

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6328044号
(P6328044)

(45) 発行日 平成30年5月23日(2018.5.23)

(24) 登録日 平成30年4月27日(2018.4.27)

(51) Int.Cl.

H 0 1 L 23/26 (2006.01)

F I

H 0 1 L 23/26

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2014-248663 (P2014-248663)	(73) 特許権者	000004765
(22) 出願日	平成26年12月9日(2014.12.9)		カルソニックカンセイ株式会社
(65) 公開番号	特開2016-111249 (P2016-111249A)		埼玉県さいたま市北区日進町二丁目191
(43) 公開日	平成28年6月20日(2016.6.20)		7番地
審査請求日	平成29年10月30日(2017.10.30)	(74) 代理人	240000327
			弁護士 弁護士法人クレオ国際法律特許事務所
		(74) 代理人	100082670
			弁理士 西脇 民雄
		(74) 代理人	100180068
			弁理士 西脇 怜史
		(72) 発明者	大門 裕司
			埼玉県さいたま市北区日進町二丁目191
			7番地 カルソニックカンセイ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部に密閉状態で電子部品を収容可能なケーシングと、
通電によって発熱する発熱性電子部品が取付けられた放熱部材と、を備えていると共に、

前記ケーシングが、前記放熱部材を当接固定可能な開口部を有する電子ユニットであって、

前記ケーシングが、前記開口部に前記放熱部材を固定した時に、前記開口部を、前記発熱性電子部品が設置される発熱性電子部品設置用区画と、該発熱性電子部品設置用区画に隣接する隣接区画とに区切る区画壁を有しており、

前記発熱性電子部品設置用区画内に、防湿のための熱硬化性のポッティング材が、少なくとも前記発熱性電子部品が埋まる高さまで充填されており、

前記隣接区画の頂部を横壁で覆うことで、隣接区画に断熱空間が設けられており、
該断熱空間が、前記ケーシング内の、前記ポッティング材が充填された前記発熱性電子部品設置用区画から離れた位置に、断熱性を保持可能に連通する連通部を有していることを特徴とする電子ユニット。

【請求項2】

請求項1に記載の電子ユニットであって、

前記隣接区画の頂部に設けられた横壁が、前記発熱性電子部品とは別の電子部品を設置可能な電子部品設置壁部とされており、

10

20

断熱性を保持可能な前記連通部が、前記電子部品設置壁部に形成された連通孔であることを特徴とする電子ユニット。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の電子ユニットであって、

前記電子部品設置壁部に、前記別の電子部品に係止保持するための係止爪が設けられており、

断熱性を保持可能な前記連通孔が、前記係止爪を成形する際に形成される型抜孔を有していることを特徴とする電子ユニット。

【請求項 4】

請求項 2 または請求項 3 に記載の電子ユニットであって、

前記別の電子部品が、熱に影響を受け易い電子部品であることを特徴とする電子ユニット。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の電子ユニットであって、

前記区画壁が、前記ケーシングの前記開口部を前記ケーシングの一辺に沿って分割するものであることを特徴とする電子ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、電子ユニットに関するものである。

【背景技術】

【0002】

自動車などの車両には、車体の各部に多数の電装品が設置されている。そして、これらの電装品を操作したり制御したりするのに多数の電子ユニットが用いられている。

【0003】

このような電子ユニットには、通電によって発熱する発熱性電子部品と、熱に影響を受け易い電子部品とを両方同時に備えたものが存在している（例えば、特許文献 1 参照）。そして、このような構成を有する電子ユニットでは、発熱性電子部品が発生する熱から、熱に影響を受け易い電子部品を保護する必要がある。

