

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-102020

(P2020-102020A)

(43) 公開日 令和2年7月2日(2020.7.2)

(51) Int.Cl.

G06F 1/24 (2006.01)

F I

G06F 1/24

テーマコード (参考)

Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2018-240050 (P2018-240050)
 (22) 出願日 平成30年12月21日 (2018.12.21)

(71) 出願人 000237592
 株式会社デンソーテン
 兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8 号
 (71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
 (74) 代理人 110002147
 特許業務法人酒井国際特許事務所
 (72) 発明者 田口 博文
 兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8 号 株式会社デンソーテン内
 (72) 発明者 吉田 英生
 兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8 号 株式会社デンソーテン内
 最終頁に続く

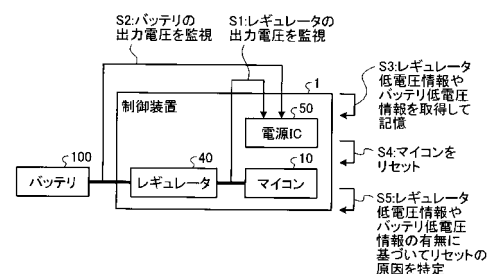
(54) 【発明の名称】 制御装置および制御方法

(57) 【要約】

【課題】 マイコンのリセットの原因を特定することができる制御装置および制御方法を提供する。

【解決手段】 実施形態の一態様に係る制御装置においては、リセット部と、取得部と、特定部とを備える。リセット部は、バッテリーに接続されてマイコンに電力を供給するレギュレータの出力電圧が第 1 所定電圧未満のときにマイコンをリセットする。取得部は、起動中にレギュレータの出力電圧が第 1 所定電圧未満に低下したことを示すレギュレータ低電圧情報と、バッテリーの出力電圧が第 2 所定電圧未満に低下したことを示すバッテリー低電圧情報とを取得可能とされる。特定部は、取得部によって取得されるレギュレータ低電圧情報およびバッテリー低電圧情報の有無に基づいて、マイコンのリセットの原因を特定する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

バッテリーに接続されてマイコンに電力を供給するレギュレータの出力電圧が第 1 所定電圧未満のときに前記マイコンをリセットするリセット部と、

起動中に前記レギュレータの出力電圧が第 1 所定電圧未満に低下したことを示すレギュレータ低電圧情報と、前記バッテリーの出力電圧が第 2 所定電圧未満に低下したことを示すバッテリー低電圧情報とを取得可能な取得部と、

前記取得部によって取得される前記レギュレータ低電圧情報および前記バッテリー低電圧情報の有無に基づいて、前記マイコンのリセットの原因を特定する特定部と

を備えることを特徴とする制御装置。

10

【請求項 2】

前記取得部は、

前記バッテリーと前記レギュレータとの間に介挿されるリレーの出力電圧が第 3 所定電圧未満に低下したことを示すリレー低電圧情報を取得可能であり、

前記特定部は、

前記取得部によって取得される前記リレー低電圧情報の有無に基づいて、前記マイコンのリセットの原因を特定すること

を特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 3】

前記取得部は、

20

前記マイコンに異常が発生したことを示すマイコン異常情報を取得可能であり、

前記特定部は、

前記取得部によって取得される前記マイコン異常情報の有無に基づいて、前記マイコンのリセットの原因を特定すること

を特徴とする請求項 1 または 2 に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記取得部は、

前記リセット部によって前記マイコンがリセットされた後に電力の供給が復帰した場合、前記バッテリー低電圧情報を再度取得可能であり、

前記特定部は、

30

電力の供給が復帰した後に、前記取得部によって前記バッテリー低電圧情報が取得された場合、前記マイコンのリセットの原因が前記バッテリーであることを特定すること

を特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一つに記載の制御装置。

【請求項 5】

前記取得部は、

第 1 所定間隔で処理を実行する定時タスク処理と次回の定時タスク処理との間に、前記第 1 所定間隔より短い第 2 所定間隔で処理を実行するアイドルタスク処理において、前記レギュレータ低電圧情報、前記バッテリー低電圧情報、および、前記リレー低電圧情報の少なくともいずれかを取得可能であること

を特徴とする請求項 2 に記載の制御装置。

40

【請求項 6】

マイコンに電力を供給するレギュレータの出力電圧が第 1 所定電圧未満に低下したとき、前記マイコンをリセットするリセット部と、

前記マイコンがリセットされたとき、前記マイコンがリセットされたことを示すマイコン異常情報を生成する生成部と、

前記生成部によって生成された前記マイコン異常情報に基づいて、前記マイコンのリセットの原因を特定する特定部と

を備え、

前記生成部は、

前記マイコンをリセットした後の電力供給の復帰中に、前記レギュレータの出力電圧が

50

前記第 1 所定電圧以上に上昇したとき、前記マイコン異常情報を再度生成すること
を特徴とする制御装置。

【請求項 7】

バッテリーに接続されてマイコンに電力を供給するレギュレータの出力電圧が第 1 所定電圧未満のときに前記マイコンをリセットするリセット工程と、

起動中に前記レギュレータの出力電圧が第 1 所定電圧未満に低下したことを示すレギュレータ低電圧情報と、前記バッテリーの出力電圧が第 2 所定電圧未満に低下したことを示すバッテリー低電圧情報とを取得可能な取得工程と、

