

(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2004-362181

(P2004-362181A)

(43) 公開日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G05B 23/02

F01N 3/22

F02D 45/00

F I

G05B 23/02

F01N 3/22

F01N 3/22

F02D 45/00

F02D 45/00

テーマコード (参考)

3G084

3G091

5H223

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-158646 (P2003-158646)

(22) 出願日 平成15年6月3日(2003.6.3)

(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 100068755

弁理士 恩田 博宣

(74) 代理人 100105957

弁理士 恩田 誠

(72) 発明者 杉原 邦泰

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 3G084 BA25 CA02 DA27 EB03 EC05

3G091 BA31 CA22 DC05 FA04 FB02

HB07

5H223 AA10 CC08 EE21 EE28

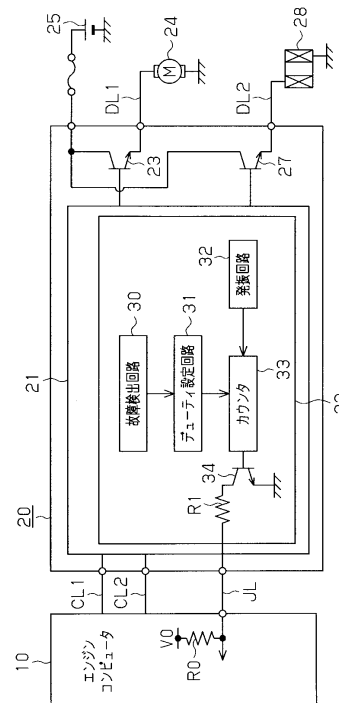
(54) 【発明の名称】 半導体リレー

(57) 【要約】

【課題】 システムの複雑化を招くことなく、複数種類の故障に応じた故障診断信号を効率的に送出することができる半導体リレーを提供する。

【解決手段】 半導体リレー20は制御コンピュータ10からの駆動要求信号に基づいてエアポンプ24及び電磁開閉弁28を駆動制御する。故障診断回路22はエアポンプ24及び電磁開閉弁28の複数種類の故障を検出してその検出した故障に応じた故障診断信号を制御コンピュータ10に送出するが、その故障診断信号は故障の種類に応じて異なるデューティに設定されている。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

制御コンピュータからの駆動要求信号に基づいて複数の制御対象を駆動制御するとともに、制御対象の複数種類の故障を検出してその検出した故障に応じた故障診断信号を前記制御コンピュータに送出する故障診断回路を備えた半導体リレーにおいて、前記故障診断回路は、前記検出した故障の種類に応じて異なるデューティの故障診断信号を出力することを特徴とする半導体リレー。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の半導体リレーにおいて、前記故障診断回路は、前記検出した故障の種類に応じて電圧レベルの異なる複数の故障診断信号を重畳して出力することを特徴とする半導体リレー。

**【請求項 3】**

制御コンピュータからの駆動要求信号に基づいて複数の制御対象を駆動制御するとともに、複数の制御対象の故障を検出してその検出した故障に応じた故障診断信号を前記制御コンピュータに送出する故障診断回路を備えた半導体リレーにおいて、前記故障診断回路は、前記複数の制御対象の故障を検出する故障検出回路と、検出された故障の種類に応じて故障診断信号のデューティを設定するデューティ設定回路と、所定周波数の発振パルスを出力する発振回路と、前記デューティ設定回路にて設定されたデューティに対応する数の発振パルスを計数している間において前記設定されたデューティの故障診断信号を出力するカウンタと、前記カウンタの出力に基づいて駆動される出力回路とを備えることを特徴とする半導体リレー。

**【請求項 4】**

請求項 3 に記載の半導体リレーにおいて、前記故障診断回路は、前記複数の制御対象の故障を検出する故障検出回路と、検出された故障の種類に応じて電圧レベルの異なる複数の故障診断信号のデューティを設定する複数のデューティ設定回路と、所定周波数の発振パルスを出力する発振回路と、前記複数のデューティ設定回路にて設定されたデューティに対応する数の発振パルスを計数している間において前記設定されたデューティの故障診断信号を出力する複数のカウンタと、前記複数のカウンタの出力に基づいてそれぞれ駆動される複数の出力回路と、前記複数の出力回路の出力信号の電圧レベルを異なる値に設定するレベル設定抵抗とを備えることを特徴とする半導体リレー。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は複数の制御対象を駆動制御する半導体リレーに係り、詳しくは制御対象の複数種類の故障診断信号の伝達方法に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

