

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7396789号
(P7396789)

(45)発行日 令和5年12月12日(2023.12.12)

(24)登録日 令和5年12月4日(2023.12.4)

(51)国際特許分類

F I

H 0 5 K 3/00 (2006.01)

H 0 5 K 3/00 X

H 0 5 K 3/00 N

請求項の数 8 (全17頁)

(21)出願番号	特願2018-152020(P2018-152020)	(73)特許権者	000003964
(22)出願日	平成30年8月10日(2018.8.10)		日東電工株式会社
(65)公開番号	特開2020-27880(P2020-27880A)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(43)公開日	令和2年2月20日(2020.2.20)	(74)代理人	100103517
審査請求日	令和3年7月30日(2021.7.30)		弁理士 岡本 寛之
前置審査		(72)発明者	笹岡 良介
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(72)発明者	柴田 直樹
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(72)発明者	大藪 恭也
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		審査官	鹿野 博司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 配線回路基板、その製造方法および配線回路基板集合体シート

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

支持シートと、前記支持シートに支持される複数の配線回路基板と、前記前記支持シートおよび前記複数の配線回路基板を連結し、平坦状の一方面、および、前記一方面と厚み方向に間隔を隔てて対向する他方面を有するジョイントであって、前記他方面が前記一方面に向かって凹む薄肉部を有する前記ジョイントとを備える配線回路基板集合体シートを準備する第1工程、および、

前記厚み方向の他方面側に向かって突出するバリ部を形成しながら、前記薄肉部を切断する第2工程を備え、

前記第1工程で準備される前記配線回路基板集合体シートにおいて、

前記配線回路基板は、前記支持シートに形成される第1開口部内に配置されており、前記配線回路基板は、前記ジョイントを介して前記支持シートに連結されており、前記ジョイントは、前記第1開口部を横断し、前記ジョイントは、金属系材料のみからなることを特徴とする、配線回路基板の製造方法。

【請求項2】

前記第2工程では、切断刃を前記一方面に接触させることを特徴とする、請求項1に記載の配線回路基板の製造方法。

【請求項3】

前記支持シートは、前記ジョイントが直結する直結部を備え、

前記直結部は、脆弱部を有し、

前記第 2 工程では、前記脆弱部を、前記薄肉部と同時に切断することを特徴とする、請求項 2 に記載の配線回路基板の製造方法。

【請求項 4】

前記脆弱部が、第 2 薄肉部および / または貫通孔を備えることを特徴とする、請求項 3 に記載の配線回路基板の製造方法。

【請求項 5】

前記第 2 工程では、レーザー光を前記他方面に照射することを特徴とする、請求項 1 に記載の配線回路基板の製造方法。

【請求項 6】

前記配線回路基板は、厚み方向に見たときに、外周端縁から内側に向かって凹む凹み部を有し、

前記薄肉部は、厚み方向に見たときに、前記外周端縁に沿う仮想外周線よりも内側に位置するように、前記凹み部内に配置されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の配線回路基板の製造方法。

【請求項 7】

支持シートと、

前記支持シートに支持される複数の配線回路基板と、

前記前記支持シートおよび前記複数の配線回路基板を連結し、平坦状の一方面、および、前記一方面と厚み方向に間隔を隔てて対向する他方面を有するジョイントとを備え、

前記ジョイントは、前記他方面が前記一方面に向かって凹む薄肉部を有し、

前記配線回路基板は、前記支持シートに形成される第 1 開口部内に配置され、

前記配線回路基板は、前記ジョイントを介して前記支持シートに連結され、

前記ジョイントは、前記第 1 開口部を横断し、

前記ジョイントは、金属系材料のみからなることを特徴とする、配線回路基板集合体シート。

【請求項 8】

外周部を有し、

前記外周部は、外側に突出する切断残部を有し、

前記切断残部は、

基端部と、

前記基端部の厚み方向一端部から連続し、かつ、前記基端部より厚みが薄い遊端部とを有し、

前記遊端部の外端縁は、厚み方向他方側に向かって突出するバリ部を有し、

前記バリ部は、前記切断残部の突出方向に投影したときに、前記基端部に重複し、

前記切断残部は、金属系材料のみからなることを特徴とする、配線回路基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、配線回路基板、その製造方法および配線回路基板集合体シート、詳しくは、配線回路基板、その製造方法、および、それに用いられる配線回路基板集合体シートに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数枚の回路基板を細幅片を介して連結する素材基板を準備し、次いで、細幅片を切断して、回路基板を素材基板から切り離して、回路基板を得る方法が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

これら素材基板は、厚み方向に対向する 2 つの平坦面である一方面および他方面を有している。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【文献】特開 2 0 0 0 - 9 1 7 3 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかるに、細幅片を切断するときには、細幅片の切断残部において、バリ片が発生し易い。具体的には、切断刃を細幅片の一方面に押し当てて切断したり、レーザ光を細幅片の他方面に照射すると、他方面から厚み方向他方側に向かって突出するバリ片が発生し易い。

10

【 0 0 0 6 】

この場合には、切断残部を含む回路基板の厚み方向一方面が平坦でなくなり、そのため、回路基板の取扱性が低下し、さらには、回路基板の一方面を別の基板の平坦面と接触させるように、回路基板を別の基板に実装するときに、回路基板の実装性が低下するという不具合がある。

【 0 0 0 7 】

本発明は、取扱性および実装性に優れる配線回路基板、その製造方法および配線回路基板集合体シートを提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

20

本発明（１）は、支持シートと、前記支持シートに支持される複数の配線回路基板と、前記支持シートおよび前記複数の配線回路基板を連結し、平坦状の一方面、および、前記一方面と厚み方向に間隔を隔てて対向する他方面を有するジョイントであって、前記他方面が前記一方面に向かって凹む薄肉部を有する前記ジョイントとを備える配線回路基板集合体シートを準備する第１工程、および、前記厚み方向他方側に向かって突出するバリ部を形成しながら、前記薄肉部を切断する第２工程を備える、配線回路基板の製造方法を含む。

【 0 0 0 9 】

この配線回路基板の製造方法の第２工程では、一方面に向かって凹む薄肉部を切断するので、バリ部が厚み方向他方側に向かって突出するように形成されても、バリ部を、薄肉部の周囲の他方面よりも、厚み方向一方側に位置させることができる。そのため、配線回路基板の取扱性の低下を抑制し、ひいては、配線回路基板の実装性の低下を抑制することができる。

30

【 0 0 1 0 】

本発明（２）は、前記第２工程では、切断刃を前記一方面に接触させる、（１）に記載の配線回路基板の製造方法を含む。

【 0 0 1 1 】

この配線回路基板の製造方法の第２工程では、切断刃を用いるので、薄肉部を簡単に切断することができる。

【 0 0 1 2 】

40

本発明（３）は、前記支持シートは、前記ジョイントが直結する直結部を備え、前記直結部は、脆弱部を有し、前記第２工程では、前記脆弱部を、前記薄肉部と同時に切断する、（２）に記載の配線回路基板の製造方法を含む。