前記取得工程によって取得される前記レギュレータ低電圧情報および前記バッテリー低電圧情報の有無に基づいて、前記マイコンのリセットの原因を特定する特定工程と

を含むことを特徴とする制御方法。

【請求項 8】

マイコンに電力を供給するレギュレータの出力電圧が第 1 所定電圧未満に低下したとき、前記マイコンをリセットするリセット工程と、

前記マイコンがリセットされたとき、前記マイコンがリセットされたことを示すマイコン異常情報を生成する生成工程と、

前記生成工程によって生成された前記マイコン異常情報に基づいて、前記マイコンのリセットの原因を特定する特定工程と

を含み、

前記生成工程は、

前記マイコンをリセットした後の電力供給の復帰中に、前記レギュレータの出力電圧が前記第 1 所定電圧以上に上昇したとき、前記マイコン異常情報を再度生成すること

を特徴とする制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御装置および制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば車両に搭載され、エンジンなど車両の各種システムをそれぞれ電子制御する制御装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。上記した制御装置では、内蔵されたマイクロコンピュータやマイクロコントローラ（以下、「マイコン」と記載する）が制御プログラムを読み出して実行することにより、割り当てられた各種機能を実現する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 11-219238 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記した制御装置にあっては、電源不良やマイコンの異常など種々の原因でマイコンがリセットされることがあった。しかしながら、従来技術にあっては、マイコンのリセット発生の原因を特定することができず、改善の余地があった。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、マイコンのリセットの原因を特定することができる制御装置および制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、制御装置において、リセット部と、取得部と、特定部とを備える。リセット部は、バッテリーに接続されてマイコンに電力

10

20

30

40

50

を供給するレギュレータの出力電圧が第１所定電圧未満のときに前記マイコンをリセットする。取得部は、起動中に前記レギュレータの出力電圧が第１所定電圧未満に低下したことを示すレギュレータ低電圧情報と、前記バッテリーの出力電圧が第２所定電圧未満に低下したことを示すバッテリー低電圧情報とを取得可能とされる。特定部は、前記取得部によって取得される前記レギュレータ低電圧情報および前記バッテリー低電圧情報の有無に基づいて、前記マイコンのリセットの原因を特定する。

【発明の効果】

【０００７】

本発明によれば、マイコンのリセットの原因を特定することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【０００８】

【図１】図１は、実施形態に係る制御方法の概要を示す図である。

【図２】図２は、制御装置を含む制御システムの構成例を示すブロック図である。

【図３】図３は、制御装置の処理を説明するタイムチャートである。

【図４】図４は、制御装置の処理を説明するタイムチャートである。

【図５】図５は、制御装置が実行する処理手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、添付図面を参照して、本願の開示する制御装置および制御方法の実施形態を詳細に説明する。なお、以下に示す実施形態によりこの発明が限定されるものではない。

20

【００１０】

< １．制御装置による制御方法の概要 >

以下では先ず、実施形態に係る制御装置による制御方法の概要について図１を参照して説明する。図１は、実施形態に係る制御方法の概要を示す図である。

【００１１】

実施形態に係る制御方法は、例えば制御装置１によって実行される。制御装置１は、マイコン１０と、レギュレータ４０と、電源ＩＣ（Integrated Circuit）５０とを備える。また、制御装置１には、バッテリー１００が接続される。

【００１２】

マイコン１０は、例えば、予め内部に保持する制御プログラムを読み出して実行することにより、各種の機能を実現することができる。なお、マイコン１０の構成については、図２を用いて後述する。

30

【００１３】

レギュレータ４０は、バッテリー１００に接続され、バッテリー１００から供給された電力を所定の電圧に調整してマイコン１０に供給する。電源ＩＣ５０は、マイコン１０に対する電源の状態（ここではバッテリー１００やレギュレータ４０の状態）や、マイコン１０の動作状態などを監視することができる。

【００１４】

ところで、上記のように構成される制御装置１において、例えば起動中に、レギュレータ４０からマイコン１０へ供給される電力が何らかの原因で低下することがある。マイコン１０にあっては、供給される電力が低下すると、電源ＩＣ５０からリセット要求がなされてリセット処理が行われる。

