

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7679479号
(P7679479)

(45)発行日 令和7年5月19日(2025.5.19)

(24)登録日 令和7年5月9日(2025.5.9)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 L 23/12 (2006.01)	H 0 1 L 23/12 J
H 0 1 L 23/02 (2006.01)	H 0 1 L 23/02 F
H 0 1 L 23/36 (2006.01)	H 0 1 L 23/36 C
H 0 5 K 1/02 (2006.01)	H 0 5 K 1/02 F
H 1 0 H 20/857(2025.01)	H 1 0 H 20/857
請求項の数 11 (全25頁) 最終頁に続く	

(21)出願番号	特願2023-545477(P2023-545477)	(73)特許権者	000006633 京セラ株式会社 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(86)(22)出願日	令和4年8月23日(2022.8.23)	(74)代理人	110000338 弁理士法人 HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE MARK
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/031717	(72)発明者	中本 孝太郎 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内
(87)国際公開番号	WO2023/032757	審査官	齊藤 健一
(87)国際公開日	令和5年3月9日(2023.3.9)		
審査請求日	令和6年2月22日(2024.2.22)		
(31)優先権主張番号	特願2021-141686(P2021-141686)		
(32)優先日	令和3年8月31日(2021.8.31)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 配線基板および電子装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1面、該第1面の反対側に位置する第2面、該第2面に開口する凹部、および該凹部の底面から前記第1面にかけて貫通する貫通孔を有する絶縁基板と、
前記第1面から前記第2面にかけて位置する配線導体と、
前記凹部の底面に位置し、前記貫通孔を囲む棒状金属部と、
前記凹部内に前記貫通孔を塞ぐように位置し、前記棒状金属部にろう材によって接合され、前記貫通孔側に部品搭載面を有した平板状の放熱部材と、を備え、
前記棒状金属部は、前記放熱部材側に突出する凸部を有し、前記凸部は、平面透視にて前記放熱部材と重なるように位置する、配線基板。

【請求項2】

前記凸部は、前記貫通孔を囲む環状である、請求項1に記載の配線基板。

【請求項3】

前記凸部の数は複数であり、複数の前記凸部は、前記棒状金属部の周方向に間隔を空けて位置する、請求項1に記載の配線基板。

【請求項4】

前記凹部の内周面に位置し、前記棒状金属部に繋がっており、前記凹部の底面側から開口側に延在する側面金属部を備える、請求項1に記載の配線基板。

【請求項5】

前記側面金属部は、前記凹部の内周面の全周に亘って位置する環状である、請求項4に

記載の配線基板。

【請求項 6】

前記側面金属部の数は複数であり、複数の前記側面金属部は、前記凹部の内周面の周方向に間隔を空けて位置する、請求項 4 に記載の配線基板。

【請求項 7】

前記側面金属部の数は複数であり、
前記絶縁基板は、前記凹部の内周面に周方向に間隔を空けて設けられた複数の溝を有し、
複数の前記側面金属部は、前記複数の溝内にそれぞれ位置する、請求項 4 に記載の配線
基板。

【請求項 8】

前記側面金属部は、前記凹部の開口端まで延在する、請求項 4 に記載の配線基板。

【請求項 9】

前記第 2 面に位置し、前記側面金属部に接続され、前記凹部の開口を囲む第 2 枠状金属部を備える、請求項 8 に記載の配線基板。

【請求項 10】

前記凹部の開口側にて、前記放熱部材の外周面と前記側面金属部との間に空間が存在する、請求項 4 に記載の配線基板。

【請求項 11】

請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の配線基板と、
前記放熱部材の前記部品搭載面に搭載され、前記貫通孔内に位置し、前記配線導体に電
氣的に接続された電子部品と、を備える、電子装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、配線基板および電子装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、配線基板と、配線基板に搭載された電子部品とを備えた電子装置に様々な開発がなされている。特許文献 1 に記載の配線基板は、貫通孔を有する絶縁基板と、絶縁基板に貫通孔を塞ぐように位置する放熱部材（特許文献 1 の放熱体）とを備えている。放熱部材は、絶縁基板における貫通孔の周縁部に接合材によって接合されている。放熱部材は、絶縁基板の貫通孔側に、電子部品（特許文献 1 の電子素子）を搭載するための部品搭載面を有している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】W O 2 0 2 0 / 0 4 5 4 8 0 A 1 号公報

【発明の概要】

【0004】

本開示に係る配線基板は、第 1 面、該第 1 面の反対側に位置する第 2 面、該第 2 面に開口する凹部、および該凹部の底面から前記第 1 面にかけて貫通する貫通孔を有する絶縁基板と、前記第 1 面から前記第 2 面にかけて位置する配線導体と、前記凹部の底面に位置し、前記貫通孔を囲む枠状金属部と、前記凹部内に前記貫通孔を塞ぐように位置し、前記枠状金属部にろう材によって接合され、前記貫通孔側に部品搭載面を有した放熱部材と、を備え、前記枠状金属部は、前記放熱部材側に突出する凸部を有し、前記凸部は、平面透視にて前記放熱部材と重なるように位置する。

【0005】

本開示に係る電子装置は、前記配線基板と、前記放熱部材の前記部品搭載面に搭載され、前記貫通孔内に位置し、前記配線導体に電氣的に接続された電子部品と、を備える。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

【図 1】実施形態 1 に係る電子装置の模式的な斜視図であり、蓋体を取り外した状態を示している。

【図 2】図 1 に示す電子装置の模式的な平面図である。

【図 3】図 1 に示す電子装置の模式的な底面図である。

【図 4】図 1 に示す電子装置の模式的な断面図である。

【図 5】実施形態 1 に係る配線基板を絶縁基板側から見た模式的な斜視図である。

【図 6】図 5 に示す配線基板を絶縁基板の第 2 面側から見た模式的な斜視図である。

【図 7】図 5 に示す配線基板を絶縁基板の第 2 面側から見た模式的な斜視図であり、放熱部材を取り外した状態を示している。

【図 8】図 5 に示す配線基板の模式的な底面図であり、放熱部材を取り外した状態を示している。

【図 9】図 1 に示す電子装置をマザー基板に実装した状態を示す模式的な断面図である。

【図 10】実施形態 2 に係る電子装置の模式的な断面図である。

【図 11】図 10 に示す電子装置の模式的な底面図である。

【図 12】実施形態 2 に係る配線基板を絶縁基板の第 2 面側から見た模式的な斜視図であり、放熱部材を取り外した状態を示している。

【図 13】図 12 に示す配線基板の模式的な底面図であり、放熱部材を取り外した状態を示している。

【図 14】実施形態 2 に係る配線基板を絶縁基板の第 2 面側から見た模式的な斜視図であり、複数の側面金属層が絶縁基板の凹部の内周面の周方向に間隔を空けて位置した状態を示している。

【図 15】図 10 に示す電子装置をマザー基板に実装した状態を示す模式的な断面図である。

【図 16】図 10 に示す電子装置をマザー基板に実装した状態を示す模式的な部分拡大断面図である。

【図 17】図 19 における X V I I - X V I I 線に沿った模式的な断面図である。

【図 18】図 19 における X V I I I - X V I I I 線に沿った模式的な断面図である。

【図 19】実施形態 3 に係る電子装置の模式的な底面図である。

【図 20】実施形態 3 に係る配線基板を絶縁基板の第 2 面側から見た模式的な斜視図であり、放熱部材を取り外した状態を示している。

【図 21】図 20 に示す配線基板の模式的な底面図であり、放熱部材を取り外した状態を示している。

【図 22】図 19 に示す電子装置をマザー基板に実装した状態を示す模式的な断面図である。

【図 23】図 19 に示す電子装置をマザー基板に実装した状態を示す模式的な部分拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 7 】

電子装置の製造工程において、放熱部材を絶縁基板における貫通孔の周縁部に接合する際に、接合材が放熱部材の部品搭載面側へ流れることがある。このような場合には、放熱部材の部品搭載面の平坦度が悪化することが懸念される。

本開示の配線基板および電子装置においては、放熱部材の部品搭載面の平坦度を向上させることができる。

【 0 0 0 8 】

以下、実施形態に係る配線基板および電子装置について、図面を用いて詳細に説明する。但し、以下で参照する各図は、説明の便宜上、実施形態を説明する上で必要な構成要素のみを簡略化して示したものである。従って、実施形態に係る配線基板および電子装置は、参照する各図に示されていない任意の構成要素を備え得る。また、各図中の構成要素の寸法は、実際の構成要素の寸法および各部材の寸法比率等を忠実に表したものでなくとも

10

20

30

40

50

よい。本開示において、矩形状とは、厳密な矩形状に限るものでなく、例えば角部が湾曲状になっていても、全体的に矩形状として視認できる形状を含む意である。本開示の図面において、断面部分にハッチングを施す他に、導体部分の表面、電子部品の表面、放熱部材の表面、およびろう材の表面にドットを付している。

【0009】

〔実施形態1〕

実施形態1について図1から図9を参照して説明する。図1は、実施形態1に係る電子装置の模式的な斜視図であり、蓋体を取り外した状態を示している。図2は、図1に示す電子装置の模式的な平面図である。図3は、図1に示す電子装置の模式的な底面図である。図4は、図1に示す電子装置の模式的な断面図である。図5は、実施形態1に係る配線基板を絶縁枠体側から見た模式的な斜視図である。図6は、図5に示す配線基板を絶縁基板の第2面側から見た模式的な斜視図である。図7は、図5に示す配線基板を絶縁基板の第2面側から見た模式的な斜視図であり、放熱部材を取り外した状態を示している。図8は、図5に示す配線基板の模式的な底面図であり、放熱部材を取り外した状態を示している。図9は、図1に示す電子装置をマザー基板に実装した状態を示す模式的な断面図である。

10

【0010】

図1から図4に示すように、実施形態1に係る電子装置200は、実施形態1に係る配線基板1と、配線基板1に搭載された電子部品300とを備えている。実施形態1に係る配線基板1は、絶縁基板2を備えている。絶縁基板2は、例えば酸化アルミニウム質焼結体（アルミナセラミックス）、窒化アルミニウム質焼結体、ムライト質焼結体、またはガラスセラミックス焼結体等のセラミックスからなる。絶縁基板2は、複数層の絶縁層からなる。

20

【0011】

図1、図2、図4、図5、および図6に示すように、絶縁基板2は、第1面2a、該第1面2aの反対側に位置する第2面2b、該第2面2bに開口する凹部21、および該凹部21の底面から第1面2aにかけて貫通する矩形状の貫通孔22を有している。絶縁基板2の凹部21は、底面視において矩形状であり、絶縁基板2の凹部21の大きさは、絶縁基板2の貫通孔22よりも大きくなっている。絶縁基板2の貫通孔22は、平面視において矩形状であり、電子部品300を収容するための孔である。絶縁基板2の凹部21の内周面および貫通孔22の内周面は、それぞれ絶縁基板2の厚み方向に平行になっている。絶縁基板2の凹部21の底面視形状および貫通孔22の平面視形状は、矩形状に限られるものでなく、例えば円形状等の矩形状以外の形状であってもよい。

