

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 11 月 19 日(19.11.2015)

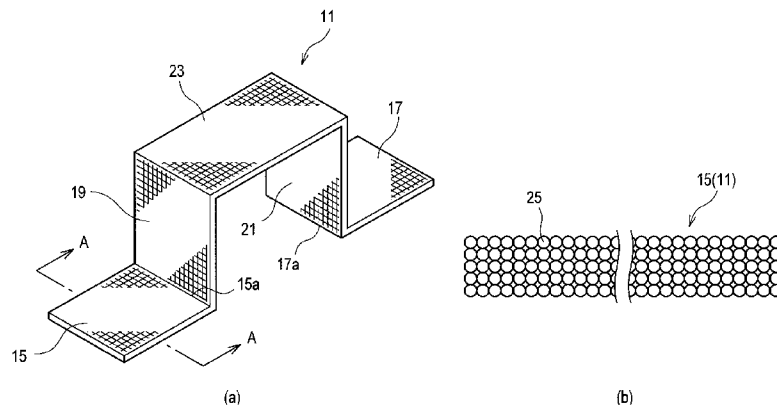


(10) 国際公開番号
WO 2015/174334 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/60 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/063287
- (22) 国際出願日: 2015 年 5 月 8 日(08.05.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-099301 2014 年 5 月 13 日(13.05.2014) JP
- (71) 出願人: カルソニックカンセイ株式会社
(CALSONIC KANSEI CORPORATION) [JP/JP]; 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町 2 丁目 1 9 1 7 番地 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 大井 靖之(OOI, Yasuyuki); 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町 2 丁目 1 9 1 7 番地 カルソニックカンセイ株式会社内 Saitama (JP).
毛利 昌幸(MOURI, Masayuki); 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町 2 丁目 1 9 1 7 番地 カルソニックカンセイ株式会社内 Saitama (JP).
岡▲崎▼ 文洋(OKAZAKI, Fumihiko); 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町 2 丁目 1 9 1 7 番地 カルソニックカンセイ株式会社内 Saitama (JP).
中田 裕輔(NAKATA, Yuusuke); 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町 2 丁目 1 9 1 7 番地 カルソニックカンセイ株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外(MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: BEAM LEAD, SEMICONDUCTOR DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: ビームリード、半導体装置、および、半導体装置の製造方法



(57) Abstract: The beam lead pertaining to the present invention has a net-form member connected to a semiconductor chip disposed on a substrate, the net-form member comprising a flexible mesh or a braid. The beam lead has flexibility and is thus less stiff than conventional metal. As a result, stress exerted on the section connecting the beam lead and the semiconductor chip is reduced even when the temperature of the beam lead changes so that the configuration changes.

(57) 要約: 本発明に係るビームリードは、基板の上に配設される半導体チップに接続され、可撓性を有するメッシュまたは編組からなる網状部材を有する。ビームリードは、可撓性を有するため、従来の金属よりも剛性が低い。このため、ビームリードの温度が変化して形状が変化しても、ビームリードと半導体チップとの接合部分に入力される応力が低減する。

WO 2015/174334 A1

明 細 書

発明の名称：

ビームリード、半導体装置、および、半導体装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ビームリード、半導体装置、および、半導体装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、ハイブリッド車や電気自動車等の車両に搭載される半導体装置の開発が進められている（日本国 特開 2010-50364 号公報を参照）。

[0003] この日本国 特開 2010-50364 号公報に記載された半導体装置においては、絶縁基板上に設けられた半導体チップと基板上回路層とを、ビームリードを介して接続している。

[0004] 前記ビームリードは、銅やアルミニウム等からなる長尺状の金属板を折り曲げて成形される。具体的には、ビームリードにおける長手方向の両端にチップ側接合部および回路側接合部を設け、これらのチップ側接合部および回路側接合部同士を立ち上がり部および渡り部を介して一体に結合している。前記チップ側接合部を半導体チップ（電氣的素子）にはんだを介して接合すると共に、前記回路側接合部を基板上回路層にはんだを介して接合している。