従来、上位制御コンピュータからの駆動要求信号に基づいて、複数の制御対象を駆動制御する端末コントローラと備えた設備又はシステムにおいて、複数の制御対象にて発生する故障情報を伝達する方法として、端末コントローラが種々の故障を検出する。そして、端末コントローラは、その検出した故障に応じて複数ビットからなる故障診断信号と、同期

10

20

30

40

50

をとるためのクロック信号（同期信号）とを同時に上位制御コンピュータに送出することにより、複数の制御対象の故障情報を伝達するようにしている（例えば特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】

特開2002-352358号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の異常発生伝達方法においては、制御コンピュータは複数ビットからなる故障診断信号に基づいて制御対象の故障を検出するため、同期をとるためのクロック信号（同期信号）とを同時に送信する必要があり、システムが複雑化するという問題がある。

10

【0005】

本発明は、こうした実情に鑑みてなされたものであって、その目的は、システムの複雑化を招くことなく、複数種類の故障に応じた故障診断信号を効率的に送出することができる半導体リレーを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

以下、上記目的を達成するための手段及びその作用効果について記載する。

請求項1に記載の発明は、制御コンピュータからの駆動要求信号に基づいて複数の制御対象を駆動制御するとともに、制御対象の複数種類の故障を検出してその検出した故障に応じた故障診断信号を前記制御コンピュータに送出する故障診断回路を備えた半導体リレーにおいて、前記故障診断回路は前記検出した故障の種類に応じて異なるデューティの故障診断信号を出力することを特徴とする。

20

【0007】

従って、請求項1の構成によれば、制御対象について検出した故障の種類に応じて異なるデューティの故障診断信号を出力するようにしているので、同期をとるための同期信号を同時に送信する必要がなく、システムの複雑化を招くことなく、複数種類の故障に応じた故障診断信号を効率的に送出することができるようになる。

【0008】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の半導体リレーにおいて、前記故障診断回路は、前記検出した故障の種類に応じて電圧レベルの異なる複数の故障診断信号を重畳して出力することを特徴とする。

30

【0009】

故障診断回路が検出する故障の種類を多く設定する際には、各故障に対応する故障診断信号のデューティの間隔を小さく設定しなければならなくなり、この場合には、制御コンピュータ側での故障診断信号の判定精度が低下することになる。

【0010】

この点に関して、請求項2の構成によれば、故障診断回路にて検出される故障の種類に対して出力レベル及びデューティが異なる複数の故障診断信号を重畳させて送出するようにしているため、デューティの間隔を大きくしても検出される故障の種類を増加させ、詳細な異常状態を検出することができる。

40

【0011】

請求項3に記載の発明は、制御コンピュータからの駆動要求信号に基づいて複数の制御対象を駆動制御するとともに、複数の制御対象の故障を検出してその検出した故障に応じた故障診断信号を前記制御コンピュータに送出する故障診断回路を備えた半導体リレーにおいて、前記故障診断回路は、前記複数の制御対象の故障を検出する故障検出回路と、検出された故障の種類に応じて故障診断信号のデューティを設定するデューティ設定回路と、所定周波数の発振パルスを出力する発振回路と、前記デューティ設定回路にて設定されたデューティに対応する数の発振パルスを計数している間において前記設定されたデューテ

50

ィの故障診断信号を出力するカウンタと、前記カウンタの出力に基づいて駆動される出力回路とを備えることを特徴とする。

【0012】

従って、請求項3の構成によれば、制御対象について検出した故障の種類に応じて異なるデューティの故障診断信号を出力するようにしているので、同期をとるための同期信号を同時に送信する必要がなく、システムの複雑化を招くことなく、複数種類の故障に応じた故障診断信号を効率的に送出することができるようになる。

