

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-114362

(P2012-114362A)

(43) 公開日 平成24年6月14日(2012.6.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 23/02 (2006.01)	HO 1 L 23/02	H
HO 1 L 23/04 (2006.01)	HO 1 L 23/04	E

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2010-263951 (P2010-263951)	(71) 出願人	000006633
(22) 出願日	平成22年11月26日(2010.11.26)		京セラ株式会社
		(72) 発明者	田中 信幸
			滋賀県東近江市川合町10-1 京セラ株式会社滋賀蒲生工場内
		(72) 発明者	作本 大輔
			滋賀県東近江市川合町10-1 京セラ株式会社滋賀蒲生工場内

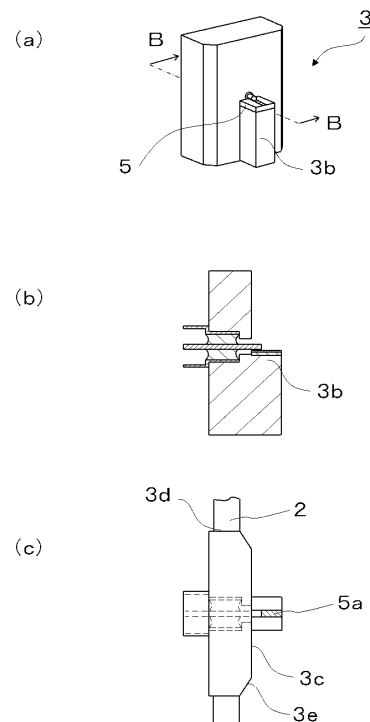
(54) 【発明の名称】 半導体収納用パッケージ、およびこれを備えた半導体装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、枠体と同軸コネクタホルダとを接合する接合材の流れ込みを抑制することができる半導体収納用パッケージ、およびそれを備えた半導体装置を提供する。

【解決手段】半導体収納用パッケージであって、半導体素子8が載置される載置部1aを有する基体1と、載置部1aを取り囲むように設けられた、取付け部2aを有する枠体2と、取付け部2aに接合材を介して接合された、半導体素子8に電氣的に接続される線路導体層5aを備えた回路基板5が搭載される搭載部3bが設けられて枠体2の内側に位置している第1の側面3cおよび接合材に面した第2の側面3dを有する同軸コネクタホルダ3と、同軸コネクタホルダ3コネクタ取付け部3aに取り付けられた同軸コネクタ4とを備えており、同軸コネクタホルダ3は、第1の側面3cおよび第2の側面3dの間に角部が面取りされてなる第3の側面3eを有していることを特徴とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

上側主面に半導体素子が載置される載置部を有する基体と、
該基体の前記上側主面に前記載置部を取り囲むように設けられた、側壁の一部が切り取られた取付け部を有する枠体と、
該枠体の前記取付け部に接合材を介して接合された、コネクタ取付け部が設けられた外側側面、前記半導体素子に電氣的に接続される線路導体層を備えた回路基板が搭載される搭載部が設けられて前記枠体の内側に位置している第 1 の側面および前記接合材に面した第 2 の側面を有する同軸コネクタホルダと、
該同軸コネクタホルダの前記コネクタ取付け部に取り付けられた、筒状の外周導体およびその中心軸に沿って設けられた中心導体ならびにそれらの間に設けられた絶縁体を有する同軸コネクタとを備えており、
前記同軸コネクタホルダは、前記第 1 の側面および前記第 2 の側面の間に角部が面取りされてなる第 3 の側面を有していることを特徴とする半導体収納用パッケージ。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の半導体収納用パッケージであって、
前記第 3 の側面は、平面視したときに途中に屈曲点を有していることを特徴とする半導体収納用パッケージ。

20

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の半導体収納用パッケージであって、
前記同軸コネクタホルダは、前記搭載部の下面と前記基体の前記上側主面との間に空隙を有していることを特徴とする半導体収納用パッケージ。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の半導体収納用パッケージと、
前記同軸コネクタホルダの前記搭載部に搭載された回路基板と、
前記載置部に載置されて、前記回路基板の線路導体層を介して前記同軸コネクタの前記中心導体に電氣的に接続された半導体素子と、
前記枠体の上面に接合された蓋体と
を備えたことを特徴とする半導体装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体収納用パッケージ、およびこれを備えた半導体装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

半導体収納用パッケージにおいて、枠体に同軸コネクタホルダが接合材を介して取り付けられ、同軸コネクタが同軸コネクタホルダに取り付けられたものがある。このような半導体収納用パッケージとしては、例えば、特許文献 1 に開示されている。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2002 - 243992 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、上記半導体収納用パッケージは、枠体と同軸コネクタホルダとを接合する接合材が、同軸コネクタホルダの回路基板の搭載部に流れ込みやすいという問題があっ

50

た。

【0005】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、枠体と同軸コネクタホルダを接合する接合材の流れ込みを抑制することができる半導体収納用パッケージ、およびこれを備えた半導体装置に関する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために本発明における半導体収納用パッケージは、上側主面に半導体素子が載置される載置部を有する基体と、該基体の前記上側主面に前記載置部を取り囲むように設けられた、側壁の一部が切り取られた取付け部を有する枠体と、該枠体の前記取付け部に接合材を介して接合された、コネクタ取付け部が設けられた外側側面、前記半導体素子に電氣的に接続される線路導体層を備えた回路基板が搭載される搭載部が設けられて前記枠体の内側に位置している第1の側面および前記接合材に面した第2の側面を有する同軸コネクタホルダと、該同軸コネクタホルダの前記コネクタ取付け部に取り付けられた、筒状の外周導体およびその中心軸に沿って設けられた中心導体ならびにそれらの間に設けられた絶縁体を有する同軸コネクタとを備えており、前記同軸コネクタホルダは、前記第1の側面および前記第2の側面の間に角部が面取りされてなる第3の側面を有していることを特徴とするものである。

10

【0007】

また、上記目的を達成するために本発明における半導体装置は、本発明に係る半導体収納用パッケージと、前記同軸コネクタホルダの前記搭載部に搭載された回路基板と、前記載置部に載置されて、前記回路基板の線路導体層を介して前記同軸コネクタの前記中心導体に電氣的に接続された半導体素子と、前記枠体の上面に接合された蓋体とを備えたことを特徴とするものである。

20

【発明の効果】

【0008】

本発明の半導体収納用パッケージ、およびこれを備えた半導体装置は、枠体と同軸コネクタホルダとを接合する接合材の流れ込みを抑制することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態に係る半導体装置であって、(a)は、入出力端子側からの概観斜視図、(b)は同軸コネクタ側からの概観斜視図である。