発明の概要

[0005] しかしながら、日本国 特開 2010-50364 号公報に開示されたビームリードは、金属板を折り曲げて成形されているため、剛性が高い。従って、ビームリードが温度変化によって伸縮（変形）すると、チップ側接合部や回路側接合部におけるはんだ部分に応力がかかり、長期間の使用で経年劣化すると、前記はんだ部分が損傷する要因になる可能性がある。

[0006] 本発明は、前記課題に鑑みてなされたものであり、ビームリードが温度変

化したときに、ビームリードと電氣的素子との接合部分に入力される応力を低減させることができるビームリード、半導体装置、および、半導体装置の製造方法を提供することを目的とする。

[0007] 前記目的を達成するため、本発明に係るビームリードは、可撓性を有するメッシュまたは編組からなる網状部材を有し、基板上の電氣的素子に接続される。

[0008] 前記ビームリードは、前記網状部材と、前記網状部材に沿って設けられた補強材と、を有してもよい。

[0009] また、本発明に係る半導体装置は、絶縁材料で構成された基板と、該基板の上に配設された電氣的素子と、該電氣的素子に接合された前記ビームリードと、を備え、前記ビームリードは、前記電氣的素子にはんだで接合される接合部を有し、前記接合部の少なくとも一部を押し潰した後で、接合部をはんだで電氣的素子に接合する。

[0010] 前記半導体装置におけるビームリードは、前記接合部と、該接合部に繋がる連結部と、を備え、前記連結部における接合部との境界部と、前記接合部と、を押し潰した後で、はんだで接合部を電氣的素子に接合してもよい。

[0011] 前記半導体装置におけるビームリードは、前記電氣的素子にシンタ接合によって接合されてもよい。

[0012] 本発明に係る半導体装置の製造方法は、
可撓性を有するメッシュまたは編組からなる網状部材を有するビームリードと電氣的素子との少なくともいずれかにシンタペーストを塗布する工程と、
前記ビームリードを、シンタペーストを介して電氣的素子に当接する工程と、
この当接部を加熱することにより、シンタペースト中の金属粒子でビームリードを電氣的素子に接合させる工程と、
を有する。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、第1の実施形態に係る半導体装置を示す斜視図である。

[図2]図2において、図2(a)は図1におけるビームリードを示す斜視図、図2(b)は図2(a)のA-A線による断面図である。

[図3]図3は、本発明例を示し、図3(a)は図2のビームリードにおける押し潰す範囲を示した斜視図、図3(b)は接合部をはんだ付けしたビームリードを示す斜視図である。

[図4]図4は、図3との比較例を示し、図4(a)はビームリードにおける接合部をはんだ付けする前に接合部および連結部を押し潰さない状態を示す斜視図、図4(b)は接合部および連結部を押し潰さないで接合部をはんだ付けしたビームリードを示す斜視図である。

[図5]図5は、第2の実施形態に係るビームリードを半導体チップに接合する手順を示し、図5(a)は半導体チップを示す側面図、図5(b)は半導体チップの上にシンタペーストを塗布し、そのシンタペーストの上にビームリードの接合部を載置した状態を示す側面図、図5(c)はビームリードの接合部を加熱することにより、シンタペースト中の金属粒子でビームリードの接合部と半導体チップとを接合する状態を示す側面図である。

[図6]図6は、第3の実施形態に係るビームリードの分解斜視図である。

[図7]図7は、図6のビームリードを示しており、図7(a)はビームリードの斜視図、図7(b)は(a)のB-B線による断面図である。

[図8]図8は、第4の実施形態に係るビームリードを示しており、図8(a)は補強材となる矩形状の鋼板を示す斜視図、図8(b)は図8(a)の鋼板の内方を打ち抜いて形成される枠状体を示す斜視図、図8(c)は図8(b)の枠状体を折り曲げて、網状部材の裏側に配設したビームリードを示す斜視図である。

[図9]図9は、第4の実施形態の変形例に係るビームリードを示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の一例としての実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

なお、以下の図において、構成を判りやすく説明するために、便宜上、ビームリードの長手方向のうち半導体チップが実装された側を前側FR、前側FRの反対側を後側RR、前側に向かって右側をRH、左側をLHとする。

