

(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2017-208439

(P2017-208439A)

(43) 公開日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 3/46 (2006.01)	H05K 3/46 X	5E316
H05K 3/00 (2006.01)	H05K 3/46 L	5E338
H05K 1/02 (2006.01)	H05K 3/00 J	
	H05K 1/02 B	
	H05K 1/02 G	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2016-99502(P2016-99502)
 (22) 出願日 平成28年5月18日(2016.5.18)

(71) 出願人 000006895
 矢崎総業株式会社
 東京都港区三田1丁目4番28号
 (74) 代理人 110001771
 特許業務法人虎ノ門知的財産事務所
 (72) 発明者 猶原 理之
 静岡県牧之原市布引原206-1 矢崎部
 品株式会社内
 (72) 発明者 杉浦 智宏
 静岡県牧之原市布引原206-1 矢崎部
 品株式会社内
 Fターム(参考) 5E316 AA12 AA15 AA43 CC08 CC32
 EE41 GG14 GG28 HH11 HH40
 JJ02 JJ03
 5E338 AA02 AA05 AA12 AA16 BB31
 BB51 BB75 BB80 EE21 EE60

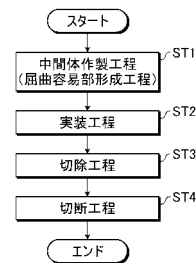
(54) 【発明の名称】 回路基板製造方法

(57) 【要約】

【課題】適正に種々の形状に追従することができる回路基板を製造することができる回路基板製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】回路基板製造方法は、電子部品が実装される実装面、積層された複数の絶縁性の絶縁層、及び、少なくとも複数の絶縁層の一部に設けられ電子部品が電気的に接続される導電性の導体層を備える回路基板製造中間体の実装面に電子部品を実装する実装工程(ステップST2)と、実装工程(ステップST2)の後に、回路基板製造中間体の絶縁層の一部を切除する切除工程(ステップST3)とを含むことを特徴とする。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子部品が実装される実装面、積層された複数の絶縁性の絶縁層、及び、少なくとも前記複数の絶縁層の一部に設けられ前記電子部品が電氣的に接続される導電性の導体層を備える回路基板製造中間体の前記実装面に前記電子部品を実装する実装工程と、

前記実装工程の後に、前記回路基板製造中間体の前記絶縁層の一部を切除する切除工程とを含むことを特徴とする、

回路基板製造方法。

【請求項 2】

前記切除工程では、前記絶縁層の一部を切除することで、前記絶縁層が複数積層された第 1 実装部と、前記絶縁層の数が前記第 1 実装部の前記絶縁層の数より少ない第 2 実装部とを形成し、少なくとも 1 つの前記絶縁層を、前記第 1 実装部と前記第 2 実装部とに渡って連続する連続絶縁層とする、

請求項 1 に記載の回路基板製造方法。

【請求項 3】

前記複数の絶縁層のうち切除される前記絶縁層は、折り返し支点となる角部を、折り返し方向に間隔をあけて複数有する前記導体層が設けられ、

前記切除工程は、前記切除される絶縁層に設けられた前記導体層の複数の前記角部を前記折り返し支点として当該絶縁層を折り返す折り返し工程を含む、

請求項 1 又は請求項 2 に記載の回路基板製造方法。

【請求項 4】

前記実装工程の前に、前記絶縁層の延在方向に互いに隣接する第 1 実装部形成領域、及び、第 2 実装部形成領域のうちの前記第 2 実装部形成領域に設けられ前記複数の絶縁層の間に介在し剥離界面を構成する剥離層を備え、前記複数の絶縁層が、前記第 1 実装部形成領域と前記第 2 実装部形成領域とに渡って連続する連続絶縁層、当該複数の絶縁層の積層方向に対して前記剥離層を挟んで前記連続絶縁層とは反対側に位置する切除絶縁層、及び、前記延在方向に対して前記切除絶縁層と前記剥離層とに前記第 1 実装部形成領域側で隣接する単独絶縁層を含んで構成される前記回路基板製造中間体を作製する中間体作製工程を含み、

前記切除工程では、前記剥離層と共に前記切除絶縁層を切除する、

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の回路基板製造方法。

【請求項 5】

前記実装工程では、複数の前記回路基板製造中間体が並んだ状態で当該複数の回路基板製造中間体の前記切除絶縁層を連結する連結部を有する中間体集合体の前記複数の回路基板製造中間体の各前記実装面に前記電子部品を実装し、

前記切除工程では、前記連結部と共に前記切除絶縁層を切除する、

請求項 4 に記載の回路基板製造方法。

【請求項 6】

前記切除工程では、2 つの前記回路基板製造中間体が隣接した状態で、前記複数の絶縁層の積層方向に対して、隣接する一方の前記回路基板製造中間体の前記剥離層と隣接する他方の前記回路基板製造中間体の前記剥離層との間に当該隣接する 2 つの回路基板製造中間体の共通の前記切除絶縁層が位置する中間体集合体から当該共通の前記切除絶縁層を切除する、

請求項 4 又は請求項 5 に記載の回路基板製造方法。

【請求項 7】

前記切除工程では、他の前記絶縁層より相対的に剛性が高いコア層を含む前記切除絶縁層を切除する、

請求項 4 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の回路基板製造方法。

【請求項 8】

前記導体層が形成する回路パターンの余白部分により他の部位より可撓性が高く形成さ

10

20

30

40

50

れる屈曲容易部を形成する屈曲容易部形成工程を含む、
請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の回路基板製造方法。

【請求項 9】

前記切除工程では、前記第 2 実装部の周りに複数の前記第 1 実装部が形成される、
請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載の回路基板製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回路基板製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

車両のワイヤハーネス等に設けられる電子部品ユニットに適用される従来の回路基板、及び、その製造方法として、例えば、特許文献 1 には、フレキシブル回路基板部の片面の複数箇所に板部材が被着され、フレキシブル回路基板部に電子部品を実装するための複数の電極部を有し、板部材間を境に折り曲げられて立体形状となる折り曲げ可能配線基板、及び、当該折り曲げ可能配線基板の製造方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2011 - 249536 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、上述の特許文献 1 に記載の折り曲げ可能配線基板、及び、当該折り曲げ可能配線基板の製造方法は、例えば、電子部品が実装されている部分自体もより適正に種々の形状に追従することができることが望まれており、この点で更なる改善の余地がある。

【0005】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、適正に種々の形状に追従することができる回路基板を製造することができる回路基板製造方法を提供することを目的とする。

【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、本発明に係る回路基板製造方法は、電子部品が実装される実装面、積層された複数の絶縁性の絶縁層、及び、少なくとも前記複数の絶縁層の一部に設けられ前記電子部品が電氣的に接続される導電性の導体層を備える回路基板製造中間体の前記実装面に前記電子部品を実装する実装工程と、前記実装工程の後に、前記回路基板製造中間体の前記絶縁層の一部を切除する切除工程とを含むことを特徴とする。

【0007】

また、上記回路基板製造方法は、前記切除工程では、前記絶縁層の一部を切除することで、前記絶縁層が複数積層された第 1 実装部と、前記絶縁層の数が前記第 1 実装部の前記絶縁層の数より少ない第 2 実装部とを形成し、少なくとも 1 つの前記絶縁層を、前記第 1 実装部と前記第 2 実装部とに渡って連続する連続絶縁層とするものとする。ことができる。

【0008】

また、上記回路基板製造方法は、前記複数の絶縁層のうち切除される前記絶縁層は、折り返し支点となる角部を、折り返し方向に間隔をあけて複数有する前記導体層が設けられ、前記切除工程は、前記切除される絶縁層に設けられた前記導体層の複数の前記角部を前記折り返し支点として当該絶縁層を折り返す折り返し工程を含むものとする。ことができる。

【0009】

また、上記回路基板製造方法は、前記実装工程の前に、前記絶縁層の延在方向に互いに

10

20

30

40

50

隣接する第1実装部形成領域、及び、第2実装部形成領域のうちの前記第2実装部形成領域に設けられ前記複数の絶縁層の間に介在し剥離界面を構成する剥離層を備え、前記複数の絶縁層が、前記第1実装部形成領域と前記第2実装部形成領域とに渡って連続する連続絶縁層、当該複数の絶縁層の積層方向に対して前記剥離層を挟んで前記連続絶縁層とは反対側に位置する切除絶縁層、及び、前記延在方向に対して前記切除絶縁層と前記剥離層とに前記第1実装部形成領域側で隣接する単独絶縁層を含んで構成される前記回路基板製造中間体を作製する中間体作製工程を含み、前記切除工程では、前記剥離層と共に前記切除絶縁層を切除するものとする事ができる。

【0010】

また、上記回路基板製造方法は、前記実装工程では、複数の前記回路基板製造中間体が並んだ状態で当該複数の回路基板製造中間体の前記切除絶縁層を連結する連結部を有する中間体集合体の前記複数の回路基板製造中間体の各前記実装面に前記電子部品を実装し、前記切除工程では、前記連結部と共に前記切除絶縁層を切除するものとする事ができる。

10

【0011】

また、上記回路基板製造方法は、前記切除工程では、2つの前記回路基板製造中間体が隣接した状態で、前記複数の絶縁層の積層方向に対して、隣接する一方の前記回路基板製造中間体の前記剥離層と隣接する他方の前記回路基板製造中間体の前記剥離層との間に当該隣接する2つの回路基板製造中間体の共通の前記切除絶縁層が位置する中間体集合体から当該共通の前記切除絶縁層を切除するものとする事ができる。

20

【0012】

また、上記回路基板製造方法は、前記切除工程では、他の前記絶縁層より相対的に剛性が高いコア層を含む前記切除絶縁層を切除するものとする事ができる。

【0013】

また、上記回路基板製造方法は、前記導体層が形成する回路パターンの余白部分により他の部位より可撓性が高く形成される屈曲容易部を形成する屈曲容易部形成工程を含むものとする事ができる。

【0014】

また、上記回路基板製造方法は、前記切除工程では、前記第2実装部の周りに複数の前記第1実装部が形成されるものとする事ができる。

30

【発明の効果】

【0015】

本発明に係る回路基板製造方法は、適正に種々の形状に追従することができる回路基板を製造することができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】図1は、実施形態1に係る回路基板の概略構成を表す分解斜視図である。

【図2】図2は、実施形態1に係る回路基板、及び、回路基板製造方法について説明する模式的な断面図である。

【図3】図3は、実施形態1に係る回路基板製造中間体、及び、当該回路基板製造中間体を用いた回路基板製造方法について説明する模式的な断面図である。

40

【図4】図4は、実施形態1に係る回路基板製造中間体、及び、当該回路基板製造中間体を用いた回路基板製造方法について説明する模式的な断面図である。

【図5】図5は、実施形態1に係る回路基板製造方法について説明する流れ図である。

【図6】図6は、実施形態1に係る中間体集合体の概略構成を表す斜視図である。

【図7】図7は、実施形態1に係る中間体集合体の概略構成を表す斜視図である。

【図8】図8は、実施形態1に係る回路基板が適用された電子部品ユニットの概略構成を表す斜視図である。

【図9】図9は、実施形態1に係る回路基板の回路パターンの一例を表す平面図である。

【図10】図10は、実施形態2に係る回路基板製造中間体の回路パターンの一例を表す

50

平面図である。

【図 1 1】図 1 1 は、実施形態 2 に係る回路基板製造方法について説明する流れ図である。

【図 1 2】図 1 2 は、実施形態 2 に係る回路基板の作用を表す分解斜視図である。

【図 1 3】図 1 3 は、変形例に係る回路基板製造中間体の回路パターンの一例を表す平面図である。

【図 1 4】図 1 4 は、実施形態 3 に係る回路基板製造中間体、中間体集合体、及び、当該回路基板製造中間体を用いた回路基板製造方法について説明する模式的な断面図である。

【図 1 5】図 1 5 は、実施形態 3 に係る回路基板製造中間体、中間体集合体、及び、当該回路基板製造中間体を用いた回路基板製造方法について説明する模式的な断面図である。

【図 1 6】図 1 6 は、実施形態 3 に係る回路基板、及び、回路基板製造中間体を用いた回路基板製造方法について説明する模式的な断面図である。

【図 1 7】図 1 7 は、実施形態 3 に係る中間体集合体の概略構成を表す斜視図である。

【図 1 8】図 1 8 は、実施形態 3 に係る回路基板の概略構成を表す分解斜視図である。

【図 1 9】図 1 9 は、実施形態 3 に係る回路基板の回路パターンの一例を表す平面図である。

【図 2 0】図 2 0 は、実施形態 3 に係る回路基板製造方法について説明する流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下に、本発明に係る実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施形態における構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。

【0018】

[実施形態 1]

本実施形態に係る回路基板製造方法は、図 1 等に示す回路基板 1 を製造するものである。以下では、まず、回路基板 1 の基本的な構成について説明し、その後、回路基板製造方法について詳細に説明する。図 1 に示す本実施形態に係る回路基板 1 は、種々の電子部品 2 が実装され、これらを電氣的に接続する電子回路を構成するものであり、いわゆるプリント回路基板 (Printed Circuit Board) である。回路基板 1 は、種々の形状の電子部品ユニット (例えば、図 8 に示す電子部品ユニット 100 等) に適用可能なものである。本実施形態の回路基板 1 は、典型的には、電子部品 2 が実装されていない部分だけでなく電子部品 2 が実装される部分にも相対的に可撓性が高い部分を含むことで好適に種々の形状に追従可能とする共に当該種々の形状に追従可能とする構成を安価に実現するものであり、これにより、適正に形状追従性の確保を図ったものである。なお、相対的に可撓性が高い部分とは、典型的には、相対的に可撓性が低い他の部位と比較して相対的に屈曲しやすい部分である。以下、各図を参照して回路基板 1 の各構成について詳細に説明する。

【0019】

具体的には、本実施形態の回路基板 1 は、図 1、図 2 に示すように、複数の電子部品 2 と、第 1 実装部 3 と、第 2 実装部 4 とを備え、複数の電子部品 2 が第 1 実装部 3、第 2 実装部 4 に実装されることで電子回路を構成する。本実施形態の回路基板 1 は、第 1 実装部 3 がリジッド部を構成し第 2 実装部 4 がフレキシブル部を構成することで、いわゆるリジッドフレキシブルプリント回路基板 (Rigid Flexible Printed Circuit Board) を構成する。

【0020】

なお、以下では、説明を分かり易くするために、便宜的に互いに交差する第 1 方向、第 2 方向、及び、第 3 方向のうち、第 1 方向を「積層方向 X」といい、第 2 方向を「短辺方向 Y」といい、第 3 方向を「長辺方向 Z」という。典型的には、第 1 方向としての積層方向 X と第 2 方向としての短辺方向 Y と第 3 方向としての長辺方向 Z とは、相互に直交する

。ここでは、積層方向Xは、回路基板1が屈曲していない略板状の状態で、後述する第1実装部3、第2実装部4の絶縁層32、42の厚み方向でかつ当該複数の絶縁層32が積層される方向に相当する。また、短辺方向Y、及び、長辺方向Zは、回路基板1が屈曲していない略板状の状態で、絶縁層32、42の延在方向に相当する。このうち短辺方向Yは、第1実装部3と第2実装部4とが隣接する方向に相当する。以下の説明で用いる各方向は、特に断りのない限り、回路基板1が屈曲していない略板状の状態で、すなわち、第1実装部3に対して第2実装部4が屈曲していない状態での方向として説明する。