【0013】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の半導体リレーにおいて、前記故障診断回路は、前記複数の制御対象の故障を検出する故障検出回路と、検出された故障の種類に応じて電圧レベルの異なる複数の故障診断信号のデューティを設定する複数のデューティ設定回路と、所定周波数の発振パルスを出力する発振回路と、前記複数のデューティ設定回路にて設定されたデューティに対応する数の発振パルスを計数している間において前記設定されたデューティの故障診断信号を出力する複数のカウンタと、前記複数のカウンタの出力に基づいてそれぞれ駆動される複数の出力回路と、前記複数の出力回路の出力信号の電圧レベルを異なる値に設定するレベル設定抵抗とを備えることを特徴とする。

【0014】

故障診断回路が検出する故障の種類を多く設定する際には、各故障に対応する故障診断信号のデューティの間隔を小さく設定しなければならなくなり、この場合には、制御コンピュータ側での故障診断信号の判定精度が低下することになる。

【0015】

この点に関して、請求項4の構成によれば、故障診断回路にて検出される故障の種類に対して出力レベル及びデューティが異なる複数の故障診断信号を重畳させて送出するようにしているため、デューティの間隔を大きくしても検出される故障の種類を増加させ、詳細な異常状態を検出することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)

以下、本発明を、車載エンジンの排気系における二次空気供給制御用の半導体リレーに具体化した第1実施形態を図1、図2を参照して説明する。

【0017】

本実施形態において、図示しないエンジンの排気通路には、エンジンが冷えた状態からの始動時など、排気中の一酸化炭素や炭化水素についての浄化を行うべく、排気通路に二次空気供給系を介して空気が供給される。こうした二次空気供給系は、図1に示されるように、排気通路に接続された供給通路に空気を供給するエアポンプ24と、同供給通路内の空気の流通を許可又は禁止するように開閉される電磁開閉弁28とを備えている。そして、排気通路に空気を供給するときには、電磁開閉弁28が開かれた状態でエアポンプ24が駆動される。排気通路に空気が供給されると、空気中の酸素によって排気中の一酸化炭素や炭化水素が酸化されて二酸化炭素や水が生成されるため、排気中の一酸化炭素や炭化水素が浄化される。

【0018】

図1に示されるように、上位制御コンピュータとしてのエンジンコンピュータ10は、図示しないエンジンの運転状態に関する各種制御を実施する。また、エンジンコンピュータ10は、半導体リレー20に対して前記エアポンプ24を駆動させるためのポンプ駆動要求信号を1本の制御信号線CL1を介して出力するとともに、前記電磁開閉弁28を開閉駆動させるための弁駆動要求信号を1本の制御信号線CL2を介して出力している。

【0019】

また、エンジンコンピュータ10は、半導体リレー20からの故障診断信号を1本の診断信号線JLを介して入力するようになっており、エンジンコンピュータ10内において診

10

20

30

40

50

断信号線 J L は常にはプルアップ抵抗 R 0 によって電源 V 0 の電位に保持されるようになっている。

【 0 0 2 0 】

半導体リレー 2 0 は前記電磁開閉弁 2 8 及び前記エアポンプ 2 4 の駆動制御を行う駆動制御回路 2 1 を備えている。駆動制御回路 2 1 は、前記エンジンコンピュータ 1 0 から入力される弁駆動要求信号に基づいて駆動トランジスタ 2 7 の導通制御を行うことにより、車両電源 2 5 から駆動信号線 D L 2 を介して電磁開閉弁 2 8 に電力を供給して同電磁開閉弁 2 8 の駆動制御を行う。また、駆動制御回路 2 1 は前記エンジンコンピュータ 1 0 から入力されるポンプ駆動要求信号に基づいて駆動トランジスタ 2 3 の導通制御を行うことにより、車両電源 2 5 から駆動信号線 D L 1 を介してエアポンプ 2 4 に電力を供給して同エアポンプ 2 4 の駆動制御を行う。

10

【 0 0 2 1 】

また、半導体リレー 2 0 には故障診断回路 2 2 が設けられている。故障診断回路 2 2 は前記制御信号線 C L 1 , C L 2 、前記診断信号線 J L 及び前記駆動信号線 D L 1 , D L 2 等の断線・ショート故障を検出するとともに、半導体リレー 2 0 の異常発熱を検出する。そして、故障診断回路 2 2 は、その検出した故障に応じた故障診断信号を前記 1 本の診断信号線 J L を介して前記エンジンコンピュータ 1 0 に送出する。本実施形態において、故障診断回路 2 2 は検出した信号線の故障の種類に応じて予め異なるデューティに設定された故障診断信号を出力するようになっている。