30

【図2】図1(b)に示す半導体装置をA-Aで切断したときの断面図である。

【図3】本実施形態に係る半導体収納用パッケージの同軸コネクタホルダおよび同軸コネクタであって、(a)は同軸コネクタホルダおよび同軸コネクタの斜視図、(b)は、(a)をB-Bで切断したときの断面図、(c)は、(a)の平面図である。

【図4】本実施形態の変形例1に係る半導体装置の内部を示す概観斜視図である。

【図5】図4に示す半導体収納用パッケージの同軸コネクタホルダおよび同軸コネクタであって、(a)は同軸コネクタホルダおよび同軸コネクタの斜視図、(b)は、(a)をC-Cで切断したときの断面図、(c)は、(a)の平面図である。

40

【図6】本実施形態の変形例2に係る半導体収納用パッケージの同軸コネクタホルダおよび同軸コネクタであって、(a)は同軸コネクタホルダおよび同軸コネクタの斜視図、(b)は、(a)をD-Dで切断したときの断面図、(c)は、(a)の平面図である。

【図7】本実施形態の変形例3に係る半導体収納用パッケージの同軸コネクタホルダおよび同軸コネクタの平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の一実施形態に係る半導体収納用パッケージ、およびこれを備えた半導体装置について、図面を参照しながら説明する。

【0011】

50

< 実施形態 >

< 半導体収納用パッケージの構成、および半導体装置の構成 >

本実施形態に係る半導体収納用パッケージ、ならびに半導体装置は、図1乃至図3に示すような構成である。半導体収納用パッケージは、上側主面に半導体素子8が載置される載置部1aを有する基体1と、基体1の上側主面に記載置部1aを取り囲むように設けられた、側壁の一部が切り取られた取付け部2aを有する枠体2と、枠体2の取付け部2aに接合材を介して接合された、コネクタ取付け部3aが設けられた外側側面、半導体素子8に電氣的に接続される線路導体層5aを備えた回路基板5が搭載される搭載部3bが設けられて枠体2の内側に位置している第1の側面3cおよび接合材に面した第2の側面3dを有する同軸コネクタホルダ3と、同軸コネクタホルダ3のコネクタ取付け部3aに取り付けられた、筒状の外周導体4aおよびその中心軸に沿って設けられた中心導体4cならびにそれらの間に設けられた絶縁体4bを有する同軸コネクタ4とを備えており、同軸コネクタホルダ3は、第1の側面3cおよび第2の側面3dの間に角部が面取りされてなる第3の側面3eを有している。

10

【0012】

また、半導体装置は、本発明に係る半導体収納用パッケージと、同軸コネクタホルダ3の搭載部3bに搭載された回路基板5と、載置部1aに載置されて、回路基板5の線路導体層5aを介して同軸コネクタ4の中心導体4cに電氣的に接続された半導体素子8と、枠体2の上面に接合された蓋体10とを備えている。

20

【0013】

基体1は、平面視したとき、矩形状に形成された板状の部材である。また、基体1は、半導体素子8が素子載置用基台7を間に介して載置される載置部1aを上側主面に有している。半導体素子8は、例えば、LD(半導体レーザ)、PD(フォトダイオード)等である。基体1は、例えば、銅(Cu)、鉄(Fe)-ニッケル(Ni)-コバルト(Co)合金、銅(Cu)-クロム(Cr)合金または銅(Cu)-タンゲステン(W)合金等の金属材料から成る。基体1の熱膨張係数は、例えば、3(ppm/)以上20(ppm/)以下に設定されている。また、半導体素子8は、素子載置用基台7を介さずに基体1の載置部1aに直接載置されていてもよい。

【0014】

基体1は、例えば、それらの金属材料を型枠に鋳込んで作製したインゴットを周知の切削加工や打ち抜き加工等の金属加工法を用いて所定の形状に製作されている。基体1の厚みは、0.3(mm)以上3(mm)以下に設定されている。また、基体1は、半導体素子8で発生した熱を放熱するための放熱板として機能している。

30

【0015】

また、基体1は、外表面に耐蝕性に優れ、かつ接合材との濡れ性が良い金属を被着させておくのがよい。具体的には、基体1は、メッキ形成方法によって、0.5(μm)以上9(μm)以下のメッキ厚みを有するニッケルメッキ層、および0.5(μm)以上5(μm)以下のメッキ厚みを有する金メッキ層を順次被着させておくのがよい。これらの金属メッキ層は、基体1が酸化腐蝕するのを有効に抑制することができる。また、基体1は、金属メッキ層を形成することによって、上側主面の載置部1aに接合材を介して素子載置用基台7を強固に接着固定させることができる。また、接合材は、例えば、金(Au)-錫(Sn)半田、金(Au)-ゲルマニウム(Ge)半田等である。

40

【0016】

また、基体1は、貫通孔または上下を貫通する切欠きから成るネジ取付け部を有している。基体1の両端部に設けられたネジ取付け部は、半導体収納用パッケージと外部基板とをネジ等によってネジ止め固定するためのものである。なお、外部基板は、例えば、ヒートシンク板、プリント回路基板等である。

【0017】

半導体素子8は、図2に示すように、載置部1aに載置された素子載置用基台7の上面に設けられている。また、素子載置用基台7は、半導体素子8で発生した熱を基体1に伝

50

えるために伝熱媒体としての機能を備えている。このような構成にすることによって、素子載置用基台 7 は、高さを調整することで、半導体素子 8 と光ファイバ 13 との高さ方向の位置決めを容易にすることができる。したがって、光ファイバ 13 は、半導体素子 8 との光軸合わせの精度が高くなり、光伝送効率を向上させることができる。

【0018】

また、素子載置用基台 7 は、例えば、酸化アルミニウム質焼結体、窒化アルミニウム質焼結体またはムライト質焼結体等のセラミック材料から成る。素子載置用基台 7 の熱膨張係数は、例えば、4 (ppm/) 以上 8 (ppm/) 以下に設定されている。

【0019】

また、素子載置用基台 7 は、例えば、銅 (Cu) - タングステン (W) 合金、銅 (Cu) - モリブデン (Mo) 合金または銅 (Cu) - クロム (Cr) 合金等の材料から成る台座に絶縁性の基板を接合して構成してもよい。素子載置用基台 7 は、半導体素子 8 を載置固定することができるものであればよく、例えば、ペルチャ素子等の電子冷却素子であってもよい。