40

【００１５】

このようなマイコン１０のリセットが発生した場合、従来技術にあっては、リセット発生の原因を特定することができなかった。そのため、例えば、制御装置１やバッテリー１００において、実際には正常に機能していたにも関わらず、リセット発生の原因が特定できないため、制御装置１やバッテリー１００の交換が行われるなど、不要な部品交換につながっていた。

【００１６】

そこで、本実施形態に係る制御方法にあっては、マイコン１０のリセットの原因を特定

50

することができるようにした。

【0017】

具体的には、制御装置1の電源IC50は、レギュレータ40の出力電圧を監視する（ステップS1）。また、電源IC50は、バッテリー100の出力電圧を監視する（ステップS2）。

【0018】

電源IC50は、例えば、制御装置1の起動中にレギュレータ40の出力電圧が第1所定電圧未満に低下した場合、レギュレータ40が低電圧状態になったことを示すレギュレータ低電圧情報をマイコン10へ出力する。マイコン10は、かかるレギュレータ低電圧情報を取得すると、かかるレギュレータ低電圧情報を図示しない記憶部に記憶させる（ステップS3）。 10

【0019】

また、電源IC50は、例えば、制御装置1の起動中にレギュレータ40の出力電圧が第1所定電圧未満になり、かつ、バッテリー100の出力電圧が第2所定電圧未満に低下した場合、バッテリー100が低電圧状態になったことを示すバッテリー低電圧情報をマイコン10へ出力する。マイコン10は、バッテリー低電圧情報を取得すると、かかるバッテリー低電圧情報を記憶部に記憶させる（ステップS3）。

【0020】

なお、上記した第1所定電圧や第2所定電圧は、例えば、レギュレータ40やバッテリー100が低電圧で正常に機能することが難しいと判定される値に予め設定されるが、これに限られず、任意の値に設定してもよい。 20

【0021】

また、電源IC50は、レギュレータ40の出力電圧が第1所定電圧未満で低電圧状態であることから、マイコン10に対してリセット要求を出力し、マイコン10はリセット処理を実行する（ステップS4）。

【0022】

そして、制御装置1は、例えばリセットからの復帰後に、マイコン10のリセットの原因を特定する処理を実行することができる。例えば、制御装置1は、記憶部にアクセスして、レギュレータ低電圧情報およびバッテリー低電圧情報の有無に基づいて、マイコン10のリセットの原因を特定する（ステップS5）。 30

【0023】

具体的には、制御装置1は、レギュレータ低電圧情報およびバッテリー低電圧情報が記憶部にある場合、レギュレータ40のみならず、バッテリー100自体が低電圧状態であることから、低電圧によるリセットの原因はバッテリー100であると特定することができる。

【0024】

また、制御装置1は、記憶部にレギュレータ低電圧情報があり、バッテリー低電圧情報が無い場合、バッテリー100自体は正常と推定できることから、バッテリー100以外の部品（例えばレギュレータ40など）がリセットの原因と特定することができる。

【0025】

このように、本実施形態に係る制御装置1にあっては、マイコン10のリセット時にレギュレータ低電圧情報やバッテリー低電圧情報を取得し、取得される情報の有無を判定することで、マイコン10のリセットの原因を特定することができる。 40

【0026】

<2. 制御装置を含む制御システムの構成>

次に、本実施形態に係る制御装置1を含む制御システムの構成について、図2を用いて説明する。図2は、制御装置1を含む制御システムAの構成例を示すブロック図である。なお、図2のブロック図では、本実施形態の特徴を説明するために必要な構成要素のみを機能ブロックで表しており、一般的な構成要素についての記載を省略している。

【0027】

換言すれば、図2のブロック図に図示される各構成要素は機能概念的なものであり、必 50

ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。例えば、各機能ブロックの分散・統合の具体的形態は図示のものに限られず、その全部または一部を、各種の負荷や使用状況などに応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散・統合して構成することが可能である。

【0028】

図2に示すように、制御システムAは、上記した制御装置1と、バッテリー100と、リレー110とを備える。バッテリー100は、制御装置1などに対して電力を供給する。

【0029】

リレー110は、バッテリー100と制御装置1のレギュレータ40との間に介挿される。リレー110は、例えば、図示しないイグニッションスイッチのオン・オフ信号に応じて動作する。すなわち、リレー110は、イグニッションスイッチがオンである場合、バッテリー100とレギュレータ40とを電氣的に接続して、バッテリー100からレギュレータ40へ電力が供給される。他方、リレー110は、イグニッションスイッチがオフである場合、バッテリー100とレギュレータ40との電氣的な接続を遮断する。

【0030】

制御装置1は、上記したように、マイコン10と、レギュレータ40と、電源IC50とを備える。レギュレータ40は、バッテリー100からリレー110を介して供給された電力を所定の電圧（例えば5V）に調整してマイコン10に供給する。