【0004】

そこで、特許文献 1 に記載された電子ユニットでは、1 つのケーシング内に、発熱性電子部品と、熱に影響を受け易い電子部品とを、間に断熱用密閉空間を介在させるなどして、分離配置するようにしていた。更に、発熱性電子部品と、熱に影響を受け易い電子部品との両者を、防湿のために、空気よりも熱伝導率の高い、熱硬化性のポッティング材でそれぞれ別個に封止するようにしていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許第 4 0 4 3 9 3 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記電子ユニットでは、ポッティング材を硬化させるために加熱処理が行われるが、この時の熱によって断熱用密閉空間内部の空気が膨張する。そして、膨張した断熱用密閉空間内部の空気がポッティング材の内部へ入り込むと、ポッティング材に気泡を生じさせたり、この気泡が成長し限界に達して破裂することでクレターを生じさせたりすることが起きる。

【0007】

このように、ポッティング材にクレターが生じると、ポッティング材による防湿効果が不完全となるため、クレターに結露水が溜まるなどして電子部品（発熱性電子部品や

10

20

30

40

50

熱に影響を受け易い電子部品を含む)や電子部品が取付けられた回路に、浸水によるショートが発生させたり、または、マイグレーション(イオン化によって材質が欠損する現象)による回路の破損が起きたりする、などの不具合が生じるおそれがある。

【0008】

そこで、本発明は、上記した問題点を解決することを、主な目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明は、

内部に密閉状態で電子部品を収容可能なケーシングと、

通電によって発熱する発熱性電子部品が取付けられた放熱部材と、を備えていると共に

10

、
前記ケーシングが、前記放熱部材を当接固定可能な開口部を有する電子ユニットであって、

前記ケーシングが、前記開口部に前記放熱部材を固定した時に、前記開口部を、前記発熱性電子部品が設置される発熱性電子部品設置用区画と、該発熱性電子部品設置用区画に隣接する隣接区画とに区切る区画壁を有しており、

前記発熱性電子部品設置用区画内に、防湿のための熱硬化性のポッティング材が、少なくとも前記発熱性電子部品が埋まる高さまで充填されてあり、

前記隣接区画の頂部を横壁で覆うことで、隣接区画に断熱空間が設けられてあり、

該断熱空間が、前記ケーシング内の、前記ポッティング材が充填された前記発熱性電子部品設置用区画から離れた位置に、断熱性を保持可能に連通する連通部を有していることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、上記構成によって、熱硬化性のポッティング材を硬化させるための加熱処理の熱によって膨張された隣接区画内の空気が、ポッティング材の内部へ入り込まないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本実施の形態の実施例にかかる電子ユニットの分解斜視図である。

30

【図2】図1の電子ユニットの縦断面図である。

【図3】図1のケーシングの底面図である。

【図4】図1のケーシングの平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本実施の形態を、図面を用いて詳細に説明する。

図1～図4は、この実施の形態を説明するためのものである。

【実施例1】

【0013】

<構成>以下、この実施例の構成について説明する。

40

自動車などの車両には、車体の各部に多数の電装品が設置されている。そして、これらの電装品を操作したり制御したりするのに多数の電子ユニットが用いられている。

【0014】

図1に示すように、このような電子ユニット1を、

内部に電子部品2を収容可能な(電子部品収容空間3を有する)ケーシング4と、

通電によって発熱する発熱性電子部品2aが取付けられた放熱部材5と、を備えたものとする。

そして、上記ケーシング4が、上記放熱部材5を当接固定可能な開口部6を有するものとされる。

【0015】

50

ここで、電子ユニット 1 は、例えば、ラジエータファンのコントローラなどのような PWM 制御を行うための PWM モジュールとされる。但し、電子ユニット 1 は、上記に限るものではない。

【0016】

ケーシング 4 は、枠状のケーシング本体 11 と、このケーシング本体 11 の表面側の開口部 12 を塞ぐ蓋体 13 と、ケーシング本体 11 の裏面側の開口部 6 を塞ぐ底面部材 14 と、を有するものとされる。ケーシング本体 11 には、外部のコネクタを接続するための接続口部 11a などが設けられる。蓋体 13 および底面部材 14 は、それぞれケーシング本体 11 の開口部 6、12 の周縁部に対して接着剤で接着固定されてシールされる。そのために、ケーシング 4 の裏面側の開口部 6 の周縁部には、底面部材 14 の周縁部に対する接着代 15 が形成される。また、ケーシング 4 の表面側の開口部 12 の周縁部には、蓋体 13 の周縁部に形成された接着用凸条 16 を、嵌合して接着剤接着固定するための接着用溝部 17 が形成される。

