

(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2008-55620

(P2008-55620A)

(43) 公開日 平成20年3月13日(2008.3.13)

(51) Int.Cl.
B29C 65/16 (2006.01)

F I
B29C 65/16

テーマコード(参考)
4F211

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-231833 (P2006-231833)
(22) 出願日 平成18年8月29日 (2006.8.29)

(71) 出願人 000141901
株式会社ケーヒン
東京都新宿区西新宿一丁目26番2号
(74) 代理人 100064414
弁理士 磯野 道造
(74) 代理人 100111545
弁理士 多田 悦夫
(72) 発明者 永井 嘉一
栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺字サギノヤ東
2021番地8 株式会社ケーヒン栃
木開発センター内
Fターム(参考) 4F211 AG23 TA01 TH17 TN27

(54) 【発明の名称】 レーザ溶着構造体の製造方法

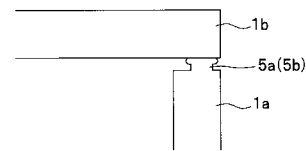
(57) 【要約】

【課題】本発明の課題は、従来のレーザー溶着構造体の製造方法と比較して、より確実に部材同士をレーザー溶着によって接合することができるレーザー溶着構造体の製造方法を提供することにある。

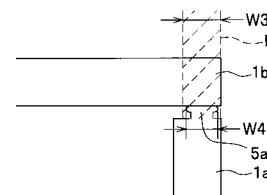
【解決手段】本発明は、ケース本体1aと蓋体1bとがレーザー溶着された配線基板収納ケースの製造方法において、リブ5bを有するケース本体1aと、リブ5bを介して蓋体1bとを接触させる接触工程と、レーザー光Lを蓋体1b側からリブ5bに照射してこのリブ5bを溶融させる溶融工程と、ケース本体1aと蓋体1bとを溶着させる溶着工程とを備えることを特徴とする。

【選択図】 図4

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 部材と第 2 部材とがレーザ溶着されたレーザ溶着構造体の製造方法において、突出部を有する前記第 1 部材と、前記突出部を介して前記第 2 部材とを接触させる接触工程と、

レーザ光を前記第 2 部材側から前記突出部に照射してこの突出部を溶融させる溶融工程と、

前記第 1 部材と前記第 2 部材とを溶着させる溶着工程と、
を備えることを特徴とするレーザ溶着構造体の製造方法。

【請求項 2】

前記レーザ光の照射幅が、前記突出部の幅よりも広いことを特徴とする請求項 1 に記載のレーザ溶着構造体の製造方法。

【請求項 3】

前記溶着工程における前記第 1 部材と前記第 2 部材との溶着は、前記第 2 部材側から前記第 1 部材にレーザ光が照射されて行われ、この溶着工程におけるレーザ光の照射は、前記溶融工程におけるレーザ光の照射とは別途に行われることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のレーザ溶着構造体の製造方法。

【請求項 4】

前記突出部が、前記第 2 部材に対向する前記第 1 部材の面上にレール状に形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載のレーザ溶着構造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、相互に接触するように配置された 2 部材がレーザ溶着によって接合されたレーザ溶着構造体の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、レーザ溶着構造体としては、樹脂ケースと樹脂ベースとの 2 部材をレーザ溶着によって相互に接合したものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。ここで参照する図 5（a）から（d）は、従来のレーザ溶着構造体の製造工程を説明するための模式図である。

この製造方法では、図 5（a）に示すように、まず、光透過性の樹脂からなる部材 11a と、光吸収性の樹脂からなる部材 11b とが相互に重ね合せられる。次に、図 5（b）に示すように、部材 11a 側から部材 11b 側に向かってレーザ光 L が照射されると、部材 11a を透過したレーザ光 L は、部材 11b で吸収される。その結果、部材 11b は発熱して溶融部 12a を形成する。一方、部材 11a は、図 5（c）に示すように、部材 11b から伝わった熱によって溶融部 12b を形成する。そして、図 5（d）に示すように、レーザ光 L の照射を中止することで溶融部 12a と溶融部 12b とが凝固すると、部材 11a と部材 11b とが凝固部 13 で相互に接合されたレーザ溶着構造体 10 が得られる。