30

【0012】

図1、図4、および図5に示すように、配線基板1は、絶縁基板2の第1面2aに位置する絶縁枠体3を備えている。絶縁枠体3は、絶縁基板2と一体になっており、絶縁基板2と同じ材料からなる。絶縁枠体3は、1層または複数層の絶縁層からなる。また、絶縁枠体3は、貫通孔31を有しており、貫通孔31は、開口側に段部32を有している。絶縁枠体3の貫通孔31は、絶縁基板2の貫通孔22および凹部21に連通している。絶縁枠体3の貫通孔31の段部32は、平面視において矩形状であり、絶縁枠体3の貫通孔31のうち段部32を除いた部分は、平面視において円形状である。絶縁枠体3の貫通孔31の大きさは、絶縁基板2の貫通孔22よりも大きくなっている。絶縁枠体3は、段部32を有しなくてもよい。絶縁枠体3の貫通孔31の平面視形状は、前述の形状に限られるものでなく、適宜に変更してもよい。

40

【0013】

図2、図3、および図4に示すように、配線基板1は、電子部品300とマザー基板400を電氣的に接続するための配線導体を備えており、配線導体は、例えば、第1配線導体4および第2配線導体5を含んでいる。第1配線導体4は、絶縁基板2の第1面2aから第2面2bにかけて位置する。第1配線導体4は、絶縁基板2の第1面2aに位置する第1電極41と、絶縁基板2の第2面2bに位置する第1外部電極42と、絶縁基板2の

50

内部に位置し、第1電極41と第1外部電極42とを電氣的に接続する第1接続配線43を有している。第1電極41および第1外部電極42は、絶縁基板2の表面に位置する配線層である。第1接続配線43は、2つの絶縁層を貫通する貫通導体である。第1接続配線43は、2つの絶縁層のそれぞれを貫通する2つの貫通導体と、絶縁層間に位置し、貫通導体同士を接続する配線層とを有していてもよい。第2配線導体5もまた、絶縁基板2の第1面2aから第2面2bにかけて位置する。第2配線導体5は、絶縁基板2の第1面2aに位置する第2電極51と、絶縁基板2の第2面2bに位置する第2外部電極52と、第2電極51と第2外部電極52とを電氣的に接続する第2接続配線53を有している。第2電極51および第2外部電極52は、第2配線導体5の配線層である。第2接続配線53は、2つの絶縁層を貫通する貫通導体である。第2接続配線53は、2つの絶縁層のそれぞれを貫通する2つの貫通導体と、絶縁層間に位置し、貫通導体同士を接続する配線層とを有していてもよい。

10

【0014】

配線導体(第1配線導体4および第2配線導体5)は、タングステン(W)、モリブデン(Mo)、マンガン(Mn)、銀(Ag)、または銅(Cu)等を成分に含む金属粉末メタライズからなる。

【0015】

図9に示すように、第1電極41は、電子部品300の第1電極に例えばボンディングワイヤWによって電氣的に接続される。第1外部電極42は、マザー基板400の第1電極410にはんだSを介して電氣的に接続される。また、第2電極51は、電子部品300の第2電極に例えばボンディングワイヤWによって電氣的に接続される。第2外部電極52は、マザー基板400の第2電極420にはんだSを介して電氣的に接続される。

20

【0016】

配線導体の数、構成、形状および配置等は、上記例に限られるものではなく、搭載される電子部品300の第1電極および第2電極の、数および配置等に応じて適宜変更可能である。

【0017】

図4、図7、および図8に示すように、配線基板1は、絶縁基板2の凹部21の底面に位置する枠状金属部としての枠状金属層6を備えている。枠状金属層6は、絶縁基板2の貫通孔22を囲んでいる。枠状金属層6は、第1配線導体4および第2配線導体5と同じ金属粉末メタライズからなる。

30

【0018】

枠状金属層6の底面視形状は、絶縁基板2の凹部21の底面と同じ形状であってもよい。枠状金属層6の内縁は、絶縁基板2の貫通孔22の周縁に沿った形状であってもよい。枠状金属層6の外縁は、絶縁基板2の凹部21の底面の外縁に沿った形状であってもよい。図8に示すように、枠状金属層6の内縁が絶縁基板2の貫通孔22の周縁に一致し、枠状金属層6の外縁が絶縁基板2の凹部21の底面の外縁よりも一回り小さくなっているが、これらに限られるものではない。枠状金属層6の内縁が絶縁基板2の貫通孔22よりも一回り大きく、絶縁基板2の貫通孔22の周縁から離れてもよいし、枠状金属層6の外縁が絶縁基板2の凹部21の底面の外縁まで延在し、絶縁基板2の凹部21の内側面に至るものでもよい。絶縁基板2の凹部21の底面の外縁まで延在する部分は、全周ではなく一部でもよい。

40

【0019】

図4、図5、および図6に示すように、配線基板1は、電子部品300を放熱させるための矩形板状の放熱部材7を備えており、放熱部材7は、絶縁基板2の凹部21内に貫通孔22を塞ぐように位置している。放熱部材7は、例えば銅、銅-タングステン(Cu-W)、またはアルミニウム(Al)等の熱伝導率の高い材料からなる。放熱部材7は、枠状金属層6にろう材Bによって接合されている。また、放熱部材7は、絶縁基板2の貫通孔22側に、電子部品300を搭載するための部品搭載面7aを有している。放熱部材7の形状は、矩形板状に限るものでなく、電子部品300の形状等に応じて適宜に変更可能

50

である。

【 0 0 2 0 】

図 9 に示すように、放熱部材 7 は、マザー基板 4 0 0 の接続パッド 4 3 0 にはんだ S を介して電氣的に接続される。マザー基板 4 0 0 の接続パッド 4 3 0 は、基準電位を規定するグラウンドとしての機能を有してもよい。このとき、放熱部材 7 は、配線基板 1 におけるグラウンド端子として機能する。図 9 に示す例では、電子部品 3 0 0 は、下面にグラウンド電極を有し、グラウンド端子である放熱部材 7 に導電性の接合材で電氣的に接続されてもよい。

【 0 0 2 1 】

図 4、図 7、および図 8 に示すように、棒状金属層 6 は、放熱部材 7 側に突出する凸部 6 1 を有しており、凸部 6 1 は、絶縁基板 2 の貫通孔 2 2 を囲む環状であってもよい。棒状金属層 6 の凸部 6 1 は、平面透視にて全周に亘って放熱部材 7 と重なるように位置する。棒状金属層 6 の凸部 6 1 の一部分が平面透視にて放熱部材 7 からはみ出してもよい。

10

【 0 0 2 2 】

図 1 および図 4 に示すように、絶縁基板 2 が例えば酸化アルミニウム質焼結体からなる場合には、絶縁基板 2 は、次のように作製される。酸化アルミニウムおよび酸化ケイ素等の原料粉末に、適当な有機バインダーおよび溶剤等を添加混合して泥漿物を製作する。この泥漿物をドクターブレード法やカレンダーロール法等によってシート状に成形して絶縁層用のセラミックグリーンシートを製作する。その後、絶縁層用のセラミックグリーンシートに絶縁基板 2 の凹部 2 1 および貫通孔 2 2 等の孔を形成するための適当な打ち抜き加工を施すと共に、絶縁層用のセラミックグリーンシートを複数枚積層して絶縁基板用の積層体（成形体）を作製する。絶縁基板用の積層体を高温（約 1 3 0 0 ~ 1 6 0 0 ）で焼成することによって、絶縁基板 2 が作製される。

20

【 0 0 2 3 】

絶縁棒体 3 は、絶縁基板 2 と同じように、絶縁層用のセラミックグリーンシートに適当な打ち抜き加工を施すと共に、絶縁層用のセラミックグリーンシートを複数枚積層して絶縁棒体用の積層体（成形体）を作製して、絶縁基板用の積層体に積層する。そして、絶縁棒体用の積層体を絶縁基板用の積層体と共に高温で焼成することによって、絶縁棒体 3 が絶縁基板 2 と同時に作製される。

【 0 0 2 4 】

第 1 配線導体 4、第 2 配線導体 5、および棒状金属層 6 が例えばタングステンのメタライズ層である場合には、次のように形成することができる。第 1 配線導体 4 の配線層、第 2 配線導体 5 の配線層、および棒状金属層 6 は、タングステンの粉末を有機溶剤および有機バインダーと混合して作製した金属ペーストを、絶縁層用のセラミックグリーンシートの所定位置にスクリーン印刷法等の方法で印刷して焼成する方法で形成される。第 1 配線導体 4 の貫通導体および第 2 配線導体 5 の貫通導体は、絶縁層用のセラミックグリーンシートの所定の位置に貫通導体用の孔を設け、金属ペーストを貫通導体用の孔に充填しておくことで形成される。棒状金属層 6 の凸部 6 1 は、例えば、棒状金属層 6 の形状に印刷された金属ペーストの上に、金属ペーストを重ねて印刷することで形成することができる。凸部 6 1 の高さは、例えば、金属ペーストの印刷厚みや、重ねて印刷する回数によって調節することができる。一回の印刷厚みを例えば、1 0 μ m ~ 5 0 μ m とすることで、凸部 6 1 の高さ（棒状金属層 6 の凸部 6 1 とそれ以外の部分との厚み差）は、1 0 μ m ~ 5 0 μ m としてもよい。

30

40

【 0 0 2 5 】

第 1 配線導体 4、第 2 配線導体 5、棒状金属層 6、および放熱部材 7 のうち外部に露出する表面には、電解めっき法または無電解めっき法等のめっき法によって金属めっき層としてニッケルめっき層 / 金めっき層が被着されてもよい。これにより、第 1 配線導体 4 および第 2 配線導体 5 等の腐食を効果的に低減できる。金属めっき層は、ニッケルめっき層 / 金めっき層に限られるものではなく、ニッケルめっき層 / パラジウムめっき層 / 金めっき層等を含むその他の金属めっき層であっても構わない。

50

【 0 0 2 6 】

放熱部材 7 を棒状金属層 6 に接合するろう材 B としては、例えば銀 - 銅 (A g - C u) ろうを用いることができる。放熱部材 7 のろう接合は、絶縁基板 2 の第 2 面 2 b を上に向けた状態で行われる。例えば、棒状金属層 6 の上に、棒状のろう材プリフォームを載置し、その上に放熱部材 7 を載置した状態で加熱してろう材プリフォームを溶融させ、冷却することで、放熱部材 7 がろう材 B で棒状金属層 6 に接合される。あるいは、放熱部材 7 の片面 (部品搭載面 7 a) にろう材 B を貼り合せたクラッド材を用いてもよい。ろう材 B が貼り合された (クラッドされた) 放熱部材 7 を、ろう材 B を下にして棒状金属層 6 の上に載置した状態で加熱してろう材 B を溶融させ、冷却することで、放熱部材 7 がろう材 B で棒状金属層 6 に接合される。クラッド材を用いると、放熱部材 7 を棒状金属層 6 に接合する工程において、ろう材 B を位置合わせして配置する工程が省かれるため、配線基板 1 の生産性が高くなる。ろう材プリフォームを用いると、ろう材 B によって放熱部材 7 の部品搭載面 7 a の平坦性が低下する可能性がより小さい。いずれの方法においても、溶融したろう材 B が棒状金属層 6 上に濡れ広がって接合される。上記の金属めっき層が棒状金属層 6 の表面に被着されることで、溶融したろう材 B が棒状金属層 6 へより濡れ広がり易くなる。