【 0 0 1 3 】

しかるに、ジョイントが、脆弱部を有しない直結部を備え、第２工程で、かかる直結部を、薄肉部と同時に切断する場合において、薄肉部に接触する切断刃は、比較的小さい剪断力で、薄肉部を切断できる一方、直結部に接触する切断刃は、それよりも大きい剪断力でないと、厚い直結部を切断できない。さらに、厚い直結部にかかる剪断力が、薄肉部にかかる剪断力と比べて大きくなり易く、そのため、直結部にかかる剪断力と薄肉部にかかる剪断力との差が過大となり、その結果、切断時における切断刃の姿勢が不安定になり、

50

切断精度が低下し易い。

【 0 0 1 4 】

しかし、この配線回路基板の製造方法では、直結部が脆弱部を有するので、かかる脆弱部に接触する切断刃も、比較的小さい剪断力で、脆弱部を切断することができる。そのため、薄肉部および直結部のいずれをも、切断刃を用いて、同時に、比較的小さい剪断力で切断することができる。

【 0 0 1 5 】

しかも、脆弱部にかかる剪断力を、薄肉部にかかる剪断力と同じ程度にすることができる。そのため、切断時における切断刃の姿勢を安定させ、切断精度の低下を抑制することができる。

10

【 0 0 1 6 】

また、薄肉部に接触する切断刃の圧力が小さくなることから、バリ部の厚み方向他方側への突出量をできるだけ小さくすることができる。その結果、配線回路基板の取扱性の低下をより一層抑制し、ひいては、配線回路基板の実装性の低下をより一層抑制することができる。

【 0 0 1 7 】

さらに、切断刃にかかる負荷を低減できるので、切断刃の交換回数を低減でき、その結果、製造コストを低減することができる。

【 0 0 1 8 】

本発明（４）は、前記脆弱部が、第２薄肉部および／または貫通孔を備える、（３）に記載の配線回路基板の製造方法を含む。

20

【 0 0 1 9 】

この配線回路基板の製造方法では、脆弱部が、第２薄肉部および／または貫通孔を備えるので、小さい剪断力でも、脆弱部を確実に切断することができる。

【 0 0 2 0 】

本発明（５）は、前記第２工程では、レーザ光を前記他方面に照射する、（１）に記載の配線回路基板の製造方法を含む。

【 0 0 2 1 】

この配線回路基板の製造方法の第２工程では、レーザ光を用いるので、薄肉部を精度よく切断することができる。

30

【 0 0 2 2 】

本発明（６）は、前記配線回路基板は、厚み方向に見たときに、外周端縁から内側に向かって凹む凹み部を有し、前記薄肉部は、厚み方向に見たときに、前記外周端縁に沿う仮想外周線よりも内側に位置するように、前記凹み部内に配置されている、（１）～（５）のいずれか一項に記載の配線回路基板の製造方法を含む。

【 0 0 2 3 】

しかるに、第２工程において、薄肉部が仮想外周線よりも外側に位置すれば、配線回路基板を取り扱うときや実装するときに、薄肉部が邪魔になり易い。

【 0 0 2 4 】

しかし、この配線回路基板の製造方法では、薄肉部は、厚み方向に見たときに、第２工程において、外周端縁に沿う仮想外周線よりも内側に位置するように、凹み部内に配置されるので、バリ部を仮想外周線よりも内側に位置させることができる。そのため、バリ部が形成される薄肉部が邪魔にならず、配線回路基板の取扱性の低下および実装の低下をより一層抑制することができる。

40

【 0 0 2 5 】

本発明（７）は、支持シートと、前記支持シートに支持される複数の配線回路基板と、前記支持シートおよび前記複数の配線回路基板を連結し、平坦状の一方面、および、前記一方面と厚み方向に間隔を隔てて対向する他方面を有するジョイントとを備え、前記ジョイントは、前記他方面が前記一方面に向かって凹む薄肉部を有する、配線回路基板集合体シートを含む。

50

【 0 0 2 6 】

この配線回路基板集合体シートでは、ジョイントが、他方面が一方面に向かって凹む薄肉部を有するので、一方面に向かって凹む薄肉部を切断すれば、薄肉部に形成されるバリ部を、薄肉部の周囲の他方面よりも、厚み方向一方側に位置させることができる。そのため、配線回路基板の取扱性の低下を抑制し、ひいては、配線回路基板の実装性の低下を抑制することができる。

【 0 0 2 7 】

本発明（ 8 ）は、外周部を有し、前記外周部は、外側に突出する切断残部を有し、前記切断残部は、基端部と、前記基端部の厚み方向一端部から連続し、かつ、前記基端部より厚みが薄い遊端部とを有し、前記遊端部の外端縁は、厚み方向他方側に向かって突出するバリ部を有し、前記バリ部は、前記切断残部の突出方向に投影したときに、前記基端部に重複する、配線回路基板を含む。

10

【 0 0 2 8 】

この配線回路基板では、バリ部が、切断残部の突出方向に投影したときに、基端部に重複しているので、バリ部は、薄肉部の周囲の他方面よりも、厚み方向一方側に位置する。そのため、配線回路基板は、取扱性の低下を抑制でき、ひいては、実装性の低下を抑制することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 9 】

本発明の配線回路基板、その製造方法および配線回路基板集合体シートによれば、配線回路基板の取扱性および実装性の低下を抑制できる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 0 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の配線回路基板集合体シートの一実施形態の平面図を示す。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 に示す配線回路基板集合体シートのジョイントの拡大底面図を示す。

【 図 3 】 図 3 A および図 3 B は、図 2 に示すジョイントの断面図であり、図 3 A が、図 2 の A - A 線に沿う断面図、図 3 B が、図 2 の B - B 線に沿う断面図を示す。

【 図 4 】 図 4 は、図 1 の配線回路基板集合体シートから切り離された配線回路基板の底面図を示す。

【 図 5 】 図 5 は、図 4 の配線回路基板の C - C 線に沿う断面図を示す。

30

【 図 6 】 図 6 は、図 3 A に示す第 1 薄肉部の変形例の断面図を示す。

【 図 7 】 図 7 A および図 7 B は、図 2 に示す脆弱部の変形例の底面図であり、図 7 A が、脆弱部が第 2 薄肉部のみからなる変形例、図 7 B が、脆弱部が第 2 開口部のみからなる変形例を示す。

【 図 8 】 図 8 は、図 2 に示す脆弱部の変形例（脆弱部が、2つの第 2 開口部と、1つの第 2 薄肉部とを備える態様）の底面図を示す。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 1 】

本発明の配線回路基板、その製造方法および配線回路基板集合体シートの一実施形態を、図 1 ~ 図 5 を参照して説明する。

40

【 0 0 3 2 】

なお、図 1 中、太破線で示す領域は、図 2 が描画する領域を示す。図 2 中、太い 1 点鎖線は、切断刃 2 7（後述）が通過する線を描画する。図 2 において、後述する第 1 薄肉部 5（後述）および第 2 薄肉部 1 1（後述）は、それらの相対位置を明確に示すために、ハッチングで描画する。

