

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4390950号
(P4390950)

(45) 発行日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(24) 登録日 平成21年10月16日(2009.10.16)

(51) Int.Cl.

H05K 7/20 (2006.01)

F I

H05K 7/20

B

請求項の数 6 (全 9 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2000-52782 (P2000-52782) | (73) 特許権者 | 000006013 |
| (22) 出願日 | 平成12年2月29日(2000.2.29) | | 三菱電機株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2001-244665 (P2001-244665A) | | 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 |
| (43) 公開日 | 平成13年9月7日(2001.9.7) | (73) 特許権者 | 390014546 |
| 審査請求日 | 平成19年2月14日(2007.2.14) | | 三菱電機照明株式会社 |
| | | | 神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 |
| | | (74) 代理人 | 100061273 |
| | | | 弁理士 佐々木 宗治 |
| | | (74) 代理人 | 100085198 |
| | | | 弁理士 小林 久夫 |
| | | (74) 代理人 | 100060737 |
| | | | 弁理士 木村 三朗 |
| | | (74) 代理人 | 100070563 |
| | | | 弁理士 大村 昇 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発熱部品の放熱構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発熱部品を含む回路部品が表裏面に実装される回路基板と、該回路基板の裏面側に、該裏面側を覆うように所定の間隔を隔てて取り付けられる金属ケースとを備え、

前記回路基板と金属ケースとの間に、上面が前記回路基板の裏面側に実装された発熱部品に当接され、下面が前記金属ケースの上面に当接される放熱部材と、前記金属ケースを上方に切り起こして形成され、前記回路基板の表面側に実装された発熱部品に対応して設けられた開口部を介して前記発熱部品の下面にその上面が当接される放熱部とを設け、

前記回路基板は、一对の対向するそれぞれの端部より外方側に延出した係止片を有し、

前記金属ケースは、一对の対向するそれぞれの辺から上方に立設され、前記係止片を載置する上端部と、前記上端部よりさらに上方に突出し、前記端部及び前記係止片の側部に接触して前記回路基板の動きを規制する係止部とからなる壁部を有し、

前記金属ケースにおける前記壁部を有さない他の一对のそれぞれの辺、前記壁部の両側端部、及び、前記回路基板における前記係止片を有さない他の一对のそれぞれの端部によって形成される開口部分を有する

ことを特徴とする発熱部品の放熱構造。

【請求項 2】

前記係止部は、内面側に突起部を有し、該突起部は、前記回路基板の端部を上方から係止することを特徴とする請求項 1 記載の発熱部品の放熱構造。

【請求項 3】

10

20

放熱部材を、弾力性を有する熱伝導性材料からなるシート部材によって構成し、
該シート部材は、その下面側に粘着剤が塗布され、前記金属ケースの上面に前記粘着剤を介して着脱自在に取り付けられた

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の発熱部品の放熱構造。

【請求項 4】

放熱部材を、弾力性および絶縁性を有する熱伝導性材料からなり、回路基板の裏面側に実装された発熱部品が嵌合する凹部を有するシート部材によって構成したことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の発熱部品の放熱構造。

【請求項 5】

放熱部を、金属ケースを上方に切り起こして側面形状が逆 L 字状に形成された突出部によって構成し、回路基板の表面側に実装された発熱部品と、前記回路基板に設けられた開口部を介して前記発熱部品の下面に当接される前記突出部の上面とをねじ固定したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか記載の発熱部品の放熱構造。