10

【0017】

発熱性電子部品 2a は、例えば、MOS 型 FET などの発熱性半導体や、コイルや、シャント抵抗などとすることができる。但し、発熱性電子部品 2a は、これらに限るものではない。発熱性電子部品 2a は、回路基板 18 にまとめて実装される。

【0018】

放熱部材 5 は、アルミなどの伝熱性の高い金属によってできたヒートシンクなどとされる。放熱部材 5 に対し、発熱性電子部品 2a が実装された回路基板 18 は、伝熱性接着剤や伝熱シートなどの伝熱材 19 を介して固定される。この場合、放熱部材 5 は、ケーシング 4 の底面部材 14 とされる。このように底面部材 14 を放熱部材 5 とすることにより、発熱性電子部品 2a が発生する熱を、広い面積で効率的に外部へ逃がす（放熱する）ことが可能となる。

20

【0019】

以上のような基本的な構成に対し、この実施例では、以下のような構成を備えるようにしている。

(1) 上記ケーシング 4 が、上記開口部 6 に上記放熱部材 5 を固定した時に、上記開口部 6 を、上記発熱性電子部品 2a が設置される発熱性電子部品設置用区画 21 と、この発熱性電子部品設置用区画 21 に隣接する隣接区画 22 と、に区切る区画壁 23 を有する。

30

そして、上記発熱性電子部品設置用区画 21 内に、防湿のための熱硬化性のポッティング材 24 が、少なくとも上記発熱性電子部品 2a が埋まる高さまで充填される。

これに対し、上記隣接区画 22 が、上記ケーシング 4（の電子部品収容空間 3）内部の、上記ポッティング材 24 が充填された上記発熱性電子部品設置用区画 21 から離れた位置に連通する連通部 25 を有するものとされる。

【0020】

この場合、発熱性電子部品設置用区画 21 は、ケーシング本体 11 の裏面側の開口部 6 の大部分を占める閉じた領域とされる。上記した回路基板 18 は、主に、放熱部材 5 における、発熱性電子部品設置用区画 21 側の部分に取付けられる。但し、構造的には、回路基板 18 は、発熱性電子部品 2a が実装されていない部分を、隣接区画 22 の側へ延ばすこともできる（延長部）。

40

【0021】

隣接区画 22 は、ケーシング本体 11 の裏面側の開口部 6 の残りの比較的僅かな閉じた領域とされる。この場合、隣接区画 22 は、平面視ほぼ矩形状をしたケーシング本体 11 の一辺に沿った細長いものとされる。区切るとは、開口部 6 に境目を付けて分けることである。

【0022】

区画壁 23 は、開口部 6 側の縁部が放熱部材 5 の面（や回路基板 18 の延長部）などに当接する当接部 26 とされると共に、放熱部材 5（や回路基板 18 の延長部）などに接着するための接着代とされる。区画壁 23 は、ポッティング材 24 が隣接区画 22 へ入るの

50

を防止するための堰板として、少なくとも、ポッティング材 2 4 を充填する高さよりも高く形成される。

【 0 0 2 3 】

ポッティング材 2 4 には、シリコン系などの熱伝導性の高い樹脂が使用される。生産性向上のため、ポッティング材 2 4 は、ケーシング 4 の裏面側の開口部 6 に接着剤を塗布して底面部材 1 4 を貼り付けた直後（接着剤が乾かないうち）に発熱性電子部品設置用区画 2 1 へ充填され、その後、直ちに加熱炉で加熱処理（例えば、80 度で 20 分など）されて硬化されるようにしている。

