

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5583042号
(P5583042)

(45) 発行日 平成26年9月3日(2014.9.3)

(24) 登録日 平成26年7月25日(2014.7.25)

(51) Int.Cl. F 1
H05K 1/02 (2006.01) H05K 1/02 K

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-22931 (P2011-22931)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成23年2月4日(2011.2.4)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2012-164762 (P2012-164762A)	(73) 特許権者	000006231
(43) 公開日	平成24年8月30日(2012.8.30)		株式会社村田製作所
審査請求日	平成24年9月3日(2012.9.3)		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
審判番号	不服2013-18584 (P2013-18584/J1)	(74) 代理人	100095795 弁理士 田下 明人
審判請求日	平成25年9月26日(2013.9.26)	(72) 発明者	古田 貴彦 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	板橋 徹 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内

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】

筐体内に複数の回路ブロックが1つまたは複数の基板に設けられて收容される電子制御装置であって、

前記複数の回路ブロックにより共用される共用配線を備え、

前記複数の回路ブロックには、前記共用配線に分岐して接続する分岐配線がそれぞれ設けられ、

前記共用配線および複数の前記分岐配線のうち少なくとも2つに、過電流保護として機能する遮断配線が設けられ、

前記少なくとも2つの遮断配線は、1つの基板上に設けられ、

前記共用配線に、当該基板に対する前記遮断配線として第1の遮断配線が設けられ、

前記複数の回路ブロックにそれぞれ接続する前記分岐配線のうちの2つに、当該回路ブロックに対する前記遮断配線として第2の遮断配線がそれぞれ設けられ、

前記第2の遮断配線のうち、車両制御システムにおける機能の重要度が低い回路ブロックに設けられる第2の遮断配線は、重要度が高い回路ブロックに設けられる第2の遮断配線に対して遮断時の電流値が小さくなるように形成されることを特徴とする電子制御装置。

【請求項2】

前記第2の遮断配線は、前記第1の遮断配線に対して遮断時の電流値が小さくなるように形成されることを特徴とする請求項1に記載の電子制御装置。

10

20

【請求項 3】

前記基板には、複数の前記遮断配線を含めた基板面を被覆する保護層が設けられており、

前記保護層には、複数の前記遮断配線のうちの少なくとも1つの一部を露出させる開口が形成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電子制御装置。

【請求項 4】

複数の前記遮断配線のうちの少なくとも1つは、接続配線を介して前記共用配線に接続されており、

前記接続配線は、その側縁が前記遮断配線の側縁となだらかに連続しており前記共用配線に向かうにつれて徐々に広がるように、形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の電子制御装置。

10

【請求項 5】

前記共用配線は、電源配線であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の電子制御装置。

【請求項 6】

前記電源配線は、当該電子制御装置と異なる他の装置にも電力を供給する電源に接続されており、

当該電子制御装置および前記他の装置を保護するための共通のヒューズが、前記電源からの電源経路上に設けられることを特徴とする請求項 5 に記載の電子制御装置。

20

【請求項 7】

筐体内に複数の回路ブロックが1つまたは複数の基板に設けられて収容される電子制御装置であって、

前記複数の回路ブロックにより共用される共用配線を備え、

前記複数の回路ブロックには、前記共用配線に分岐して接続する分岐配線がそれぞれ設けられ、

前記複数の回路ブロックにそれぞれ接続する前記分岐配線のうちの2つに、過電流保護として機能する遮断配線がそれぞれ設けられ、

前記両遮断配線のうち、車両制御システムにおける機能の重要度が低い回路ブロックに設けられる遮断配線は、重要度が高い回路ブロックに設けられる遮断配線に対して遮断時の電流値が小さくなるように形成されることを特徴とする電子制御装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板上に過電流保護用の遮断配線が設けられる電子制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、小型部品により高密度化される電子制御装置では、小型化された部品内での短絡故障時に生じる短絡電流が大電流に至らないために、電子制御装置に関する故障に対応して設けられるヒューズでの遮断までに長時間を要することとなり、特にヒューズ設置数を削減してコスト低減を目的とした複数の電子制御装置を保護する大型ヒューズでは遮断に更に長時間を要することとなる。このため、遮断時に部品の高温化や電源配線等での長時間の電圧低下などの問題が生じる。一方、電子制御の高度化や多機能化に伴い搭載される多くの回路や部品に共用されて作動に必要な電源を供給する電源配線（例えばバッテリー経路とアース経路）等の共用配線には、通常装置作動時でも比較的大きな電流が流れることとなる。このため、共用配線経路に設けられる大型ヒューズの遮断電流は更に大きくなる傾向から、個々の回路や部品の短絡故障で十分な遮断性能が確保出来ないことが懸念される。例えば、車両用の電子制御装置の様に、環境温度が高いだけでなく搭載装置が多い装置では、上述した問題が顕著となる。

40

【0003】

50

このため、下記特許文献 1 に開示されるプリント基板制御装置の様に、各基板上での電源配線経路に遮断配線を設けて、過電流が流れた時に遮断配線を溶断することで、短絡故障時には基板毎または装置毎に電源配線経路を遮断している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2007 - 311467 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、基板上に複数の回路ブロックを設けることで、複数の機能を実現可能に構成される場合がある。この場合、各回路ブロックのうちの 1 つに短絡故障等により過電流が生じると、電圧低下等が発生して他の回路ブロックに影響を及ぼしてしまうため、過電流保護として上記特許文献 1 にて開示される遮断配線を当該基板上に設けることが考えられる。しかしながら、単に遮断配線を基板上に設けるだけでは、この遮断配線が溶断すると、その溶断原因にかかわらず全ての回路ブロックでの機能が停止してしまうという問題がある。

【0006】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、複数の回路ブロックを遮断配線により好適に保護し得る電子制御装置を提供すること