【0020】

枠体 2 は、基体 1 の上側主面に載置部 1 a を取り囲むように設けられている。枠体 2 は、内側に半導体素子 8 を収容するための空所を形成している。枠体 2 は、例えば、鉄 (Fe) - ニッケル (Ni) - コバルト (Co) 合金、銅 (Cu) - クロム (Cr) 合金または鉄 (Fe) - ニッケル (Ni) 合金等の金属材料から成る。また、枠体 2 は、例えば、鉄 (Fe) - ニッケル (Ni) - コバルト (Co) 合金のインゴットを周知の切削加工や打ち抜き加工等の金属加工法により所定の枠状となすことによって製作されている。

【0021】

また、枠体 2 は、外表面に耐蝕性に優れ、かつ接合材との濡れ性が良い金属を被着させておくのがよい。具体的には、枠体 2 は、メッキ形成方法によって、0.5 (μm) 以上 9 (μm) 以下のメッキ厚みを有するニッケルメッキ層、および 0.5 (μm) 以上 5 (μm) 以下のメッキ厚みを有する金メッキ層を順次被着させておくのがよい。これらの金属メッキ層は、基体 1 が酸化腐蝕するのを有効に抑制することができる。また、枠体 2 は、金属メッキ層を形成することによって接合材を介して同軸コネクタホルダ 3 を強固に接着固定させることができる。

【0022】

枠体 2 は、同軸コネクタホルダ 3 を設けるために側壁の一部が切り取られて形成された取付け部 2 a を有している。また、枠体 2 は、入出力端子を設けるために側壁の一部が切り欠かれて形成された切欠き部 2 b を有している。さらに、枠体 2 は、半導体素子 8 と光学的に結合する光ファイバを設けるための貫通孔を有している。同軸コネクタホルダ 3 を取り付ける取付け部 2 a は、枠体 2 の側壁の一部を上下にわたって切り取って設けてもよい。

【0023】

取付け部 2 a が上下にわたって切り取られて、切り取られた切取り部 2 a に同軸コネクタホルダ 3 が設けられる場合、同軸コネクタホルダ 3 は、枠体 2 の上下方向を補強するとともに基体 1 を補強することができる。これによって、半導体素子 8 と光ファイバ 13 との光軸ズレを抑制することができる。また、同軸コネクタホルダ 3 は、基体 1 を補強し、反り変形を抑制することができるため、基体 1 を平坦に保持することができる。これによって、基体 1 は、下面に外部基板を密着して固定することができる。したがって、基体 1 は、下面から外部基板への放熱性を向上することができる。

【0024】

また、取付け部 2 a は、枠体 2 の側壁の一部を切り取る際に、その部分の上側の部分を残して下側の部分のみを切り取って設けてもよい。取付け部 2 a が下部のみが切り取られて、切り取られた切取り部 2 a に同軸コネクタホルダ 3 が設けられる場合、枠体 2 の下部に同軸コネクタホルダ 3 が設けられることにより枠体 2 より肉厚となることため、同軸コ

10

20

30

40

50

ネクタホルダ 3 は、基体 1 を補強することができ、基体 1 をネジ止め固定した際に、基体 1 の変形を抑制することができる。また、同軸コネクタホルダ 3 は、基体 1 を補強し、反り変形を抑制することができるため、基体 1 を平坦に保持することができる。これによって、基体 1 は、下面に外部基板を密着して固定することができる。したがって、基体 1 は、下面から外部基板への放熱性を向上することができる。

【0025】

さらに、取付け部 2 a は、枠体 2 の側壁の一部を切り取る際に、その部分の下側の部分を残して上側の部分のみを切り取って設けてもよい。取付け部 2 a が上部のみが切り取られて、切り取られた切り取り部 2 a に同軸コネクタホルダ 3 が設けられる場合、基体 1 をネジ止め固定した際に、同軸コネクタホルダ 3 は、基体 1 からの応力が加わりにくくなり、同軸コネクタ 4 や回路基板 5 の破損を抑制し、信号伝送の信頼性を向上させることができる。

10

【0026】

同軸コネクタホルダ 3 は、枠体 2 の取付け部 2 a に接合材を介して接合されている。また、同軸コネクタホルダ 3 は、同軸コネクタ 4 を取り付けるためのコネクタ取付け部 3 a が外側側面に設けられ、同軸コネクタ 4 を保持固定する機能を備えている。そして、同軸コネクタホルダ 3 は、半導体素子 8 に電氣的に接続される線路導体層 5 a を備えた回路基板 5 が搭載される搭載部 3 b が設けられて枠体 2 の内側に有している第 1 の側面 3 c、および接合材に面した第 2 の側面 3 d を有している。そして、同軸コネクタホルダ 3 は、同軸コネクタ 4 がコネクタ取付け部 3 a に挿入されて、同軸コネクタ 4 の外周導体 4 a とコネクタ取付け部 3 a の内周面とが接合材を介して接合されている。同軸コネクタホルダ 3 は、図 3 (a) に示すように、搭載部 3 b が設けられている部分が枠体の内側に突出するような形状を有している。なお、搭載部 3 b には、回路基板 5 が搭載される搭載面を有している。

20

【0027】

また、同軸コネクタホルダ 3 は、図 2 に示すように、同軸コネクタホルダ 3 の搭載部 3 b が枠体 2 の内側に位置するように枠体 2 の取付け部 2 a に接合材を介して取り付けられている。なお、接合材は、例えば、銀 (Ag) ロウまたは銀 (Ag) - 銅 (Cu) ロウ等、金 (Au) - 錫 (Sn) 半田、金 (Au) - ゲルマニウム (Ge) 半田等からなる。そして、同軸コネクタホルダ 3 は、搭載部 3 b に回路基板 5 が搭載されている。また、同軸コネクタホルダ 3 は、図 3 (c) に示すように、枠体 2 に内側に位置する、平面視して外径が搭載部に向かうにつれて漸次減少している側面 3 b を有している。

30

【0028】

また、同軸コネクタホルダ 3 は、例えば、鉄 (Fe) - ニッケル (Ni) - コバルト (Co) 合金、銅 (Cu) - クロム (Cr) 合金、鉄 (Fe) - ニッケル (Ni) 合金または銅 (Cu) 等の金属材料から成る。同軸コネクタ 4 は、同軸コネクタホルダ 3 が金属材料であるため、同軸コネクタ 4 の外周導体 4 a と同軸コネクタホルダ 3 が接続されると、外周導体 4 a が同軸コネクタホルダ 3 と同一電位となり、接地電位が安定となる。これによって、同軸コネクタ 4 は、高周波信号の伝送性が向上する。