10

【 0 0 2 7 】

図 1、図 2、および図 4 に示すように、電子装置 2 0 0 は、配線基板 1 と、配線基板 1 に搭載された電子部品 3 0 0 とを備えている。電子部品 3 0 0 は、例えば、LED (Light Emitting Diode)、VCSEL (Vertical Cavity Surface Emitting Laser) タイプのレーザダイオード等の発光素子、フォトダイオード等の受光素子、ICチップ等の半導体素子等である。電子部品 3 0 0 は、放熱部材 7 の部品搭載面 7 a に搭載されており、絶縁基板 2 の貫通孔 2 2 内に位置している。電子部品 3 0 0 は、絶縁基板 2 の第 1 面 2 a に対して突出してもよい。また、電子部品 3 0 0 は、放熱部材 7 を棒状金属層 6 にろう付けした後に、樹脂接着剤、導電性接着剤または低融点ろう材等の接合材によって放熱部材 7 の部品搭載面 7 a に接合される。電子部品 3 0 0 の第 1 電極は、例えばボンディングワイヤ W によって第 1 配線導体 4 の第 1 電極 4 1 に電氣的に接続される。電子部品 3 0 0 の第 2 電極は、例えばボンディングワイヤ W によって第 2 配線導体 5 の第 2 電極 5 1 に電氣的に接続される。

20

【 0 0 2 8 】

図 1、図 2、および図 4 に示すように、電子装置 2 0 0 は、絶縁棒体 3 の貫通孔 3 1 の開口を塞ぐ蓋体 8 を備えており、蓋体 8 は、絶縁棒体 3 の貫通孔 3 1 の段部 3 2 に例えば樹脂接着剤等の接合材によって接合されている。電子部品 3 0 0 が例えば発光素子、受光素子等の光学素子である場合には、蓋体 8 は、例えばガラス、樹脂等の透光性材料からなる。また、このとき、図 1、図 2、および図 4 に示すように、蓋体 8 は、レンズ形状であり、レンズとしての機能を有してもよいし、単に透光性部材としての機能を有する平板状であってもよい。電子部品 3 0 0 が光学素子以外の半導体素子等である場合には、蓋体 8 は金属またはセラミックスからなる平板状であってもよい。

30

【 0 0 2 9 】

また、絶縁棒体 3 が段部 3 2 を有している場合には、蓋体 8 の位置決めがし易く、蓋体 8 の側面まで接合されるので蓋体 8 の接合強度が高くなる。また、上側の絶縁層の分だけ厚みが厚くなるため、配線基板 1 の強度も高くなる。

40

【 0 0 3 0 】

配線基板 1 が絶縁棒体 3 を有する場合には、低コストの平板状の蓋体を用いることができ、平板状の蓋体でも、電子部品 3 0 0 やボンディングワイヤ W を収容する空間を形成することができる。

【 0 0 3 1 】

実施形態 1 に係る配線基板 1 の構成によると、前述のように、棒状金属層 6 は、放熱部材 7 側に突出する凸部 6 1 を有しており、棒状金属層 6 の凸部 6 1 は、平面透視にて放熱部材 7 と重なるように位置する。そのため、放熱部材 7 と棒状金属層 6 との間にろう材 B

50

を保持するための空間を形成して、放熱部材 7 を棒状金属層 6 にろう付けする際に、放熱部材 7 の部品搭載面 7 a 側へのろう材 B の流出を低減することができる。また、棒状金属層 6 の凸部 6 1 が放熱部材 7 を支持することができ、放熱部材 7 を棒状金属層 6 にろう付けする際に、放熱部材 7 の自重によって放熱部材 7 の部品搭載面 7 a 側にろう材 B の押し出す量を低減できる。

【 0 0 3 2 】

従って、実施形態 1 に係る配線基板 1 によれば、放熱部材 7 の部品搭載面 7 a にろう材 B が位置しないか、または放熱部材 7 の部品搭載面 7 a に位置するろう材 B を少なくすることができる。よって、実施形態 1 に係る配線基板 1 によれば、放熱部材 7 の部品搭載面 7 a の平坦度を向上させることができる。これによって、配線基板 1 と電子部品 3 0 0 との接続信頼性を高めると同時に、熱放散性を向上させることができる。

10

【 0 0 3 3 】

また、棒状金属層 6 の凸部 6 1 が絶縁基板 2 の貫通孔 2 2 を囲む環状であって、ろう材 B がプリフォームされたものである場合には、放熱部材 7 を棒状金属層 6 にろう付けする際に、凸部 6 1 より外側に位置するろう材 B が棒状金属層 6 の凸部 6 1 によって堰き止められる。このろう材を堰き止める効果をより高めるために、棒状のプリフォームの内寸は環状の凸部 6 1 の内寸以上としてもよい。また、図 8 に示す例のように、棒状金属層 6 における、凸部 6 1 より内側の部分の幅よりも、凸部 6 1 より外側の部分の幅を大きくしてもよい。また、凸部 6 1 より内側に位置するろう材 B は、棒状金属層 6 と放熱部材 7 との間の空間に保持される。これにより、放熱部材 7 の部品搭載面 7 a 側へのろう材 B の流出をより低減することができ、放熱部材 7 の部品搭載面 7 a の平坦度がより向上する。

20

【 0 0 3 4 】

ろう材 B としてクラッド材を用いた場合には、環状の凸部 6 1 より内側により大きい空間を形成するために、環状の凸部 6 1 は放熱部材 7 の外周部と重なる（内寸が大きい）形状としてもよい。棒状金属層 6 の内縁から凸部 6 1 の内縁までの距離を棒状金属層 6 の外縁から凸部 6 1 の外縁までの距離より大きくしてもよい。換言すれば、棒状金属層 6 における凸部 6 1 より内側の部分の幅を、凸部 6 1 より外側の部分の幅より大きくしてもよい。これにより、凸部 6 1 より内側に、放熱部材 7 と棒状金属層 6 による、ろう材 B を保持する空間を大きくすることができ、ろう材 B が放熱部材 7 の部品搭載面 7 a から外側へ流出し易くなる。

30

【 0 0 3 5 】

環状の凸部 6 1 より内側から外側へろう材 B が流れるように、棒状金属層 6 は内側から外側へ延びる溝（高さの低い部分）を有していてもよい。溝が周方向に間隔を空けて複数設けると、棒状金属層 6 の全周にわたってろう材 B が外側へ広がる。

【 0 0 3 6 】

〔実施形態 2〕

実施形態 2 について図 1 0 から図 1 5 を参照して説明する。図 1 0 は、実施形態 2 に係る電子装置の模式的な断面図である。図 1 1 は、図 1 0 に示す電子装置の模式的な底面図である。図 1 2 は、実施形態 2 に係る配線基板を絶縁基板の第 2 面側から見た模式的な斜視図であり、放熱部材を取り外した状態を示している。図 1 3 は、図 1 2 に示す配線基板の模式的な底面図であり、放熱部材を取り外した状態を示している。図 1 4 は、実施形態 2 に係る配線基板の他の例を絶縁基板の第 2 面側から見た模式的な斜視図であり、複数の側面金属層が絶縁基板の凹部の内周面の周方向に間隔を空けて位置した状態を示している。図 1 5 は、図 1 0 に示す電子装置をマザー基板に実装した状態を示す模式的な断面図である。図 1 6 は、図 1 0 に示す電子装置をマザー基板に実装した状態を示す模式的な部分拡大断面図である。

40

【 0 0 3 7 】

図 1 0 および図 1 1 に示すように、実施形態 2 に係る電子装置 2 0 0 A は、実施形態 2 に係る配線基板 1 A と、配線基板 1 に実装された電子部品 3 0 0 とを備えている。実施形態 2 に係る配線基板 1 A は、一部の構成を除き、実施形態 1 に係る配線基板 1 と同一の構

50

成を有している。実施形態 2 に係る配線基板 1 A の構成のうち、実施形態 1 に係る配線基板 1 と異なる構成について説明する。説明の便宜上、実施形態 1 にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記する。

【 0 0 3 8 】

図 1 0 に示すように、実施形態 2 に係る配線基板 1 A は、実施形態 1 の絶縁枠体 3 を有してなく、平板状に構成されてもよい。

【 0 0 3 9 】

図 1 0、図 1 2、および図 1 3 に示すように、枠状金属部としての枠状金属層 6 は、放熱部材 7 側に突出する複数の凸部 6 1 A を有しており、複数の凸部 6 1 A は、枠状金属層 6 の周方向に間隔を空けて位置してもよい。枠状金属層 6 の複数の凸部 6 1 A は、平面透視にて放熱部材 7 と重なるように位置する。図 1 3 に示す例では、枠状金属層 6 の各凸部 6 1 A の全体が、平面透視にて放熱部材 7 と重なるように位置する。枠状金属層 6 の各凸部 6 1 A の少なくとも一部分は、平面透視にて放熱部材 7 と重なるように位置していればよい。換言すれば、枠状金属層 6 の各凸部 6 1 A の一部分は、平面透視にて放熱部材 7 からはみ出してもよい。枠状金属層 6 は、凸部 6 1 A の他に、平面透視にて放熱部材 7 と重ならない 1 つまたは複数の第 2 凸部（不図示）を有してもよい。実施形態 2 の凸部 6 1 A は、実施形態 1 の環状の凸部 6 1 を分断した形状ということもできる。矩形状の貫通孔 2 2 の 4 つの角部の近くには、L 字型の凸部 6 1 A がそれぞれ位置し、矩形状の 4 つの辺部の近くには、直線状の凸部 6 1 A がそれぞれ位置している。このように、複数の凸部 6 1 A は、すべてが同じ形状および同じ大きさでなくてもよい。また、凸部 6 1 A は、例えば、図 1 4 に示すように貫通孔 2 2 の 4 つの角部の近くだけに位置していてもよいし、あるいは 4 つの辺部の近くだけに位置していてもよい。凸部 6 1 A の数および配置は、放熱部材 7 を枠状金属層 6 にろう付けする際に、放熱部材 7 を傾くことなく支持することができるように設定すればよい。

【 0 0 4 0 】

図 1 0、図 1 2、および図 1 3 に示すように、配線基板 1 A は、絶縁基板 2 の凹部 2 1 の内周面に位置する側面金属部としての側面金属層 9 を備えてもよい。側面金属層 9 は、第 1 配線導体 4 および第 2 配線導体 5 等と同じ金属粉末メタライズからなる。側面金属層 9 は、絶縁基板 2 の凹部 2 1 の内周面の全周に亘って位置する環状であってもよい。側面金属層 9 は、枠状金属層 6 に繋がっており、絶縁基板 2 の凹部 2 1 の底面側から開口側に延在してもよい。側面金属層 9 は、絶縁基板 2 の凹部 2 1 の開口端まで延在してもよい。放熱部材 7 の接合のためのろう材 B は、枠状金属層 6 から側面金属層 9 にかけて位置する。

【 0 0 4 1 】

図 1 4 に示すように、側面金属部としての側面金属層 9 の数は、複数であり、複数の側面金属層 9 は、絶縁基板 2 の凹部 2 1 の内周面の周方向に間隔を空けて位置してもよい。側面金属層 9 は、凹部 2 1 となるセラミックグリーンシートの貫通孔の内面に金属ペーストを印刷して焼成することでメタライズ層として形成することができる。

【 0 0 4 2 】

図 1 0、図 1 5、および図 1 6 に示すように、絶縁基板 2 の凹部 2 1 の開口側にて、放熱部材 7 の外周面と側面金属層 9 との間に空間 V が存在してもよい。配線基板 1 A をマザー基板 4 0 0 にはんだ実装する際に、はんだ S が側面金属層 9 に這い上がる場合にも、絶縁基板 2 の凹部 2 1 の開口側にて、放熱部材 7 の外周面と側面金属層 9 との間に空間 V が存在してもよい。