【特許文献 1】特許第 3753024 号明細書（段落 0015、段落 0016、および図 3 参照）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

一般に、このような従来のレーザ溶着構造体 10（例えば、特許文献 1 参照）の製造方法においては、部材 11a と部材 11b とを重ね合わせる際に（図 5（a）参照）、部材 11a と部材 11b とを接合しようとする部分で部材 11a と部材 11b とが相互に密着している必要がある。つまり、部材 11a と部材 11b との間に隙間が生じていると、レ

10

20

30

40

50

ーザ光Lの照射によって部材11bが発熱したとしても(図5(b)参照)、この熱が部材11bから部材11aに効率よく伝わらない。その結果、部材11aが十分に溶融しないために、部材11aと部材11bとが接合しないか、または接合が不十分となる。そこで、部材11aと部材11bとの合わせ面が可能なかぎり平坦となるようにこれらを成形することによって部材11aと部材11bとの密着性を高めることも考えられる。

【0004】

しかしながら、これらの部材11aおよび部材11bは、成形した際に生じる微小な反り等の変形によってその平坦性が失われるために、部材11aと部材11bとを重ね合わせた際にその合わせ面に隙間が生じてしまう。そして、部材11aおよび部材11b同士の合わせ面が広くなればなるほど部材11aと部材11bとの間の隙間は顕著に現れる。

したがって、従来のレーザ溶着構造体の製造方法(例えば、特許文献1参照)では、部材11aと部材11bとを接合しようとする部分にレーザ溶着を施したとしても、部材11aと部材11bとを確実に接合することが困難であった。

【0005】

そこで、本発明の課題は、従来のレーザ溶着構造体の製造方法と比較して、より確実に部材同士をレーザ溶着によって接合することができるレーザ溶着構造体の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決する本発明は、第1部材と第2部材とがレーザ溶着されたレーザ溶着構造体の製造方法において、突出部を有する前記第1部材と、前記突出部を介して前記第2部材とを接触させる接触工程と、レーザ光を前記第2部材側から前記突出部に照射してこの突出部を溶融させる溶融工程と、前記第1部材と前記第2部材とを溶着させる溶着工程とを備えることを特徴とする。

この製造方法では、レーザ光が照射されて突出部が溶融すると、第2部材と接触する突出部は、第2部材の表面形状に応じて変形することによって第2部材と密着する形状となる。つまり、突出部と第2部材との間に隙間が形成されることが回避されるので、第1部材と第2部材とは突出部を介して確実に接合されることとなる。

【0007】

また、このような製造方法において、前記レーザ光の照射幅が、前記突出部の幅よりも広くなるようにすることが望ましい。

この製造方法では、突出部の幅よりも広い幅でレーザ光が突出部に照射されるので、突出部が良好に溶融する。その結果、突出部と第2部材との間に隙間が形成されることがより確実に回避されるので、第1部材と第2部材とは突出部を介してより確実に接合される。

【0008】

また、このような製造方法において、前記溶着工程における前記第1部材と前記第2部材との溶着は、前記第2部材側から前記第1部材にレーザ光が照射されて行われ、この溶着工程におけるレーザ光の照射は、前記溶融工程におけるレーザ光の照射とは別途に行われるように構成してもよい。

この製造方法では、突出部と第2部材とを密着させるためのレーザ光の照射と、突出部と第2部材とをレーザ溶着させるためのレーザ光の照射とが別途に行われるので、突出部と第2部材とのレーザ溶着がより確実に行われて第1部材と第2部材とは突出部を介してより一層確実に接合される。

【0009】

また、このような製造方法において、前記突出部が、前記第2部材に対向する前記第1部材の面上にレール状に形成されていてもよい。

【発明の効果】

【0010】

本発明のレーザ溶着構造体の製造方法によれば、従来のレーザ溶着構造体の製造方法と

10

20

30

40

50

比較して、より確実に部材同士をレーザ溶着によって接合することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

次に、本発明の実施形態に係るレーザ溶着構造体の製造方法について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。ここではレーザ溶着構造体の製造方法の説明に先立って、レーザ溶着構造体について説明する。参照する図面において、図1(a)は、レーザ溶着構造体としての配線基板収納ケースの斜視図である。図1(b)は、図1(a)のA-A断面における部分拡大図である。