10

【請求項 6】

回路基板の開口部に対向する位置に挿通穴を有し、表面側に放熱部材の下面が当接する絶縁紙を、前記回路基板の裏面側を覆うように該回路基板と金属ケースの間に配設したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか記載の発熱部品の放熱構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、回路基板に実装される回路部品に含まれる発熱部品の放熱構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図 5 は従来の発熱部品の回路基板への実装状態を示す分解斜視図である。図において、21 は裏面側に回路パターンが形成された例えば平面形状がほぼ長方形の回路基板、22、23 は回路部品に含まれる発熱部品の例えばトランジスターおよびダイオードブリッジで、回路基板 21 の表面側に実装されている。なお、発熱部品であるトランジスター 22 およびダイオードブリッジ 23 を含む回路部品の端子は、回路基板 21 に設けられた孔（図示せず）を介して裏側に挿通され、回路パターンに半田付けされている。24 は熱伝導性のよい金属材料によって構成された放熱フィンで、発熱部品であるトランジスター 22 およびダイオードブリッジ 23 にそれぞれねじ 25 によって取り付けられている。

30

【0003】

26 は回路基板 21 とほぼ等しい長方形に形成された絶縁ケースで、プラスチック樹脂によって構成されており、上面縁部に設けられた複数の係止部 27 によって回路基板 21 の裏面側に着脱自在に取り付けられ、回路基板 21 の幅方向の動きを規制するとともに、上方への抜けを防止している。また、絶縁ケース 26 の上面縁部には複数の保持ピン 28 が設けられており、この保持ピン 28 を回路基板 21 に設けられた保持穴 21a に挿通させることによって、回路基板 21 を取り付ける際の位置決めになるとともに、回路基板 21 の長さ方向の動きを規制する。また、保持ピン 28 の台部 28a によって、回路基板 21 と絶縁ケース 26 の間に台部 28a の高さ（厚さ）の間隙を形成し、この間隙によって回路基板 21 の裏面側に形成された回路パターンおよび半田付けされた端子などを保護し、取り扱い性をよくするとともに、空気層を形成して回路基板 21 の裏面側からの放熱を行えるようにしている。

40

【0004】

そして、回路基板 21 に実装された他の回路部品とともに、発熱部品であるトランジスター 22 およびダイオードブリッジ 23 が駆動して熱が発せられると、その熱はトランジスター 22 およびダイオードブリッジ 23 にそれぞれ取り付けられた各放熱フィン 24 に伝わり、各放熱フィン 24 から空気中に放熱される。また、トランジスター 22 およびダイオードブリッジ 23 からの熱は、それぞれの端子（リード部）を伝わり、回路基板 21 の

50

裏面側より間隙の空気層に放熱される。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

上記のような従来の回路基板 2 1 に実装された発熱部品であるトランジスター 2 2 およびダイオードブリッジ 2 3 は、それぞれに放熱フィン 2 4 を取り付け、主にその放熱フィン 2 4 から熱を放熱させている。このため、取り付けた放熱フィン 2 4 による放熱には限度があり、それ以上の効果を上げるには放熱フィン 2 4 を大型化するなど、放熱フィン 2 4 の構造を変更しなければならなかった。しかしながら、回路基板 2 1 が取り付けられる装置などによっても異なるが、回路基板 2 1 上に取り付けられる放熱フィン 2 4 の大きさおよび高さなどの構造には制限があり、放熱フィン 2 4 の大型化は難しく放熱効果に限界があった。

10

【 0 0 0 6 】

そこで、このような問題を解決するために、例えば特開平 1 - 7 8 0 9 0 号公報には、絶縁層の表面に回路パターンを形成し、発熱部品を含む回路部品を、その回路部品の端子を回路パターンに電気的に接続して固定し、金属筐体の表面に直接積層される回路基板を有し、この回路基板に発熱部品に一部が金属筐体の表面に直接接触する孔を設けた回路部品の実装装置が開示されており、回路基板に設けた孔を介して金属筐体に発熱部品の一部を直接接触させ放熱させることによって、発熱部品の放熱効果を高めるとしている。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、回路基板に各発熱部品がそれぞれ嵌入され金属筐体に直接接触させるための孔を多数設けなければならないため、その作業が面倒であるとともに、多数設けられた孔によって回路基板に形成される回路パターンの自由度が制約されてしまうなどの問題があった。

