

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5038271号
(P5038271)

(45) 発行日 平成24年10月3日(2012.10.3)

(24) 登録日 平成24年7月13日(2012.7.13)

(51) Int.Cl. F I
H05K 3/28 (2006.01) H05K 3/28 B

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-232305 (P2008-232305)	(73) 特許権者	509186579 日立オートモティブシステムズ株式会社 茨城県ひたちなか市高場2520番地
(22) 出願日	平成20年9月10日(2008.9.10)	(74) 代理人	100077816 弁理士 春日 譲
(65) 公開番号	特開2010-67773 (P2010-67773A)	(72) 発明者	高瀬 幸輔 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株式会社日立製作所 オートモティブシステムグループ内
(43) 公開日	平成22年3月25日(2010.3.25)	(72) 発明者	石井 利昭 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株式会社日立製作所 オートモティブシステムグループ内
審査請求日	平成22年7月16日(2010.7.16)	審査官	飛田 雅之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気電子制御装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

配線基板に電子部品を実装する工程と、
前記配線基板に実装された前記電子部品を、熱硬化性樹脂組成物によるトランスファモールド成形、或いは、圧縮成形で樹脂封止する第1の樹脂封止工程と、
前記配線基板に、前記配線基板上の電子回路と外部電子回路系とを電気的に接続する外部接続端子を実装する工程と、
前記配線基板と前記第1の樹脂封止工程で樹脂封止された前記電子部品とを、熱可塑性樹脂組成物による射出成形、或いはポッティング成形で一體的に樹脂封止する第2の樹脂封止工程とを有し、
前記第1の樹脂封止工程では、前記配線基板上において、少なくとも、前記外部接続端子を実装する部分を除いて樹脂封止することを特徴とする電気電子制御装置の製造方法。

【請求項2】

複数の配線基板のそれぞれに電子部品を実装する工程と、
前記複数の配線基板のそれぞれに実装された前記電子部品を、熱硬化性樹脂組成物によるトランスファモールド成形、或いは、圧縮成形で樹脂封止する第1の樹脂封止工程と、
前記複数の配線基板の少なくとも1つに、前記配線基板上の電子回路と外部電子回路系とを電気的に接続する外部接続端子を実装する工程と、
前記複数の配線基板を電気的に接続する工程と、
前記複数配線基板と前記第1の樹脂封止工程で樹脂封止された前記電子部品とを、熱可

塑性樹脂組成物による射出成形、或いはポッティング成形で一体的に樹脂封止する第2の樹脂封止工程とを有し、

前記第1の樹脂封止工程では、前記配線基板上において、少なくとも、前記外部接続端子を実装する部分及び前記複数の配線基板を電氣的に接続する部分を除いて樹脂封止することを特徴とする電気電子制御装置の製造方法。

【請求項3】

請求項1又は2記載の電気電子制御装置の製造方法において、

前記外部接続端子は、熱可塑性樹脂組成物により予め成形されたコネクタハウジングを有し、

前記外部接続端子と前記配線基板の接続箇所は、前記第2の樹脂封止工程において樹脂封止されることを特徴とする電気電子制御装置の製造方法。

10

【請求項4】

請求項1又は2記載の電気電子制御装置の製造方法において、

前記第2の樹脂封止工程において、前記外部接続端子のコネクタハウジングを一体的に成形することを特徴とする電気電子制御装置の製造方法。

【請求項5】

請求項1～4の何れか1項記載の電気電子制御装置の製造方法において、

前記配線基板の材料は、ガラスエポキシ、ポリイミド、セラミック、金属のいずれかであることを特徴とする電気電子制御装置の製造方法。

【請求項6】

請求項1～5の何れか1項記載の電気電子制御装置の製造方法において、

前記配線基板の少なくとも1つは、両面に前記電子部品が実装されていることを特徴とする電気電子制御装置の製造方法。

20

【請求項7】

電子部品が実装された配線基板と、

前記配線基板に実装され、前記配線基板上の電子回路と外部電子回路系とを電氣的に接続する外部接続端子と、

前記配線基板に実装された前記電子部品を覆うように、かつ、前記配線基板上において少なくとも前記外部接続端子を実装する部分を除いて、熱硬化性樹脂組成物によるトランスファモールド成形、或いは、圧縮成形により形成された第1の樹脂層と、

前記第1の樹脂層に覆われた前記電子部品と前記配線基板とを一体的に覆うように、熱可塑性樹脂組成物による射出成形、或いはポッティング成形により形成された第2の樹脂層と

