



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

貫通孔を有するプリント基板と、

前記貫通孔内に挿通される軸部と前記貫通孔の孔径よりも大きい径を有して前記貫通孔外に配される頭部とを有する金属部材と、

前記軸部と前記貫通孔の内壁とを接合する導電性の接合材と、を備える金属部材付き基板。

**【請求項 2】**

前記貫通孔内に挿通された状態の前記軸部における前記頭部側とは反対側の端面は、前記プリント基板における電子部品が実装される導電路の表面と同じ高さに形成されている請求項1に記載の金属部材付き基板。10

**【請求項 3】**

前記接合材は、前記プリント基板における前記頭部に対向する面と前記金属部材の前記頭部とを接合する請求項1又は請求項2に記載の金属部材付き基板。

**【請求項 4】**

前記軸部の外周は、前記貫通孔の孔壁に圧入される圧入部と、前記貫通孔の孔壁に対向して配され、前記孔壁に圧入されない非圧入部と、を有する請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の金属部材付き基板。

**【請求項 5】**

請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の金属部材付き基板と、20

前記軸部における前記頭部側とは反対側の端面に接続される電子部品と、

前記金属部材付き基板に重ねられる放熱部材と、を備え、

前記プリント基板と前記放熱部材との間隔を保持するスペーサ部を備える、回路構成体。。

**【請求項 6】**

前記スペーサ部は、前記放熱部材と一体に設けられている、請求項5に記載の回路構成体。。

**【請求項 7】**

請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の金属部材付き基板と、前記金属部材付き基板を覆うケースとを備える電気接続箱。30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本明細書では、金属部材付き基板に関する技術を開示する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、基板の貫通孔に金属部材が取付けられる技術が知られている。特許文献1の回路構成体は、矩形状の位置決め用貫通孔が形成されたプリント回路基板と、このプリント回路基板に積層されるバスバーとを備えており、バスバーに固定されたインレイは、プリント回路基板の位置決め用貫通孔に圧入されるようになっている。40

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開 2015-46479号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、特許文献1の構成では、インレイをプリント回路基板の位置決め用貫通孔に圧入する構成であるため、インレイ及び位置決め用貫通孔の寸法に高い精度が必要とされ、製造コストが高くなりやすいという問題がある。50

**【0005】**

本明細書に記載された技術は、上記のような事情に基づいて完成されたものであって、金属部材付き基板、回路構成体及び電気接続箱の製造コストを低減することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

本明細書に記載された金属部材付き基板は、貫通孔を有するプリント基板と、前記貫通孔内に挿通される軸部と前記貫通孔の孔径よりも大きい径を有して前記貫通孔外に配される頭部とを有する金属部材と、前記軸部と前記貫通孔の内壁とを接合する導電性の接合材と、を備える。

上記構成によれば、金属部材の軸部とプリント基板の貫通孔の内壁とは導電性の接合材で接合されるため、例えば、圧入のみにより金属部材の軸部とプリント基板の貫通孔の内壁とを接続する構成と比較して、必ずしも高い寸法精度が必要ないため、製造コストを低減することができる。

**【0007】**

また、金属部材は、貫通孔の孔径よりも大きい径を有する頭部が基板の貫通孔外に配されるため、軸部の貫通孔への挿通方向の位置合わせを容易に行なうことが可能になる。更に、金属部材が頭部を有することにより、金属部材に頭部がない場合と比較して金属部材の熱容量を高めることができるために、金属部材を介した放熱性を向上させることができる。

**【0008】**

本明細書に記載された技術の実施態様としては以下の態様が好ましい。

前記貫通孔内に挿通された状態の前記軸部における前記頭部側とは反対側の端面は、前記プリント基板における電子部品が実装される前記導電路の表面と同じ高さに形成されている。

このようにすれば、基板の導電路における電子部品が実装される面と軸部の端面との間の段差が抑制されることにより、プリント基板上における電子部品の傾き等が生じにくくなり、電子部品の実装不良を低減することができる。

**【0009】**

前記接合材は、前記プリント基板における前記頭部に対向する面と前記金属部材の前記頭部とを接合する。

このようにすれば、接合材の接触面積が大きくなるため、基板と金属部材との間の固着力を高めつつ、電気抵抗を小さくすることができる。

**【0010】**

前記軸部の外周は、前記貫通孔の孔壁に圧入される圧入部と、前記貫通孔の孔壁に対向して配され、前記孔壁に圧入されない非圧入部と、を有する。

このようにすれば、貫通孔の孔壁に圧入可能な圧入部を有することにより、金属部材を取付ける際に軸部を貫通孔の孔壁に係止させた状態とすることが可能になるため、接合材で接合する作業を容易に行なうことができ、製造コストを低減することができる。また、非圧入部を有することにより、軸部の外周の全面を貫通孔の孔壁に圧入する構成と比較して、高い寸法精度が必要ないため、製造コストを低減することができる。

**【0011】**

前記金属部材付き基板と、前記軸部における前記頭部側とは反対側の端面に接続される電子部品と、前記金属部材付き基板に重ねられる放熱部材と、を備え、前記プリント基板と前記放熱部材との間隔を保持するスペーサ部を備える回路構成体とする。