【 0 0 2 4 】

連通部 2 5 は、構造的には、隣接区画 2 2 の頂部全面を開放したものなどとする事も可能である。連通部 2 5 については、後述する。

10

【 0 0 2 5 】

（ 2 ）上記隣接区画 2 2 の頂部に、上記発熱性電子部品 2 a とは別の電子部品 2 b を設置可能な電子部品設置壁部 3 1 が形成される。

上記連通部 2 5 が、上記電子部品設置壁部 3 1 に形成された連通孔 2 5 a とされる。

【 0 0 2 6 】

ここで、別の電子部品 2 b は、この場合、発熱性電子部品 2 a 以外の電子部品 2 であれば、何でも良い。

【 0 0 2 7 】

電子部品設置壁部 3 1 は、少なくとも隣接区画 2 2 の頂部を覆う横壁とされる。電子部品設置壁部 3 1 は、蓋体 1 3 および底面部材 1 4 とほぼ平行な面とされる。但し、電子部品設置壁部 3 1 には、設置される別の電子部品 2 b に応じた凹凸形状などを設けることもできる。電子部品設置壁部 3 1 は、上記した隣接区画 2 2 の頂部と同じ大きさにしても、設置される別の電子部品 2 b に合わせて隣接区画 2 2 の頂部からハミ出す大きさとしても良い。この場合には、後者としている。電子部品設置壁部 3 1 の内部などには、必要に応じて配線部 3 5 が埋設される。上記した回路基板 1 8 や、電子部品 2（この場合には、発熱性電子部品 2 a や別の電子部品 2 b などを含み含むものとする）は、この配線部 3 5 に対して電気的に接続される。なお、電子部品設置壁部 3 1 における発熱性電子部品設置用区画 2 1 の上側には、ポッティング材 2 4 を充填するなどのための貫通隙間部 3 6（充填口）が適宜形成される。この貫通隙間部 3 6 は、隣接区画 2 2 や配線部 3 5 などに形成される。

20

30

【 0 0 2 8 】

連通孔 2 5 a は、小孔のことであり、電子部品設置壁部 3 1 の任意の位置に、任意の形状および大きさで、任意の数だけ設けることができる。但し、ポッティング材 2 4 の加熱処理時の熱で膨張された隣接区画 2 2 内部の空気を効率良く逃がすためには、連通孔 2 5 a は、電子部品設置壁部 3 1 に対してできるだけ均等な状態で複数配置するのが好ましい。これに対し、隣接区画 2 2 の断熱効果を上げるためには、連通孔 2 5 a は、できるだけ小さく、且つ、少なくするのが好ましい。よって、連通孔 2 5 a は、上記したポッティング材 2 4 に対する加熱処理時の空気の逃げ性と、通常時の断熱性とのバランスを考慮して設定する。

40

【 0 0 2 9 】

（ 3 ）上記電子部品設置壁部 3 1 に、上記別の電子部品 2 b を係止保持するための係止爪 4 1 が設けられる。

上記連通孔 2 5 a が、上記係止爪 4 1 を成形する際に形成される型抜孔 4 2 を有する。

【 0 0 3 0 】

ここで、係止爪 4 1 は、例えば、電子部品設置壁部 3 1 から、別の電子部品 2 b の側へ向けて一体に延びるものとされる。型抜孔 4 2 は、係止爪 4 1 を成形するために用いたスライト型を退避させた後に係止爪 4 1 の基部にできる空隙部である。なお、連通孔 2 5 a は、係止爪 4 1 のための型抜孔 4 2 以外に、専用の呼吸孔などを含むものとしても良い。

【 0 0 3 1 】

50

(4) 上記別の電子部品 2 b が、熱に影響を受け易い電子部品 2 c とされる。

【0032】

ここで、熱に影響を受け易い電子部品 2 c (熱影響性電子部品) は、例えば、電解コンデンサや、バリスタや、発振子などとすることができる。但し、熱に影響を受け易い電子部品 2 c は、これらに限るものではない。

【0033】

<作用> 以下、この実施例の作用について説明する。

ケーシング 4 は、電子部品 2 を、内部の電子部品収容空間 3 に収容して保護するものである。そして、このケーシング 4 に開口部 6 を設けて、開口部 6 に発熱性電子部品 2 a が取付けられた放熱部材 5 を当接固定するようにした。これにより、発熱性電子部品 2 a が発生した熱を、放熱部材 5 を用いて、放熱部材 5 の全面から外部へ放熱することができる。