30

を備えたことを特徴とする電気電子制御装置。

【請求項8】

電子部品が実装された複数の配線基板と、

前記複数の配線基板の少なくとも1つに実装され、前記配線基板上の電子回路と外部電子回路系とを電氣的に接続する外部接続端子と、

前記複数の配線基板を電氣的に接続する配線と、

前記複数の配線基板のそれぞれに実装された前記電子部品を覆うように、かつ、前記配線基板上において、少なくとも、前記外部接続端子を実装する部分及び前記複数の配線基板を電氣的に接続する部分を除いて、熱硬化性樹脂組成物によるトランスファモールド成形、或いは、圧縮成形により形成された第1の樹脂層と、

40

前記第1の樹脂層に覆われた前記電子部品と前記複数の配線基板と前記配線とを一体的に覆うように、熱可塑性樹脂組成物による射出成形、或いはポッティング成形により形成された第2の樹脂層と

を備えたことを特徴とする電気電子制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、樹脂封止構造を有する電気電子制御装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車などに搭載される電気電子制御装置は、水や腐食性ガスの侵入を防止して配線基板及びその配線基板上に実装された電子部品等を保護する構成であることが求められる。

【0003】

このような電気電子制御装置としては、例えば、電子回路基板と、その電子回路基板に実装された電子部品と、外部電子回路系と着脱自在に接続される接続用金属端子を有するコネクタとを樹脂により一体的に封止した構成のものが知られている（特許文献1等参照）。

10

【0004】

【特許文献1】特開2004-111435号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

電気電子制御装置の樹脂封止方法としては、例えば、トランスファモールディング成形法がある。このトランスファモールディング成形法で用いる熱硬化性樹脂（組成物）は、金型内への樹脂充填時の流動性、及び成形後の耐熱性が高く、信頼性が高い。また、熱硬化性樹脂を用いたトランスファモールディング成形法は比較的長い成形時間を必要とするが、複数の電気電子制御装置を同時に成形するMAP（Mold Array Package）方式などを用いた場合には生産効率の向上を図ることができる。

20

【0006】

しかしながら、近年、SiP（System in Package）、MCP（Multi Chip Package）などの技術に代表されるように、1つのパッケージに複数の半導体チップを内蔵し、多段スタックパッケージ化する技術が用いられる機会が増えており、半導体パッケージ等の電子部品、及びこれらを搭載する電子回路基板が大型化の傾向にある。

【0007】

このように、樹脂封止の対象である電子回路基板が大型化すると、封止に必要な樹脂量が多くなり、溶融した樹脂を金型内に押し出すトランスファ機構の大型化及び高推力化が必要となる。また、コネクタ等の部品を有する電気電子制御装置を成形する場合には金型形状が複雑となる。さらに、金型の大型化、及び複雑化により、金型全体への安定した熱供給が困難となる。したがって、トランスファモールディング成形法によって複数の電気電子制御装置を同時に成形することが困難となり、生産効率が著しく低下してしまうという問題点があった。

30

【0008】

電気電子制御装置の樹脂封止方法としては、その他に、熱可塑性樹脂（組成物）を用いた射出成形があり、トランスファモールディング成形法と比較して短い時間で成形を行うことができる。しかしながら、成形圧力、及び樹脂温度が高く、電子部品の位置ずれ、或いは、ボンディング配線流れなどの恐れがあり、信頼性の面ではトランスファモールディング成形法に及ばない。

40

【0009】

本発明は上記に鑑みてなされたものであり、電子回路基板の大型化による生産効率の低下が抑制でき、信頼性の高い電気電子制御装置及びその製造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】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明は、配線基板に電子部品を実装する工程と、前記配線基板に実装された前記電子部品を、熱硬化性樹脂組成物によるトランスファモールディング、或いは、圧縮成形で樹脂封止する第1の樹脂封止工程と、前記配線基板に、前記配線基板上の電子回路と外部電子回路系とを電氣的に接続する外部接続端子を実装する工程と

50

、前記配線基板と前記第1の樹脂封止工程で樹脂封止された前記電子部品とを、熱可塑性樹脂組成物による射出成形、或いはポッティング成形で一体的に樹脂封止する第2の樹脂封止工程とを有し、前記第1の樹脂封止工程では、前記配線基板上において、少なくとも、前記外部接続端子を実装する部分を除いて樹脂封止するものとする。

また、上記目的を達成するために、本発明は、複数の配線基板のそれぞれに電子部品を実装する工程と、前記複数の配線基板のそれぞれに実装された前記電子部品を、熱硬化性樹脂組成物によるトランスファモールド成形、或いは、圧縮成形で樹脂封止する第1の樹脂封止工程と、前記複数の配線基板の少なくとも1つに、前記配線基板上の電子回路と外部電子回路系とを電氣的に接続する外部接続端子を実装する工程と、前記複数の配線基板を電氣的に接続する工程と、前記複数配線基板と前記第1の樹脂封止工程で樹脂封止された前記電子部品とを、熱可塑性樹脂組成物による射出成形、或いはポッティング成形で一体的に樹脂封止する第2の樹脂封止工程とを有し、前記第1の樹脂封止工程では、前記配線基板上において、少なくとも、前記外部接続端子を実装する部分及び前記複数の配線基板を電氣的に接続する部分を除いて樹脂封止するものとする。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、生産効率の低下を抑制しつつ、信頼性の高い電気電子制御装置を製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