【0021】

電子部品2は、第1実装部3、第2実装部4に実装されるものであり、各種機能を発揮するための種々の素子である。電子部品2は、一例として、コネクタ、ヒューズ、リレー、コンデンサ、抵抗、トランジスタ、IPS(Intelligent Power Switch)、分岐部、ECU(Electronic Control Unit)・マイコン等を含む電子制御ユニット、各種センサ素子、LED(Light Emitting Diode)素子、スピーカ等である。

10

【0022】

第1実装部3、第2実装部4は、複数の電子部品2が実装され、当該複数の電子部品2を電氣的に接続し、要求される機能に応じた回路を構成する。第1実装部3と第2実装部4とは、それぞれ積層方向Xが板厚方向となる略矩形板状に形成され、短辺方向Yに隣接して一体で構成される。ここでは、第1実装部3、第2実装部4は、共に短辺方向Yに沿った辺が短辺、長辺方向Zに沿った辺が長辺となっており、短辺方向Yに対して互いに向向する長辺が相互に連結されている。

20

【0023】

第1実装部3、第2実装部4は、それぞれ、実装面31、41、絶縁性の絶縁層32、42、及び、絶縁層32、42に設けられる導電性の導体層33、43を有する。実装面31、41は、それぞれ、第1実装部3、第2実装部4において電子部品2が実装される面である。本実施形態の第1実装部3は、積層方向Xの両面(両外面)がそれぞれ実装面31を構成する。これに対して、本実施形態の第2実装部4は、積層方向Xの一方の面(外面)が実装面41を構成する一方、積層方向Xの他方の面が絶縁層露出面4aを構成する。なお、第2実装部4に当該絶縁層露出面4aが設けられることとなる理由については後で説明する。絶縁層32、42は、例えば、エポキシ樹脂、ガラスエポキシ樹脂、紙エポキシ樹脂やセラミック等の絶縁性の材料からなり、ここではそれぞれ積層方向Xが板厚方向となる略矩形の平面層状に形成される。導体層33、43は、例えば、銅箔等の導電性の材料からなり、絶縁層32、42の主面に設けられる。ここで、絶縁層32、42の主面とは、積層方向Xと略直交する表面である。導体層33、43は、絶縁層32、42の積層方向Xの一方側の主面、あるいは、両側の主面に設けられる。導体層33、43は、それぞれ電子部品2が電氣的に接続される回路パターン34、44(後述する図9等参照)を形成する。つまり、第1実装部3、第2実装部4は、絶縁層32、42の主面に導体層33、43によって回路パターン34、44が印刷される。

30

【0024】

そして、本実施形態の第1実装部3は、絶縁層32が複数積層され、第2実装部4は、絶縁層42の数が第1実装部3の絶縁層32の数より少なく形成される。典型的には、第2実装部4は、絶縁層42の数が第1実装部3の絶縁層32の数の半以下であることが好ましく、さらに言えば、後述するコア層32cに相当する層を含まないことがより好ましい。ここでは、第1実装部3は、積層方向Xに沿って5層の絶縁層32が積層されている。第1実装部3における5つの絶縁層32は、積層方向Xの一方側から他方側に向けて第1プリプレグ層32a、第2プリプレグ層32b、コア層32c、第3プリプレグ層32d、第4プリプレグ層32eの順で積層されている。一方、第2実装部4は、絶縁層42が1層のプリプレグ層42aによって構成される。つまりここでは、第1実装部3は、複数の絶縁層32を積層させた多層基板部として構成され、第2実装部4は、1層のプリプレグ層42aによって単層基板部として構成される。ここでは、第1プリプレグ層32

40

50

a、第2プリプレグ層32b、第3プリプレグ層32d、第4プリプレグ層32e、及び、プリプレグ層42aは、例えば、ガラスクロス、炭素繊維のような繊維状補強材に、硬化剤、着剤材などの添加物を混合したエポキシなどの熱硬化性樹脂を均等に含浸させ、加熱または乾燥して半硬化状態にした強化プラスチック成形材料等によって構成されるがこれに限らない。コア層32cは、他の絶縁層32、42、すなわち、第1プリプレグ層32a、第2プリプレグ層32b、第3プリプレグ層32d、第4プリプレグ層32e、及び、プリプレグ層42aより相対的に剛性が高いコアとなる層として形成される。コア層32cは、種々の絶縁性の材料によって相対的に剛性が高い層として形成されればよい。

【0025】

これにより、回路基板1は、絶縁層32の数が相対的に多い第1実装部3によってリジッド部を構成し、絶縁層42の数が相対的に少ない第2実装部4によってフレキシブル部を構成することができる。つまり、第1実装部3は、第2実装部4と比較して相対的に剛性が高く相対的に屈曲し難いリジッド部として構成される。一方、第2実装部4は、第1実装部3と比較して相対的に可撓性が高く相対的に屈曲し易いフレキシブル部として構成される。第2実装部4は、本実施形態のように絶縁層42の数が第1実装部3の絶縁層32の数の半分以下とされ、典型的には、コア層32cに相当する層を含まない構成とされることで、第1実装部3と比較してより顕著に高い可撓性を有する構成とすることができる。さらに言えば、第2実装部4は、絶縁層42の数が可能な限り少なく構成され、典型的には、本実施形態のように最少の1層で構成とされることで、好適な可撓性を確保することができる。

【0026】

上記のように構成される第1実装部3の導体層33は、外層回路体として、第1プリプレグ層32aの第2プリプレグ層32b側とは反対側の面、及び、第4プリプレグ層32eの第3プリプレグ層32d側とは反対側の面に設けられると共に、内層回路体として、第2プリプレグ層32bとコア層32cとの境界面、及び、コア層32cと第3プリプレグ層32dとの境界面に設けられる。一方、上記のように構成される第2実装部4の導体層43は、外層回路体として、プリプレグ層42aの一方側の面、ここでは、第1プリプレグ層32aにおいて導体層33が設けられる側と同じ側の面に設けられる。

【0027】

上述した第1実装部3の実装面31は、外層回路体としての導体層33が設けられた面、すなわち、第1プリプレグ層32aの第2プリプレグ層32b側とは反対側の面、及び、第4プリプレグ層32eの第3プリプレグ層32d側とは反対側の面によって構成される。一方、上述した第2実装部4の実装面41は、外層回路体としての導体層43が設けられた面、すなわち、プリプレグ層42aの一方側の面によって構成され、プリプレグ層42aの他方側の面は、当該プリプレグ層42aが露出した絶縁層露出面4aを構成する。第1実装部3、第2実装部4は、それぞれ各実装面31、41に、不要な部分へのハンダの付着を防止するためのソルダレジスト35、45が設けられる。ソルダレジスト35、45は、種々の絶縁性の樹脂皮膜によって構成される。この場合、実装面31に設けられる第1実装部3のソルダレジスト35と実装面41に設けられる第2実装部4のソルダレジスト45とは、同種のものを用いてもよいが、上記のようにリジッド部である第1実装部3とフレキシブル部である第2実装部4との特性に合わせて異なるものが用いられることが好ましい。ここでは、ソルダレジスト45は、ソルダレジスト35と比較して相対的に可撓性が高く、第2実装部4の変形に追従し易いものが用いられる。第1実装部3、第2実装部4は、電子部品2が各実装面31、41に実装され当該電子部品2と導体層33、43とが電氣的に接続される。電子部品2は、リード線や端子等が第1実装部3、第2実装部4に形成されたスルーホール21等を介してハンダ付け等によって各実装面31、41に実装される。

【0028】

そして、上記のように構成される第1実装部3、第2実装部4の絶縁層32、42のうち少なくとも1つの絶縁層32、42は、第1実装部3と第2実装部4とに渡って連続す

10

20

30

40

50

る連続絶縁層5として構成される。ここでは、第1実装部3の第1プリプレグ層32aと第2実装部4のプリプレグ層42aとは、一体で形成され短辺方向Yに沿って連続し、1層の連続絶縁層5を構成する。つまり、第1プリプレグ層32aとプリプレグ層42aとによって構成される連続絶縁層5は、第1実装部3と第2実装部4とに渡って連続した1つの絶縁層32、42として形成される。さらに言い換えれば、連続絶縁層5は、当該第1実装部3と当該第2実装部4との共通の絶縁層32、42として構成される。

【0029】

また、当該連続絶縁層5は、第1実装部3と第2実装部4とに渡って連続した連続導体層6が設けられる。連続導体層6は、連続絶縁層5に設けられた導体層33、及び、導体層43、すなわち、第1実装部3において第1プリプレグ層32aの一方側の面に設けられた導体層33と第2実装部4においてプリプレグ層42aの一方側の面に設けられた導体層43とによって構成される。第1実装部3において第1プリプレグ層32aの一方側の面に設けられた導体層33と第2実装部4においてプリプレグ層42aの一方側の面に設けられた導体層43とは、一体で形成され短辺方向Yに沿って連続し、1層の連続導体層6を構成する。つまり、当該連続導体層6は、第1実装部3と第2実装部4とに渡って連続した1つの導体層33、43として形成される。さらに言い換えれば、連続導体層6は、当該第1実装部3と当該第2実装部4との共通の導体層33、43として構成される。連続導体層6は、第1実装部3と第2実装部4とを電氣的に接続する部分として形成される。

【0030】

また、第1実装部3において連続絶縁層5以外の他の絶縁層32は、第2実装部4と共通化されずに第1実装部3のみで独立の単独絶縁層7を構成する。単独絶縁層7は、連続絶縁層5以外の他の絶縁層32、すなわち、第2プリプレグ層32b、コア層32c、第3プリプレグ層32d、及び、第4プリプレグ層32eによって構成される。単独絶縁層7は、第2プリプレグ層32b、コア層32c、第3プリプレグ層32d、及び、第4プリプレグ層32eの短辺方向Yの一方側の端面7aが第2実装部4側に位置し、ここでは、短辺方向Yの第2実装部4側に向けて露出している。

【0031】

なお、本実施形態の第2実装部4は、より詳細には、第1実装部3との接続部分において長辺方向Zの両端に略矩形の切り欠き部4bが形成されており、当該接続部分が長辺方向Zに沿ってくびれた形状となっている。

【0032】

上記のように構成される本実施形態の回路基板1は、図3に示す回路基板製造中間体50の一部の絶縁層52が切除されることで第2実装部4が形成される。以下、図3を参照して回路基板製造中間体50の各構成について詳細に説明する。

【0033】

具体的には、回路基板製造中間体50は、回路基板1を製造する過程で作製される中間物である。回路基板製造中間体50は、実装面51と、絶縁層52と、導体層53と、剥離層54とを備え、絶縁層52の一部、及び、剥離層54を含む切除部位8が切除されることで第2実装部4が形成され、これにより、第1実装部3と第2実装部4とが一体となった上述の回路基板1が形成される(図2参照)。回路基板製造中間体50は、積層方向Xが板厚方向となる略矩形板状に形成され、ここでは、全体として上述の第1実装部3と第2実装部4とを合わせた形状に形成される。

【0034】

実装面51は、電子部品2が実装される面であり、上述した第1実装部3の実装面31、及び、第2実装部4の実装面41を構成する。回路基板製造中間体50は、積層方向Xの両面(両外面)がそれぞれ実装面51を構成する。実装面51は、切除部位8が切除された状態(図2参照)で、回路基板製造中間体50において、絶縁層52の延在方向、ここでは、短辺方向Yに互いに隣接する第1実装部形成領域3A、及び、第2実装部形成領域4Aのうちの第1実装部形成領域3Aに設けられた部分が上述の実装面31を構成し、

第2実装部形成領域4Aに設けられた部分が上述の実装面41を構成する。ここで、第1実装部形成領域3Aは、回路基板製造中間体50において切除部位8が切除されることで第1実装部3を構成することとなる領域である。同様に、第2実装部形成領域4Aは、回路基板製造中間体50において切除部位8が切除されることで第2実装部4を構成することとなる領域である。ここでは、実装面51は、切除部位8が切除された状態で、回路基板製造中間体50の積層方向Xの一方側の面においては、一部が実装面31を構成し、残りの一部が実装面41を構成する。一方、実装面51は、切除部位8が切除された状態で、回路基板製造中間体50の積層方向Xの他方側の面においては、一部が実装面31を構成し、残りの一部が切除部位8として切除される部分となる。また、各実装面51は、実装面31を構成する第1実装部形成領域3Aには上述のソルダレジスト35が設けられ、実装面41を構成する第2実装部形成領域4Aには上述のソルダレジスト45が設けられる。なお、ソルダレジスト35、45は、実装面51において切除部位8として切除される部分には設けられていなくてもよいがここでは当該部分にまでソルダレジスト35が延在している。

10

20

30

40

50

【0035】

絶縁層52は、絶縁性の材料からなる層であり、切除部位8に相当する一部が切除された上で、上述した第1実装部3の絶縁層32、及び、第2実装部4の絶縁層42を構成する。絶縁層52は、複数が積層され、それぞれ積層方向Xが板厚方向となる略矩形形状の平面層状に形成される。ここでは、回路基板製造中間体50は、絶縁層32と同様に、積層方向Xに沿って5層の絶縁層52が積層されている。回路基板製造中間体50における5つの絶縁層52は、第1実装部3と同様に、積層方向Xの一方側から他方側に向けて第1プリプレグ層52a、第2プリプレグ層52b、コア層52c、第3プリプレグ層52d、第4プリプレグ層52eの順で積層されている。そして、第1プリプレグ層52a、コア層52c、第3プリプレグ層52d、及び、第4プリプレグ層52eは、上述した連続絶縁層5と同様に、第1実装部3を構成することとなる第1実装部形成領域3Aと第2実装部4を構成することとなる第2実装部形成領域4Aとに渡って連続するように設けられる。一方、第2プリプレグ層52bは、第1実装部3を構成することとなる第1実装部形成領域3Aに設けられ、第2実装部4を構成することとなる第2実装部形成領域4Aまでは延在されない。

【0036】

ここでは、複数の絶縁層52のうち第1プリプレグ層52aは、切除部位8が切除された状態(図2参照)で、一部が第1プリプレグ層32aを構成し、残りの一部がプリプレグ層42aを構成する。つまり、第1プリプレグ層52aは、切除部位8が切除された状態で、上述した連続絶縁層5を構成する。複数の絶縁層52のうち第2プリプレグ層52bは、切除部位8が切除された状態で、第2プリプレグ層32bを構成する。つまり、第2プリプレグ層32bは、切除部位8が切除された状態で、上述した単独絶縁層7を構成する。複数の絶縁層52のうちコア層52cは、切除部位8が切除された状態で、一部がコア層32cを構成し、残りの一部が切除部位8をなす切除コア層92cを構成する。同様に、複数の絶縁層52のうち第3プリプレグ層52dは、切除部位8が切除された状態で、一部が第3プリプレグ層32dを構成し、残りの一部が切除部位8をなす第1切除プリプレグ層92dを構成する。また、複数の絶縁層52のうち第4プリプレグ層52eは、切除部位8が切除された状態で、一部が第4プリプレグ層32eを構成し、残りの一部が切除部位8をなす第2切除プリプレグ層92eを構成する。つまり、コア層52c、第3プリプレグ層52d、第4プリプレグ層52eは、それぞれ、切除部位8が切除された状態で、一部が単独絶縁層7を構成し、残りの一部が切除部位8として切除される切除絶縁層9を構成する。