【0034】

上記した電子ユニット 1 は、以下のようにして製造される。即ち、先ず、ケーシング 4 内部の電子部品収容空間 3 に電子部品 2 (別の電子部品 2 b や熱に影響を受け易い電子部品 2 c など) を取付ける。これらの電子部品 2 は、係止爪 4 1 などに固定されると共に、配線部 3 5 に対して電氣的に接続される。次に、ケーシング 4 の裏面側の開口部 6 に接着剤を塗布して底面部材 1 4 を貼り付ける。この場合、底面部材 1 4 は、特に、発熱性電子部品 2 a を有する回路基板 1 8 が予め取付けられた放熱部材 5 とされる。そして、この接着剤が乾かないうちにポッティング材 2 4 を、発熱性電子部品設置用区画 2 1 へ充填し、直ちに加熱炉でケーシング 4 ごと加熱処理してポッティング材 2 4 を硬化させる。最後に、ケーシング 4 の表面側の開口部 1 2 に接着剤を塗布して蓋体 1 3 を貼り付ける。

【0035】

<効果> この実施例によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) ケーシング 4 の開口部 6 に区画壁 2 3 を設けた。これにより、開口部 6 を区画壁 2 3 で発熱性電子部品設置用区画 2 1 と隣接区画 2 2 との 2 つの領域に区切って、発熱性電子部品 2 a が設置されない隣接区画 2 2 を確保できるようにした。その結果、発熱性電子部品 2 a が設置されない隣接区画 2 2 を断熱空間として利用することが可能となる。

【0036】

そして、発熱性電子部品設置用区画 2 1 に対し、防湿のための熱硬化性のポッティング材 2 4 を、少なくとも発熱性電子部品 2 a が埋まる高さまで充填した。これにより、発熱性電子部品 2 a を熱硬化性のポッティング材 2 4 で封止して防湿機能を持たせることができる。また、ポッティング材 2 4 は、空気よりも熱伝導率が高いので、通電によって発熱性電子部品 2 a が発生した熱を、ポッティング材 2 4 を介して効率的に放熱部材 5 などへ伝えることが可能となる。加えて、発熱性電子部品設置用区画 2 1 に充填されるポッティング材 2 4 を発熱性電子部品 2 a が埋まる程度の高さに抑えると共に、隣接区画 2 2 にポッティング材 2 4 が充填されないようにすることで、使用するポッティング材 2 4 の量を最小限に抑えることが可能となり、ポッティング材 2 4 によるコスト増加と重量増加を抑えることができる。

【0037】

更に、隣接区画 2 2 に連通部 2 5 を設けて、隣接区画 2 2 と、ケーシング 4 (の電子部品収容空間 3) 内部における、発熱性電子部品設置用区画 2 1 から離れた位置とを連通させるようにした。これにより、ポッティング材 2 4 を硬化させるための加熱処理の熱で膨張された隣接区画 2 2 内部の空気 (やその圧力) を、ケーシング 4 内の発熱性電子部品設置用区画 2 1 以外の部分に積極的に逃すことができる。その結果、加熱処理の熱で膨張された隣接区画 2 2 内部の空気が、区画壁 2 3 と放熱部材 5 との間の、まだ完全に乾いていないような接着部分から、発熱性電子部品設置用区画 2 1 へ侵入してポッティング材 2 4 の内部に入り込み、ポッティング材 2 4 に気泡を生じさせたり、この気泡が成長して限界に達し破裂することで、図 2 に仮想線で示すようなクレーター C R を生じさせたりするような不具合を防止できる。

【0038】

なお、ポッティング材24にクレターCRが生じると、ポッティング材24による防湿効果が不完全となり、クレターCRに結露水が溜まるなどして発熱性電子部品2aや発熱性電子部品2aが取付けられた回路に、浸水によるショートを発生させたり、マイグレーション（イオン化によって材質が欠損する現象）による回路破損を起こしたりするなどの故障を生じることになる。