このようにすれば、電子部品の熱を放熱部材により放熱させるとともに、スペーサ部により、基板の貫通孔に対する金属部材の軸部の挿通深さの位置合わせを適切に行なうことができる。

**【0012】**

前記スペーサ部は、前記放熱部材と一体に設けられている。

このようにすれば、スペーサ部を放熱部材とは別体で設ける場合と比較して部品点数を少なくすることができる。

【0013】

前記金属部材付き基板と、前記金属部材付き基板を覆うケースとを備える電気接続箱とする。

【発明の効果】

【0014】

本明細書に記載された技術によれば、金属部材付き基板、回路構成体及び電気接続箱の製造コストを低減することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

10

【0015】

【図1】実施形態1の電気接続箱を示す断面図

【図2】図1の一部を拡大した断面図

【図3】金属部材の軸部を基板の貫通孔に挿通した状態を示す平面図

【図4】金属部材を示す斜視図

【図5】金属部材を示す平面図

【図6】金属部材を示す側面図

【図7】実施形態2の金属部材の軸部をプリント基板の貫通孔に挿通した状態を示す平面図

20

【図8】金属部材を示す斜視図

【図9】金属部材を示す平面図

【図10】金属部材を示す側面図

【図11】実施形態3の金属部材の軸部をプリント基板の貫通孔に挿通した状態を示す平面図

【図12】金属部材を示す斜視図

【図13】金属部材を示す平面図

【図14】金属部材を示す側面図

【図15】実施形態4の電気接続箱を示す断面図

【図16】図15の一部を拡大した断面図

30

【図17】図2に対応する実施形態5の電気接続箱の一部を拡大した断面図

【図18】図16に対応する実施形態5の電気接続箱の一部を拡大した断面図

【発明を実施するための形態】

【0016】

<実施形態1>

実施形態1について、図1～図6を参照しつつ説明する。

電気接続箱10は、例えば車両のバッテリ等の電源と、ランプ、ワイパー等の車載電装品やモータ等からなる負荷との間の電力供給経路に配され、例えばDC-DCコンバータやインバータ等に用いることができる。この電気接続箱10は任意の向きで配置することができるが、以下では、説明上、図3のX方向を前方、図1のY方向を左方、Z方向を上方として説明する。

40

【0017】

(電気接続箱10)

電気接続箱10は、図1に示すように、回路構成体20と、回路構成体20を覆うケース11とを備えている。ケース11は、下方側が開口する箱形であって、アルミニウム、アルミニウム合金等の金属製又は合成樹脂製とされている。

【0018】

(回路構成体20)

回路構成体20は、金属部材付き基板21と、金属部材付き基板21の下に配され、金属部材付き基板21の熱を外部に放熱する放熱部材40とを備える。

(金属部材付き基板21)

50

金属部材付き基板 2 1 は、プリント基板 2 2 と、プリント基板 2 2 の貫通孔 2 5 に取付けられる金属部材 3 0 とを備える。

(プリント基板 2 2)

プリント基板 2 2 は、導電路 2 4 の厚みが大きく、比較的大きな電流を導電路 2 4 に通電することが可能な厚銅基板であって、絶縁材料からなる絶縁板 2 3 にプリント配線技術により銅等の金属からなる導電路 2 4 が絶縁板 2 3 の上面及び下面に形成されている。プリント基板 2 2 には、貫通孔 2 5 が上下方向(板厚方向)に貫通形成されている。貫通孔 2 5 は、本実施形態では、真円形状とされているが、これに限られず、例えば、橢円形状、長円形状、多角形状等としてもよい。なお、本実施形態では、貫通孔 2 5 の孔壁には導電路が形成されておらず、後述する導電性の接合材 3 5 により、プリント基板 2 2 の上面や下面の導電路 2 4 間が電気的に接続されているが、これに限られず、例えば貫通孔 2 5 の孔壁の全体に銅箔等により導電路を形成し、プリント基板 2 2 の上面や下面の導電路 2 4 が貫通孔 2 5 の孔壁の導電路により電気的に接続されるようにしてもよい。

【0019】

プリント基板 2 2 の導電路 2 4 及び金属部材 3 0 には、発熱部品としての電子部品 2 7 が実装されている。電子部品 2 7 は、扁平な直方体状の本体 2 7 A と、本体 2 7 A の底面に形成された複数の端子 2 7 B を有する。複数の端子 2 7 B の下面是、互いに同一平面上に配されており、プリント基板 2 2 の表面に形成された導電路 2 4 としての複数のランドに接続される。電子部品 2 7 の端子 2 7 B に接続される導電路 2 4 (ランド) は、図 3 に示すように、概ね基板貫通孔 2 5 を囲む長方形形状の領域に設けられたランド 2 4 A (24) と、この領域から離れた位置に一列に並んで配された複数のランド 2 4 B (24) とを有する。本実施形態の電子部品 2 7 の複数の端子 2 7 B は、プリント基板 2 2 の上面の導電路 2 4 (ランド 2 4 A, 2 4 B) と、金属部材 3 0 の上面 3 1 A とに半田付けされる。電子部品 2 7 は、本実施形態では、FET (Field Effect Transistor) とされているが、シャント抵抗等の抵抗、コイル、コンデンサ等の発熱部品としてもよい。

