

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7633590号
(P7633590)

(45)発行日 令和7年2月20日(2025.2.20)

(24)登録日 令和7年2月12日(2025.2.12)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 5 K	7/20 (2006.01)	H 0 5 K	7/20 F
H 0 2 G	3/16 (2006.01)	H 0 2 G	3/16
H 0 5 K	5/02 (2006.01)	H 0 5 K	7/20 A
B 6 0 R	16/02 (2006.01)	H 0 5 K	5/02 L
H 0 5 K	7/06 (2006.01)	B 6 0 R	16/02 6 1 0 B
請求項の数 5 (全28頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2020-213261(P2020-213261)	(73)特許権者	395011665 株式会社オートネットワーク技術研究所 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号
(22)出願日	令和2年12月23日(2020.12.23)	(73)特許権者	000183406 住友電装株式会社 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号
(65)公開番号	特開2022-99475(P2022-99475A)	(73)特許権者	000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号
(43)公開日	令和4年7月5日(2022.7.5)	(74)代理人	110001966 弁理士法人笠井中根国際特許事務所
審査請求日	令和5年4月25日(2023.4.25)	(74)代理人	100147717 弁理士 中根 美枝
		(74)代理人	100103252 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 回路構成体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通電により発熱する発熱部品と、

前記発熱部品の接続部への接続部位と、外部の放熱対象に熱的に接触する放熱部を有する金属板と、

前記発熱部品と前記金属板を収容して、開口部を有するケースと、

前記ケースの前記開口部を封止する絶縁フィルムと、を備え、

前記金属板の前記放熱部が、前記ケースを介することなく前記絶縁フィルムを介して前記放熱対象に熱的に接触し、

前記ケースが、アップケースとロアケースを含み、

前記アップケースと前記ロアケースの少なくとも一方に前記発熱部品が固定され、前記ロアケースが前記放熱対象への載置面を有し、前記載置面に前記開口部が設けられており、

前記ロアケースが、前記開口部に配置された前記金属板の前記放熱部を前記載置面と面一になるように位置決めする位置決め部を有しており、

前記位置決め部により前記放熱部が位置決めされた際の、前記接続部位と前記接続部の接続位置の公差を吸収する公差吸収構造を備えており、

前記発熱部品が第 1 発熱部品を含んでおり、

前記金属板が、前記第 1 発熱部品の前記接続部に接続される第 1 発熱部品用金属板を含んでおり、

前記第 1 発熱部品の前記接続部と前記第 1 発熱部品用金属板の前記接続部位が、前記ア

ッパケースと前記ロアケースの組み付け方向に直交する方向へ延出する第 1 ボルトを用いて締結されるものであり、前記第 1 発熱部品用金属板の締結部位に、前記アップケースと前記ロアケースの組み付け方向に延びる長穴形状のボルト挿通孔が設けられており、前記ボルト挿通孔により第 1 公差吸収構造が構成されており、前記公差吸収構造が前記第 1 公差吸収構造を含み、

前記第 1 発熱部品用金属板が L 字状に屈曲されており、前記第 1 発熱部品用金属板の一端部が、前記ロアケースの前記載置面と平行に広がる前記放熱部とされ、前記第 1 発熱部品用金属板の他端部が前記アップケースに向かって立ち上がる前記接続部位とされ、

前記ロアケースの前記載置面には、前記接続部位の挿通を許容するスリット状の挿通穴と、前記挿通穴に接続して前記アップケース側に凹んで前記放熱部を収容する凹部が設けられており、前記挿通穴と前記凹部とを含んで前記開口部が構成されており、前記凹部の天板により前記第 1 発熱部品用金属板を位置決めする第 1 金属板用位置決め部が構成されており、前記位置決め部が前記第 1 金属板用位置決め部を含んでいる、回路構成体。

【請求項 2】

通電により発熱する発熱部品と、

前記発熱部品の接続部への接続部位と、外部の放熱対象に熱的に接触する放熱部を有する金属板と、

前記発熱部品と前記金属板を収容して、開口部を有するケースと、

前記ケースの前記開口部を封止する絶縁フィルムと、を備え、

前記金属板の前記放熱部が、前記ケースを介することなく前記絶縁フィルムを介して前記放熱対象に熱的に接触し、

前記ケースが、アップケースとロアケースを含み、

前記アップケースと前記ロアケースの少なくとも一方に前記発熱部品が固定され、前記ロアケースが前記放熱対象への載置面を有し、前記載置面に前記開口部が設けられており、

前記ロアケースが、前記開口部に配置された前記金属板の前記放熱部を前記載置面と面一になるように位置決めする位置決め部を有しており、

前記位置決め部により前記放熱部が位置決めされた際の、前記接続部位と前記接続部の接続位置の公差を吸収する公差吸収構造を備えており、

前記発熱部品が第 2 発熱部品を含んでおり、

前記金属板が、前記第 2 発熱部品の前記接続部に接続される第 2 発熱部品用金属板を含んでおり、

前記第 2 発熱部品用金属板が、一端側に設けられて前記ロアケースの前記載置面と平行に広がる前記放熱部と、他端側に設けられて前記放熱部よりも前記アップケース側に位置して前記放熱部と平行に広がる前記接続部位と、前記放熱部から前記接続部位に向かって立ち上がる連結部と、を有し、

前記ロアケースの前記載置面には、前記接続部位と前記連結部の挿通を許容する挿通穴と、前記挿通穴に接続して前記アップケース側に凹んで前記放熱部を収容する凹部が設けられており、前記挿通穴と前記凹部とを含んで前記開口部が構成されており、前記凹部の天板により前記第 2 発熱部品用金属板を位置決めする第 2 金属板用位置決め部が構成されており、前記位置決め部が前記第 2 金属板用位置決め部を含んでおり、

前記接続部位が前記第 2 発熱部品の前記接続部に第 2 ボルトにより締結されるようになっており、前記アップケースに収容された前記第 2 ボルトが締結されるナットが前記ロアケースの前記載置面から離隔する方向に変位可能に保持されており、これにより第 2 公差吸収構造が構成されており、前記公差吸収構造が前記第 2 公差吸収構造を含んでいる、回路構成体。

【請求項 3】

前記挿通穴が、前記接続部位の挿通が許容される第 1 領域と前記連結部の挿通が許容される第 2 領域とを備えており、前記挿通穴における前記第 1 領域を覆う蓋部が、前記載置面に着脱可能に固定されている、請求項 2 に記載の回路構成体。

【請求項 4】

前記ケースには、前記絶縁フィルムの周縁部の周囲に配置された複数の突部が隙間を隔てて設けられている、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の回路構成体。

【請求項 5】

前記複数の突部が、前記アップケースと前記ロアケースの組み付け方向の投影においてそれぞれ三角形状であり、内側に位置する前記絶縁フィルムに向かって次第に狭幅となるように配置されている、請求項 4 に記載の回路構成体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、発熱部品を有する回路構成体に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来から、通電により発熱するリレーやヒューズ等の発熱部品を備えた回路構成体においては、発熱部品の熱を放熱するための放熱構造が設けられる場合がある。例えば、特許文献 1 には、ケース内に收容されたりレーの接続部に接続されたバスバーの放熱部を、ケースに設けられた開口部から外部に露出させ、当該放熱部を絶縁性の熱伝導シートを介してバッテリーを收容する金属製の筐体に接触させる構成が開示されている。これにより、リレーで発生した熱を筐体に熱伝導して放熱することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【文献】特開 2018-93711 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このような回路構成体について本発明者等が検討を重ねたところ、回路構成体と筐体との温度差により、筐体に固定された回路構成体のケースの周囲に結露が発生する場合があり、結露により溜まった水が、ケースの開口部からケース内に入り込むことで、筐体とバスバーの放熱部の絶縁が確保できない場合があることを見出した。

【0005】

30

そこで、ケースの防水性と、放熱部と放熱対象の絶縁性を有利に確保することができる、新規な構造の回路構成体を開示する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の回路構成体は、通電により発熱する発熱部品と、前記発熱部品の接続部への接続部位と、外部の放熱対象に熱的に接触する放熱部を有する金属板と、前記発熱部品と前記金属板を收容して、開口部を有するケースと、前記ケースの前記開口部を封止する絶縁フィルムと、を備え、前記金属板の前記放熱部が、前記ケースを介することなく前記絶縁フィルムを介して前記放熱対象に熱的に接触し、前記ケースが、アップケースとロアケースを含み、前記アップケースと前記ロアケースの少なくとも一方に前記発熱部品が固定され、前記ロアケースが前記放熱対象への載置面を有し、前記載置面に前記開口部が設けられており、前記ロアケースが、前記開口部に配置された前記金属板の前記放熱部を前記載置面と面一になるように位置決めする位置決め部を有しており、前記位置決め部により前記放熱部が位置決めされた際の、前記接続部位と前記接続部の接続位置の公差を吸収する公差吸収構造を備えており、前記発熱部品が第 1 発熱部品を含んでおり、前記金属板が、前記第 1 発熱部品の前記接続部に接続される第 1 発熱部品用金属板を含んでおり、前記第 1 発熱部品の前記接続部と前記第 1 発熱部品用金属板の前記接続部位が、前記アップケースと前記ロアケースの組み付け方向に直交する方向へ延出する第 1 ボルトを用いて締結されるものであり、前記第 1 発熱部品用金属板の締結部位に、前記アップケースと前記ロアケースの組み付け方向に延びる長穴形状のボルト挿通孔が設けられており、前記ボルト挿

40

50

通孔により第 1 公差吸収構造が構成されており、前記公差吸収構造が前記第 1 公差吸収構造を含み、前記第 1 発熱部品用金属板が L 字状に屈曲されており、前記第 1 発熱部品用金属板の一端部が、前記ロアケースの前記載置面と平行に広がる前記放熱部とされ、前記第 1 発熱部品用金属板の他端部が前記アップケースに向かって立ち上がる前記接続部位とされ、前記ロアケースの前記載置面には、前記接続部位の挿通を許容するスリット状の挿通穴と、前記挿通穴に接続して前記アップケース側に凹んで前記放熱部を収容する凹部が設けられており、前記挿通穴と前記凹部とを含んで前記開口部が構成されており、前記凹部の天板により前記第 1 発熱部品用金属板を位置決めする第 1 金属板用位置決め部が構成されており、前記位置決め部が前記第 1 金属板用位置決め部を含んでいる、ものである。

また、本開示の別の態様における回路構成体は、通電により発熱する発熱部品と、前記発熱部品の接続部への接続部位と、外部の放熱対象に熱的に接触する放熱部を有する金属板と、前記発熱部品と前記金属板を収容して、開口部を有するケースと、前記ケースの前記開口部を封止する絶縁フィルムと、を備え、前記金属板の前記放熱部が、前記ケースを介することなく前記絶縁フィルムを介して前記放熱対象に熱的に接触し、前記ケースが、アップケースとロアケースを含み、前記アップケースと前記ロアケースの少なくとも一方に前記発熱部品が固定され、前記ロアケースが前記放熱対象への載置面を有し、前記載置面に前記開口部が設けられており、前記ロアケースが、前記開口部に配置された前記金属板の前記放熱部を前記載置面と面一になるように位置決めする位置決め部を有しており、前記位置決め部により前記放熱部が位置決めされた際の、前記接続部位と前記接続部の接続位置の公差を吸収する公差吸収構造を備えており、前記発熱部品が第 2 発熱部品を含んでおり、前記金属板が、前記第 2 発熱部品の前記接続部に接続される第 2 発熱部品用金属板を含んでおり、前記第 2 発熱部品用金属板が、一端側に設けられて前記ロアケースの前記載置面と平行に広がる前記放熱部と、他端側に設けられて前記放熱部よりも前記アップケース側に位置して前記放熱部と平行に広がる前記接続部位と、前記放熱部から前記接続部位に向かって立ち上がる連結部と、を有し、前記ロアケースの前記載置面には、前記接続部位と前記連結部の挿通を許容する挿通穴と、前記挿通穴に接続して前記アップケース側に凹んで前記放熱部を収容する凹部が設けられており、前記挿通穴と前記凹部とを含んで前記開口部が構成されており、前記凹部の天板により前記第 2 発熱部品用金属板を位置決めする第 2 金属板用位置決め部が構成されており、前記位置決め部が前記第 2 金属板用位置決め部を含んでおり、前記接続部位が前記第 2 発熱部品の前記接続部に第 2 ボルトにより締結されるようになっており、前記アップケースに収容された前記第 2 ボルトが締結されるナットが前記ロアケースの前記載置面から離隔する方向に変位可能に保持されており、これにより第 2 公差吸収構造が構成されており、前記公差吸収構造が前記第 2 公差吸収構造を含んでいる、ものである。

【発明の効果】

【0007】

本開示の回路構成体によれば、ケースの防水性と、放熱部と放熱対象との絶縁性を有利に確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】図 1 は、実施形態 1 に係る回路構成体の斜視図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示された回路構成体における平面図であって、アップケースを取り外した状態を示す図である。

【図 3】図 3 は、図 1 に示された回路構成体における分解斜視図である。

【図 4】図 4 は、図 2 における I V - I V 断面図である。

【図 5】図 5 は、図 2 における V - V 断面図である。

【図 6】図 6 は、図 1 に示された回路構成体を構成するロアケースにおける平面側からの斜視図である。

【図 7】図 7 は、図 6 に示されたロアケースにおける底面側からの斜視図である。

【図 8】図 8 は、図 7 に示されたロアケースの底面を拡大して示す図であって、図 6 にお

けるV I I I - V I I I断面に相当する部分の断面斜視図である。

【図9】図9は、別の態様に係る回路構成体の縦断面図であって、図4に対応する図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