【 0 0 2 2 】

この故障診断回路 2 2 を詳細に説明すると、故障診断回路 2 2 は、故障検出回路 3 0 、デューティ設定回路 3 1 、発振回路 3 2 、カウンタ 3 3 及び出力トランジスタ 3 4 等を備えている。故障検出回路 3 0 は、前記制御信号線 C L 1 , C L 2 、前記診断信号線 J L 及び前記駆動信号線 D L 1 , D L 2 のいずれの故障であるか、または半導体リレー 2 0 の異常発熱状態であるかを検出する。本実施形態では、例えば、前記制御信号線 C L 1 , C L 2 及び前記診断信号線 J L の断線・ショート故障は同種の第 1 故障に設定されている。前記駆動信号線 D L 1 の断線・ショート故障及び前記駆動信号線 D L 2 の断線・ショート故障は、それぞれ前記第 1 故障とは別の第 2 故障及び第 3 故障に設定されている。また、半導体リレー 2 0 の異常発熱は前記第 1 故障、第 2 故障、及び第 3 故障とは別の第 4 故障に設定されている。また、故障検出回路 3 0 によって前記第 1 故障、第 2 故障及び第 3 故障の

20

30

【 0 0 2 3 】

デューティ設定回路 3 1 は、故障検出回路 3 0 にて検出された故障に基づいて送出すべき故障診断信号のデューティを設定するようになっている。本実施形態では、例えば制御信号線 C L 1 , C L 2 及び診断信号線 J L の故障である第 1 故障に対してデューティは 0 % に設定され、駆動信号線 D L 1 の故障である第 2 故障に対してデューティは 2 0 % に設定され、駆動信号線 D L 2 の故障である第 3 故障に対してデューティは 4 0 % に設定される。半導体リレー 2 0 の異常発熱時である第 4 故障に対してデューティは 6 0 % に設定される。また、すべての信号線 C L 1 , C L 2 , J L , D L 1 , D L 2 の正常診断に対してデューティは 8 0 % に設定される。

40

【 0 0 2 4 】

発振回路 3 2 は所定周波数の発振パルスを出力するようになっている。カウンタ 3 3 は、前記デューティ設定回路 3 1 にて設定されたデューティに対応する数の発振パルスを計数している間において、前記第 1 故障、第 2 故障、第 3 故障及び正常診断に対応するデューティの故障診断信号を出力トランジスタ 3 4 に出力する。

【 0 0 2 5 】

出力トランジスタ 3 4 はレベル設定抵抗 R 1 を介して前記診断信号線 J L に接続されている。従って、カウンタ 3 3 から出力される故障診断信号に基づいて出力トランジスタ 3 4 が導通されると、図 2 に示されるように、電源 V 0 の電圧をプルアップ抵抗 R 0 及びレベ

50

ル設定抵抗 R 1 により分圧した電圧レベルの故障診断信号が前記エンジンコンピュータ 10 に送出されるようになる。

【0026】

なお、図 2 において、( a ) は第 1 故障に対応するデューティ 0 % の故障診断信号、( b ) は第 2 故障に対応するデューティ 20 % の故障診断信号、( c ) は第 3 故障に対応するデューティ 40 % の故障診断信号、( d ) は第 4 故障に対応するデューティ 60 % の故障診断信号である。また、図 2 において、( e ) は正常診断に対応するデューティ 80 % の故障診断信号である。

【0027】

上記のように構成された第 1 実施形態の半導体リレー 20 によれば、以下の効果が得られる。 10

・ 本実施形態では、故障診断回路 22 にて検出される故障の種類に応じて異なるデューティの故障診断信号をエンジンコンピュータ 10 に送出するようにしているため、故障診断信号の同期をとるための同期信号を同時に送信する必要がない。そのため、システムの複雑化を招くことなく、複数種類の故障に応じた故障診断信号を効率的に送出することができる。

【0028】

(第 2 実施形態)

次に、本発明を、車載エンジンの排気系における二次空気供給制御用の半導体リレーに具体化した第 2 実施形態を図 3、図 4 を参照して説明する。なお、重複説明を避けるため、図 1 において説明したものと同一要素については、同じ参照番号が付されている。 20