【0020】

(金属部材 3 0)

金属部材 3 0 は、例えば、銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金、鉄、ステンレス鋼等の金属からなり、図 4, 図 5 に示すように、貫通孔 2 5 に挿通される円柱状の軸部 3 1 と、軸部 3 1 から段差状に張り出す角柱状の頭部 3 2 とを有する。本実施形態では、金属部材 3 0 としてリベットが用いられている。軸部 3 1 は、平面が真円形状であって、図 3 に示すように、貫通孔 2 5 の孔径 A 1 よりも小さい直径 B 1 を有しており、貫通孔 2 5 に軸部 3 1 が挿通されると、軸部 3 1 の外周面と貫通孔 2 5 の孔壁との間には、接合材 3 5 としての半田が配される隙間 G 1 が形成されている。

【0021】

軸部 3 1 の上下方向(軸方向)の長さは、図 2 に示されるように、プリント基板 2 2 の厚みよりも隙間 G 2 の寸法(接合材 3 5 の厚み)だけ大きい。例えばプリント基板 2 2 の下面の貫通孔 2 5 の近傍に半田ペースト等からなる接合材 3 5 を塗布した状態で軸部 3 1 を貫通孔 2 5 に対して所定の位置(図 2 の位置)まで挿通することにより、軸部 3 1 と貫通孔 2 5 の孔壁との間の隙間 G 1 と、プリント基板 2 2 と頭部 3 2 との間の隙間 G 2 とに對して接合材 3 5 が充填され、プリント基板 2 2 と金属部材 3 0 とを接合することができる。金属部材 3 0 がプリント基板 2 2 に対して接合材 3 5 により接合された状態では、軸部 3 1 の上端面 3 1 A がプリント基板 2 2 の上面の導電路 2 4 の上面と同じ高さ(面一)になる。頭部 3 2 は、矩形の板状であって、図 3 に示すように、頭部 3 2 の中心軸を通る最小の直径 B 2 は、貫通孔 2 5 の孔径 A 1 よりも大きい。図 2 に示すように、頭部 3 2 の上面 3 2 A とプリント基板 2 2 の下面との間の隙間 G 2 及び軸部 3 1 の外周面と貫通孔 2 5 の孔壁との間の隙間 G 1 には、接合材 3 5 が充填されている。

【0022】

頭部 3 2 の下面と放熱部材 4 0 の上面 4 0 A との間には、伝熱材 3 6 が配されている、伝熱材 3 6 は、例えば、シリコーングリスなどの熱伝導性が高く、絶縁性を有する材料が

用いられている。伝熱材 3 6 は、頭部 3 2 の下面の全体と放熱部材 4 0 の上面 4 0 A とに密着するように配される。これにより、金属部材 3 0 の熱は伝熱材 3 6 を介して放熱部材 4 0 に伝わり、放熱部材 4 0 から外部に放熱される。

#### 【 0 0 2 3 】

##### ( 放熱部材 4 0 )

放熱部材 4 0 はアルミニウム、アルミニウム合金等の熱伝導性が高い金属類製であって、図 1 に示すように、平坦な上面 4 0 A を有し、下面側に櫛刃状に並んで配された複数の放熱フィン 4 1 を有している。放熱部材 4 0 の上面 4 0 A には、上方に突出する複数のスペーサ部 4 2 が設けられている。複数のスペーサ部 4 2 は、放熱部材 4 0 の上面における周縁部寄りに設けられており、プリント基板 2 2 の外周縁部が載置されてプリント基板 2 2 を支持することにより、プリント基板 2 2 の下面と放熱部材 4 0 の上面 4 0 A との間の所定の間隔（頭部 3 2 の厚みと伝熱材 3 6 の厚みを加えた寸法）を保持する。なお、スペーサ部 4 2 に接触するプリント基板 2 2 の下面に導電路 2 4 が形成されている場合には、スペーサ部 4 2 の上面には、絶縁性の接着剤等からなる絶縁層が形成され、プリント基板 2 2 とスペーサ部 4 2 との間を絶縁する。放熱部材 4 0 と金属部材付き基板 2 1 とを図示しないネジ等の固定手段により固定することで回路構成体 2 0 が形成され、回路構成体 2 0 にケース 1 1 を被せることにより電気接続箱 1 0 （図 1 ）が形成される。

10

#### 【 0 0 2 4 】

本実施形態によれば、以下の作用、効果を奏する。

金属部材付き基板 2 1 は、貫通孔 2 5 を有するプリント基板 2 2 と、貫通孔 2 5 内に挿通される軸部 3 1 と貫通孔 2 5 の孔径 A 1 よりも大きい径 B 2 を有して貫通孔 2 5 外に配される頭部 3 2 とを有する金属部材 3 0 と、軸部 3 1 と貫通孔 2 5 の内壁とを接合する導電性の接合材 3 5 と、を備える。