<本開示の実施形態の説明>

最初に、本開示の実施態様を列記して説明する。

本開示の回路構成体は、

(1) 通電により発熱する発熱部品と、前記発熱部品の接続部に接続され、外部の放熱対象に熱的に接触する放熱部を有する金属板と、前記発熱部品と前記金属板を収容して、前記金属板の放熱部を外部に露出する開口部を有するケースと、前記ケースの前記開口部を封止して前記ケースに固着される絶縁フィルムと、を含むものである。

【0010】

本開示の回路構成体によれば、金属板の放熱部を外部に露出するためにケースに設けられた開口部が、絶縁フィルムにより封止されている。そのため、仮に、放熱部が熱的に接触する外部の放熱対象（例えば、金属製の筐体等）と回路構成体との温度差により、回路構成体のケースの周囲に結露が発生した場合でも、結露により溜まった水が、ケースの開口部からケース内に入り込むことを阻止することができる。その結果、開口部を有するケースの防水性を向上し、ケース内に入り込んだ水により放熱部と放熱対象との間が短絡すること等を防止して、放熱部と放熱対象の絶縁性を有利に確保することができる。金属板は放熱部を備えていれば用途は限定されるものではなく、例えば通電用の金属板に放熱部が設けられてもよいし、通電用の金属板とは別体とされた放熱用の金属板に放熱部が設けられてもよい。ここで、「金属板の放熱部を外部に露出する」とは、放熱部を、ケースを介することなくケースの外部の放熱対象に熱的に接触可能にすることを言う。

【0011】

なお、絶縁フィルムは、絶縁性を有しケースの開口部を封止してケースに対して固着され得るものであれば、特に限定されず何れでもよいが、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリカーボネート（PC）、ポリイミド（PI）製の膜状のものが有利に採用され得る。また、絶縁フィルムの膜厚は、特に限定されないが、放熱部から放熱対象への熱伝導性を有利に達成するために、比較的薄い膜厚のものが好ましく、例えば、500 μm以下、より好ましくは250 μm以下のものが、好適に採用され得る。また、絶縁フィルムのケースへの固着方法も、接着や溶着等周知の方法が採用され得る。

【0012】

(2) 前記ケースが、アップケースとロアケースを含み、前記アップケースと前記ロアケースの少なくとも一方に前記発熱部品が固定され、前記ロアケースが前記放熱対象への載置面を有し、前記載置面に前記開口部が設けられており、前記ロアケースが、前記開口部に配置された前記金属板の前記放熱部を前記載置面と面一になるように位置決めする位置決め部を有しており、前記金属板には、前記発熱部品の前記接続部への接続部位が設けられており、前記位置決め部により前記放熱部が位置決めされた際の、前記接続部位と前記接続部の接続位置の公差を吸収する公差吸収構造を備えている、ことが好ましい。

【0013】

アップケースに組み付けられるロアケースが、放熱対象への載置面を有している。そして、載置面に金属板の放熱部を露出する開口部が設けられている。ロアケースが、放熱部が載置面と面一になるように位置決めする位置決め部を有していることから、放熱部と載置面との間に段差が生じ、絶縁フィルムの固着に悪影響を及ぼす不具合の発生が抑制または防止されている。加えて、ロアケース側で放熱部が位置決めされた金属板の接続部位を、発熱部品の接続部に接続する必要があるが、回路構成体が、接続部位と接続部の接続位置の公差を吸収する公差吸収構造を有していることから、放熱部がロアケースに位置決めされた金属板の接続部位を、発熱部品の接続部に問題なく接続することができる。なお、

発熱部品はアップケースとロアケースの何れに固定されてもよいが、発熱部品がアップケースに固定される方が、アップケースとロアケースの組付時に、発熱部品の接続部と金属板の接続部位との接続位置において各部材の公差に伴うずれが大きくなり易いことから、公差吸収効果がより有効に享受される。

【 0 0 1 4 】

位置決め部の形状は、放熱部の下面をロアケースの載置面に面一にするように位置決めできるものであれば、任意に設定可能である。例えば、放熱部の上面の一部或いは全部が接触することで、放熱部の下面と載置面を面一にするものなどが好適に採用され得る。

【 0 0 1 5 】

(3) 上記 (2) において、前記発熱部品が第 1 発熱部品を含んでおり、前記金属板が、前記第 1 発熱部品の前記接続部に接続される第 1 発熱部品用金属板を含んでおり、前記第 1 発熱部品の前記接続部と前記第 1 発熱部品用金属板の前記接続部位が、前記アップケースと前記ロアケースの組み付け方向に直交する方向へ延出する第 1 ボルトを用いて締結されるものであり、前記第 1 発熱部品用金属板の締結部位に、前記アップケースと前記ロアケースの組み付け方向に延びる長穴形状のボルト挿通孔が設けられており、前記ボルト挿通孔により第 1 公差吸収構造が構成されており、前記公差吸収構造が前記第 1 公差吸収構造を含んでいる、ことが好ましい。

10

【 0 0 1 6 】

第 1 発熱部品の接続部と第 1 発熱部品用金属板の接続部位が、アップケースとロアケースの組み付け方向に直交する方向へ延びる第 1 ボルトにより締結されるものであり、第 1 発熱部品用金属板に設けられるボルト挿通孔を、当該組み付け方向に延びる長穴とするという、簡単な構造で、第 1 公差吸収構造を設けることができる。

20

【 0 0 1 7 】

(4) 上記 (3) において、前記アップケースが、天壁と前記天壁から前記ロアケースに向かって突出する側壁とを有し、前記ロアケースが、底壁と前記底壁から前記アップケースに向かって突出する周壁とを有し、前記側壁と前記周壁の少なくとも一方には、前記第 1 ボルトと前記第 1 ボルトの締結用工具の挿通が可能な作業孔が設けられている、ことが好ましい。

【 0 0 1 8 】

アップケースをロアケースに組み付けた後に、ロアケースの位置決め部に対して放熱部を位置決めした第 1 発熱部品用金属板の接続部位を、アップケースの外部から第 1 発熱部品の接続部にボルト締結することができ、放熱部とロアケースの位置決めと、接続部と接続部位の接続位置の公差吸収を、良好な作業性をもって実現できるからである。

30

【 0 0 1 9 】

(5) 上記 (3) または (4) において、前記第 1 発熱部品用金属板が L 字状に屈曲されており、前記第 1 発熱部品用金属板の一端部が、前記ロアケースの前記載置面と平行に広がる前記放熱部とされ、前記第 1 発熱部品用金属板の他端部が前記アップケースに向かって立ち上がる前記接続部位とされ、前記ロアケースの前記載置面には、前記接続部位の挿通を許容するスリット状の挿通穴と、前記挿通穴に接続して前記アップケース側に凹んで前記放熱部を収容する凹部が設けられており、前記挿通穴と前記凹部とを含んで前記開口部が構成されており、前記凹部の天板により前記第 1 発熱部品用金属板を位置決めする第 1 金属板用位置決め部が構成されており、前記位置決め部が前記第 1 金属板用位置決め部を含んでいる、ことが好ましい。

40

【 0 0 2 0 】

第 1 発熱部品用金属板を L 字形状にすることで、ロアケースの載置面に設ける挿通穴の開口面積を小さくしつつ、第 1 発熱部品用金属板の接続部位をケース内に挿し入れることができる。しかも、挿通穴に接続してアップケース側に凹む凹部を設けることで、凹部内に放熱部を収容して、放熱部と載置面を面一にすることができる。この際、凹部の天板により放熱部と載置面を面一にする第 1 金属板用位置決め部を構成できることから、放熱部をロアケースで安定して保持することができ、さらに、放熱部とケース内の回路との間の

50

絶縁性も有利に確保することができる。

【 0 0 2 1 】

(6) 上記 (2) から (5) のいずれかにおいて、前記発熱部品が第 2 発熱部品を含んでおり、前記金属板が、前記第 2 発熱部品の前記接続部に接続される第 2 発熱部品用金属板を含んでおり、前記第 2 発熱部品用金属板が、一端側に設けられて前記ロアケースの前記載置面と平行に広がる前記放熱部と、他端側に設けられて前記放熱部よりも前記アップケース側に位置して前記放熱部と平行に広がる前記接続部位と、前記放熱部から前記接続部位に向かって立ち上がる連結部と、を有し、前記ロアケースの前記載置面には、前記接続部位と前記連結部の挿通を許容する挿通穴と、前記挿通穴に接続して前記アップケース側に凹んで前記放熱部を収容する凹部が設けられており、前記挿通穴と前記凹部とを含んで前記開口部が構成されており、前記凹部の天板により前記第 2 発熱部品用金属板を位置決めする第 2 金属板用位置決め部が構成されており、前記位置決め部が前記第 2 金属板用位置決め部を含んでおり、前記接続部位が前記第 2 発熱部品の前記接続部に第 2 ボルトにより締結されるようになっており、前記アップケースに収容された前記第 2 ボルトが締結されるナットが前記ロアケースの前記載置面から離隔する方向に変位可能に保持されており、これにより第 2 公差吸収構造が構成されており、前記公差吸収構造が前記第 2 公差吸収構造を含んでいる、ことが好ましい。

10

【 0 0 2 2 】

アップケースに組み付けられるロアケースが、放熱対象への載置面を有している。そして、載置面に第 2 発熱部品用金属板の放熱部を露出する開口部が設けられている。ロアケースが、放熱部が載置面と面一になるように位置決めする第 2 金属板用位置決め部を有していることから、放熱部と載置面との間に段差が生じ、絶縁フィルムの固着に悪影響を及ぼす不具合の発生が抑制または防止されている。加えて、ロアケース側で放熱部が位置決めされた第 2 発熱部品用金属板の接続部位を、第 2 発熱部品の接続部に接続する必要があるが、回路構成体が、接続部位と接続部の接続位置の公差を吸収する第 2 公差吸収構造を有していることから、放熱部がロアケースに位置決めされた第 2 発熱部品用金属板の接続部位を、第 2 発熱部品の接続部に問題なく接続することができる。

20

【 0 0 2 3 】

(7) 上記 (6) において、前記挿通穴が、前記接続部位の挿通が許容される第 1 領域と前記連結部の挿通が許容される第 2 領域とを備えており、前記挿通穴における前記第 1 領域を覆う蓋部が、前記載置面に着脱可能に固定されている、ことが好ましい。

30

【 0 0 2 4 】

第 2 発熱部品用金属板の接続部位を発熱部品の接続部に締結する作業を行った後に、活電部となる第 2 発熱部品用金属板の接続部位が露出する広く開いた挿通穴を蓋部により覆蓋することができる。これにより、感電防止対策とケース内の防水性の一層の向上を有利に達成できる。

【 0 0 2 5 】

(8) 前記ケースには、前記絶縁フィルムの周縁部の周囲に配置された複数の突部が隙間を隔てて設けられている、ことが好ましい。

【 0 0 2 6 】

絶縁フィルムの周縁部の周囲に複数の突部が設けられていることから、絶縁フィルムの外周側から絶縁フィルムの周縁部へのアクセスが、複数の突部により難しくされている。これにより、絶縁フィルムの周縁部を持ち上げて絶縁フィルムを剥離する等の作業を行うことを阻止することができ、ケース内の防水性が有利に確保されている。さらに、複数の突部が隙間を隔てて設けられていることから、絶縁フィルムにギャップフィラーや放熱性樹脂、熱伝導シート等の伝熱性を有する充填部材を設ける場合でも、突部間の隙間から空気等が有利に排出され、絶縁フィルムと充填部材との間に空気が溜まり、放熱性を低下させる不具合も解消されている。なお、絶縁フィルムの周縁部と突部との対向隙間、および / または突部同士の対向隙間は、手指の侵入を阻止する大きさで設定されることが好ましい。

40

50

【 0 0 2 7 】

(9) 上記 (8) において、前記ケースが、アップケースとロアケースを含み、前記複数の突部が、前記アップケースと前記ロアケースの組み付け方向の投影においてそれぞれ三角形状であり、内側に位置する前記絶縁フィルムに向かって次第に狭幅となるように配置されている、ことが好ましい。

【 0 0 2 8 】

それぞれ三角形状とされた複数の突部が、内側に向かって次第に狭幅となる向きで配置されていることから、突部間の隙間は、内側に向かって次第に大きくなる。これにより、絶縁フィルムと充填部材との間の空気を捕捉しやすく、空気の排出をより効率的に行うことができる。また、突部間の隙間は、外側で最も小さくなることから、手指の侵入阻止効果もより有効に発揮される。

10

【 0 0 2 9 】

(1 0) 前記放熱部が、前記絶縁フィルム側に配置された伝熱性充填部材を介して前記放熱対象に接触している、ことが好ましい。

【 0 0 3 0 】

放熱部と放熱対象との接触面間に公差等により隙間が生じる場合でも、伝熱性充填部材を両者間に介在させることで、隙間による伝熱性の悪化を防いで、良好な放熱性を達成することができる。伝熱性充填部材としては、例えば、熱伝導性フィラーをエポキシ樹脂やシリコン樹脂などの樹脂に充填した複合材料が採用される。樹脂に充填するフィラーとしては、例えばアルミナ（酸化アルミニウム）、窒化ホウ素、窒化アルミニウム、窒化ケイ素等が使用される。なお、伝熱性充填部材は、シート状、ゲル状、グリース状等、各種の形態が採用され得る。