【 0 0 4 3 】

図 1 0 に示すように、第 1 配線導体 4 の第 1 接続配線 4 3 は、上の絶縁層を貫通する貫通導体と下の絶縁層を貫通する貫通導体の 2 つの貫通導体を有していてもよい。このとき、2 つの貫通導体は、上下の絶縁層間に位置する第 1 接続配線層 4 4 で接続される。第 1 接続配線層 4 4 は、第 1 配線導体 4 の配線層である。また、第 2 配線導体 5 の第 2 接続配線 5 3 もまた、上の絶縁層を貫通する貫通導体と下の絶縁層を貫通する貫通導体の 2 つの貫通導体を有していてもよい。第 2 配線導体 5 の 2 つの貫通導体は、上下の絶縁層間に位

10

20

30

40

50

置する第2接続配線層54で接続される。第2接続配線層54は、第2配線導体5の配線層である。

【0044】

図10に示すように、第1配線導体4、第2配線導体5、棒状金属層6、放熱部材7、および側面金属層9のうち外部に露出する表面には、電解めっき法または無電解めっき法等のめっき法によって金属めっき層としてニッケルめっき層/金めっき層が被着されてもよい。これにより、第1配線導体4および第2配線導体5等の腐食を効果的に低減できる。

【0045】

電子装置200Aは、絶縁棒体3および蓋体8（図4参照）を備える代わりに、次のような構成を有している。

【0046】

図10に示すように、電子装置200Aの配線基板1Aは、絶縁基板2の第1面21の周縁部に位置するメタライズ層10を備えていてもよく、メタライズ層10は、第1配線導体4および第2配線導体5等と同じ金属粉末メタライズからなる。メタライズ層10は、第1配線導体4の配線層および第2配線導体5の配線層等と同じ手法によって形成される。メタライズ層10の上にさらに金属棒体を備えていてもよい。メタライズ層10や金属棒体を備える場合は、蓋体8Aを、ろう接、抵抗溶接等の溶接で容易に接合することができる。

【0047】

配線基板1Aが絶縁棒体3を備えていない場合は、電子装置200Aがキャップ状の蓋体8Aを備えてもよい。蓋体8Aは、メタライズ層10に接合されたキャップ状の蓋体本体81Aを有しており、蓋体本体81Aは、例えば鉄-ニッケル(Fe-Ni)合金や鉄-ニッケル-コバルト(Fe-Ni-Co)合金等、セラミックスと熱膨張係数の差の小さい金属からなる。蓋体本体81Aは、金属以外にセラミックスからなるものであってもよい。蓋体本体81Aが金属からなる場合には、蓋体本体81Aは金属板をプレス加工することで作製することができる。蓋体本体81Aがセラミックスからなる場合には、絶縁基板2と同じようにセラミックグリーンシートを積層したものを焼成してもよく、またはセラミック粉末をプレス成型でキャップ状に成型したものを焼成してもよい。

【0048】

電子部品300が光学素子である場合には、図10に示す例のように、蓋体8Aは、開口部を有するキャップ状の蓋体本体81Aと、蓋体本体81Aの開口部を塞ぐ窓部材83Aとで構成されてもよい。蓋体本体81Aは、その中央に、窓部材83を位置決めして保持するための平面視円環状の段部82Aを有してもよい。蓋体本体81Aが段部82Aを有しない場合には、蓋体本体81Aの開口部を外側または内側から塞いでもよい。窓部材83Aは、光学素子が発光または受光する光を透過するもので、例えばガラス等の透光性材料からなる。窓部材83Aは、図10に示す例のようにレンズ状であってもよいし、平板状であってもよい。電子部品300が光学素子以外の半導体素子等である場合には、窓部材83Aは金属またはセラミックスからなる平板状であってもよい。窓部材83Aは、例えば、樹脂、ガラス等からなる接合材で蓋体本体81Aに接合される。図では、蓋体本体81Aは開口部を有するが、電子部品300が光学素子でない場合は、開口部を有さないキャップ状でよい。

【0049】

実施形態2に係る配線基板1Aの構成によると、前述のように、棒状金属層6は、放熱部材7側に突出する複数の凸部61Aを有しており、複数の凸部61Aは、平面透視にて放熱部材7と重なるように位置する。そのため、放熱部材7と棒状金属層6との間にろう材Bを保持するための空間を形成して、放熱部材7を棒状金属層6にろう付けする際に、放熱部材7の部品搭載面7a側へのろう材Bの流出を低減することができる。また、棒状金属層6の凸部61が放熱部材7を支持ことができ、放熱部材7を棒状金属層6にろう付けする際に、放熱部材7の自重によって放熱部材7の部品搭載面7a側にろう材Bの押し出す量を低減できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

従って、実施形態 2 に係る配線基板 1 A によれば、放熱部材 7 の部品搭載面 7 a にろう材 B が位置しないか、または放熱部材 7 の部品搭載面 7 a に位置するろう材 B を少なくすることができる。よって、実施形態 2 に係る配線基板 1 A によれば、放熱部材 7 の部品搭載面 7 a の平坦度を向上させることができる。これによって、配線基板 1 A と電子部品 3 0 0 との接続信頼性を高めると同時に、熱放散性を向上させることができる。

【 0 0 5 1 】

棒状金属層 6 の複数の凸部 6 1 A が棒状金属層 6 の周方向に間隔を空けて位置している場合には、凸部 6 1 が環状である場合と比べ、放熱部材 7 と棒状金属層 6 との間にろう材 B を保持するための空間が大きくなる。これにより、放熱部材 7 を棒状金属層 6 にろう付けする際に、放熱部材 7 の部品搭載面 7 a 側へのろう材 B の流出をより低減することができる。特に、ろう材 B がクラッドされたものである場合には、周方向に隣接する凸部 6 1 A の間にろう材 B の流路を形成することができ、放熱部材 7 を棒状金属層 6 にろう付けする際に、ろう材 B がこの流路を通過して放熱部材 7 の中央部分（部品搭載面 7 a）から棒状金属層 6 の外縁側に流出し易くなる。よって、実施形態 2 に係る配線基板 1 A によれば、放熱部材 7 の部品搭載面 7 a の平坦度をより向上させることができる。

10

【 0 0 5 2 】

棒状金属層 6 の凸部 6 1 A より内側の部分（放熱部材 7 の貫通孔 2 2 より外側の部分）を大きくしなくても、放熱部材 7 の中央部から外側へろう材 B を流出させられるので、配線基板 1 A が大型化しない。

20

【 0 0 5 3 】

また、棒状金属層 6 の複数の凸部 6 1 A が棒状金属層 6 の周方向に間隔を空けて位置している場合には、放熱部材 7 と棒状金属層 6 との間のろう材 B の保持量を増やすことができる。これにより、実施形態 2 に係る配線基板 1 A によれば、放熱部材 7 と棒状金属層 6 との接合強度が向上すると共に、放熱部材 7 と絶縁基板 2 との熱膨張差による絶縁基板 2 の応力が緩和される。

【 0 0 5 4 】

絶縁基板 2 の凹部 2 1 の内周面に側面金属層 9 が位置している場合には、ろう材 B が棒状金属層 6 に繋がった側面金属層 9 まで濡れ広がる。これにより、放熱部材 7 を棒状金属層 6 にろう付けする際に、放熱部材 7 の部品搭載面 7 a 側へのろう材 B の流出をより低減することができる、あるいは、ろう材 B の放熱部材 7 の部品搭載面 7 a から外側への流出をより増加することができる。よって、実施形態 2 に係る配線基板 1 A によれば、放熱部材 7 の部品搭載面 7 a の平坦度をより向上させることができる。

30

【 0 0 5 5 】

また、絶縁基板 2 の凹部 2 1 の内周面に側面金属層 9 が位置している場合には、棒状金属層 6 の層幅（絶縁基板 2 の凹部 2 1 の内周面に対する棒状金属層 6 の突出長さ）を短くしても、ろう材 B の保持量を増やすことができる。また、これにより、実施形態 2 に係る配線基板 1 A によれば、絶縁基板 2 の凹部 2 1 を小さくすることができる。

【 0 0 5 6 】

側面金属層 9 が絶縁基板 2 の凹部 2 1 の内周面の全周に亘って位置する環状である場合には、放熱部材 7 を棒状金属層 6 にろう付けする際に、側面金属層 9 側に流れるろう材 B が多くなり、放熱部材 7 と絶縁基板 2 の凹部 2 1 との間のろう材 B の保持量を増やすことができる。これにより、実施形態 2 に係る配線基板 1 A によれば、放熱部材 7 と棒状金属層 6 との接合強度がより向上すると共に、放熱部材 7 と絶縁基板 2 との熱膨張差による絶縁基板 2 の応力がより緩和される。

40

【 0 0 5 7 】

複数の側面金属層 9 が絶縁基板 2 の凹部 2 1 の内周面の周方向に間隔を空けて位置している場合には、放熱部材 7 の外周面と絶縁基板 2 の凹部 2 1 の内周面との間に、ろう材 B の無い領域が前記周方向に間隔を空けて存在することになる。これにより、放熱部材 7 と絶縁基板 2 との熱膨張差による絶縁基板 2 の応力が緩和されると共に、放熱部材 7 周りの

50

ろう材 B からの放熱性が向上する。

【 0 0 5 8 】

側面金属層 9 が絶縁基板 2 の凹部 2 1 の開口端まで延在する場合には、側面金属層 9 が絶縁基板 2 の凹部 2 1 の深さの途中までである場合に比較して、側面金属層 9 が環状であっても、または複数の側面金属層 9 が周方向に間隔を空けて位置していても、側面金属層 9 の面積、側面金属層 9 に流れるろう材 B が多くなり、ろう材 B の保持量を増やすことができる。環状の側面金属層 9 が絶縁基板 2 の凹部 2 1 の開口端まで延在する場合には、ろう材 B の保持量をより増やすことができる。

【 0 0 5 9 】

側面金属層 9 が絶縁基板 2 の凹部 2 1 の開口端まで延在する場合には、図 1 5 および図 1 6 に示すように、配線基板 1 A をマザー基板 4 0 0 にはんだ実装する際に、はんだ S が側面金属層 9 に這い上がって、側面金属層 9 から絶縁基板 2 の凹部 2 1 の中央側に向かって広がるはんだフィレット S f が形成される。これにより、はんだ S が放熱部材 7 に接触して、放熱部材 7 がマザー基板 4 0 0 の接続パッド 4 3 0 に接合され易くなる。

10

【 0 0 6 0 】

具体的には、放熱部材 7 の下面の位置にばらつきが生じてもより確実に接合できる。特に、放熱部材 7 の下面が外部電極 4 2 , 5 2 の下面より上方（第 1 面 2 a 側）に位置している場合には、電子装置 2 0 0 A（配線基板 1 A）をマザー基板 4 0 0 に実装する際に、マザー基板 4 0 0 の接続パッド 4 3 0 上のはんだ S が放熱部材 7 に接触せず、放熱部材 7 が接続パッド 4 3 0 に接合されないおそれがある。側面金属層 9 が絶縁基板 2 の凹部 2 1 の開口端まで延在することで、はんだ S が側面金属層 9 に接触して這い上がり、はんだフィレット S f が形成される。側面金属層 9 から放熱部材 7 側へ広がるはんだフィレット S f が放熱部材 7 に接触し、さらに放熱部材 7 の下面へ濡れ広がることで、放熱部材 7 がマザー基板 4 0 0 の接続パッド 4 3 0 に接合される。