20

本実施形態によれば、金属部材 3 0 の軸部 3 1 とプリント基板 2 2 の貫通孔 2 5 の内壁とは導電性の接合材 3 5 で接合されるため、例えば、圧入のみにより金属部材 3 0 の軸部 3 1 とプリント基板 2 2 の貫通孔 2 5 の内壁とを接続する構成と比較して、必ずしも高い寸法精度が必要ないため、製造コストを低減することができる。また、金属部材 3 0 は、貫通孔 2 5 の孔径 A 1 よりも大きい径 B 2 を有する頭部 3 2 を有するため、軸部 3 1 の貫通孔 2 5 への挿通方向の位置合わせを容易に行うことが可能になる。更に、頭部 3 2 を有することにより、頭部 3 2 がない場合と比較して金属部材 3 0 の熱容量を高めることができ、放熱性を向上させることが可能になる。

30

#### 【 0 0 2 5 】

また、貫通孔 2 5 内に挿通された状態の軸部 3 1 の上端面 3 1 A （頭部 3 2 側とは反対側の端面）は、プリント基板 2 2 における電子部品 2 7 が実装される導電路 2 4 の表面と同じ高さに形成されている。

このようにすれば、プリント基板 2 2 の導電路 2 4 と軸部 3 1 の端面 3 1 A との間の段差が抑制されるため、プリント基板 2 2 上における電子部品 2 7 の傾き等が生じにくくなり、電子部品 2 7 の実装不良を低減することができる。

40

#### 【 0 0 2 6 】

接合材 3 5 は、プリント基板 2 2 における頭部 3 2 に対向する面と金属部材 3 0 の頭部 3 2 とを接合する。

このようにすれば、接合材 3 5 の接触面積が大きくなるため、プリント基板 2 2 と金属部材 3 0 との間の固着力を高めつつ、電気抵抗を小さくすることができる。また、プリント基板 2 2 の下面（頭部 3 2 に対向する面）の導電路 2 4 と頭部 3 2 とを接合材 3 5 により電気的に接続することができる。

#### 【 0 0 2 7 】

また、回路構成体 2 0 は、金属部材付き基板 2 1 と、軸部 3 1 における上端面 3 1 A （頭部 3 2 側とは反対側の端面）に接続される電子部品 2 7 と、金属部材付き基板 2 1 に重ねられる放熱部材 4 0 と、を備え、プリント基板 2 2 と放熱部材 4 0 との間隔を保持するスペーサ部 4 2 を備える。

50

このようにすれば、電子部品 27 の熱を放熱部材 40 により放熱することができるとともに、スペーサ部 42 により、金属部材 30 の軸部 31 の貫通孔 25 への挿通深さの位置合わせを適切に行うことができる。

#### 【0028】

また、スペーサ部 42 は、放熱部材 40 と一体に設けられている。

このようにすれば、スペーサ部 42 を放熱部材 40 とは別体で設ける場合と比較して部品点数を少なくすることができる。

#### 【0029】

##### <実施形態2>

次に、実施形態 2 を図 7 ~ 図 10 を参照して説明する。実施形態 1 の金属部材 30 の頭部 32 は、矩形状であったが、実施形態 2 は、図 8 に示すように、金属部材 50 の頭部 52 を円形状とするものである。他の構成は、上記実施形態と同一であるため、以下では、実施形態 1 と同一の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

10

#### 【0030】

プリント基板 22 における貫通孔 25 の下方に配された円板状の頭部 52 は、図 7 に示すように、頭部 52 の直径 B3 は、貫通孔 25 の直径 A1 よりも大きくされている。プリント基板 22 の貫通孔 25 と軸部 31との間の隙間は、導電性の接合材 35 で接合されるとともに、プリント基板 22 の下面と頭部 52 の上面 52A との間の隙間は、導電性の接合材 35 で接合される。

20

#### 【0031】

##### <実施形態3>

実施形態 3 について、図 11 ~ 図 14 を参照して説明する。上記実施形態では、金属部材 30 の軸部 31 の平断面は真円形状であったが、実施形態 3 では、金属部材 60 の軸部 61 が非円形状とされるものである。他の構成は、上記実施形態と同一であるため、以下では、上記実施形態と同一の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

30

#### 【0032】

金属部材 60 の軸部 61 は、図 12, 図 13 に示すように、平断面が略三角形状であって、軸部 61 の上端面 61A は、プリント基板 22 の上面の導電路 24 と面一に形成されている。軸部 61 の外周は、貫通孔 25 の孔壁に圧入される先細の圧入部 62 と、貫通孔 25 の孔壁に対向して配され、貫通孔 25 の孔壁に圧入されない非圧入部 63 とを有する。非圧入部 63 は、図 11 に示すように、貫通孔 25 の孔壁との間に接合材 35 が配される隙間 G3 を形成し、この隙間 G3 に接合材 35 が充填されて金属部材 60 とプリント基板 22 とが接合される。

30

#### 【0033】

実施形態 3 によれば、圧入部 62 が貫通孔 25 の孔壁に圧入されることにより、金属部材 60 を貫通孔 25 の孔壁に仮係止することが可能になるため、接合材 35 で接合する作業を容易に行うことができ、製造コストを低減することができる。また、非圧入部 63 を有することにより、軸部 61 の外周の全面を貫通孔 25 の孔壁に圧入する構成と比較して、高い寸法精度が必要なくなるため、製造コストを低減することができる。

