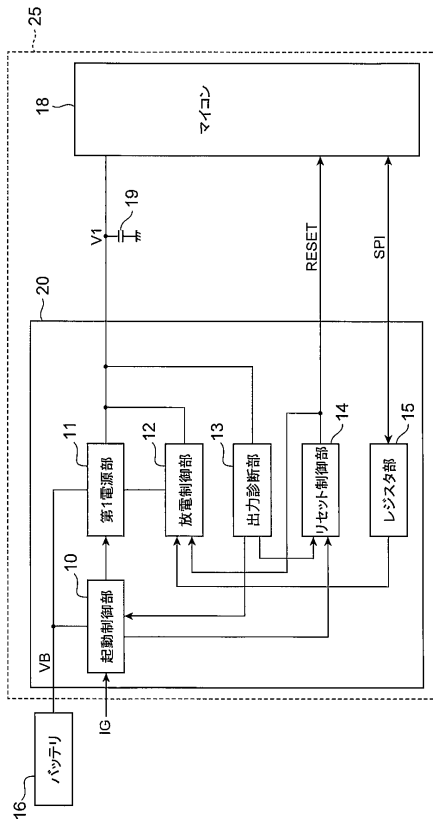
50

2 7 ... 第 3 電源部

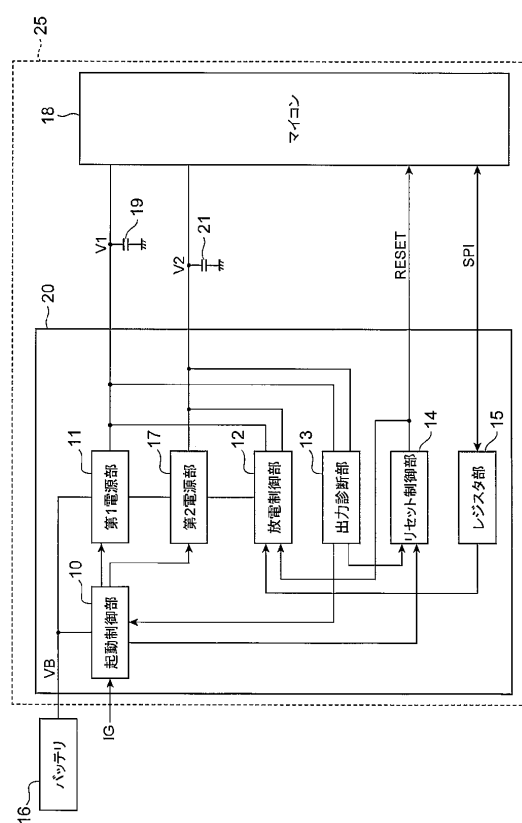
2 8 ... 抵抗

【 図面 】

【 図 1 】



【圖 2】



10

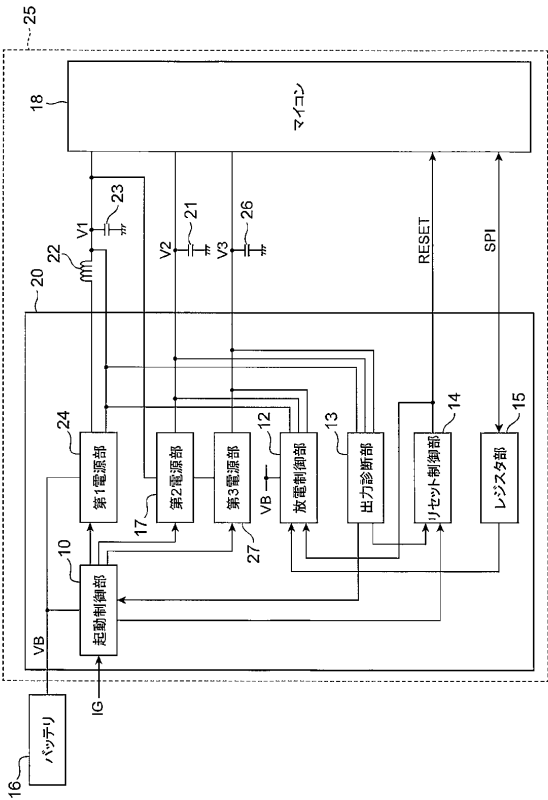
20

30

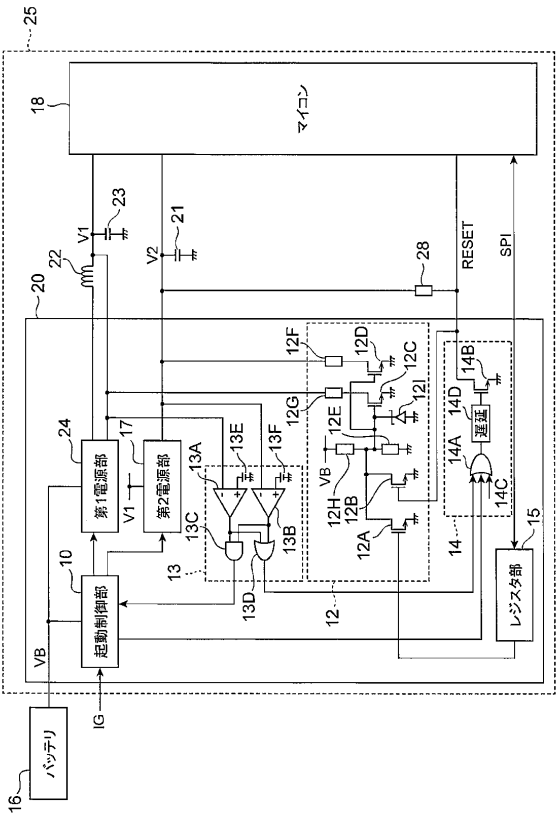
40

50

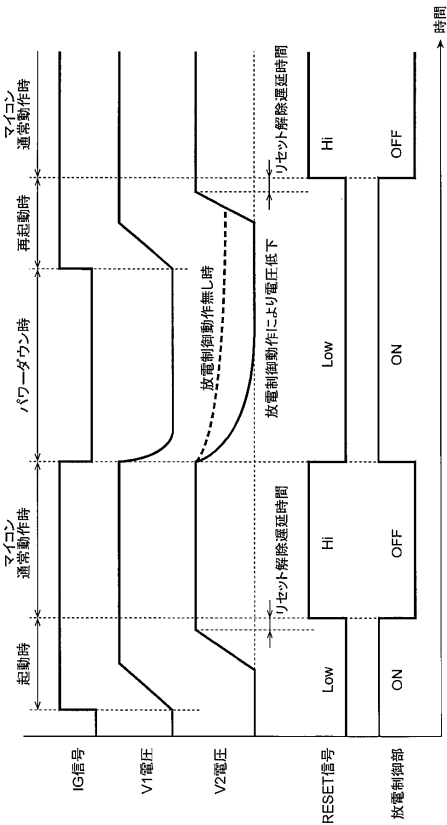
【図 3】