20

【0013】

本発明の第1の実施の形態を図1及び図2を参照しつつ説明する。

【0014】

図1は、第1の実施の形態における電気電子制御装置の製造方法の工程を示す図である。

【0015】

図1に示す工程において製造される電気電子制御装置は、例えば、車載用のエンジンコントロールユニット(ECU)であり、電子部品1a, 1bが実装された配線基板2と、配線基板2に実装された電子部品1a, 1bを覆う樹脂5と、配線基板2に実装され、配線基板2上の電子回路と外部電子回路系とを電氣的に接続する外部接続端子3と、樹脂5に覆われた電子部品1a, 1bと配線基板2とを覆う樹脂7とを備えている(図1:(工程1-4)参照)。

30

【0016】

以下、本実施の形態における電気電子制御装置の製造方法の各工程の詳細を順を追って説明する。

【0017】

(工程1-1)

まず、配線基板2に電子部品1a, 1bを実装する。

【0018】

電子部品1a, 1bは、Sn/Pb共晶はんだ、Sn/Ag/Cu系鉛フリーはんだ等を用い、配線基板2を200~260のリフロー炉内を通過させることにより、配線基板2の両面、或いは片面に実装される。配線基板2に実装される電子部品としては、例えば、FET(Field Effect Transistor)、IC(Integrated Circuit)、ダイオード、クリスタル、セラミックコンデンサ、チップ抵抗などの電子部品1aや、マイクロコンピュータなどの電子部品1bが用いられる。

40

【0019】

配線基板2は、少なくとも1層以上(例えば4層)の配線層を有しており、その大きさは、例えば、103mm×90mm×1.6mmである。配線基板2としては、例えば、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、又はピスマレイミドトリアジン樹脂にガラス繊維や無機

50

フィラ等を配合した樹脂プリント基板（ガラスエポキシ（FR4）基板など）、ポリイミド又は液晶ポリマーから成るフレキシブル基板、セラミック基板、或いは、金属基板などが用いられる。

【0020】

（工程1-2）

次に、配線基板2に実装された電子部品1a, 1bを樹脂5により封止する。

【0021】

電子部品1a, 1bを封止する際、配線基板2の一部を電子部品1a, 1bとともに樹脂5により封止する。ただし、外部接続端子3を実装する部分を除く。

【0022】

このように、配線基板2（一部を除く）と電子部品1a, 1bを樹脂封止した構成をサブモジュール11と呼ぶ。この（工程1-2）においては、トランスファモールディング成形法により樹脂封止を行いサブモジュール11を成形する。

【0023】

ここで、本実施の形態のトランスファモールディング成形法を図2を用いて説明する。図2は、（工程1-2）におけるトランスファモールディング成形の様子を示す縦断面図である。

【0024】

本実施の形態のトランスファモールディング成形法においては、成形金型である上型8及、下型9、及びプランジャ10等を用いて樹脂封止を行う。上型8及び下型9はサブモジュール11の外形成形のために掘り込まれており、この上型8及び下型9により封止用樹脂の充填空間が画定される。上型8及び下型9は、複数（例えば2つ）の充填空間が形成されるように形成されており、これらの充填空間に配線基板2を配置し、封止用の樹脂を充填することにより樹脂封止を行う。

【0025】

具体的には、まず、（工程1-1）で電子部品1a, 1bを実装した複数（例えば2つ）の配線基板2を、予め定めた温度（例えば、175℃）にした成形金型8, 9により画定される複数（例えば2つ）の充填空間にそれぞれ配置する。次に、プランジャ10により熱硬化性樹脂（組成物）5を予め定めた成形圧力（例えば、30kg/cm²）で成形金型内（充填空間）に注入充填し、120秒間の樹脂封止成形を行う。これにより、複数（例えば、2つ）のサブモジュール11を成形する。

【0026】

上記のトランスファモールディング成形法において、成形金型8, 9内に充填する熱硬化性樹脂5としては、例えば、線膨張係数が16ppm/℃、弾性率が15GPa、ガラス転移温度が125℃の物性値を有するものを用いる。また、硬化後の熱硬化性樹脂5の物性値は、例えば、線膨張係数が5~25ppm/℃、弾性率が8~30GPa、ガラス転移温度が80~200℃である。このような熱硬化性樹脂5の材料としては、例えば、熱硬化性樹脂5の材料としては、例えば、無機質フィラを含み40度以下において固形であるエポキシ系複合材料（熱硬化性樹脂）が用いられる。このエポキシ系複合材料に添加する無機質フィラとしては、例えば、熔融シリカ、結晶性シリカ、アルミナ、酸化マグネシウム、ボロンナイトライド、シリコンナイトライド、シリコンカーバイドなどの破砕状（角形状）、又は球状のフィラがある。エポキシ系複合材料には上記のフィラのうち、少なくとも1種類以上を添加して用いることができる。