40

#### 【0034】

##### <実施形態4>

実施形態 4 について、図 15, 図 16 を参照して説明する。上記実施形態では、プリント基板 22 の下に放熱部材 40 が重ねられていたが、実施形態 4 の電気接続箱 70 は、金属部材付き基板 21 の下に放熱部材 40 が重ねられておらず、金属部材付き基板 21 は、支持部材 71 に下側から支持された状態でケース 80 に収容されている。支持部材 71 は、合成樹脂製又は金属製のフレームであって、プリント基板 22 の周縁部が載置される載置部 72 と、ケース 80 側に突出してケース 80 に係止される被係止部 73 とを有する。ケース 80 は、金属製又は合成樹脂製であって、アッパークース 81 とロアケース 82 を有し、被係止部 73 が挿通されて係止される係止部 84 が貫通形成されている。

50

#### 【0035】

## &lt; 実施形態 5 &gt;

実施形態 5 について、図 17, 図 18 を参照して説明する。実施形態 1 ~ 3 では、プリント基板 22 と頭部 32 との間には接合材 35 が配される隙間 G2 が形成されていたが、図 17, 図 18 の金属部材 90 の軸部 91 は、実施形態 1 ~ 3 の軸部 31 よりも短くされており、頭部 32 の上面 32A がプリント基板 22 の下面の導電路 24 に当接するものである。他の構成は、上記実施形態と同一であるため、以下では、上記実施形態と同一の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

## 【 0036】

## &lt; 他の実施形態 &gt;

本明細書に記載された技術は上記記述及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。

(1) 電子部品 27 は、本体 27A の底面に端子 27B が配されるものとしたが、これに限られず、例えば、本体 27A の側面等から端子 27B が突出してプリント基板 22 の導電路 24 や金属部材 30 に半田付けされる構成としてもよい。

## 【 0037】

(2) 金属部材 30, 50, 60 の頭部 32 は、板状であったが、これに限られず、例えば、半球状や球状の頭部を有する構成としてもよい。また、例えば、頭部の一部が突出する凸形状や頭部の一部が凹んだ凹形状としてもよい。

(3) 実施形態 3 では、金属部材 60 の軸部 31 は、断面が略三角形状としたが、これに限られず、三角形以外の多角形とし、多角形の角部が貫通孔 25 の孔壁に圧入される圧入部としてもよい。また、橜円形や長円形状等の長径と短径とを有する軸部として、周方向の位置に応じて直径の異なる形状としてもよい。

## 【 0038】

(4) 図 1, 図 15 では、1 つの電子部品 27 や 1 つの金属部材 30 が示されているが、電子部品 27 や金属部材 30 の数は、上記実施形態の数に限られず、導電路 24 等に応じて複数設けてもよい。

(5) 金属部材 30 はリベットとしたが、これに限られず、例えば、軸部にネジ部が形成されたネジとしてもよい。

## 【 0039】

(6) 接合材 35 は、半田としたが、これに限られず、例えばロウ材や導電性接着剤（導電性樹脂）としてもよい。また、例えば金属部材 30 をプリント基板 22 に対して仮止め（例えば頭部の上面 32A を接着剤でプリント基板 22 に固定）した後に接合材で接合してもよい。

