

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6330690号
(P6330690)

(45) 発行日 平成30年5月30日(2018.5.30)

(24) 登録日 平成30年5月11日(2018.5.11)

(51) Int.Cl.

H05K 7/20 (2006.01)
H05K 1/02 (2006.01)

F 1

H05K 7/20
H05K 1/02
H05K 1/02C
Q
F

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-30796 (P2015-30796)
(22) 出願日	平成27年2月19日 (2015.2.19)
(65) 公開番号	特開2016-152400 (P2016-152400A)
(43) 公開日	平成28年8月22日 (2016.8.22)
審査請求日	平成29年5月31日 (2017.5.31)

(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14号
(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14号
(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33号
(74) 代理人	110002158 特許業務法人上野特許事務所
(74) 代理人	100095669 弁理士 上野 登

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一方の面に導電パターンが形成されるとともに、開口が形成された基板と、本体部が前記基板の他方の面に固定された部材であって、前記基板に形成された開口を通じて電子部品の一部の端子が電気的に接続される導電部材と、前記導電部材の本体部から伸びた延設部が接触する放熱部材と、を備えることを特徴とする基板ユニット。

【請求項 2】

前記延設部は、絶縁材料を介して前記放熱部材に接触していることを特徴とする請求項1に記載の基板ユニット。

10

【請求項 3】

前記導電部材の延設部は、前記基板の外側を通りるように設けられていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の基板ユニット。

【請求項 4】

前記導電部材の延設部は、前記基板を貫くように設けられていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の基板ユニット。

【請求項 5】

前記基板を貫くように設けられた前記導電部材の延設部が、当該基板に固定されていることを特徴とする請求項4に記載の基板ユニット。

【請求項 6】

20

前記放熱部材は、前記基板の一方の面側に配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の基板ユニット。

【請求項 7】

前記放熱部材は、前記電子部品に接触していないことを特徴とする請求項 6 に記載の基板ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板および導電部材を備えた基板ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

比較的小さな電流を導通させる回路を構成する導電パターンが形成された基板に対し、比較的大きな電流を導通させるための回路を構成する導電部材（バスバー等とも称される）が固定された基板ユニットが公知である（例えば、下記特許文献 1 参照）。基板ユニットは、導電部材の一方側（基板側の反対側）に固定された放熱部材を備える。また、このような放熱部材を設けず、導電部材自体を放熱のための部材として機能させる基板ユニットも考えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 164040 号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献 1 に記載されるような基板ユニット等、従来の基板ユニットは、一方側のみから放熱を行う構成であるため、十分な放熱能力を確保できないことがある。放熱能力を確保するため、放熱部材を大きくすると、ユニットの大型化を招く。

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、放熱能力に優れる基板ユニットを提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために本発明にかかる基板ユニットは、一方の面に導電パターンが形成されるとともに、開口が形成された基板と、本体部が前記基板の他方の面に固定された部材であって、前記基板に形成された開口を通じて電子部品の一部の端子が電気的に接続される導電部材と、前記導電部材の本体部から延びた延設部が接触する放熱部材と、を備えることを特徴とする。

【0007】

前記延設部は、絶縁材料を介して前記放熱部材に接触しているとよい。

【0008】

30

前記導電部材の延設部は、前記基板の外側を通るように設けられているとよい。

【0009】

前記導電部材の延設部は、前記基板を貫くように設けられていてもよい。

【0010】

この場合、前記基板を貫くように設けられた前記導電部材の延設部が、当該基板に固定されているとよい。

【0011】

前記放熱部材は、前記基板の一方の面側に配置されているとよい。

【発明の効果】

【0012】

40

50

本発明にかかる基板ユニットは、発生した熱が、導電部材の延設部を介して放熱部材に伝わり、当該放熱部材から放熱される。つまり、導電部材の本体部から、直接または間接的に（別の放熱部材を介して）放熱されるだけではなく、導電部材の延設部分から放熱部材を介して放熱される構造であるため、従来に比して放熱効率が高まる。また、十分な放熱効率を確保できるため、ユニットの小型化につながる。