【0031】

電源IC50は、レギュレータ40やバッテリー100の出力電圧を監視し、レギュレータ40やバッテリー100の状態に応じて、上記したレギュレータ低電圧情報やバッテリー低電圧情報などの各種情報、リセット要求などをマイコン10へ出力する。

【0032】

マイコン10は、制御部20と、記憶部30とを備える。記憶部30は、不揮発性メモリやハードディスクドライブといった記憶デバイスで構成される記憶部である。記憶部30は、レギュレータ低電圧情報31、バッテリー低電圧情報32、リレー低電圧情報33、マイコン異常情報34などを記憶可能に構成され、また、各種プログラムや設定データなどを記憶する。

【0033】

レギュレータ低電圧情報31は、制御装置1の起動中にレギュレータ40の出力電圧が第1所定電圧未満に低下した場合に、マイコン10から出力される情報である。なお、レギュレータ40の出力電圧が第1所定電圧未満に低下すると、電源IC50からリセット要求がなされてマイコン10のリセット処理が行われることから、レギュレータ低電圧情報31は、制御装置1の起動中にリセット処理があったことを示すリセット履歴情報に対応している。

【0034】

バッテリー低電圧情報32は、制御装置1の起動中にレギュレータ40の出力電圧が第1所定電圧未満に低下し、かつ、バッテリー100の出力電圧が第2所定電圧未満に低下した場合に、マイコン10から出力される情報である。なお、リレー低電圧情報33およびマイコン異常情報34については、後述する。

【0035】

制御部20は、CPU（Central Processing Unit）などを有し、リセット部21と、生成部22と、取得部23と、特定部24とを備える。

【0036】

なお、マイコン10のCPUは、例えば、記憶部30などに記憶されたプログラムを読み出して実行することによって、制御部20のリセット部21、生成部22、取得部23および特定部24として機能する。また、制御部20のリセット部21、生成部22、取得部23および特定部24の少なくともいずれか一つまたは全部をASIC（Application Specific Integrated Circuit）やFPGA（Field Programmable Gate Array）等のハードウェアで構成することもできる。なお、マイコン10は、有線や無線のネット

10

20

30

40

50

ワークで接続された他のコンピュータや可搬型記録媒体を介して上記したプログラムや各種情報を取得することとしてもよい。

【0037】

制御部20のリセット部21は、電源IC50からのリセット要求を受け付けたとき、マイコン10をリセットする。すなわち、リセット部21は、レギュレータ40の出力電圧が第1所定電圧未満のとき、言い換えると低電圧状態のときにマイコン10をリセットする。なお、リセット部21は、上記した電源IC50からのリセット要求に限られず、例えば、マイコン10に異常が発生したときやイグニッションスイッチがオフされたときなどに、マイコン10をリセットすることができる。

【0038】

生成部22は、上記したリレー低電圧情報33およびマイコン異常情報34などを生成して取得部23へ出力する。詳しくは、生成部22は、リレー110の出力電圧を監視することができる。そして、生成部22は、リレー110の出力電圧が第3所定電圧未満に低下した場合、リレー110が低電圧状態になったことを示すリレー低電圧情報33を生成して取得部23へ出力する。

【0039】

なお、上記した第3所定電圧は、例えば、リレー110の出力電圧が低電圧で正常に機能していないと判定される値に予め設定されるが、これに限られず、任意の値に設定してもよい。

【0040】

また、生成部22は、マイコン10の動作状態を監視することができる。そして、生成部22は、マイコン10に例えばソフト異常などの異常が発生した場合、マイコン10に異常が発生したことを示すマイコン異常情報34を生成して取得部23へ出力する。

【0041】

また、生成部22は、マイコン10がリセットされたとき、マイコン10がリセットされたことを示すマイコン異常情報34を生成してもよい。すなわち、マイコン異常情報34には、マイコン10に異常が発生したことを示す情報に加え、あるいは代えてマイコン10がリセットされたことを示す情報が含まれてもよい。また、生成部22は、マイコン10がリセットされたことを示す情報をマイコンリセット情報として、マイコン異常情報34とは別に生成してもよい。

【0042】

取得部23は、電源IC50から出力されるレギュレータ低電圧情報31やバッテリー低電圧情報32を取得することができる。また、取得部23は、生成部22から出力されるリレー低電圧情報33やマイコン異常情報34を取得することができる。

【0043】

取得部23は、レギュレータ低電圧情報31やバッテリー低電圧情報32、リレー低電圧情報33、マイコン異常情報34を取得すると、取得した情報を記憶部30に記憶させる。

【0044】

特定部24は、取得部23によって取得されるレギュレータ低電圧情報31、バッテリー低電圧情報32、リレー低電圧情報33、および、マイコン異常情報34の有無に基づいて、マイコン10のリセットの原因を特定する。言い換えると、特定部24は、記憶部30に記憶されるレギュレータ低電圧情報31等の有無に基づいて、マイコン10のリセットの原因を特定する。