20

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、回路基板における回路パターンの形成が制約されず、簡単な構造で発熱部品の放熱効果をより向上させることのできる発熱部品の放熱構造を提供することを目的としたものである。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る発熱部品の放熱構造は、発熱部品を含む回路部品が表裏面に実装される回路基板と、回路基板の裏面側にこの裏面側を覆うように所定の間隔を隔てて取り付けられる金属ケースとを備え、回路基板と金属ケースとの間に、上面が回路基板の裏面側に実装された発熱部品に当接され、下面が金属ケースの上面に当接される放熱部材と、金属ケースを上方に切り起こして形成され、回路基板の表面側に実装された発熱部品に対応して設けられた開口部を介して発熱部品の下面にその上面が当接される放熱部とを設け、回路基板は、一对の対向するそれぞれの端部より外方側に延出した係止片を有し、金属ケースは、一对の対向するそれぞれの辺から上方に立設され、係止片を載置する上端部と、その上端部よりさらに上方に突出し、端部及び係止片の側部に接触して回路基板の動きを規制する係止部とからなる壁部を有し、金属ケースにおける壁部を有さない他の一对のそれぞれの辺、壁部の両側端部、及び、回路基板における係止片を有さない他の一对のそれぞれの端部によって形成される開口部分を有するものである。

30

40

本発明に係る発熱部品の放熱構造は、係止部は、内面側に突起部を有し、この突起部は、回路基板の端部を上方から係止するものである。

【 0 0 1 0 】

本発明に係る発熱部品の放熱構造は、放熱部材を、弾力性を有する熱伝導性材料からなるシート部材によって構成し、このシート部材は、その下面側に粘着剤が塗布され、金属ケースの上面に粘着剤を介して着脱自在に取り付けられたものである。

【 0 0 1 1 】

本発明に係る発熱部品の放熱構造は、放熱部材を、弾力性および絶縁性を有する熱伝導性材料からなり、回路基板の裏面側に実装された発熱部品が嵌合する凹部を有するシート部

50

材によって構成したものである。

【 0 0 1 2 】

本発明に係る発熱部品の放熱構造は、放熱部を、金属ケースを上方に切り起こして側面形状が逆 L 字状に形成された突出部によって構成し、回路基板の表面側に実装された発熱部品と、回路基板に設けられた開口部を介して発熱部品の下面に当接される突出部の上面とをねじ固定したものである。

【 0 0 1 3 】

本発明に係る発熱部品の放熱構造は、回路基板の開口部に対向する位置に挿通穴を有し、表面側に放熱部材の下面が当接する絶縁紙を、回路基板の裏面側を覆うように回路基板と金属ケースの間に配設したものである。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1 .

図 1 は本発明の実施の形態 1 の分解斜視図、図 2 はその A - A 断面図である。図において、1 は裏面側に回路パターンが形成された例えば平面形状がほぼ長方形の回路基板で、後述する発熱部品であるダイオードブリッジ 3 が実装される位置に、そのダイオードブリッジ 3 の平面形状より若干小さい大きさの開口部 1 a が設けられており、回路基板 1 の長辺には端部より外方側に延出した複数の係止片 1 b がそれぞれ設けられている。2, 3 は回路基板 1 に実装される回路部品に含まれる発熱部品の例えばトランジスターおよびダイオードブリッジで、トランジスター 2 は回路基板 1 の裏面側に実装され、ダイオードブリッジ 3 は回路基板 1 の開口部 1 a に対向するように表面側に実装されていて、そのほぼ中心部にはねじ穴 3 a が設けられている。なお、ダイオードブリッジ 3 を含む表面側に実装された回路部品の端子は、回路基板 1 に設けられた孔（図示せず）を介して裏面側に挿通され、回路パターンに半田付けされている。