【0012】

図1(a)に示すように、配線基板収納ケース1(レーザ溶着構造体)は、ケース本体1aと、蓋体1bとで構成されている。なお、ケース本体1aは、特許請求の範囲にいう「第1部材」に相当し、蓋体1bは、「第2部材」に相当する。

【0013】

ケース本体1aは、開口を有する有底の容器であって、その平面形状が長方形となるように形成されている。そして、ケース本体1aの開口が蓋体1bで閉じられることで、ケース本体1aの内側には、蓋体1bで密閉された略直方体の空間が形成されている。

【0014】

ケース本体1aの内側には、図示しない電子部品および配線パターンを備えたプリント配線基板3が収納されるようになっている。ちなみに、このプリント配線基板3には、L字状に屈曲するコネクタピン2が取り付けられる。このコネクタピン2は、その一端側がプリント配線基板3の図示しない配線パターンと電気的に接続されるとともに、その他端側がケース本体1aの側壁に設けられた筒状のコネクタ4内に突き出している。このコネクタ4には、図示しないハーネスコネクタが接続されることとなる。

【0015】

このような配線基板収納ケース1は、図1(b)に示すように、ケース本体1aと、蓋体1bとが接合部5aを介して相互に接合されている。具体的には、ケース本体1a側に形成された後記するリブ5b(図2参照)がレーザ光の照射によって溶融し、そして凝固して形成された接合部5aを介してケース本体1aと蓋体1bとが接合されている。これらの接合部5aおよび後記するリブ5bは、特許請求の範囲にいう「突出部」に相当する。

【0016】

ケース本体1aは、光吸収性の熱可塑性樹脂で形成されており、蓋体1bは、光透過性の熱可塑性樹脂で形成されている。熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリアミド(PA)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリプロピレン(PP)、ポリオキシメチレン(POM)、ポリスチレン(PS)、ポリカーボネート(PC)等が挙げられる。そして、光吸収性の熱可塑性樹脂は、光透過性の熱可塑性樹脂に、例えば顔料、染料等の着色材料を配合することによって得ることができる。

【0017】

次に、本発明の配線基板収納ケース1の製造方法における実施形態について適宜図面を参照しながら説明する。参照する図面において、図2は、ケース本体の上部を部分的に拡大した斜視図である。図3(a)は、実施形態に係る配線基板収納ケースの製造方法の接触工程を説明するための模式図であって、配線基板収納ケースの部分拡大断面図、図3(b)は、実施形態に係る配線基板収納ケースの製造方法の溶融工程を説明するための模式図であって、配線基板収納ケースの部分拡大断面図、図3(c)は、実施形態に係る配線基板収納ケースの製造方法の溶融工程を説明するための模式図であって、配線基板収納ケースの部分拡大斜視図である。図4(a)は、実施形態に係る配線基板収納ケースの製造方法の溶融工程を説明するための模式図であって、配線基板収納ケースの部分拡大断面図、図4(b)は、実施形態に係る配線基板収納ケースの製造方法の溶着工程を説明するための模式図であって、配線基板収納ケースの部分拡大断面図である。

【0018】

この配線基板収納ケース1の製造方法では、まず、第1部材としてのケース本体1a(図1(a)参照)が準備される。図2に示すように、ケース本体1aには、予めコネクタピン2が所定の位置に取り付けられている。このケース本体1aには、蓋体1b(図1(a)参照)側と向き合うこととなる端面、つまりケース本体1aの側壁の上端面6にリブ5bが設けられている。このリブ5bは、ケース本体1aの開口7を囲い込むように側壁の上端面6から上側(図2の紙面上側)に向かって突出することでレール状の形状を呈している。つまり、リブ5bは、ケース本体1aを密閉するために、蓋体1bと対向する上端面6上に連続して設けられている。

【0019】

次に、図1(a)に示すように、プリント配線基板3がコネクタピン2と電氣的に接続されるようにケース本体1aの内側に配置された後に、図3(a)に示すように、ケース本体1aに蓋体1bが配置される。このとき、ケース本体1aは、リブ5bを介して蓋体1bと接触するように配置される。この工程は、特許請求の範囲にいう「接触工程」に相当する。