【0029】

また、同軸コネクタホルダ 3 は、図 3 に示すように、第 1 の側面および第 2 の側面の間に角部が面取りされてなる第 3 の側面 3 e を有している。すなわち、第 3 の側面 3 e は、平面視したとき、搭載部 3 b に向かうにつれて第 3 の側面 3 e 間の幅が漸次減少している。面取りされてなる第 3 の側面 3 e の形状は、図 3 (c) に示すように、平面視して C 面形状を有しているが、R 面形状にすることもできる。また、平面視して内側に窪むような形状にすることもできる。これによって、半導体収納用パッケージの内部に設けられる電子部品等の影響を受けにくく、枠体 2 の内側に突出して設けることができる。また、同軸コネクタホルダ 3 は、枠体 2 の内側に突出して設けた分だけ枠体 2 の外側への突出を抑制することができる。また、半導体収納用パッケージを小型化することができる。

40

【0030】

50

また、同軸コネクタホルダ 3 は、枠体 2 の内側に突出して設けることができ、同軸コネクタホルダ 3 の回路基板 5 の搭載部 3 b を半導体素子 8 に近接して配置することができるため、半導体素子 8 との接続路線長を短くでき、伝送損失を抑制することができる。

【0031】

回路基板 5 は、同軸コネクタホルダ 3 の搭載部 3 b に搭載されている。そして、回路基板 5 は、同軸コネクタ 4 の中心導体 4 c と電氣的に接続される線路導体層 5 a を備えている。また、回路基板 5 の形状は、回路基板 5 を平面視して、矩形状に限らず、台形状であってもよい。同軸コネクタ 4 と回路基板 5 とが接続され、高周波信号を送送することが可能であれば、回路基板 5 の形状は限定されない。回路基板 5 の形状は、例えば、三角形形状、五角形状等の多角形状であってもよい。

10

【0032】

また、回路基板 5 は、例えば、酸化アルミニウム質焼結体、窒化アルミニウム質焼結体またはムライト質焼結体等のセラミック材料から成る。また、回路基板 5 は、矩形状の場合、正方形や長方形の略四角形であり、一辺の長さは、例えば、1 (mm) 以上 10 (mm) 以下、また、厚みは、例えば、0.1 (mm) 以上 0.5 以下 (mm) に設定されている。

【0033】

また、回路基板 5 の線路導体層 5 a は、タングステン、モリブデンまたはマンガン等で形成されている。また、回路基板 5 は、例えば、タングステン、モリブデンまたはマンガン等の粉末に有機溶剤、溶媒を添加混合してなる金属ペーストをセラミックグリーンシートに予め周知のスクリーン印刷法により所定パターンに印刷塗布することによって線路導体層 5 a が回路基板 5 の上面に形成されている。

20

【0034】

回路基板 5 は、同軸コネクタホルダ 3 の回路基板 5 の搭載部 3 b に、銀 (Ag) ロウまたは銀 (Ag) - 銅 (Cu) ロウ等のロウ材からなる接合材を介して接合されている。

【0035】

同軸コネクタ 4 は、同軸コネクタホルダ 3 に設けられているコネクタ取付け部 3 a に接合材を介して取り付けられている。同軸コネクタ 4 は、枠体 2 の内部に収容する半導体素子 8 と外部電気回路とを電氣的に接続する機能を有し、半導体収納用パッケージ内部を塞ぐ機能を有している。

30

【0036】

同軸コネクタ 4 は、高周波信号が伝送される中心導体 4 c と、この中心導体 4 c の周囲に設けられた絶縁体 4 b と、この絶縁体 4 b の外周に設けられてグランドとなる外周導体 4 a とから構成されている。また、同軸コネクタ 4 は、外部の同軸ケーブル等と接続する際に、同軸コネクタ 4 を支持するために、図 2 に示すように、外周導体 4 a の一端が中心導体 4 c の端部まで延在されている。

【0037】

同軸コネクタ 4 と同軸コネクタホルダ 3 との接合は、同軸コネクタホルダ 3 のコネクタ取付け部 3 a に同軸コネクタ 4 を挿入するとともに、金 (Au) - 錫 (Sn) 半田、金 (Au) - ゲルマニウム (Ge) 半田等のリング状に形成されたロウ材からなる接合材で、同軸コネクタホルダ 3 の空隙部の内周面と同軸コネクタ 4 の外周導体 4 a を全周にわたり封着することによって行なわれる。また、中心導体 4 c は、回路基板 5 の線路導体層 5 a に、金 (Au) - 錫 (Sn) 半田、金 (Au) - ゲルマニウム (Ge) 半田等のロウ材からなる接合材を介して電氣的に接続されている。

40

【0038】

また、外周導体 4 a は、円筒形等の筒状であり、例えば、鉄 (Fe) - ニッケル (Ni) - コバルト (Co) 合金または鉄 (Fe) - ニッケル (Ni) 合金等の金属から成る。外周導体 4 a は、例えば、鉄 (Fe) - ニッケル (Ni) - コバルト (Co) 合金のインゴットを周知のプレス加工することにより所定の筒状にして製作されている。また、外周導体 4 a の熱膨張係数は、例えば、5 (ppm /) 以上 10 (ppm /) 以下に設定

50

されている。

【0039】

また、中心導体4cは、円形等の棒状であり、例えば、鉄(Fe) - ニッケル(Ni) - コバルト(Co)合金または鉄(Fe) - ニッケル(Ni)合金等の金属から成り、外周導体4aの中心軸に沿って設けられる。中心導体4cは、例えば、鉄(Fe) - ニッケル(Ni) - コバルト(Co)合金のインゴットを周知のプレス加工することにより所定の筒状にして製作されている。また、中心導体4cの熱膨張係数は、例えば、5(ppm/)以上10(ppm/)以下に設定されている。

【0040】

また、絶縁体4bは、硼珪酸ガラス、アルミ珪酸塩ガラス等のガラスから成る絶縁体4bであり、中心導体4cを被覆して保持固定している。また、絶縁体4bの熱膨張係数は、例えば、3(ppm/)以上6(ppm/)以下に設定されている。また、絶縁体4bの熱膨張係数は、外周導体4aおよび中心導体4cの熱膨張係数よりも小さくすることができる。