【 0 0 1 5 】

4 は例えばアルミニウムの如き熱伝導性のよい金属材料からなり、回路基板 1 の平面形状とほぼ等しい長方形に形成された回路基板 1 の裏面側に取り付けられる金属ケースで、その長辺側には互に対向しかつ回路基板 1 と金属ケース 4 との間に間隙 G 1 を有するように上方に立設された壁部 4 a が設けられており、その壁部 4 a の上端部には上方に突出し、回路基板 1 の係止片 1 b の側部に係止して回路基板 1 の長さ方向の動きを規制するとともに、回路基板 1 の長辺に係止して回路基板 1 の幅方向の動きを規制する複数の係止部 5 がそれぞれ設けられている。そして、回路基板 1 の係止片 1 b が壁部 4 a の上端部に載置されることによって、間隙 G 1 を形成しつつ金属ケース 4 が回路基板 1 に取り付けられる。なお、壁部 4 a によって間隙 G 1 を形成するための位置決めが容易となる。また、係止部 5 の内面には内側に突起した突起部 5 a が設けられており、金属ケース 4 に取り付けられた回路基板 1 の上方への抜けを防止する。

【 0 0 1 6 】

6 は金属ケース 4 を上方に切り起こして側面形状が逆 L 字状に形成された放熱部である突出部で、その上面 6 a は回路基板 1 の開口部 1 a の開口形状より小さく形成されており、回路基板 1 を金属ケース 4 に取り付けたときに、突出部 6 の上面 6 a が回路基板 1 の開口部 1 a を介してダイオードブリッジ 3 の下面に当接する位置に設けられている。また、上面 6 a のほぼ中心部にはねじ穴 6 b が設けられており、突出部 6 をダイオードブリッジ 3 の下面に当接させて、ねじ 7 によりダイオードブリッジ 3 の上面側からダイオードブリッジ 3 のねじ穴 3 a および突出部 6 のねじ穴 6 b に螺合させることによって、両者 3, 6 を接触させるとともに、金属ケース 4 を回路基板 1 に固定させる。なお、6 c は突出部 6 に弾性を付与するために設けられたスリットである。

【 0 0 1 7 】

8 は例えばポリエステルの如き絶縁性を有する材料からなり、回路基板 1 の平面形状とほぼ等しい長方形に形成された絶縁紙で、回路基板 1 と金属ケース 4 の間に配設され、回路基板 1 の開口部 1 a に対向する位置には開口部 1 a とほぼ等しい大きさの挿通穴 8 a が

10

20

30

40

50

設けられている。9は例えばシリコンの如き弾力性を有する熱伝導性材料からなり、回路基板1の裏面側に実装された複数のトランジスタ2の上面（実装された面とは反対の側の面）を覆う大きさに形成された例えば平面形状がほぼ長方形の放熱部材であるシート部材で、例えばその下面側に塗布された粘着剤によって、絶縁紙8の表面側の複数のトランジスタ2に対向する位置に着脱自在に取り付けられ、回路基板1を金属ケース4に取り付けたときにシート部材9の上面が複数のトランジスタ2の上面に当接し、トランジスタ2を保護する。なお、絶縁紙8は省略してもよく、この場合はシート部材9が金属ケース4の上面に直接取り付けられる。

【0018】

このように構成された実施の形態1において、回路基板1の裏面側に絶縁紙8を介して金属ケース4を取り付け、回路基板1に実装された他の回路部品（図示せず）とともに発熱部品であるトランジスタ2およびダイオードブリッジ3が駆動すると、トランジスタ2およびダイオードブリッジ3から熱が発生する。そして、トランジスタ2からの熱は、その上面に当接されたシート部材9を介して金属ケース4に伝えられ、金属ケース4から空気中に放熱される。また、ダイオードブリッジ3からの熱は、その下面に当接された金属ケース4を上方に切り起こして形成された突出部6に伝えられ、突出部6および金属ケース4から空気中に放熱される。さらに、回路基板1と金属ケース4の間に形成された間隙G1の空気層にもトランジスタ2、シート部材9および突出部6などの熱が放熱される。