【0020】

そして、この製造方法では、前記した接触工程に次いで、レーザ光を蓋体1b側からリブ5b(突出部)に照射してこのリブ5bを溶融させる「溶融工程」が実施される。このレーザ光としては、レーザ溶着に使用される公知のものでよく、例えば、半導体レーザ、YAGレーザ、CO₂レーザ等が挙げられる。

【0021】

この溶融工程では、図3(b)に示すように、レーザ光Lが蓋体1b側からリブ5bに向かって照射されると、光透過性の熱可塑性樹脂で形成されている蓋体1bは、レーザ光Lを透過するとともに、透過したレーザ光Lは、ケース本体1aのリブ5bに照射される。本実施形態に係る製造方法では、図3(c)に示すように、レーザ光Lが、ケース本体1aの側壁の上端面6に照射されるように開口7の周りを1周する経路Rで移動する。このとき、図3(b)に示すように、レーザ光Lの照射幅W1は、リブ5bの幅W2よりも広い幅となるように設定されている。そして、レーザ光Lが照射されたリブ5bは、光吸収性の熱可塑性樹脂で形成されているので、レーザ光Lを吸収することによって発熱する。その結果、蓋体1b側に位置するリブ5bの先端部は、図4(a)に示すように、溶融して蓋体1bの表面形状に応じて変形する。つまり、例えば蓋体1bの表面形状が平面であれば、この平面に応じてリブ5bの先端部は平面となり、蓋体1bの表面形状が曲面であれば、この曲面に応じてリブ5bの先端部は曲面となる。言い換えれば、溶融したリブ5bは、蓋体1bと密着する形状となった接合部5aに変形する。

【0022】

次に、本実施形態での製造方法においては、前記した溶融工程に次いで、ケース本体1aの接合部5aと蓋体1bとを溶着させる「溶着工程」が実施される。この溶着工程では、レーザ光Lが経路R(図3(c)参照)を更に一周するように移動する。つまり、接合部5aには、前記した溶融工程におけるレーザ光Lの照射とは別途にレーザ光Lが再び照射される。そして、図4(b)に示すように、このときのレーザ光Lの照射幅W3は、接合部5aの幅W4よりも広い幅となるように設定されている。ちなみに、ここでのレーザ光Lの照射が行われる前の接合部5aは、半溶融状態または凝固状態となっている。そして、この接合部5aに近接する蓋体1b部分は、接合部5aから伝わった熱で、予熱されることとなる。そして、このレーザ光Lの照射によって接合部5aは溶融する。このとき、接合部5aは蓋体1bに密着した形状となっているので、蓋体1bには溶融した接合部5aから良好に熱が伝わる。その結果、蓋体1bは、前記した溶融工程で予熱されていることとも相俟って良好に溶融する。つまり、溶融した接合部5aと溶融した蓋体1bとが相互に密着することによって、接合部5aと蓋体1bとは一体となる。そして、レーザ光Lの照射を中止することで接合部5aと蓋体1bとが凝固すると、図1(b)に示すように、ケース本体1aと蓋体1bとが接合部5aを介して接合された配線基板収納ケース1

10

20

30

40

50

(レーザ溶着構造体)が得られる。

【0023】

以上のような配線基板収納ケース1の製造方法では、前記した溶融工程において、溶融したリブ5bが蓋体1bと密着する形状の接合部5aとなつて、接合部5aと蓋体1bとの間に隙間が形成されることが回避される。また、この製造方法では、従来のレーザ溶着構造体(例えば、特許文献1参照)の製造方法と異なつて、たとえ蓋体1bと向き合うケース本体1a側の上端面6(図2参照)が広いものであつたとしても、その広さに関係なく接合部5aと蓋体1bとの間に隙間が形成されることが回避されることとなる。その結果、この製造方法によれば、前記した溶着工程において、ケース本体1aの接合部5aと蓋体1bとを確実に接合することができる。