20

【 0 0 3 1 】

< 本開示の実施形態の詳細 >

本開示の回路構成体の具体例を、以下に図面を参照しつつ説明する。なお、本開示は、これらの例示に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【 0 0 3 2 】

< 実施形態 1 >

以下、本開示の実施形態 1 の回路構成体 1 0 について、図 1 から図 8 を用いて説明する。実施形態 1 の回路構成体 1 0 は、例えば電気自動車やハイブリッド自動車等の車両（図示せず）に搭載され、バッテリー等の電源（図示せず）からモータ等の負荷（図示せず）への電力の供給、制御を行う。回路構成体 1 0 は、任意の向きで配置することができるが、以下では、図中の X 方向を前方、Y 方向を左方、Z 方向を上方として説明する。また、複数の同一部材については、一部の部材にのみ符号を付し、他の部材については符号を省略する場合がある。

30

【 0 0 3 3 】

< 回路構成体 1 0 >

図 1 ～ 3 にも示されるように、回路構成体 1 0 は、通電により発熱する発熱部品として、第 2 発熱部品であるヒューズ 1 2 および第 1 発熱部品であるリレー 1 4 を備えている。また、回路構成体 1 0 は、これらヒューズ 1 2 およびリレー 1 4 の後述する接続部 3 8 , 4 4 に接続される通電用バスバー 1 6 と、ヒューズ 1 2 およびリレー 1 4 の接続部 3 8 , 4 4 に接続される金属板としての放熱用バスバー 1 8 とを備えている。回路構成体 1 0 は、アップケース 2 0 とロアケース 2 2 とからなるケース 2 4 を備えており、ヒューズ 1 2 やリレー 1 4 、通電用バスバー 1 6 、放熱用バスバー 1 8 がケース 2 4 に収容されている。放熱用バスバー 1 8 は放熱部 2 6 を備えており、この放熱部 2 6 が、ケース 2 4 に設けられた開口部 2 8 を通じてケース 2 4 の外部に露出して、外部の放熱対象である電池パックの筐体等の金属製の筐体 2 9 に熱的に接触している。すなわち、ケース 2 4 の開口部 2 8 により放熱部 2 6 が外部に露出するとは、放熱部 2 6 がケース 2 4 を介することなくケース 2 4 の外部の放熱対象に熱的に接触可能なことを言う。

40

50

【 0 0 3 4 】

回路構成体 1 0 は、開口部 2 8 を封止する絶縁フィルム 3 0 と、伝熱性充填部材としてのフィラー 3 2 とを備えている。絶縁フィルム 3 0 は、放熱部 2 6 における筐体 2 9 への接触面 3 4 を覆っており、ケース 2 4 に固着されている。フィラー 3 2 は、絶縁フィルム 3 0 を介して放熱部 2 6 に熱的に接触しており、絶縁フィルム 3 0 と筐体 2 9 との間に配置されている。そして、放熱部 2 6 が、絶縁フィルム 3 0 およびフィラー 3 2 を介して、筐体 2 9 に熱的に接触している。なお、図 1 ~ 3 では、筐体 2 9 を二点鎖線で示す。

【 0 0 3 5 】

実施形態 1 では、2 つのリレー 1 4 が、左右方向で並んで設けられており、左方のリレー 1 4 が第 1 リレー 1 4 a であると共に、右方のリレー 1 4 が第 2 リレー 1 4 b である。そして、左方の第 1 リレー 1 4 a の左側にヒューズ 1 2 が配置されている。また、4 つの通電用バスバー 1 6 が設けられており、左方から順に第 1 ~ 第 4 通電用バスバー 1 6 a ~ 1 6 d である。さらに、5 つの放熱用バスバー 1 8 が設けられており、左方から順に第 1 ~ 第 5 放熱用バスバー 1 8 a ~ 1 8 e である。更にまた、2 つの絶縁フィルム 3 0 が左右方向で並んで設けられており、左方の絶縁フィルム 3 0 が第 1 絶縁フィルム 3 0 a であると共に、右方の絶縁フィルム 3 0 が第 2 絶縁フィルム 3 0 b である。

【 0 0 3 6 】

< ヒューズ 1 2 、第 1 および第 2 リレー 1 4 a , 1 4 b >

ヒューズ 1 2 は、略直方体形状とされたヒューズ本体 3 6 を備えている。ヒューズ本体 3 6 には、左右方向両側に突出する金属製の接続部 3 8 , 3 8 が設けられている。これら接続部 3 8 , 3 8 には、上下方向で貫通するボルト挿通孔 4 0 , 4 0 が形成されている。実施形態 1 では、右側のボルト挿通孔 4 0 が、前後方向寸法に対して左右方向寸法が大きくされた長穴形状である。これにより、ヒューズ 1 2 に通電用バスバー 1 6 等を組み付ける際の組付誤差や公差等を吸収することができる。

【 0 0 3 7 】

第 1 および第 2 リレー 1 4 a , 1 4 b は、それぞれ直方体形状とされたリレー本体 4 2 , 4 2 を備えている。各リレー本体 4 2 の前面には、一対の接続部 4 4 , 4 4 が、左右方向で相互に離隔して設けられている。すなわち、第 1 リレー 1 4 a と第 2 リレー 1 4 b には合計で 4 つの接続部 4 4 が設けられており、左方から順に第 1 ~ 第 4 接続部 4 4 a ~ 4 4 d である。要するに、第 1 リレー 1 4 a には第 1 および第 2 接続部 4 4 a , 4 4 b が設けられている。また、第 2 リレー 1 4 b には第 3 および第 4 接続部 4 4 c , 4 4 d が設けられている。そして、第 1 リレー 1 4 a における第 1 接続部 4 4 a と第 2 接続部 4 4 b との間、および第 2 リレー 1 4 b における第 3 接続部 4 4 c と第 4 接続部 4 4 d との間には、それぞれを仕切る仕切板 4 6 が前方に突出して設けられている。

【 0 0 3 8 】

また、各リレー本体 4 2 には、左右方向両側において外方に突出する取付部 4 8 が設けられている。これらの取付部 4 8 には、上下方向で貫通するボルト挿通孔 5 0 が形成されている。

【 0 0 3 9 】

< 第 1 ~ 第 4 通電用バスバー 1 6 a ~ 1 6 d >

第 1 ~ 第 4 通電用バスバー 1 6 a ~ 1 6 d は、金属板材をプレス加工等によって所定の形状に折り曲げることによって形成されている。各通電用バスバー 1 6 a ~ 1 6 d の材質は限定されるものではないが、銅や銅合金、アルミニウムやアルミニウム合金等が好適に採用される。

【 0 0 4 0 】

第 1 通電用バスバー 1 6 a は、ヒューズ 1 2 における左側の接続部 3 8 に接続される部材であり、全体として左右方向に延びている。第 1 通電用バスバー 1 6 a の左端部は外部接続部 5 2 であると共に、右端部はヒューズ接続部 5 4 である。これら外部接続部 5 2 およびヒューズ接続部 5 4 には、板厚方向となる上下方向で貫通するボルト挿通孔 5 6 , 5 8 が形成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

第 2 通電用バスバー 1 6 b は、ヒューズ 1 2 における右側の接続部 3 8 と第 1 リレー 1 4 a における第 1 接続部 4 4 a とを接続する部材であり、全体として左右方向に延びている。第 2 通電用バスバー 1 6 b の左端部はヒューズ接続部 6 0 であり、板厚方向となる上下方向で貫通するボルト挿通孔 6 2 が形成されている。また、第 2 通電用バスバー 1 6 b の右端部はリレー接続部 6 4 であり、板厚方向となる前後方向で貫通するボルト挿通孔 6 6 が形成されている。

【 0 0 4 2 】

第 3 通電用バスバー 1 6 c は、第 1 リレー 1 4 a における第 2 接続部 4 4 b と第 2 リレー 1 4 b における第 3 接続部 4 4 c とを接続する部材であり、全体として左右方向に延びている。第 3 通電用バスバー 1 6 c の左右両側端部はリレー接続部 6 8 , 6 8 であり、板厚方向となる前後方向で貫通するボルト挿通孔 7 0 , 7 0 が形成されている。また、第 3 通電用バスバー 1 6 c の左右方向中央部分における上端部には、前方に突出する矩形の外部接続部 7 2 が設けられており、板厚方向となる上下方向で貫通するボルト挿通孔 7 4 が形成されている。

【 0 0 4 3 】

第 4 通電用バスバー 1 6 d は、第 2 リレー 1 4 b における第 4 接続部 4 4 d に接続される部材であり、全体として左右方向に延びている。第 4 通電用バスバー 1 6 d の左端部はリレー接続部 7 6 であり、板厚方向となる前後方向で貫通するボルト挿通孔 7 8 が形成されている。また、第 4 通電用バスバー 1 6 d の右端部には、前方に突出する矩形の外部接続部 8 0 が設けられており、板厚方向となる上下方向で貫通するボルト挿通孔 8 2 が形成されている。

【 0 0 4 4 】

< 第 1 ~ 第 5 放熱用バスバー 1 8 a ~ 1 8 e >

第 1 ~ 第 5 放熱用バスバー 1 8 a ~ 1 8 e は、金属板材をプレス加工等によって所定の形状に折り曲げることによって形成されている。各放熱用バスバー 1 8 a ~ 1 8 e の材質は限定されるものではないが、通電用バスバー 1 6 (第 1 ~ 第 4 通電用バスバー 1 6 a ~ 1 6 d) と同様の材質を採用することができる。

【 0 0 4 5 】

第 1 放熱用バスバー 1 8 a は、ヒューズ 1 2 (第 2 発熱部品) における左側の接続部 3 8 に接続される部材であり、全体として左右方向に延びている。すなわち、金属板 (第 1 ~ 第 5 放熱用バスバー 1 8 a ~ 1 8 e) のうち、第 1 放熱用バスバー 1 8 a が、第 2 発熱部品 (ヒューズ 1 2) に接続される第 2 発熱部品用金属板である。第 1 放熱用バスバー 1 8 a の一端側となる左端部は、放熱部 2 6 (第 1 放熱部 2 6 a) であり、所定の左右方向寸法をもって水平方向 (X Y 平面) に広がっている。また、第 1 放熱用バスバー 1 8 a の他端側となる右端部は、接続部 3 8 への接続部位であるヒューズ接続部 8 4 であり、第 1 放熱部 2 6 a よりも上側 (アップケース 2 0 側) に位置して、第 1 放熱部 2 6 a と平行となる水平方向に広がっている。そして、ヒューズ接続部 8 4 には、板厚方向となる上下方向で貫通するボルト挿通孔 8 6 が形成されている。これら第 1 放熱部 2 6 a とヒューズ接続部 8 4 とは上下方向に広がる連結部 8 7 によって連結されており、連結部 8 7 が、第 1 放熱部 2 6 a の右端からヒューズ接続部 8 4 の左端に向かって立ち上がっている。

【 0 0 4 6 】

第 2 ~ 第 5 放熱用バスバー 1 8 b ~ 1 8 e は、第 1 および第 2 リレー 1 4 a , 1 4 b (第 1 発熱部品) における第 1 ~ 第 4 接続部 4 4 a ~ 4 4 d に接続される部材である。すなわち、金属板 (第 1 ~ 第 5 放熱用バスバー 1 8 a ~ 1 8 e) のうち、第 2 ~ 第 5 放熱用バスバー 1 8 b ~ 1 8 e が、第 1 発熱部品 (第 1 および第 2 リレー 1 4 a , 1 4 b) に接続される第 1 発熱部品用金属板である。第 2 ~ 第 5 放熱用バスバー 1 8 b ~ 1 8 e は、それぞれ全体として L 字状に屈曲しており、それぞれ一端部において水平方向 (X Y 平面) に広がる放熱部 2 6 (第 2 ~ 第 5 放熱部 2 6 b ~ 2 6 e) を備えている。また、第 2 ~ 第 5 放熱用バスバー 1 8 b ~ 1 8 e の他端部が、第 1 ~ 第 4 接続部 4 4 a ~ 4 4 d への接続部

位であるリレー接続部 8 8 である。そして、第 2 ～ 第 5 放熱部 2 6 b ～ 2 6 e の前端から、上側（アップケース 2 0 側）に向かって各リレー接続部 8 8 が立ち上がっている。後述するように、各リレー接続部 8 8 は、第 2 ～ 第 4 通電用バスバー 1 6 b ～ 1 6 d におけるリレー接続部 6 4 , 6 8 , 7 6 と共に第 1 ～ 第 4 接続部 4 4 a ～ 4 4 d にボルト締結される。すなわち、各リレー接続部 8 8 は、第 2 ～ 第 5 放熱用バスバー 1 8 b ～ 1 8 e における後述する第 1 ボルト 1 3 2 の締結部位である。