【0013】

延設部が絶縁材料を介して放熱部材に接触する構造とすれば、放熱部材を介した短絡が防止される。

【0014】

導電部材の延設部が、基板の外側を通るように設けられていれば、基板に延設部を通す孔等を設ける必要がない。10

【0015】

導電部材の延設部が基板を貫くように設けられていれば、ユニットの小型化につながる。この場合、延設部を基板に固定することで、基板と導電部材の接合をより強固にすることができる。また、基板に固定されることによって延設部の動きが規制されるため、延設部と放熱部材の接続部分に生ずる応力を低減することができる。

【0016】

放熱部材が基板の一方の面側に配置されていれば、放熱部材と導電部材が基板を挟んで対向するため、基板の一方側および他方側の両方から放熱される構造となり、放熱効率に優れる。この場合、放熱部材が電子部品に接触しない構造とすることで、（放熱部材を電子部品に接触させる構造に比して）電子部品に生ずる応力の増加が抑制される。20

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施形態にかかる基板ユニットの断面を模式的に示した図である。

【図2】基板・導電部材組の外観斜視図である。

【図3】基板ユニットにおける電子部品（一部の端子が導電部材に電気的に接続されるもの）が実装された部分（基板およびそれに固定された導電部材）を拡大して示した図である。

【図4】基板ユニットにおける電子部品（一部の端子が導電部材に電気的に接続されるもの）が実装された部分（基板およびそれに固定された導電部材）の断面図であって、ドレン端子およびソース端子を通過する平面で切断した断面図である。30

【図5】第一放熱部材が下壁だけでなく側壁を構成する基板ユニットの断面を模式的に示した図である。

【図6】第二放熱部材が上壁だけでなく側壁を構成する基板ユニットの断面を模式的に示した図である。

【図7】基板ユニットの製造工程を示した図であって、基板を導電部材に接合し、基板・導電部材組を得る工程を説明するための図である。

【図8】基板ユニットの製造工程を示した図であって、基板・導電部材組を得た後の工程を説明するための図である。

【図9】基板と交差するように延設部が設けられた基板ユニットの断面を模式的に示した図である。40

【図10】放熱部材における側壁を構成する部分に延設部が直接または間接的に接触する構造の基板ユニットの断面を模式的に示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、特に明示した場合を除き、以下の説明における平面方向とは、基板10や導電部材20の平面方向をいい、高さ方向（上下方向）とは平面方向に直交する方向（基板10における導電部材20が固定された側の反対側を上とする）をいうものとする。なお、これらの方向は、基板ユニット1の設置方向を限定するものではない。

【0019】

図1に示す本発明の一実施形態にかかる基板ユニット1は基板10、導電部材20、電子部品30、第一放熱部材41、および第二放熱部材42を備える。基板10は、一方の面10a(上側の面)に導電パターンが形成されたものである。当該導電パターンが構成する導電路は制御用の導電路(回路の一部)であり、導電部材20が構成する導電路(回路の一部)よりも流れる電流が相対的に小さい。

【0020】

導電部材20は、基板10の他方の面10b(下側の面)に固定された平面方向に沿う本体部21および本体部21から伸びる延設部22を有する。導電部材20は、プレス加工等によって所定の形状に形成される。導電部材20の本体部21は、相対的に大きな(導電パターンによって構成される導電路よりも大きな)電流が流れる部分である電力用の導電路を構成する。なお、導電路の具体的な構成については、詳細な説明および図示を省略する(例えば、上記特許文献1参照)が、導電部材20の本体部21は導電路を構成する複数の部分を有する。各部分は短絡しないように別個独立しており、基板10に固定されることによって一体となっている。複数の部分は、基板10に固定される前は余長部分によって繋がっており、基板10に固定された後当該余長部分が切り取られることによりそれが別個独立した状態(直接接触していない状態)となる。導電部材20(本体部21)は、バスバー(バスバープレート)等とも称される。導電部材20の本体部21は、例えば絶縁性の接着剤や接着シートなどを介して、基板10の他方の面10bに固定される。これにより、基板10と導電部材20が一体化され、図2に示すような基板10・導電部材20組が得られる。本実施形態にかかる基板ユニット1は、基板10・導電部材20組が、詳細を後述する第一放熱部材41、第二放熱部材42、ケース部材50から構成される空間内に収容されてなるものであるといふことができる。