【0039】

これに対し、上記したように、加熱処理の熱で膨張された隣接区画22内部の空気を、連通部25によって、ケーシング4内のポッティング材24が充填された発熱性電子部品設置用区画21以外の部分へ積極的に逃がすことで、発熱性電子部品設置用区画21へ充填されたポッティング材24を健全な状態に保つことができるようになり、上記したような不具合の発生を防止することが可能となる。

10

【0040】

(2) 隣接区画22の頂部に電子部品設置壁部31を形成した。これにより、隣接区画22を電子部品設置壁部31で閉止して、密閉性の高い断熱空間にすることが可能になると共に、電子部品設置壁部31を利用して、隣接区画22の頂部の位置に発熱性電子部品2aとは別の電子部品2bを積極的に設置することが可能となる。

【0041】

また、電子部品設置壁部31に、連通部25として、連通孔25aを形成した。これにより、ポッティング材24を硬化させるための加熱処理の熱で膨張された隣接区画22内の空気（やその圧力）を、連通孔25aを介して、電子部品設置壁部31の反対側へ無理なく確実に逃すことができる。また、連通部25を連通孔25aとすることにより、隣接区画22に対する空気の出入りを極力抑えることができるので、隣接区画22による断熱性を高めることができる。

20

【0042】

(3) 電子部品設置壁部31に係止爪41を形成した。これにより、係止爪41を用いて電子部品設置壁部31に、別の電子部品2bを簡単に係止保持することができる。

【0043】

しかも、型構造上、係止爪41を成形する際には係止爪41の基部に型抜孔42が作られることになるが、この型抜孔42を、連通孔25aの少なくとも一部として利用するようにした。これにより、係止爪41を設けることで、同時に連通孔25aも得ることができるので、効率的であり、構造的に無駄がない。

30

【0044】

(4) 特に、別の電子部品2bを、熱に影響を受け易い電子部品2cとした。これにより、熱に影響を受け易い電子部品2cを、ケーシング4内で、発熱性電子部品2aから熱的に最も遠い位置に配置することが可能となる。また、熱に影響を受け易い電子部品2cは、隣接区画22によって放熱部材5から隔離されることになる。その結果、通電によって発熱性電子部品2aが熱を発生し、発熱性電子部品2aで発生した熱が放熱部材5へ伝えられて、放熱部材5が全面で外部へ放熱を行っても、熱に影響を受け易い電子部品2cを、熱から有効に保護することが可能となる。よって、熱に影響を受け易い電子部品2cを、高価な耐熱性電子部品（例えば、耐熱コンデンサなど）に仕様変更する必要をなくすことができ、その分、部品コストを抑えることが可能となる。

40

【0045】

また、ケーシング4内部に、発熱性電子部品2aと熱に影響を受け易い電子部品2cとをスペース効率良く配置することが可能となり、ケーシング4をコンパクト化することができる。

【0046】

以上、この発明の実施例を図面により詳述してきたが、実施例はこの発明の例示にしか過ぎないものである。よって、この発明は実施例の構成にのみ限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれることは勿

50

論である。また、例えば、各実施例に複数の構成が含まれている場合には、特に記載がなくとも、これらの構成の可能な組合せが含まれることは勿論である。また、複数の実施例や変形例がこの発明のものとして開示されている場合には、特に記載がなくとも、これらに跨がった構成の組合せのうちの可能なものが含まれることは勿論である。また、図面に描かれている構成については、特に記載がなくとも、含まれることは勿論である。更に、「等」の用語がある場合には、同等のものを含むという意味で用いられている。また、「ほぼ」「約」「程度」などの用語がある場合には、常識的に認められる範囲や精度のものを含むという意味で用いられている。