【0027】

トランスファモールディング成形法は次のような特徴を有している。すなわち、トランスファモールディング成形法に使用する熱硬化性樹脂の多くは、充填時の樹脂流動性が良く、部品などの変形が少ない。また、成形後の耐熱性、及び接着性が高く、熱膨張性、及び吸湿性が低い。また、成形に要する時間が長い、MCP（Multi Chip Package）方式などの方法を用いることにより、同時に複数の樹脂封止ができるため、生産性の向上、製造コストの低減を図ることができる。

【0028】

10

20

30

40

50

図 1 に戻る。

【 0 0 2 9 】

(工程 1 - 3)

次に、(工程 1 - 2) で成形したサブモジュール 1 1 の配線基板 2 に、配線基板 2 上の電子回路と外部電子回路系とを電氣的に接続する外部接続端子 3 を実装する。

【 0 0 3 0 】

外部接続端子 3 は、例えば、熱可塑性樹脂 (組成物) から成るコネクタハウジング 4 を有しており、外部接続端子 3 とコネクタハウジング 4 でコネクタ 6 を構成している。外部接続端子 3 の材料としては、例えば、錫、金、ニッケル、或いは、垂鉛等でめっきが施された銅、鉄、或いはそれらの合金が用いられる。外部接続端子 3 は、はんだ付け、或いは

10

、プレスフィット等の方法で配線基板 2 (サブモジュール 1 1) に実装される。

【 0 0 3 1 】

(工程 1 - 4)

次に、サブモジュール 1 1 と外部接続端子 3 とを樹脂 7 で一体的に封止する。

【 0 0 3 2 】

これにより、配線基板 2 と (工程 1 - 2) で樹脂封止された電子部品 1 a , 1 b とが一体的に樹脂封止され、本実施の形態に係わる電気電子制御装置が得られる。この (工程 1 - 4) においては、熱可塑性樹脂 (組成物) 7 による射出成形によりサブモジュール 1 1 と外部接続端子 3 (コネクタ 6) との樹脂封止を行う。熱可塑性樹脂 7 としては、ガラス繊維強化ポリブチレンテレフタレート原料樹脂を用い、シリンダー温度 2 2 5 、金型温度 8 0 の条件で樹脂成形を行う。

20

【 0 0 3 3 】

なお、熱可塑性樹脂 7 は、上記ガラス繊維強化ポリブチレンテレフタレート原料樹脂に限られず、射出形成可能でかつ成形性が良好であればよく、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのオレフィン系樹脂、ポリスチレン、ハイインパクトポリスチレン、A A S 樹脂、A S 樹脂、A B S 樹脂、M B S 樹脂、A E S 樹脂、スチレン - 無水マレイン酸共重合体などのスチレン系樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートなどのポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリフェニレンエーテル、ポリオキシメチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリエーテルイミド、ポリフェニレンサルファイド、ポリエステル系液晶ポリマーなどのエン

30

지니어プラスチック、或いは、これらを混合したものを用いることができる。また、これらの材料には、ガラス繊維などの充填剤、添加剤が配合されていても良い。

【 0 0 3 4 】

次に、上記のように構成した本実施の形態の効果を比較例と比較しつつ説明する。まず、比較例の電気電子制御装置の製造方法の工程を図 5 を参照しつつ、順を追って説明する。

【 0 0 3 5 】

(工程 4 - 1)

まず、配線基板 2 に電子部品 1 a , 1 b を実装する。

【 0 0 3 6 】

(工程 4 - 2)

次に、配線基板 2 に外部接続端子 3 を実装する。

【 0 0 3 7 】

(工程 4 - 3)

次に、配線基板 2 、電子部品 1 a , 1 b 、及び外部接続端子 3 を熱硬化性樹脂 5 を用いたトランスファモールド成形法により樹脂封止する。これにより、従来技術における電気電子制御装置が得られる。

【 0 0 3 8 】

このようなトランスファモールド成形法においては、成形に要する時間が長い、M A P 方式などの方法を用いて、同時に複数の樹脂封止を行うことにより生産性を高めている