10

20

【0021】

導電部材20の延設部22は、本体部21から起立するよう形成された部分である。延設部22は、本体部21側から上方に向かって伸びる部分(基端部221)と、基端部221の先端(上端)から屈曲し、平面方向に沿って伸びる部分(先端部222)を有する。本実施形態における導電部材20は、複数の延設部22を有する。各延設部22は、上述した本体部21の別個独立した部分のいずれかと一体である。

30

【0022】

導電部材20の本体部21の下側(基板10側の反対側)には、第一放熱部材41が固定されている。第一放熱部材41が導電性材料で形成される場合には、導電部材20と第一放熱部材41間が絶縁されているとよい。具体的には、熱伝導性の高い絶縁材料411を介して導電部材20の本体部21と第一放熱部材41が接合されているとよい。第一放熱部材41を設けず、導電部材20の少なくとも一部を外部に露出させ、当該導電部材20自体が放熱機能を発揮するように(導電部材20の本体部21の下面が放熱面となるよう)構成してもよい。第一放熱部材41の形状等は適宜変更可能である。放熱効率を高めるために、第一放熱部材41の外側にフィン等を設けてもよい。

【0023】

電子部品30は、基板10・導電部材20組に実装される素子であつて、素子本体31および端子部を有する。基板10・導電部材20組には複数の電子部品30が実装されている。図3および図4に示すように、特定の電子部品30の少なくとも一部の端子は、基板10に形成された開口11を通じ、はんだ等の導電性材料を介して導電部材20の本体部21に電気的かつ物理的に接続される。このような端子の一部が導電部材20の本体部21に電気的に接続される電子部品としては、トランジスタ(FET)が例示できる。トランジスタのドレイン端子32およびソース端子33は、開口11を通じて導電部材20の本体部21に電気的に接続され、ゲート端子34は基板10の導電パターン(ランド)に電気的に接続される。なお、ドレイン端子32が接続される本体部21の別個独立した部分と、ソース端子33が接続される本体部21の別個独立した部分は異なる。このように、基板10・導電部材20組に実装される電子部品30のうちの少なくとも一部は、そ

40

50

の少なくとも一部の端子が、導電部材 20 に電気的に接続されるものである。

【 0 0 2 4 】

なお、全ての端子が基板 10 に形成された導電パターンに直接電気的に接続される電子部品 30 (少なくとも一部の端子が導電部材 20 に対し直接電気的に接続されないもの) が存在していてもよい。また、導電部材 20 は、基板 10 に固定されるものであり、基板 10 に形成される導電パターンによって構成される導電路とは異なる別の導電路を構築するものであれば、その具体的な構成は適宜変更可能である。

【 0 0 2 5 】

第二放熱部材 42 (本発明における放熱部材に相当する) は、基板 10 における一方の面 10a 側 (上側) に位置する。本実施形態では、基板 10 、導電部材 20 の本体部 21 、第一放熱部材 41 、および第二放熱部材 42 は、それぞれが互いに平行となるように設けられる。第一放熱部材 41 や導電部材 20 の本体部 21 と第二放熱部材 42 の間に基板 10 が位置するようにして、第一放熱部材 41 や導電部材 20 の本体部 21 と第二放熱部材 42 が対向する。第二放熱部材 42 には、上記導電部材 20 の延設部 22 の先端部 222 が直接または間接的に接触している (直接接触している場合、間接的に接触している場合のいずれも本発明における接触に相当するものとする) 。本実施形態では、延設部 22 (導電部材 20 の本体部 21) と、第二放熱部材 42 の絶縁を確保するため、熱伝導性の高い絶縁材料 421 を介して延設部 22 の先端部 222 と第二放熱部材 42 が接合されている。つまり、延設部 22 と第二放熱部材 42 は、当該熱伝導性の高い絶縁材料 421 を介して間接的に接触している。第二放熱部材 42 の形状等は適宜変更可能である。放熱効率を高めるために、第二放熱部材 42 の外側にフィン等を設けてもよい。