【0019】

このように、回路基板1の裏面側に実装されたトランジスタ2の熱は、その上面に当接された放熱部材であるシート部材9を介して金属ケース4に伝えられ、回路基板1の表面側に実装されたダイオードブリッジ3の熱は、その下面に当接された放熱部材である突出部6および突出部6を介して金属ケース4に伝えられるので、従来例の放熱フィンのように大きさ等の構造制限を受けることなく金属ケース4の全面から放熱することができ、放熱効果を高めることができる。

【0020】

また、トランジスタ2の熱を金属ケース4に伝えるためのシート部材9を、弾力性を有する熱伝導性材料によって構成したため、トランジスタ2を保護しつつ高い密着性を得ることができ、金属ケース4への熱伝導性つまり金属ケース4からの放熱効果をより向上させることができる。同様にして、ダイオードブリッジ3の熱を金属ケース4に伝えるための突出部6を、金属ケース4を上方に切り起こして形成し、ダイオードブリッジ3と突出部6とをねじ固定によって接触したため、その密着性を高めることができ、突出部6への熱伝導性つまり放熱効果をより向上させることができる。また、このねじ固定は、ダイオードブリッジ3と突出部6とを接触させるだけでなく、回路基板1に金属ケース4を取り付けるためのものでもあり、簡単な構造で金属ケース4の取り付けを容易に行うことができる。そして、金属ケース4にスリット6cを設けて突出部6の上面6aに弾性を付与すれば、ダイオードブリッジ3との密着性が高められ、放熱効果をさらに向上させることができる。

【0021】

さらに、回路基板1の表面側に実装されるごく一部の発熱部品（ここではダイオードブリッジ3）に対してのみ、回路基板1に開口部1aを設け、回路基板1の裏面側に実装される他の発熱部品（ここではトランジスタ2）に対しては、回路基板1に多数の開口部1aを設ける必要がないため、回路基板1に形成される回路パターンの自由度を極めて大きくすることができる。これにより、発熱部品を回路基板1に容易に実装することができ、その放熱効果も確実に得ることができる。

【0022】

また、突出部6、回路基板1の裏面側に実装されるトランジスタ2およびそれに対向して設けられたシート部材9によって、回路基板1と金属ケース4との間に間隙G1を確実に保持することができ、別の部品等を用いることなく間隙G1による空気層を形成するこ

10

20

30

40

50

とができる。これにより、回路基板 1 の裏面側からの放熱効果を向上させることができる。

【 0 0 2 3 】

実施の形態 2 .

図 3 は本発明の実施の形態 2 の要部の断面図で、この実施の形態 2 は、実施の形態 1 において、回路基板 1 の裏面側に実装された高さ（厚さ）がほぼ等しい複数のトランジスター 2 に代えて、高さの異なる複数のトランジスター 2 を実装し、シート部材 9 の弾力性によって、各トランジスター 2 を保護するとともにシート部材 9 との密着性を得られるようにしたものである。

【 0 0 2 4 】

このように構成したことにより、実施の形態 1 とほぼ同じ作用および効果が得られるとともに、弾力性を有する熱伝導性材料で構成されたシート部材 9 によって、回路基板 1 の裏面側に実装された高さの異なるトランジスター 2 に対しても保護しつつシート部材 9 との密着性を得ることができ、各トランジスター 2 から発せられた熱を金属ケース 4 に確実に伝え、放熱効果を高めることができる。

【 0 0 2 5 】

実施の形態 3 .