【0041】

入出力端子6は、図2に示すように、上面の一辺側から対向する他辺側にかけて形成された配線導体層6aを有する平坦部、および平坦部の上面に配線導体層6aを挟んで接合された立壁部から構成されている。また、平坦部は、枠体2の内外に突出する突出部を有している。

【0042】

また、半導体素子8は、図2に示すように、入出力端子6の枠体2の内側に位置している配線導体層6aにボンディングワイヤ等で電氣的に接続されている。また、外部リード端子11は、枠体2の外側に位置している配線導体層6aに電氣的に接続されている。入出力端子6は、枠体2の切欠き部2bに銀(Ag)ロウまたは銀(Ag) - 銅(Cu)ロウ等の接合材を介して取り付けられている。なお、入出力端子6は、枠体2およびシールリング9との接合部にメタライズ層が形成されている。また、素子載置用基台7がペルチェ素子等の電子冷却素子である場合、電子冷却素子のリード線は、配線導体層6aに電氣的に接続されている。

【0043】

入出力端子6は、例えば、酸化アルミニウム質焼結体、窒化アルミニウム質焼結体またはムライト質焼結体等のセラミック材料から成る。また、配線導体層6aは、タングステン、モリブデンまたはマンガン等で形成されている。

【0044】

配線導体層6aは、入出力端子6の平坦部の上面に、半導体収納用パッケージの枠体2の内外を導出するように形成されている。また、配線導体層6aは、例えば、タングステン、モリブデンまたはマンガン等の粉末に有機溶剤、溶媒を添加混合してなる金属ペーストから成る。そして、入出力端子6は、セラミックグリーンシートに予め周知のスクリーン印刷法により所定パターンに印刷塗布することによって、上面に配線導体層3aが形成されている。なお、配線導体層6aは、メッキ形成方法によって、ニッケルメッキ層、金メッキ層が形成されている。

【0045】

外部リード端子11は、外部電気回路と入出力端子6との高周波信号の入出力を行なうものである。外部リード端子11は、外部電気回路に接続されている。そして、半導体素子8は、配線導体層6aおよび外部リード端子11を介して外部電気回路に接続されることになる。外部リード端子11は、枠体2の外側に位置している入出力端子6の配線導体層6aに銀(Ag)ロウまたは銀(Ag) - 銅(Cu)ロウ等の接合材を介して接合されている。

【0046】

また、外部リード端子11は、例えば、鉄(Fe) - ニッケル(Ni) - コバルト(Co)合金、銅(Cu) - クロム(Cr)合金または鉄(Fe) - ニッケル(Ni)合金等

10

20

30

40

50

の金属材料から成る。また、外部リード端子 11 は、これらの金属のインゴットを周知の圧延加工法や打ち抜き加工法、エッチング加工法等の金属加工法で所定の形状に製作されている。

【0047】

シールリング 9 は、シーム溶接等により枠体 2 と蓋体 10 とを接合するための接合媒体として枠体 2 の上面に設けられている。また、シールリング 9 は、その少なくとも一部が枠体 2 の上面に当接させて設けられている。すなわち、シールリング 9 は、枠体 2 の上面、入出力端子 6 の上面または同軸コネクタホルダ 3 の上面に設けられている。

【0048】

シールリング 9 の幅は、枠体 2 の上面の幅よりも小さくても、枠体 2 の上面の幅と略同じ幅であってもよい。シールリング 9 は、枠体 2 の上面、入出力端子 6 の上面または同軸コネクタホルダ 3 の上面に銀 (Ag) ロウまたは銀 (Ag) - 銅 (Cu) ロウ等の接合材を介して接合されている。また、シールリング 9 は、鉄 (Fe) - ニッケル (Ni) - コバルト (Co) 合金、銅 (Cu) - クロム (Cr) 合金または鉄 (Fe) - ニッケル (Ni) 合金等の金属材料から成る。シールリング 9 の熱膨張係数は、例えば、5 (ppm /) 以上 15 (ppm /) 以下に設定されている。

10

【0049】

蓋体 10 は、半導体素子 8 を気密に封止するために、外周部がシールリング 9 の上面に接合されている。また、蓋体 10 は、例えば、鉄 (Fe) - ニッケル (Ni) - コバルト (Co) 合金、銅 (Cu) - クロム (Cr) 合金または鉄 (Fe) - ニッケル (Ni) 合金等の金属材料から成る。また、蓋体 10 の熱膨張係数は、例えば、5 (ppm /) 以上 15 (ppm /) 以下に設定されている。蓋体 10 は、枠体 2 の上面のシールリング 9 にシーム溶接等によって接合されている。したがって、半導体素子 8 は、図 2 に示すように、基体 1 と枠体 2 と同軸コネクタホルダ 3 と同軸コネクタ 4 と入出力端子 6 からなる内部に蓋体 10 で気密に封止されている。また、蓋体 10 は、例えば、鉄 (Fe) - ニッケル (Ni) - コバルト (Co) 合金または鉄 (Fe) - ニッケル (Ni) 合金等のインゴットを周知のプレス加工により所定の形状となすことによって製作されている。

20

【0050】

光ファイバ固定部材 12 は、光ファイバ 13 が挿通可能な貫通孔を有する筒体である。そして、光ファイバ固定枠体 12 は、光ファイバ 13 を挿通固定するために枠体 2 の側壁に形成されている貫通孔の部分に設けられている。光ファイバ固定部材 12 は、光ファイバ 13 を枠体 2 に固定するための筒状の部材であり、貫通孔の枠体の外側開口の周囲または貫通孔の内面に銀 (Ag) ロウまたは銀 (Ag) - 銅 (Cu) ロウ等の接合材を介して接合されている。また、光ファイバ固定部材 12 は、鉄 (Fe) - ニッケル (Ni) - コバルト (Co) 合金、銅 (Cu) - クロム (Cr) 合金または鉄 (Fe) - ニッケル (Ni) 合金等の金属から成り、例えば、鉄 (Fe) - ニッケル (Ni) - コバルト (Co) 合金のインゴットを周知のプレス加工することにより所定の筒状に製作されている。

30

【0051】

光ファイバ 13 は、光ファイバ固定部材 12 の貫通孔に一端が挿通され、半田等の接着剤やレーザ溶接により固定されている。これによって、光ファイバ 13 は、半導体素子 8 と光軸を合わせるように固定され、そして、半導体素子 8 に光学的に結合され、内部に収容される半導体素子 8 と外部との光信号の授受が可能となる。