【 0 0 2 6 】

第二放熱部材 42 は、基板 10 の一方の面 10a と所定の間隔を隔てて対向しており、当該間隔は、基板 10 、導電部材 20 組に実装された電子部品 30 のうち、最も高さ (上下方向長さ) が大きいものの高さよりも大きい。よって、第二放熱部材 42 はいずれの電子部品 30 にも接触していない。

【 0 0 2 7 】

また、本実施形態における延設部 22 は、基板 10 の外側 (基板 10 の外縁よりも外側) を通るように設けられている。つまり、延設部 22 は基板 10 の一方の面 10a と交差しない。したがって、基板 10 上に構築された回路と延設部 22 が短絡してしまうことはない。

【 0 0 2 8 】

第一放熱部材 41 と第二放熱部材 42 は、ユニットの側壁を構成するケース部材 50 によって一体化されている。つまり、本実施形態にかかる基板ユニット 1 は、下壁の少なくとも一部が第一放熱部材 41 によって構成され、上壁の少なくとも一部が第二放熱部材 42 によって構成され、側壁がケース部材 50 によって構成される構造である。ただし、図 5 に示すように、第一放熱部材 41 が下壁だけでなく側壁を構成する構造としてもよい。また、図 6 に示すように、第二放熱部材 42 が上壁だけでなく側壁を構成する構造としてもよい。つまり、ケース部材 50 を用いない構造としてもよい。

【 0 0 2 9 】

本実施形態にかかる基板ユニット 1 は、例えば次のように組み立てることができる (工程 (1) については図 7 参照。工程 (2) ~ (4) については図 8 参照) 。

・ 工程 (1)

基板 10 と導電部材 20 に電子部品 30 が実装された基板 10 、導電部材 20 組を得る (電子部品 30 を実装するタイミング、手法はどのようなものであってもよい) 。なお、基板 10 と導電部材 20 を接合してから延設部 22 を屈曲 (先端部 222 を形成) するようにしてよいし、予め延設部 22 を屈曲させてから基板 10 と導電部材 20 を接合してもよい (接合作業が容易になる手法を適宜選択すればよい) 。

・ 工程 (2)

第一放熱部材 41 をケース部材 50 に固定する。これにより、第一放熱部材 41 、ケー

10

20

30

40

50

ス部材 50 組を得る。

・工程(3)

基板 10・導電部材 20 組を、第一放熱部材 41・ケース部材 50 組に組み付ける。つまり、高い熱伝導性を有する絶縁材料 411 を介して導電部材 20 を第一放熱部材 41 に接合する。これにより、第一放熱部材 41 を接合し、基板 10・導電部材 20・第一放熱部材 41・ケース部材 50 組を得る。

・工程(4)

第二放熱部材 42 を、基板 10・導電部材 20・第一放熱部材 41・ケース部材 50 組に組み付ける。つまり、第二放熱部材 42 をケース部材 50 に固定するとともに、高い熱伝導性を有する絶縁材料 421 を介して導電部材 20 の延設部 22 を第二放熱部材 42 に接合する。これにより、基板ユニット 1 が得られる。10