## 【 符号の説明 】

## 【 0040】

10, 70 : 電気接続箱

11, 80 : ケース

20 : 回路構成体

21 : 金属部材付き基板

22 : プリント基板

23 : 絶縁板

24 : 導電路

25 : 貫通孔

27 : 電子部品

30, 50, 60 : 金属部材

30 : 金属部材

31, 61 : 軸部

31A : 端面

32, 52 : 頭部

10

20

30

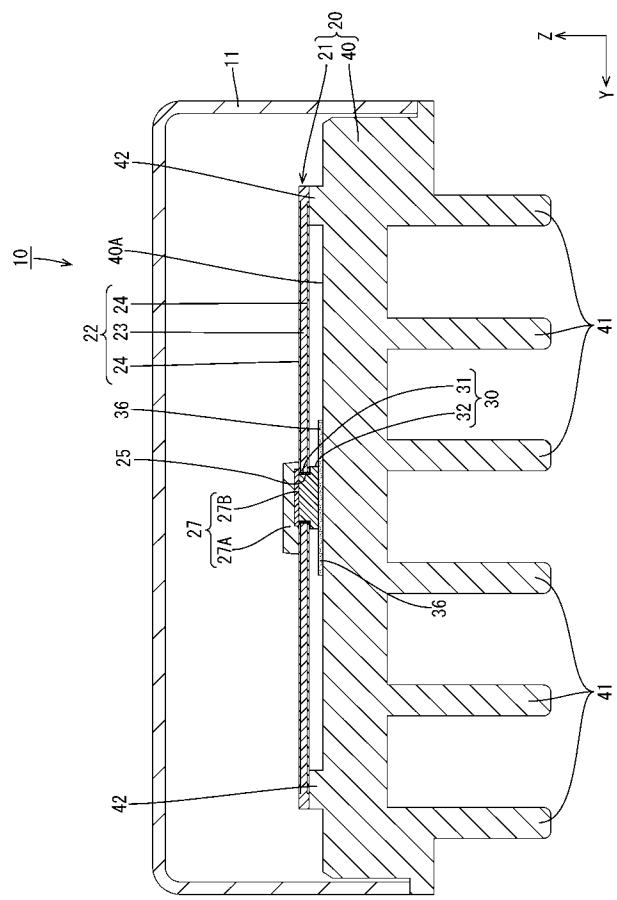
40

50

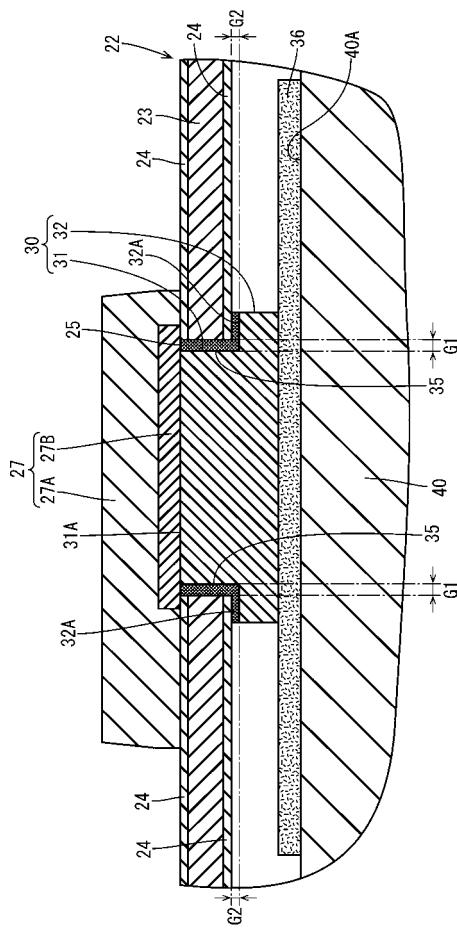
3 2 A , 5 2 A : 上面  
3 5 : 接合材  
3 6 : 放熱グリス  
4 0 : 放熱部材  
4 2 : スペーサ部  
6 2 : 圧入部  
6 3 : 非圧入部  
A 1 : 貫通孔の孔径  
B 1 : 軸部の径  
B 2 : 頭部の径  
B 3 : 頭部の径  
G 1 , G 2 , G 3 : 隙間