【 0 0 3 3 】

図 1 に示すように、配線回路基板集合体シート 1 は、長手方向（後で説明する配線回路基板 3 が延びる方向）（厚み方向に直交する方向のうちの一方）に沿って延びる略矩形シート形状を有する。図 3 A ~ 図 3 B に示すように、配線回路基板集合体シート 1 は、厚み方向において互いに対向する一方面 2 1 および他方面 2 2 を有する。図 1 ~ 図 2 に示す

50

ように、配線回路基板集合体シート 1 は、支持シート 2 と、配線回路基板 3 と、ジョイント 4 とを備える。

【 0 0 3 4 】

支持シート 2 は、配線回路基板集合体シート 1 の平面視における外形形状と同様の外形形状を有する。支持シート 2 は、平面視略格子形状を有する。図 3 A ~ 図 3 B に示すように、支持シート 2 は、上記した一方向 2 1 および他方向 2 2 を備える。

【 0 0 3 5 】

図 1 ~ 図 2 に示すように、また、支持シート 2 には、次に説明する配線回路基板 3 の周囲に形成される第 1 開口部 7 が、配線回路基板 3 に対応して、複数形成されている。また、支持シート 2 は、ジョイント 4 が直結する直結部 9 を含む。直結部 9 は、支持シート 2 において、配線回路基板 3 に対応して、複数形成されている。

【 0 0 3 6 】

支持シート 2 の材料としては、例えば、金属系材料、例えば、ポリイミドなどの樹脂などが挙げられる。好ましくは、金属系材料が挙げられる。金属系材料としては、例えば、周期表で、第 1 族 ~ 第 1 6 族に分類されている金属元素や、これらの金属元素を 2 種類以上含む合金などが挙げられる。なお、金属系材料としては、遷移金属、典型金属のいずれであってもよい。より具体的には、金属系材料としては、例えば、カルシウムなどの第 2 族金属元素、チタン、ジルコニウムなどの第 4 族金属元素、バナジウムなどの第 5 族金属元素、クロム、モリブデン、タングステンなどの第 6 族金属元素、マンガンなどの第 7 族金属元素、鉄などの第 8 族金属元素、コバルトなどの第 9 族金属元素、ニッケル、白金などの第 10 族金属元素、銅、銀、金などの第 11 族金属元素、亜鉛などの第 12 族金属元素、アルミニウム、ガリウムなどの第 13 族金属元素、ゲルマニウム、錫などの第 14 族金属元素が挙げられる。金属系材料として、好ましくは、合金、より好ましくは、銅合金が挙げられる。

【 0 0 3 7 】

また、支持シート 2 は、異なる種類の材料からなる複数層であってもよい。

【 0 0 3 8 】

支持シート 2 の厚みは、例えば、1 μm 以上、好ましくは、10 μm 以上であり、また、例えば、10 mm 以下、好ましくは、1 mm 以下である。

【 0 0 3 9 】

配線回路基板 3 は、支持シート 2 において、長手方向および幅方向（長手方向および厚み方向に直交する方向）において互いに間隔を隔てて複数整列配置されている。各配線回路基板 3 は、第 1 開口部 7 内に配置され、ジョイント 4 を介して支持シート 2 の直結部 9 に連結されている。

【 0 0 4 0 】

配線回路基板 3 は、長手方向に沿う平面視略矩形板形状を有する。詳しくは、配線回路基板 3 は、平面視略矩形の外周端縁 1 5 を有する。つまり、1 つの配線回路基板 3 の外周端縁 1 5 は、長手方向に間隔を隔てて対向する 2 つの第 1 端縁と、幅方向に間隔を隔てて対向し、2 つの第 1 端縁の幅方向両端縁を連結する 2 つの第 2 端縁とを備える。

【 0 0 4 1 】

また、図 3 A ~ 図 3 B に示すように、配線回路基板 3 は、上記した一方向 2 1 および他方向 2 2 を有する。

【 0 0 4 2 】

また、図 1 ~ 図 2 に示すように、この配線回路基板 3 は、外周端縁 1 5 から内側に向かって凹む凹み部 1 2 を有する。凹み部 1 2 は、後述する複数のジョイント 4 に対応して複数設けられている。具体的には、複数の凹み部 1 2 は、外周端縁 1 5 における 2 つの第 1 端縁のそれぞれから長手方向内側に向かって略矩形形状に切りかかれた部分（つまり、1 つの第 1 端縁につき 1 つ）と、外周端縁 1 5 における 2 つの第 2 端縁のそれぞれから幅方向内側に向かって略矩形形状に切りかかれた部分（つまり、1 つの第 2 端縁につき 1 つ）とを有する。

10

20

30

40

50

【0043】

図2に示すように、凹み部12は、対応する外周端縁15に連続する2つの第1辺23と、2つの第1辺23のそれぞれにおける凹み方向先端縁を連結する第2辺24とによって仕切られる。

【0044】

2つの第1辺23は、対応する外周端縁15に沿う方向において、間隔を隔てて対向配置されている。例えば、2つの第1辺23のそれぞれは、対応する外周端縁15に対して直角を成す。

【0045】

第2辺24は、外周端縁15に沿う仮想外周線6に対して内側（凹み方向）に間隔を隔てて位置している。例えば、第2辺24は、対応する外周端縁15に沿う仮想外周線6に平行している。

【0046】

なお、配線回路基板3は、金属支持層（図示せず）、ベース絶縁層（図示せず）、導体層25およびカバー絶縁層を厚み方向に順に備える。配線回路基板3では、金属支持層が厚み方向他方面22（図3A参照）を形成し、カバー絶縁層が、厚み方向一方向21（図3A参照）を形成している。なお、金属支持層および導体層25の材料は、例えば、支持シート2で例示した金属系材料と同様である。ベース絶縁層およびカバー絶縁層の材料は、例えば、支持シート2で例示した樹脂と同様である。

【0047】

配線回路基板3の寸法は、用途および目的に応じて適宜設定される。配線回路基板3の厚みは、例えば、 $1\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $10\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 10mm 以下、好ましくは、 1mm 以下である。

【0048】

図2に示すように、2つの第1辺23の対向長さ L_1 は、第2辺24の長さであって、例えば、 100mm 以下、好ましくは、 10mm 以下であり、また、例えば、 0.01mm 以上、好ましくは、 0.05mm 以上である。2つの第1辺23の対向長さ L_1 の、対応する外周端縁15の長さ L_0 （図1参照）に対する比（ L_1/L_0 ）は、例えば、 100 以下、好ましくは、 1 以下であり、また、例えば、 2×10^{-5} 以上、好ましくは、 2×10^{-4} 以上である。