なお、上記(2)工程と(3)工程の順序は入れ替えることができる。

【0030】

以上説明したように、本実施形態にかかる基板ユニット 1 は、導電部材 20 が有する延設部 22 が第二放熱部材 42 に接触しているため、駆動する電子部品 30 から発生する熱(特に、パワー半導体のような発熱量が大きい電子部品 30 から発生する熱)や、回路に通電することによって基板 10 や導電部材 20 から発生する熱の少なくとも一部が、導電部材 20 の延設部 22 を通じて第二放熱部材 42 に伝わり、当該第二放熱部材 42 から放熱される。つまり、放熱の経路として、第一放熱部材 41 を介した経路に加え、第二放熱部材 42 を介した経路が加わるため、従来に比して放熱効率が高い。そして、当該第二放熱部材 42 に熱を伝達する経路は導電部材 20(延設部 22)によって構成されるため、第二放熱部材 42 に熱を伝達するための新たな別の部材を搭載する必要がなく、コストの増加が抑えられる。20

【0031】

特に、本実施形態にかかる基板ユニット 1 は、基板 10 の一方の面 10a を上にして設置されるのが通常である。その場合、第二放熱部材 42 は、ユニットの上側に位置する。つまり、従来に比してユニット上側からの放熱量が大きくなるため、ユニット全体としての放熱効率が高まることがある。

【0032】

また、本実施形態にかかる基板ユニット 1 では、第二放熱部材 42 が電子部品 30 に接触していない。よって、第二放熱部材 42 を電子部品 30 に接触させる構造に比して、電子部品 30 に生ずる応力の増加が抑制される。30

【0033】

また、本実施形態における導電部材 20 の延設部 22 は、基板 10 の外側を通りるように設けられている。そのため、基板 10 に延設部 22 を通す孔等を設ける必要がない。

【0034】

以上、本発明の実施形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の改変が可能である。

【0035】

例えば、上記実施形態では、導電部材 20 の延設部 22 は、基板 10 の外側を通りように設けられていることを説明したが、図 9 に示すように、延設部 22 が基板 10 と交差するように設けられていてもよい。基板 10 には、延設部 22 と同数の貫通孔 12(スリットであってもよい)が形成されており、当該貫通孔 12 に延設部 22 が通される。貫通孔 12 の大きさをできるだけ小さくしたいのであれば、基板 10 と導電部材 20 が一体化される前の状態においては延設部 22 を直線状にしておき、貫通孔 12 に通された後、延設部 22 の先端側の一部を屈曲させる。このようにすれば、貫通孔 12 の大きさは、延設部 22 の太さよりわずかに大きい(延設部 22 の外縁より一回り大きい)程度とすることができます。40

【0036】

当該延設部 22 は、基板 10 と交差するように設けられているため、基板 10 に固定す50

ることができる。具体的には、電子部品30と同様に、基板10に対しはんだ付け等によつて固定することができる。この場合、各電子部品30と延設部22は基板10に形成された導電パターンを介して電気的に接続されないようにする。延設部22の固定は、電子部品30の実装工程（例えばリフローはんだ付けによる実装工程）と同じ工程で行うことができる。

【0037】

このように、導電部材20の延設部22が基板10を貫くように設けられていれば、ユニットの小型化につながる。そして、基板10を貫く延設部22が当該基板10に固定された構造とすることで、基板10と導電部材20の接合をより強固にすることができる。また、基板10に固定されることによって延設部22の動きが規制されるため、延設部22と第二放熱部材42の接続部分に生ずる応力を低減することができる。10

【0038】

また、上記実施形態では、導電部材20の本体部21の下側に固定される第一放熱部材41が設けられていることを説明したが、上述したように、第一放熱部材41を設けず、導電部材20の本体部21自体が放熱性能を高めるための部材として機能する構成としてもよい。具体的には、導電部材20の本体部21の少なくとも一部がユニットの下側で露出した構造とすることで、発生した熱の少なくとも一部は導電部材20を通じてユニットの下側から放出されることとなる。この場合であっても、発生した熱の少なくとも一部は延設部22から第二放熱部材42に伝わり、当該第二放熱部材42を介してユニットの上側から放出されることとなる。20