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、特許請求の範囲に記載の請求項 1 の電子制御装置では、筐体内に複数の回路ブロックが 1 つまたは複数の基板に設けられて收容される電子制御装置であって、前記複数の回路ブロックにより共用される共用配線を備え、前記複数の回路ブロックには、前記共用配線に分岐して接続する分岐配線がそれぞれ設けられ、前記共用配線および複数の前記分岐配線のうち少なくとも 2 つに、過電流保護として機能する遮断配線が設けられ、前記少なくとも 2 つの遮断配線は、1 つの基板上に設けられ、前記共用配線に、当該基板に対する前記遮断配線として第 1 の遮断配線が設けられ、前記複数の回路ブロックにそれぞれ接続する前記分岐配線のうちの 2 つに、当該回路ブロックに対する前記遮断配線として第 2 の遮断配線がそれぞれ設けられ、前記両第 2 の遮断配線のうち、車両制御システムにおける機能の重要度が低い回路ブロックに設けられる第 2 の遮断配線は、重要度が高い回路ブロックに設けられる第 2 の遮断配線に対して遮断時の電流値が小さくなるように形成されることを特徴とする。

【0010】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の電子制御装置において、前記第 2 の遮断配線は、前記第 1 の遮断配線に対して遮断時の電流値が小さくなるように形成されることを特徴とする。

【0014】

請求項 3 の発明は、請求項 1 または 2 に記載の電子制御装置において、前記基板には、複数の前記遮断配線を含めた基板面を被覆する保護層が設けられており、前記保護層には、複数の前記遮断配線のうちの少なくとも 1 つの一部を露出させる開口が形成されることを特徴とする。

【0015】

請求項 4 の発明は、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の電子制御装置において、複数の前記遮断配線のうちの少なくとも 1 つは、接続配線を介して前記共用配線に接続されており、前記接続配線は、その側縁が前記遮断配線の側縁となだらかに連続しており前記共用配線に向かうにつれて徐々に広がるように、形成されることを特徴とする。

【0016】

10

20

30

40

50

請求項5の発明は、請求項1～4のいずれか一項に記載の電子制御装置において、前記共用配線は、電源配線であることを特徴とする。

【0017】

請求項6の発明は、請求項5に記載の電子制御装置において、前記電源配線は、当該電子制御装置と異なる他の装置にも電力を供給する電源に接続されており、当該電子制御装置および前記他の装置を保護するための共通のヒューズが、前記電源からの電源経路上に設けられることを特徴とする。

請求項7の発明は、筐体内に複数の回路ブロックが1つまたは複数の基板に設けられて收容される電子制御装置であって、前記複数の回路ブロックにより共用される共用配線を備え、前記複数の回路ブロックには、前記共用配線に分岐して接続する分岐配線がそれぞれ設けられ、前記複数の回路ブロックにそれぞれ接続する前記分岐配線のうちの2つに、過電流保護として機能する遮断配線がそれぞれ設けられ、前記両遮断配線のうち、車両制御システムにおける機能の重要度が低い回路ブロックに設けられる遮断配線は、重要度が高い回路ブロックに設けられる遮断配線に対して遮断時の電流値が小さくなるように形成されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

請求項1の発明では、複数の回路ブロックにより共用される共用配線とこの共用配線に分岐して接続する複数の分岐配線とのうち少なくとも2つに過電流保護として機能する遮断配線が設けられる。

【0019】

これにより、いずれかの分岐配線に設けられる遮断配線が短絡故障等により過電流が生じることから溶断する場合でも、他の回路ブロックでは、その分岐配線を介した共用配線との接続が維持されるので、溶断した遮断配線を有する回路ブロックのみ機能を停止して、他の回路ブロックでの機能を継続することができる。

したがって、複数の回路ブロックを上記遮断配線により好適に保護することができる。

【0020】

特に、1つの基板上にて、共用配線および複数の分岐配線のうち少なくとも2つに遮断配線が設けられる場合でも、いずれかの分岐配線に設けられる遮断配線が短絡故障等により過電流が生じることから溶断すると、他の回路ブロックでは、その分岐配線を介した共用配線との接続が維持されるので、溶断した遮断配線を有する回路ブロックのみ機能を停止して、他の回路ブロックでの機能を継続することができる。

【0021】

また、共用配線に、当該基板に対する遮断配線として第1の遮断配線が設けられ、複数の分岐配線のうち少なくとも1つに、当該回路ブロックに対する遮断配線として第2の遮断配線が設けられる。

【0022】

これにより、第2の遮断配線が設けられる回路ブロックにおいて短絡故障等により過電流が生じることから当該第2の遮断配線が溶断する場合でも、他の回路ブロックでは、分岐配線を介した共用配線との接続が維持されるので、溶断した第2の遮断配線を有する回路ブロックのみ機能を停止して、他の回路ブロックでの機能を継続することができる。また、第2の遮断配線が設けられない回路ブロックにおいて短絡故障等により過電流が生じる場合でも、その過電流が共用配線を流れることで第1の遮断配線が溶断して各回路ブロックでの機能が停止するので、発生した過電流により共用配線の電圧が低下することで、他の回路ブロックが誤動作することを抑制することができる。

特に、複数の回路ブロックにそれぞれ接続する前記分岐配線のうちの2つに、第2の遮断配線がそれぞれ設けられ、これら両第2の遮断配線のうち、重要度が低い回路ブロックに設けられる第2の遮断配線は、重要度が高い回路ブロックに設けられる第2の遮断配線に対して遮断時の電流値が小さくなるように形成される。

このため、一方の回路ブロックとして例えば駆動輪の加速スリップを防止する加速スリ

10

20

30

40

50

アップ防止機能など通常の車両走行において重要度が低い機能を実現する回路ブロックの第2の遮断配線は、他方の回路ブロックとして例えばエンジン制御機能など重要度が高い機能を実現する回路ブロックの第2の遮断配線よりも、遮断時の電流値が小さくなる。これにより、重要度が低い機能を実現する回路ブロックの第2の遮断配線が先に溶断しやすくなるので、機能の重要度に応じて第2の遮断配線を設定することで、重要度が低い機能が停止される場合でも、重要度が高い機能を継続することができる。

【0023】

請求項2の発明では、第2の遮断配線は、第1の遮断配線に対して遮断時の電流値が小さくなるように形成されるため、第2の遮断配線が設けられる回路ブロックにおいて短絡故障等により過電流が生じる場合には、第2の遮断配線が第1の遮断配線よりも確実に早く溶断する。これにより、他の回路ブロックへの影響を確実に抑制することができる。