10

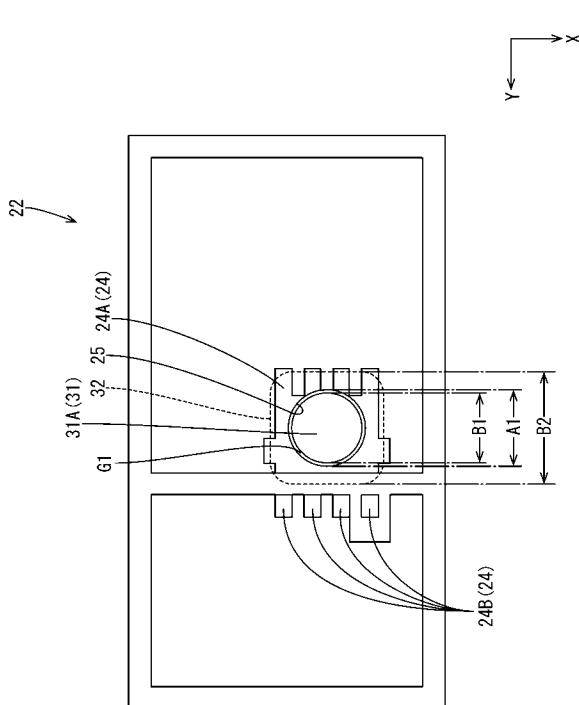
【図1】



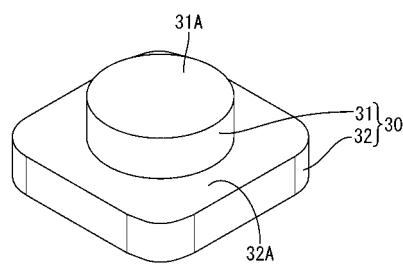
【 図 2 】



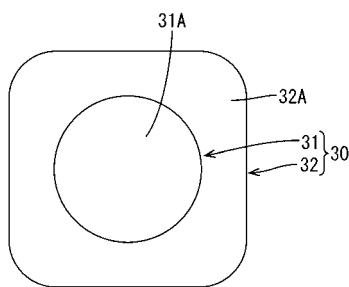
【図3】



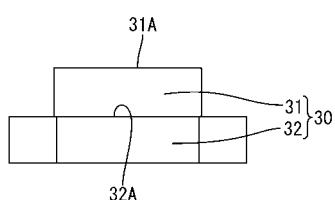
【図4】



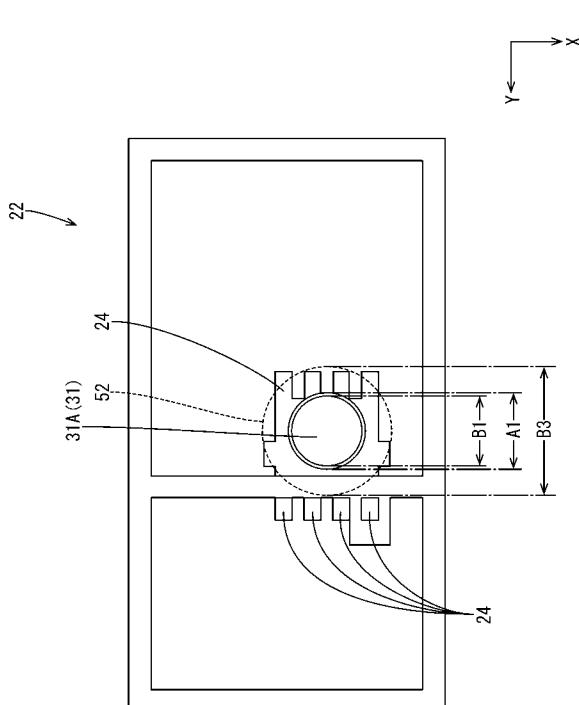
【図5】



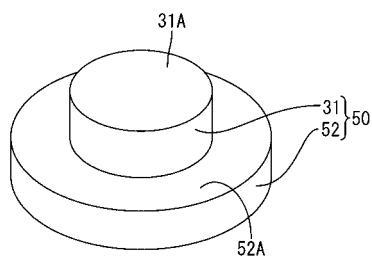
【図6】



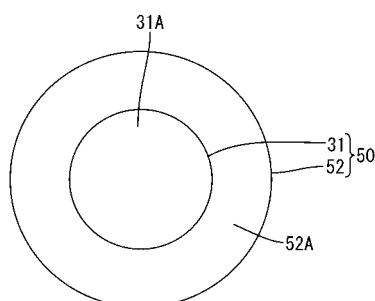
【図7】



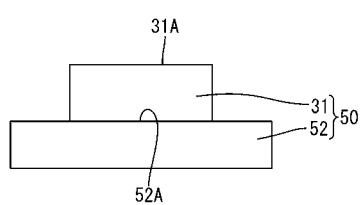
【図8】



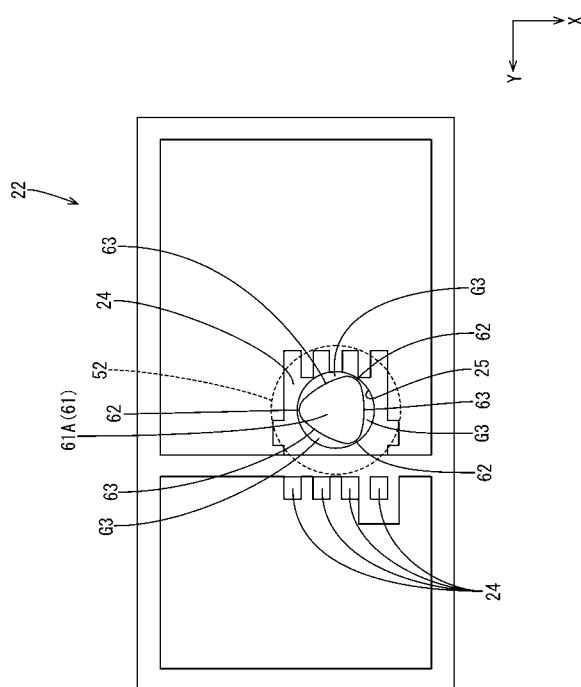
【図9】



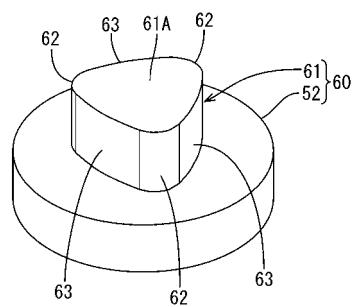
【図10】