[0015] [第1の実施形態]

図1～図3を参照して、本発明の第1の実施形態に係る半導体装置およびビームリードについて説明する。

[0016] 図1に示すように、第1の実施形態に係る半導体装置1は、絶縁材料で構成される基板3と、該基板3上に配設される複数（図1では2つ）の第1および第2の基板上回路層5、9と、第1の基板上回路層5の上に接合される半導体チップ7（電気的素子）と、該半導体チップ7および第2の基板上回路層9の上面同士7a、9aを接続する板状のビームリード11と、を備えている。なお、図1では、半導体チップ7、第1の基板上回路層5、第2の基板上回路層9、および、ビームリード11を1つずつしか記載していないが、これらを複数設けてもよい。前記半導体チップ7は、はんだSを介して第1の基板上回路層5の上面に接合されている。また、「電気的素子」として、第1の実施形態では、半導体チップ7を例示するが、電気的素子は、これらに限定されない。

[0017] 次に、図1、2を用いて、第1の実施形態に係るビームリード11について説明する。

[0018] 図1および図2（a）に示すように、このビームリード11は、下側に配置されて前後方向に所定間隔をおいて配置されたチップ側接合部15（接合部）および回路層側接合部17と、これらのチップ側接合部15および回路層側接合部17における端縁15a、17aから屈曲して上側に延びる立壁部19、21（連結部）と、該立壁部19、21における上端同士を結ぶ橋渡し部23（連結部）と、から側面視がハット状に一体形成されている。チップ側接合部15（接合部）および回路層側接合部17は、それぞれ半導体チップ7および第2の基板上回路層9にはんだSを介して接合されている。

[0019] また、ビームリード11の全体は、可撓性を有する編組からなる網状部材

で構成されている。具体的には、図2（b）に示すように、編組とは、複数の細い線状体25を細かく組み合わせて編んだものであり、荷重を加えると自由に変形が可能であり、可撓性を有する。即ち、小さい荷重を加えるだけで、ビームリード11の形状を自由に変形させることが可能である。

[0020] 次に、図3と図4を用いて、ビームリード11のチップ側接合部15の全面と連結部27とを押し潰した後で、チップ側接合部15をはんだSで接合する場合と、ビームリード11のどの部位も全く押し潰さないで接合する場合と、を比較する。

[0021] まず、図3（a）に示すように、ビームリード11では、チップ側接合部15（接合部）と立壁部19（連結部）との間が境界部27に形成されている。つまり、境界部27は、立壁部19の下端部と、チップ側接合部15における立壁部19側の端部とからなる。本発明例では、図3（a）に示すように、チップ側接合部15（接合部）の全体と、連結部27と、を押し潰す。なお、押し潰す範囲Pは、図3（a）に示すように、線ハッチングで示している。ここで、チップ側接合部15および連結部27を厚さ方向に押し潰すと、ビームリード11を構成する線状体25同士の隙間が大幅に減少する。なお、この押し潰し加工は、はんだ付け工程の前にビームリード単体で予め行なっておく。

[0022] 次に、図3（b）に示すように、この押し潰したチップ側接合部15を半導体チップ7（電氣的素子）の上面7aにはんだSで接合する。

[0023] 一方、図4に示すように、比較例では、チップ側接合部15と連結部27とを押し潰さないまま、チップ側接合部15を半導体チップ7（電氣的素子）の上面7aにはんだSで接合する。

[0024] 以下に、図3と図4を比較する。

[0025] 本発明例では、図3（a）に示すように、前記範囲Pを押し潰して線状体25同士の隙間を潰した後ではんだ接合するため、図3（b）に示すように、チップ側接合部15および連結部27にはんだSが必要以上に吸い上げられる（浸透する）ことが抑制される。従って、チップ側接合部15の下面と

半導体チップ7の上面7aとの間に、はんだ層が適正な厚さをもって形成される。よって、チップ側接合部15の下面と半導体チップ7の上面7aとをはんだ層を介して効率的に接合することができる。