50

。しかしながら、半導体パッケージ等の電子部品、及びこれらを搭載する電子回路基板が大型化すると、封止に必要な樹脂量が多くなり、溶融した樹脂を金型内に押し出すトランスファ機構の大型化及び高推力化が必要となる。また、コネクタ等の部品を有する電気電子制御装置を成形する場合には金型形状が複雑となる。さらに、金型の大型化、及び複雑化により、金型全体への安定した熱供給が困難となる。したがって、トランスファモールド成形法によって複数の電気電子制御装置を同時に成形することが困難となり、生産効率が著しく低下してしまう。

【 0 0 3 9 】

電気電子制御装置の樹脂封止方法としては、熱可塑性樹脂を用いた射出成形法があり、トランスファモールド成形法と比較して短い時間で成形を行うことができる。しかしながら、成形圧力、及び樹脂温度が高く、電子部品の位置ずれ、或いは、ボンディング配線流れなどの恐れがあり、信頼性の面ではトランスファモールド成形法に及ばない。

【 0 0 4 0 】

これに対し、本実施の形態における電気電子制御装置の製造方法においては、熱硬化性樹脂によるトランスファモールド成形法により電子部品及びその周辺を樹脂封止するようにし、封止範囲を制限したので、電気電子制御装置の基板が大型化しても、トランスファモールド成形法によって複数の基板を同時に成形することができ、さらにその後の工程で、熱可塑性樹脂による射出成形法により電気電子制御装置を樹脂封止するので、熱可塑性樹脂の温度が高いことによる電子部品の位置ずれ、或いは、ボンディング配線流れなどが抑制される。したがって、電子回路基板の大型化による生産効率の低下を抑制しつつ、信頼性の高い電気電子制御装置を製造することができる。

【 0 0 4 1 】

また、トランスファモールド成形法による樹脂封止の後に外部接続端子を実装するので、トランスファモールド成形に用いる金型の形状に外部接続端子の形状を考慮する必用がなく、金型の形状をより簡素化することができる。

【 0 0 4 2 】

本発明の第 2 の実施の形態を図 3 を参照しつつ説明する。

【 0 0 4 3 】

第 1 の実施の形態では、外部接続端子 3 は、コネクタハウジング 4 を有しており、外部接続端子 3 とコネクタハウジング 4 でコネクタ 6 を構成したが、第 2 の実施の形態では、コネクタハウジング 4 を有しない外部接続端子 3 を用い、射出成形による樹脂封止時にコネクタハウジングを一体形成し、コネクタ 6 を形成する。

【 0 0 4 4 】

図 3 は、本発明の第 2 の実施の形態における電気電子制御装置の製造方法の工程を示す図である。図中、図 1 に示した部材と同等のものには同じ符号を付し、説明を省略する。

【 0 0 4 5 】

図 3 に示す工程において製造される電気電子制御装置は、第 1 の実施の形態と同様に、電子部品 1 a , 1 b が実装された配線基板 2 と、配線基板 2 に実装された電子部品 1 a , 1 b を覆う樹脂 5 と、配線基板 2 に実装され、配線基板 2 上の電子回路と外部電子回路系とを電氣的に接続する外部接続端子 3 と、樹脂 5 に覆われた電子部品 1 a , 1 b と配線基板 2 とを覆う樹脂 7 とを備えている（図 3 : (工程 2 - 4) 参照）。

【 0 0 4 6 】

以下、本実施の形態における電気電子制御装置の製造方法の工程の詳細を順を追って説明する。

【 0 0 4 7 】

(工程 2 - 1)

まず、配線基板 2 に電子部品 1 a , 1 b を実装する。電子部品 1 a , 1 b は、S n / P b 共晶はんだ、S n / A g / C u 系鉛フリーはんだ等を用い、配線基板 2 を 2 0 0 ~ 2 6 0 のリフロー炉内を通過させることにより、配線基板 2 の両面、或いは片面に実装される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

(工 程 2 - 2)

次に、配線基板 2 に実装された電子部品 1 a , 1 b を熱硬化性樹脂 5 を用いたトランスファモールディング法により樹脂封止する。

【 0 0 4 9 】

電子部品 1 a , 1 b を封止する際、配線基板 2 の一部を電子部品 1 a , 1 b とともに熱硬化性樹脂 5 により封止する。ただし、外部接続端子 3 を実装する部分を除く。これにより、サブモジュール 1 1 が形成される。

【 0 0 5 0 】

(工 程 2 - 3)

次に、(工程 2 - 2) で成形したサブモジュール 1 1 に、配線基板上 2 の電子回路と外部電子回路系とを電氣的に接続する外部接続端子 3 を実装する。外部接続端子 3 は、はんだ付け、或いは、プレスフィット等の方法で配線基板 2 (サブモジュール 1 1) に実装される。

【 0 0 5 1 】

(工 程 2 - 4)