【0045】

例えば、特定部24は、レギュレータ低電圧情報31が取得されている場合、制御装置1の起動中にリセット処理があったことを示しており、さらに、バッテリー低電圧情報32が取得される場合、バッテリー100自体が低電圧状態であることから、低電圧によるリセットの原因はバッテリー100であると特定することができる。

【0046】

10

20

30

40

50

また、特定部 24 は、バッテリー低電圧情報 32 が取得されておらず、リレー低電圧情報 33 が取得されている場合、バッテリー 100 自体は正常であるものの、リレー 110 の出力電圧が低下していると推定できることから、低電圧によるリセットの原因はリレー 110 であると特定することができる。

【0047】

また、特定部 24 は、バッテリー低電圧情報 32 およびリレー低電圧情報 33 が取得されておらず、マイコン異常情報 34 が取得されている場合、バッテリー 100 やリレー 110 自体は正常と推定できることから、低電圧によるリセットの原因はマイコン 10 であると特定することができる。

【0048】

また、特定部 24 は、バッテリー低電圧情報 32、リレー低電圧情報 33 およびマイコン異常情報 34 が取得されていない場合、すなわち、レギュレータ低電圧情報 31 のみが取得されている場合、バッテリー 100 やリレー 110、マイコン 10 自体は正常と推定できることから、低電圧によるリセットの原因はレギュレータ 40 であると特定することができる。

【0049】

そして、特定部 24 は、上記のようにしてマイコン 10 のリセットの原因を特定すると、特定した原因を示す情報を制御装置 1 に接続された表示装置（図示せず）などに対して出力することができる。これにより、例えば、ユーザはマイコン 10 のリセットの原因を把握することが可能となる。

【0050】

ところで、上記したように、制御装置 1 の起動中にレギュレータ 40 の出力電圧が第 1 所定電圧未満で、かつ、バッテリー 100 の出力電圧が第 2 所定電圧未満に低下すると、バッテリー低電圧情報 32 が記憶部 30 に記憶される。

【0051】

かかるバッテリー低電圧情報 32 は、例えば、イグニッションスイッチがオフされて、レギュレータ 40 の出力電圧が第 1 所定電圧より低い第 4 所定電圧未満まで低下すると、記憶部 30 から削除されるように設定されることがある。

【0052】

しかしながら、例えばバッテリー 100 が不良の場合、不良の状態によっては、バッテリー 100 の出力電圧が一度低下してから復帰することもある。このとき、例えば、レギュレータ 40 の出力電圧が第 1 所定未満になると、マイコン 10 はリセットされるが、第 4 所定電圧未満まで低下すると、バッテリー低電圧情報 32 が記憶部 30 から削除されるため、特定部 24 においてリセットの原因がバッテリー 100 であることを特定できないおそれがある。

【0053】

そこで、本実施形態にあっては、取得部 23 は、マイコン 10 がリセットされた後に電力の供給が復帰した場合、バッテリー低電圧情報 32 を再度取得可能とされる。そして、特定部 24 は、電力の供給が復帰した後に、取得部 23 によってバッテリー低電圧情報 32 が取得された場合、マイコン 10 のリセットの原因がバッテリー 100 であることを特定するようにした。

【0054】

これについて図 3 を参照して説明する。図 3 は、本実施形態に係る制御装置 1 の処理を説明するタイムチャートである。

【0055】

図 3 に示すように、先ず時刻 T1 において、バッテリー 100 に異常が生じて出力電圧が低下するものとする。時刻 T2 において、バッテリー 100 の出力電圧が第 2 所定電圧未満に低下し、時刻 T3 において、レギュレータ 40 の出力電圧が第 1 所定電圧未満に低下すると、取得部 23 がバッテリー低電圧情報 32 を取得して記憶部 30 に記憶させるとともに、マイコン 10 がリセットされる。

10

20

30

40

50

【0056】

そして、時刻 T 4 において、レギュレータ 40 の出力電圧が第 4 所定電圧未満に低下すると、バッテリー低電圧情報 32 が記憶部 30 から削除される。次いで、時刻 T 5 において、電力供給の復帰が開始されてバッテリー 100 やレギュレータ 40 の出力電圧が上昇するものとする。そして、時刻 T 6 において、レギュレータ 40 の出力電圧が第 4 所定電圧以上、第 1 所定電圧未満で、かつ、バッテリー 100 の出力電圧が第 2 所定電圧未満となると、取得部 23 がバッテリー低電圧情報 32 を再度取得して記憶部 30 に記憶させる。すなわち、記憶部 30 にはバッテリー低電圧情報 32 が再度記憶される。