10

【0029】

請求項3の発明では、基板の表面を被覆する保護層には、複数の遮断配線のうちの少なくとも一部を露出させる開口が形成される。このため、過電流による発熱に応じていずれかの遮断配線が溶断すると、この溶断により生成された溶融導体が開口から流れ出ることとなる。これにより、溶融導体が溶断前の遮断配線の位置に滞留しにくくなるので、溶融導体の滞留に起因する溶断位置や溶断時間のばらつきが抑制されるとともに、1つの基板上に設けられる複数の回路ブロックを上記遮断配線により好適に保護することができる。

【0030】

請求項4の発明では、複数の遮断配線のうちの少なくとも1つは、接続配線を介して共用配線に接続されており、この接続配線は、その側縁が遮断配線の側縁となだらかに連続しており共用配線に向かうにつれて徐々に広がるように、形成される。

20

【0031】

このように、遮断配線および接続配線の側縁がなだらかに連続するため、これら両配線をエッチング液を用いて形成する場合には、遮断配線の側縁と接続配線の側縁との接続部位でエッチング液が均一に流れやすくなる。これにより、上記接続部位でのエッチング液の滞留が抑制されて遮断配線の配線幅のばらつきが抑えられるので、基板面に設けられる遮断配線による遮断性能の低下を抑制することができる。

【0032】

請求項5の発明では、共用配線は、電源配線であるため、大電流が流れるために比較的配線幅が広く形成される電源配線に対して複数の遮断配線が設けられる場合であっても、1つの基板上に設けられる複数の回路ブロックを上記遮断配線により好適に保護することができる。

30

【0033】

請求項6の発明では、電源配線は、当該電子制御装置と異なる他の装置にも電力を供給する電源に接続されており、当該電子制御装置および他の装置を保護するための共通のヒューズが、電源からの電源経路上に設けられる。これにより、遮断配線を設けた電子制御装置が短絡故障等する場合であっても、その遮断配線が溶断することで、他の装置への電源供給に関する影響をなくすことができる。

請求項7の発明では、複数の回路ブロックにそれぞれ接続する分岐配線のうちの2つに遮断配線がそれぞれ設けられ、両遮断配線のうち、重要度が低い回路ブロックに設けられる遮断配線は、重要度が高い回路ブロックに設けられる遮断配線に対して遮断時の電流値が小さくなるように形成される。

40

このため、例えば駆動輪の加速スリップを防止する加速スリップ防止機能など通常の車両走行において重要度が低い機能を実現する回路ブロックの遮断配線は、例えばエンジン制御機能など重要度が高い機能を実現する回路ブロックの遮断配線よりも、遮断時の電流値が小さくなる。これにより、重要度が低い機能を実現する回路ブロックの遮断配線が先に溶断しやすくなるので、機能の重要度に応じて遮断配線を設定することで、重要度が低い機能が停止される場合でも、重要度が高い機能を継続することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 3 4 】

【図 1】第 1 実施形態に係る電子制御装置を備える車両制御システムの概略構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 の電子制御装置の概略構成を示す説明図である。

【図 3】図 2 の回路ブロックの一部の構成を概略的に示す説明図である。

【図 4】第 1 実施形態の第 1 変形例に係る電子制御装置の要部を示す説明図である。

【図 5】第 1 実施形態の第 2 変形例に係る電子制御装置の要部を示す説明図である。

【図 6】第 1 実施形態の第 3 変形例に係る電子制御装置の要部を示す説明図である。

【図 7】図 6 の電子制御装置を矢印 方向から見た断面図である。

【図 8】モジュール基板の構成を例示する説明図である。

10

【図 9】第 2 実施形態に係る電子制御装置の要部を示す説明図である。

【図 10】検証用遮断配線および検証用開口の詳細形状を説明するための説明図である。

【図 11】検証用開口の有無について遮断電流値および溶断時間の関係を示すグラフである。

【図 12】第 3 実施形態に係る電子制御装置の要部を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 5 】

[第 1 実施形態]

以下、本発明の第 1 実施形態に係る電子制御装置について、図面を参照して説明する。図 1 は、第 1 実施形態に係る電子制御装置 20 を備える車両制御システム 11 の概略構成を示すブロック図である。

20

図 1 に示すように、車両制御システム 11 は、自動車 10 に搭載される各種機器を制御する機能を有するエンジン ECU やブレーキ ECU , ステアリング ECU をはじめボディ ECU やナビゲーション装置などの複数の電子制御装置 12 を備えて構成されている。

【 0 0 3 6 】

また、車両制御システム 11 には、上記複数の電子制御装置 12 に加えて、本第 1 実施形態に係る電子制御装置 20 が設けられており、この電子制御装置 20 は、上述した機能のうち比較的重要性が低い機能と比較的重要性が高い機能との双方を有するように構成されている。具体的には、電子制御装置 20 は、比較的重要性が低い機能として、駆動輪の加速スリップを防止する加速スリップ防止機能を有し、比較的重要性が高い機能として、エンジン ECU に相当するエンジン制御機能とブレーキ ECU に相当するブレーキ制御機能とを有するように構成される。なお、電子制御装置 20 が有する機能は、これに限らず、搭載される各種機器を制御する機能のうち、他の比較的重要性が低い機能（例えば通信に関する機能）や、比較的重要性が高い機能を有するように構成されてもよい。

30

【 0 0 3 7 】

本第 1 実施形態に係る電子制御装置 20 を含めた複数の電子制御装置 12 は、過電流保護用として採用されるヒューズ 14 a およびヒューズ 14 b のいずれかを介して直流電源（以下、バッテリー 13 という）に電氣的に接続されている。ヒューズ 14 a およびヒューズ 14 b としては、多くの電子制御装置等に対して作動に必要な電力を供給する経路に設けられるために、例えば 15 A 用や 20 A 用の大型のヒューズが採用されている。これにより、例えば、ヒューズ 14 a に接続される各種電子制御装置 12 のうちのいずれかに不具合が生じ所定の電流値を超える過電流が発生すると、この過電流によりヒューズ 14 a が溶断し、当該ヒューズ 14 a を介した電力供給が遮断されて、他の電子制御装置 12 への悪影響が防止される。なお、本実施形態では、各電子制御装置 12 は、2 つの大型ヒューズ 14 a およびヒューズ 14 b のいずれかを介してバッテリー 13 にそれぞれ電氣的に接続されているが、これに限らず、単一の大型ヒューズを介してバッテリー 13 にそれぞれ電氣的に接続されてもよいし、3 つ以上のヒューズのいずれかを介してバッテリー 13 にそれぞれ電氣的に接続されてもよい。