【 0 0 4 7 】

各リレー接続部 8 8 には、板厚方向となる前後方向で貫通するボルト挿通孔 9 0 が形成されている。実施形態 1 では、ボルト挿通孔 9 0 が上下方向（アップケース 2 0 とロアケース 2 2 との組み付け方向）に延びており、左右方向寸法に対して上下方向寸法が大きくされた長穴形状である。後述するように、第 2 ～ 第 5 凹部 1 0 8 b ～ 1 0 8 e に第 2 ～ 第 5 放熱用バスバー 1 8 b ～ 1 8 e の第 2 ～ 第 5 放熱部 2 6 b ～ 2 6 e が収容されて第 2 ～ 第 5 位置決め部 1 1 0 b ～ 1 1 0 e に位置決めされる。この状態において、ボルト挿通孔 9 0 により、第 1 および第 2 リレー 1 4 a , 1 4 b における第 1 ～ 第 4 接続部 4 4 a ～ 4 4 d と第 2 ～ 第 5 放熱用バスバー 1 8 b ～ 1 8 e における接続部位（リレー接続部 8 8 ）の公差を吸収することができる。したがって、実施形態 1 では、回路構成体 1 0 に設けられる公差吸収構造の 1 つとして、第 2 ～ 第 5 放熱用バスバー 1 8 b ～ 1 8 e における接続部位（リレー接続部 8 8 ）と第 1 ～ 第 4 接続部 4 4 a ～ 4 4 d の接続位置の公差を吸収する第 1 公差吸収構造が、ボルト挿通孔 9 0 により構成されている。

【 0 0 4 8 】

< アップケース 2 0 >

アップケース 2 0 は合成樹脂製であり、図 3 にも示されるように、全体として下方に開口すると共に、左右方向に長い箱形状である。すなわち、アップケース 2 0 は、全体として左右方向に延びる略矩形状の天壁 9 2 を備えている。天壁 9 2 の外周縁部には、下側（ロアケース 2 2 側）に向かって突出する側壁 9 4 が設けられている。天壁 9 2 には、左端部および右側部分において、板厚方向（上下方向）で貫通する複数の開口窓 9 6 が形成されている。これら開口窓 9 6 は、第 1 , 第 3 および第 4 通電用バスバー 1 6 a , 1 6 c , 1 6 d における外部接続部 5 2 , 7 2 , 8 0 と対応する位置に形成されている。これにより、組付状態の回路構成体 1 0 では、外部接続部 5 2 , 7 2 , 8 0 が開口窓 9 6 を通じて外部に露出している。また、側壁 9 4 における前方の壁部には、下方に開口すると共に板厚方向（前後方向）で貫通する複数の開口窓 9 8 が形成されている。これら開口窓 9 8 は、第 1 および第 2 リレー 1 4 a , 1 4 b における第 1 ～ 第 4 接続部 4 4 a ～ 4 4 d と対応する位置に形成されている。

【 0 0 4 9 】

なお、天壁 9 2 の下面において、ヒューズ 1 2 の接続部 3 8 に設けられたボルト挿通孔 4 0 と、第 1 および第 2 リレー 1 4 a , 1 4 b の取付部 4 8 に設けられたボルト挿通孔 5 0 とに対応する位置には、ナット 9 9（図 5 参照）が組み付けられている。実施形態 1 では、ナット 9 9 の上方部分が外周側へ突出していると共に、天壁 9 2 の下面に弾性変形可能な爪部が設けられている。そして、爪部がナット 9 9 における突出部分に係止されることで、ナット 9 9 が天壁 9 2 に組み付けられている。また、天壁 9 2 とナット 9 9 との上下方向間には隙間 S（図 5 参照）が設けられており、ナット 9 9 が天壁 9 2 に対してある程度のがたつきをもって組み付けられている。なお、ナット 9 9 に後述する第 2 ボルト 1 3 0 が締結される前の初期状態では、隙間 S が最も大きくされて、ナット 9 9 が下方への変位端に位置している。

【 0 0 5 0 】

そして、図 5 に示されるように、ナット 9 9 に対してヒューズ 1 2 の接続部 3 8 と、第 1 通電用バスバー 1 6 a のヒューズ接続部 5 4 と、第 1 放熱用バスバー 1 8 a のヒューズ接続部 8 4 とが重ね合わされる。その際に、ナット 9 9 が上方（後述する載置面 1 0 7 から離隔する方向）に変位することで、各部材の公差が吸収されるようになっている。後述するように、第 1 凹部 1 0 8 a に第 1 放熱用バスバー 1 8 a の第 1 放熱部 2 6 a が収容さ

れて第1位置決め部110aに位置決めされる。この状態において、ナット99が載置面107から離隔する方向に変位可能とされることにより、ヒューズ12における接続部38と第1放熱用バスバー18aにおける接続部位(ヒューズ接続部84)の接続位置の公差を吸収することができる。したがって、実施形態1では、回路構成体10に設けられる別の公差吸収構造として、ナット99が載置面107から離隔する方向に変位可能とされる構造をもって、第1放熱用バスバー18aにおける接続部位(ヒューズ接続部84)と接続部38の接続位置の公差を吸収する第2公差吸収構造が構成されている。

【0051】

なお、ナット99を天壁92の下面に固定する方法は上記のような凹凸嵌合に限定されるものではなく、溶着や接着、圧入、インサート成形等であってもよい。その際、天壁92とナット99との隙間5は必須なものではなく、ナット99は、天壁92に対して変位不能に固定されてもよい。

【0052】

<ロアケース22>

ロアケース22は合成樹脂製であり、図6にも示されるように、全体として上方に開口すると共に、左右方向に長い箱形状である。すなわち、ロアケース22は、全体として左右方向に延びる略矩形形状の底壁100を備えている。底壁100の外周縁部には、上方に向かって突出する周壁102が設けられている。底壁100には、左端部および右側部分において、上方に突出する複数の支持部104が設けられている。これら支持部104は、第1、第3および第4通電用バスバー16a、16c、16dにおける外部接続部52、72、80と対応する位置に形成されている。これにより、組付状態の回路構成体10では、外部接続部52、72、80が、下方から支持部104により支持されている。また、各支持部104の上端には、ナット106が固定されている。ナット106を支持部104に固定する方法は、上述のナット99を天壁92の下面に固定する方法と同様の方法を採用することができる。

【0053】

さらに、図4、5等にも示されるように、ロアケース22は、絶縁フィルム30(第1および第2絶縁フィルム30a、30b)およびファイラ32を介して筐体29に載置されている。それゆえ、ロアケース22における底壁100の下面が、水平方向(XY平面)に広がる放熱対象(筐体29)への載置面107である。そして、図7、8等にも示されるように、載置面107には、後述するように各放熱用バスバー18a~18eの放熱部26a~26eを収容する凹部108(第1~第5凹部108a~108e)が形成されている。

【0054】

すなわち、第1~第5凹部108a~108eは、平面視において、第1~第5放熱部26a~26eと略等しいか僅かに大きくされている。これら第1~第5凹部108a~108eは、それぞれ下方に開口する有底の凹部であり、各凹部108a~108eの天板が、ロアケース22の底壁100により構成されている。また、これら第1~第5凹部108a~108eの深さ寸法は、それぞれ第1~第5放熱部26a~26eの板厚寸法と略等しくされている。これにより、後述するように第1~第5凹部108a~108eに第1~第5放熱部26a~26eを収容した際に、載置面107と第1~第5放熱部26a~26eの下面とを面一とすることができるようになっている。

【0055】

また、実施形態1では、ロアケース22の底壁100における板厚寸法が、全体に亘って略一定である。そして、各凹部108a~108eが設けられた部分において、各凹部108a~108eの深さ寸法分だけ、底壁100の上面が、その他の部分よりも上方に突出してアップケース20側に凹んでいる。各凹部108a~108eの天板を構成して、且つ底壁100の上面においてその他の部分よりも上方に位置する部分が、後述するように各放熱用バスバー18a~18eの放熱部26a~26eを位置決めする位置決め部110(第1位置決め部110a~第5位置決め部110e)である。特に、第1位置決

10

20

30

40

50

め部 1 1 0 a が、第 2 発熱部品用金属板（第 1 放熱用バスバー 1 8 a）を位置決めする第 2 金属板用位置決め部である。また、第 2 ～第 5 位置決め部 1 1 0 b ～ 1 1 0 e が、第 1 発熱部品用金属板（第 2 ～第 5 放熱用バスバー 1 8 b ～ 1 8 e）を位置決めする第 1 金属板用位置決め部である。

【 0 0 5 6 】

図 4 , 5 等にも示されるように、底壁 1 0 0 には、上下方向で貫通する挿通穴 1 1 1 が設けられている。挿通穴 1 1 1 は、底壁 1 0 0 の上面と下面（載置面 1 0 7）に開口している。そして、載置面 1 0 7 において、挿通穴 1 1 1 が、凹部 1 0 8 と接続している。すなわち、底壁 1 0 0 には、第 1 ～第 5 凹部 1 0 8 a ～ 1 0 8 e のそれぞれと接続する第 1 ～第 5 挿通穴 1 1 1 a ～ 1 1 1 e が設けられている。第 1 ～第 5 凹部 1 0 8 a ～ 1 0 8 e と第 1 ～第 5 挿通穴 1 1 1 a ～ 1 1 1 e とにより、第 1 ～第 5 放熱用バスバー 1 8 a ～ 1 8 e の第 1 ～第 5 放熱部 2 6 a ～ 2 6 e を外部に露出する開口部 2 8（第 1 ～第 5 開口部 2 8 a ～ 2 8 e）が、載置面 1 0 7 に構成されている。要するに、第 1 ～第 5 開口部 2 8 a ～ 2 8 e は、一部分が、底部（天板）を有する有底の開口部（第 1 ～第 5 凹部 1 0 8 a ～ 1 0 8 e）である。また、残りの部分は、底壁 1 0 0 を貫通する、底部を有さない開口部（第 1 ～第 5 挿通穴 1 1 1 a ～ 1 1 1 e）である。実施形態 1 では、第 2 ～第 5 挿通穴 1 1 1 b ～ 1 1 1 e は、前後方向寸法に比して左右方向寸法が大きくされたスリット状である。

10

【 0 0 5 7 】

具体的には、第 1 凹部 1 0 8 a の右方に接続して第 1 挿通穴 1 1 1 a が形成されている。また、第 2 ～第 5 凹部 1 0 8 b ～ 1 0 8 e の前方に接続して第 2 ～第 5 挿通穴 1 1 1 b ～ 1 1 1 e が形成されている。この第 1 挿通穴 1 1 1 a は、平面視（上下方向の投影）において、第 1 放熱用バスバー 1 8 a におけるヒューズ接続部 8 4 および連結部 8 7 よりも大きくされている。第 1 挿通穴 1 1 1 a は、図 5 に示されるように、第 1 放熱用バスバー 1 8 a におけるヒューズ接続部 8 4 の挿通が許容される第 1 領域 8 4 a と、連結部 8 7 の挿通が許容される第 2 領域 8 7 a とを備えている。第 2 ～第 5 挿通穴 1 1 1 b ～ 1 1 1 e は、平面視において、第 2 ～第 5 放熱用バスバー 1 8 b ～ 1 8 e におけるリレー接続部 8 8 よりも大きくされている。

20

【 0 0 5 8 】

また、実施形態 1 では、第 1 挿通穴 1 1 1 a の下方開口部における開口寸法が大きくされており、後述する蓋部 1 2 8 を収容する蓋部収容部 1 1 2 が、載置面 1 0 7 に形成されている。具体的には、蓋部収容部 1 1 2 の開口が、第 1 挿通穴 1 1 1 a に比して、右側および前後両側に大きくされており、蓋部収容部 1 1 2 の左側は第 1 凹部 1 0 8 a に連通している。すなわち、蓋部収容部 1 1 2 は下方に開口しており、右側および前後両側に、ロアケース 2 2 の底壁 1 0 0 からなる底部分 1 1 4 を有している。

30

【 0 0 5 9 】

さらに、実施形態 1 では、図 8 にも示されるように、底壁 1 0 0 の下面（載置面 1 0 7）において、第 1 開口部 2 8 a の周囲における全周に亘って、下方に突出する突部 1 1 6 が形成されている。また、第 2 ～第 5 開口部 2 8 b ～ 2 8 e の周囲における全周に亘って、突部 1 1 6 が形成されている。実施形態 1 では、複数の突部 1 1 6 が周方向で相互に隔離して設けられている。周方向で隣接する突部 1 1 6 , 1 1 6 間には、隙間 1 1 8 が形成されている。特に、実施形態 1 では、突部 1 1 6 が平面視（上下方向の投影）において三角形形状であり、内側に位置する第 1 開口部 2 8 a および第 2 ～第 5 開口部 2 8 b ～ 2 8 e に向かって次第に狭幅となるように突部 1 1 6 が配置されている。これにより、突部 1 1 6 , 1 1 6 間の隙間 1 1 8 は、外側から内側に向かって次第に拡幅されている。なお、突部 1 1 6 , 1 1 6 間の隙間 1 1 8 の大きさは限定されるものではないが、例えば使用者の手指が差し入れられない大きさとされることが好ましい。

40

【 0 0 6 0 】

< ケース 2 4 >

上記のアップケース 2 0 とロアケース 2 2 とが相互に組み付けられることで、ケース 2

50

4 が構成される。実施形態 1 では、ロアケース 22 の開口部よりもアップケース 20 の開口部の方が大きくされており、ロアケース 22 の開口部を外側から覆うように上方からアップケース 20 が組み付けられる。すなわち、実施形態 1 では、アップケース 20 とロアケース 22 との組み付け方向が上下方向である。これらアップケース 20 とロアケース 22 との固定方法は限定されるものではない。例えばアップケース 20 とロアケース 22 とに相互に嵌合する凹部と凸部とを設けて、これら凹部と凸部との凹凸嵌合によりアップケース 20 とロアケース 22 とが相互に固定されるようになっていてもよい。