図 4 は本発明の実施の形態 3 の要部の断面図で、この実施の形態 3 は、実施の形態 2 に係る弾力性を有する熱伝導性材料によって構成されたシート部材 9 に代えて、弾力性および絶縁性を有する熱伝導性材料からなり、高さが間隙 G 1 とほぼ等しいシート部材 1 0 とし、このシート部材 1 0 に回路基板 1 の裏面側に実装された発熱部品である例えば高さの異なるトランジスター 2 が嵌合する凹部 1 0 a を設け、金属ケース 4 を回路基板 1 に取り付けの際に、この凹部 1 0 a にトランジスター 2 を嵌合したものである。

【 0 0 2 6 】

このように構成したことにより、実施の形態 1 とほぼ同じ作用および効果が得られるとともに、弾力性および絶縁性を有する熱伝導性材料で構成されたシート部材 1 0 によって、回路基板 1 の裏面側に実装された高さの異なるトランジスター 2 を確実に保護しつつシート部材 1 0 との密着性も高めることができ、各トランジスター 2 から発せられた熱を金属ケース 4 に確実に伝えて、放熱効果をより向上させることができる。

【 0 0 2 7 】

なお、上述の実施の形態 1 乃至 3 において、回路基板 1 を長方形に形成した場合を示したが、これに限定するものではなく、他の形状に適宜変更することができる。この場合、金属ケース 4 および絶縁紙 8 など回路基板 1 に対応した形状に形成する。

【 0 0 2 8 】

【発明の効果】

以上のように本発明に係る発熱部品の放熱構造は、発熱部品を含む回路部品が表裏面に実装される回路基板と、回路基板の裏面側にこの裏面側を覆うように所定の間隔を隔てて取り付けられる金属ケースとを備え、回路基板と金属ケースとの間に、上面が回路基板の裏面側に実装された発熱部品に当接され、下面が金属ケースの上面に当接される放熱部材と、金属ケースを上方に切り起こして形成され、回路基板の表面側に実装された発熱部品に対応して設けられた開口部を介して発熱部品の下面にその上面が当接される放熱部とを設けたので、発熱部品の熱を放熱部材および放熱部を介して金属ケースに確実に伝えることができ、金属ケースの全面から放熱することができて放熱効果を向上することができる。また、回路基板に多数の開口部を設ける必要がないため、回路基板に形成される回路パターンの自由度を極めて大きくすることができるとともに、放熱部材および放熱部によって回路基板と金属ケースとの間に間隙を確実に保持することができ、別の部品等を用いることなく間隙による空気層を形成できて回路基板の裏面側からの放熱効果を高めることができる。

【 0 0 2 9 】

本発明に係る発熱部品の放熱構造は、放熱部材を、弾力性を有する熱伝導性材料からなる

10

20

30

40

50

シート部材によって構成したので、回路基板に高さの異なる複数の発熱部品が実装された場合でも、各発熱部品を保護するとともにシート部材との密着性が得られ、各発熱部品からの熱を金属ケースに確実に伝えて、放熱効果を高めることができる。

【0030】

本発明に係る発熱部品の放熱構造は、放熱部材を、弾力性および絶縁性を有する熱伝導性材料からなり、回路基板の裏面側に実装された発熱部品が嵌合する凹部を有するシート部材によって構成したので、回路基板に高さの異なる複数の発熱部品が実装された場合でも、各発熱部品を確実に保護するとともにシート部材との密着性を高めることができ、各発熱部品からの熱を金属ケースに確実に伝えて放熱効果をより向上させることができる。

【0031】

本発明に係る発熱部品の放熱構造は、放熱部を、金属ケースを上方に切り起こして側面形状が逆L字状に形成された突出部によって構成し、回路基板の表面側に実装された発熱部品と、回路基板に設けられた開口部を介して発熱部品の下面に当接される突出部の上面とをねじ固定したので、発熱部品と突出部との密着性を高めることができ、突出部への熱伝導性つまり放熱効果をより向上させることができる。また、このねじ固定は、回路基板と金属ケースとの取り付けも兼ねているため、簡単な構造で金属ケースの取り付けを容易に行うことができる。

【0032】

本発明に係る発熱部品の放熱構造は、回路基板の開口部に対向する位置に挿通穴を有し、表面側に放熱部材の下面が当接する絶縁紙を、回路基板の裏面側を覆うように回路基板と金属ケースの間に配設したので、絶縁紙によって回路基板と金属ケースとの間の絶縁をより確実にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1の分解斜視図である。