40

【 0 0 3 8 】

次に、本第 1 実施形態に係る電子制御装置 20 の構成について、図 2 および図 3 を用い

50

て説明する。図2は、図1の電子制御装置20の概略構成を示す説明図である。図3は、図2の回路ブロック30の一部の構成を概略的に示す説明図である。なお、図2では、便宜上、回路ブロック40および回路ブロック50を二点鎖線で図示している。

電子制御装置20は、上述した加速スリップ防止機能を実現するために回路ブロック化された回路ブロック30と、エンジン制御機能を実現するために回路ブロック化された回路ブロック40と、ブレーキ制御機能を実現するために回路ブロック化された回路ブロック50とが設けられた回路基板21が筐体Cに収容されて構成されている。この回路基板21は、コネクタ22を介して外部の機器や他の電子制御装置12と電氣的に接続されており、外部から入力される所定の信号に応じて上述した各機能に関する制御を実行する。

【0039】

図2に示すように、各回路ブロック30, 40, 50には、コネクタ22を介してバッテリー13からの電力を供給する電源配線23が、それぞれ分岐配線31, 41, 51を介して電氣的に接続されている。このため、電源配線23は、各回路ブロック30, 40, 50により共用される共用配線として機能する。

【0040】

そして、電源配線23上に、各回路ブロック30, 40, 50を含めた回路基板21に対して過電流保護として機能する遮断配線24が設けられている。この遮断配線24は、過電流による発熱に応じて溶断することで過電流保護機能を発揮して当該遮断配線24を介した電氣的接続を遮断する配線である。ここで、遮断配線24は、その配線幅(基板面上で電流の方向に直交する配線の幅)が電源配線23の配線幅に対して十分に小さくなるように設定されている。具体的には、例えば、遮断配線24の配線幅が0.2~0.3mm程度に設定され、電源配線23の配線幅が2mm程度に設定されている。なお、遮断配線24は、特許請求の範囲に記載の「第1の遮断配線」の一例に相当し得る。

【0041】

次に、回路ブロック30の構成について、図3を用いて説明する。

図3に示す回路ブロック30は、上述した加速スリップ防止機能を実現するための複数の電子部品32を高密度化して構成されている。複数の電子部品32の1つとして、セラミックコンデンサ33が実装されており、このセラミックコンデンサ33は、温度特性や周波数特性を向上させ小型で大容量を実現するため、例えば、チタン酸バリウム系の高誘電率セラミック誘電体と内部電極とを層状に積み重ねて一体化して構成されている。

【0042】

電源配線23に分岐して接続する分岐配線31上に、当該回路ブロック30に対して過電流保護として機能する遮断配線34が設けられている。この遮断配線34は、過電流による発熱に応じて溶断することで過電流保護機能を発揮して当該遮断配線34を介した電氣的接続を遮断する配線である。ここで、遮断配線34は、遮断配線24に対して遮断時の電流値を小さくするために、その配線幅が遮断配線24の配線幅に対して小さくなるように設定されている。なお、遮断配線34は、特許請求の範囲に記載の「第2の遮断配線」の一例に相当し得る。

【0043】

このように構成される電子制御装置20では、例えば、セラミックコンデンサ33が損傷等して短絡し過電流が遮断配線34を流れると、この遮断配線34がその過電流に応じて発熱する。そして、この発熱が所定の温度以上になると、遮断配線34が溶断し、当該遮断配線34を介した電氣的接続が遮断される。これにより、電源配線23に接続される他の回路ブロック40, 50が上記過電流から保護される。また、上記遮断時の電流は遮断配線24やヒューズ14aを遮断するほど大きくならないので、遮断配線24を介して電力供給される回路ブロック40, 50やヒューズ14aを介して電力供給される他の電子制御装置12に対して、回路ブロック30の損傷が影響することもない。さらに、過電流の発生から遮断配線34の溶断までの時間は、数ms(ミリ秒)程度であり、上述した大型ヒューズ14a, 14b等の溶断時間は通常0.02s(秒)程度であることから、処理速度の向上が図られる電子制御装置や電子部品であっても好適に過電流保護を実施す

10

20

30

40

50

ることができる。

【 0 0 4 4 】

また、遮断配線 3 4 が設けられない回路ブロック 4 0 , 5 0 において短絡故障等により過電流が生じる場合でも、その過電流が電源配線 2 3 を流れることで遮断配線 2 4 が溶断して各回路ブロック 3 0 , 4 0 , 5 0 での機能が停止するので、発生した過電流により電源配線 2 3 の電圧が低下することで、他の回路ブロックが誤動作することを抑制することができる。

したがって、1つの回路基板 2 1 上に設けられる複数の回路ブロック 3 0 , 4 0 , 5 0 を遮断配線 2 4 および遮断配線 3 4 により好適に保護することができる。

【 0 0 4 5 】

特に、遮断配線 3 4 は、遮断配線 2 4 に対して遮断時の電流値が小さくなるように形成されるため、遮断配線 3 4 が設けられる回路ブロック 3 0 において短絡故障等により過電流が生じる場合には、遮断配線 3 4 が遮断配線 2 4 よりも確実に早く溶断する。これにより、他の回路ブロック 4 0 , 5 0 への影響を確実に抑制することができる。

【 0 0 4 6 】

図 4 は、第 1 実施形態の第 1 変形例に係る電子制御装置 2 0 の要部を示す説明図である。図 5 は、第 1 実施形態の第 2 変形例に係る電子制御装置 2 0 の要部を示す説明図である。

第 1 実施形態の第 1 変形例として、上述した遮断配線 3 4 は、回路ブロック 3 0 のみに設けられることに限らず、回路ブロック 4 0 や回路ブロック 5 0 にさらに設けられてもよい。例えば、図 4 に例示するように、回路ブロック 5 0 の分岐配線 5 1 に遮断配線 3 4 を設けることができる。この場合、回路ブロックの機能の重要性に応じて各回路ブロックに設けられる遮断配線の遮断条件を調整することもできる。