【0057】

次いで、特定部 24 は、電力の供給が復帰した後に、取得部 23 によってバッテリー低電圧情報 32 が取得されていることから、言い換えると、記憶部 30 にバッテリー低電圧情報 32 が記憶されていることから、マイコン 10 のリセットの原因がバッテリー 100 であることを特定する。

【0058】

このように、バッテリー 100 やレギュレータ 40 の出力電圧の低下により、バッテリー低電圧情報 32 が記憶部 30 から削除される場合であっても、電力の供給が復帰した後に、バッテリー低電圧情報 32 を再度取得して、リセットの原因を特定するようにした。これにより、本実施形態にあっては、リセットの原因を精度良く特定することができる。

【0059】

なお、上記では、バッテリー低電圧情報 32 について説明したが、これに限定されるものではない。すなわち、例えば、レギュレータ 40 の出力電圧が第 1 所定電圧未満に低下してマイコン 10 がリセットされると、マイコン 10 がリセットされたことを示すマイコン異常情報 34 が生成されて記憶部 30 に記憶される。かかるマイコン異常情報 34 も、レギュレータ 40 の出力電圧が第 1 所定電圧より低い第 4 所定電圧未満まで低下すると、記憶部 30 から削除されるように設定されることがある。

【0060】

そのため、バッテリー低電圧情報 32 と同様に、マイコン異常情報 34 についても記憶部 30 から削除されると、例えば特定部 24 においてリセットの原因がマイコン 10 であることを特定できないおそれがある。

【0061】

そこで、本実施形態に係る生成部 22 は、例えばマイコン 10 をリセットした後の電力供給の復帰中に、レギュレータ 40 の出力電圧が第 1 所定電圧以上に上昇したとき、マイコン異常情報 34 を再度生成し、取得部 23 へ出力するようにしてもよい。言い換えると、記憶部 30 にマイコン異常情報 34 が再度記憶されるようにしてもよい。

【0062】

そして、特定部 24 は、電力の供給が復帰した後に、取得部 23 によって取得されたマイコン異常情報 34 に基づいてマイコン 10 のリセットの原因がマイコン 10 であることを特定するようにしてもよい。これにより、本実施形態にあっては、リセットの原因を精度良く特定することができる。

【0063】

次に、取得部 23 がレギュレータ低電圧情報 31、バッテリー低電圧情報 32、および、リレー低電圧情報 33 を取得する処理について、図 4 を参照してさらに詳しく説明する。図 4 は、制御装置 1 のリレー低電圧情報 33 を取得する処理を説明するタイムチャートである。

【0064】

ここで、取得部 23 の処理を説明する前に、マイコン 10 の処理について説明しておく。マイコン 10 は、図 4 に示すように、定時タスク処理と、アイドルタスク処理とを実行する。定時タスク処理は、第 1 所定間隔 B 1 で処理を行う。定時タスク処理では、上記したリセットの原因を特定する処理や、データの通信処理など種々の処理が行われる。

【0065】

アイドルタスク処理は、定時タスク処理の間に実行される処理である。アイドルタスク処理は、第1所定間隔B1より短い第2所定間隔B2で処理を実行する。本実施形態では、かかるアイドルタスク処理において、取得部23の取得処理が行われるようにした。これにより、取得部23は、レギュレータ低電圧情報31、バッテリー低電圧情報32、および、リレー低電圧情報33などを確実に取得することができる。

【0066】

これについてリレー低電圧情報33を例にとって説明する。図4に示すように、リレー低電圧情報33は、上記したバッテリー低電圧情報32と同様、リレー110の出力電圧が第3所定電圧より低い第5所定電圧未満まで低下すると、記憶部30から削除されるように設定されることがある。

10

【0067】

ところで、リレー110の出力電圧においては、瞬断など電圧の低下が早い場合がある。かかる場合、例えば、時刻T11で定時タスク処理が終了した後、時刻T12において、リレー110の出力電圧が第3所定電圧未満になり、記憶部30にはリレー低電圧情報33が記憶される。そして、次の定時タスク処理が時刻T14で開始される前に、時刻T13において、リレー110の出力電圧が低い第5所定電圧未満まで低下し、リレー低電圧情報33が記憶部30から削除される。

【0068】

そのため、例えば仮に、定時タスク処理において、取得部23がリレー低電圧情報33の取得処理を行うようにすると、リレー低電圧情報33を取得できないおそれがある。そこで、本実施形態あつては、定時タスク処理より処理間隔が短いアイドルタスク処理において、取得部23の取得処理が行われるようにした。これにより、図4の例では、取得部23は、時刻T12を含むアイドルタスク処理において、リレー低電圧情報33を確実に取得することができる。そして、例えば、取得部23は、取得されたリレー低電圧情報33を、定時タスク処理で行われるリセットの原因を特定する処理の際に、特定部24へ出力するようにしてもよい。