【0061】

実施形態 1 では、アップケース 20 の側壁 94 における前方の壁部において、4 つの開口窓 98 が形成されており、アップケース 20 とロアケース 22 との組付時には、これら開口窓 98 の下方開口部がロアケース 22 の周壁 102 によって閉塞される。これにより、ケース 24 には、開口窓 98 の形成位置において、厚さ方向で貫通する矩形の作業孔 120 (図 4 参照) が形成される。そして、実施形態 1 では、この作業孔 120 を閉鎖するキャップ 122 が、ケース 24 に取り付けられている。特に、実施形態 1 では、4 つの作業孔 120 が設けられることとなるが、キャップ 122 が隣り合う 2 つの作業孔 120 を閉鎖するようになっており、ケース 24 に対して 2 つのキャップ 122 が取り付けられている。

【0062】

キャップ 122 は、矩形平板状のベース板部 124 を備えている。ベース板部 124 には、板厚方向の一方の側に突出する複数の爪部 126 が設けられている。そして、ベース板部 124 をアップケース 20 の側壁 94 に重ね合わせて、爪部 126 を作業孔 120 の開口端縁に係止することで、キャップ 122 がケース 24 に取り付けられるようになっている。具体的には、爪部 126 は、作業孔 120 における上下両側の開口端縁と、左右何れか一方の開口端縁に係止されるようになっている。すなわち、上側の爪部 126 が開口窓 98 における上端縁に係止されると共に、下側の爪部 126 がロアケース 22 の周壁 102 における開口端縁に係止される。

【0063】

また、実施形態 1 では、ケース 24 (ロアケース 22) の下面 (載置面 107) に開口する第 1 挿通穴 111a が、矩形平板状の蓋部 128 によって閉鎖されている。この蓋部 128 は、平面視 (上下方向の投影) において、第 1 挿通穴 111a よりも大きく、且つ蓋部収容部 112 よりも小さい大きさで形成されている。これにより、蓋部収容部 112 の底部分 114 に蓋部 128 の外周部分を当接させて蓋部収容部 112 に蓋部 128 を収容することで、第 1 挿通穴 111a の下方開口部が閉鎖される。具体的には、後述するように、第 1 放熱用バスバー 18a のヒューズ接続部 84 と連結部 87 は、第 1 挿通穴 111a における第 1 領域 84a と第 2 領域 87a を通じてケース 24 (ロアケース 22) の内部に挿通されると共に、第 1 放熱用バスバー 18a の第 1 放熱部 26a は、連結部 87 を通じてケース 24 (ロアケース 22) の内部から外部に延び出している。すなわち、蓋部 128 は、第 1 挿通穴 111a における第 1 領域 84a を覆うように固定されている。

【0064】

蓋部 128 の板厚寸法は、蓋部収容部 112 の深さ寸法 (すなわち、載置面 107 から蓋部収容部 112 の底部分 114 までの上下方向寸法) と略等しくされている。これにより、後述するように蓋部収容部 112 に蓋部 128 が収容された際には、載置面 107 および第 1 放熱部 26a の下面と、蓋部 128 の下面とが面一となるようにされている。

【0065】

なお、蓋部収容部 112 に対する蓋部 128 の固定方法は、後述するように単に蓋部収容部 112 の底部分 114 に載置されて外側から第 1 絶縁フィルム 30a が貼り付けられることで固定されてもよい。あるいは、例えば蓋部収容部 112 の下方開口部に内周側に突出する突部を設けて、蓋部 128 がこの突部を乗り越えて蓋部収容部 112 に収容されることで、蓋部 128 が蓋部収容部 112 への収容状態で保持されるようになっていてもよい。蓋部収容部 112 から蓋部 128 を取り外す際には、第 1 絶縁フィルム 30a を剥

10

20

30

40

50

がすか、第1絶縁フィルム30aを剥がした後に、蓋部収容部112の下方開口部における突部を乗り越えさせればよい。要するに、蓋部128は、載置面107に設けられた蓋部収容部112に対して着脱可能に固定され得る。

【0066】

<第1および第2絶縁フィルム30a, 30b>

図4, 5にも示すように、ケース24(ロアケース22)の下面には、第1および第2絶縁フィルム30a, 30bが固着されている。これら第1および第2絶縁フィルム30a, 30bは、防水性および電気絶縁性を有する合成樹脂により形成されており、矩形状である。具体的には、図7, 8に二点鎖線で示されるように、第1絶縁フィルム30aは、第1開口部28aを覆うことのできる大きさで形成されている。また、第2絶縁フィルム30bは、第2~第5開口部28b~28eを覆うことのできる大きさで形成されている。なお、第1および第2絶縁フィルム30a, 30bの厚さ寸法は限定されるものではない。第1および第2絶縁フィルム30a, 30bは、例えば500μm以下とされることが好ましく、250μm以下とされることがより好ましい。第1および第2絶縁フィルム30a, 30bの厚さ寸法が上記範囲に設定されることで、良好な伝熱性が発揮される。なお、図4, 5では、第1および第2絶縁フィルム30a, 30bの厚さ寸法を、見易さのために誇張して示す。

10

【0067】

第1および第2絶縁フィルム30a, 30bの材質は、例えば、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、ポリカーボネート(PC)、ポリイミド(PI)等を採用することができる。具体的には、例えば東レ・デュポン株式会社製「カプトン(登録商標)」等を採用することができる。

20

【0068】

実施形態1では、第1および第2絶縁フィルム30a, 30bは、平面視(上下方向の投影)において、それぞれ第1開口部28aおよび第2~第5開口部28b~28eよりも全周に亘って、すなわち前後方向においても左右方向においても大きくされている。第1絶縁フィルム30aは、ロアケース22の下面(載置面107)において、第1開口部28aの周囲に設けられた複数の突部116の内側に収まる大きさで形成されている。第2絶縁フィルム30bは、第2~第5開口部28b~28eの周囲に設けられた複数の突部116の内側に収まる大きさで形成されている。換言すれば、複数の突部116が、第1絶縁フィルム30aと第2絶縁フィルム30bのそれぞれの周縁部の周囲に配置されている。第1絶縁フィルム30aと突部116との対向隙間、および第2絶縁フィルム30bと突部116との対向隙間の大きさは限定されるものではないが、例えば使用者の手指が差し入れられない大きさとされることが好ましい。

30

【0069】

なお、第1および第2絶縁フィルム30a, 30bにおけるロアケース22の下面(載置面107)への固着方法は、例えば第1および第2絶縁フィルム30a, 30b自体が粘着面を有して、載置面107に貼り付けられてもよい。あるいは、載置面107(第1~第5放熱部26a~26eの下面および蓋部128の下面を含む)と第1および第2絶縁フィルム30a, 30bの少なくとも一方に接着剤が塗布されて、載置面107に貼り付けられてもよい。なお、上記の粘着面や接着剤は、第1および第2絶縁フィルム30a, 30bの全面に亘って設けられることが好ましい。また、このような接着剤により防水性が得られる場合には、第1および第2絶縁フィルム30a, 30b自体は、防水性を有していなくてもよい。第1および第2絶縁フィルム30a, 30bにおけるロアケース22の載置面107への固着方法は限定されるものではなく、接着や溶着等周知の方法が採用され得る。

40

【0070】

実施形態1では、第1および第2絶縁フィルム30a, 30bの大きさが、第1放熱部26aおよび第2~第5放熱部26b~26eに比して、比較的大きく設定されている。

50

具体的には、例えば第2絶縁フィルム30bにおいて、第2～第5放熱部26b～26eの左右方向外方において、ロアケース22の下面（載置面107）に重ね合わされて貼り付けられる部分の左右方向長さ寸法L（図2，8参照）が、比較的大きく設定されている。この長さ寸法Lの具体的な長さは限定されるものではないが、例えば11mm～12mmとすることができる。これにより、第2放熱用バスター18bと筐体29との沿面距離を大きく設定することができて、意図しない電氣的な短絡を防止することができる。

【0071】

< フィラー32 >

フィラー32は、伝熱性（放熱性）を有して、ケース24（ロアケース22）および第1、第2絶縁フィルム30a，30bと筐体29との間の空間に充填される部材であればよい。すなわち、第1～第5放熱部26a～26eが、第1および第2絶縁フィルム30a，30bと、これら第1および第2絶縁フィルム30a，30b側に配置されたフィラー32を介して筐体29に熱的に接触するようになっている。したがって、第1～第5放熱部26a～26eの各下面が筐体29への接触面34であり、この接触面34が、第1および第2絶縁フィルム30a，30bにより覆われている。

【0072】

フィラー32は、例えば電気絶縁性を有する合成樹脂等により形成される。実施形態1では、フィラー32は、第1および第2絶縁フィルム30a，30bとは別体とされており、例えば弾性等を有することが好ましい。これにより、ロアケース22の下面（載置面107）に設けられた突部116や第1および第2絶縁フィルム30a，30bによる凹凸を吸収することができる。フィラー32は、例えば一般に弾性材や充填剤と呼称される部材と把握することができ、例えば従来公知のサーマルインターフェースマテリアルや、放熱性を有するギャップフィラーを採用することができる。フィラー32としては、例えば、熱伝導性フィラーをエポキシ樹脂やシリコン樹脂などの樹脂に充填した複合材料が採用される。樹脂に充填する熱伝導フィラーとしては、例えばアルミナ（酸化アルミニウム）、窒化ホウ素、窒化アルミニウム、窒化ケイ素等が使用される。なお、伝熱性充填部材は、シート状、ゲル状、グリース状等、各種の形態が採用され得る。

【0073】

実施形態1では、フィラー32として、ロアケース22と第1および第2絶縁フィルム30a，30bの下面に対して塗布される際にはグリース状であり、熱（例えば、室温）で硬化してシート状となるようなギャップフィラーが採用されている。このようなフィラー32を採用すれば、ロアケース22や第1および第2絶縁フィルム30a，30bとフィラー32との間、およびフィラー32と筐体29との間に空気が入り込むことが有利に防止されて、放熱性の向上が図られる。このようなフィラー32としては、例えば信越化学工業株式会社製「SDPシリーズ」等を採用することができる。なお、フィラー32としては、組付前および組付後においても、ある程度の弾性が発揮されるようになっていてもよい。

【0074】

実施形態1のようにフィラー32が例えばグリース状である場合には、組付前は所定の形状を有さない不定形であり、図3では、硬化後のものである矩形板状のフィラー32を示す。フィラー32の硬化は熱（例えば、室温あるいは室温よりも高温または低温）によるものだけでなく、例えば紫外線（UV）によるもの等であってもよい。尤も、フィラー32は上記の態様に限定されるものではなく、例えばゴムやエラストマ等で形成されるなど、組付前の初期状態である程度の強度を有して矩形板状に形成されてもよい。この際には、初期状態において、ロアケース22の外周縁部や突部116、第1および第2絶縁フィルム30a，30bに対応する凹部が予め形成されていてもよい。なお、フィラー32の形状（または硬化後のフィラー32の形状）は、矩形板状に限定されるものではない。

【0075】

実施形態1では、フィラー32が、ロアケース22と筐体29との間において、平面視で、ロアケース22よりも広い領域に亘って設けられている。すなわち、実施形態1では

、第1および第2絶縁フィルム30a, 30bとフィラー32の配置領域が異なる。具体的には、平面視(上下方向の投影であって、筐体29への重ね合わせ方向視)において、フィラー32が、第1および第2絶縁フィルム30a, 30bよりも大きな面積をもって配置されている。

【0076】

<回路構成体10の組み付け工程>

続いて、回路構成体10の組み付け工程の具体的な一例について説明する。なお、回路構成体10の組み付け工程は、以下の記載に限定されない。

【0077】

まず、アップケース20、ヒューズ12、第1および第2リレー14a, 14b、第1～第4通電用バスバー16a～16d、第1～第5放熱用バスバー18a～18eを準備する。その後、上下反転させたアップケース20の天壁92に対して第1および第2リレー14a, 14bを載置し、取付部48のボルト挿通孔50に第2ボルト130を挿通してナット99に締結する。これにより、アップケース20に対して第1および第2リレー14a, 14bを固定する。また、天壁92に対してヒューズ12および第1～第4通電用バスバー16a～16dを載置する。そして、ヒューズ12における右側のボルト挿通孔40と第2通電用バスバー16bにおけるヒューズ接続部60のボルト挿通孔62とを相互に位置合わせして、これらボルト挿通孔40, 62に第2ボルト130を挿通してナット99に締結する。