40

【0052】

半導体素子 8 は、図 2 に示すように、基体 1 の上側主面の載置部 1a に素子載置用基台 7 を間に介して接着固定されている。そして、半導体素子 8 は、上面に設けられている電極がボンディングワイヤを介して回路基板 5 上に形成されている線路導体 5a に電氣的に接続されている。次に、蓋体 10 は、シールリング 9 を介して枠体 2 の上面にシーム溶接等の溶接法で接合されている。半導体素子 8 は、基体 1 と枠体 2 と同軸コネクタホルダ 3 と同軸コネクタ 4 とシールリング 9 および蓋体 10 で囲まれる内部に気密に収納されている。これによって、半導体装置は、半導体収納用パッケージに半導体素子 8 と蓋体 10 を

50

備えることになる。すなわち、半導体装置は、少なくとも半導体素子 8 が半導体収納用パッケージに搭載され、蓋体 10 で密封されている。

【0053】

また、光ファイバ固定部材 12 は、光ファイバ 13 の一端が挿通され、半田等の接着剤やレーザ溶接によって光ファイバ 13 が固定されている。また、光ファイバ 13 は、電子装置が外部電気回路基板等に搭載された後に光ファイバ固定部材 12 に設けることもできる。

【0054】

本実施形態の半導体収納用パッケージによれば、同軸コネクタホルダ 3 は、第 1 の側面 3c および第 2 の側面 3d の間の角部が面取りされてなる第 3 の側面 3e を有している。これによって、同軸コネクタホルダ 3 は、枠体 2 の取付け部 2a と同軸コネクタホルダ 3 とを接合している接合材の流れる力が第 3 の側面 3e の第 1 の側面 3c 側および第 2 の側面 3d 側の角度が変化する箇所で減衰され、かつ傾斜面とされた第 3 の側面 3c により沿面距離が長くなるため、接合材は面取りされてなる第 3 の側面 3e の部分、すなわち先端部に向かうにつれて第 3 の側面 3e 間の幅が漸次減少している第 3 の側面 3e と角度が変化する箇所の部分で流れにくくなり、回路基板 5 の搭載部 3b に接合材が流れ込むのを抑制することができる。したがって、同軸コネクタホルダ 3 は、枠体 2 と同軸コネクタホルダ 3 とを接合する接合材が回路基板 5 の搭載部 3b に流れ込みにくくなり、流れ込んだ接合材によって、回路基板 5 を搭載する際に回路基板 5 が傾いたり、クラックが発生したりするのを抑制することができる。

10

20

【0055】

また、本実施形態の半導体収納用パッケージは、同軸コネクタホルダ 3 は、第 1 の側面 3c および第 2 の側面 3d の間に角部が面取りされてなる第 3 の側面 3e を有しているため、半導体収納用パッケージの内側を占有する同軸コネクタホルダ 3 の体積が小さくなり、半導体収納用パッケージの内側の電子部品等の実装可能領域が広がり、半導体収納用パッケージに電子部品等を容易に実装することができる。

【0056】

<半導体収納用パッケージ、および半導体装置の製造方法>

ここで、半導体収納用パッケージ、およびそれを備えた半導体装置の製造方法を説明する。

30

【0057】

基体 1 は、例えば、鉄 (Fe) - ニッケル (Ni) - コバルト (Co) 合金を型枠に鑄込んで作製したインゴットを周知の切削加工や打ち抜き加工等の金属加工法を用いて所定形状に製作される。また、枠体 2、同軸コネクタホルダ 3、シールリング 9 および蓋体 10 は、例えば、鉄 (Fe) - ニッケル (Ni) - コバルト (Co) 合金を型枠に鑄込んで作製したインゴットを周知の切削加工や打ち抜き加工等の金属加工法を用いて所定形状に製作される。

【0058】

また、回路基板 5 が、例えば、酸化アルミニウム質焼結体からなる場合、平板形状のグリーンシートは、酸化アルミニウム、酸化珪素、酸化マグネシウム、酸化カルシウム等の原料粉末に、有機バインダ、可塑剤、溶剤、分散剤等を混合添加してペースト状とし、ドクターブレード法やカレンダーロール法等によって形成される。

40

【0059】

そして、タングステン、モリブデンまたはマンガン等の高融点金属粉末に有機バインダ、可塑剤、溶剤等を添加してなる金属ペーストを、上面の所定位置にスクリーン印刷法等によって印刷塗布して、線路導体層 5a となる金属ペースト層が形成される。

【0060】

さらに、グリーンシート状態の回路基板 5 を約 1600 の温度で焼成することにより、回路基板 5 が製作される。また、電解メッキ又は無電解メッキ等のメッキ形成方法によって、表面に露出した線路導体 3a 上に、例えば、厚さ 0.5 (μm) 以上 3 (μm) 以

50

下のニッケルメッキ層、厚さ0.5(μm)以上3(μm)以下の金メッキ層が形成される。

【0061】

同軸コネクタ4は、以下の方法により製作される。

【0062】

まず、酸化ケイ素、酸化ホウ素、酸化ナトリウム、酸化アルミニウム、酸化カリウム、酸化リチウムから成る原料粉末に適当な有機溶剤、溶媒、バインダを添加混合して原料粉末を調整する。そして、この原料粉末をプレス成型により、中心に中心導体4cの直径よりやや大なる径の貫通孔を有するとともに直径が外周導体4aの内周径よりやや小なる円板状の成型体を成型する。しかる後、この成型体を500~700の温度で仮焼して絶縁体4bとなる成型体を準備する。

10

【0063】

また、別途、鉄(Fe)-ニッケル(Ni)-コバルト(Co)合金等の金属材料から成り、プレス加工、切削加工等により所定の形状に作成された外周導体4aと中心導体4cとを準備する。

【0064】

次に、外周導体4aに絶縁体4bとなる成型体を挿入載置するとともに中心導体4cを貫通孔に中心導体4cの両端が貫通孔から突出するように挿入載置し、850~950の温度で絶縁体4bとなる成型体を溶融することにより外周導体4aと絶縁体4bと中心導体4cとが気密に接合され、同軸コネクタ4と成る。

20

【0065】

入出力端子6は、平坦部と平坦部の上面に接合される立壁部から形成される。入出力端子6は、例えば、酸化アルミニウム質焼結体からなる場合、平坦部および立壁部のグリーンシートは、酸化アルミニウム、酸化珪素、酸化マグネシウム、酸化カルシウム等の原料粉末に、有機バインダ、可塑剤、溶剤、分散剤等を混合添加してペースト状とし、ドクターブレード法やカレンダーロール法等によって形成される。