【0037】

導体層53は、導電性の材料からなり、少なくとも複数の絶縁層52の一部に設けられ電子部品2が電氣的に接続される回路パターン34、44(後述する図9等参照)を形成するものであり、上述した第1実装部3の導体層33、及び、第2実装部4の導体層43

を構成する。回路基板製造中間体 5 0 の導体層 5 3 は、外層回路体として、第 1 プリプレグ層 5 2 a の第 2 プリプレグ層 5 2 b 側とは反対側の面、及び、第 4 プリプレグ層 5 2 e の第 3 プリプレグ層 5 2 d 側とは反対側の面に設けられると共に、内層回路体として、第 2 プリプレグ層 5 2 b とコア層 5 2 c との境界面、及び、コア層 5 2 c と第 3 プリプレグ層 5 2 d との境界面に設けられ、これらが導体層 3 3、導体層 4 3 を構成する。ここでは、第 1 プリプレグ層 5 2 a に設けられた導体層 5 3 は、一部が導体層 3 3 を構成し、残りの一部が導体層 4 3 を構成する。つまり、第 1 プリプレグ層 5 2 a の第 2 プリプレグ層 5 2 b 側とは反対側の面に設けられた導体層 5 3 は、切除部位 8 が切除された状態で、上述した連続導体層 6 を構成する。連続導体層 6 以外の他の導体層 5 3 は、切除部位 8 が切除された状態で、一部が導体層 3 3 を構成し、残りの一部が切除部位 8 をなす切除導体層 9 3 を構成する。なお、導体層 5 3 は、切除部位 8 として切除される部分には設けられていなくてもよいがここでは当該部分にまで延在し、切除導体層 9 3 を構成するようにしている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

剥離層 5 4 は、絶縁層 5 2 に対して剥離が容易な絶縁性の材料からなる層であり、第 2 実装部形成領域 4 A に設けられ積層された複数の絶縁層 5 2 の間に介在し剥離界面 5 4 a を構成する。ここでは、剥離層 5 4 は、第 2 実装部形成領域 4 A において、積層された複数の絶縁層 5 2 のうち第 1 プリプレグ層 5 2 a とコア層 5 2 c との間に介在し、第 2 プリプレグ層 5 2 b と隣接する位置に設けられる。剥離層 5 4 は、例えば、テトラフルオロエチレンの重合体でフッ素原子と炭素原子のみからなるフッ素樹脂（フッ化炭素樹脂、ポリテトラフルオロエチレン）等のテープによって形成される。剥離層 5 4 は、第 2 実装部形成領域 4 A に連続絶縁層 5（プリプレグ層 4 2 a）と接するようにして設けられ、当該連続絶縁層 5 との接触面が剥離界面 5 4 a を形成する。また、剥離層 5 4 と第 2 プリプレグ層 5 2 b との接触面 5 4 b は、第 1 実装部形成領域 3 A と第 2 実装部形成領域 4 A との境界面の一部を構成する。

【 0 0 3 9 】

そして、上述の切除絶縁層 9 は、積層方向 X に対して当該剥離層 5 4 を挟んで連続絶縁層 5 とは反対側に位置し、上述した単独絶縁層 7 は、短辺方向 Y に対して当該切除絶縁層 9 と当該剥離層 5 4 とに第 1 実装部形成領域 3 A 側で隣接する。単独絶縁層 7 は、第 2 プリプレグ層 3 2 b、コア層 5 2 c の一部をなすコア層 3 2 c、第 3 プリプレグ層 5 2 d の一部をなす第 3 プリプレグ層 3 2 d、及び、第 4 プリプレグ層 5 2 e の一部をなす第 4 プリプレグ層 3 2 e を含んで構成される。また、切除絶縁層 9 は、コア層 5 2 c の残りの一部をなす切除コア層 9 2 c、第 3 プリプレグ層 5 2 d の残りの一部をなす第 1 切除プリプレグ層 9 2 d、及び、第 4 プリプレグ層 5 2 e の残りの一部をなす第 2 切除プリプレグ層 9 2 e を含んで構成される。ここでは、第 1 実装部 3 の複数の絶縁層 3 2 を構成する単独絶縁層 7、及び、切除絶縁層 9 は、共に他の絶縁層（例えば、第 1 プリプレグ層 5 2 a、第 2 プリプレグ層 5 2 b、第 3 プリプレグ層 5 2 d、第 4 プリプレグ層 5 2 e 等）より相対的に剛性が高いコア層 3 2 c、切除コア層 9 2 c を含む。そして、回路基板 1 を製造する過程で回路基板製造中間体 5 0 から切除される切除部位 8 は、上記切除絶縁層 9、上記剥離層 5 4、及び、上記切除導体層 9 3 によって構成される。

【 0 0 4 0 】

上記のように構成される回路基板製造中間体 5 0 は、切除部位 8 が切除されることで回路基板 1 が形成される際には、図 4 に示すように、第 1 実装部形成領域 3 A と第 2 実装部形成領域 4 A との境界面、より詳細には、第 2 プリプレグ層 5 2 b（第 2 プリプレグ層 3 2 b）と剥離層 5 4 との接触面 5 4 b を含む領域に切削溝 5 5 が形成される。切削溝 5 5 は、連続導体層 6 側とは反対側、すなわち、第 4 プリプレグ層 5 2 e 側から積層方向 X に沿って第 4 プリプレグ層 5 2 e、第 3 プリプレグ層 5 2 d、コア層 5 2 c を貫通し第 2 プリプレグ層 5 2 b、剥離層 5 4 のコア層 5 2 c 側の面まで到達するように形成される。切削溝 5 5 は、長辺方向 Z に対しては第 1 実装部形成領域 3 A と第 2 実装部形成領域 4 A との境界面の全域に渡って延在して形成される。そして、回路基板製造中間体 5 0 は、切削

溝 5 5 を境界として切除部位 8 を剥離層 5 4 の剥離界面 5 4 a から剥離し、図 2 に示すように、連続絶縁層 5、単独絶縁層 7 等を残して当該切除部位 8 を切除することで、第 1 実装部形成領域 3 A に第 1 実装部 3 を残したまま第 2 実装部形成領域 4 A に第 2 実装部 4 が形成され、これにより、図 1、図 2 に示すように、第 1 実装部 3 と第 2 実装部 4 とが一体となった上述の回路基板 1 が形成される。

【 0 0 4 1 】

この場合、回路基板 1 は、第 1 実装部 3 を構成する単独絶縁層 7 の第 2 実装部 4 側の端面 7 a の一部、ここでは、コア層 3 2 c、第 3 プリプレグ層 3 2 d、第 4 プリプレグ層 3 2 e の第 2 実装部 4 側の端面 7 a に切削溝 5 5 を形成する際に切削痕 7 b (図 1 参照) が形成される。つまり、第 1 実装部 3 は、第 2 実装部 4 側に位置する絶縁層 3 2 の端面 7 a が切削痕 7 b を有する。また、回路基板 1 は、第 2 実装部 4 において回路基板製造中間体 5 0 から切除された剥離層 5 4 の剥離界面 5 4 a と接触していたプリプレグ層 4 2 a (連続絶縁層 5) 側の界面が上述の絶縁層露出面 4 a となり露出することとなる。なお、上記の切削溝 5 5 自体は、例えば、切除部位 8 の切除の直前に形成されてもよいし、回路基板製造中間体 5 0 への電子部品 2 の実装前に形成されてもよい。

10

【 0 0 4 2 】

次に、図 5、図 6、図 7 を参照して上記のように構成される回路基板製造中間体 5 0 から回路基板 1 を製造する回路基板製造方法について説明する。なお、以下で説明する回路基板製造方法は、作業員が種々の装置、機器、治具等を用いて手作業で行うものとして説明するが、これに限らず、例えば、種々の製造装置によって自動で実行するものであってもよい。また、回路基板 1、回路基板製造中間体 5 0 の各構成については、適宜上記で説明した図を参照する。

20

【 0 0 4 3 】

まず、作業員は、中間体作製工程として、回路基板 1 を製造する過程で作製される中間物である回路基板製造中間体 5 0 を作製する (ステップ S T 1)。より詳細には、作業員は、各絶縁層 5 2 上に銅箔等の導体層 5 3 によって、要求される回路パターン 3 4、4 4 (後述する図 9 等参照) に応じたパターンを印刷し、エッチングによって不要な導体部分を除去することで回路パターン 3 4、4 4 を設ける。そして、作業員は、導体層 5 3 が設けられた複数の絶縁層 5 2 を、所定の位置 (第 2 実装部形成領域 4 A に相当する位置) に剥離層 5 4 を介在させながら層状に積層させ、当該各絶縁層 5 2 を相互に固着させ回路基板製造中間体 5 0 を形成する。また、作業員は、回路基板製造中間体 5 0 にソルダレジスト 3 5、4 5 やスルーホール 2 1 等も設ける。

30

【 0 0 4 4 】

ここでは、回路基板製造中間体 5 0 は、図 6 に例示するように、複数の連結部としてのキャリア 7 1 によって連結され組基板化された中間体集合体 7 0 として作製される。つまり、本実施形態の中間体作製工程は、複数の回路基板製造中間体 5 0 がキャリア 7 1 によって組基板化された中間体集合体 7 0 を作製する中間体集合体作製工程でもある。中間体集合体 7 0 は、複数の回路基板製造中間体 5 0 が並んだ状態で、キャリア 7 1 によって当該複数の回路基板製造中間体 5 0 が相互に連結されて一体化されることで構成される。図 6 に例示する中間体集合体 7 0 は、短辺方向 Y に沿って 4 つの回路基板製造中間体 5 0 が並び、長辺方向 Z に沿ってそれぞれ 2 つの回路基板製造中間体 5 0 が並んで、合計 8 つの回路基板製造中間体 5 0 がキャリア 7 1 によって連結され一体化される。キャリア 7 1 は、各回路基板製造中間体 5 0 同士を連結するものであり、ここでは、短辺方向 Y に棒状に延在して 3 つ、長辺方向 Z に棒状に延在して 4 つが格子状に配置され、各キャリア 7 1 によって区画された空間部内に位置する各回路基板製造中間体 5 0 同士を連結する。中間体集合体 7 0 は、8 つの回路基板製造中間体 5 0 が並んでキャリア 7 1 によって相互に連結された状態で、全体として長方形板状をなす。本実施形態の中間体集合体 7 0 は、短辺方向 Y に沿って隣り合う回路基板製造中間体 5 0 において、第 1 実装部形成領域 3 A と第 2 実装部形成領域 4 A とが交互に位置するように、すなわち、短辺方向 Y に隣り合う回路基板製造中間体 5 0 の一方の第 1 実装部形成領域 3 A と他方の第 2 実装部形成領域 4 A とが

40

50

短辺方向 Y に沿って隣り合うように配置される。

【 0 0 4 5 】

この場合、作業員は、当該中間体作製工程（ステップ S T 1）として、複数の回路基板製造中間体 5 0 が組基板化された中間体集合体 7 0 単位で上記のような導体層 5 3 の印刷、絶縁層 5 2、剥離層 5 4 の積層、固着等の作業を行う。エッチングによる不要な導体部分の除去は、複数の回路基板製造中間体 5 0 が組基板化された中間体集合体 7 0 に対して施されてもよい。本実施形態の回路基板製造方法では、当該中間体作製工程（ステップ S T 1）から切除工程（ステップ S T 3）までの工程は、中間体集合体 7 0 に対して実施される。また、本実施形態では、作業員は、次の実装工程（ステップ S T 2）の前に各回路基板製造中間体 5 0 に切削溝 5 5 を形成する。作業員は、各回路基板製造中間体 5 0 に対して第 1 実装部形成領域 3 A と第 2 実装部形成領域 4 A との境界面、ここでは上述のように、第 2 プリプレグ層 5 2 b（第 2 プリプレグ層 3 2 b）と剥離層 5 4 との接触面 5 4 b を含む領域に切削溝 5 5 を形成する（図 4 参照）。

10

【 0 0 4 6 】

次に、作業員は、実装工程として、回路基板製造中間体 5 0 の実装面 5 1 に電子部品 2 を実装する（ステップ S T 2）。作業員は、実装工程では、回路基板製造中間体 5 0 の積層方向 X の両面の実装面 5 1 に、要求される電子部品 2 をそれぞれ実装する（図 6 等参照）。この場合、作業員は、当該実装工程（ステップ S T 2）として、複数の回路基板製造中間体 5 0 が組基板化された中間体集合体 7 0 単位で上記のような電子部品 2 の実装等の作業を行う。

20

【 0 0 4 7 】

次に、作業員は、切除工程として、回路基板製造中間体 5 0 の絶縁層 5 2 の一部を切除する（ステップ S T 3）。より詳細には、作業員は、切除工程では、絶縁層 5 2 の一部を切除することで、絶縁層 3 2 が複数積層された第 1 実装部 3 と、絶縁層 4 2 の数が第 1 実装部 3 の絶縁層 3 2 の数より少ない第 2 実装部 4 とを形成し、少なくとも 1 つの絶縁層 3 2、4 2、ここでは第 1 プリプレグ層 3 2 a、プリプレグ層 4 2 a を構成する第 1 プリプレグ層 5 2 a を、第 1 実装部 3 と第 2 実装部 4 とに渡って連続する連続絶縁層 5 とする。具体的には、作業員は、各回路基板製造中間体 5 0 において、事前に形成した切削溝 5 5 を境界として切除部位 8 を剥離層 5 4 の剥離界面 5 4 a で当該回路基板製造中間体 5 0 から剥離し、連続絶縁層 5、単独絶縁層 7 等を残して当該切除部位 8 を切除することで、剥離層 5 4 と共に絶縁層 5 2 の一部として切除コア層 9 2 c を含む切除絶縁層 9 を切除する（図 2 参照）。これにより、作業員は、図 7 に示すように、第 1 実装部形成領域 3 A に第 1 実装部 3 を残したまま第 2 実装部形成領域 4 A に第 2 実装部 4 を形成し、第 1 実装部 3 と第 2 実装部 4 とが一体となった回路基板 1 を形成することができる。この場合、作業員は、当該切除工程（ステップ S T 3）として、複数の回路基板製造中間体 5 0 が組基板化された中間体集合体 7 0 単位で上記のような切除部位 8 の切除等の作業を行う。なお、図 7 は、図 6 に示す中間体集合体 7 0 の積層方向 X の反対側の面を表している。

30

【 0 0 4 8 】

次に、作業員は、切断工程として、各回路基板 1 とキャリア 7 1 との連結部分を切断し、各回路基板 1 を個片に切り分けて（ステップ S T 4）、当該回路基板製造方法を終了する。

40

【 0 0 4 9 】

上記のように回路基板製造方法によって製造された回路基板 1 は、例えば、図 8 に示すような形状の電子部品ユニット 1 0 0 に適用される。図 8 に示す電子部品ユニット 1 0 0 は、自動車等の車両に搭載され、ワイヤハーネス W H に組み込まれる電子部品モジュールを構成するものである。ワイヤハーネス W H は、例えば、車両に搭載される各装置間の接続のために、電源供給や信号通信に用いられる複数の電線 W を束にして集合部品とし、コネクタ等で複数の電線 W を一度に各装置に接続するようにしたものである。ワイヤハーネス W H は、複数の電線 W と、当該電線 W と電氣的に接続される電子部品ユニット 1 0 0 とを備える。電線 W は、例えば、複数の導電性の金属素線を撚り合わせた導体部（芯線）と