次に、(工程 2 - 3) で得られたサブモジュール 1 1 と外部接続端子 3 とを熱可塑性樹脂 7 を用いた射出形成により一体的に樹脂封止する。また、この樹脂封止と同時に、外部接続端子 3 のコネクタハウジングを熱可塑性樹脂 7 により一体形成し、外部接続端子 3 と熱可塑性樹脂 7 の一部によりコネクタ 6 0 を構成する。これにより、配線基板 2 と (工程 2 - 2) で樹脂封止された電子部品 1 a , 1 b とが一体的に樹脂封止され、本実施の形態に係わる電気電子制御装置が得られる。

【 0 0 5 2 】

本実施の形態の電気電子制御装置のその他の構成、及びその他の製造の工程は第 1 の実施の形態と同様である。

【 0 0 5 3 】

以上のように構成した本実施の形態においても、第 1 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 5 4 】

また、サブモジュール 1 1 (配線基板 2 と電子部品 1 a , 1 b) と外部接続端子 3 とを熱可塑性樹脂 7 により樹脂封止する工程において外部接続端子 3 のコネクタハウジングを一体的に構成するようにしたので、コネクタハウジング 4 を事前に形成する必要がなく、電気電子制御基板の製造効率を向上することができる。

【 0 0 5 5 】

本発明の第 3 の実施の形態を図 4 を参照しつつ説明する。

【 0 0 5 6 】

第 1 の実施の形態では、1 つのサブモジュール 1 1 を樹脂封止して電気電子制御装置を製造したが、第 3 の実施の形態では、2 つ (2 種類) のサブモジュール 1 3 a , 1 3 b を樹脂封止して 1 つの電気電子制御装置を製造する。

【 0 0 5 7 】

図 4 は、本発明の第 3 の実施の形態における電気電子制御装置の製造方法の各工程を示す図である。図中、図 1 と同等の部材には同じ符号を付し、説明を省略する。

【 0 0 5 8 】

本実施の形態に係わる電気電子制御装置は、電子部品 1 a , 1 b が実装された配線基板 2 と、電子部品 1 a 及び高発熱部品 1 c が実装された金属基板 1 2 と、配線基板 2 に実装された電子部品 1 a , 1 b と金属基板 1 2 に実装された電子部品 1 a , 1 c とをそれぞれ覆う熱硬化性樹脂 5 と、配線基板 2 に実装され、配線基板 2 上の電子回路と外部電子回路系とを電氣的に接続する外部接続端子 3 と、配線基板 2 と金属基板 1 2 を電氣的に接続するボンディングワイヤ 1 4 と、熱硬化性樹脂 5 に覆われた電子部品 1 a , 1 b 、配線基板 2 、高発熱部品 1 c 、及び金属基板 1 2 を一

10

20

30

40

50

体的に覆う熱可塑性樹脂 7 とを備えている (図 4 : 工程 3 - 4 参照) 。

【 0 0 5 9 】

以下、図 4 を参照しつつ本実施の形態の製造方法における各工程を順を追って説明する。

【 0 0 6 0 】

(工程 3 - 1)

まず、配線基板 2 に電子部品 1 a , 1 b を実装する。電子部品 1 a , 1 b は、S n / P b 共晶はんだ、S n / A g / C u 系鉛フリーはんだ等を用い、配線基板 2 を 2 0 0 ~ 2 6 0 のリフロー炉内を通過させることにより、配線基板 2 の両面、或いは片面に実装される。

10

【 0 0 6 1 】

電子部品 1 c は、例えば、パワー半導体などのパワー変換回路からなる高発熱部品である。

【 0 0 6 2 】

金属基板 1 2 は、例えば、A l (アルミ) を主成分とする金属基板上にエポキシ樹脂で絶縁加工し、その上に銅箔などで回路配線を形成したものである。

【 0 0 6 3 】

(工程 3 - 2)

次に、配線基板 2 に実装された電子部品 1 a , 1 b を熱硬化性樹脂 5 を用いたトランスファーム成形法により樹脂封止する。電子部品 1 a , 1 b を封止する際、配線基板 2 の一部を電子部品 1 a , 1 b とともに熱硬化性樹脂 5 により封止する。ただし、外部接続端子 3 を実装する部分及びボンディングワイヤ 1 4 を接合する部分 (接合部) を除く。これにより、サブモジュール 1 3 a が形成される。

20

【 0 0 6 4 】

同様に、金属基板 1 2 に実装された電子部品 1 a , 1 c を熱硬化性樹脂 5 を用いたトランスファーム成形法により樹脂封止する。ただし、ボンディングワイヤ 1 4 を接合する部分を除く。これにより、サブモジュール 1 3 b が形成される。

【 0 0 6 5 】

この (工程 3 - 2) において、トランスファーム成形用の金型は、同時に複数 (例えば 4 つ) のサブモジュール 1 3 a を成形できるように形成されており、1 回の樹脂封止で複数 (例えば 4 つ) のサブモジュール 1 3 a が得られる。サブモジュール 1 3 b の成形についても同様である。なお、配線基板 2 と金属基板 1 2 の基板サイズ (形状) が同じであれば、サブモジュール 1 3 a の成形時とサブモジュール 1 3 b の成形時で同じ成形金型を用いることもできる。