【0049】

第1辺23の長さ L_2 は、仮想外周線6と第2辺24との間の距離であり、また、凹み部12の凹み量（深さ）でもある。第1辺23の長さ L_2 は、例えば、 0.001mm 以上、好ましくは、 0.01mm 以上であり、また、例えば、 10mm 以下、好ましくは、 1mm 以下である。また、第1辺23の長さ L_2 の、2つの第1辺23の対向長さ L_1 に対する比（ L_2/L_1 ）は、例えば、 2×10^{-6} 以上、好ましくは、 2×10^{-3} 以上であり、また、例えば、 1 以下、好ましくは、 0.2 以下である。

【0050】

図1～図2に示すように、ジョイント4は、1つの配線回路基板3に設けられる4つの凹み部12に対応して4つ設けられている。ジョイント4は、平面視において、第1開口部7を横断して、配線回路基板3および支持シート2を連結している。具体的には、ジョイント4は、凹み部12の第2辺24から、第1開口部7を架橋するように、支持シート2に備えられる直結部9（後述）に直結している。支持シート2は、第1開口部7を横断するジョイント4（後述）によって、配線回路基板3を懸架している。より詳しくは、ジョイント4は、第2辺24における外周端縁15に沿う方向中央部から、ジョイント4の外側（凹み部12の凹み方向の逆側）に向かって延び、その後、直結部9に至る形状を有する。ジョイント4は、配線回路基板3から外側に向かう方向に沿って長い平面視略矩形板形状を有する。図3A～図3Bに示すように、ジョイント4は、上記した一方向21および他方面22を有する。

【0051】

10

20

30

40

50

ジョイント 4 の一方面 2 1 は、平坦状を有する。ジョイント 4 の他方面 2 2 は、次に説明する第 1 薄肉部 5 より外側領域（第 1 薄肉部 5 以外の領域）では、平坦状を有する。

【 0 0 5 2 】

ジョイント 4 の材料および層構成は、支持シート 2 のそれらと同様である。なお、支持シート 2 が金属系材料からなり、また、配線回路基板 3 が金属支持層を備える場合には、ジョイント 4 は、好ましくは、金属系材料からなり、具体的には、金属系材料からなる金属系板をなし、この金属系板が、支持シート 2 および配線回路基板 3 の金属支持層を連結する。

【 0 0 5 3 】

そして、図 2 ～ 図 3 A に示すように、ジョイント 4 は、薄肉部の一例としての第 1 薄肉部 5 を有する。第 1 薄肉部 5 は、ジョイント 4 における凹み部 1 2 の凹み方向先端部（内端部）（配線回路基板 3 側端部）に配置されている。具体的には、第 1 薄肉部 5 は、厚み方向に見たときに、外周端縁 1 5 に沿う仮想外周線 6 よりも内側に位置するように、凹み部 1 2 内に配置されている。

【 0 0 5 4 】

第 1 薄肉部 5 は、ジョイント 4 において、他方面 2 2 が一方面 2 1 に向かって凹む凹部（第 1 凹部）である。第 1 薄肉部 5 の他方面 2 2 は、天井面 1 9 と、2 つの側面 2 0 とを含む。

【 0 0 5 5 】

天井面 1 9 は、ジョイント 4 において第 1 薄肉部 5 の周囲の他方面 2 2 に対して、厚み方向一方側に配置されている。これにより、天井面 1 9 は、配線回路基板 3 の内外方向（凹み部 1 2 の凹み方向）に投影したときに、第 1 薄肉部 5 の周囲のジョイント 4、および、配線回路基板 3 と重複する。天井面 1 9 は、外周端縁 1 5 に沿う底面視略矩形状を有する。

【 0 0 5 6 】

2 つの側面 2 0 は、天井面 1 9 の内外方向両端縁から厚み方向他方側に向かって延びる内側面である。2 つの側面 2 0 の厚み方向他端縁は、第 1 薄肉部 5 の周囲の他方面 2 2 に連結する。2 つの側面 2 0 は、平行するように対向配置されており、天井面 1 9 と略直角を成す。

【 0 0 5 7 】

一方、第 1 薄肉部 5 の一方面 2 1 は、ジョイント 4 において第 1 薄肉部 5 の周囲の一方面 2 1 と連続して 1 つの平面を形成している。つまり、それらは、面一である。

【 0 0 5 8 】

ジョイント 4 の寸法は、用途および目的に応じて適宜設定される。具体的には、図 2 に示すように、ジョイント 4 の幅（ジョイント 4 が延びる方向および厚み方向に直交する方向長さ） L_3 は、2 つの第 1 辺 2 3 の対向長さ L_1 に対して、小さく、 L_3 の L_1 に対する比（ L_3 / L_1 ）が、例えば、0.5 以下、好ましくは、0.3 以下であり、また、例えば、0.05 以上、好ましくは、0.1 以上である。具体的には、ジョイント 4 の幅 L_3 は、例えば、100 mm 以下、好ましくは、10 mm 以下であり、また、例えば、10 μm 以上、好ましくは、50 μm 以上である。

【 0 0 5 9 】

第 1 薄肉部 5 の幅（内外方向長さ） L_4 は、例えば、0.1 μm 以上、好ましくは、1 μm 以上であり、また、例えば、10 mm 以下、好ましくは、1 mm 以下である。第 1 薄肉部 5 と仮想外周線 6 との間の距離（具体的には、2 つの側面 2 0 のうち外側に配置される側面 2 0 と仮想外周線 6 との間の距離） L_5 は、例えば、0.01 μm 以上、好ましくは、1 μm 以上であり、また、例えば、10 mm 以下、好ましくは、1 mm 以下である。第 1 薄肉部 5 と、第 2 辺 2 4 との間の距離（具体的には、2 つの側面 2 0 のうち内側に配置される側面 2 0 と第 2 辺 2 4 との間の距離） L_6 は、例えば、0.01 μm 以上、好ましくは、1 μm 以上であり、また、例えば、10 mm 以下、好ましくは、1 mm 以下である。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

$L4 / [L4 + L5 + L6]$ は、例えば、 1×10^{-3} 以上、好ましくは、0.1 以上であり、また、例えば、1 以下、好ましくは、0.8 以下である。

【 0 0 6 1 】

また、 $L5 / L2$ は、例えば、 1×10^{-3} 以上、好ましくは、0.1 以上であり、また、例えば、1 以下、好ましくは、0.8 以下である。

【 0 0 6 2 】

さらに、 $L6 / L2$ は、例えば、 1×10^{-3} 以上、好ましくは、0.1 以上であり、また、例えば、1 以下、好ましくは、0.8 以下である。

【 0 0 6 3 】

図 3 A に示すように、第 1 薄肉部 5 の厚み $T1$ は、例えば、10 mm 以下、好ましくは、1 mm 以下であり、また、例えば、 $1 \mu m$ 以上、好ましくは、 $10 \mu m$ 以上である。また、第 1 薄肉部 5 の厚み $T1$ の、第 1 薄肉部 5 の周囲の部分の厚み $T0$ に対する比 ($T1 / T0$) は、例えば、0.7 以下、好ましくは、0.4 以下であり、また、例えば、0.01 以上、好ましくは、0.1 以上である。