[0026] 比較例に係る図4では、図4(a)に示すように、はんだ付け工程の前にチップ側接合部15および連結部27を押し潰していないため、チップ側接合部15および連結部27において線状体25同士の隙間が大きい。従って、図4(b)に示すように、点ハッチングSで示す範囲で、毛細管現象によって前記線状体25同士の隙間にはんだSがどんどん浸入してしまい、チップ側接合部15の下面と半導体チップ7の上面7aとの間に形成されるはんだ層について適正な厚さを確保することが困難になる。従って、チップ側接合部15の下面と半導体チップ7の上面7aとをはんだ層を介して効率的に接合することが困難になる。

[0027] 以下に、第1の実施形態による作用効果を説明する。

[0028] (1) 第1の実施形態に係るビームリード11は、基板3の上に配設される半導体チップ7（電氣的素子）に接続され、可撓性を有する編組からなる網状部材で構成される。

[0029] 本実施形態に係るビームリード11が、可撓性を有する編組からなる網状部材で構成されるため、従来の金属からなる従来のビームリードよりも剛性が低い。このため、ビームリード11の温度が変化しても、ビームリード11と電氣的素子7との接合部分に入力される応力が低減し、ビームリード11と電氣的素子7との接合部分が損傷することが効果的に抑制される。

[0030] また、ビームリード11に高周波電流を流す場合、表皮効果によって、ビームリード11を構成するそれぞれの線状体25における表面部分を高周波電流が集中的に流れる。従って、複数の線状体が絡み合って構成されるビームリード全体では、ビームリード11の断面の全体に分散して高周波電流が流れるため、ノイズが効率的に低減される。なお、これに対して、従来の金属板からなるビームリードでは、電流密度が金属板の表面部分で高くなり高周波電流が流れにくくなるため、ノイズの発生量が大きくなる。

[0031] (2) 半導体装置 1 は、絶縁材料で構成される基板 3 と、該基板 3 の上に配設される半導体チップ 7（電氣的素子）と、半導体チップ 7 に接続されると共に可撓性を有する編組からなる網状部材で構成されたビームリード 11 と、を備える。前記ビームリード 11 のチップ側接合部 15（接合部）は、半導体チップ 7 にはんだ S で接合される。前記ビームリード 11 のチップ側接合部 15 は、少なくとも一部を押し潰した後で、はんだ S で半導体チップ 7（電氣的素子）に接合されてなる。

[0032] この押し潰し加工によって、チップ側接合部 15 の編組を構成する線状体 25 同士の間隙が潰れるため、線状体 25 同士の間隙に必要以上にはんだ S が吸い上げられる（浸透する）ことが抑制される。従って、チップ側接合部 15 の下面と半導体チップ 7 の上面 7a との間に適正な厚さのはんだ層が形成されるため、チップ側接合部 15 の下面と半導体チップ 7 の上面 7a とを効率的に接合することができる。

[0033] これに対して、はんだ付け工程の前でチップ側接合部 15 および連結部 27 を押し潰さない場合は、チップ側接合部 15 および連結部 27 において線状体 25 同士の間隙が大きい状態になっている。従って、毛細管現象によって線状体 25 同士の間隙にはんだ S が必要以上にどんどん浸透してしまい、チップ側接合部 15 の下面と半導体チップ 7 の上面 7a との間に形成されるはんだ層の適正な厚さを確保することが困難になる。従って、チップ側接合部 15 の下面と半導体チップ 7 の上面 7a とを効率的に接合することが困難になる。

[0034] (3) 前記ビームリード 11 は、半導体チップ 7 に接合されるチップ側接合部 15（接合部）と、チップ側接合部 15（接合部）に繋がる連結部 19, 21, 23 と、を備えている。前記連結部における接合部との境界部 27 と、前記接合部 15 と、を押し潰した後で、はんだ S でチップ側接合部 15 を半導体チップ 7 に接合してなる。

[0035] チップ側接合部 15 のみならず境界部 27 も押し潰しているため、連結部である立壁部 19 とチップ側接合部 15 の編組を構成する線状体 25 同士の