【符号の説明】

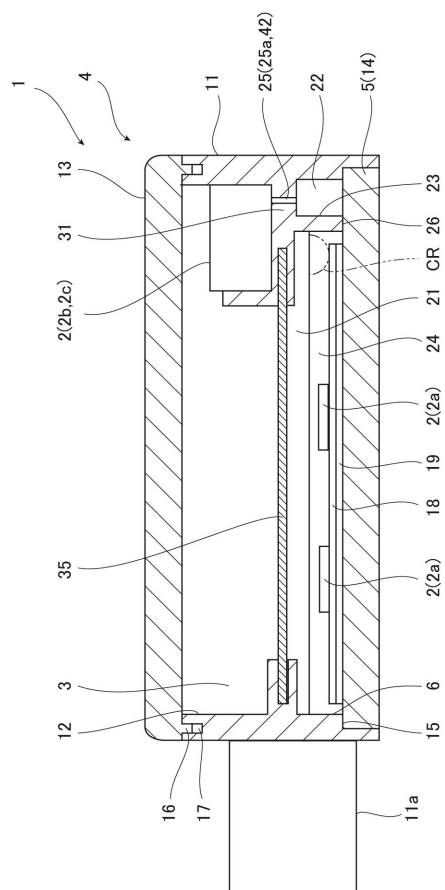
【 0 0 4 7 】

- 1 電子ユニット
- 2 電子部品
- 2 a 発熱性電子部品
- 2 b 別の電子部品
- 2 c 熱に影響を受け易い電子部品
- 3 電子部品収容空間
- 4 ケーシング
- 5 放熱部材
- 6 開口部
- 2 1 発熱性電子部品設置用区画
- 2 2 隣接区画
- 2 3 区画壁
- 2 4 ポッティング材
- 2 5 連通部
- 2 5 a 連通孔
- 3 1 電子部品設置壁部
- 4 1 係止爪
- 4 2 型抜孔

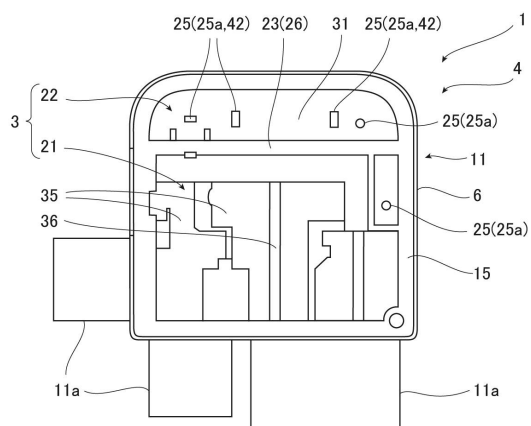
10

20

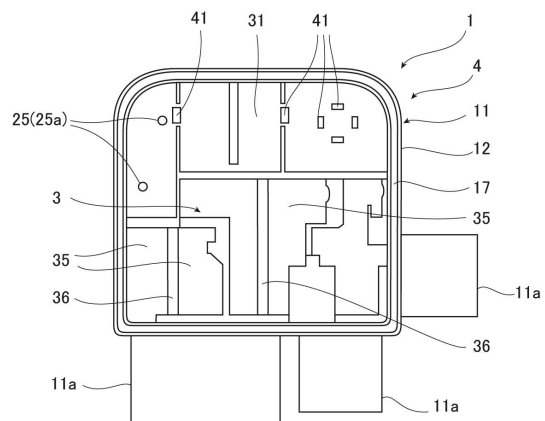
【圖 2】



【 図 3 】



【圖 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 藤井 則男
埼玉県さいたま市北区日進町二丁目１９１７番地 カルソニックカンセイ株式会社内
- (72)発明者 須永 英樹
埼玉県さいたま市北区日進町二丁目１９１７番地 カルソニックカンセイ株式会社内
- (72)発明者 鈴木 春夫
埼玉県さいたま市北区日進町二丁目１９１７番地 カルソニックカンセイ株式会社内
- (72)発明者 島村 雄三
埼玉県さいたま市北区日進町二丁目１９１７番地 カルソニックカンセイ株式会社内

審査官 加藤 芳健

- (56)参考文献 特開平５－１６６９５４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－１４７２６０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－１６５１３９（ＪＰ，Ａ）
特許第４０４３９３０（ＪＰ，Ｂ２）

- (58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H 0 1 L 2 3 / 2 6
H 0 1 L 2 3 / 2 8