【0029】

上記第 1 実施形態においては、故障診断回路 22 は故障検出回路 30 にて検出した故障の種類に応じて異なるデューティの故障診断信号を出力するようにした。これは、前記制御信号線 CL 1、CL 2 及び前記診断信号線 JL の断線・ショート故障を同種の第 1 故障に設定しており、故障診断回路 22 が診断する故障が第 1 故障、第 2 故障、第 3 故障、第 4 故障及び正常診断の 5 つと少ないため、故障の種類に応じて異なるデューティの故障診断信号を出力するようにしていた。

【0030】

しかしながら、故障診断回路が検出した故障の種類を多く設定する際には、各故障に対応する故障診断信号のデューティの間隔を小さく設定しなければならなくなる。この場合には、エンジンコンピュータ 10 側での故障診断信号の判定精度が低下することになる。 30

【0031】

そこで、本実施形態においては、故障診断回路にて検出される故障の種類に対して出力レベル及びデューティが異なる複数の故障診断信号を重畳させて送出するようにしている。

【0032】

すなわち、図 3 に示されるように、エンジンコンピュータ 10 は、半導体リレー 40 に対して前記エアポンプ 24 を駆動させるためのポンプ駆動要求信号を 1 本の制御信号線 CL 1 を介して出力するとともに、前記電磁開閉弁 28 を開閉駆動させるための弁駆動要求信号を 1 本の制御信号線 CL 2 を介して出力する。 40

【0033】

また、エンジンコンピュータ 10 は、半導体リレー 40 からの故障診断信号を 1 本の診断信号線 JL を介して入力するようになっており、エンジンコンピュータ 10 内において診断信号線 JL は常にはプルアップ抵抗 R 0 によって電源 V 0 の電位に保持されるようになっている。

【0034】

半導体リレー 40 に設けられた故障診断回路 41 は前記制御信号線 CL 1、CL 2、前記診断信号線 JL 及び前記駆動信号線 DL 1、DL 2 等の断線・ショート故障を検出し、その検出した故障に応じた故障診断信号を前記 1 本の診断信号線 JL を介して前記エンジンコンピュータ 10 に送出するようになっている。 50

## 【 0 0 3 5 】

本実施形態において、故障診断回路 4 1 は検出した故障の種類に対して、出力レベル及びデューティが異なる複数の故障診断信号を重畳させて出力するようになっている。

## 【 0 0 3 6 】

この故障診断回路 4 1 を詳細に説明すると、故障診断回路 4 1 は、故障検出回路 4 2、第 1 デューティ設定回路 4 3、第 2 デューティ設定回路 4 4、発振回路 3 2、第 1 カウンタ 4 5、第 2 カウンタ 4 6 及び出力トランジスタ 4 7、4 8 等を備えている。故障検出回路 4 2 は、前記制御信号線 C L 1、C L 2、前記診断信号線 J L 及び前記駆動信号線 D L 1、D L 2 のいずれの故障であるかを検出する。本実施形態では、例えば、前記制御信号線 C L 1 の断線・ショート故障は第 4 故障に設定され、前記制御信号線 C L 2 の断線・ショート故障は第 5 故障に設定され、前記診断信号線 J L の断線・ショート故障は第 5 故障に設定されている。また、前記駆動信号線 D L 1 の断線・ショート故障及び前記駆動信号線 D L 2 の断線・ショート故障は、それぞれ第 6 故障及び第 7 故障に設定されている。また、故障検出回路 4 2 によって前記第 4 故障～第 7 故障のいずれも検出されないときにはすべての信号線 C L 1、C L 2、J L、D L 1、D L 2 が正常であることが検出される。なお、制御信号線 C L 1 の断線故障は第 5 故障、制御信号線 C L 1 のショート故障は第 6 故障、制御信号線 C L 2 の断線故障は第 7 故障というように、故障状態を詳細に分割して検出することもできる。

10

## 【 0 0 3 7 】

第 1 デューティ設定回路 4 3 は、故障検出回路 4 2 にて検出された故障に基づいて送出すべき故障診断信号のデューティを、例えば 0 %、5 0 %、1 0 0 % に設定するようになっている。また、第 2 デューティ設定回路 4 4 は、故障検出回路 4 2 にて検出された故障に基づいて送出すべき故障診断信号のデューティを 0 %、5 0 %、1 0 0 % に設定するようになっている。