隙間が潰れる。ここで、連結部を押し潰さないと、図4（b）のように、立壁部19の上端まではんだSが吸い上げられる（浸透する）おそれがある。よって、チップ側接合部15および境界部27も押し潰すことにより、立壁部19まではんだSが吸い上げられることが抑制される。即ち、図3（b）に示すように、はんだSが吸い上げられる範囲は、立壁部19の下端部までに限定される。従って、チップ側接合部15の下面と半導体チップ7の上面7aとの間にさらに適正な厚さのはんだ層が形成されるため、チップ側接合部15の下面と半導体チップ7の上面7aとをさらに効率的に接合することができる。

[0036] [第2の実施形態]

次いで、第2の実施形態に係る半導体装置およびビームリードについて説明する。ただし、前述した第1の実施形態と同一構成については、同一の符号を付けて説明を省略する。

[0037] 第2の実施形態に係る半導体装置においては、チップ側接合部15（接合部）および回路層側接合部17は、それぞれ半導体チップ7および第2の基板上回路層9にシンタ接合によって接合されている。以下、チップ側接合部15を例にとって具体的に接合の手順を説明する。

[0038] 図5（a）（b）に示すように、まず、半導体チップ7の上面7aの上にシンタペースト31を塗布する。そして、シンタペースト31の上にチップ側接合部15を載置して当接する。こののち、チップ側接合部15の近傍を加熱すると、図5（c）に示すように、シンタペースト31の中の金属粒子33（例えば、銀の粒子）により、チップ側接合部15が半導体チップ7に接合される。

[0039] 以下に、第2の実施形態による作用効果を説明する。

[0040] （1）第2の実施形態に係る半導体装置は、絶縁材料で構成される基板3と、該基板3の上に配設される半導体チップ7（電氣的素子）と、半導体チップ7に接続されると共に可撓性を有する編組からなる網状部材で構成されたビームリード11と、を備える。前記ビームリード11のチップ側接合部

15（接合部）は、半導体チップ7にシンタ接合によって接合される。

[0041] これにより、シンタ接合時において、ビームリード11のチップ側接合部15を半導体チップ7に押し付けなくても、ビームリード11のチップ側接合部15が半導体チップ7に対して横方向にずれにくくなる。即ち、前述のように、ビームリード11は、可撓性を有する編組から構成されるので剛性が低くなる。よって、ビームリード11がシンタ接合時の熱によって形状変化するとき、チップ側接合部15が横方向に変形する応力が小さくなるため、チップ側接合部15が横方向にずれにくくなる。

[0042] （2）半導体装置の製造方法であって、

前記半導体チップ7にシンタペースト31を塗布する工程と、ビームリード11を半導体チップ7の上のシンタペースト31に当接する工程と、この当接部を加熱することにより、シンタペースト31中の金属粒子33でビームリード11を半導体チップ7に接合させる工程と、を有する。

[0043] このように、ビームリード11の剛性が低下するため、ビームリード11がシンタ接合時の熱によって形状変化するとき、チップ側接合部15が横方向に変形する応力が小さくなるため、チップ側接合部15が横方向にずれにくくなる。

[0044] [第3の実施形態]

次いで、第3の実施形態に係る半導体装置およびビームリードについて説明する。ただし、前述した第1および第2の実施形態と同一構成については、同一の符号を付けて説明を省略する。

[0045] 第3の実施形態に係るビームリードは、3層構造に構成されている。具体的には、図6、7に示すように、下側に配置される第2構成部材（網状部材）11Bと、該第2構成部材11Bの上側に配置される第3構成部材（補強材）113と、該第3構成部材113の上側に配置される第1構成部材（網状部材）11Aと、から構成される。これらの第1構成部材11A、第2構成部材11Bおよび第3構成部材113は、それぞれ側面視がハット状に形成されている。

[0046] 前記第1構成部材11Aおよび第2構成部材11Bは、編組からなる網状部材である。また、厚さ方向の中央側に配置される第3構成部材113は、銅箔からなる補強材である。