【 0 0 6 4 】

また、第 1 薄肉部 5 の天井面 19 の、第 1 薄肉部 5 の周囲の他方面 22 からの深さ D は、第 1 薄肉部 5 の周囲の部分の厚み $T0$ から第 1 薄肉部 5 の厚み $T1$ を差し引いた値 ($T0 - T1$) である。この深さ D は、例えば、10 mm 以下、好ましくは、1 mm 以下であり、また、例えば、 $1 \mu m$ 以上、好ましくは、 $10 \mu m$ 以上である。深さ D の、第 1 薄肉部 5 の周囲の部分の厚み $T0$ に対する比 ($D / T0$) は、例えば、0.7 以下、好ましくは、0.4 以下であり、また、例えば、0.01 以上、好ましくは、0.1 以上である。

【 0 0 6 5 】

続いて、直結部 9 を説明する。

【 0 0 6 6 】

図 1 ~ 図 2 に示すように、直結部 9 は、支持シート 2 においてジョイント 4 と直結する領域である。具体的には、直結部 9 は、支持シート 2 において、配線回路基板 3 の凹み部 12 のそれぞれの外側に対向配置される部分である。

【 0 0 6 7 】

直結部 9 は、脆弱部 26 を有する。脆弱部 26 は、第 2 薄肉部 11 と第 2 開口部 10 とを有する。

【 0 0 6 8 】

第 2 薄肉部 11 は、直結部 9 において、外周端縁 15 が延びる方向両端部に配置されている。図 3 A ~ 図 3 B に示すように、第 2 薄肉部 11 は、第 1 薄肉部 5 と同様の構成を有する。つまり、第 2 薄肉部 11 は、具体的には、天井面 19 および 2 つの側面 20 を有する。2 つの第 2 薄肉部 11 のそれぞれの天井面 19 は、直結部 9 において第 2 薄肉部 11 の周囲の他方面 22 に対して厚み方向一方側に配置されており、第 2 薄肉部 11 は、直結部 9 において、他方面 22 (天井面 19) が一方面 21 に向かって凹部 (第 2 凹部) である。

【 0 0 6 9 】

図 2 ~ 図 3 A に示すように、第 2 開口部 10 は、直結部 9 における外側 (凹み部 12 の凹み方向の逆側) 端部に配置されている。第 2 開口部 10 は、第 1 開口部 7 の外側に間隔を隔てて対向配置されている。第 2 開口部 10 は、第 1 開口部 7 に並行して延びる平面視略矩形状を有する。第 2 開口部 10 は、直結部 9 の厚み方向を貫通する貫通孔の一例である。

【 0 0 7 0 】

脆弱部 26 は、上記した第 2 開口部 10 および第 2 薄肉部 11 を有するので、第 2 開口部 10 および第 2 薄肉部 11 の周囲に比べて脆弱である。

【 0 0 7 1 】

第 2 薄肉部 11 の幅、厚みおよび深さは、第 1 薄肉部 5 のそれらと同様である。第 2 開

10

20

30

40

50

口部 10 の幅および長さは、用途および目的に応じ適宜調整される。

【0072】

なお、図 2 中、太い 1 点鎖線は、切断刃 27（後述）が通過する線であって、かかる線は、第 1 薄肉部 5 および脆弱部 26 を通過する略矩形線である。

【0073】

次に、配線回路基板集合体シート 1 から配線回路基板 3 を製造する方法を説明する。

【0074】

この方法では、まず、配線回路基板集合体シート 1 を準備する第 1 工程と、第 1 薄肉部 5 を切断する第 2 工程とを備える。

【0075】

第 1 工程では、例えば、まず、金属系材料からなる金属系シート（図示せず）を準備し、続いて、金属系シートの厚み方向一方側に、ベース絶縁層（図示せず）、導体層 25 およびカバー絶縁層を順次形成することにより、配線回路基板 3 を製造する。続いて、金属系シートを開口して、第 1 開口部 7 および第 2 開口部 10 を形成する。これにより、支持シート 2 およびジョイント 4 を形成する。また、第 1 薄肉部 5 をジョイント 4 に形成するとともに、第 2 薄肉部 11 を支持シート 2 に形成する。第 1 薄肉部 5 および第 2 薄肉部 11 を形成するには、例えば、ハーフエッチング、レーザ加工などが用いられ、好ましくは、量産性の観点から、ハーフエッチングが用いられる。

【0076】

これによって、配線回路基板集合体シート 1 を製造する。

【0077】

次いで、図 3 A に示すように、第 2 工程では、切断刃 27 を第 1 薄肉部 5 の一方面 21 に接触させて、第 1 薄肉部 5 を切断する。同時に、切断刃 27 を、第 2 薄肉部 11 の一方面 21 に接触させて、脆弱部 26 を切断する。つまり、第 1 薄肉部 5 および脆弱部 26 を同時に切断する。

【0078】

切断刃 27 としては、例えば、トムソン刃、例えば、回転可能な円盤形状のダイシングブレードなどが挙げられる。第 1 薄肉部 5 および脆弱部 26 を同時に切断する観点から、好ましくは、トムソン刃が挙げられる。例えば、トムソン刃は、図 2 の太い 1 点破線で示すように、平面視において無端形状を有する。具体的には、トムソン刃は、平面視において、第 1 薄肉部 5 と、第 1 開口部 7 と、脆弱部 26（第 2 薄肉部 11 および第 2 開口部 10）とを通過できる略矩形枠形状を有する。

【0079】

図 3 A に示すように、第 2 工程では、切断刃 27 を、配線回路基板集合体シート 1 の厚み方向一方側に配置し、続いて、図示しないが、切断刃 27 を厚み方向他方側に移動させて、切断刃 27 を、第 1 薄肉部 5 および第 2 薄肉部 11 の一方面 21 に接触させる。続いて、切断刃 27 を厚み方向他方側にさらに移動させて、第 1 薄肉部 5 および第 2 薄肉部 11 の他方面 22 に到達させることにより、第 1 薄肉部 5 および第 2 薄肉部 11 を剪断する（押し切る）。その後、切断刃 27 は、第 1 薄肉部 5 および第 2 薄肉部 11 の他方面 22 の厚み方向他方側に移動する。

【0080】

図 5 に示すように、この第 2 工程では、第 1 薄肉部 5 および第 2 薄肉部 11（図 5 において図示せず）を切断刃 27 を切断するときに、厚み方向他方側に向かって突出するバリ部 28 が形成される。なお、バリ部 28 は、第 1 薄肉部 5 における配線回路基板 3 およびジョイント 4 と、第 2 薄肉部 11 における直結部 9 とに残存する。

【0081】

バリ部 28 は、とりわけ、配線回路基板 3 において、取扱性および実装性の低下を招来することから、本来不要であるが、後述する製造方法の第 2 工程で不可避免的に形成される。この一実施形態では、後述するが、バリ部 28 は、第 1 薄肉部 5 に形成されるので、上記した不具合が解消される。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 2 】