50

、当該導体部の外側を覆う絶縁性の被覆部とを含んで構成される。ワイヤーネスWHは、複数の電線Wを束ねて集約すると共に、束ねられた電線Wの端部に接続部としてのコネクタ等を介して電子部品ユニット100が電氣的に接続される。ワイヤーネスWHは、この他、さらに、グロメット、プロテクタ、固定具等を含んで構成されてもよい。電子部品ユニット100は、ワイヤーネスWHにおいて車両に搭載されるバッテリー等の電源と、車両に搭載される各種の電子機器との間に接続され、電子部品2によって各種機能を実現する。

【0050】

電子部品ユニット100は、筐体101に回路基板1が組み付けられる。筐体101は、絶縁性の合成樹脂によって形成される。筐体101は、複数の部品が組み合わせられて構成されてもよいし、全体が一体で形成されてもよい。ここでは、回路基板1は、第1実装部3に対して第2実装部4が屈曲した位置関係となる状態で筐体101にボルト等の締結部材を介して組み付けられる。言い換えれば、回路基板1は、筐体101に組み付けられた状態で第1実装部3を含む仮想平面と第2実装部4を含む仮想平面とが交差する。ここでは、回路基板1は、相対的に剛性が高いリジッド部を構成する第1実装部3が筐体101における第1組み付け面102に固定され、相対的に可撓性が高いフレキシブル部を構成する第2実装部4が第2組み付け面103に固定される。第1組み付け面102と第2組み付け面103とは、互いに隣り合う異なる面であり、互いに交差する方向に延在する。回路基板1は、第1組み付け面102に固定され相対的に屈曲し難い第1実装部3に対して相対的に屈曲しやすい第2実装部4が屈曲した状態で第2組み付け面103に固定される。

10

20

【0051】

また、本実施形態の電子部品ユニット100は、第2組み付け面103自体が屈曲を有しており、ここでは、第2組み付け面103は、3次曲面として形成される。この場合、回路基板1は、3次曲面として形成される第2組み付け面103に対して相対的に可撓性が高い第2実装部4がさらに当該第2組み付け面103の形状に合わせて湾曲し追従して固定される。ここでは、第2実装部4は、長辺方向Zの両端側において、切り欠き部4bが形成された部分から第2組み付け面103の形状に合わせて3次曲面に湾曲し、湾曲した状態で第2組み付け面103に固定される。

30

【0052】

また、本実施形態の回路基板1は、上記のように第2組み付け面103の形状に第2実装部4をより好適に追従させることができるように、図9に示すように、当該第2実装部4に屈曲容易部46が設けられる。当該図9は、回路基板1の連続絶縁層5（図2参照）側の実装面31、41の導体層33、43（連続導体層6）による回路パターン34、44を表している。屈曲容易部46は、第2実装部4の導体層43（連続導体層6）が形成する回路パターン44の余白部分44aにより他の部位より可撓性が高い部分として形成される。第2実装部4において、導体層43が形成されていない余白部分44aは、導体層43が形成されている回路パターン44の部分と比較して相対的に可撓性が高い部分として形成される。第2実装部4は、第2組み付け面103の形状に応じて屈曲する部分に当該余白部分44aが設けられることで、当該屈曲容易部46が形成される。ここでは、屈曲容易部46は、第2実装部4において第2組み付け面103の形状に応じて屈曲する部分の稜線4c（図8参照）の近傍に当該稜線4cに沿ってそれぞれ形成される。図9の例では、屈曲容易部46は、第2実装部4において、各切り欠き部4bの近傍から、屈曲した際に形成される稜線4cの方向、ここでは短辺方向Yに沿って延在する。この場合、上述した回路基板製造方法における中間体作製工程（ステップST1）は、当該屈曲容易部46を形成する屈曲容易部形成工程を含む（図5参照）。すなわち、作業員は、中間体作製工程（ステップST1）では、屈曲容易部形成工程として、各絶縁層52上に銅箔等の導体層53によって、要求される回路パターン44を設ける際に、各屈曲容易部46に相当する相当する部分がくり抜かれるようにして当該回路パターン44を印刷し各余白部分44aを各屈曲容易部46として形成する作業もあわせて行う。

40

50

【 0 0 5 3 】

以上で説明した回路基板 1 によれば、電子部品 2 が実装される実装面 3 1、4 1、絶縁性の絶縁層 3 2、4 2、及び、絶縁層 3 2、4 2 に設けられ電子部品 2 が電氣的に接続される導電性の導体層 3 3、4 3 をそれぞれ有する第 1 実装部 3、及び、第 2 実装部 4 を備え、第 1 実装部 3 は、絶縁層 3 2 が複数積層され、第 2 実装部 4 は、絶縁層 4 2 の数が第 1 実装部 3 の絶縁層 3 2 の数より少なく、少なくとも 1 つの絶縁層 3 2、4 2 は、第 1 実装部 3 と第 2 実装部 4 とに渡って連続する連続絶縁層 5 である。

【 0 0 5 4 】

以上で説明した回路基板製造方法によれば、電子部品 2 が実装される実装面 5 1、積層された複数の絶縁性の絶縁層 5 2、及び、少なくとも複数の絶縁層 5 2 の一部に設けられ電子部品 2 が電氣的に接続される導電性の導体層 5 3 を備える回路基板製造中間体 5 0 の実装面 5 1 に電子部品 2 を実装する実装工程（ステップ S T 2）と、実装工程（ステップ S T 2）の後に、回路基板製造中間体 5 0 の絶縁層 5 2 の一部を切除する切除工程（ステップ S T 3）とを含む。つまり、以上で説明した回路基板製造方法によれば、切除工程（ステップ S T 3）では、絶縁層 5 2 の一部を切除することで、絶縁層 3 2 が複数積層された第 1 実装部 3 と、絶縁層 4 2 の数が第 1 実装部 3 の絶縁層 3 2 の数より少ない第 2 実装部 4 とを形成し、少なくとも 1 つの絶縁層 5 2 を、第 1 実装部 3 と第 2 実装部 4 とに渡って連続する連続絶縁層 5 とする。

【 0 0 5 5 】

以上で説明した回路基板製造中間体 5 0 によれば、電子部品 2 が実装される実装面 5 1 と、積層された複数の絶縁性の絶縁層 5 2 と、少なくとも複数の絶縁層 5 2 の一部に設けられ電子部品 2 が電氣的に接続される導電性の導体層 5 3 と、絶縁層 5 2 の延在方向に互いに隣接する第 1 実装部形成領域 3 A、及び、第 2 実装部形成領域 4 A のうちの第 2 実装部形成領域 4 A に設けられ積層された複数の絶縁層 5 2 の間に介在し剥離界面 5 4 a を構成する剥離層 5 4 とを備え、複数の絶縁層 5 2 は、第 1 実装部形成領域 3 A と第 2 実装部形成領域 4 A とに渡って連続する連続絶縁層 5、当該複数の絶縁層 5 2 の積層方向 X に対して剥離層 5 4 を挟んで連続絶縁層 5 とは反対側に位置する切除絶縁層 9、及び、延在方向、ここでは、短辺方向 Y に対して切除絶縁層 9 と剥離層 5 4 とに第 1 実装部形成領域 3 A 側で隣接する単独絶縁層 7 を含んで構成される。

【 0 0 5 6 】

この場合、以上で説明した回路基板製造方法によれば、実装工程（ステップ S T 2）の前に、絶縁層 5 2 の延在方向、ここでは、短辺方向 Y に互いに隣接する第 1 実装部形成領域 3 A、及び、第 2 実装部形成領域 4 A のうちの第 2 実装部形成領域 4 A に設けられ積層された複数の絶縁層 5 2 の間に介在し剥離界面 5 4 a を構成する剥離層 5 4 を備え、複数の絶縁層 5 2 が、第 1 実装部形成領域 3 A と第 2 実装部形成領域 4 A とに渡って連続する連続絶縁層 5、当該複数の絶縁層 5 2 の積層方向 X に対して剥離層 5 4 を挟んで連続絶縁層 5 とは反対側に位置する切除絶縁層 9、及び、短辺方向 Y に対して切除絶縁層 9 と剥離層 5 4 とに第 1 実装部形成領域 3 A 側で隣接する単独絶縁層 7 を含んで構成される回路基板製造中間体 5 0 を作製する中間体作製工程（ステップ S T 1）を含み、切除工程（ステップ S T 3）では、剥離層 5 4 と共に切除絶縁層 9 を切除する。

【 0 0 5 7 】

したがって、回路基板 1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体 5 0 では、第 2 実装部 4 の絶縁層 4 2 の数が第 1 実装部 3 の絶縁層 3 2 の数より少なくされることで、第 1 実装部 3 を相対的に剛性が高いリジッド部とする一方、第 2 実装部 4 を相対的に可撓性が高いフレキシブル部とすることができると共に、連続絶縁層 5 が第 1 実装部 3 と第 2 実装部 4 とに渡って連続することで、これら相対的に剛性が高い第 1 実装部 3 と相対的に可撓性が高い第 2 実装部 4 とを一体とした当該回路基板 1 を製造することができる。ここでは、回路基板 1 は、第 1 実装部 3 と第 2 実装部 4 とが連続導体層 6 を介して電氣的に接続されている。

【 0 0 5 8 】

10

20

30

40

50

この場合、回路基板 1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体 50 では、回路基板製造中間体 50 の実装面 51 に電子部品 2 を実装した後に絶縁層 52 の一部、ここでは、切除絶縁層 9 を切除することで、実装面 31、41 に電子部品 2 が実装された状態の第 1 実装部 3、第 2 実装部 4 を形成することができ、相対的に剛性が高い第 1 実装部 3 と相対的に可撓性が高い第 2 実装部 4 とを一体とした回路基板 1 を製造することができる。このとき、回路基板 1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体 50 では、回路基板製造中間体 50 の絶縁層 52 において、切除絶縁層 9 として切除されずに残った絶縁層 52 の一部が第 1 実装部 3 と第 2 実装部 4 とに渡って連続する連続絶縁層 5 を構成し、他の一部が第 2 実装部 4 を構成せず第 1 実装部 3 単体における単独絶縁層 7 を構成する。

【0059】

つまり、回路基板 1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体 50 では、回路基板製造中間体 50 において第 2 実装部 4 を構成することとなる第 2 実装部形成領域 4A が第 1 実装部 3 を構成することとなる第 1 実装部形成領域 3A と同様に相対的に高い剛性を確保できている状態で、実装面 41 に電子部品 2 を実装することができる。これにより、回路基板 1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体 50 では、例えば、可撓性が高い第 2 実装部 4 に対して特有の実装工程を設けなくても、一般的に用いられる電子部品実装用の設備を利用して実装面 31 及び実装面 41 に対してまとめて電子部品 2 を実装することができるので、製造コストの増加を抑制することができる。また、回路基板 1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体 50 では、上記のように複数の回路基板製造中間体 50 を組基板化して中間体集合体 70 を構成した上で、当該中間体集合体 70 に対してまとめて電子部品 2 の実装を行うことができ、製造効率を向上することができるので、この点でも製造コストの増加を抑制することができる。

【0060】

その上で、回路基板 1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体 50 では、絶縁層 52 の一部、ここでは、切除絶縁層 9 を切除することで、上記のように相対的に剛性が高い第 1 実装部 3 と相対的に可撓性が高い第 2 実装部 4 とを一体とした回路基板 1 を製造することができる。そして、回路基板 1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体 50 では、相対的に剛性が高い第 1 実装部 3 だけでなく相対的に可撓性が高い第 2 実装部 4 にも電子部品 2 を実装した上で、当該電子部品 2 が実装されている第 2 実装部 4 自体を種々の形状に追従することができる。

【0061】

この結果、回路基板 1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体 50 では、電子部品 2 が実装されている部分も含め、適正に種々の形状に追従することができる。また、回路基板 1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体 50 では、第 2 実装部 4 が相対的に薄く構成され高い可撓性を有する構成であるので、当該第 2 実装部 4 において回路基板 1 と電子部品 2 との膨張係数の相違による影響を吸収することができ、これにより、熱伸縮等に対しても追従しやすい構成とすることができる。これにより、回路基板 1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体 50 では、例えば、実装面 41 に実装される電子部品 2 とのハンダ接合部にかかる熱応力を抑制し当該ハンダ接合部等を適正に保護することができるので、例えば、熱衝撃試験 (Thermal Shock Test) においてもより良好な結果を得ることができる。また、回路基板 1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体 50 では、第 1 実装部 3 と第 2 実装部 4 とを一体とした回路基板 1 とすることができるので、第 1 実装部 3 と第 2 実装部 4 とを接続するためのコネクタ等の構成やこれらを組み付ける工程を抑制することができ、この点でも製造コストの増加を抑制することができる。

【0062】

また、以上で説明した回路基板 1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体 50 によれば、第 1 実装部 3 は、連続絶縁層 5 以外の絶縁層 32、すなわち、単独絶縁層 7 の端面 7a が第 2 実装部 4 側に位置し、さらに言えば、当該第 2 実装部 4 側に位置する絶縁層 32 (単独絶縁層 7) の端面 7a が切削痕 7b を有する場合がある。つまり、回路基板

10

20

30

40

50

1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体50によれば、回路基板製造中間体50の絶縁層52の一部、ここでは、切除絶縁層9を切除し第1実装部3、第2実装部4を形成することで、第1実装部3の単独絶縁層7の端面7aが第2実装部4側に位置することとなり、切除絶縁層9を切除する際に生じる切削痕7bが当該端面7aに形成される場合がある。

【0063】

また、以上で説明した回路基板1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体50によれば、第1実装部3の複数の絶縁層32は、他の絶縁層32、例えば、第1プリプレグ層32a、第2プリプレグ層32b、第3プリプレグ層32d、第4プリプレグ層32e等より相対的に剛性が高く端面7aが第2実装部4側に位置するコア層32cを含む。言い換えれば、以上で説明した回路基板1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体50によれば、単独絶縁層7、及び、切除絶縁層9は、他の絶縁層32、例えば、第1プリプレグ層32a、第2プリプレグ層32b、第3プリプレグ層32d、第4プリプレグ層32e等より相対的に剛性が高いコア層32c、切除コア層92cを含む。この場合、以上で説明した回路基板1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体50によれば、切除工程(ステップST3)では、相対的に剛性が高い切除コア層92cを含む切除絶縁層9を切除する。したがって、回路基板1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体50では、第2実装部4の絶縁層42においてコア層32c、切除コア層92cのように相対的に剛性が高い層を含まない構成とすることができるので、第2実装部4を第1実装部3と比較して十分に可撓性が高い部分とすることができ、より適正に種々の形状に追従することができる。