【図2】 図1のA-A断面図である。

【図3】 本発明の実施の形態2の要部の断面図である。

【図4】 本発明の実施の形態3の要部の断面図である。

【図5】 従来の発熱部品の回路基板への実装状態を示す分解斜視図である。

【符号の説明】

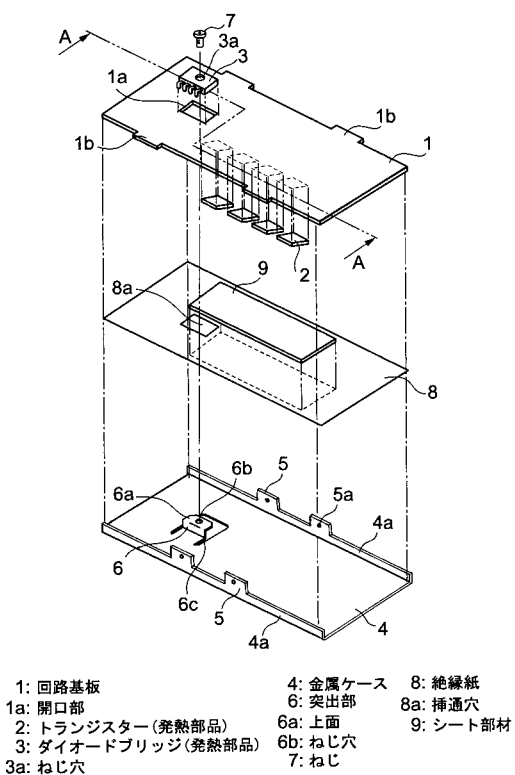
1 回路基板、1a 開口部、2 トランジスター（発熱部品）、3 ダイオードブリッジ（発熱部品）、3a、6b ねじ穴、4 金属ケース、6 突出部、6a 上面、7 ねじ、8 絶縁紙、8a 挿通穴、9、10 シート部材、G1 間隙。

10

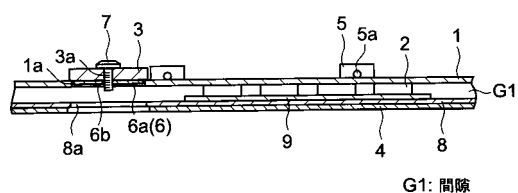
20

30

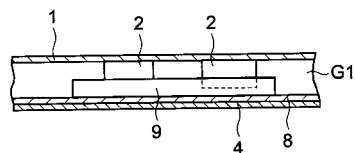
【圖 1】



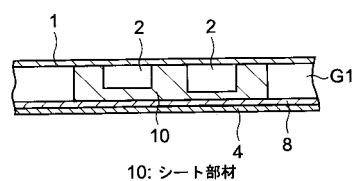
【圖 2】



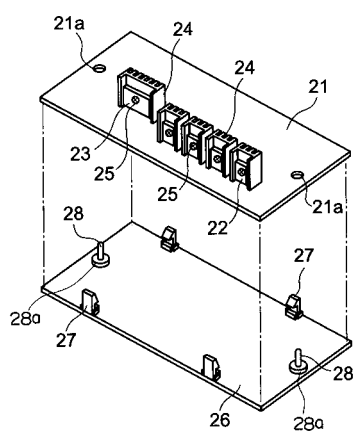
【圖 3】



【圖 4】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 福田 誠
神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機照明株式会社内
- (72)発明者 家城 康則
神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機照明株式会社内
- (72)発明者 和田 直樹
神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機照明株式会社内
- (72)発明者 石川 攻
神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機照明株式会社内

審査官 川内野 真介

- (56)参考文献 特開昭62-261199(JP,A)
実開平01-162248(JP,U)
実開平05-082093(JP,U)
実開平05-093091(JP,U)
特開平11-121946(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 7/20

H01L 23/34-23/473