これによって、ジョイント 4 を、直結部 9 とともに、直結部 9 の周囲の支持シート 2 から切り離す。これにより、配線回路基板 3 を、支持シート 2 から切り離す。具体的には、図 2 の太い 1 点鎖線で示すように、平面視略 T 字形状を成すジョイント 4 および直結部 9 が除去される。

【 0 0 8 3 】

次に、支持シート 2 から切り離された配線回路基板 3 を、図 4 および図 5 を参照して、説明する。

【 0 0 8 4 】

この配線回路基板 3 は、上記した外周端縁 1 5 および 4 つの凹み部 1 2 を含む外周部 1 4 を有する。外周部 1 4 は、ジョイント 4 (図 2 参照) と連結されておらず、つまり、ジョイント 4 からすでに切り離されており、一方、凹み部 1 2 から外側に突出する切断残部 1 6 をさらに有する。

【 0 0 8 5 】

切断残部 1 6 は、基端部 1 7 と、遊端部 1 8 とを一体的に有する。

【 0 0 8 6 】

基端部 1 7 は、ジョイント 4 における第 1 薄肉部 5 の周囲の厚み T_0 と同一の厚み T_2 を有する。

【 0 0 8 7 】

遊端部 1 8 は、基端部 1 7 の厚み方向一端部から連続する。遊端部 1 8 の一方面 2 1 は、基端部 1 7 の一方面 2 1 と連続する。一方、遊端部 1 8 の他方面 2 2 は、天井面 1 9 と、側面 2 0 とを有する。遊端部 1 8 の天井面 1 9 は、基端部 1 7 の他方面 2 2 と不連続である。これにより、遊端部 1 8 は、基端部 1 7 より薄い。遊端部 1 8 は、外側に向かうに従って、厚み方向他方側に垂れ下がる形状を有する。遊端部 1 8 の外端縁 2 9 は、厚み方向他方側に向かって突出する突出端 (先端) であるバリ部 2 8 を有する。バリ部 2 8 は、切断残部 1 6 の突出方向に投影したときに、基端部 1 7 に重複している。また、バリ部 2 8 は、基端部 1 7 の他方面 2 2 に沿う仮想面 3 0 (1 点破線) に対して厚み方向一方側に位置する。

【 0 0 8 8 】

遊端部 1 8 は、図 3 A に示す第 1 薄肉部 5 の厚み T_1 に近似する厚み T_3 を有する。遊端部 1 8 の厚み T_3 は、基端部 1 7 の厚み T_2 に比べて薄い。遊端部 1 8 の厚み T_3 の、基端部 1 7 の厚み T_2 に対する比 (T_3 / T_2) は、例えば、0.7 以下、好ましくは、0.4 以下であり、また、例えば、0.01 以上、好ましくは、0.1 以上である。

【 0 0 8 9 】

その後、この配線回路基板 3 は、図示しない別の基板に実装される。なお、図示しないが、別の基板は、平坦面を有しており、これに配線回路基板 3 の他方面 2 2 が接触する。

【 0 0 9 0 】

そして、この配線回路基板 3 の製造方法の第 2 工程では、図 3 A に示すように、一方面 2 1 に向かって凹む第 1 薄肉部 5 を切断するので、バリ部 2 8 が厚み方向他方側に向かって突出しても、図 5 に示すように、このバリ部 2 8 は、第 1 薄肉部 5 に形成されるので、バリ部 2 8 を、第 1 薄肉部 5 の周囲の他方面 2 2 よりも、厚み方向一方側に位置させることができる。そのため、配線回路基板 3 の取扱性の低下を抑制し、ひいては、配線回路基板 3 の実装性の低下を抑制することができる。

【 0 0 9 1 】

また、この配線回路基板 3 の製造方法の第 2 工程では、図 3 A に示すように、切断刃 2 7 を用いるので、第 1 薄肉部 5 を簡単に切断することができる。

【 0 0 9 2 】

しかるに、図示しないが、ジョイント 4 が、脆弱部 2 6 を有しない直結部 9 を備え、第 2 工程で、かかる直結部 9 を、第 1 薄肉部 5 と同時に切断する場合において、第 1 薄肉部 5 に接触する切断刃 2 7 は、比較的小さい剪断力で、第 1 薄肉部 5 を切断できる一方、直

10

20

30

40

50

結部 9 に接触する切断刃 27 は、それよりも大きい剪断力でないと、厚い直結部 9 を切断できない。さらに、厚い直結部 9 にかかる剪断力が、第 1 薄肉部 5 にかかる剪断力と比べて大きくなり易く、そのため、直結部 9 にかかる剪断力と第 1 薄肉部 5 にかかる剪断力との差が過大となる。その結果、切断時における切断刃 27 の水平姿勢が不安定になり、切断精度が低下し易い。

【0093】

しかし、この配線回路基板 3 の製造方法では、図 2 に示すように、直結部 9 が脆弱部 26 を有するので、図 3 A ~ 図 3 B に示すように、かかる脆弱部 26 に接触する切断刃 27 も、比較的小さい剪断力で、脆弱部 26 を切断することができる。そのため、第 1 薄肉部 5 および直結部 9 のいずれをも、切断刃 27 を用いて、同時に、比較的小さい剪断力で切断することができる。

10

【0094】

しかも、脆弱部 26 にかかる剪断力を、第 1 薄肉部 5 にかかる剪断力と同じ程度にすることができる。そのため、切断時における切断刃 27 の姿勢を安定させ、切断精度の低下を抑制することができる。

【0095】

また、第 1 薄肉部 5 に接触する切断刃 27 の圧力が小さくなることから、バリ部 28 の厚み方向他方側への突出量をできるだけ小さくすることができる。その結果、配線回路基板 3 の取扱性の低下をより一層抑制し、ひいては、配線回路基板 3 の実装性の低下をより一層抑制することができる。

20

【0096】

さらに、切断刃 27 にかかる負荷を低減できるので、切断刃 27 の交換回数を低減でき、その結果、製造コストを低減することができる。

【0097】

また、この配線回路基板 3 の製造方法では、脆弱部 26 が、第 2 薄肉部 11 および第 2 開口部 10 を備えるので、小さい剪断力でも、脆弱部 26 を確実に切断することができる。

【0098】

しかるに、図示しないが、第 2 工程において、第 1 薄肉部 5 が仮想外周線 6 よりも外側に位置すれば、支持シート 2 から切り離れた配線回路基板 3 を取り扱うときや実装するときに、第 1 薄肉部 5 が邪魔になり易い。

30

【0099】

しかし、この配線回路基板 3 の製造方法では、図 2 に示すように、第 2 工程において、第 1 薄肉部 5 は、厚み方向に見たときに、外周端縁 15 に沿う仮想外周線 6 よりも内側に位置するように、凹み部 12 内に配置されるので、切断刃 27 を仮想外周線 6 よりも内側に位置させることができる。そのため、バリ部 28 が形成される第 1 薄肉部 5 が邪魔にならず、配線回路基板 3 の取扱性の低下および実装の低下をより一層抑制することができる。