【0078】

続いて、上下反転させたアップケース20の上方開口部からロアケース22を組み付ける。これらアップケース20とロアケース22との固定は、図示しない凹凸嵌合等によって達成される。これにより、ケース24を形成する。そして、上側に位置するロアケース22の底壁100に対して、第1～第5放熱用バスバー18a～18eを組み付ける。具体的には、ロアケース22の底壁100に設けられた第1～第5挿通穴111a～111eを通じて、ケース24内に第1放熱用バスバー18aのヒューズ接続部84および第2～第5放熱用バスバー18b～18eのリレー接続部88を挿通する。その際、ロアケース22の底壁100に設けられた第1～第5凹部108a～108eに第1～第5放熱用バスバー18a～18eの第1～第5放熱部26a～26eを収容させる。すなわち、第1～第5位置決め部110a～110eに第1～第5放熱部26a～26eを当接させて、ロアケース22に対して第1～第5放熱用バスバー18a～18eを位置決めする。これにより、載置面107と第1～第5放熱部26a～26eの下面(組付時には上下反転しているので上面)とが面一とされる。ここで、位置決め部110(第1～第5位置決め部110a～110e)のうち、第1放熱用バスバー18a(第2発熱部品用金属板)を位置決めする第1位置決め部110aが、第2金属板用位置決め部である。また、位置決め部110(第1～第5位置決め部110a～110e)のうち、第2～第5放熱用バスバー18b～18e(第1発熱部品用金属板)を位置決めする第2～第5位置決め部110b～110eが、第1金属板用位置決め部である。

【0079】

また、ケース24内にヒューズ接続部84およびリレー接続部88を差し入れることで、第1通電用バスバー16aにおけるヒューズ接続部54と第1放熱用バスバー18aにおけるヒューズ接続部84とを上下方向で重ね合わせる。これにより、ヒューズ12の左側のボルト挿通孔40と両ヒューズ接続部54, 84に設けられたボルト挿通孔58, 86とを相互に位置合わせする。さらに、第2～第4通電用バスバー16b～16dにおけるリレー接続部64, 68, 76と第2～第5放熱用バスバー18b～18eにおけるリレー接続部88とを前後方向で重ね合わせる。これにより、第1および第2リレー14a, 14bにおける第1～第4接続部44a～44dと、各リレー接続部64, 68, 76におけるボルト挿通孔66, 70, 78と、各リレー接続部88におけるボルト挿通孔90とを相互に位置合わせする。

【0080】

その後、第1挿通穴111aに、上下方向（アップケース20とロアケース22との組み付け方向）に延出する第2ボルト130および図示しない締結用工具を挿通する。そして、相互に位置合わせされた各ボルト挿通孔40, 58, 86に対して第2ボルト130を挿通してナット99に締結する。これにより、アップケース20に対してヒューズ12を固定すると共に、第1通電用バスバー16aおよび第1放熱用バスバー18aを、ヒューズ12の接続部38に対してボルト締結により共締めする。また、ケース24の前方に設けられた作業孔120を通じて前後方向（アップケース20とロアケース22との組み付け方向に直交する方向）へ延出する第1ボルト132および図示しない締結用工具を挿通する。そして、相互に位置合わせされた第1～第4接続部44a～44dおよび各ボルト挿通孔66, 70, 78, 90に対して第1ボルト132を挿通して第1～第4接続部44a～44dに締結する。これにより、第2～第4通電用バスバー16b～16dおよび第2～第5放熱用バスバー18b～18eを、第1および第2リレー14a, 14bにおける第1～第4接続部44a～44dに対してボルト締結により共締めする。このように、ヒューズ12と第1および第2リレー14a, 14bの各接続部38, 44a～44dに対して、第1～第4通電用バスバー16a～16dと第1～第5放熱用バスバー18a～18eとを接続する。

10

【0081】

第1ボルト132の締結後、作業孔120にキャップ122を組み付けて、ケース24における開口である作業孔120を閉鎖する。また、第1挿通穴111aを通じて第2ボルト130を締結した後、蓋部収容部112に蓋部128を組み付けて第1挿通穴111aを閉鎖する。なお、ケース24は上下反転しているので、蓋部収容部112の底部分114上に蓋部128を載置するだけでも、蓋部収容部112から蓋部128は脱落しないが、例えば蓋部収容部112の開口縁部に蓋部128の脱落防止用の突部を設けてもよい。この突部を乗り越えさせるようにして、蓋部収容部112の開口縁部に蓋部128を組み付けてもよい。

20

【0082】

続いて、ロアケース22の底壁100に対して、第1放熱部26aおよび蓋部128を覆うように第1絶縁フィルム30aを貼り付けて第1開口部28aを封止する。また、第2～第5放熱部26b～26eを覆うように第2絶縁フィルム30bを貼り付けて第2～第5開口部28b～28eを封止する。続いて、ロアケース22の底壁100および第1および第2絶縁フィルム30a, 30b上にフィラー32を設ける。その後、全体を上下反転させることで、実施形態1の回路構成体10が完成する。

30

【0083】

実施形態1では、組付前におけるフィラー32はグリース状であり、ロアケース22の底壁100と第1および第2絶縁フィルム30a, 30bの下面に塗布した後、金属製の筐体29の上面に押し付けた状態でフィラー32を硬化させている。これにより、第1～第5放熱部26a～26eが、第1および第2絶縁フィルム30a, 30bとフィラー32を介して、筐体29に熱的に接触する。また、ケース24にグリース状のフィラー32を塗布して筐体29に押し付けた状態で硬化させることで、ロアケース22および第1、第2絶縁フィルム30a, 30bとフィラー32との間、およびフィラー32と筐体29との間に空気が入り込むことが防止される。それゆえ、実施形態1では、回路構成体10を筐体29に固定した状態において、ロアケース22の下面が、フィラー32の上面よりも僅かに下方に位置している（図4等参照）。

40

【0084】

上記のような工程により組み付けられた回路構成体10では、ケース24（アップケース20）の開口窓96を通じて、第1、第3、第4通電用バスバー16a, 16c, 16dにおける外部接続部52, 72, 80が外部に露出している。そして、外部の電線の末端に設けられた端子を外部接続部52, 72, 80に重ね合わせ、各外部接続部52, 72, 80のボルト挿通孔56, 74, 82に図示しないボルトを挿通してナット106に締結する。これにより、外部の電線と回路構成体10とが電氣的に接続される。

50

【 0 0 8 5 】

そして、ヒューズ 1 2 と第 1 および第 2 リレー 1 4 a , 1 4 b に対して通電することで、これらヒューズ 1 2 と第 1 および第 2 リレー 1 4 a , 1 4 b が発熱する。ヒューズ 1 2 と第 1 および第 2 リレー 1 4 a , 1 4 b において生じた熱は、第 1 ~ 第 5 放熱用バスバー 1 8 a ~ 1 8 e における第 1 ~ 第 5 放熱部 2 6 a ~ 2 6 e に伝熱される。この熱は、第 1 ~ 第 5 放熱部 2 6 a ~ 2 6 e に対して第 1 および第 2 絶縁フィルム 3 0 a , 3 0 b とフィラー 3 2 を介して熱的に接触する筐体 2 9 を通じて外部に放熱されるようになっている。

【 0 0 8 6 】

実施形態 1 の回路構成体 1 0 では、第 1 ~ 第 5 放熱用バスバー 1 8 a ~ 1 8 e における第 1 ~ 第 5 放熱部 2 6 a ~ 2 6 e をケース 2 4 の外部に露出させる第 1 ~ 第 5 開口部 2 8 a ~ 2 8 e が、第 1 および第 2 絶縁フィルム 3 0 a , 3 0 b により封止されている。これにより、例えば金属製の筐体 2 9 を構成する電池パック等の内部で結露が生じたり、電池パック内に水が浸入した場合にも、これらの水が回路構成体 1 0 のケース 2 4 内に浸入して第 1 ~ 第 5 放熱部 2 6 a ~ 2 6 e と筐体 2 9 との間に電氣的な短絡が発生することが防止される。また、ケース 2 4 において第 1 ~ 第 5 開口部 2 8 a ~ 2 8 e を設けることで、ケース 2 4 に必要な樹脂量を低減させることができる。

【 0 0 8 7 】

ロアケース 2 2 は、第 1 ~ 第 5 放熱用バスバー 1 8 a ~ 1 8 e を位置決めする第 1 ~ 第 5 位置決め部 1 1 0 a ~ 1 1 0 e を有している。第 1 ~ 第 5 位置決め部 1 1 0 a ~ 1 1 0 e に第 1 ~ 第 5 放熱用バスバー 1 8 a ~ 1 8 e が位置決めされた状態では、ロアケース 2 2 の下面（載置面 1 0 7）と第 1 ~ 第 5 放熱部 2 6 a ~ 2 6 e の下面が面一となるようになっている。これにより、第 1 ~ 第 5 開口部 2 8 a ~ 2 8 e を封止するように第 1 および第 2 絶縁フィルム 3 0 a , 3 0 b を貼り付ける場合にも、載置面 1 0 7 と第 1 ~ 第 5 放熱部 2 6 a ~ 2 6 e の下面との間に段差が生じ、第 1 および第 2 絶縁フィルム 3 0 a , 3 0 b の貼付作業性が悪化することを抑制または防止できる。さらに、段差によって第 1 および第 2 絶縁フィルム 3 0 a , 3 0 b を平坦になるようにロアケース 2 2 に固着することができず、第 1 および第 2 絶縁フィルム 3 0 a , 3 0 b とフィラー 3 2 との間に空気を巻き込んで放熱性が低下することにも有利に抑制または防止できる。

【 0 0 8 8 】

特に、実施形態 1 では、第 1 ~ 第 5 放熱用バスバー 1 8 a ~ 1 8 e におけるヒューズ接続部 8 4 およびリレー接続部 8 8 をロアケース 2 2 に設けられた第 1 ~ 第 5 挿通穴 1 1 1 a ~ 1 1 1 e から差し入れる。そして、ヒューズ接続部 8 4 およびリレー接続部 8 8 を、ヒューズ 1 2、第 1 および第 2 リレー 1 4 a , 1 4 b における接続部 3 8、第 1 ~ 第 4 接続部 4 4 a ~ 4 4 d と位置合わせする。ここで、これらの接続位置における公差を吸収する第 1 および第 2 公差吸収構造が設けられている。それゆえ、ヒューズ 1 2、第 1 および第 2 リレー 1 4 a , 1 4 b の接続部 3 8、第 1 ~ 第 4 接続部 4 4 a ~ 4 4 d と、第 1 ~ 第 5 放熱用バスバー 1 8 a ~ 1 8 e のヒューズ接続部 8 4 およびリレー接続部 8 8 とをボルト締結により安定して接続することができる。

【 0 0 8 9 】

実施形態 1 では、上記の第 1 および第 2 公差吸収構造が、上下方向で長穴形状とされたボルト挿通孔 9 0 やナット 9 9 を上下方向で変位可能とする構造によって構成されていることから、簡単な構造をもって公差吸収構造を実現することができる。

【 0 0 9 0 】

実施形態 1 では、ケース 2 4 を厚さ方向で貫通する作業孔 1 2 0 が設けられている。この作業孔 1 2 0 を通じて、第 1 および第 2 リレー 1 4 a , 1 4 b の第 1 ~ 第 4 接続部 4 4 a ~ 4 4 d と、第 2 ~ 第 4 通電用バスバー 1 6 b ~ 1 6 d におけるリレー接続部 6 4 , 6 8 , 7 6 と、第 2 ~ 第 5 放熱用バスバー 1 8 b ~ 1 8 e におけるリレー接続部 8 8 とをボルト締結することができるようになっている。これにより、第 2 ~ 第 4 通電用バスバー 1 6 b ~ 1 6 d や第 2 ~ 第 5 放熱用バスバー 1 8 b ~ 1 8 e を別個に第 1 および第 2 リレー 1 4 a , 1 4 b に固定することがなく、作業性の向上が図られる。特に、第 2 ~ 第 5 放熱

10

20

30

40

50

用バスバー 18b ~ 18e におけるリレー接続部 88 が、第 1 公差吸収構造を構成するボルト挿通孔 90 を有していることから、作業性の一層の向上が図られる。

【0091】

第 1 ~ 第 5 放熱用バスバー 18a ~ 18e をケース 24 (ロアケース 22) に位置決めする第 1 ~ 第 5 位置決め部 110a ~ 110e は、第 1 ~ 第 5 放熱用バスバー 18a ~ 18e の第 1 ~ 第 5 放熱部 26a ~ 26e を収容する第 1 ~ 第 5 凹部 108a ~ 108e の天板によって構成されている。すなわち、ロアケース 22 の下面に第 1 ~ 第 5 凹部 108a ~ 108e を設けて第 1 ~ 第 5 放熱部 26a ~ 26e を収容するという簡単な構成をもって、ロアケース 22 における載置面 107 と第 1 ~ 第 5 放熱部 26a ~ 26e の下面とを面一にするという効果と、第 1 ~ 第 5 放熱用バスバー 18a ~ 18e の位置決めという効果を両立して達成することができる。

10

【0092】

第 1 放熱用バスバー 18a の接続部位 (ヒューズ接続部 84) とヒューズ 12 の接続部 38 とをボルト締結するに際して第 2 ボルト 130 および締結用工具が差し入れられる第 1 挿通穴 111a が、蓋部 128 により閉鎖される。これにより、第 1 挿通穴 111a を通じての水の浸入や、使用者が意図せず第 1 放熱用バスバー 18a に接触することが防止される。それに加えて、第 1 絶縁フィルム 30a の貼り付け後に、例えば使用者の手指等が第 1 挿通穴 111a を通じてケース 24 内に侵入して第 1 絶縁フィルム 30a が突き破られること等が回避される。特に、実施形態 1 では、ロアケース 22 と第 1 ~ 第 5 放熱部 26a ~ 26e と蓋部 128 の各下面が面一とされて段差の発生を有利に抑制または防止している。そのため、第 1 および第 2 絶縁フィルム 30a, 30b を貼り付ける作業をスムーズに行うことができ、第 1 および第 2 絶縁フィルム 30a, 30b のフィラー 32 側への接触面を平坦にすることで第 1 および第 2 絶縁フィルム 30a, 30b とフィラー 32 との間に空気が入り込み、放熱性が低下することを有利に抑制または防止している。