10

【0024】

また、この配線基板収納ケース1の製造方法では、前記した溶融工程において、リブ5bの幅よりも広い幅でレーザ光Lがリブ5bに照射されるので、リブ5bが良好に溶融して蓋体1bと密着する接合部5aの形状に変形する。その結果、接合部5aと蓋体1bとの間に隙間が形成されることがより確実に回避される。したがつて、この製造方法によれば、ケース本体1aの接合部5aと蓋体1bとをより確実に接合することができる。

【0025】

また、この配線基板収納ケース1の製造方法では、前記した溶着工程において、接合部5aの幅よりも広い幅でレーザ光Lが接合部5aに照射されるので、接合部5aが良好に溶融する。その結果、この製造方法によれば、ケース本体1aの接合部5aと蓋体1bとをより確実に接合することができる。そして、このような接合に先立って、この製造方法では、前記した溶融工程において、接合部5aと蓋体1bとが密着するので、溶融した接合部5aから蓋体1bに熱が良好に伝わつて蓋体1bが予熱される。その結果、この製造方法では、蓋体1bが予熱されるので、溶着工程における蓋体1bの溶融がより良好に進行する。したがつて、この製造方法によれば、ケース本体1aの接合部5aと蓋体1bとをより一層確実に接合することができる。

20

【0026】

また、この配線基板収納ケース1の製造方法では、リブ5bを溶融させて蓋体1bと密着するように接合部5aに変形するためのレーザ光Lの照射(前記した溶融工程でのレーザ光Lの照射)と、この接合部5aと蓋体1bとを接合するためのレーザ光Lの照射(前記した溶着工程でのレーザ光Lの照射)とが別途に行われる。その結果、この製造方法によれば、ケース本体1aの接合部5aと蓋体1bとの接合が更に確実に行われる。

30

【0027】

また、この配線基板収納ケース1の製造方法では、ケース本体1aの接合部5aと蓋体1bとの接合が良好になるので、ケース本体1aの内側が蓋体1bで良好に封止される。その結果、この製造方法では、ケース本体1aの内側に収納されるプリント配線基板3を被覆するように樹脂モールドを施す必要がない。その結果、この製造方法によれば、樹脂モールドを施すものと異なつて、溶融した樹脂がプリント配線基板3に接触することがないので、プリント配線基板3に対する熱的影響が回避される。また、樹脂モールドを施すものと異なつて、簡単な工程でケース本体1aの開口7を蓋体1bで封止することができるので、配線基板収納ケース1の生産効率を向上させることができる。

40

【0028】

また、この配線基板収納ケース1の製造方法によれば、ケース本体1aと蓋体1bとがレーザ光Lの照射によって接合されるので、接着剤を使用してケース本体1aと蓋体1bと接合するものと異なつて、有機物質による環境汚染を防止することができる。

【0029】

なお、本発明は、前記実施形態に限定されることなく、様々な形態で実施される。

前記実施形態では、リブ5bがケース本体1aの開口7を環状に取り囲むように形成されているが、本発明はケース本体1aの上端面6で延びる1本のレール状のものであつてもよい。また、前記実施形態では、リブ5bが開口7を環状に1重で取り囲むものについ

50

て説明したが、本発明はリブ5 bが複数本並ぶものであってもよい。また、本発明は突出部がリブ5 bに限定されるものではなく、例えば、突出部が断続的に連なるものであってもよい。

【0030】

また、前記実施形態では、前記した溶融工程において、リブ5 bに1周(1回)のレーザー光Lの照射を行い、そして前記した溶着工程において、接合部5 aに1周(1回)のレーザー光Lの照射を行って、ケース本体1 aの接合部5 aと、蓋体1 bとを接合したが、本発明はリブ5 bに1回(1周)のレーザー光Lの照射を行って、リブ5 bを溶融して接合部5 aに変形させるとともに、それと同時に接合部5 aと蓋体1 bとの接合を行うものであってもよい。また、本発明は、溶融工程におけるレーザー光Lの照射が2周以上(2回以上)であってよいし、溶着工程におけるレーザー光Lの照射が2周以上(2回以上)であってよい。