【0066】

そして、入出力端子6は、平板形状のグリーンシートに金型を用いた打ち抜きを施すことによってそれぞれの形状に合わせて製作される。

【0067】

配線導体層6aは、タングステン、モリブデンまたはマンガン等の高融点金属粉末に有機バインダ、可塑剤、溶剤等を添加してなる導電ペーストを、平坦部の上面の所定位置にスクリーン印刷法等によって印刷塗布して形成される。また、平坦部および立壁部は、枠体2およびシールリング9との接合部に該当する位置に導電ペーストを印刷塗布してメタライズ層が形成される。

30

【0068】

さらに、入出力端子6は、グリーンシート状態の平坦部上に、グリーンシート状態の立壁部を積層して、約1600の温度で同時に焼成することにより、焼成後に、平坦部と立壁部が一体化されて製作される。

【0069】

また、入出力端子6は、電解メッキ又は無電解メッキ等のメッキ形成方法によって、配線導体層6a上およびメタライズ層上にメッキ層の厚みが、1.0(μm)以上3(μm)以下のニッケルメッキ層が形成される。

40

【0070】

外部リード端子11は、例えば、鉄(Fe)-ニッケル(Ni)-コバルト(Co)合金を型枠に鑄込んで作製したインゴットを周知の切削加工や打ち抜き加工等の金属加工法を用いて所定の形状で製作される。そして、外部リード端子11は、入出力端子6の枠体2の外側に位置している配線導体層6aに銀(Ag)ロウまたは銀(Ag)-銅(Cu)ロウ等の接合材を介して接合される。

【0071】

50

基体 1 と枠体 2 と同軸コネクタホルダ 3 と同軸コネクタ 4 が銀 (A g) ロウまたは銀 (A g) - 銅 (C u) ロウ等の接合材を介して接合されることによって半導体収納用パッケージが製作される。

【 0 0 7 2 】

また、半導体収納用パッケージから露出している配線導体層 6 a およびメタライズ層は、既に形成されているニッケルメッキ層上に、電解メッキ又は無電解メッキ等のメッキ形成方法によって、更に、 $0.5 (\mu\text{m})$ 以上 $3 (\mu\text{m})$ 以下のメッキ層厚みのニッケルメッキ層および $0.5 (\mu\text{m})$ 以上 $3 (\mu\text{m})$ 以下のメッキ層厚みの金メッキ層が形成されている。

【 0 0 7 3 】

ここで、半導体装置の製造方法について説明する。

【 0 0 7 4 】

電子装置は、半導体収納用パッケージに、同軸コネクタホルダ 3 の搭載部 3 a に搭載された回路基板 5 と、載置部 1 a に載置されて、回路基板 5 の線路導体層 5 a を介して同軸コネクタ 4 の中心導体 4 c に電氣的に接続された半導体素子 8 と、枠体 2 の上面に接合された蓋体 1 0 とを備えている。素子載置用基台 7 は、例えば、金 (A u) - 錫 (S n) 半田または金 (A u) - ゲルマニウム (G e) 半田等の接合材を介して基体 1 の載置部 1 a に接着固定される。そして、半導体素子 8 は、素子載置用基台 7 上に金 (A u) - 錫 (S n) 半田等を介して接着固定される。さらに、半導体素子 8 は、同軸コネクタホルダ 3 の搭載部 3 a に搭載された回路基板 5 の線路導体層 5 a および入出力端子 6 の配線導体層 6 a にボンディングワイヤ等を介して電氣的に接続される。次に、蓋体 1 0 は、シーム溶接等によってシールリング 9 の上面に接合される。すなわち、電子装置は、半導体素子 8 が蓋体 1 0 によって気密に収容されている。

【 0 0 7 5 】

本発明は上述の実施の形態に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において種々の変更、改良等が可能である。以下、本実施形態の変形例について説明する。なお、本実施形態の変形例に係る半導体収納用パッケージのうち、本実施形態に係る半導体収納用パッケージと同様な部分については、同一の符号を付して適宜説明を省略する。

【 0 0 7 6 】

< 変形例 1 >

本実施形態に係る変形例の半導体収納用パッケージは、同軸コネクタホルダ 3 の第 3 の側面 3 e が、図 4 乃至図 5 に示すように、平面視したときに途中に屈曲点 3 f を有していてもよい。すなわち、同軸コネクタホルダ 3 は、図 3 (c) に示すように、屈曲点 3 f で面取りの形状が異なっている第 3 の側面 3 e を有していてもよい。また、第 3 の側面 3 e は、屈曲点 3 e を境にして枠体 2 側と枠体 2 の内側とで側面の高さが異なって設けられていてもよい。なお、図 4 は、半導体収納用パッケージの内部の状態を示した概観図である。また、屈曲点 3 f は、第 3 の側面 3 e に 1 箇所とは限らず、複数箇所あってもよい。

【 0 0 7 7 】

同軸コネクタホルダ 3 は、第 3 の側面 3 e が屈曲点 3 f を有しているため、屈曲点 3 f の部分で枠体 2 と同軸コネクタホルダ 3 とを接合する接合材が堰き止められるため、さらに接合材の流れ込みを抑制することができる。

【 0 0 7 8 】

また、同軸コネクタホルダ 3 は、図 5 (b) に示すように、コネクタ取付け部 3 a の上部に傾斜面 3 g を有していてもよい。同軸コネクタホルダ 3 は、半導体収納用パッケージを外部基板等にネジ止めする際に上下方向の応力が作用するが、上下方向に傾斜面 3 g を有しているため、ネジ止めの際の変形を吸収することができ、同軸コネクタ 4 に応力が加わるのを抑制することができる。これによって、同軸コネクタ 4 の絶縁体 4 b 部分が破損するのを抑制することができ、半導体収納用パッケージの気密性を保持することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

また、搭載部 3 b が設けられている部分と第 2 の側面 3 d が設けられている部分との間に、屈曲点 3 g を有することになる面取り形状が異なっている部分を設けることにより、同軸コネクタホルダ 3 の体積を大きくすることができる。同軸コネクタ 4 は、同軸コネクタホルダ 3 が金属材料であるため、同軸コネクタ 4 の外周導体 4 a と同軸コネクタホルダ 3 接続されると、外周導体 4 a が同軸コネクタホルダ 3 と同一電位となるため、接地電位が安定となり、同軸コネクタの高周波信号の伝送性がさらに向上する。