20

【 0 0 6 1 】

はんだフィレット S f による接合をより確実にするために、外部電極 4 2 , 5 2 の下面から放熱部材 7 の下面までの距離は、5 0 μ m 以下としてもよい。また、放熱部材 7 の下面が外部電極 4 2 , 5 2 の下面よりも下方に突出しすぎていると、外部電極 4 2 , 5 2 が接続不良となるおそれがあるため、突出量は 1 0 0 μ m 以下としてもよい。

【 0 0 6 2 】

マザー基板 4 0 0 の接続パッド 4 3 0 は、平面視で絶縁基板 2 の貫通孔 2 2（側面金属層 9）よりも大きく、外縁が絶縁基板 2 の貫通孔 2 2 の外側に位置する大きさとしてもよい。絶縁基板 2 の貫通孔 2 2（側面金属層 9）より外側に位置するはんだ S の分だけ、はんだフィレット S f の形成のためのはんだ S の量が多くなる。その結果、はんだ S が側面金属層 9 へ這い上がり、はんだフィレット S f が形成され易くなる。換言すれば、放熱部材 7 により接続しやすい、より大きいはんだフィレット S f が形成され易くなる。

30

【 0 0 6 3 】

絶縁基板 2 の凹部 2 1 の開口側にて、放熱部材 7 の外周面と側面金属層 9 との間に空間 V が存在する場合には、図 1 5 よび図 1 6 に示すように、配線基板 1 A をマザー基板 4 0 0 にはんだ実装する際に、はんだ S が側面金属層 9 に這い上がって、はんだフィレット S f が形成され易くなる。これにより、はんだ S が放熱部材 7 に接触して、放熱部材 7 がマザー基板 4 0 0 の接続パッド 4 3 0 により接合され易くなる。はんだフィレット S f による接合をより確実にするために、空間 V の幅（放熱部材 7 の外周面と側面金属層 9 との間の距離）は、放熱部材 7 の厚み以下としてもよい。

40

【 0 0 6 4 】

〔実施形態 3〕

実施形態 3 について図 1 7 から図 2 3 を参照して説明する。図 1 7 は、図 1 9 における X V I I - X V I I 線に沿った模式的な断面図である。図 1 8 は、図 1 9 における X V I I I - X V I I I 線に沿った模式的な断面図である。図 1 9 は、実施形態 3 に係る電子装置の模式的な底面図である。図 2 0 は、実施形態 3 に係る配線基板を絶縁基板の第 2 面側

50

から見た模式的な斜視図であり、放熱部材を取り外した状態を示している。図 21 は、図 20 に示す配線基板の模式的な底面図であり、放熱部材を取り外した状態を示している。図 22 は、図 19 に示す電子装置をマザー基板に実装した状態を示す模式的な断面図である。図 23 は、図 19 に示す電子装置をマザー基板に実装した状態を示す模式的な部分拡大断面図である。

【0065】

図 17 から図 19 に示すように、実施形態 3 に係る電子装置 200B は、実施形態に係る配線基板 1B と、配線基板 1B に実装された電子部品 300 とを備えている。実施形態 3 に係る配線基板 1B は、一部の構成を除き、実施形態 1 に係る配線基板 1 と同一の構成を有している。実施形態 3 に係る配線基板 1B の構成のうち、実施形態 1 に係る配線基板 1 と異なる構成について説明する。説明の便宜上、実施形態 1 にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記する。

10

【0066】

絶縁枠体 3 は、1 層の絶縁層からなり、絶縁枠体 3 の貫通孔 31 は、段部 32 (図 4 参照) を有していない。配線基板 1B は、絶縁基板 2 の第 1 面 2a の周縁部に位置するメタライズ層 10 を備えていてもよく、メタライズ層 10 は、第 1 配線導体 4 および第 2 配線導体 5 等と同じ金属粉末メタライズからなる。メタライズ層 10 は、第 1 配線導体 4 の配線層および第 2 配線導体 5 の配線層等と同じ手法によって形成される。配線基板 1B は、メタライズ層 10 の上にさらに金属枠体 11 を備えていてもよい。金属枠体 11 は、例えば鉄 - ニッケル (Fe - Ni) 合金や鉄 - ニッケル - コバルト (Fe - Ni - Co) 合金等、セラミックスと熱膨張係数の差の小さい金属からなる。金属枠体 11 は、例えばろう材によってメタライズ層 10 に接合されている。

20

【0067】

図 17、図 18、図 20、および図 21 に示すように、枠状金属部としての枠状金属層 6 は、放熱部材 7 側に突出する複数の凸部 61B を有しており、複数の凸部 61B は、枠状金属層 6 の周方向に間隔を空けて位置してもよい。枠状金属層 6 の複数の凸部 61B は、平面透視にて放熱部材 7 と重なるように位置する。枠状金属層 6 の各凸部 61B の少なくとも一部分は、平面透視にて放熱部材 7 と重なるように位置する。換言すれば、枠状金属層 6 の各凸部 61B の一部分は、平面透視にて放熱部材 7 からはみ出してもよい。凸部 61B の数と配置を、実施形態 2 の凸部 61A の数および配置と同じにしてもよい。凸部 61B を平面視において円形にして、実施形態 2 の凸部 61A よりも小さくしてもよい。この場合には、ろう材 B を保持する空間がより大きく、放熱部材 7 の部品搭載面 7a から外側への流路がより大きくなる。凸部 61B が平面視で円形なので、放熱部材 7 の部品搭載面 7a から外側へのろう材 B の流れを妨げ難く、またろう材 B が凸部 61B の外側へ回り込み易い。

30

【0068】

枠状金属層 6 は、凸部 61B の他に、凸部 61B よりも低い 1 つまたは複数の第 2 凸部 (不図示) を有してもよい。枠状金属層 6 の第 2 凸部は、平面透視にて放熱部材 7 と重ならなくてもよい。

【0069】

図 17、図 19、図 20、および図 21 に示すように、配線基板 1B は、絶縁基板 2 の凹部 21 の内周面に位置する側面金属部としての複数の側面金属体 9B を備えてもよい。放熱部材 7 の接合のためのろう材 B は、枠状金属層 6 から側面金属層 9 にかけて位置する。側面金属体 9B は、第 1 配線導体 4 および第 2 配線導体 5 等と同じ金属粉末メタライズからなる。側面金属体 9B は、絶縁基板 2 の凹部 21 の内周面に周方向に間隔を空けて設けられた複数の溝 23 内に位置してもよい。換言すれば、複数の側面金属体 9B は、絶縁基板 2 の凹部 21 の内周面の周方向に間隔を空けて位置してもよい。複数の側面金属体 9B は、絶縁基板 2 の複数の溝 23 内に充填されたメタライズからなってもよい。側面金属体 9B は、第 1 配線導体 4 および第 2 配線導体 5 等と同じ金属粉末メタライズからなる。側面金属体 9B は、枠状金属層 6 に繋がっており、絶縁基板 2 の凹部 21 の底面側から開

40

50

口側に延在してもよい。側面金属体 9 B は、絶縁基板 2 の凹部 2 1 の開口端まで延在してもよい。

【 0 0 7 0 】

図 1 7、図 1 8、図 2 2、および図 2 3 に示すように、絶縁基板 2 の凹部 2 1 の開口側にて、放熱部材 7 の外周面と側面金属体 9 B との間に空間 V が存在する。配線基板 1 B をマザー基板 4 0 0 にはんだ実装する際に、はんだ S が側面金属体 9 B に這い上がる場合にも、絶縁基板 2 の凹部 2 1 の開口側にて、放熱部材 7 の外周面と側面金属体 9 B との間に空間 V が存在する。

【 0 0 7 1 】

図示は省略するが、配線基板 1 B は、側面金属体として溝 2 3 がメタライズで充填された側面金属体 9 B の代わりに、絶縁基板 2 の溝 2 3 の内面に沿って位置する側面金属層（側面メタライズ層）であってもよい。側面金属体 9 B または側面金属層が絶縁基板 2 の複数の溝 2 3 内に位置する場合には、図 1 4 に示す例のような、溝 2 3 のない絶縁基板 2 の凹部 2 1 の内側面に複数の側面金属層 9 を設ける場合に比較して、側面金属体 9 B または側面金属層と絶縁基板 2 との接合強度が向上する。また、絶縁基板 2 の複数の溝 2 3 に側面金属体 9 B が充填された場合には、金属メタライズの断面積が大きいので側面金属体 9 B に伝わった熱を下面に伝えやすい（放熱し易い）。絶縁基板 2 の複数の溝 2 3 の内面に沿って側面金属層が位置する場合には、ろう材 B が絶縁基板 2 の溝 2 3 内に入り込むので、ろう材 B を保持する空間が増える。

【 0 0 7 2 】

図 1 7 から図 2 1 に示すように、配線基板 1 B は、絶縁基板 2 の第 2 面 2 b に位置する第 2 棒状金属部としての第 2 棒状金属層 1 2 を備えてもよい。第 2 棒状金属層 1 2 は、第 1 配線導体 4 および第 2 配線導体 5 等と同じ金属粉末メタライズからなる。第 2 棒状金属層 1 2 は、絶縁基板 2 の凹部 2 1 の開口を囲んでおり、複数の側面金属体 9 B に接続されている。

【 0 0 7 3 】

絶縁基板 2 の溝 2 3 は、絶縁基板 2 の凹部 2 1 および貫通孔 2 2 のように、絶縁層用のセラミックグリーンシートに適切な打ち抜き加工を施すことによって形成される。側面金属体 9 B が例えばタングステンのメタライズ層である場合には、側面金属体 9 B は、絶縁層用のセラミックグリーンシートの所定の位置に形成された溝 2 3 に対応する孔に、金属ペーストを充填しておくことで形成される。配線基板 1 B が側面金属体として側面金属体 9 B の側面金属層を備える場合には、側面金属層は、ホールプリントによって形成される。第 2 棒状金属層 1 2 は、蒸着法、イオンプレーティング法、またはスパッタリング法等の薄膜形成手法によって形成される。

【 0 0 7 4 】

第 1 配線導体 4、第 2 配線導体 5、棒状金属層 6、放熱部材 7、側面金属層 9、メタライズ層 1 0、および第 2 棒状金属層 1 2 のうち外部に露出する表面には、電解めっき法または無電解めっき法等のめっき法によって金属めっき層としてニッケルめっき層 / 金めっき層が被着されてもよい。これにより、第 1 配線導体 4 および第 2 配線導体 5 等の腐食を効果的に低減できる。

【 0 0 7 5 】

電子装置 2 0 0 B は、蓋体 8（図 4 参照）を備える代わりに、次のような構成を有している。

【 0 0 7 6 】

電子装置 2 0 0 B が平板状の蓋体 8 B を備えてもよい。蓋体 8 B は、金属棒体 1 1 に接合された平板棒状の蓋体本体 8 1 B を有してもよい。蓋体本体 8 1 B は、例えば鉄 - ニッケル（Fe - Ni）合金や鉄 - ニッケル - コバルト（Fe - Ni - Co）合金等、セラミックスと熱膨張係数の差の小さい金属からなる。蓋体 8 B は、ろう接、シーム溶接等の抵抗溶接の溶接で金属棒体 1 1 に接合してもよい。