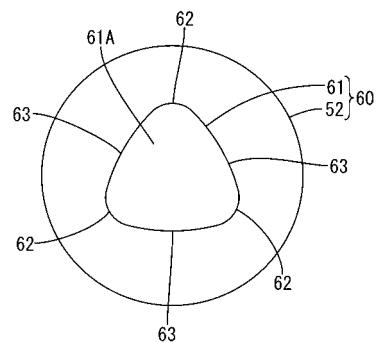
【図 1 1】



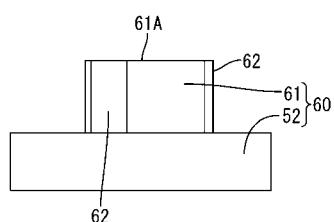
【図 1 2】



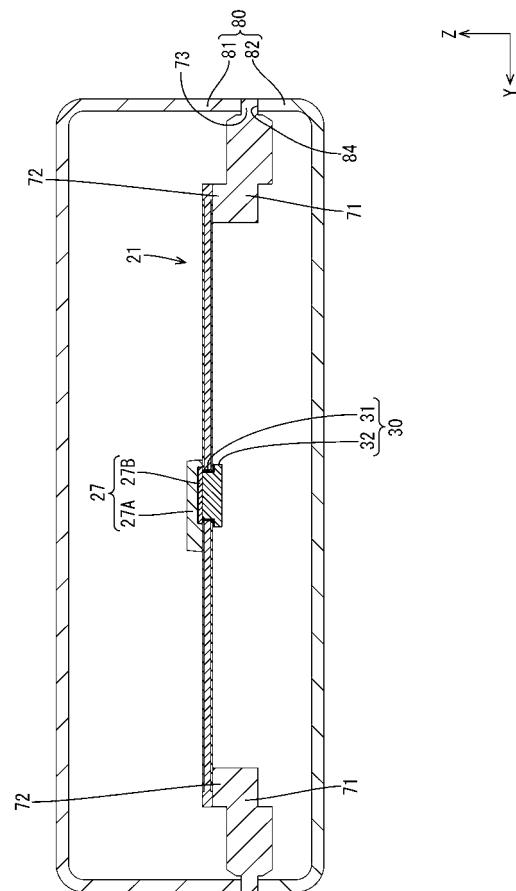
【図 1 3】



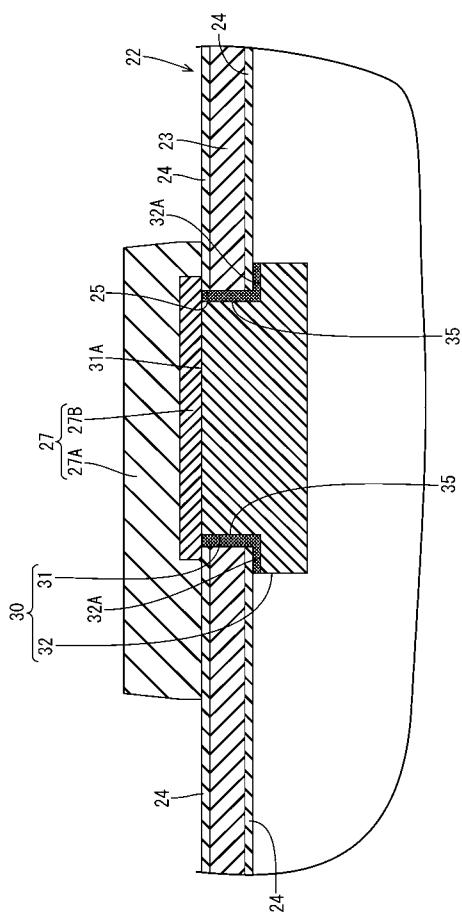
【図 1 4】



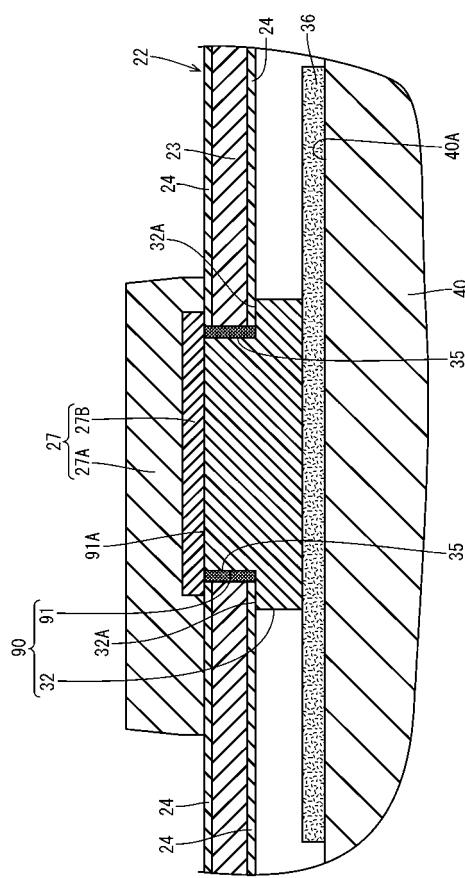
【図 1 5】



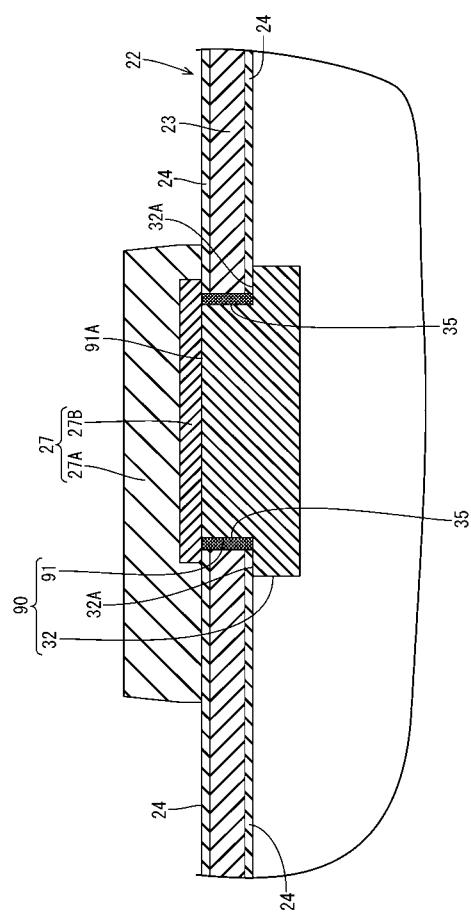
【図 16】



【図 17】



【図 18】



---

フロントページの続き

(72)発明者 北 幸功

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

F ターク(参考) 5E317 AA24 BB02 BB03 BB12 BB18 CC08 CC25 CD27 CD32 GG09

5E338 AA02 AA16 BB05 BB13 BB71 BB75 CC08 EE02