20

【0093】

ロアケース 22 の下面に貼り付けられる第 1 および第 2 絶縁フィルム 30a, 30b の周囲には、複数の突部 116 が設けられている。これにより、使用者が第 1 および第 2 絶縁フィルム 30a, 30b に意図せず接触して第 1 および第 2 絶縁フィルム 30a, 30b が剥がれるおそれが低減される。また、これら複数の突部 116 の内側に第 1 および第 2 絶縁フィルム 30a, 30b が貼り付けられることから、第 1 および第 2 絶縁フィルム 30a, 30b を貼り付ける際の目印とすることができる。さらに、複数の突部 116, 116 間には隙間 118 が設けられている。それゆえ、ロアケース 22 と第 1 および第 2 絶縁フィルム 30a, 30b との下面にフィラー 32 を設ける場合にも、ロアケース 22、第 1 および第 2 絶縁フィルム 30a, 30b とフィラー 32 との間の空気が隙間 118 から外部に排出される。これにより、ロアケース 22、第 1 および第 2 絶縁フィルム 30a, 30b とフィラー 32 との間に空気が入り込むことが防止される。この結果、発熱部品 (ヒューズ 12、第 1 および第 2 リレー 14a, 14b) において発生する熱を安定して放熱することができる。

30

【0094】

特に、三角形状とされた複数の突部 116 を、内側に向かって次第に狭幅となる向きで配置することにより、突部 116, 116 間の隙間 118 において内側の開口寸法を大きく確保することができる。これにより、第 1 および第 2 絶縁フィルム 30a, 30b とフィラー 32 とにより押し出された空気をより効率よく捕捉して排出することができる。また、突部 116, 116 間の隙間 118 において外側の開口寸法を小さく抑えることができる。これにより、使用者が第 1 および第 2 絶縁フィルム 30a, 30b に意図せず接触するおそれが一層低減され得る。

40

【0095】

実施形態 1 では、ロアケース 22、第 1 および第 2 絶縁フィルム 30a, 30b の下面の全面に亘って、伝熱性を有するフィラー 32 が設けられていることから、良好な放熱性能を維持しつつ、防水性の更なる向上を図ることもできる。

50

【 0 0 9 6 】

< 他の実施形態 >

本明細書に記載された技術は上記記述および図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本明細書に記載された技術の技術的範囲に含まれる。

【 0 0 9 7 】

(1) 前記実施形態では、3つの発熱部品(ヒューズ12、第1および第2リレー14a、14b)が設けられていたが、発熱部品は、少なくとも1つが設けられればよい。

【 0 0 9 8 】

(2) 前記実施形態では、通電用バスバー16(第1～第4通電用バスバー16a～16d)と放熱用バスバー(第1～第5放熱用バスバー18a～18e)とが別体として設けられていたが、通電用バスバーと放熱用バスバーとは一体的に設けられてもよい。すなわち、通電兼放熱用の金属板に対して放熱部が設けられて、ケースに設けられた開口部を通じて放熱部が外部に露出していると共に、開口部が絶縁フィルムにより封止されていてもよい。

10

【 0 0 9 9 】

(3) 発熱部品と金属板を収容するケースの構造は、前記実施形態に記載の態様に限定されるものではない。例えば、アップケースの開口部よりもロアケースの開口部の方が大きくされて、ロアケースの周壁の内側にアップケースの側壁が位置するようになっていてもよい。アップケースとロアケースとの間から水が浸入するおそれがある場合には、アップケースとロアケースとの間に従来公知の防水構造を設けてもよい。

20

【 0 1 0 0 】

(4) 前記実施形態では、ケース24の前方の作業孔120を構成する開口窓98がアップケース20に設けられていたが、図9に示される回路構成体140のように、上方に開口する開口窓142が、ロアケース144の周壁102に設けられてもよい。そして、開口窓142の上方開口部がアップケース146の側壁94によって閉塞されることで作業孔120が形成されるようになっていてもよい。なお、前記実施形態や図9に示される態様では、下方や上方に開口する開口窓98、142の下方開口部や上方開口部が、ロアケース22の周壁102やアップケース146の側壁94によって閉塞されることで作業孔120が形成されていたが、これらの態様に限定されるものではない。アップケースの側壁やロアケースの周壁に厚さ方向で貫通する作業孔を直接的に形成してもよいし、アップケースの側壁とロアケースの周壁の両方に開口窓が設けられてこれらの開口窓が前後方向で重ね合わされることで作業孔が形成されるようになっていてもよい。また、図9に示される態様では、第1リレー14aのリレー本体42における下部に取付部48が設けられており、取付部48のボルト挿通孔50に挿通される第2ボルト130により、第1リレー14aがロアケース144に固定されている。このように、ケースの内部に収容される発熱部品や金属板は、ロアケースに組み付けられてもよい。

30

【 0 1 0 1 】

(5) 前記実施形態では、ロアケース22が載置面107を有しており、載置面107に開口部28(第1～第5開口部28a～28e)が形成された構造を示したが、本開示はこれに限定されない。例えば、ロアケースを設けることなく、アップケースの側壁に放熱対象への固定部を設けて当該固定部により放熱対象へ固定する構造のケースを有する回路構成体であってもよい。この場合には、アップケースの側壁の端面に絶縁フィルムを固着することで、ケースの開口部を絶縁フィルムにより封止することができ、本開示の作用効果を同様に享受し得ることは明らかである。

40

【 0 1 0 2 】

(6) 前記実施形態では、作業孔120がキャップ122により閉鎖されていたが、例えば結露等により筐体上に生じることが想定される水の高さ以上の位置に作業孔が設けられる場合は、作業孔を閉鎖するキャップは設けられなくてもよい。また、前記実施形態では、4つの作業孔120が設けられて、隣り合う2つの作業孔120を閉鎖するように2つ

50

のキャップ 1 2 2 が設けられていたが、各作業孔を別個に閉鎖するように 4 つのキャップが設けられてもよいし、4 つの作業孔を閉鎖する 1 つのキャップが設けられてもよい。

【0103】

(7) 前記実施形態では、ロアケース 2 2 の下面 (載置面 1 0 7) において第 1 および第 2 絶縁フィルム 3 0 a , 3 0 b の周囲に三角形の突部 1 1 6 が複数設けられていたが、この態様に限定されるものではない。突部は、四角形等の多角形状であってもよいし、円形状 (真円、楕円、長円、半円等を含む) であってもよい。また、三角形とされる場合であっても、前記実施形態のように外側から内側に向かって狭幅とされる必要はなく、内側から外側に向かって狭幅とされてもよい。あるいは、絶縁フィルムの周囲の、例えば 1 / 3 周や 1 / 2 周に亘る領域に突部を設けてもよいし、略全周に亘る突部を設けて、周上の一部に切欠状の隙間を設けてもよい。これにより、隙間を通じて、絶縁フィルムを貼り付ける際に、ロアケースおよび絶縁フィルムとフィラーとの間の空気を逃がすことができる。尤も、突部間の隙間は必須なものではなく、突部が絶縁フィルムの周囲において、全周に亘って連続して設けられてもよい。このような場合には、絶縁フィルムの剥がれ防止効果がより安定して得られる。なお、本開示において、ロアケースの下面に設けられる突部は必須なものではない。

10

【0104】

(8) 前記実施形態では、フィラー 3 2 として、塗布時にはグリース状であり、硬化後はシート状となるものを例示したが、限定されるものではなく、例えば従来公知の熱伝導シート等を採用することもできる。また、前記実施形態では、フィラー 3 2 が、ロアケース 2 2 の下面よりも広い範囲に設けられていたが、配置領域は限定されるものではない。フィラーは、ロアケースの下面よりも狭い範囲に設けられてもよいし、平面視において絶縁フィルムよりも小さい配置領域をもって設けられてもよい。尤も、本開示において、伝熱性充填部材 (フィラー 3 2) は必須なものではない。

20

【0105】

(9) 前記実施形態では、第 1 および第 2 絶縁フィルム 3 0 a , 3 0 b が、平面視においてロアケース 2 2 の下面よりも小さい大きさとされると共に、第 1 および第 2 絶縁フィルム 3 0 a , 3 0 b とは別体とされたフィラー 3 2 が、平面視においてロアケース 2 2 の下面よりも大きい大きさと設けられていた。しかしながら、例えば防水性、伝熱性を備える絶縁フィルムが、ロアケースの下面より大きい大きさと設けられてもよい。尤も、このような絶縁フィルムは、少なくともケースの開口部を封止し得る大きさと設けられればよい。

30

【0106】

(10) 前記実施形態では、第 2 絶縁フィルム 3 0 b が、第 2 ~ 第 5 開口部 2 8 b ~ 2 8 e の全体を覆う大きさの 1 枚のフィルムであったが、例えば第 2 ~ 第 5 開口部は、例えば別個の絶縁フィルムによって封止されてもよい。また、前記実施形態では、第 1 開口部 2 8 a を封止する第 1 絶縁フィルム 3 0 a と第 2 ~ 第 5 開口部 2 8 b ~ 2 8 e を封止する第 2 絶縁フィルム 3 0 b との 2 枚の絶縁フィルムが設けられていたが、第 1 ~ 第 5 開口部の全体を覆う 1 枚の絶縁フィルムが設けられるようになっていてもよい。なお、前記実施形態では、第 1 および第 2 絶縁フィルム 3 0 a , 3 0 b がそれぞれ矩形形状であったが、形状が限定されるものではなく、ケースの開口部を封止し得る大きさであればよい。

40

【符号の説明】

【0107】

1 0 回路構成体

1 2 ヒューズ (発熱部品、第 2 発熱部品)

1 4 リレー (発熱部品、第 1 発熱部品)

1 4 a 第 1 リレー

1 4 b 第 2 リレー

1 6 通電用バスバー

1 6 a 第 1 通電用バスバー

1 6 b 第 2 通電用バスバー

50

1 6 c	第 3 通電用バスバー	
1 6 d	第 4 通電用バスバー	
1 8	放熱用バスバー（金属板）	
1 8 a	第 1 放熱用バスバー（第 2 発熱部品用金属板）	
1 8 b	第 2 放熱用バスバー（第 1 発熱部品用金属板）	
1 8 c	第 3 放熱用バスバー（第 1 発熱部品用金属板）	
1 8 d	第 4 放熱用バスバー（第 1 発熱部品用金属板）	
1 8 e	第 5 放熱用バスバー（第 1 発熱部品用金属板）	
2 0	アップケース	
2 2	ロアケース	10
2 4	ケース	
2 6	放熱部	
2 6 a	第 1 放熱部	
2 6 b	第 2 放熱部	
2 6 c	第 3 放熱部	
2 6 d	第 4 放熱部	
2 6 e	第 5 放熱部	
2 8	開口部	
2 8 a	第 1 開口部	
2 8 b	第 2 開口部	20
2 8 c	第 3 開口部	
2 8 d	第 4 開口部	
2 8 e	第 5 開口部	
2 9	筐体（放熱対象）	
3 0	絶縁フィルム	
3 0 a	第 1 絶縁フィルム	
3 0 b	第 2 絶縁フィルム	
3 2	フィラー（伝熱性充填部材）	
3 4	接触面	
3 6	ヒューズ本体	30
3 8	接続部	
4 0	ボルト挿通孔	
4 2	リレー本体	
4 4	接続部	
4 4 a	第 1 接続部	
4 4 b	第 2 接続部	
4 4 c	第 3 接続部	
4 4 d	第 4 接続部	
4 6	仕切板	
4 8	取付部	40
5 0	ボルト挿通孔	
5 2	外部接続部	
5 4	ヒューズ接続部	
5 6 , 5 8	ボルト挿通孔	
6 0	ヒューズ接続部	
6 2	ボルト挿通孔	
6 4	リレー接続部	
6 6	ボルト挿通孔	
6 8	リレー接続部	
7 0	ボルト挿通孔	50