【 0 0 7 7 】

10

20

30

40

50

電子部品 300 が光学素子である場合には、図 17 に示す例のように、蓋体 8B は、開口部を有する平板枠状の蓋体本体 81B と、蓋体本体 81B の開口部を塞ぐ窓部材 82B とで構成されてもよい。図 17 では、窓部材 82B は、蓋体本体 81B の開口部を内側から塞いでいるが、外側から塞いでもよい。窓部材 82B は、光学素子が発光または受光する光を透過するもので、例えばガラス等の透光性材料からなる。窓部材 82B は、図 17 に示す例のようにレンズ状であってもよいし、平板状であってもよい。電子部品 300 が光学素子以外の半導体素子等である場合には、蓋体本体 81B は金属またはセラミックスからなる、開口部を有しない平板状であってもよい。蓋体本体 81B がセラミックスからなる場合は、セラミックスに接合用の金属膜を設けてろう接により金属枠体 11 に接合してもよく、金属膜を設けずに樹脂、ガラス等の接合材で接合してもよい。樹脂、ガラス等の接合材を用いる場合は、配線基板 1B はメタライズ層 10 および金属枠体 11 を備えていなくてもよい。

10

【0078】

実施形態 3 に係る配線基板 1B の構成によると、前述のように、枠状金属層 6 は、放熱部材 7 側に突出する複数の凸部 61B を有しており、複数の凸部 61B は、平面透視にて放熱部材 7 と重なるように位置する。そのため、放熱部材 7 と枠状金属層 6 との間にろう材 B を保持するための空間を形成して、放熱部材 7 を枠状金属層 6 にろう付けする際に、放熱部材 7 の部品搭載面 7a 側へのろう材 B の流出を低減することができる。また、枠状金属層 6 の凸部 61 が放熱部材 7 を支持することができ、放熱部材 7 を枠状金属層 6 にろう付けする際に、放熱部材 7 の自重によって放熱部材 7 の部品搭載面 7a 側にろう材 B の押し出す量を低減できる。

20

【0079】

従って、実施形態 3 に係る配線基板 1B によれば、放熱部材 7 の部品搭載面 7a にろう材 B が位置しないか、または放熱部材 7 の部品搭載面 7a に位置するろう材 B を少なくすることができる。よって、実施形態 3 に係る配線基板 1B によれば、放熱部材 7 の部品搭載面 7a の平坦度を向上させることができる。これによって、配線基板 1B と電子部品 300 との接続信頼性を高めると同時に、熱放散性を向上させることができる。

【0080】

枠状金属層 6 の複数の凸部 61B が枠状金属層 6 の周方向に間隔を空けて位置している場合周方向に間隔を空けて位置している場合には、凸部 61 が環状である場合と比べ、放熱部材 7 と枠状金属層 6 との間にろう材 B を保持するための空間が大きくなる。これにより、放熱部材 7 を枠状金属層 6 にろう付けする際に、放熱部材 7 の部品搭載面 7a 側へのろう材 B の流出をより低減することができる。特に、ろう材 B がクラッドされたものである場合には、周方向に隣接する凸部 61B の間にろう材 B の流路を形成することができ、放熱部材 7 を枠状金属層 6 にろう付けする際に、ろう材 B がこの流路を通して放熱部材の中央部分（部品搭載面 7a）から枠状金属層 6 の外縁側に流出し易くなる。よって、実施形態 3 に係る配線基板 1B によれば、実施形態 2 に係る配線基板 1A と同じように、放熱部材 7 の部品搭載面 7a の平坦度をより向上させることができる。

30

【0081】

枠状金属層 6 の凸部 61B より内側の部分（放熱部材 7 の貫通孔 22 より外側の部分）を大きくしなくても、放熱部材 7 の中央部から外側へろう材 B を流出させることができるので、配線基板 1B が大型化しない。

40

【0082】

枠状金属層 6 の複数の凸部 61B が枠状金属層 6 の周方向に間隔を空けて位置している場合には、放熱部材 7 と枠状金属層 6 との間のろう材 B の保持量を増やすことができる。これにより、実施形態 3 に係る配線基板 1B によれば、放熱部材 7 と枠状金属層 6 との接合強度が向上すると共に、放熱部材 7 と絶縁基板 2 との熱膨張差による絶縁基板 2 の応力が緩和される。

【0083】

絶縁基板 2 の凹部 21 の内周面に複数の側面金属体 9B が位置している場合には、ろう

50

材 B が棒状金属層 6 に繋がった側面金属体 9 B まで濡れ広がる。これにより、放熱部材 7 を棒状金属層 6 にろう付けする際に、放熱部材 7 の部品搭載面 7 a 側へのろう材 B の流出をより低減することができる。よって、実施形態 3 に係る配線基板 1 B によれば、放熱部材 7 の部品搭載面 7 a の平坦度をより向上させることができる。

【 0 0 8 4 】

また、絶縁基板 2 の凹部 2 1 の内周面に側面金属体 9 B が位置している場合には、棒状金属層 6 の層幅を短くしても、ろう材 B の保持量を増やすことができる。これにより、実施形態 3 に係る配線基板 1 B によれば、絶縁基板 2 の凹部 2 1 を小さくして、配線基板 1 B の小型化、換言すれば、電子装置 2 0 0 B の小型化を図ることができる。

【 0 0 8 5 】

複数の側面金属体 9 B が絶縁基板 2 の凹部 2 1 の内周面の周方向に間隔を空けて位置している場合には、放熱部材 7 の外周面と絶縁基板 2 の凹部 2 1 の内周面との間に、ろう材 B の無い領域が前記周方向に間隔を空けて存在することになる。これにより、放熱部材 7 と絶縁基板 2 との熱膨張差による絶縁基板 2 の応力が緩和されると共に、放熱部材 7 周りのろう材 B からの放熱性が向上する。

【 0 0 8 6 】

側面金属層 9 が絶縁基板 2 の凹部 2 1 の開口端まで延在する場合には、図 2 2 および図 2 3 に示すように、配線基板 1 B をマザー基板 4 0 0 にはんだ実装する際に、はんだ S が側面金属体 9 B に這い上がって、側面金属体 9 B から絶縁基板 2 の凹部 2 1 の中央側に向かって広がるはんだフィレット S f が形成される。これにより、はんだ S が放熱部材 7 に接触して、放熱部材 7 がマザー基板 4 0 0 の接続パッド 4 3 0 に接合され易くなる。

【 0 0 8 7 】

絶縁基板 2 の凹部 2 1 の開口側にて、放熱部材 7 の外周面と側面金属体 9 B との間に空間 V が存在する場合を、図 2 2 および図 2 3 に示す。配線基板 1 B をマザー基板 4 0 0 にはんだ実装する際に、はんだ S が側面金属体 9 B に這い上がって、はんだフィレット S f が形成され易くなる。これにより、はんだ S が放熱部材 7 に接触して、放熱部材 7 がマザー基板 4 0 0 の接続パッド 4 3 0 により接合され易くなる。はんだフィレット S f による接合をより確実にするために、空間 V の幅（放熱部材 7 の外周面と側面金属体 9 B との間の距離）は、放熱部材 7 の厚み以下としてもよい。

【 0 0 8 8 】

絶縁基板 2 の第 2 面 2 b に第 2 棒状金属層 1 2 が位置する場合には、図 2 1 および図 2 2 に示すように、配線基板 1 B をマザー基板 4 0 0 にはんだ実装する際に、はんだ S が側面金属体 9 B に這い上がり易くなり、はんだフィレット S f が形成され易くなる。これにより、はんだ S が放熱部材 7 に接触して、放熱部材 7 がマザー基板 4 0 0 の接続パッド 4 3 0 により接合され易くなる。

【 0 0 8 9 】

具体的には、第 2 棒状金属層 1 2 は、外部電極 4 2 , 5 2 と同じように絶縁基板 2 の第 2 面 2 b に位置し、同じ高さ位置にある。そのため、外部電極 4 2 , 5 2 がはんだ S に接するとき第 2 棒状金属層 1 2 もはんだ S に接する。第 2 棒状金属層 1 2 は側面金属体 9 B に接続しているため、はんだ S は第 2 棒状金属層 1 2 から側面金属体 9 B へ濡れ広がり、はんだフィレット S f がより確実に形成される。

【 0 0 9 0 】

接続パッド 4 3 0 は、その外縁が第 2 棒状金属層 1 2 の外縁よりも外側に位置するようにしてもよい。接続パッド 4 3 0 と第 2 棒状金属層 1 2 との大きさの差の分だけ、はんだフィレット S f を形成するためのはんだ S の量が多くなる。その結果、はんだ S が側面金属体 9 B へ這い上がり、はんだフィレット S f が形成され易くなる。換言すれば、放熱部材 7 により接続し易い、より大きいはんだフィレット S f が形成され易くなる。

【 0 0 9 1 】

〔他の実施態様〕

図示は省略するが、絶縁基板 2 の凹部 2 1 の内周面は、凹部 2 1 の開口端側に向かって

10

20

30

40

50

放熱部材 7 の外周面から徐々に遠ざかるように、絶縁基板 2 の厚み方向に対して傾斜してもよい。この場合には、めっき液が絶縁基板 2 の凹部 2 1 内に入り込み易く、めっき欠け等のめっき不良の発生を低減できる。

【 0 0 9 2 】

放熱部材 7 は、その外周面に、絶縁基板 2 の凹部 2 1 の内周面と当接する複数の突起を有していてもよい。あるいは、絶縁基板 2 は、凹部 2 1 の内周面に、放熱部材 7 の外周面と当接する突起を有していてもよい。この場合には、放熱部材 7 を絶縁基板 2 の凹部 2 1 内に位置決めし易くなる。

【 0 0 9 3 】

絶縁基板 2 の凹部 2 1 の内周面と放熱部材 7 の外周面との間隔は、周方向に一定ではなく、絶縁基板 2 の凹部 2 1 の内周面と放熱部材 7 の外周面との間隔が広いエリアを局所的に有していてもよい。放熱部材 7 の底面視形状を円形状にすることによって、絶縁基板 2 の凹部 2 1 の内周面と放熱部材 7 の外周面との間隔が広いエリアを局所的に形成してもよい。この場合には、めっき液が前記広いエリアに入り込むと、毛細管現象によって放熱部材 7 の外周面の全周に入り込み易くなる。

【 0 0 9 4 】

絶縁基板 2 の第 1 面 2 a に例えばダイオード、コイル、コンデンサ等の別の電子部品が搭載されてもよい。別の電子部品には、電子部品 3 0 0 を制御するための電子部品も含まれる。

【 0 0 9 5 】

以上、本開示に係る発明について、諸図面および実施例に基づいて説明してきた。しかし、本開示に係る発明は前述した各実施形態に限定されるものではない。すなわち、本開示に係る発明は本開示で示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本開示に係る発明の技術的範囲に含まれる。つまり、当業者であれば本開示に基づき種々の変形または修正を行うことが容易であることに注意されたい。また、これらの変形または修正は本開示の範囲に含まれることに留意されたい。

【符号の説明】

【 0 0 9 6 】

- 1 配線基板（実施形態 1 に係る配線基板）
- 2 絶縁基板
- 2 a 第 1 面
- 2 b 第 2 面
- 2 1 絶縁基板の凹部
- 2 2 絶縁基板の貫通孔
- 3 絶縁枠体
- 3 1 絶縁枠体の貫通孔
- 3 2 絶縁枠体の貫通孔の段部
- 4 第 1 配線導体
- 4 1 第 1 電極
- 4 2 第 1 外部電極
- 4 3 第 1 接続配線
- 5 第 2 配線導体
- 5 1 第 2 電極
- 5 2 第 2 外部電極
- 5 3 第 2 接続配線
- 6 枠状金属層（枠状金属部）
- 6 1 凸部
- 7 放熱部材
- 7 a 部品搭載面