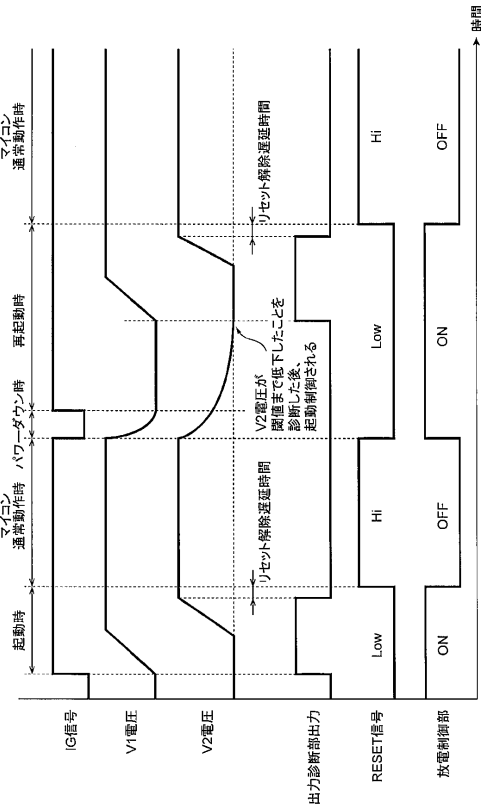
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 1 2 7 1 1 3 (J P , A)
特開平 0 2 - 1 8 9 6 1 3 (J P , A)
特開昭 6 3 - 0 2 4 4 0 8 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 0 7 0 0 4 5 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- G 0 6 F 1 / 2 4
H 0 3 K 1 7 / 2 2