30

【 0 0 6 6 】

(工程 3 - 3)

次に、(工程 3 - 2) で成形したサブモジュール 1 3 a に、配線基板上 2 の電子回路と外部電子回路系とを電氣的に接続する外部接続端子 3 を実装する。

【 0 0 6 7 】

なお、外部接続端子 3 のコネクタハウジング 4 は、後の (工程 3 - 5) において熱可塑性樹脂 7 により一体形成する構成としても良い。

40

【 0 0 6 8 】

(工程 3 - 4)

次に、2 つのサブモジュール 1 3 a , 1 3 b を電氣的に接続するため、サブモジュール 1 3 a の接合部 (パッド部) とサブモジュール 1 3 b の接合部 (ボンディング面) を A l (アルミ) などのボンディングワイヤ 1 4 を用いたワイヤボンディングにより接合する。

【 0 0 6 9 】

(工程 3 - 5)

次に、(工程 3 - 4) で得られたサブモジュール 1 3 a とサブモジュール 1 3 b とを熱可塑性樹脂 7 を用いた射出形成により一体的に樹脂封止する。

50

【 0 0 7 0 】

これにより、配線基板 2、電子部品 1 a , 1 b , 1 c、金属基板 1 2、及び外部接続端子 3 が一体的に樹脂封止され、本実施の形態に係わる電気電子制御装置が得られる。

【 0 0 7 1 】

本実施の形態の電気電子制御装置のその他の構成、及びその他の製造の工程は第 1 の実施の形態と同様である。

【 0 0 7 2 】

以上のように構成した本実施の形態においても第 1 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 7 3 】

また、高発熱部品をその他の部品を実装する配線基板とは別に放熱性の良い金属基板に実装しながら、配線基板と金属基板を一体的に封止して電気電子制御装置を成形したので、高発熱部品（発熱系の電子回路）により発生する熱がその他の部品（制御系の電子回路）に影響することを抑制することができる。

【 0 0 7 4 】

なお、本実施の形態の外部接続端子 3 のコネクタハウジング 4 は、第 2 の実施の形態の（工程 2 - 4）と同様に、（工程 3 - 5）において熱可塑性樹脂 7 により一体形成する構成としても良い。

【 0 0 7 5 】

また、本発明の第 1 ~ 第 3 の実施の形態においては、熱硬化性樹脂 5 を用いたトランスファモールディング成形により樹脂封止を行ったが、これに限られず、例えば熱硬化性樹脂 5 を用いた圧縮成形により樹脂封止を行っても良い。

【 0 0 7 6 】

さらに、熱可塑性樹脂 7 を用いた射出成形により樹脂封止を行ったが、これに限られず、例えば熱可塑性樹脂 7 を用いた樹脂ポッティング成形により樹脂封止を行っても良い。

【 0 0 7 7 】

また、熱可塑性樹脂 7 を用いたが、これに限られず、たとえば紫外線硬化性樹脂を用いても良い。この紫外線硬化性樹脂としては、例えば、変性アクリレートを主成分とする樹脂を使用し、紫外線照射装置（図示せず）を用いて、10 ~ 60 秒の紫外線照射を行い、紫外線硬化性樹脂を硬化させることにより樹脂封止を行う。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 8 】

【 図 1 】 第 1 の実施の形態における電気電子制御装置の製造方法の工程を示す図である。

【 図 2 】 本実施の形態におけるトランスファモールディングの様子を示す縦断面図である。

【 図 3 】 第 2 の実施の形態における電気電子制御装置の製造方法の工程を示す図である。

【 図 4 】 第 3 の実施の形態における電気電子制御装置の製造方法の工程を示す図である。

【 図 5 】 比較例の電気電子制御装置の製造方法の工程を示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 9 】