20

【0069】

なお、上記では、リレー低電圧情報33を取得する処理をアイドルタスク処理において行うようにしたが、これに限られず、レギュレータ低電圧情報31やバッテリー低電圧情報32を取得する処理をアイドルタスク処理において行ってもよい。

30

【0070】

<3. 実施形態に係る制御装置の制御処理>

次に、制御装置1における具体的な処理手順について図5を用いて説明する。図5は、制御装置1が実行する処理手順を示すフローチャートである。

【0071】

図5に示すように、制御装置1の制御部20は、制御装置1の起動中にリセット処理があったことを示すリセット履歴情報があるか否かを判定する(ステップS10)。言い換えると、制御部20は、レギュレータ低電圧情報31が取得されたか否かを判定する。

【0072】

制御部20は、リセット履歴情報がないと判定された場合(ステップS10, No)、すなわち、レギュレータ低電圧情報31が取得されない場合、以降の処理をスキップする。他方、制御部20は、リセット履歴情報がある、すなわち、レギュレータ低電圧情報31が取得されたと判定された場合(ステップS10, Yes)、バッテリー低電圧情報32が取得されたか否かを判定する(ステップS11)。

40

【0073】

制御部20は、バッテリー低電圧情報32が取得されたと判定された場合(ステップS11, Yes)、マイコン10のリセットはバッテリー100が原因であると特定する(ステップS12)。他方、制御部20は、バッテリー低電圧情報32が取得されないと判定された場合(ステップS11, No)、リレー低電圧情報33が取得されたか否かを判定する(ステップS13)。

50

【0074】

制御部20は、リレー低電圧情報33が取得されたと判定された場合（ステップS13, Yes）、マイコン10のリセットはリレー110が原因であると特定する（ステップS14）。一方、制御部20は、リレー低電圧情報33が取得されないと判定された場合（ステップS13, No）、マイコン異常情報34が取得されたか否かを判定する（ステップS15）。

【0075】

制御部20は、マイコン異常情報34が取得されたと判定された場合（ステップS15, Yes）、マイコン10のリセットはマイコン10が原因であると特定する（ステップS16）。他方、制御部20は、マイコン異常情報34が取得されないと判定された場合（ステップS15, No）、マイコン10のリセットはレギュレータ40が原因であると特定する（ステップS17）。

10

【0076】

そして、制御部20は、ステップS12, S14, S16, S17の処理において、マイコン10のリセットの原因を特定すると、特定した原因を示す情報を制御装置1に接続された表示装置などに出力する（ステップS18）。

【0077】

上述してきたように、実施形態に係る制御装置1は、リセット部21と、取得部23と、特定部24とを備える。リセット部21は、バッテリー100に接続されてマイコン10に電力を供給するレギュレータ40の出力電圧が第1所定電圧未満のときにマイコン10をリセットする。取得部23は、起動中にレギュレータ40の出力電圧が第1所定電圧未満に低下したことを示すレギュレータ低電圧情報31と、バッテリー100の出力電圧が第2所定電圧未満に低下したことを示すバッテリー低電圧情報32とを取得可能とされる。特定部24は、取得部23によって取得されるレギュレータ低電圧情報31およびバッテリー低電圧情報32の有無に基づいて、マイコン10のリセットの原因を特定する。これにより、マイコン10のリセットの原因を特定することができる。

20

【0078】

さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

30

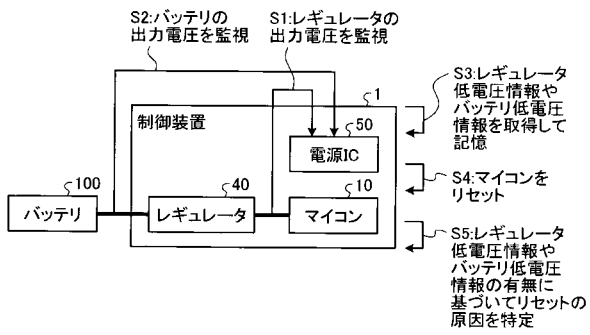
【符号の説明】

【0079】

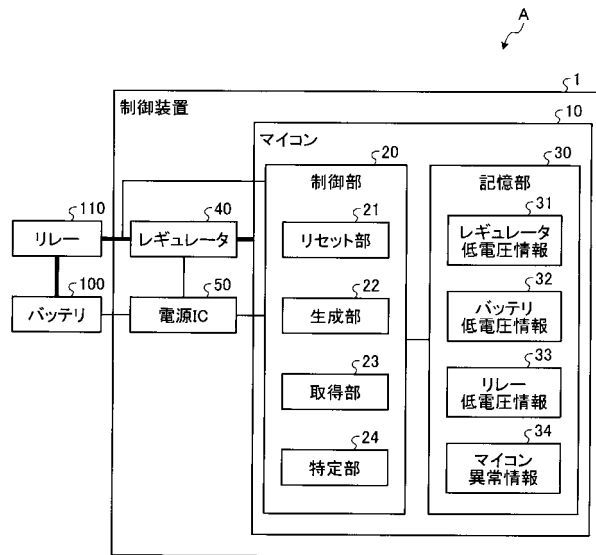
- 1 制御装置
- 10 マイコン
- 21 リセット部
- 22 生成部
- 23 取得部
- 24 特定部
- 31 レギュレータ低電圧情報
- 32 バッテリー低電圧情報
- 33 リレー低電圧情報
- 34 マイコン異常情報