10

このような溶融工程および溶着工程におけるレーザー光Lの照射回数は、ケース本体1 aおよび蓋体1 bの材質、形状、ならびに大きさ(厚さ)に応じて接合状態が最良となるように適宜に設定することができる。ちなみに、溶着工程におけるレーザー光Lの照射回数が多すぎると接合部分における引張り伸び率が低下する傾向にある。また、溶着工程におけるレーザー光Lの照射回数を多くすると、接合部分の引張り強さ(破断強度)は向上するが、多すぎてもその照射回数に見合って引張り強さ(破断強度)が向上しない場合があると同時に、接合部分にポイドが形成される場合がある。そして、前記実施形態のように、ケース本体1 aおよび蓋体1 bが熱可塑性樹脂で形成されており、突出部がリブ5 bである場合には、溶融工程におけるレーザー光Lの照射回数を1回に設定し、溶着工程における接合部5 aへのレーザー光Lの照射回数を1回に設定することが望ましい。

20

【0031】

また、前記実施形態では、ケース本体1 aおよび蓋体1 bが熱可塑性樹脂で形成されたものについて説明したが、本発明はケース本体1 aおよび蓋体1 bがガラス等の他の熱可塑性部材(または熱溶融性部材)で形成されていてもよい。

【0032】

また、前記実施形態では、配線基板収納ケース1(レーザー溶着構造体)の製造方法について説明したが、本発明はこれに限定されず、レーザー溶着が可能な2部材を接合したレーザー溶着構造体であればその全ての製造方法に適用することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】(a)は、レーザー溶着構造体としての配線基板収納ケースの斜視図、(b)は、(b)のA-A断面における部分拡大図である。

【図2】ケース本体の上部を部分的に拡大した斜視図である。

【図3】(a)は、実施形態に係る配線基板収納ケースの製造方法の接触工程を説明するための模式図であって、配線基板収納ケースの部分拡大断面図、(b)は、実施形態に係る配線基板収納ケースの製造方法の溶融工程を説明するための模式図であって、配線基板収納ケースの部分拡大断面図、(c)は、実施形態に係る配線基板収納ケースの製造方法の溶融工程を説明するための模式図であって、配線基板収納ケースの部分拡大斜視図である。

40

【図4】(a)は、実施形態に係る配線基板収納ケースの製造方法の溶融工程を説明するための模式図であって、配線基板収納ケースの部分拡大断面図、(b)は、実施形態に係る配線基板収納ケースの製造方法の溶着工程を説明するための模式図であって、配線基板収納ケースの部分拡大断面図である。

【図5】(a)から(d)は、従来のレーザー溶着構造体の製造工程を説明するための模式図である。

【符号の説明】

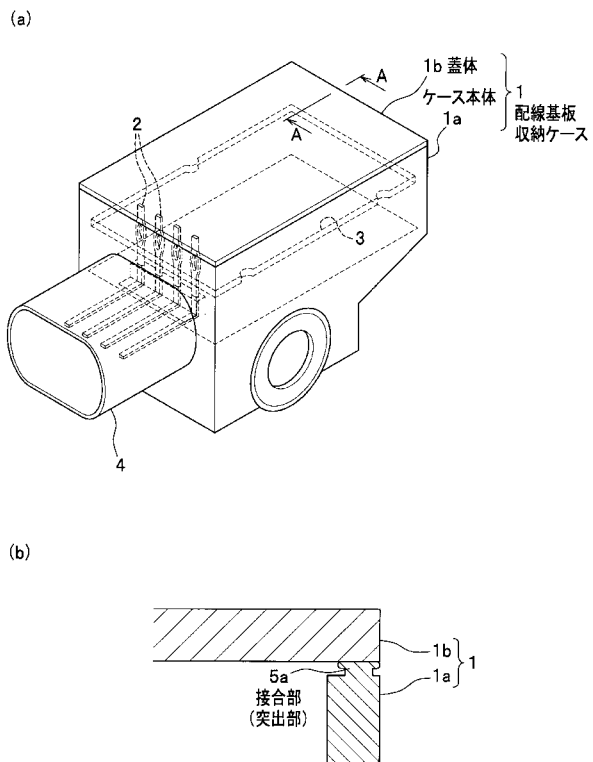
【0034】

1 配線基板収納ケース(レーザー溶着構造体)