【0100】

また、この配線回路基板集合体シート 1 では、図 3 A に示すように、ジョイント 4 が、他方面 22 が一方面 21 に向かって凹む第 1 薄肉部 5 を有するので、図 5 に示すように、一方面 21 に向かって凹む第 1 薄肉部 5 を切断すれば、第 1 薄肉部 5 に形成されるバリ部 28 を、第 1 薄肉部 5 の周囲の他方面 22 よりも、厚み方向一方側に位置させることができる。そのため、配線回路基板 3 の取扱性の低下を抑制し、ひいては、配線回路基板 3 の実装性の低下を抑制することができる。

40

【0101】

また、この配線回路基板 3 では、バリ部 28 が、切断残部 16 の突出方向に投影したときに、基端部 17 に重複しているので、バリ部 28 は、第 1 薄肉部 5 の周囲の他方面 22 よりも、厚み方向一方側に位置する。そのため、配線回路基板 3 は、取扱性の低下を抑制でき、ひいては、実装性の低下を抑制することができる。

【0102】

変形例

50

以下の各変形例において、上記した一実施形態と同様の部材および工程については、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。また、各変形例は、特記する以外、一実施形態と同様の作用効果を奏することができる。さらに、一実施形態および変形例を適宜組み合わせることができる。

【0103】

図3Aに示すように、第1薄肉部5の他方面22は、天井面19および側面20を有するが、例えば、図6に示すように、湾曲面13を有することもできる。湾曲面13は、幅方向（内外方向）中間部（中央部）に向かう従って天井面19に近接する形状を有する。図6に示す変形例では、第1薄肉部5の厚みT1は、一方面21と湾曲面13との厚み方向における最短距離である。

10

【0104】

一実施形態では、図2に示すように、第1薄肉部5は、外周端縁15に沿う仮想外周線6よりも内側に位置しているが、例えば、図示しないが、仮想外周線6より外側に位置してもよい。

【0105】

一実施形態では、配線回路基板3は、凹み部12を有しているが、例えば、図示しないが、凹み部12を有しなくてもよい。切断残部16は、外周端縁15から外側に突出して形成される。

【0106】

図2に示すように、一実施形態では、脆弱部26は、第2薄肉部11および第2開口部10の両方を有するが、図7A～図7Bに示すように、いずれか一方のみを有することもできる。

20

【0107】

図7Aに示す変形例では、脆弱部26は、第2開口部10（図2参照）を備えず、第2薄肉部11のみを備える。第2薄肉部11は、第1開口部7に向かって開く平面視略コ字形状を有する。

【0108】

図7Bに示す変形例では、脆弱部26は、第2薄肉部11（図2参照）を備えず、第2開口部10のみを備える。第2開口部10は、複数形成されており、具体的には、ミシン目状の切り目を形成する。切り目は、第1開口部7に向かって開く平面視略コ字形状を有する。

30

【0109】

一実施形態では、図2に示すように、脆弱部26は、1つの第2開口部10と、2つの第2薄肉部11とを備えるが、それらの数は、これに限定されない。例えば、図8に示すように、脆弱部26は、2つの第2開口部10と、1つの第2薄肉部11とを備えることもできる。図8に示す第2開口部10および第2薄肉部11の平面視における配置および形状は、それぞれ、図2に示す第2薄肉部11および第2開口部10のそれらと同様である。

【0110】

一実施形態では、図2～図3Bに示すように、直結部9は、脆弱部26を備えるが、図示しないが、例えば、脆弱部26を備えなくてもよい。この場合には、図示しないが、切断刃27は、第1薄肉部5さえ切断すればよい。

40

【0111】

一実施形態では、図3A～図3Bに示すように、第2工程において、切断刃27を用いたが、例えば、図示しないが、レーザ光を用いることもできる。

【0112】

この変形例では、図示しないレーザ光を他方面22に照射する。具体的には、光源（図示せず）を配線回路基板集合体シート1の厚み方向他方側に配置し、第2工程において、光源からレーザ光を第1薄肉部5の天井面19（他方面22）に向けて照射する。これによって、第1薄肉部5では、厚み方向他方側に向かって突出するバリ部28が形成される。

50

【 0 1 1 3 】

レーザ光としては、バリ部 2 8 を形成しながらも、第 1 薄肉部 5 および第 2 薄肉部 1 1 を切断できるものが挙げられ、例えば、気体レーザ、固体レーザ、液体レーザなどが挙げられ、好ましくは、気体レーザが挙げられる。気体レーザとしては、例えば、炭酸ガスレーザ、ヘリウムネオンレーザー、アルゴンイオンレーザー、炭酸ガスレーザー、窒素レーザーなどが挙げられ、好ましくは、炭酸ガスレーザが挙げられる。

【 0 1 1 4 】

この変形例であれば、第 2 工程では、レーザ光を用いるので、第 1 薄肉部 5 を精度よく切断することができる。

【 符号の説明 】

10

【 0 1 1 5 】

- 1 配線回路基板集合体シート
- 2 支持シート
- 3 配線回路基板
- 4 ジョイント
- 5 第 1 薄肉部
- 6 仮想外周線
- 9 直結部
- 1 0 第 2 開口部
- 1 1 第 2 薄肉部
- 1 2 凹み部
- 1 4 外周部
- 1 5 外周端縁
- 1 6 切断残部
- 1 7 基端部
- 1 8 遊端部
- 2 1 一方面
- 2 2 他方面
- 2 6 脆弱部
- 2 7 切断刃
- 2 8 バリ部
- 2 9 外端縁