【 0 0 4 7 】

また、第 1 実施形態の第 2 変形例として、上述した遮断配線 2 4 を廃止して、各回路ブロック 3 0 , 4 0 , 5 0 のいずれか 2 つ以上にそれぞれ遮断配線 3 4 を設けるようにしてもよい。例えば、図 5 に例示するように、遮断配線 2 4 を廃止して、回路ブロック 3 0 の分岐配線 3 1 と回路ブロック 5 0 の分岐配線 5 1 とに遮断配線 3 4 をそれぞれ設けることができる。

【 0 0 4 8 】

特に、複数の回路ブロックのうち 2 つに、遮断配線 3 4 がそれぞれ設けられ、これら 2 つの回路ブロックのうち、一方の回路ブロックの機能の重要度が他方の回路ブロックの機能の重要度よりも低い場合には、一方の回路ブロックにおける遮断配線 3 4 は、他方の回路ブロックにおける遮断配線 3 4 に対して遮断時の電流値が小さくなるように形成することができる。

【 0 0 4 9 】

これにより、一方の回路ブロックとして例えば駆動輪の加速スリップを防止する加速スリップ防止機能など通常の車両走行において重要度が低い機能を実現する回路ブロックの遮断配線 3 4 は、他方の回路ブロックとして例えばエンジン制御機能など重要度が高い機能を実現する回路ブロックの遮断配線 3 4 よりも、遮断時の電流値が小さくなる。これにより、重要度が低い機能を実現する回路ブロックの遮断配線 3 4 が先に溶断しやすくなるので、機能の重要度に応じて遮断配線 3 4 を設定することで、重要度が低い機能が停止される場合でも、重要度が高い機能を継続することができる。

【 0 0 5 0 】

図 6 は、第 1 実施形態の第 3 変形例に係る電子制御装置 2 0 の要部を示す説明図である。図 7 は、図 6 の電子制御装置 2 0 を矢印 方向から見た断面図である。図 8 は、モジュール基板の構成を例示する説明図である。なお、図 6 では、便宜上、一部のコネクタなどを省略し筐体 6 1 の内面を二点鎖線で図示している。

【 0 0 5 1 】

第 1 実施形態の第 3 変形例として、電子制御装置 2 0 は、筐体内に複数の回路ブロック

10

20

30

40

50

が1つまたは複数の基板に設けられて収容されるように構成されてもよい。例えば、図6および図7に示すように、各回路ブロック30, 40, 50を基板化して互いに電氣的に接続した状態で1つの筐体61内に収容することができる。また、電源回路62aなど各基板にて共用される電子部品をマザー基板62に搭載し、各回路ブロック30, 40, 50の機能を実現するためにモジュール基板化されたモジュール基板63, 64, 65等をマザー基板62に基板間接続コネクタ66等を介して電氣的に接続するように構成することができる。

【0052】

この場合、共用配線である電源配線23を、マザー基板62に設け、電源配線23に分岐して接続する分岐配線を、各回路ブロックにて各基板間接続コネクタ66を介して電源配線23に接続する配線として設けることができる。また、遮断配線24を、マザー基板62の電源配線23に設け、遮断配線34を、各分岐配線の少なくともいずれか1つに設けることができる。具体的には、例えば、図8に例示するように、遮断配線34を、モジュール基板63の分岐配線63aとモジュール基板64の分岐配線64aとに設けることができる。このようにしても、筐体61内に収容される複数の基板63~65にそれぞれ設けられる回路ブロック30, 40, 50やマザー基板62を遮断配線24および遮断配線34により好適に保護することができる。

【0053】

なお、筐体61内に収容される複数のモジュール基板の少なくともいずれか1つが、上述した回路基板21のように複数の回路ブロックを有し、当該基板上にてこれら各回路ブロックへの分岐配線のいずれかに遮断配線34が設けられるように、構成されてもよい。

【0054】

[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9を用いて説明する。図9は、第2実施形態に係る電子制御装置20aの要部を示す説明図である。なお、図9では、便宜上、開口28aを除き基板面を保護するソルダレジストの図示を省略している。

本第2実施形態では、基板面を保護するためのソルダレジストに、遮断配線34の少なくとも一部を露出させる開口28aが形成される点が主に上記第1実施形態と異なる。このため、第1実施形態と実質的に同様の構成部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0055】

図9からわかるように、ソルダレジストには、遮断配線34のうち最も発熱する部位であるその全長の中央近傍部位を外方に露出させるための開口28aが形成されている。

ここで、開口28aを形成する理由について、図10および図11を用いて説明する。図10は、検証用遮断配線101および検証用開口102の詳細形状を説明するための説明図である。図11は、検証用開口102の有無について遮断電流値Iおよび溶断時間tの関係を示すグラフである。

【0056】

図10に示す寸法の検証用開口102により一部が露出する検証用遮断配線101に対して所定の電流を流し、この検証用遮断配線101が溶断するときの遮断電流値Iと当該検証用遮断配線101が溶断するまでの溶断時間tとを測定する。また、検証用開口102が形成されない検証用遮断配線101に対して所定の電流を流したときの遮断電流値Iおよび溶断時間tを測定する。ここで、検証用遮断配線101は、その全体長さL1が2.85mmに設定され、その幅W1が0.25mmに設定される。また、検証用開口102は、L1に平行な開口長L2が0.6mmに設定され、その開口幅W2が0.25mmに設定される。なお、図10では、説明の便宜上、開口幅W2が幅W1よりも長くなるように図示されている。

【0057】

上述のように測定された遮断電流値Iおよび溶断時間tの関係を図11のグラフに示す。ここで、図11に示す太実線S1は、検証用開口102により一部が露出する検証用遮断配線101における遮断電流値Iと溶断時間tとの関係を示し、太実線S1を中心に太

10

20

30

40

50

破線にて囲まれる範囲は、その遮断電流値 I における溶断時間 t のばらつきの範囲を示す。また、図 1 1 に示す細実線 $S 2$ は、検証用開口 1 0 2 が形成されない検証用遮断配線 1 0 1 における遮断電流値 I と溶断時間 t との関係を示し、細実線 $S 2$ を中心に細破線にて囲まれる範囲は、その遮断電流値 I における溶断時間 t のばらつきの範囲を示す。