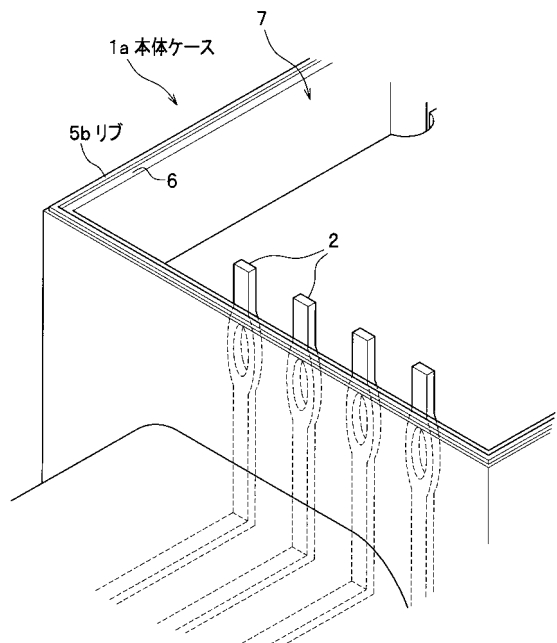
50

- 1 a ケース本体 (第 1 部材)
- 1 b 蓋体 (第 2 部材)
- 5 a 接合部 (突出部)
- 5 b リブ (突出部)
- L レーザ光

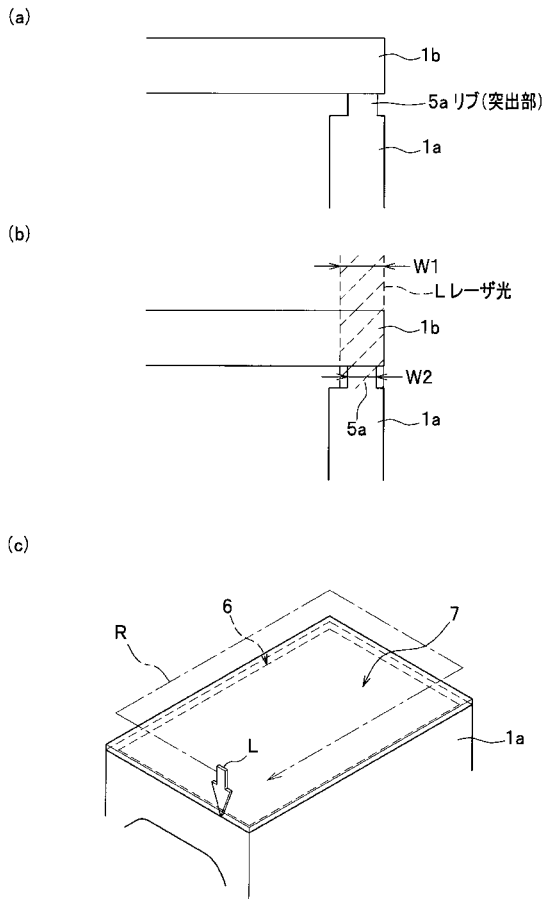
【 図 1 】



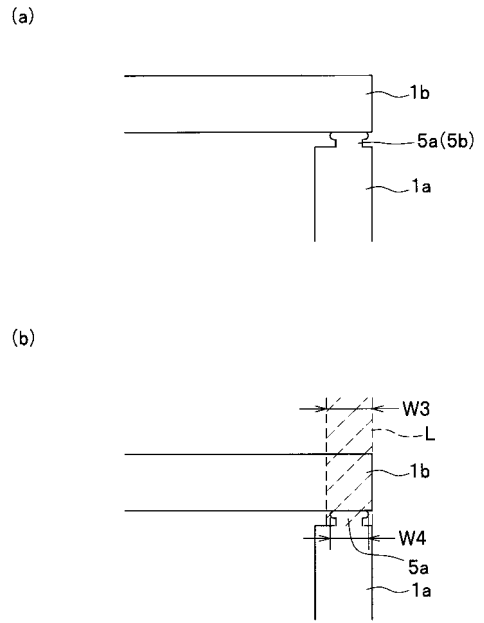
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