20

## 【 0 0 3 8 】

第 1 カウンタ 4 5 は、前記第 1 デューティ設定回路 4 3 にて設定されたデューティに対応する数の発振パルスを計数している間において、前記第 4 故障～第 7 及び正常診断に対応するデューティの故障診断信号を出力トランジスタ 4 7 に出力する。第 2 カウンタ 4 6 は、前記第 2 デューティ設定回路 4 4 にて設定されたデューティに対応する数の発振パルスを計数している間において、前記第 4 故障～第 7 及び正常診断に対応するデューティの故障診断信号を出力トランジスタ 4 8 に出力する。

30

## 【 0 0 3 9 】

出力トランジスタ 4 7 はレベル設定抵抗 R 2 を介して前記診断信号線 J L に接続され、出力トランジスタ 4 8 はレベル設定抵抗 R 3 ( R 3 R 2 ) を介して前記診断信号線 J L に接続されている。

## 【 0 0 4 0 】

従って、第 1 カウンタ 4 5 から出力される故障診断信号に基づいて出力トランジスタ 4 7 のみが導通されると、図 4 ( b )、図 4 ( c ) に示されるように、電源 V 0 の電圧をプルアップ抵抗 R 0 及びレベル設定抵抗 R 2 により分圧した電圧レベルの故障診断信号が前記エンジンコンピュータ 1 0 に送出されるようになる。また、第 2 カウンタ 4 6 から出力される故障診断信号に基づいて出力トランジスタ 4 8 のみが導通されると、図 4 ( d )、図 4 ( e ) に示されるように、電源 V 0 の電圧をプルアップ抵抗 R 0 及びレベル設定抵抗 R 3 により分圧した電圧レベルの故障診断信号が前記エンジンコンピュータ 1 0 に送出されるようになる。さらに、第 1 カウンタ 4 5 から出力される故障診断信号に基づいて出力トランジスタ 4 7 が導通されるとともに、第 2 カウンタ 4 6 から出力される故障診断信号に基づいて出力トランジスタ 4 8 が導通される。すると、図 4 ( f )、図 4 ( g )、図 4 ( h )、図 4 ( i ) に示されるように、電源 V 0 の電圧をプルアップ抵抗 R 0 とレベル設定抵抗 R 2 及び R 3 の合成抵抗により分圧した電圧レベルの故障診断信号が前記エンジンコンピュータ 1 0 に送出されるようになる。

40

## 【 0 0 4 1 】

50

なお、図4(a)は第1カウンタ及び第2カウンタのデューティが0%であるときの故障診断信号である。図4(b)は第1カウンタのデューティが50%であり第2カウンタのデューティが0%であるときの故障診断信号、図4(c)は第1カウンタのデューティが100%であり第2カウンタのデューティが0%であるときの故障診断信号である。また、図4(d)は第1カウンタのデューティが0%であり第2カウンタのデューティが50%であるときの故障診断信号、図4(e)は第1カウンタのデューティが0%であり第2カウンタのデューティが100%であるときの故障診断信号である。図4(f)は第1カウンタのデューティが50%であり第2カウンタのデューティが50%であるときの故障診断信号、図4(g)は第1カウンタのデューティが50%であり第2カウンタのデューティが100%であるときの故障診断信号である。さらに、図4(h)は第1カウンタのデューティが100%であり第2カウンタのデューティが50%であるときの故障診断信号、図4(i)は第1カウンタのデューティが100%であり第2カウンタのデューティが100%であるときの故障診断信号である。

10

#### 【0042】

上記のように構成された第2実施形態の半導体リレー40によれば、以下の効果が得られる。

- ・ 本実施形態では、故障診断回路41にて検出される故障の種類に対して出力レベル及びデューティが異なる複数の故障診断信号を重畳させて送出するようにしている。そのため、エンジンコンピュータ10側での故障診断信号の判定精度の低下を抑制しつつ、検出される故障の種類を増加させることができる。

20

#### 【0043】

なお、実施形態は上記に限定されず、次のように変更することもできる。

- ・ 上記各実施形態では、車載エンジンの排気系における二次空気供給制御用の半導体リレーに具体化した。制御コンピュータからの駆動要求信号に基づいて複数の制御対象を駆動制御するとともに、制御対象の複数種類の故障を検出して故障診断信号を制御コンピュータに送出する半導体リレーに実施してもよい。