20

30

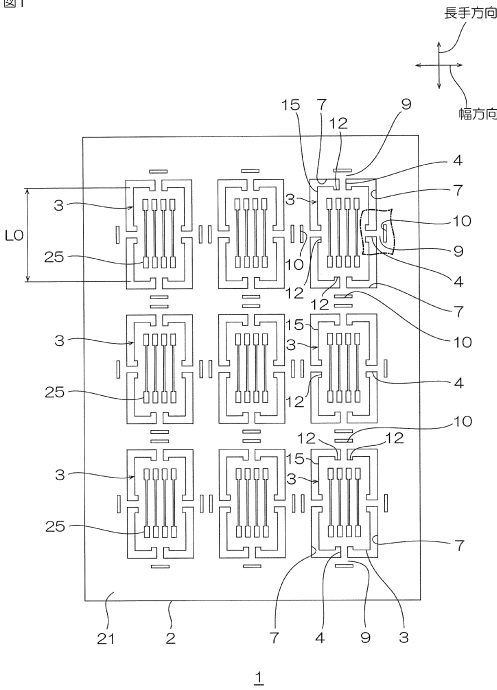
40

50

【図面】

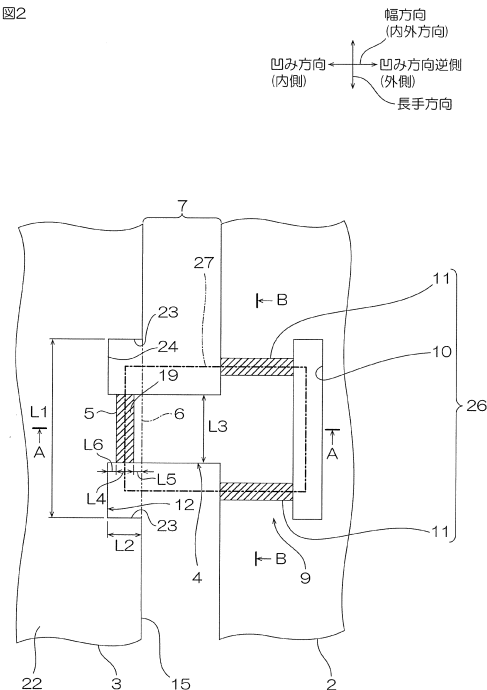
【図 1】

図1



【図 2】

図2



【図 3】

図3

図3A

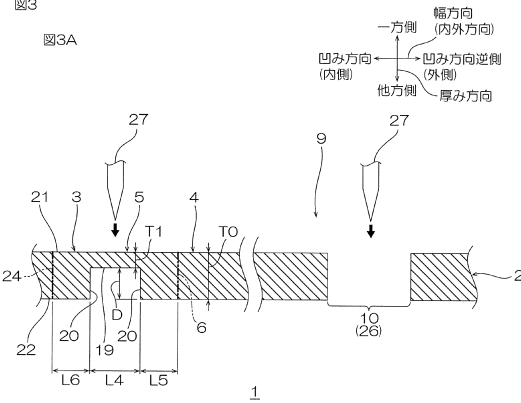
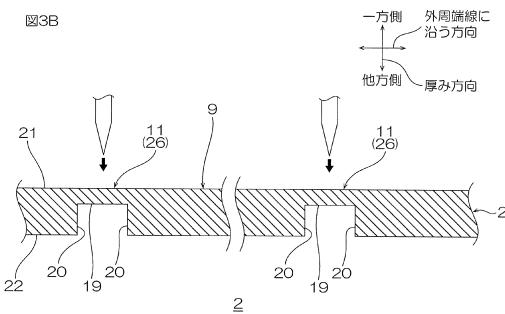
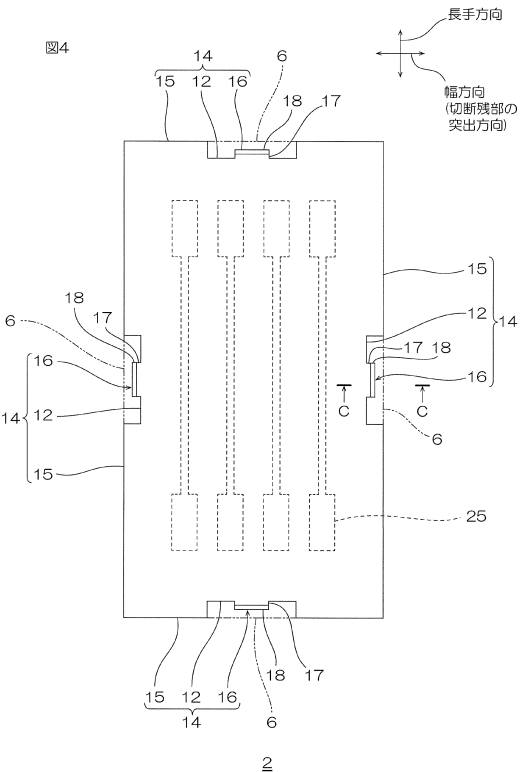


図3B



【図 4】

図4



10

20

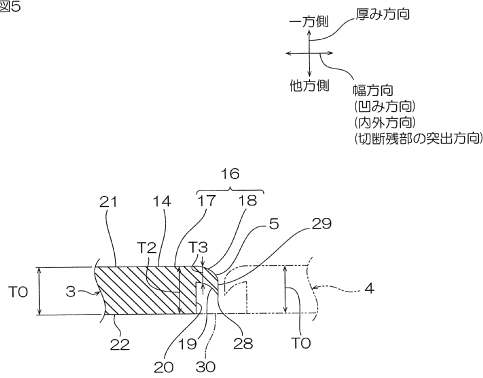
30

40

50

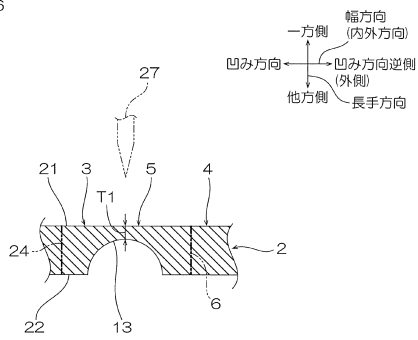
【図 5】

図5



【図 6】

図6



10

【図 7】

図7

図7A

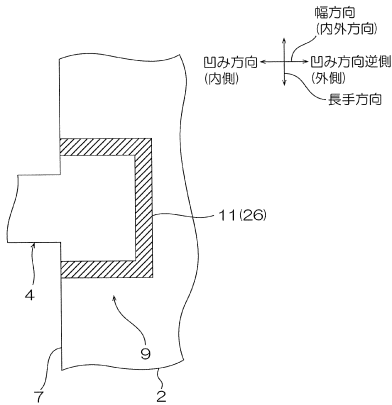
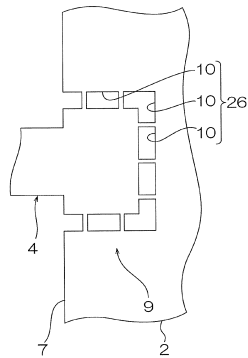
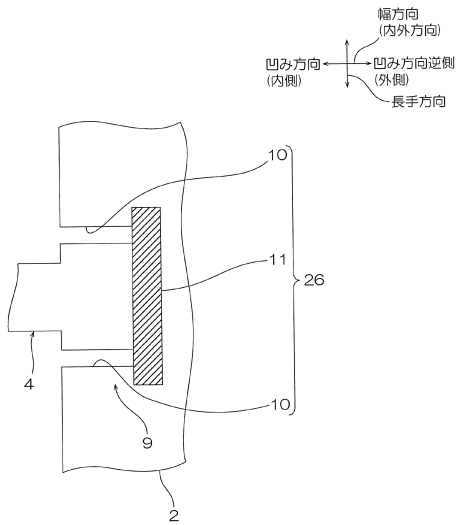


図7B



【図 8】

図8



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 0 2 9 0 7 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 2 5 8 4 0 5 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 3 / 0 1 8 3 4 4 (W O , A 1)
 特開 2 0 1 2 - 1 7 5 0 8 1 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 1 2 3 3 0 8 (J P , A)
 特開 2 0 1 7 - 2 0 4 6 5 0 (J P , A)
 特開 2 0 1 7 - 1 7 0 9 1 (J P , A)
 特開昭 6 3 - 0 7 0 4 8 9 (J P , A)
 特開 2 0 1 4 - 0 7 6 5 2 8 (J P , A)
 特開 2 0 1 3 - 2 5 8 4 0 5 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 H 0 5 K 3 / 0 0