10

20

30

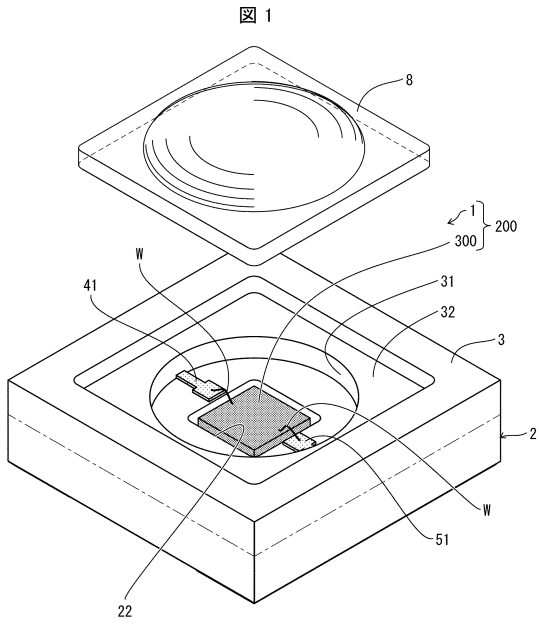
40

50

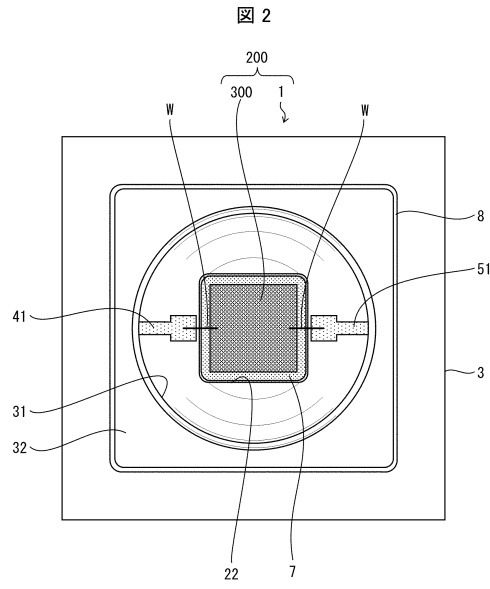
8	蓋体	
2 0 0	電子装置（実施形態 1 に係る電子装置）	
3 0 0	電子部品	
4 0 0	マザー基板	
4 1 0	マザー基板の第 1 電極	
4 2 0	マザー基板の第 2 電極	
4 3 0	マザー基板の接続パッド	
B	ろう材	
S	はんだ	
V	空間	10
W	ボンディングワイヤ	
1 A	配線基板（実施形態 2 に係る配線基板）	
4 4	第 1 接続配線層	
5 4	第 2 接続配線層	
6 1 A	凸部	
8 A	蓋体	
8 1 A	蓋体本体	
8 2 A	段部	
8 3 A	窓部材	
9	側面金属層（側面金属部）	20
1 0	メタライズ層	
1 1	金属枠体	
2 0 0 A	電子装置（実施形態 2 に係る電子装置）	
S f	はんだフィレット	
1 B	配線基板（実施形態 3 に係る配線基板）	
2 3	溝	
6 1 B	凸部	
8 B	蓋体	
8 1 B	蓋体本体	
8 2 B	窓部材	30
9 B	側面金属体（側面金属部）	
1 2	第 2 枠状金属層（第 2 枠状金属体）	
2 0 0 B	電子装置（実施形態 3 に係る電子装置）	