10

20

【0064】

さらに、以上で説明した回路基板1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体50によれば、第2実装部4は、導体層43が形成する回路パターン44の余白部分44aにより他の部位より可撓性が高く形成される屈曲容易部46を有する。この場合、以上で説明した回路基板1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体50によれば、中間体作製工程(ステップST1)において、導体層53が形成する回路パターン44の余白部分44aにより他の部位より可撓性が高く形成される屈曲容易部46を形成する屈曲容易部形成工程を含む。したがって、回路基板1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体50では、相対的に高い可撓性を有し高い形状追従性能を有する第2実装部4において、より可撓性が高く形成される屈曲容易部46を基点として変形しやすくすることができるので、第2実装部4が設けられる部分の形状に合わせて屈曲することでより好適に種々の形状に追従させることができる。言い換えれば、回路基板1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体50では、回路パターン44の余白部分44aとして形成される屈曲容易部46の周りの導体層53の縁部が曲げガイド部となることで当該屈曲容易部46を基点として変形しやすくしより良好な形状追従性を確保することができる。また、回路基板1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体50では、第2実装部4が当該屈曲容易部46を基点として変形することで、当該第2実装部4に実装されている電子部品2の向きを任意に微調整することができ、例えば、電子部品2を構成するLED素子、スピーカ等の向きを好みの向きに微調整することができる構成を採用することができる。

30

40

【0065】

[実施形態2]

実施形態2に係る回路基板、回路基板製造中間体、中間体集合体、及び、回路基板製造方法は、切除絶縁層が折り返し支点となる角部を有する点で実施形態1とは異なる。以下では、上述した実施形態と同様の構成要素には共通の符号が付されるとともに、共通する構成、作用、効果については、重複した説明はできるだけ省略する(以下、同様。)

【0066】

図10に示す本実施形態に係る回路基板製造中間体250は、切除絶縁層9が折り返し支点となる角部256を有する点で上述の回路基板製造中間体50と異なる。当該図10

50

は、切除絶縁層 9 側の実装面 5 1 の導体層 5 3 (導体層 3 3、切除導体層 2 9 3) による回路パターン 3 4、2 5 4 を表している。回路基板製造中間体 2 5 0 の角部 2 5 6、切除導体層 2 9 3、回路パターン 2 5 4 以外の構成は、若干形状、大きさ等が異なる部分があるものの上述した回路基板製造中間体 5 0 とほぼ同様の構成である。

【 0 0 6 7 】

切除導体層 2 9 3 は、導体層 3 3 と共に導体層 5 3 を構成するものである。切除導体層 2 9 3 は、切除部位 8 を構成するものであり、当該切除部位 8 を構成する切除絶縁層 9 に設けられ、回路パターン 2 5 4 を形成する。つまり、切除導体層 2 9 3 は、切除部位 8 として回路基板製造中間体 2 5 0 から切除される部分に設けられる。そして、切除導体層 2 9 3 は、回路基板製造中間体 2 5 0 から切除部位 8 が切除される際に、折り返し支点となる角部 2 5 6 を折り返し方向に間隔をあけて複数有する。本実施形態の切除導体層 2 9 3 は、導体部 2 9 3 a が短辺方向 Y に沿って略長形状に形成されると共に、当該導体部 2 9 3 a が長辺方向 Z に沿ってスリット状に間隔をあけて複数配置された回路パターン 2 5 4 を形成する。そして、折り返し支点となる角部 2 5 6 は、当該導体部 2 9 3 a における短辺方向 Y に沿った縁部によって形成される。ここでは、折り返し方向は、長辺方向 Z であり、本実施形態の角部 2 5 6 は、折り返し方向である当該長辺方向 Z に間隔をあけて複数設けられることとなる。

10

【 0 0 6 8 】

この場合、図 1 1 に示す回路基板製造方法における切除工程 (ステップ S T 2 0 3) は、切除される絶縁層 5 2、すなわち、切除絶縁層 9 に設けられた切除導体層 2 9 3 の複数の角部 2 5 6 を支点として当該切除絶縁層 9 を折り返す折り返し工程を含む。すなわち、作業員は、切除工程 (ステップ S T 2 0 3) では、図 1 2 に示すように、折り返し工程として、切除絶縁層 9 に設けられた切除導体層 2 9 3 (図 1 2 中では二点鎖線により省略して図示) の複数の角部 2 5 6 を支点として当該切除絶縁層 9 を折り返しながら、切除絶縁層 9 を含む切除部位 8 を剥離層 5 4 の剥離界面 5 4 a で当該回路基板製造中間体 2 5 0 から剥離し切除する作業を行う。

20

【 0 0 6 9 】

以上で説明した回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体 2 5 0 によれば、複数の絶縁層 5 2 のうち切除される絶縁層 5 2、すなわち、切除絶縁層 9 は、折り返し支点となる角部 2 5 6 を、折り返し方向に間隔をあけて複数有する導体層 5 3、ここでは切除導体層 2 9 3 が設けられる。この場合、以上で説明した回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体 2 5 0 によれば、切除工程 (ステップ S T 2 0 3) は、切除される絶縁層 5 2、すなわち、切除絶縁層 9 に設けられた切除導体層 2 9 3 の複数の角部 2 5 6 を折り返し支点として当該切除絶縁層 9 を折り返す折り返し工程を含む。したがって、回路基板 1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体 2 5 0 では、回路基板製造中間体 2 5 0 から切除絶縁層 9 を切除する際に、相対的に剛性が高い各角部 2 5 6 を折り返し支点としながら当該切除絶縁層 9 を折り返していくことで、当該切除絶縁層 9 を含む切除部位 8 を容易に剥離することができる。

30

【 0 0 7 0 】

なお、切除導体層 2 9 3 の形状は、上記の形状には限らない。例えば、図 1 3 に示す変形例に係る回路基板製造中間体 2 5 0 A の切除導体層 2 9 3 A は、導体部 2 9 3 a A が略正方形に形成されると共に、当該導体部 2 9 3 a A が短辺方向 Y、及び、長辺方向 Z に沿って格子状に間隔をあけて複数配置された回路パターン 2 5 4 A を形成する。そして、折り返し支点となる角部 2 5 6 A は、当該導体部 2 9 3 a A における短辺方向 Y に沿った縁部、及び、長辺方向 Z に沿った縁部によって形成される。ここでは、折り返し方向は、短辺方向 Y、及び、長辺方向 Z の両方向であり、本実施形態の角部 2 5 6 A は、折り返し方向である当該短辺方向 Y、及び、長辺方向 Z の双方に間隔をあけて複数設けられることとなる。この場合であっても、回路基板 1、回路基板製造方法、及び、回路基板製造中間体 2 5 0 A では、回路基板製造中間体 2 5 0 A から切除絶縁層 9 を切除する際に、相対的に剛性が高い各角部 2 5 6 A を折り返し支点としながら当該切除絶縁層 9 を折り返してい

40

50

くことで、当該切除絶縁層 9 を含む切除部位 8 を容易に剥離することができる。

【0071】

なお、以上で説明した角部 256、256A を構成する導体部 293a、293aA は、略矩形状でなくてもよく、例えば、略円形状、略多角形状等であってもよい。

【0072】

[実施形態 3]

実施形態 3 に係る回路基板、回路基板製造中間体、中間体集合体、及び、回路基板製造方法は、2つの回路基板製造中間体で切除絶縁層が共通化される点、第 2 実装部の周りに第 1 実装部が複数設けられる点で実施形態 1、2 とは異なる。

【0073】

図 14、図 15、図 16 等に示す本実施形態に係る回路基板 301、回路基板製造中間体 350A、350B、中間体集合体 370 は、2つの回路基板製造中間体 350A、350B で切除絶縁層 309 が共通化される点、第 2 実装部 4 の周りに第 1 実装部 3、303A、303B が複数設けられる点で上述の回路基板 1、回路基板製造中間体 50、250、中間体集合体 70 と異なる。回路基板 301、回路基板製造中間体 350A、350B、中間体集合体 370 の上記以外の構成は、若干形状、大きさ等が異なる部分があるものの上述した回路基板 1、回路基板製造中間体 50、250、中間体集合体 70 とほぼ同様の構成である。なお、以下の説明では、回路基板製造中間体 350A、回路基板製造中間体 350B を特に区別して説明する必要がない場合には、単に回路基板製造中間体 350 という場合がある。

【0074】

本実施形態の回路基板 301 は、回路基板製造中間体 350 の一部の絶縁層 352 が切除されることで第 2 実装部 4 が形成される。また、本実施形態の回路基板製造中間体 350 は、複数が連結され組基板化されることで中間体集合体 370 を構成する。

【0075】

中間体集合体 370 は、図 14、図 15、図 16 等に示すように 2つの回路基板製造中間体 350A、350B が隣接した状態で、複数の絶縁層 352 の積層方向 X に対して、隣接する一方の回路基板製造中間体 350A の剥離層 354 と隣接する他方の回路基板製造中間体 350B の剥離層 354 との間に当該隣接する 2つの回路基板製造中間体 350A、350B の共通の切除絶縁層 309 が位置する。中間体集合体 370 は、概略的には、回路基板製造中間体 350A の層構成と、回路基板製造中間体 350B の層構成とが積層方向 X、及び、短辺方向 Y に対して反転した構成となっており、回路基板製造中間体 350A の第 2 実装部形成領域 4A と、回路基板製造中間体 350B の第 2 実装部形成領域 4A とが積層方向 X に対して対向して重複する位置関係となっている。さらに言えば、中間体集合体 370 は、積層方向 X の両面において、短辺方向 Y、及び、長辺方向 Z に対して回路基板製造中間体 350A の第 2 実装部形成領域 4A の位置と回路基板製造中間体 350B の第 2 実装部形成領域 4A の位置とが一致し、かつ、回路基板製造中間体 350A の第 1 実装部形成領域 3A と回路基板製造中間体 350B の第 1 実装部形成領域 3A とがずれて位置するような位置関係となっている。ここでは、中間体集合体 370 は、短辺方向 Y に対して、回路基板製造中間体 350A の第 1 実装部形成領域 3A と回路基板製造中間体 350B の第 1 実装部形成領域 3A との間に回路基板製造中間体 350A、及び、回路基板製造中間体 350B の第 2 実装部形成領域 4A が位置する。

【0076】

具体的には、各回路基板製造中間体 350 は、それぞれ実装面 351 と、絶縁層 352 と、導体層 353 と、剥離層 354 とを備え、絶縁層 352 の一部、及び、剥離層 354 を含む切除部位 308 が切除されることで第 2 実装部 4 が形成され、これにより、第 1 実装部 3、303A、303B と第 2 実装部 4 とが一体となった上述の回路基板 301 が 2 つ形成される (図 16 参照)。

【0077】

実装面 351 は、切除部位 308 が切除された状態 (図 16 参照) で、中間体集合体 3

10

20

30

40

50

70の積層方向Xの両面(両外面)において、各第1実装部形成領域3Aに設けられた部分が実装面31を構成し、各第2実装部形成領域4Aに設けられた部分が実装面41を構成する。ここでは、実装面351は、切除部位308が切除された状態で、中間体集合体370の積層方向Xの一方側の面において、それぞれ、一部が回路基板製造中間体350Aから作製される回路基板301A(図16参照)の実装面31を構成し、他の一部が回路基板製造中間体350Bから作製される回路基板301B(図16参照)の実装面31を構成し、2つの実装面31の間の部分が回路基板製造中間体350Aから作製される回路基板301Aの実装面41を構成する。一方、実装面351は、切除部位308が切除された状態で、中間体集合体370の積層方向Xの他方側の面において、それぞれ、一部が回路基板製造中間体350Aから作製される回路基板301Aの実装面31を構成し、他の一部が回路基板製造中間体350Bから作製される回路基板301Bの実装面31を構成し、2つの実装面31の間の部分が回路基板製造中間体350Bから作製される回路基板301Bの実装面41を構成する。実装面351は、積層方向Xに対して、回路基板301Aの各実装面31が対向して位置し、回路基板301Bの各実装面31が対向して位置し、回路基板301Aの実装面41と回路基板301Bの実装面41とが対向して位置し、切除部位308として切除される部分が存在しない。また、各実装面351は、実装面31を構成する各第1実装部形成領域3Aには上述のソルダレジスト35が設けられ、実装面41を構成する各第2実装部形成領域4Aには上述のソルダレジスト45が設けられる。

10

20

【0078】

絶縁層352は、絶縁性の材料からなる層であり、切除部位308に相当する一部が切除された上で、第1実装部3、303A、303Bの絶縁層32、及び、第2実装部4の絶縁層42を構成する。絶縁層352は、各回路基板製造中間体350A、350Bにおいて、それぞれ複数積層され、それぞれ積層方向Xが板厚方向となる略矩形の平面層状に形成される。ここでは、各回路基板製造中間体350A、350Bは、積層方向Xに沿って5層の絶縁層352が積層されている。回路基板製造中間体350Aにおける5つの絶縁層352は、積層方向Xの一方側から他方側に向けて第1プリプレグ層352a、第2プリプレグ層352b、コア層352c、第3プリプレグ層352d、第4プリプレグ層352eの順で積層されている。一方、回路基板製造中間体350Bにおける5つの絶縁層352は、回路基板製造中間体350Aとは積層順が逆となっており、積層方向Xの他方側から一方側に向けて第1プリプレグ層352a、第2プリプレグ層352b、コア層352c、第3プリプレグ層352d、第4プリプレグ層352eの順で積層されている。

30

40

【0079】

本実施形態の中間体集合体370は、回路基板製造中間体350Aの第1プリプレグ層352aと回路基板製造中間体350Bの第4プリプレグ層352eとが共通プリプレグ層305Aによって一体で形成される。また、中間体集合体370は、回路基板製造中間体350Aの第4プリプレグ層352eと回路基板製造中間体350Bの第1プリプレグ層352aとが共通プリプレグ層305Bによって一体で形成される。さらに、中間体集合体370は、回路基板製造中間体350Aのコア層352cと回路基板製造中間体350Bのコア層352cとが共通コア層305Cによって一体で形成される。共通プリプレグ層305A、305B、共通コア層305Cは、短辺方向Yに対して、回路基板製造中間体350Aと回路基板製造中間体350Bとに渡って連続するように設けられる。さらに言えば、共通プリプレグ層305A、305B、共通コア層305Cは、回路基板製造中間体350Aの第1実装部形成領域3A、回路基板製造中間体350Bの第1実装部形成領域3A、及び、当該2つの第1実装部形成領域3Aの間に回路基板製造中間体350A、350Bの共通の領域として設けられる第2実装部形成領域4Aに渡って連続するように設けられる。そして、共通プリプレグ層305Aは、後述する切削溝355Bが形成されることで、回路基板製造中間体350Aの第1プリプレグ層352aと回路基板製造中間体350Bの第4プリプレグ層352eとに分割される。共通プリプレグ層305B

50

は、後述する切削溝 355A が形成されることで、回路基板製造中間体 350A の第 4 プリプレグ層 352e と回路基板製造中間体 350B の第 1 プリプレグ層 352a とに分割される。共通コア層 305C は、切削溝 355A、及び、切削溝 355B が形成されることで、回路基板製造中間体 350A のコア層 352c と、回路基板製造中間体 350B のコア層 352c と、切除部位 308 を構成する切除コア層 392c とに分割される。当該切除コア層 392c は、2 つの回路基板製造中間体 350A、350B の共通の切除絶縁層 309 を構成する。一方、第 2 プリプレグ層 352b、第 3 プリプレグ層 352d は、各回路基板製造中間体 350A、350B において、それぞれ第 1 実装部 3 を構成することとなる第 1 実装部形成領域 3A に設けられ、第 2 実装部 4 を構成することとなる第 2 実装部形成領域 4A までは延在されない。ここでは、回路基板製造中間体 350A の第 2 プリプレグ層 352b と回路基板製造中間体 350B の第 3 プリプレグ層 352d とは、短辺方向 Y に対して後述の剥離層 354 を介して同一層に位置し、回路基板製造中間体 350A の第 3 プリプレグ層 352d と回路基板製造中間体 350B の第 2 プリプレグ層 352b とは、短辺方向 Y に対して後述の剥離層 354 を介して同一層に位置する。なお、以下の説明では、切削溝 355A、切削溝 355B を特に区別して説明する必要がない場合には、単に切削溝 355 という場合がある。