【0039】

上記実施形態では、基板10の一方の面10a側に設けられた第二放熱部材42（ユニットの上壁の少なくとも一部を構成する第二放熱部材42）に延設部22が接触していることを説明したが、図5や図6に示した構造のように、放熱部材によって側壁が構成される構造とする場合、図10に示すように、当該放熱部材における側壁を構成する部分に延設部22が直接または間接的に接触する構成としてもよい。また、上壁を構成する部分に直接または間接的に接触する延設部22と、側壁を構成する部分に直接または間接的に接触する延設部22を有する構成としてもよい。つまり、導電部材20の本体部21に固定される第一放熱部材41や、当該本体部21自体による放熱経路（放熱方向）とは異なる経路からの放熱性能を高めるために延設部22が用いられた構成であればよい。30

【0040】

上記実施形態では、導電部材20の延設部22と第二放熱部材42は、熱伝導性の高い絶縁材料421を介して接合されている（熱伝導性の高い絶縁材料を介して間接的に接触している）ことを説明したが、当該絶縁を確保しなくてもよい場合（例えば、導電部材20に一の延設部22のみが形成される場合）には、延設部22の先端部222が第二放熱部材42に直接的に接触する構造（上記絶縁が確保されていない構造）としてもよい。

【符号の説明】

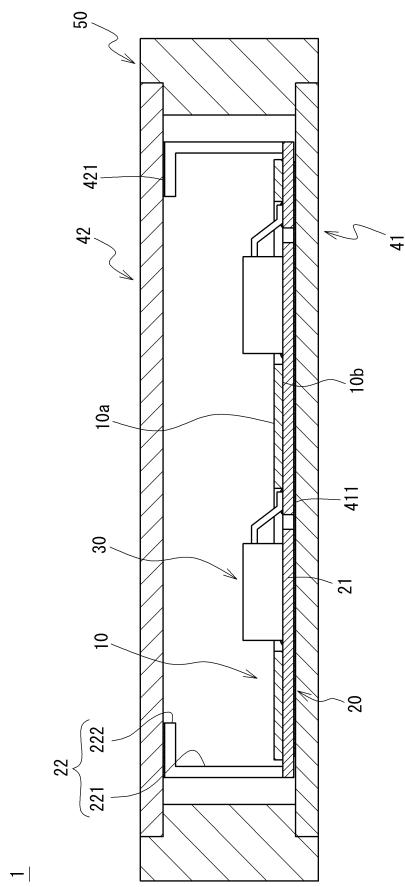
【0041】

- 1 基板ユニット
- 10 基板
- 10a 一方の面
- 10b 他方の面
- 11 開口
- 12 貫通孔
- 20 導電部材
- 21 本体部
- 22 延設部
- 221 基端部
- 222 先端部
- 30 電子部品