40

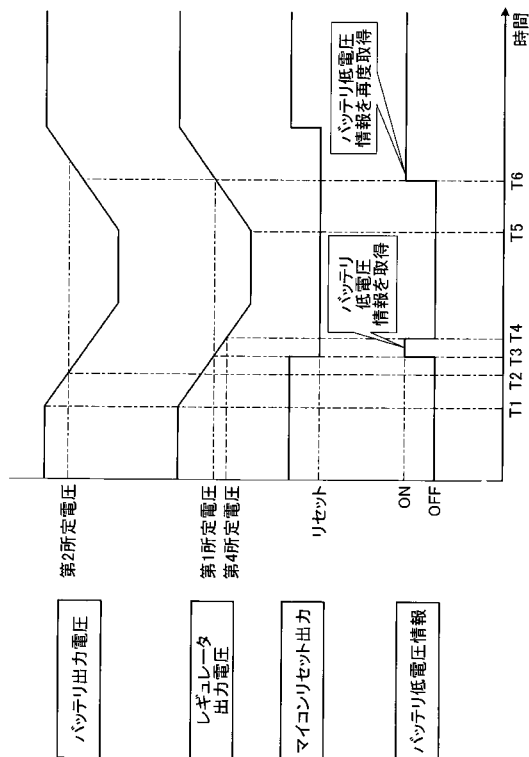
【図 1】



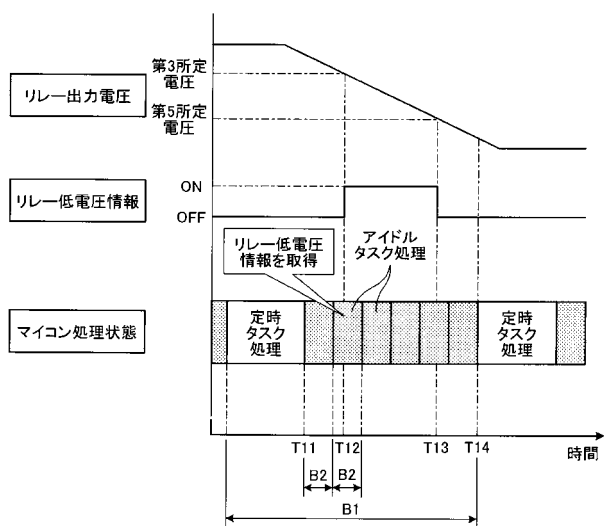
【図 2】



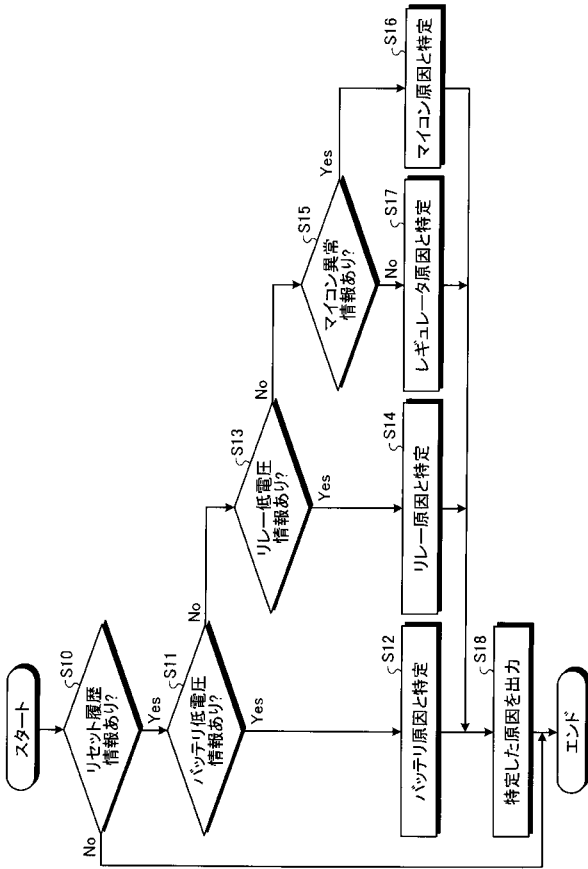
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 澁谷 慎吾
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 株式会社デンソーテン内
- (72)発明者 荒木 慎也
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内