【 0 0 5 8 】

図 1 1 からわかるように、同じ遮断電流値では、検証用開口 1 0 2 を形成することで、溶断時間 t が短くなっている。さらに、同じ遮断電流値では、溶断時間 t のばらつきが小さくなっている。一方、検証用開口 1 0 2 が形成されない検証用遮断配線 1 0 1 では、検証用開口 1 0 2 が形成される場合と比較して、各過大電流域で溶断時間 t が長くなり、かつ、溶断時間 t のばらつきが生じている。これは、検証用遮断配線 1 0 1 が溶断することで生成された溶融導体が、検証用開口 1 0 2 から流れ出て、溶断前の検証用遮断配線 1 0 1 の位置に滞留しにくくなるからである。

10

【 0 0 5 9 】

このようなことから、開口 2 8 a により遮断配線 3 4 の少なくとも一部を露出させることで、溶断時間 t が短くなり保護作用が早期に得られ、保護対象となる部品の温度上昇を抑制することができる。さらに、遮断配線 3 4 の遮断時における電源配線 2 3 への電圧低下の影響時間を大きく短縮することができる。また、溶断時間 t のばらつきが小さくなることで、各装置や回路で遮断配線 3 4 の溶断時間を考慮した安定化コンデンサなど（電源安定化手段）について容量のより小さなものを採用することができ、低コスト化や小型化を図ることができる。さらに電流の定格領域でも溶断時間 t を小さくできるので、回路設計における自由度を向上させることができる。

20

【 0 0 6 0 】

このように、過電流による発熱に応じて遮断配線 3 4 が溶断すると、この溶断により生成された溶融導体が開口 2 8 a から流れ出ることとなる。これにより、溶融導体が溶断前の遮断配線 3 4 の位置に滞留しにくくなるので、溶融導体の滞留に起因する溶断位置や溶断時間のばらつきが抑制される。その結果、遮断配線 3 4 にて生じた熱による他の電子部品 3 2 への影響を抑制するとともに、遮断配線 3 4 による遮断性能の低下を抑制することができる。

【 0 0 6 1 】

なお、本実施形態では、開口 2 8 a は、遮断配線 3 4 が溶断しやすい中央近傍部位に形成されているが、これに限らず、例えば、遮断配線 3 4 の他の一部を露出させるように形成されてもよいし、遮断配線 3 4 の上面全てを露出させるように形成されてもよい。また、遮断配線 2 4 の一部または全部を露出させるように形成しても同様の効果を奏する。また、遮断配線 2 4 , 3 4 の少なくとも一部を露出させる開口 2 8 a の構成は、他の実施形態および変形例に採用されてもよい。

30

【 0 0 6 2 】

[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 1 2 を用いて説明する。図 1 2 は、第 3 実施形態に係る電子制御装置 2 0 b の要部を示す説明図である。

【 0 0 6 3 】

本第 3 実施形態では、遮断配線 3 4 が接続配線 7 0 を介して電源配線 2 3 に接続される点が主に上記第 1 実施形態と異なる。このため、第 1 実施形態と実質的に同様の構成部分には同一符号を付して説明を省略する。

40

【 0 0 6 4 】

図 1 2 に示すように、遮断配線 3 4 は、その一端にて接続配線 7 0 を介して電源配線 2 3 に電氣的に接続されている。この接続配線 7 0 は、その配線幅が電源配線 2 3 側ほど広くなるように略円弧状（ R 状）に形成されることで、遮断配線 3 4 との接続部位での断面積が接続対象である電源配線 2 3 との接続部位での断面積よりも小さくなるように構成されている。このため、接続配線 7 0 は、その側縁が遮断配線 3 4 の側縁となだらかに連続しており電源配線 2 3 に向かうにつれて徐々に広がることとなる。

50

【 0 0 6 5 】

このため、過電流により遮断配線 3 4 に生じた熱が接続配線 7 0 を介して電源配線 2 3 に伝わる場合には、直接電源配線 2 3 に伝わる場合と比較して、当該電源配線 2 3 への遮断配線が熔断するために必要な熱が過渡に吸い出されてしまうことを抑制する。これにより、遮断配線 3 4 における温度上昇のばらつきが抑制されるので、高密度化された基板面に設けられる遮断配線 3 4 による遮断性能の低下を抑制することができる。特に、過電流により遮断配線 3 4 に生じた熱は、接続配線 7 0 内では徐々に拡散して電源配線 2 3 に広く伝わるため、当該電源配線 2 3 における局所的な温度上昇も緩和される。一方、定常状態（過電流状態とならない）において遮断配線を通る電流による発熱についても電源配線 2 3 を介して熱拡散することが可能となり、定常状態での遮断配線温度を適切に制御できるため長期的な信頼性を向上することが可能である。

10

【 0 0 6 6 】

また、遮断配線 3 4 および接続配線 7 0 の側縁がなだらかに連続するため、これら各配線 3 4 , 7 0 をエッチング液を用いて形成する場合には、遮断配線 3 4 の側縁と接続配線 7 0 の側縁との接続部位でエッチング液が均一に流れやすくなる。これにより、上記接続部位でのエッチング液の滞留が抑制されて遮断配線 3 4 の配線幅のばらつきが抑えられるので、基板面に設けられる遮断配線 3 4 による遮断性能の低下を抑制することができる。

【 0 0 6 7 】

なお、上述した接続配線 7 0 は、遮断配線 3 4 と分岐配線 3 1 との間に配置されてもよいし、遮断配線 2 4 と電源配線 2 3 との間に配置されてもよい。また、接続配線 7 0 の構成は、他の実施形態や変形例に採用されてもよい。