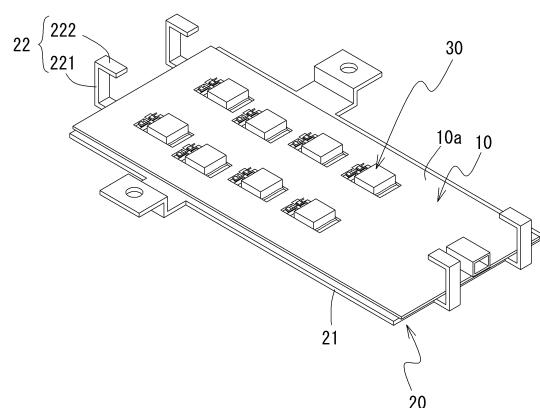
1020304050

4 2 第二放熱部材

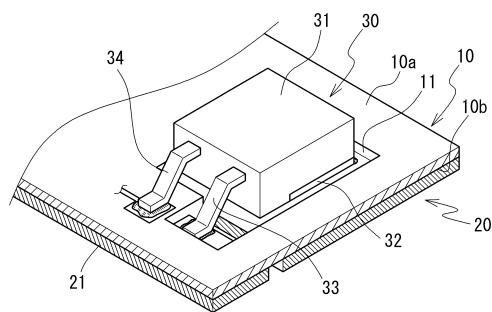
【図1】



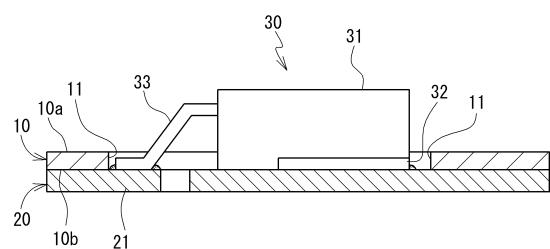
【図2】



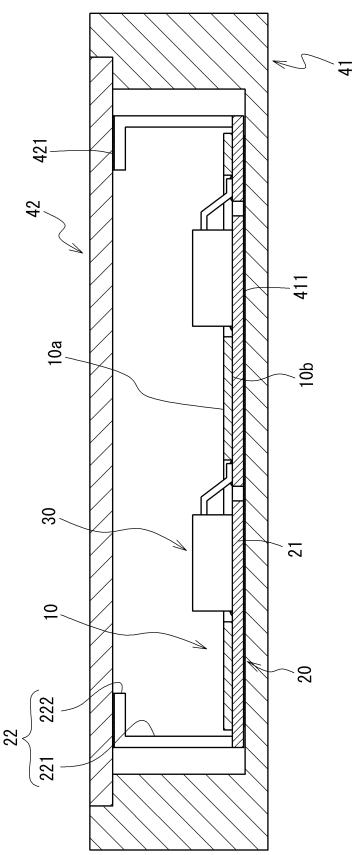
【図3】



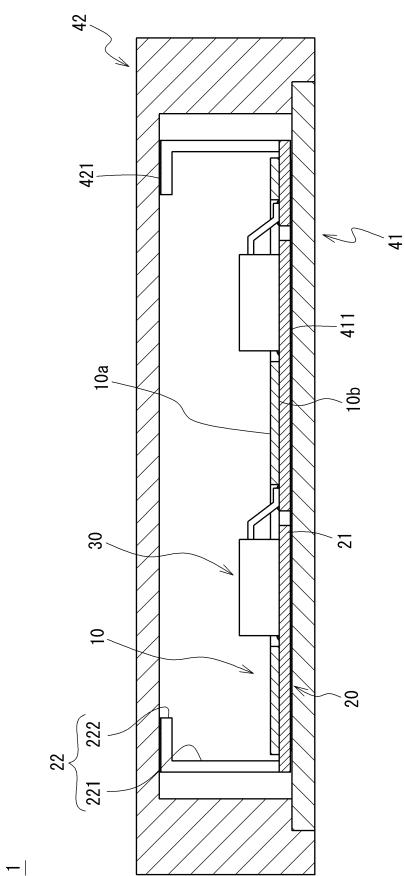
【図4】



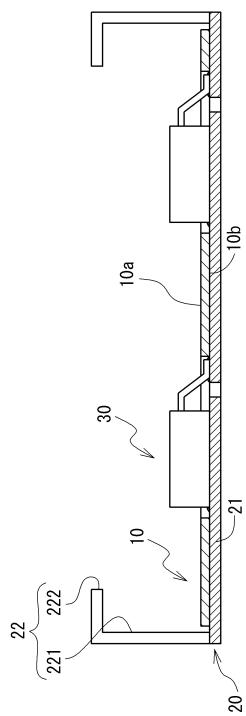
【図5】



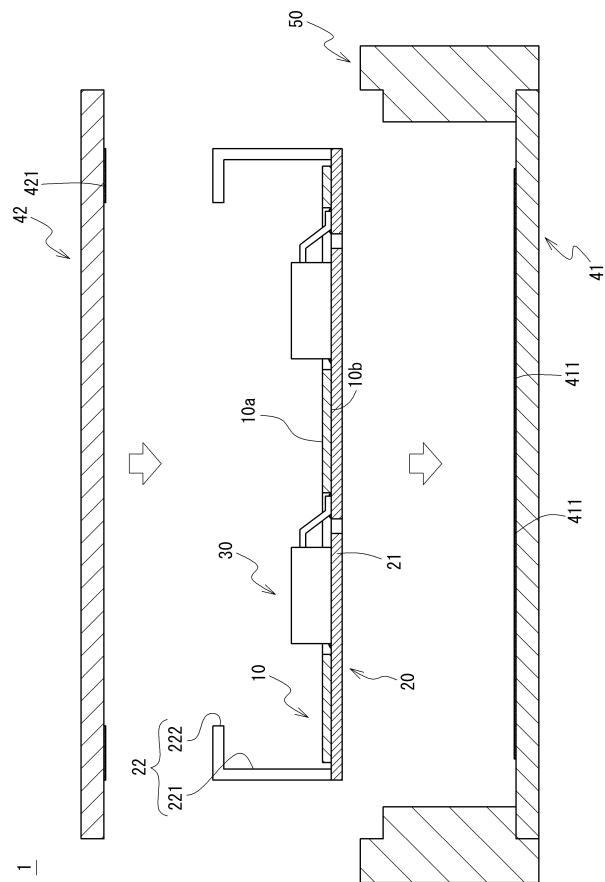
【図6】



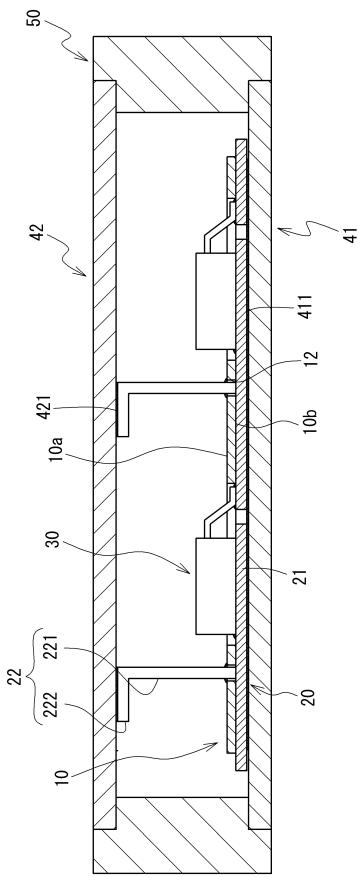
【図7】



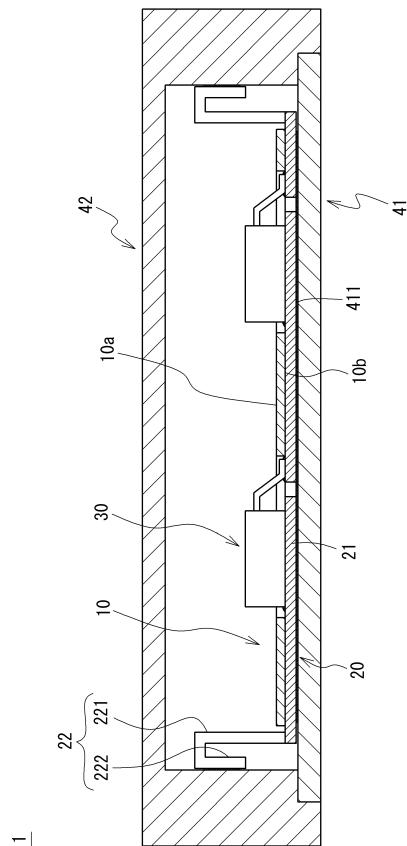
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 田原 秀哲
三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

(72)発明者 小原 一仁
三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

(72)発明者 オ ムンソク
三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

(72)発明者 中村 有延
三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

審査官 久松 和之

(56)参考文献 特開2005-268648(JP,A)
特開2011-124488(JP,A)
特開2014-79093(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 05 K	7 / 20
H 05 K	1 / 00 - 1 / 02