【 0 0 8 0 】

< 変形例 2 >

本実施形態に係る変形例の半導体収納用パッケージは、同軸コネクタホルダ 3 が、図 6 に示すように、同軸コネクタホルダ 3 は、搭載部 3 b の下面と基体 1 の上側主面との間に空隙を有していてもよい。

10

【 0 0 8 1 】

同軸コネクタホルダ 3 は、搭載部 3 b の下面と基体 1 の上側主面との間に空隙を有して枠体 2 の取付け部 2 a に接合材を介して接合されている。これによって、基体 1 を外部基板等にネジ等で固定した際に基体 1 が変形したとしても、同軸コネクタホルダ 3 は、搭載部 3 b の下面が基体 1 との間に空隙を有し、基体 1 に直接接合されていないため、基体 1 が変形する際の応力が回路基板 5 に作用しにくくなり、回路基板 5 の変形やクラック等の発生を抑制することができる。

【 0 0 8 2 】

また、同軸コネクタホルダ 3 の搭載部 3 b の下面が空隙になっているので、空隙部に電子部品等を搭載することができ、半導体収納用パッケージの内部を有効に利用することができる。

20

【 0 0 8 3 】

< 変形例 3 >

本実施形態に係る変形例の半導体収納用パッケージは、同軸コネクタホルダ 3 が、図 7 に示すように、平面視して搭載部 3 b が設けられている部分の側面が先端部に向かうにつれて漸次減少していてもよい。

【 0 0 8 4 】

搭載部 3 b の部分の側面が、先端部に向かうにつれて外径が漸次減少しているため、先端部の体積が小さくなり、先端部をより内側に位置させて半導体素子 8 に近接させることができる。これによって、同軸コネクタホルダ 3 は、半導体素子 8 との接続路線長を短くすることができ、伝送損失を抑制することができる。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 8 5 】

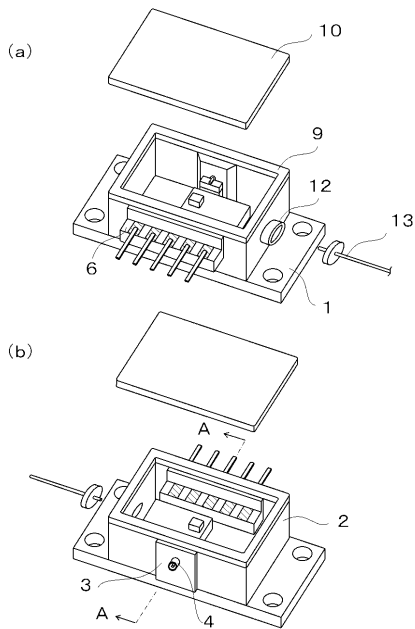
- 1 基体
- 1 a 載置部
- 2 枠体
- 2 a 取付け部
- 2 b 切欠き部
- 3 同軸コネクタホルダ
- 3 a コネクタ取付け部
- 3 b 搭載部
- 3 c 第 1 の側面
- 3 d 第 2 の側面
- 3 e 第 3 の側面
- 3 f 屈曲点
- 3 g 傾斜面
- 4 同軸コネクタ
- 4 a 外周導体

40

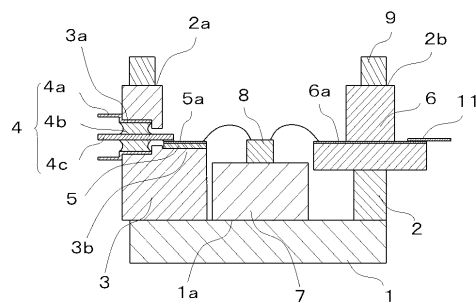
50

- 4 b 絶縁体
- 4 c 中心導体
- 5 回路基板
- 5 a 線路導体層
- 6 入出力端子
- 6 a 配線導体層
- 7 素子載置用基台
- 8 半導体素子
- 9 シールリング
- 10 蓋体
- 11 外部リード端子
- 12 光ファイバ固定部材
- 13 光ファイバ

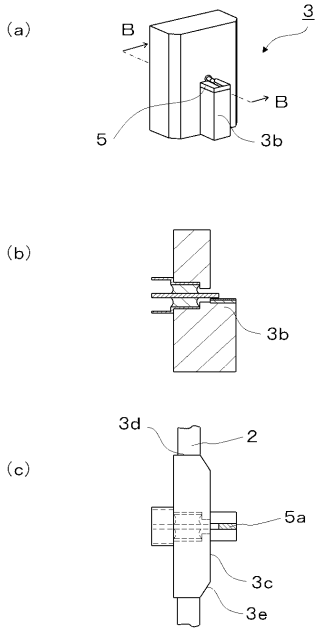
【 図 1 】



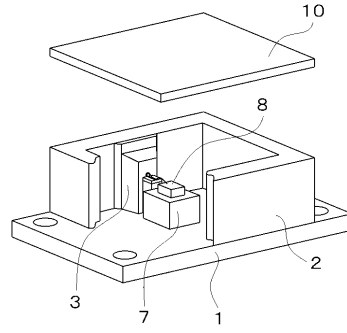
【 図 2 】



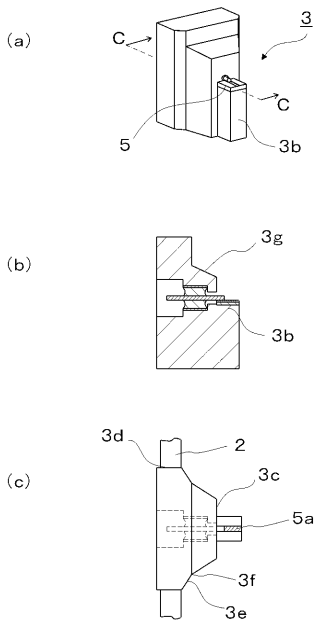
【 図 3 】



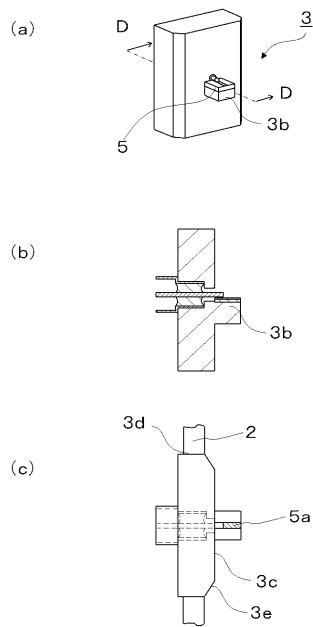
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【図7】