20

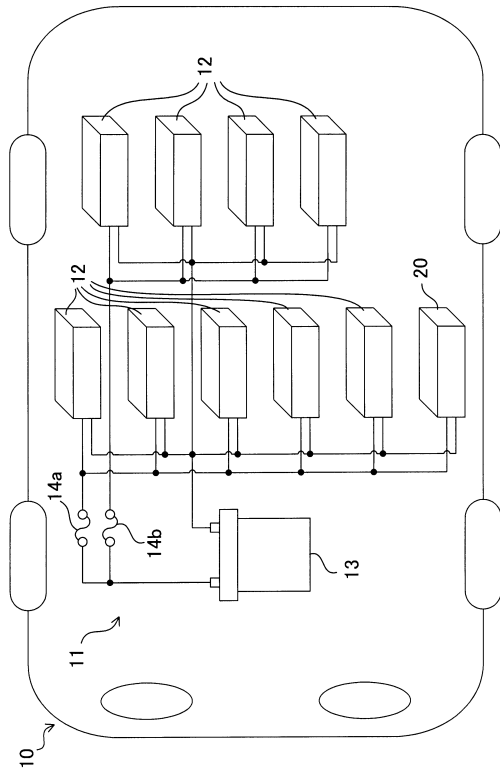
【 符号の説明 】

【 0 0 6 8 】

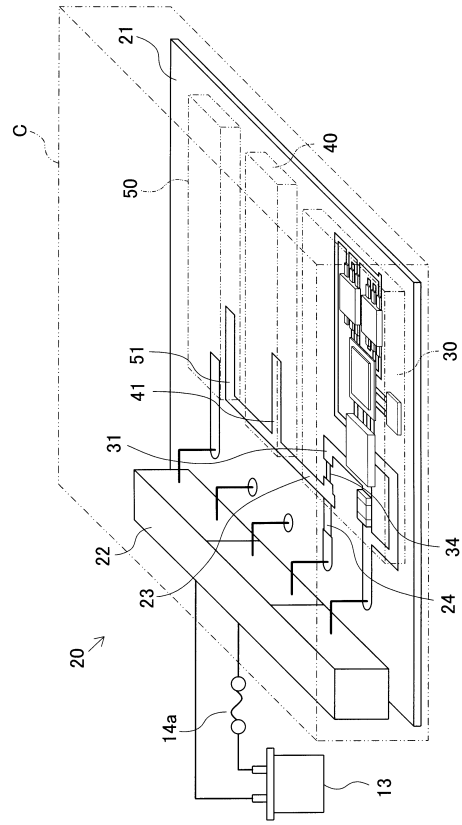
- 1 0 ... 自動車
- 1 1 ... 車両制御システム
- 1 2 ... 電子制御装置
- 1 3 ... バッテリ
- 1 4 a , 1 4 b ... ヒューズ
- 2 0 , 2 0 a , 2 0 b ... 電子制御装置
- 2 1 ... 回路基板
- 2 3 ... 電源配線
- 2 4 ... 遮断配線（第 1 の遮断配線）
- 2 8 a ... 開口
- 3 0 , 4 0 , 5 0 ... 回路ブロック
- 3 1 , 4 1 , 5 1 ... 分岐配線
- 3 4 ... 遮断配線（第 2 の遮断配線）
- 7 0 ... 接続配線
- C , 6 1 ... 筐体