#### 【0044】

次に、上記各実施形態から把握できる他の技術的思想を、以下に記載する。

(イ) 制御コンピュータからの駆動要求信号に基づいて複数の制御対象を駆動制御するとともに、制御対象の複数種類の故障を検出してその検出した故障に応じた故障診断信号を前記制御コンピュータに送出する半導体リレーにおいて、前記検出した故障の種類に応じて異なるデューティの故障診断信号を出力することを特徴とする半導体リレーにおける故障情報伝達方法。

30

#### 【0045】

(ロ) 上記(イ)に記載の半導体リレーにおける故障情報伝達方法において、電圧レベルの異なる複数の故障診断信号を重畳して出力することを特徴とする半導体リレーにおける故障情報伝達方法。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態の半導体リレーを示す概略図。

【図2】(a)～(e)は第1実施形態における故障診断信号を示す説明図。

40

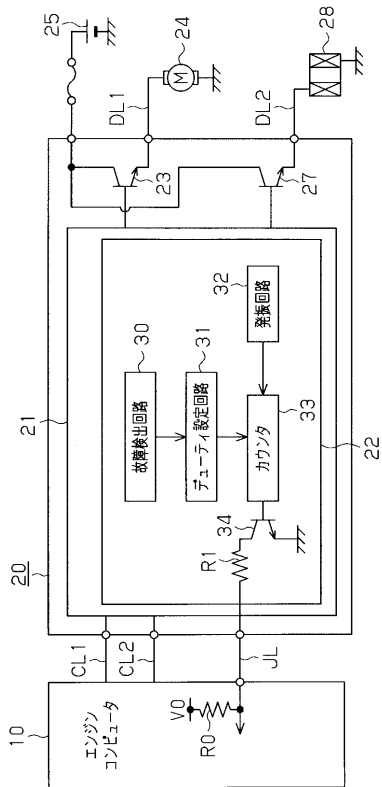
【図3】第2実施形態の半導体リレーを示す概略図。

【図4】(a)～(i)は第2実施形態における故障診断信号を示す説明図。

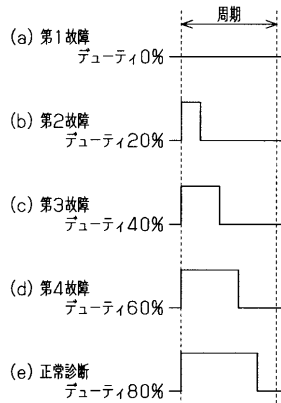
#### 【符号の説明】

10...制御コンピュータとしてのエンジンコンピュータ、20, 40...半導体リレー、22, 41...故障診断回路、24...制御対象としてのエアポンプ、28...制御対象としての電磁開閉弁、30, 42...故障検出回路、31, 43, 44...デューティ設定回路、32...発振回路、33, 45, 46...カウンタ、34, 47, 48...出力回路としての出力トランジスタ、R1, R2, R3...レベル設定抵抗。

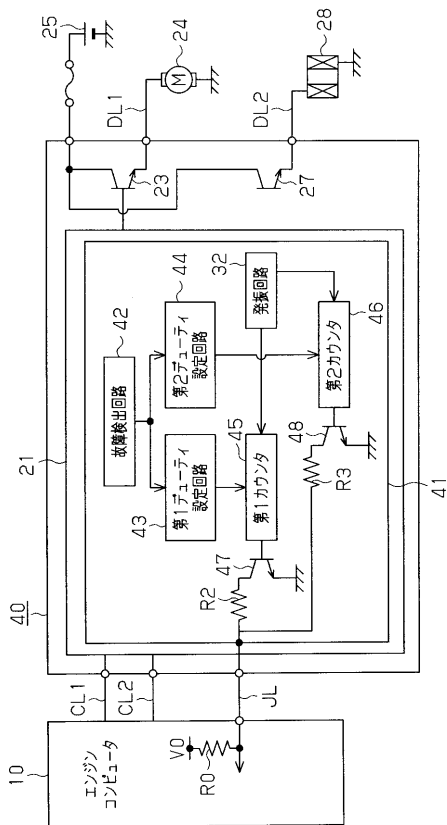
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