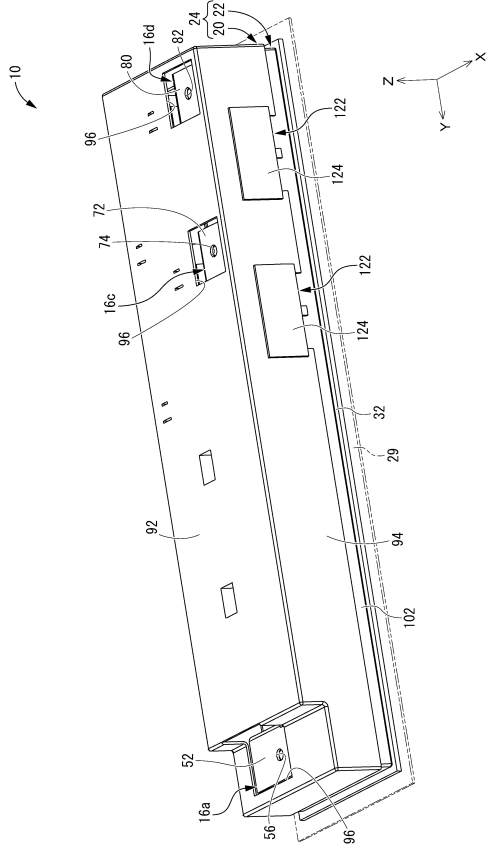
7 2	外部接続部	
7 4	ボルト挿通孔	
7 6	リレー接続部	
7 8	ボルト挿通孔	
8 0	外部接続部	
8 2	ボルト挿通孔	
8 4	ヒューズ接続部（接続部位）	
8 4 a	第 1 領域	
8 6	ボルト挿通孔	
8 7	連結部	10
8 7 a	第 2 領域	
8 8	リレー接続部（接続部位）	
9 0	ボルト挿通孔（第 1 公差吸収構造）	
9 2	天壁	
9 4	側壁	
9 6 , 9 8	開口窓	
9 9	ナット	
1 0 0	底壁	
1 0 2	周壁	
1 0 4	支持部	20
1 0 6	ナット	
1 0 7	載置面	
1 0 8	凹部	
1 0 8 a	第 1 凹部	
1 0 8 b	第 2 凹部	
1 0 8 c	第 3 凹部	
1 0 8 d	第 4 凹部	
1 0 8 e	第 5 凹部	
1 1 0	位置決め部	
1 1 0 a	第 1 位置決め部（第 2 金属板用位置決め部）	30
1 1 0 b	第 2 位置決め部（第 1 金属板用位置決め部）	
1 1 0 c	第 3 位置決め部（第 1 金属板用位置決め部）	
1 1 0 d	第 4 位置決め部（第 1 金属板用位置決め部）	
1 1 0 e	第 5 位置決め部（第 1 金属板用位置決め部）	
1 1 1	挿通穴	
1 1 1 a	第 1 挿通穴	
1 1 1 b	第 2 挿通穴	
1 1 1 c	第 3 挿通穴	
1 1 1 d	第 4 挿通穴	
1 1 1 e	第 5 挿通穴	40
1 1 2	蓋部収容部	
1 1 4	底部分	
1 1 6	突部	
1 1 8	隙間	
1 2 0	作業孔	
1 2 2	キャップ	
1 2 4	ベース板部	
1 2 6	爪部	
1 2 8	蓋部	
1 3 0	第 2 ボルト	50

- 1 3 2 第 1 ボルト
- 1 4 0 回路構成体
- 1 4 2 開口窓
- 1 4 4 ロアケース
- 1 4 6 アップケース

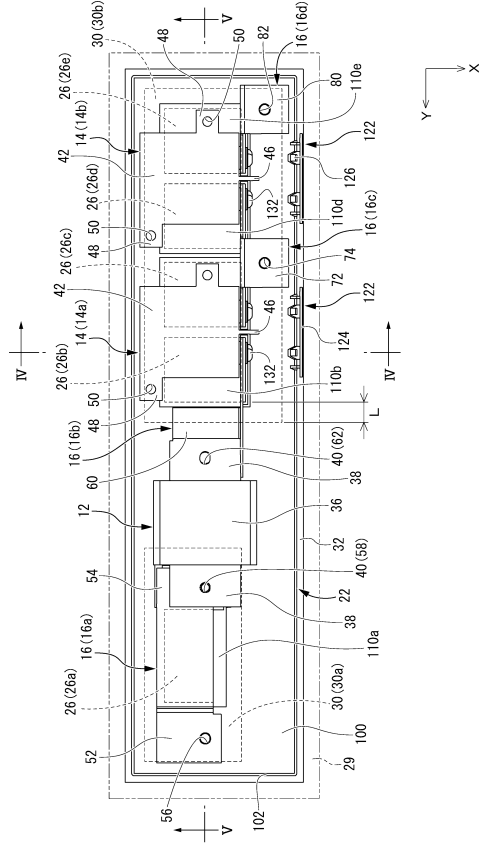
S 隙間

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

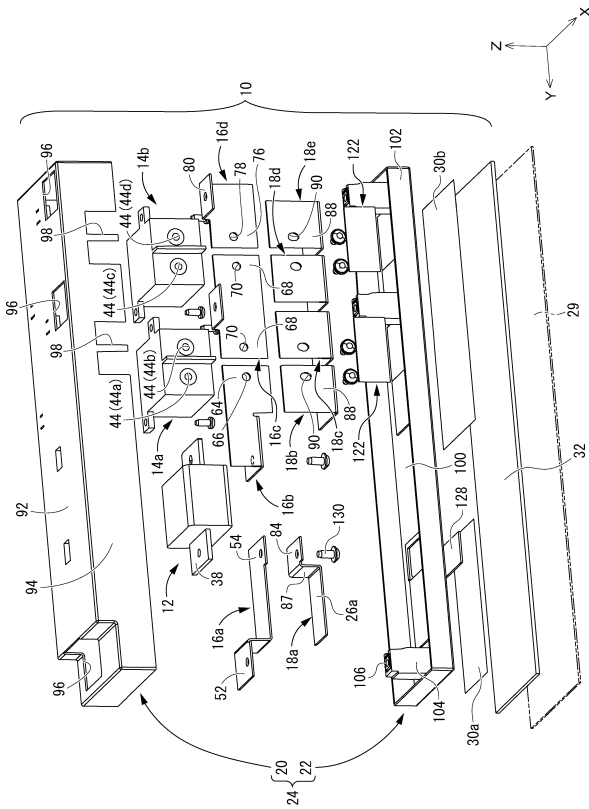
20

30

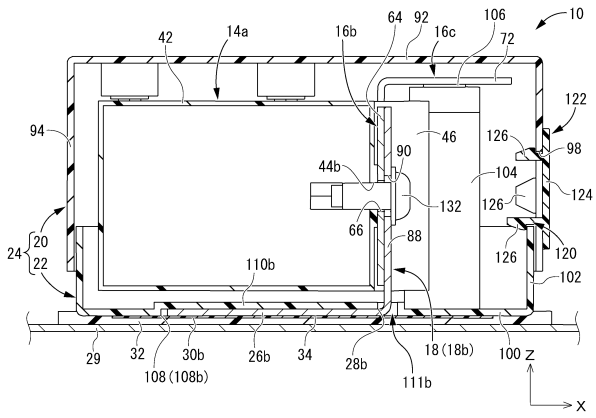
40

50

【 図 3 】



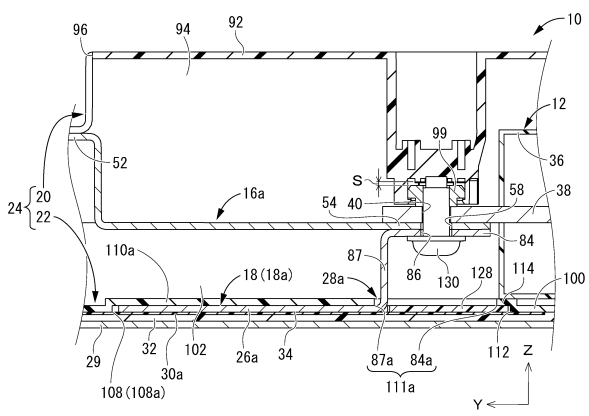
【 図 4 】



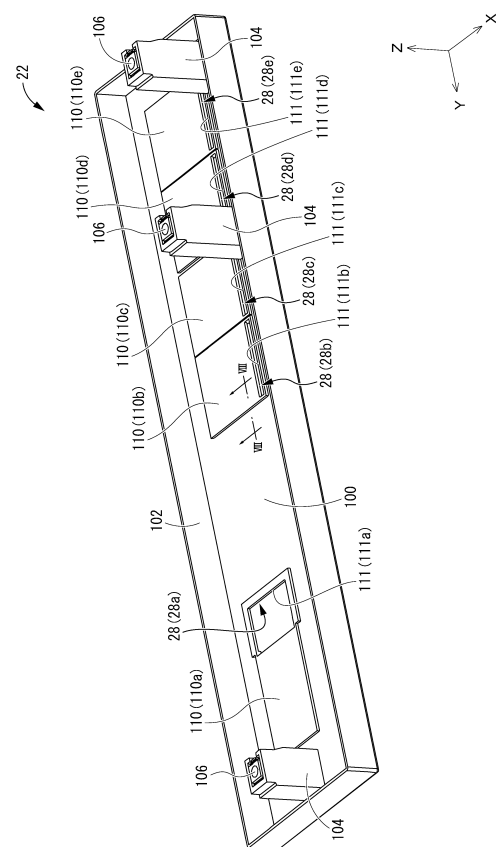
10

20

【圖 5】



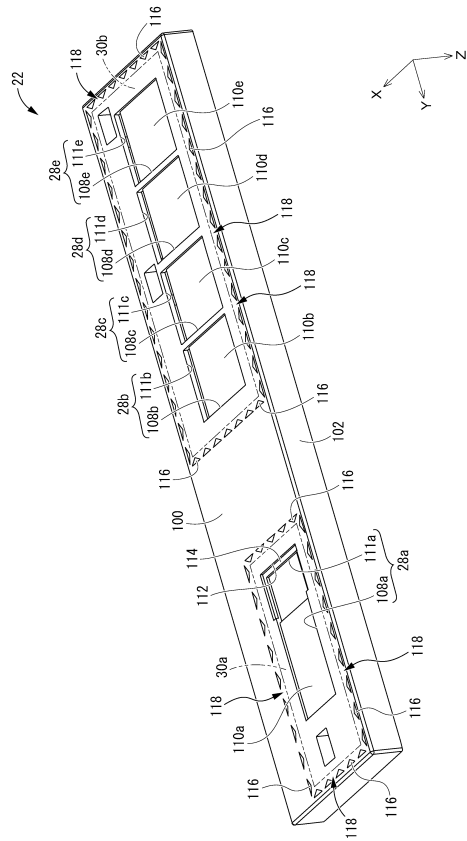
【 図 6 】



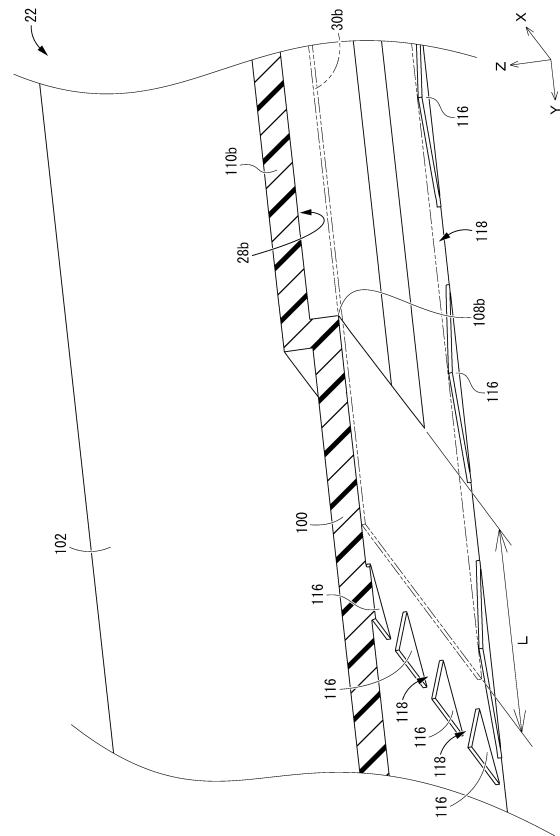
30

40

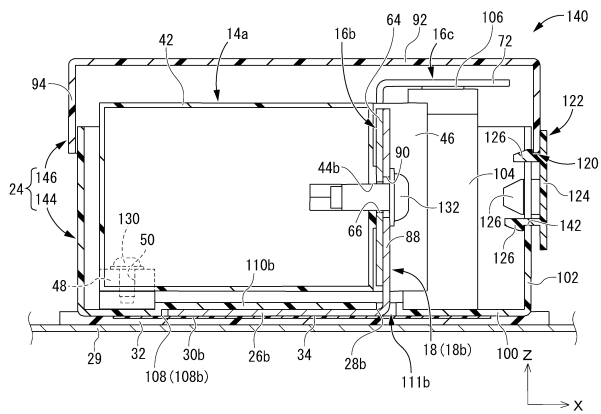
【圖 7】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 R16/026 1 0 D

H 0 5 K7/06C

弁理士 笠井 美孝

(72)発明者 柳田 泰次

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号 住友電気工業株式会社内

(72)発明者 下田 洋樹

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号 住友電気工業株式会社内

審査官 今野 聖一

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 0 9 9 0 7 1 (J P , A)

特開 2 0 2 0 - 1 8 4 5 6 4 (J P , A)

特開 2 0 1 9 - 1 6 9 6 0 2 (J P , A)

実公平 0 2 - 0 0 5 5 7 8 (J P , Y 2)

特開 2 0 1 8 - 0 9 3 7 1 1 (J P , A)

実開昭 5 9 - 0 6 7 9 4 4 (J P , U)

国際公開第 2 0 2 0 / 2 1 8 0 9 1 (WO , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 5 K 7 / 2 0

H 0 5 K 7 / 0 2 - 7 / 1 0

H 0 2 G 3 / 0 8 - 3 / 2 0

H 0 5 K 5 / 0 0 - 5 / 0 6

B 6 0 R 1 6 / 0 0 - 1 7 / 0 2