【図面】

【図 1】



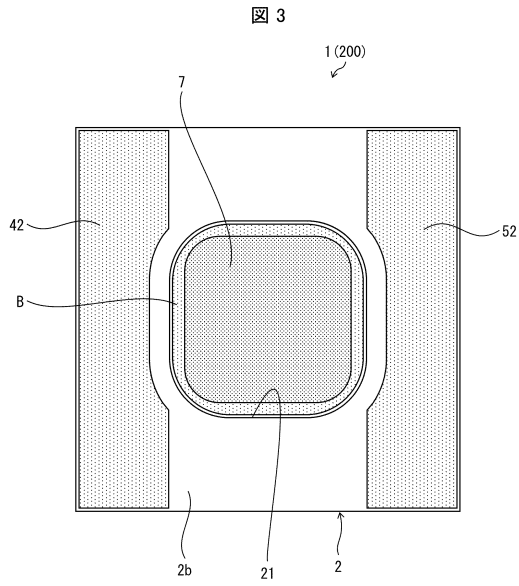
【図 2】



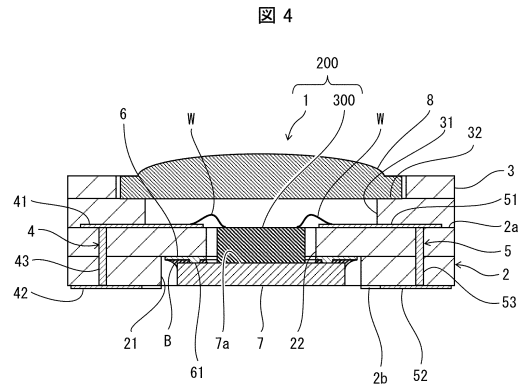
10

20

【図 3】



【図 4】

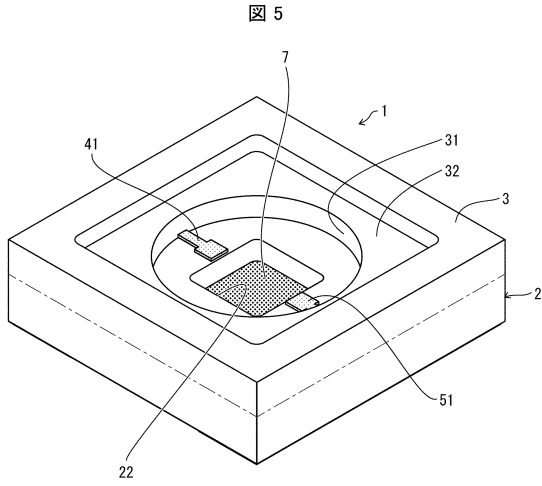


30

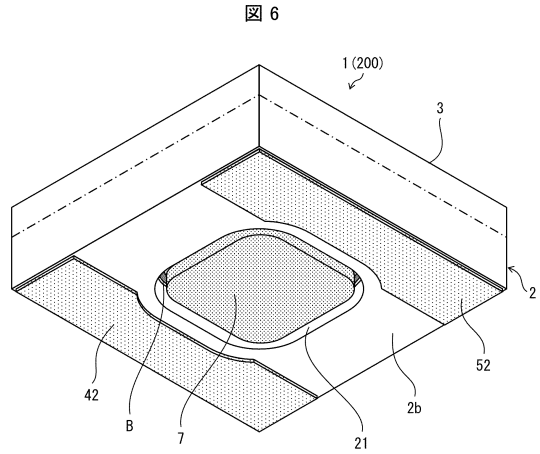
40

50

【図5】

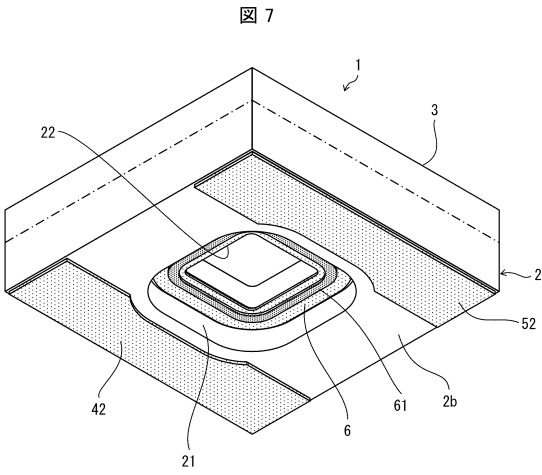


【図6】

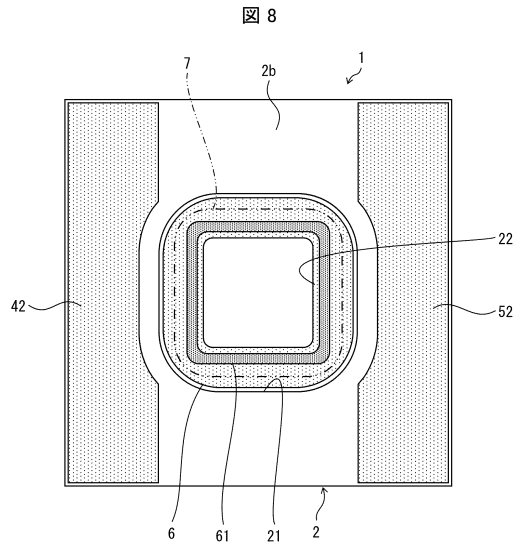


10

【図7】



【図8】



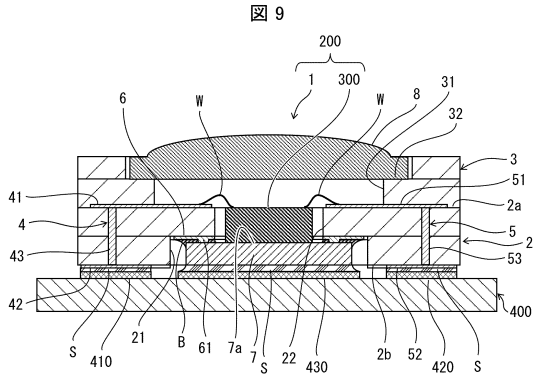
20

30

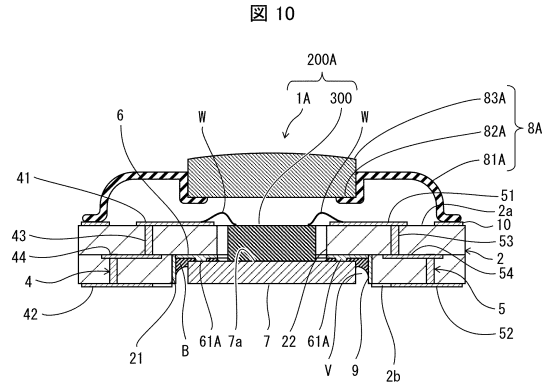
40

50

【図 9】

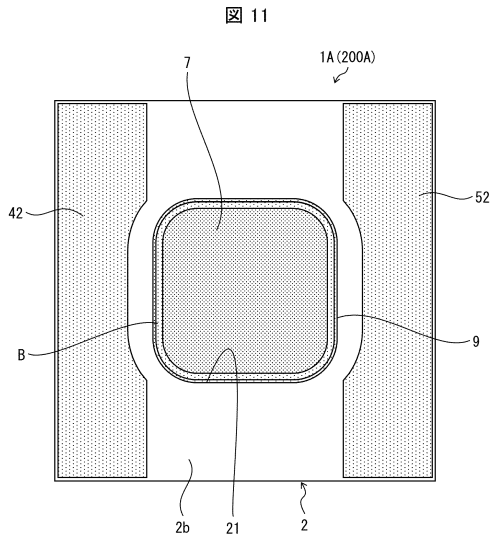


【図 10】

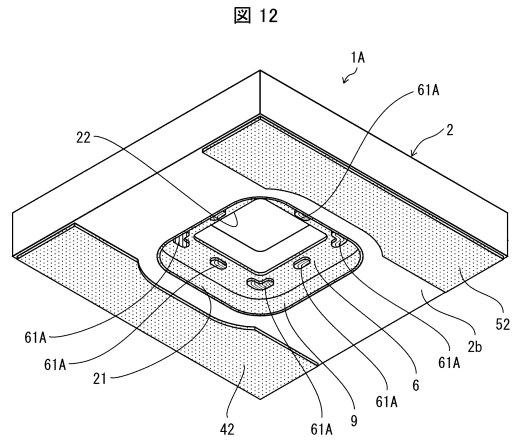


10

【図 11】



【図 12】



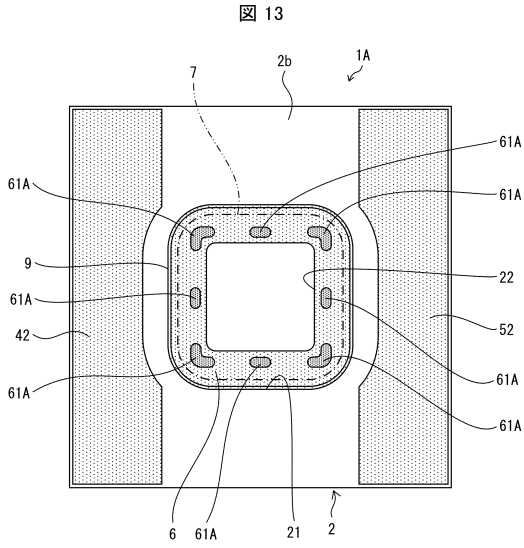
20

30

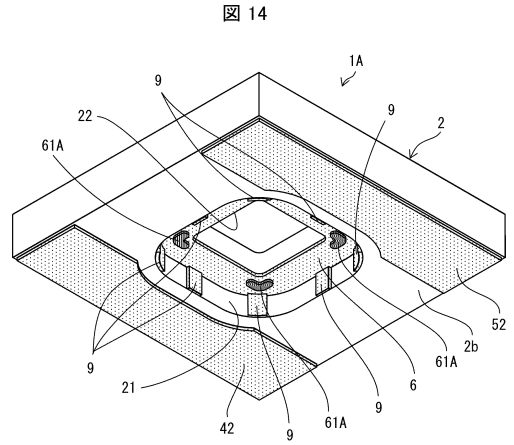
40

50

【 図 1 3 】

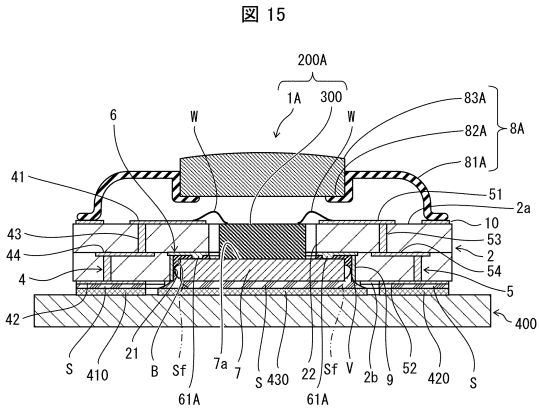


【 図 1 4 】

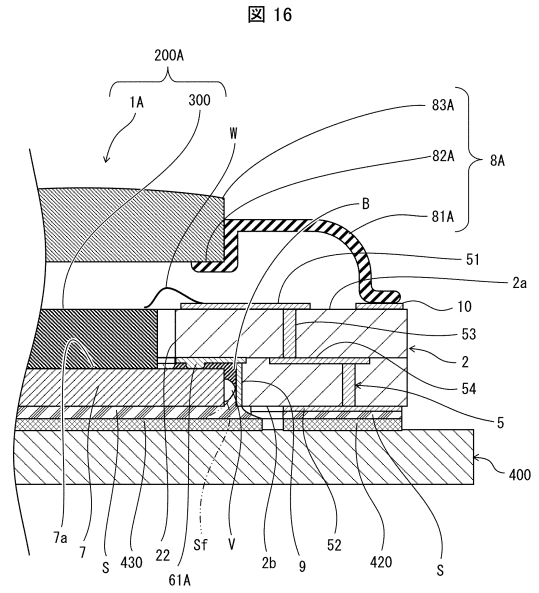


10

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



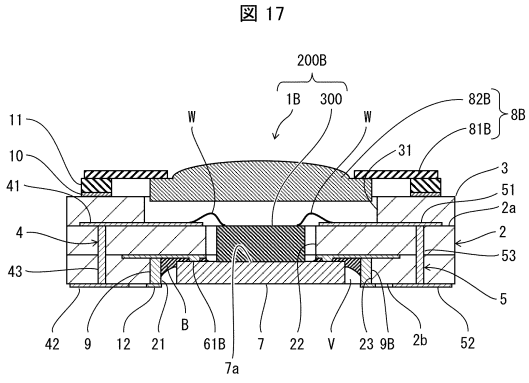
20

30

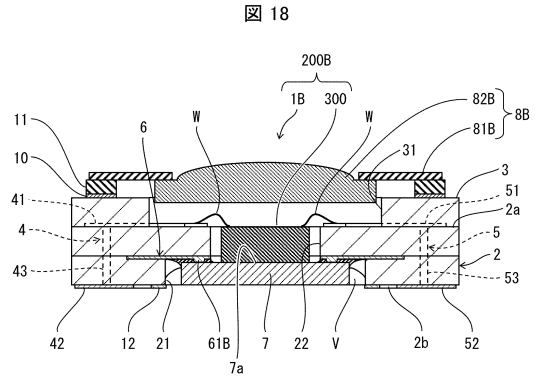
40

50

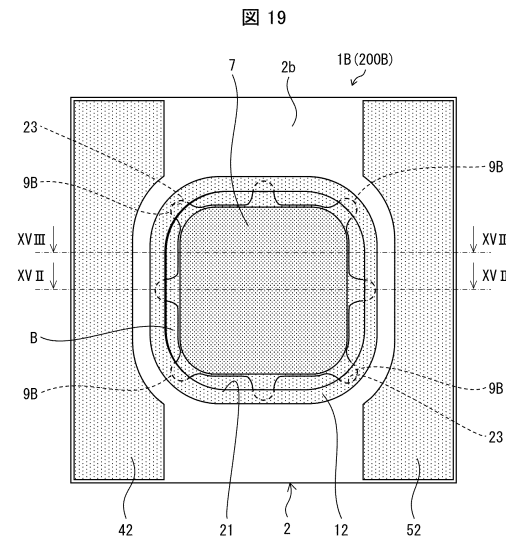
【図 17】



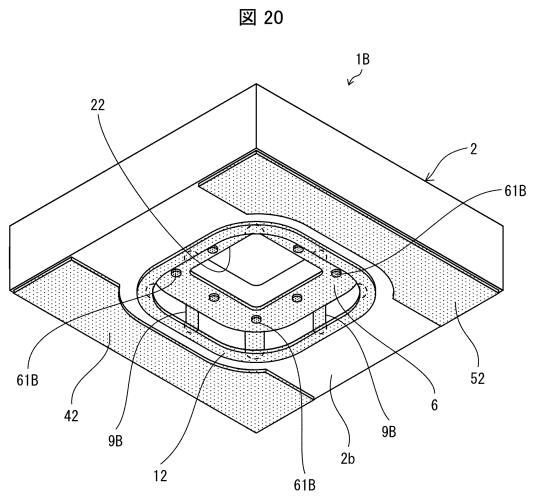
【図 18】



【図 19】



【図 20】



10

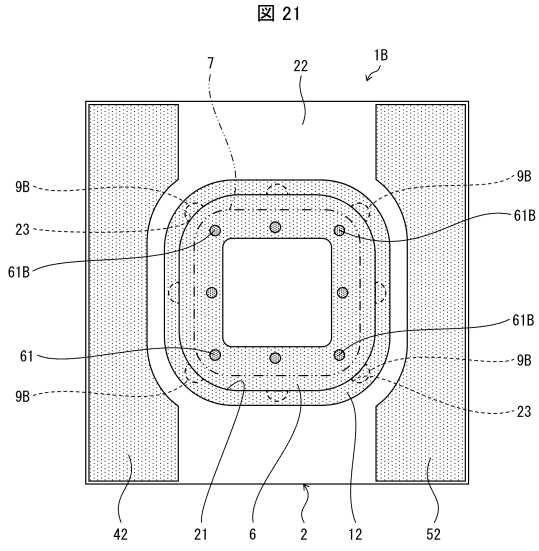
20

30

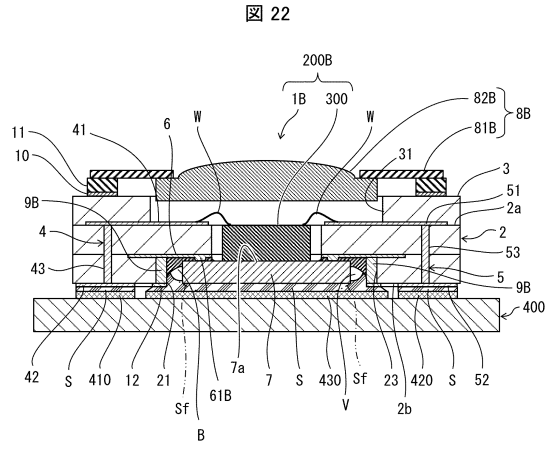
40

50

【 図 2 1 】

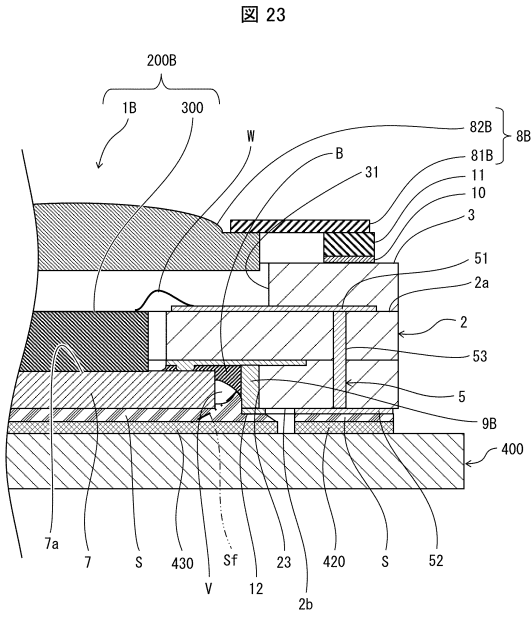


【 図 2 2 】



10

【 図 2 3 】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (51)国際特許分類
- | | | | |
|----------------|------------------------|---------|--------|
| | | F I | |
| H 1 0 H | 20/858(2025.01) | H 1 0 H | 20/858 |
- (56)参考文献
- 特開2000-188356(JP, A)
 - 実開昭63-106143(JP, U)
 - 特開2007-311445(JP, A)
 - 特開平8-130269(JP, A)
 - 国際公開第2020/175619(WO, A1)
 - 特開2016-51711(JP, A)
 - 実開平5-95060(JP, U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- H 0 1 L 2 3 / 0 2 2 3 / 1 5
 - H 0 1 L 2 3 / 3 4 2 3 / 3 6 7
 - H 0 5 K 1 / 0 2
 - H 1 0 H 2 0 / 8 5 7 2 0 / 8 5 8