30

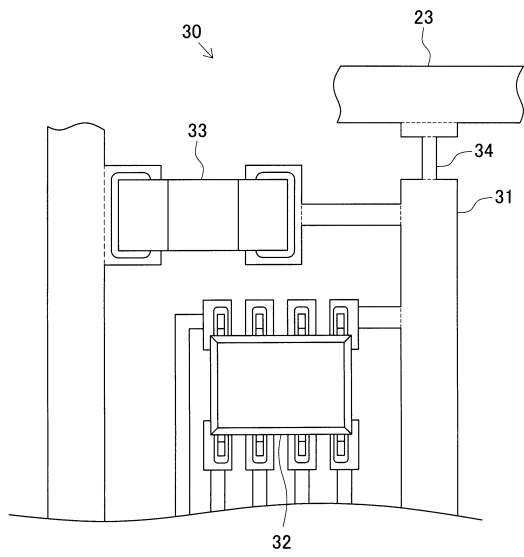
【図 1】



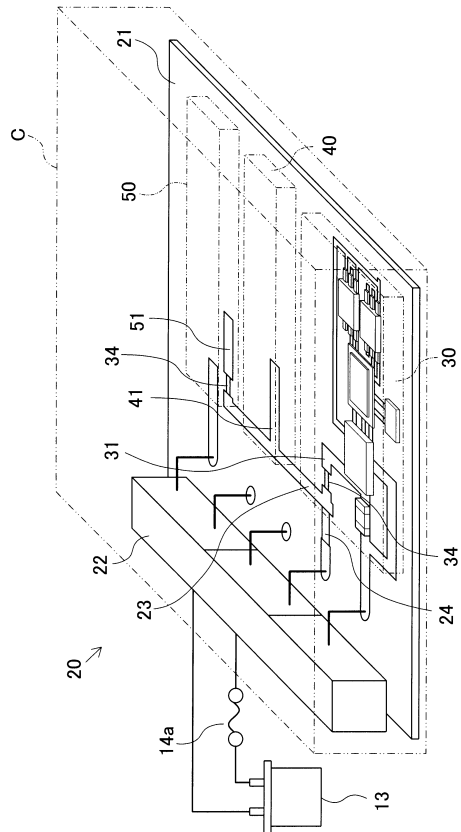
【図 2】



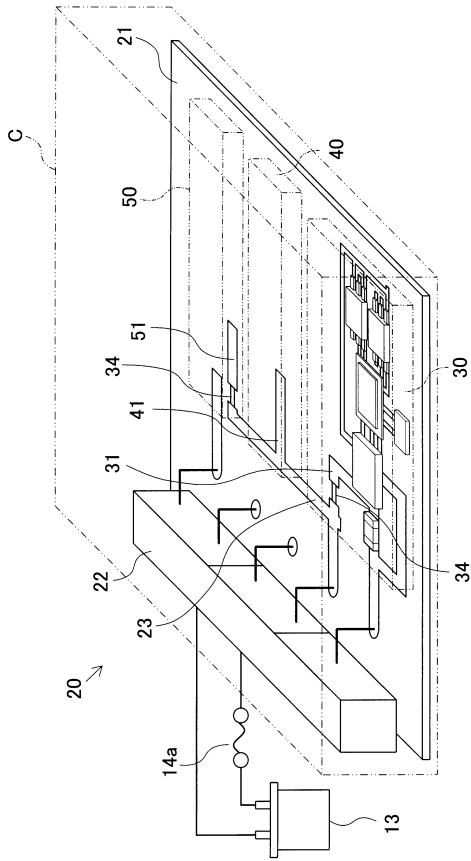
【図 3】



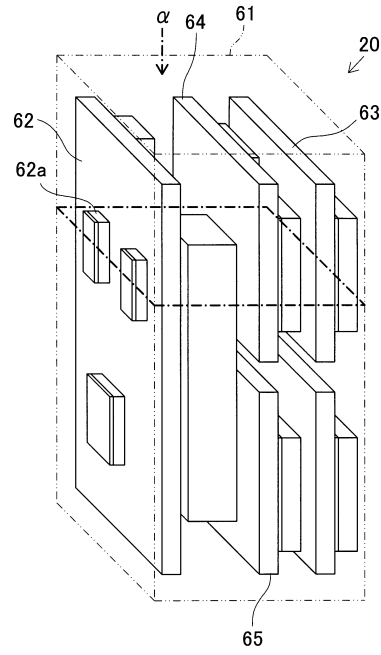
【図 4】



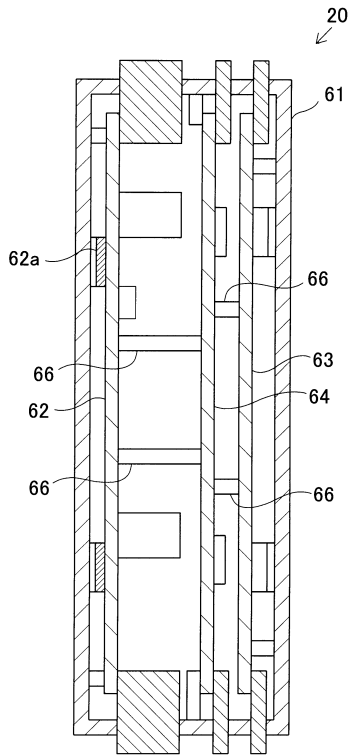
【図5】



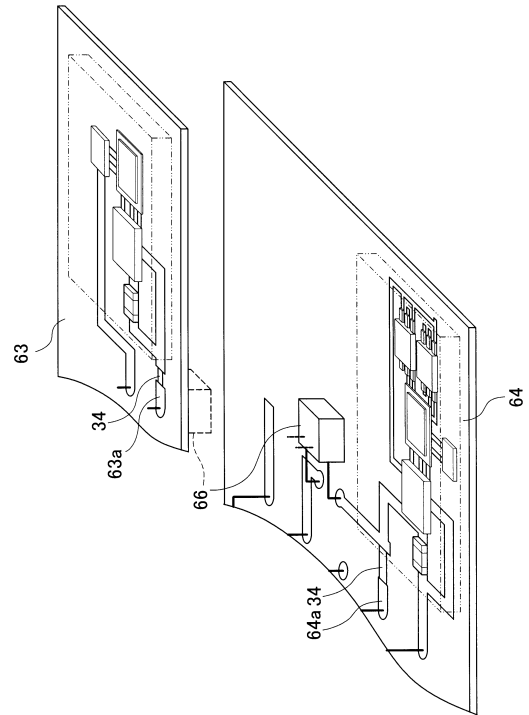
【図6】



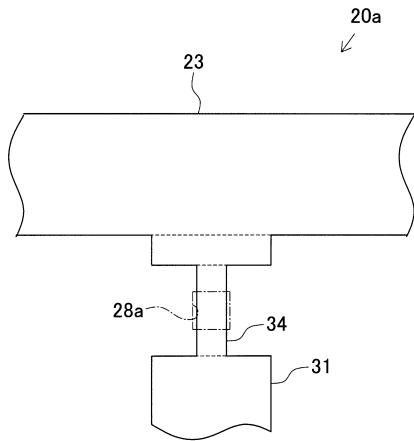
【図7】



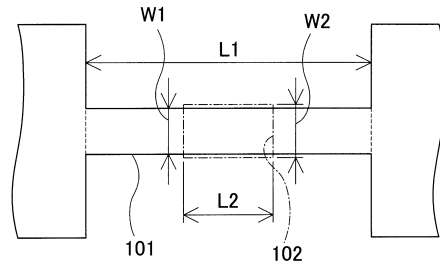
【図8】



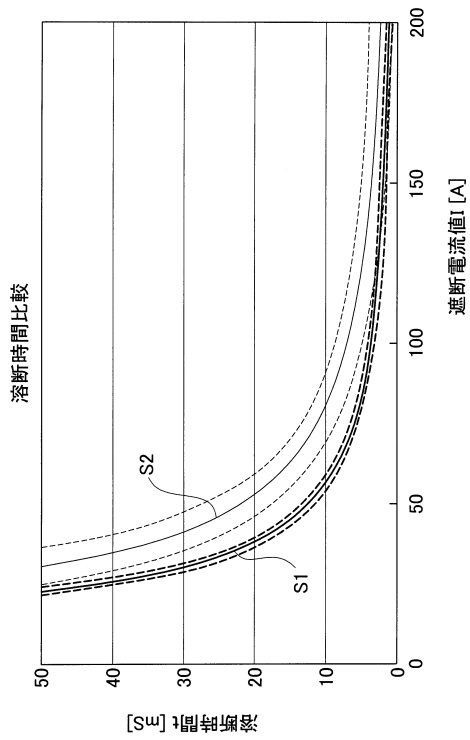
【 図 9 】



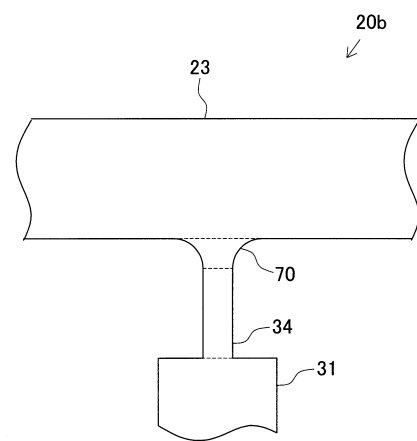
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



フロントページの続き

- (72)発明者 三上 裕基
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 西山 茂紀
京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内
- (72)発明者 中村 洋明
京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内

合議体

- 審判長 森川 元嗣
審判官 島田 信一
審判官 小関 峰夫

- (56)参考文献 実開昭55-14730(JP,U)
特開2003-19933(JP,A)
特開2000-3662(JP,A)
国際公開第2001/69988(WO,A1)
特開2004-194364(JP,A)
特開2007-253742(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05K1/02, H01H85/046