1 a , 1 b , 1 c 電子部品

2 配線基板

3 外部接続端子

4 コネクタハウジング

5 熱硬化性樹脂

6 コネクタ

7 熱可塑性樹脂

8 上型

9 下型

10 プランジャ

11 , 13 a , 13 b サブモジュール

10

20

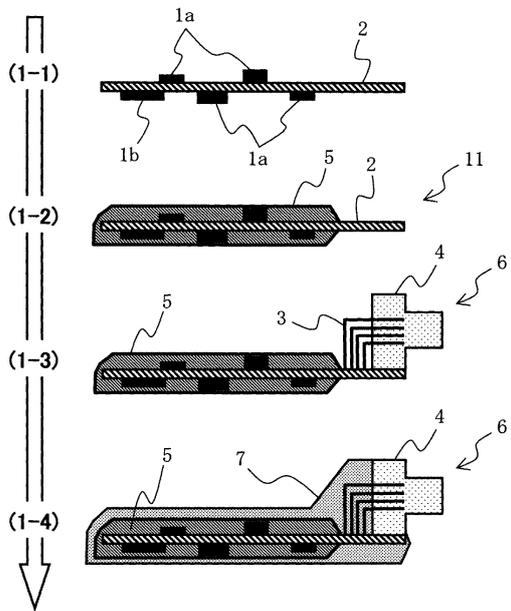
30

40

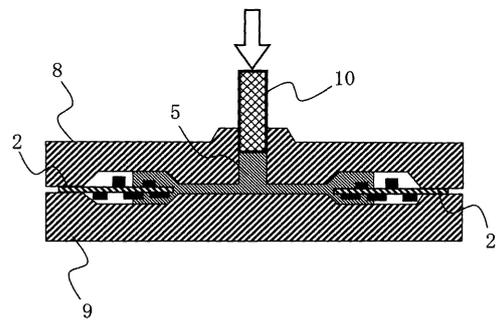
50

- 1 2 金属基板
- 1 4 ボンディングワイヤ

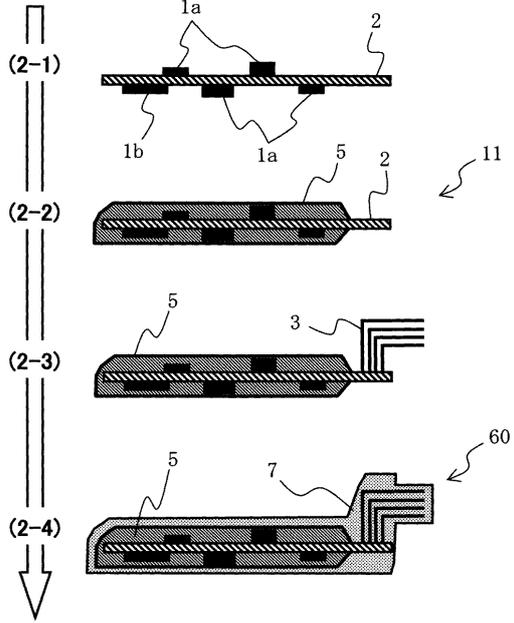
【図1】



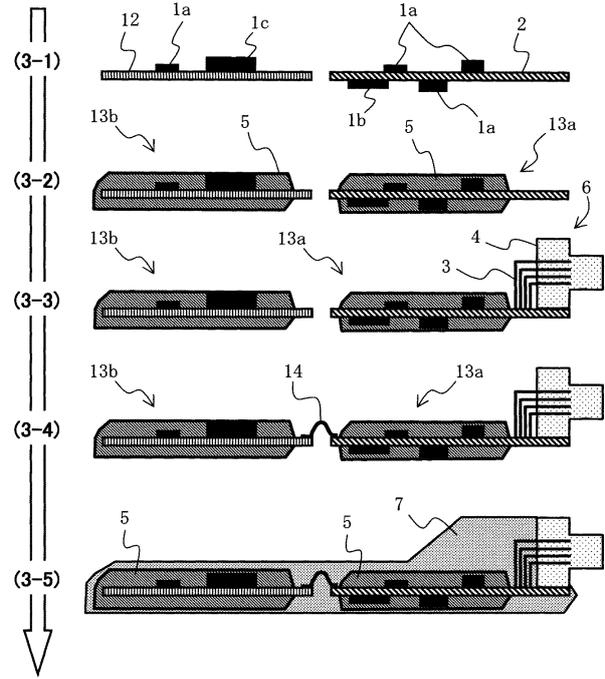
【図2】



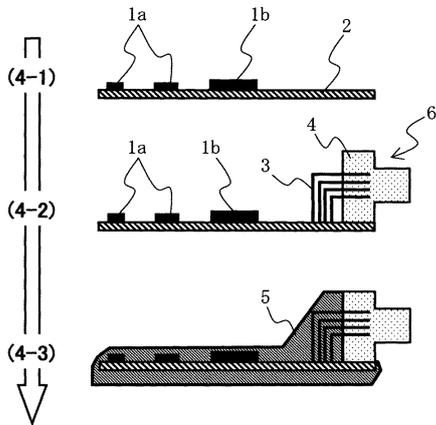
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-354557(JP,A)
特開平01-187846(JP,A)
特開2006-032490(JP,A)
特開2004-104078(JP,A)
特開2004-335970(JP,A)
特開2007-273796(JP,A)
特開2002-118350(JP,A)
特開2004-111435(JP,A)
特開2006-079629(JP,A)
特開平11-254477(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 3/28
H01L 21/56
H01L 23/12
H01L 25/00