10

【0080】

ここでは、各第 1 プリプレグ層 352a は、上述した第 1 プリプレグ層 52a と同様に、切除部位 308 が切除された状態（図 16 参照）で、それぞれ一部が第 1 プリプレグ層 32a を構成し、残りの一部がプリプレグ層 42a を構成する。つまり、各第 1 プリプレグ層 352a は、切除部位 308 が切除された状態で、それぞれ上述した連続絶縁層 5 を構成する。各第 2 プリプレグ層 352b は、上述した第 2 プリプレグ層 52b と同様に、切除部位 308 が切除された状態で、それぞれ第 2 プリプレグ層 32b を構成する。各コア層 352c は、切除部位 308 が切除された状態で、それぞれコア層 32c を構成する。各第 3 プリプレグ層 352d は、切除部位 308 が切除された状態で、それぞれ第 3 プリプレグ層 32d を構成する。また、各第 4 プリプレグ層 352e は、切除部位 308 が切除された状態で、それぞれ第 4 プリプレグ層 32e を構成する。つまり、各第 2 プリプレグ層 352b、各コア層 352c、各第 3 プリプレグ層 352d、各第 4 プリプレグ層 352e は、切除部位 308 が切除された状態で、それぞれ上述した単独絶縁層 7 を構成する。

20

30

【0081】

導体層 353 は、導電性の材料からなり、少なくとも複数の絶縁層 352 の一部に設けられ電子部品 2 が電氣的に接続される回路パターン 34、44（図 9 等参照）を形成するものであり、上述した第 1 実装部 3 の導体層 33、及び、第 2 実装部 4 の導体層 43 を構成する。本実施形態の各回路基板製造中間体 350 の導体層 353 は、中間体集合体 370 において、外層回路体として、共通プリプレグ層 305A の第 2 プリプレグ層 352b、第 3 プリプレグ層 352d 側とは反対側の面、及び、共通プリプレグ層 305B の第 2 プリプレグ層 352b、第 3 プリプレグ層 352d 側とは反対側の面に設けられると共に、内層回路体として、共通コア層 305C と各第 2 プリプレグ層 352b、各第 3 プリプレグ層 352d との境界面に設けられ、これらが導体層 33、導体層 43 を構成する。ここでは、共通プリプレグ層 305A、及び、共通プリプレグ層 305B に設けられた導体層 353 は、それぞれ共通導体層 306 として形成される。各共通導体層 306 は、短辺方向 Y に対して、回路基板製造中間体 350A と回路基板製造中間体 350B とに渡って連続するように設けられる。さらに言えば、各共通導体層 306 は、回路基板製造中間体 350A の第 1 実装部形成領域 3A、回路基板製造中間体 350B の第 1 実装部形成領域 3A、及び、当該 2 つの第 1 実装部形成領域 3A の間に回路基板製造中間体 350A、350B の共通の領域として設けられる第 2 実装部形成領域 4A に渡って連続するように設けられる。そして、共通プリプレグ層 305A に設けられた共通導体層 306 は、切削溝 355B が形成されることで、回路基板製造中間体 350A の第 1 プリプレグ層 352a に設けられた導体層 353 である連続導体層 6 と、回路基板製造中間体 350B の第 4 プ

40

50

リプレグ層 3 5 2 e に設けられた導体層 3 5 3 とに分割される。また、共通プリプレグ層 3 0 5 B に設けられた共通導体層 3 0 6 は、切削溝 3 5 5 A が形成されることで、回路基板製造中間体 3 5 0 A の第 4 プリプレグ層 3 5 2 e に設けられた導体層 3 5 3 と、回路基板製造中間体 3 5 0 B の第 1 プリプレグ層 3 5 2 a に設けられた導体層 3 5 3 である連続導体層 6 とに分割される。各連続導体層 6 は、上述と同様に、一部が導体層 3 3 を構成し、残りの一部が導体層 4 3 を構成する。連続導体層 6 以外の他の導体層 3 5 3 は、切除部位 3 0 8 が切除された状態で、一部が導体層 3 3 を構成し、残りの一部が切除部位 3 0 8 をなす切除導体層 3 9 3 を構成する。なお、導体層 3 5 3 は、切除部位 3 0 8 として切除される部分には設けられていなくてもよいがここでは当該部分にまで延在し、切除導体層 3 9 3 を構成するようにしている。

10

【0082】

剥離層 3 5 4 は、絶縁層 3 5 2 に対して剥離が容易な絶縁性の材料からなる層であり、第 2 実装部形成領域 4 A に設けられ積層された複数の絶縁層 3 5 2 の間に介在し剥離界面 3 5 4 a を構成する。ここでは、剥離層 3 5 4 は、各回路基板製造中間体 3 5 0 A、3 5 0 B の第 2 実装部形成領域 4 A において、それぞれ、積層された複数の絶縁層 3 5 2 のうち第 1 プリプレグ層 3 5 2 a とコア層 3 5 2 c との間に介在し、第 2 プリプレグ層 3 5 2 b と隣接する位置に設けられる。さらに言えば、本実施形態の中間体集合体 3 7 0 は、第 2 実装部形成領域 4 A において、共通プリプレグ層 3 0 5 A と共通コア層 3 0 5 C との間に 1 層分の剥離層 3 5 4 が介在し、共通プリプレグ層 3 0 5 B と共通コア層 3 0 5 C との間に別の 1 層分の剥離層 3 5 4 が介在する。そして、共通プリプレグ層 3 0 5 A と共通コア層 3 0 5 C との間の剥離層 3 5 4 は、回路基板製造中間体 3 5 0 A の第 2 プリプレグ層 3 5 2 b、回路基板製造中間体 3 5 0 B の第 3 プリプレグ層 3 5 2 d と同一層に位置し、かつ、短辺方向 Y に対して当該第 2 プリプレグ層 3 5 2 b と当該第 3 プリプレグ層 3 5 2 d との間に隣接して位置する。共通プリプレグ層 3 0 5 B と共通コア層 3 0 5 C との間の剥離層 3 5 4 は、回路基板製造中間体 3 5 0 A の第 3 プリプレグ層 3 5 2 d、回路基板製造中間体 3 5 0 B の第 2 プリプレグ層 3 5 2 b と同一層に位置し、かつ、短辺方向 Y に対して当該第 2 プリプレグ層 3 5 2 b と当該第 3 プリプレグ層 3 5 2 d との間に隣接して位置する。つまり、中間体集合体 3 7 0 は、上述したように、積層方向 X に対して、回路基板製造中間体 3 5 0 A の剥離層 3 5 4 (共通プリプレグ層 3 0 5 A と共通コア層 3 0 5 C との間の剥離層 3 5 4) と回路基板製造中間体 3 5 0 B の剥離層 3 5 4 (共通プリプレグ層 3 0 5 B と共通コア層 3 0 5 C との間の剥離層 3 5 4) との間に、共通コア層 3 0 5 C のうち当該回路基板製造中間体 3 5 0 A、3 5 0 B の共通の切除絶縁層 3 0 9 である切除コア層 3 9 2 c を構成する部位が位置する構成となる。各剥離層 3 5 4 は、第 2 実装部形成領域 4 A に共通プリプレグ層 3 0 5 A、3 0 5 B (連続絶縁層 5、プリプレグ層 4 2 a) と接するようにして設けられ、当該共通プリプレグ層 3 0 5 A、3 0 5 B との接触面が剥離界面 3 5 4 a を形成する。また、各剥離層 3 5 4 と各第 2 プリプレグ層 3 5 2 b との接触面 3 5 4 b は、それぞれ第 1 実装部形成領域 3 A と第 2 実装部形成領域 4 A との境界面の一部を構成する。

20

30

【0083】

そして、上述の切除絶縁層 3 0 9 は、積層方向 X に対して当該各剥離層 3 5 4 を挟んで連続絶縁層 5 (ここでは共通プリプレグ層 3 0 5 A、3 0 5 B の一部) とは反対側に位置し、上述した各単独絶縁層 7 は、それぞれ短辺方向 Y に対して当該切除絶縁層 3 0 9 と当該各剥離層 3 5 4 とに第 1 実装部形成領域 3 A 側で隣接する。各単独絶縁層 7 は、それぞれ第 2 プリプレグ層 3 2 b、コア層 3 2 c、第 3 プリプレグ層 3 2 d、及び、第 4 プリプレグ層 3 2 e を含んで構成される。また、切除絶縁層 3 0 9 は、切除コア層 3 9 2 c を含んで構成される。ここでは、第 1 実装部 3 の複数の絶縁層 3 2 を構成する単独絶縁層 7、及び、切除絶縁層 3 0 9 は、共に他の絶縁層 (例えば、第 1 プリプレグ層 3 5 2 a、第 2 プリプレグ層 3 5 2 b、第 3 プリプレグ層 3 5 2 d、第 4 プリプレグ層 3 5 2 e 等) より相対的に剛性が高いコア層 3 2 c、切除コア層 3 9 2 c を含む。そして、回路基板 3 0 1 を製造する過程で各回路基板製造中間体 3 5 0 から切除される切除部位 3 0 8 は、上記切

40

50

除絶縁層 309、上記 2 層分の剥離層 354、及び、上記切除導体層 393 によって構成される。

【0084】

上記のように構成される各回路基板製造中間体 350 は、切除部位 308 が切除されることで回路基板 301 が形成される際には、図 15 に示すように、第 1 実装部形成領域 3A と第 2 実装部形成領域 4A との境界面、より詳細には、第 2 プリプレグ層 352b (第 2 プリプレグ層 32b) と剥離層 354 との接触面 354b を含む領域に切削溝 355 が形成される。より具体的には、本実施形態の中間体集合体 370 は、回路基板製造中間体 350A の第 2 プリプレグ層 352b (第 2 プリプレグ層 32b) と剥離層 354 との接触面 354b を含む領域、及び、回路基板製造中間体 350B の第 2 プリプレグ層 352b (第 2 プリプレグ層 32b) と剥離層 354 との接触面 354b を含む領域にそれぞれ 1 つずつ、合計 2 つの切削溝 355 が形成される。ここでは、2 つの切削溝 355 を区別して説明する場合には便宜的に、回路基板製造中間体 350A の第 2 プリプレグ層 352b (第 2 プリプレグ層 32b) と剥離層 354 との接触面 354b を含む領域に設けられるものを切削溝 355A といい、回路基板製造中間体 350B の第 2 プリプレグ層 352b (第 2 プリプレグ層 32b) と剥離層 354 との接触面 354b を含む領域に設けられるものを切削溝 355B という場合がある。切削溝 355A は、共通プリプレグ層 305A 側とは反対側、すなわち、共通プリプレグ層 305B 側から積層方向 X に沿って共通プリプレグ層 305B、第 3 プリプレグ層 352d と剥離層 354 との境界部分、共通コア層 305C を貫通し第 2 プリプレグ層 352b、剥離層 354 の共通コア層 305C 側の面まで到達するように形成される。切削溝 355B は、共通プリプレグ層 305B 側とは反対側、すなわち、共通プリプレグ層 305A 側から積層方向 X に沿って共通プリプレグ層 305A、第 3 プリプレグ層 352d と剥離層 354 との境界部分、共通コア層 305C を貫通し第 2 プリプレグ層 352b、剥離層 354 の共通コア層 305C 側の面まで到達するように形成される。各切削溝 355 は、長辺方向 Z に対しては第 1 実装部形成領域 3A と第 2 実装部形成領域 4A との境界面の全域に渡って延在して形成される。そして、中間体集合体 370 は、各回路基板製造中間体 350 において、各切削溝 355 を境界として切除部位 308 を各剥離層 354 の剥離界面 354a から剥離し、図 16 に示すように、各連続絶縁層 5、各単独絶縁層 7 等を残して当該切除部位 308 を切除することで、第 1 実装部形成領域 3A に第 1 実装部 3 を残したまま第 2 実装部形成領域 4A に第 2 実装部 4 が形成され、これにより、図 16 に示すように、第 1 実装部 3 と第 2 実装部 4 とが一体となった上述の回路基板 301 が 2 つ形成される。すなわち、中間体集合体 370 は、回路基板製造中間体 350A から回路基板 301A が形成され、回路基板製造中間体 350B から別の回路基板 301B が形成される。なお、上記の各切削溝 355 自体は、上述の切削溝 55 と同様に、切除部位 8 の切除の直前に形成されてもよいし、各回路基板製造中間体 350 への電子部品 2 の実装前に形成されてもよい。

【0085】

なお、本実施形態の回路基板製造中間体 350 は、図 17、図 18 等に示すように、複数の連結部としてのキャリア 371 によって連結され組基板化された中間体集合体 370 として作製される。本実施形態の中間体集合体 370 は、一例として、2 つの回路基板製造中間体 350A、350B、及び、共通の 1 つの切除絶縁層 309 を 1 組の中間体セット 380 とした場合、4 組の中間体セット 380 が 3 つのキャリア 371 によって連結されることで組基板化されている。そして、本実施形態のキャリア 371 は、複数の回路基板製造中間体 350 が並んだ状態で当該複数の回路基板製造中間体 350 の切除絶縁層 309 を連結するように形成されることで、回路基板 301 の製造に係る作業工数の削減を図っている。ここでは、中間体集合体 370 は、4 組の中間体セット 380 の切除絶縁層 309 を構成する各切除コア層 392c と各キャリア 371 とが一体的に形成される。なお、図 18 は、わかり易く図示するため、剥離層 354、切除導体層 393 等の図示を省略している。

【0086】

10

20

30

40

50

なお、本実施形態の回路基板 301 は、図 19 に示すように、メインとなる第 1 実装部 3 に加えて、サブの第 1 実装部 303A、303B を備えている。当該図 19 は、回路基板 301 の絶縁層露出面 4a 側の面を表している。第 1 実装部 303A、303B は、略矩形状に形成され面積が相対的に大きな第 1 実装部 3 と比較して、相対的に小さな面積で形成される。ここでは、第 1 実装部 303A、303B は、回路基板 301 における角部を構成する位置、より詳細には、短辺方向 Y に対して第 2 実装部 4 を挟んで第 1 実装部 3 とは反対側の 2 つの角部を構成する位置にそれぞれ設けられる。これにより、回路基板 301 は、第 2 実装部 4 の周りに当該第 2 実装部 4 を囲うように複数の第 1 実装部 3、303A、303B が設けられた構成となっている。

【0087】

第 1 実装部 303A、303B は、形状や大きさが相違するものの、図 16 に示した第 1 実装部 3 と同様の層構成をなしており、すなわち、複数の絶縁層 32 として第 1 プリプレグ層 32a、第 2 プリプレグ層 32b、コア層 32c、第 3 プリプレグ層 32d、第 4 プリプレグ層 32e、及び、導体層 33 を備え、第 1 プリプレグ層 32a が連続絶縁層 5 の一部を構成し、第 2 プリプレグ層 32b、コア層 32c、第 3 プリプレグ層 32d、及び、第 4 プリプレグ層 32e が単独絶縁層 7 を構成し、導体層 33 の一部が連続導体層 6 を構成する。本実施形態の回路基板 301 は、当該第 1 実装部 303A、303B が設けられる角部を構成する位置に締結孔 310 が形成されている。締結孔 310 は、筐体 101 に当該回路基板 301 を固定するボルト等の締結部材が挿入される孔であり、回路基板 301 の第 1 実装部 303A、303B を積層方向 X に貫通している。第 1 実装部 303A、303B は、当該締結孔 310 の周囲を囲い当該締結孔 310 を補強するように設けられる。

【0088】

次に、図 20 を参照して上記のように構成される回路基板製造中間体 350 から回路基板 301 を製造する回路基板製造方法について説明する。

【0089】

まず、作業員は、中間体作製工程として、上述した中間体作製工程（ステップ ST1）と同様に、回路基板 301 を製造する過程で作製される中間物である回路基板製造中間体 350 を作製する（ステップ ST301）。中間体作製工程（ステップ ST301）は、中間体作製工程（ステップ ST1）と同様に、屈曲容易部 46 を形成する屈曲容易部形成工程を含んでもよい。ここでは、回路基板製造中間体 350 は、上述したように複数の連結部としてのキャリア 371 によって連結され組基板化された中間体集合体 370 として作製される。つまり、本実施形態の中間体作製工程は、複数の回路基板製造中間体 350 がキャリア 371 によって組基板化された中間体集合体 370 を作製する中間体集合体作製工程でもある。この場合、作業員は、当該中間体作製工程（ステップ ST301）として、複数の回路基板製造中間体 350 が組基板化された中間体集合体 370 単位で上記のような導体層 353 の印刷、絶縁層 352、剥離層 354 の積層、固着等の作業を行う。そして、本実施形態の中間体作製工程（ステップ ST301）では、作業員は、複数の絶縁層 352 の積層方向 X に対して、隣接する一方の回路基板製造中間体 350A の剥離層 354 と隣接する他方の回路基板製造中間体 350B の剥離層 354 との間に当該隣接する 2 つの回路基板製造中間体 350A、350B の共通の切除絶縁層 309 が位置するように中間体集合体 370 を作製する。またこの場合、本実施形態の中間体作製工程（ステップ ST301）では、作業員は、回路基板製造中間体 350A、350B において、第 2 実装部 4 を構成する第 2 実装部形成領域 4A の周りに複数の第 1 実装部 3、303A、303B を構成する各第 1 実装部形成領域 3A が形成されるように中間体集合体 370 を作製する。本実施形態の回路基板製造方法では、当該中間体作製工程（ステップ ST301）から切除工程（ステップ ST304）までの工程は、中間体集合体 370 に対して実施される。また、本実施形態では、作業員は、次の実装工程（ステップ ST302）の前に各回路基板製造中間体 350 に各切削溝 355 を形成する。作業員は、各回路基板製造中間体 350 に対して、各第 2 プリプレグ層 352b（第 2 プリプレグ層 32b）と

10

20

30

40

50

剥離層 3 5 4 との各接触面 3 5 4 b を含む領域にそれぞれ切削溝 3 5 5 A、3 5 5 B を形成する（図 1 5 参照）。

【 0 0 9 0 】

次に、作業員は、実装工程として、上述した実装工程（ステップ S T 2）と同様に、回路基板製造中間体 3 5 0 の実装面 5 1 に電子部品 2 を実装する（ステップ S T 3 0 2）。この場合、作業員は、当該実装工程（ステップ S T 3 0 2）として、複数の回路基板製造中間体 3 5 0 が組基板化された中間体集合体 3 7 0 単位で電子部品 2 の実装等の作業を行い、すなわち、中間体集合体 3 7 0 の複数の回路基板製造中間体 3 5 0 の各実装面 3 5 1 に電子部品 2 を実装する作業を行う。

【 0 0 9 1 】

次に、作業員は、切断工程として、各回路基板製造中間体 3 5 0 とキャリア 3 7 1 との連結部分の一部を切断する（ステップ S T 3 0 3）。ここでは、作業員は、各回路基板製造中間体 3 5 0 における各切除絶縁層 3 0 9（切除コア層 3 9 2 c）と各キャリア 3 7 1 との連結部分を切断せずに各切除絶縁層 3 0 9 と各キャリア 3 7 1 とが一体に連結された状態を維持する一方、他の連結部分を切断し各キャリア 3 7 1 との連結を解除する。

【 0 0 9 2 】

次に、作業員は、切除工程として、回路基板製造中間体 3 5 0 の絶縁層 3 5 2 の一部を切除する（ステップ S T 3 0 4）。より詳細には、作業員は、切除工程では、絶縁層 3 5 2 の一部を切除することで、絶縁層 3 2 が複数積層された第 1 実装部 3、3 0 3 A、3 0 3 B と、絶縁層 4 2 の数が第 1 実装部 3 の絶縁層 3 2 の数より少ない第 2 実装部 4 とを形成し、少なくとも 1 つの絶縁層 3 2、4 2、ここでは第 1 プリプレグ層 3 2 a、プリプレグ層 4 2 a を構成する第 1 プリプレグ層 3 5 2 a を、第 1 実装部 3、3 0 3 A、3 0 3 B と第 2 実装部 4 とに渡って連続する連続絶縁層 5 とする。具体的には、作業員は、各回路基板製造中間体 3 5 0 において、事前に形成した切削溝 3 5 5 を境界として切除部位 3 0 8 を剥離層 3 5 4 の剥離界面 3 5 4 a で当該回路基板製造中間体 3 5 0 から剥離し、連続絶縁層 5、単独絶縁層 7 等を残して当該切除部位 3 0 8 を切除することで、剥離層 3 5 4 と共に絶縁層 3 5 2 の一部として切除コア層 3 9 2 c を含む切除絶縁層 3 0 9 を切除する（図 1 6 参照）。この場合、作業員は、本実施形態の切除工程（ステップ S T 3 0 4）では、切断工程（ステップ S T 3 0 3）において、連結部分を切断せずに残しておいた各切除絶縁層 3 0 9 と各キャリア 3 7 1 とを一緒に切除する。これにより、作業員は、図 1 8 に示すように、第 1 実装部形成領域 3 A に第 1 実装部 3、3 0 3 A、3 0 3 B を残したまま第 2 実装部形成領域 4 A に第 2 実装部 4 が形成され、第 1 実装部 3、3 0 3 A、3 0 3 B と第 2 実装部 4 とが一体となった回路基板 3 0 1 を形成することができると共に、各回路基板 3 0 1 を個片に切り分けて、当該回路基板製造方法を終了する。つまり、作業員は、互いに連結された各切除絶縁層 3 0 9 と各キャリア 3 7 1 とを一体で切除することで、各切除絶縁層 3 0 9 を切除する作業と各回路基板 3 0 1 を個片化する作業とを同時に一括で行う。またこの場合、作業員は、複数の回路基板製造中間体 3 5 0 が組基板化された中間体集合体 3 7 0 単位で上記のような切除部位 3 0 8 の切除等の作業を行うことで、各回路基板製造中間体 3 5 0 において、各切除絶縁層 3 0 9 を切除する作業と各回路基板 3 0 1 を個片化する作業とを同時に一括で行うことができる。また、作業員は、当該切除工程（ステップ S T 3 0 4）では、中間体集合体 3 7 0 から上記のように複数の回路基板製造中間体 3 5 0 の共通の切除絶縁層 3 0 9 を含む切除部位 3 0 8 を切除すると共に、第 1 実装部 3 0 3 A、3 0 3 B を構成することとなる領域（第 1 実装部形成領域 3 A に相当）の各絶縁層 3 2（第 1 プリプレグ層 3 2 a、第 2 プリプレグ層 3 2 b、コア層 3 2 c、第 3 プリプレグ層 3 2 d、及び、第 4 プリプレグ層 3 2 e）を残して切除部位 3 0 8 を切除することで、上記のように第 2 実装部 4 の周りに複数の第 1 実装部 3、3 0 3 A、3 0 3 B を形成する。

【 0 0 9 3 】

以上で説明した中間体集合体 3 7 0 によれば、複数の回路基板製造中間体 3 5 0 と、複数の回路基板製造中間体 3 5 0 が並んだ状態で当該複数の回路基板製造中間体 3 5 0 の切

10

20

30

40

50

除絶縁層 309 を連結するキャリア 371 とを備える。この場合、以上で説明した回路基板製造方法によれば、実装工程（ステップ ST 302）では、複数の回路基板製造中間体 350 が並んだ状態で当該複数の回路基板製造中間体 350 の切除絶縁層 309 を連結するキャリア 371 を有する中間体集合体 370 の複数の回路基板製造中間体 350 の各実装面 351 に電子部品 2 を実装し、切除工程（ステップ ST 304）では、キャリア 371 と共に切除絶縁層 309 を切除する。したがって、回路基板 301、回路基板製造方法、回路基板製造中間体 350、及び、中間体集合体 370 では、互いに連結された各切除絶縁層 309 と各キャリア 371 とを一体で切除することで、各切除絶縁層 309 を切除する作業と各回路基板 301 を個片化する作業とを同時に一括で行うことができるので、製造工数の増加を抑制することができ、これにより、製造効率を向上することができ、製造コストの増加を抑制することができる。

10

【0094】

以上で説明した中間体集合体 370 によれば、2つの回路基板製造中間体 350 が隣接した状態で、複数の絶縁層 352 の積層方向 X に対して、隣接する一方の回路基板製造中間体 350 の剥離層 354 と隣接する他方の回路基板製造中間体 350 の剥離層 354 との間に当該隣接する2つの回路基板製造中間体 350 の共通の切除絶縁層 309 が位置する。この場合、以上で説明した回路基板製造方法によれば、切除工程（ステップ ST 304）では、当該中間体集合体 370 から当該共通の切除絶縁層 309 を切除する。したがって、回路基板 301、回路基板製造方法、回路基板製造中間体 350、及び、中間体集合体 370 では、切除する切除絶縁層 309 の数を抑制することができるので、いわゆる歩留りを向上することでき、製造コストの増加を抑制することができる。

20

【0095】

以上で説明した回路基板 301 によれば、第1実装部 3、303A、303Bは、第2実装部 4 の周りに複数設けられる。この場合、以上で説明した回路基板製造方法によれば、切除工程（ステップ ST 304）では、第2実装部 4 の周りに複数の第1実装部 3、303A、303B が形成される。したがって、回路基板 301、回路基板製造方法、回路基板製造中間体 350、及び、中間体集合体 370 では、第2実装部 4 の周りに当該第2実装部 4 を囲うように複数の第1実装部 3、303A、303B が設けられた構成であることから、相対的に剛性が高い第1実装部 3、303A、303B によって相対的に可撓性が高い第2実装部 4 の周りを補強することができ、例えば、被固定部となる締結孔 310 等を補強するように設けられる。また、回路基板 301、回路基板製造方法、回路基板製造中間体 350、及び、中間体集合体 370 では、例えば、第1実装部 303A、303B にいわゆるビア（Via）等の層間接続構造を設けることもできる。つまり、回路基板 301、回路基板製造方法、回路基板製造中間体 350、及び、中間体集合体 370 では、当該回路基板 301 における被固定部、補強部、層間接続構造等を第2実装部 4 の周りに設けられた第1実装部 303A、303B によって共用化することができるので、構成部品点数の削減や小型化等を図ることができる。

30

【0096】

なお、上述した本発明の実施形態に係る回路基板、回路基板製造中間体、中間体集合体、及び、回路基板製造方法は、上述した実施形態に限定されず、特許請求の範囲に記載された範囲で種々の変更が可能である。本実施形態に係る回路基板、回路基板製造中間体、中間体集合体、及び、回路基板製造方法は、以上で説明した各実施形態、変形例の構成要素を適宜組み合わせることで構成してもよい。

40

【0097】

以上で説明した第1実装部 3 は、積層方向 X の両面がそれぞれ実装面 31 を構成するものとして説明したがこれに限らず、実装面 31 は、どちらか一方の面であってもよい。

【0098】

以上で説明した第1実装部 3、303A、303B、第2実装部 4、回路基板製造中間体 50、250、250A、350、350A、350B における絶縁層 32、42、52、352 の積層数は上記に限らない。例えば、第1実装部 3、303A、303B にお

50

ける5つの絶縁層32は、積層方向Xの一方側から他方側に向けて第1プリプレグ層32a、第2プリプレグ層32b、コア層32c、第3プリプレグ層32d、第4プリプレグ層32eの順で積層されているものとして説明したがこれに限らず、例えば、コア層32cがなくてもよい。同様に、単独絶縁層7、及び、切除絶縁層9、309は、相対的に剛性が高いコア層32c、切除コア層92c、392cを含むものとして説明したがこれに限らない。また、第2実装部4は、絶縁層42の数が第1実装部3、303A、303Bの絶縁層32の数より少なく形成されればよく、例えば、絶縁層42が2層以上あってもよく、連続絶縁層5は、2層以上あってもよい。

【0099】

以上の説明では、回路基板1、301は、連続導体層6を備えるものとして説明したが必ずしも備えていなくてもよく、例えば、第1実装部3と第2実装部4とが電氣的に接続されておらず相互に独立した回路系を構成してもよい。

10

【0100】

以上の説明では、単独絶縁層7は、第2プリプレグ層32b、コア層32c、第3プリプレグ層32d、及び、第4プリプレグ層32eの短辺方向Yの一方側の各端面が第2実装部4側に位置し、短辺方向Yの第2実装部4側に向けて露出しているものとして説明したが露出していなくてもよく、例えば、種々の皮膜によってコーティングされていてもよい。

【0101】

以上で説明した中間体作製工程(ステップST1、ST301)は、複数の回路基板製造中間体50、250、350がキャリア71、371によって組基板化された中間体集合体70、370を作製する中間体集合体作製工程でもあるとしたがこれに限らず、上記の回路基板製造方法は、回路基板製造中間体50、250、350単体に対して実施されてもよい。

20

【0102】

以上で説明した回路基板1、301は、自動車等の車両に搭載され、ワイヤハーネスWHに組み込まれる電子部品モジュールを構成し、車両のワイヤハーネスWHの電子部品ユニット100に適用されるものとして説明したがこれに限らず他の装置に適用されてもよい。

【符号の説明】

30

【0103】

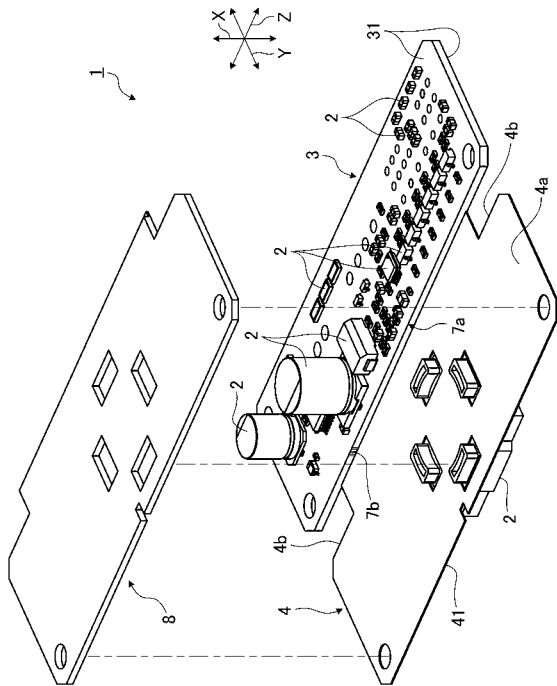
- 1、301、301A、301B 回路基板
- 2 電子部品
- 3、303A、303B 第1実装部
- 3A 第1実装部形成領域
- 4 第2実装部
- 4A 第2実装部形成領域
- 5 連続絶縁層
- 7 単独絶縁層
- 7a 端面
- 7b 切削痕
- 9、309 切除絶縁層
- 31、41、51、351 実装面
- 32、42、52、352 絶縁層
- 32c、52c、352c コア層
- 33、43、53、353 導体層
- 34、44、254、254A 回路パターン
- 44a 余白部分
- 46 屈曲容易部
- 50、250、250A、350、350A、350B 回路基板製造中間体

40

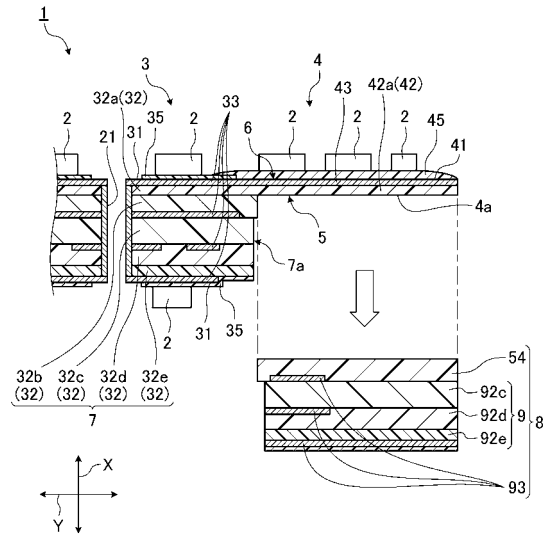
50

- 5 4、3 5 4 剥離層
- 5 4 a、3 5 4 a 剥離界面
- 7 0、3 7 0 中間体集合体
- 7 1、3 7 1 キャリア（連結部）
- 9 2 c、3 9 2 c 切除コア層（コア層）
- 2 5 6、2 5 6 A 角部
- X 積層方向
- Y 短辺方向（延在方向）
- Z 長辺方向

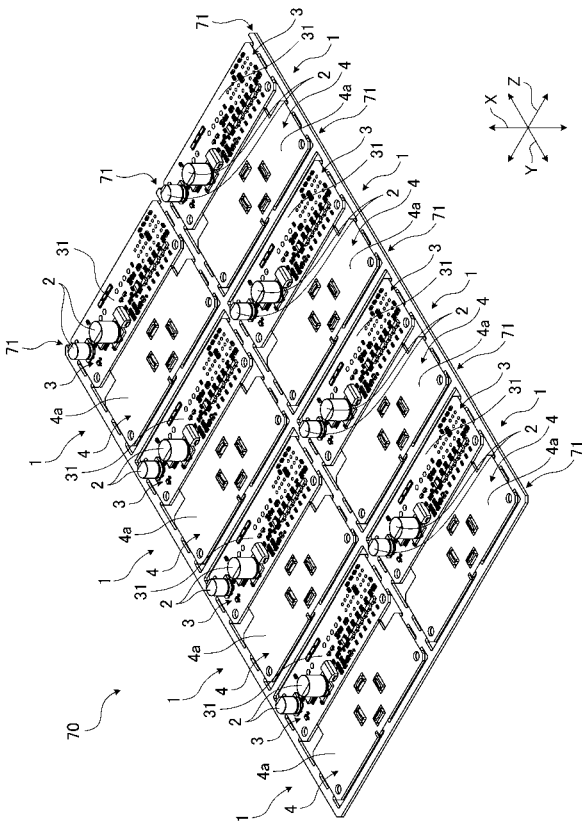
【 図 1 】



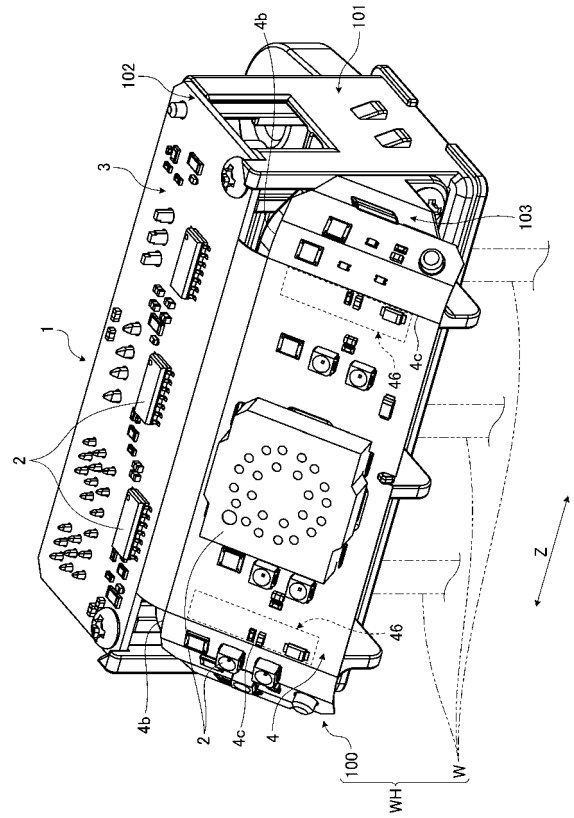
【 図 2 】



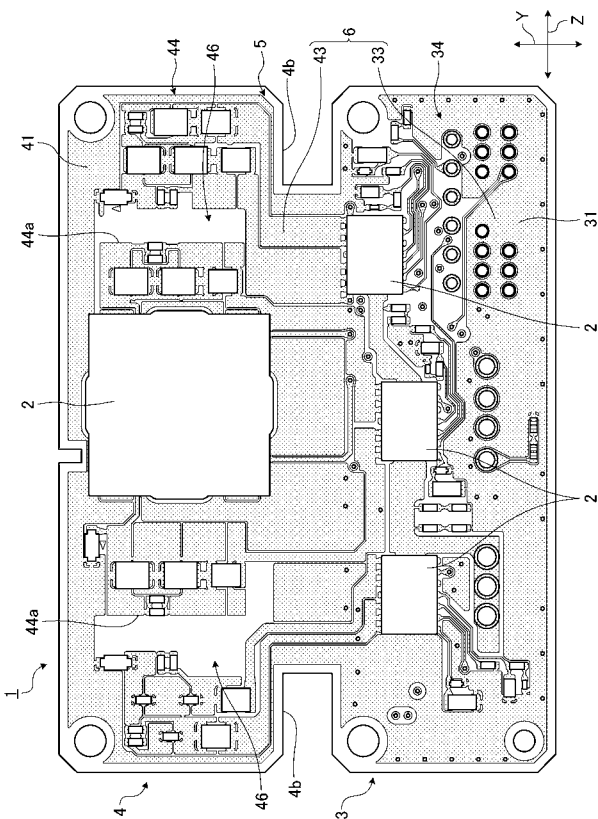
【 図 7 】



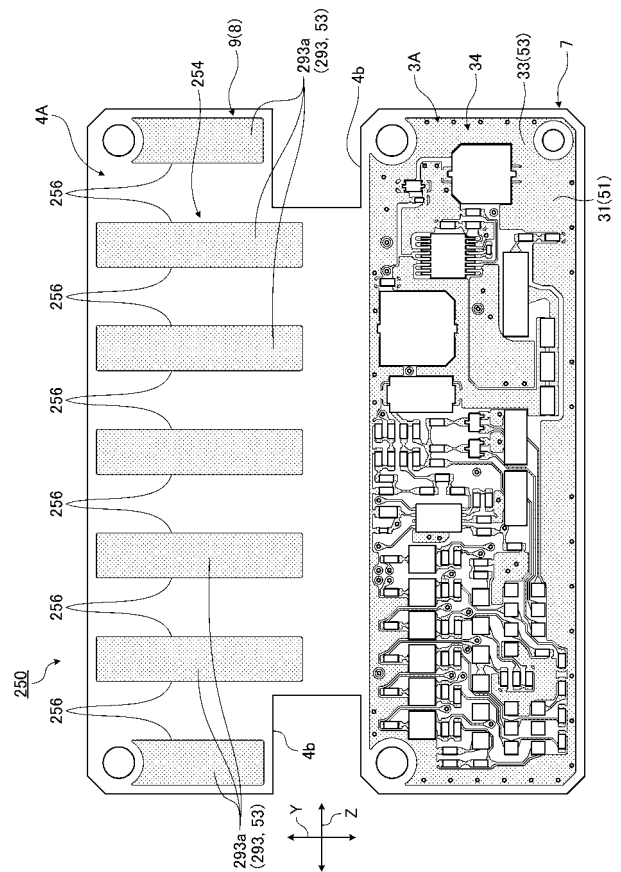
【 図 8 】



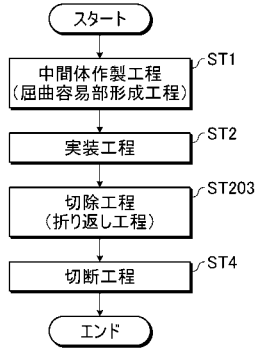
【 図 9 】



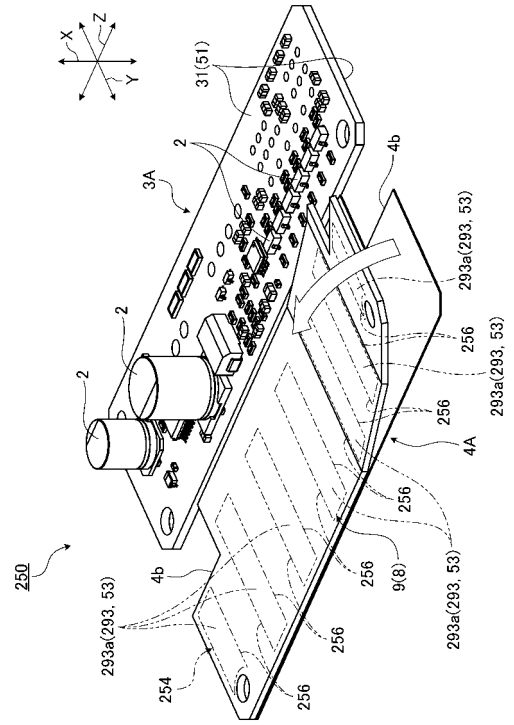
【 図 10 】



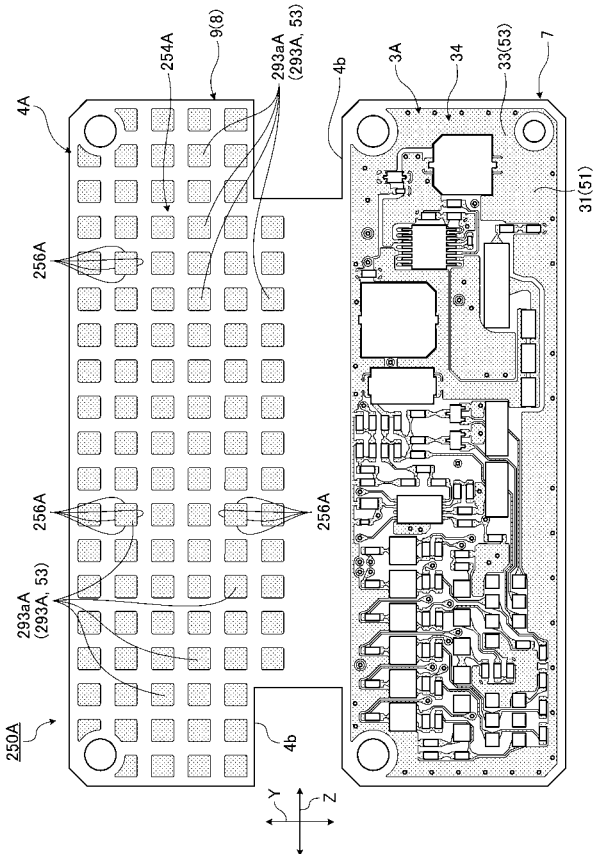
【図 1 1】



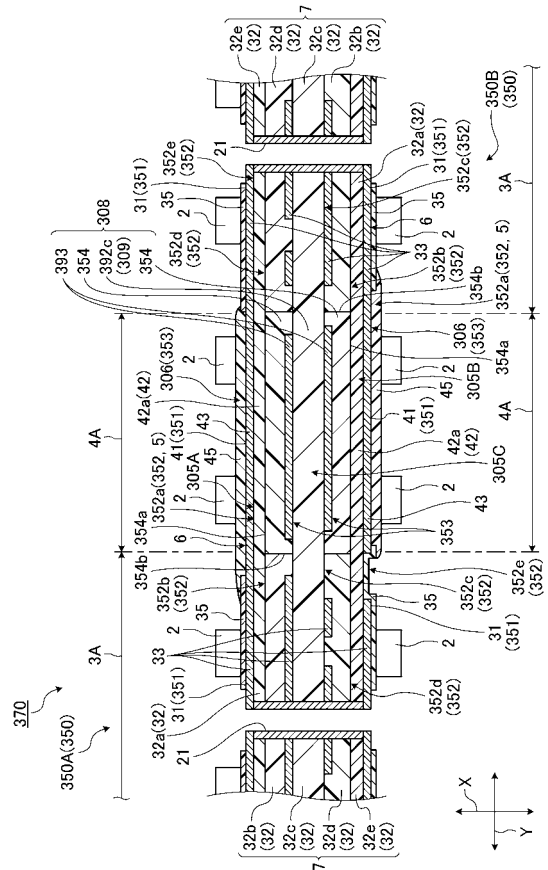
【図 1 2】



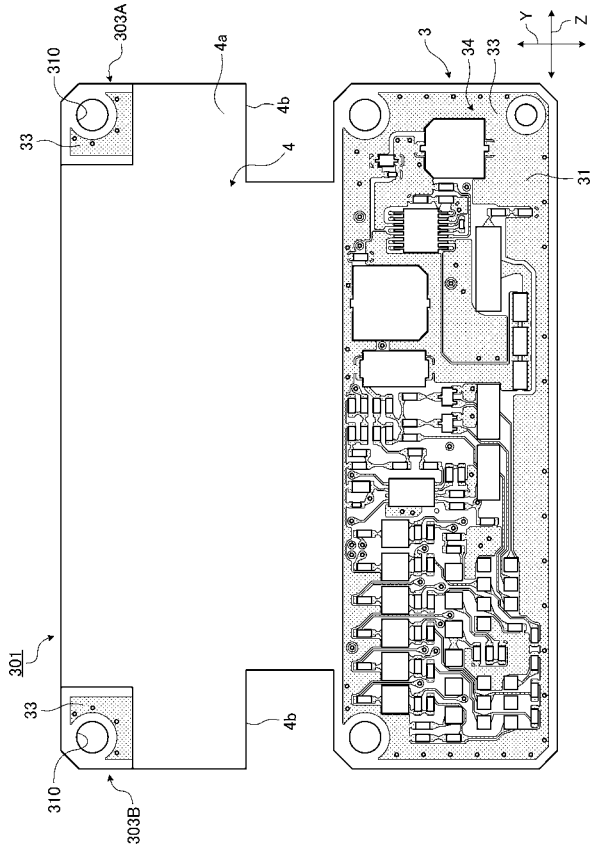
【図 1 3】



【図 1 4】



【図19】



【図20】