[0047] そして、これらの第1構成部材11A、第2構成部材11Bおよび第3構成部材113を互いに接合して一体にすることにより、ビームリード111を構成する。換言すれば、第3構成部材113は、第1構成部材11Aおよび第2構成部材11Bに沿って設けられている。

[0048] 以下に、第3の実施形態による作用効果を説明する。

[0049] (1) 第3の実施形態に係るビームリード111は、編組からなる第1構成部材11Aおよび第2構成部材11Bと、これらの第1構成部材11Aおよび第2構成部材11Bの間に挟持され、銅箔（金属箔）からなる第3構成部材113と、を備える。これらの第1構成部材11A、第2構成部材11B、第3構成部材113は、互いに接合されて一体に形成される。

[0050] 第3構成部材113は金属箔（補強材）からなるため、可撓性を有する編組のみから構成されるビームリードに比べて、強度が向上するという効果を有する。なお、この強度は、ビームリードに要求される必要最小限度の強度（例えば、加工が効率よくできる強度や、ビームリードの使用中に変形しない強度など）である。

[0051] [第4の実施形態]

次いで、第4の実施形態に係るビームリード211について説明する。ただし、前述した第1～第3の実施形態と同一構成については、同一の符号を付けて説明を省略する。

[0052] 第4の実施形態では、補強材として、鋼板の内方を打ち抜いた枠状体を採用している。以下、具体的に説明する。

[0053] まず、図8(a)に示す鋼板201を用意する。この鋼板201は、平面視で長方形に形成された平板である。次に、図8(b)に示すように、鋼板201の内方を、長手方向に沿ってプレスで打ち抜く。本実施形態では、短手方向に並設して一对の帯状体が抜けるように打ち抜く。これによって、所

定値以上の強度を有する補強材である枠状体 203 が完成する。従って、枠状体 203 には、長手方向に沿って延びる開口部 205, 207 が並列している。なお、鋼板 201 の厚さは、例えば 0.3 mm ~ 0.5 mm を適用することができる。

[0054] そして、図 8 (c) に示すように、図 8 (b) の枠状体 203 を折り曲げて、編組からなる第 1 構成部材 11A (第 3 の実施形態における網状部材) の裏側に沿って配置する。換言すれば、折り曲げた鋼板製の枠状体 203 の上に網状部材を載置することにより、本実施形態に係るビームリード 211 を作成する。このように、本実施形態に係るビームリード 211 では、枠状体 203 と第 1 構成部材 11A とが接合されておらず、両者を単に当接させているのみである。

[0055] 以下に、第 4 の実施形態による作用効果を説明する。

[0056] (1) 第 4 の実施形態に係るビームリード 211 は、第 1 構成部材 11A (網状部材) と、第 1 構成部材 11A に沿って設けられた枠状体 203 (補強材) と、を有する。

[0057] ビームリード 211 は、補強材である枠状体 203 を有するため、可撓性を有する編組のみから構成されるビームリードに比べて、強度が向上するという効果を有する。なお、この強度は、ビームリードに要求される必要最小限度の強度 (例えば、加工が効率よくできる強度や、ビームリードの使用中に変形しない強度など) である。

[0058] 本出願は、2014 年 5 月 13 日に出願された日本国特許願第 2014-099301 号に基づく優先権を主張しており、この出願の全内容が本明細書に組み込まれる。

[0059] 以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本明細書で開示された実施の形態はすべての点で例示であって開示された技術に限定されるものではないと考えるべきである。すなわち、本発明の技術的な範囲は、前記の実施形態における説明に基づいて制限的に解釈されるものでなく、あくまでも特許請求の範囲の記載にしたがって解釈すべ

きであり、特許請求の範囲の記載技術と均等な技術および特許請求の範囲内でのすべての変更が含まれる。

[0060] 例えば、前記実施形態では、ビームリード 1 1、第 1 構成部材 1 1 A および第 2 構成部材 1 1 B は、編組で構成したが、可撓性を有する金属（例えば銅）のメッシュで構成してもよい。

[0061] また、第 3 の実施形態において、第 3 構成部材 1 1 3 を構成する金属箔として銅箔を例に取ったが、銅箔以外でもよい。

[0062] さらに、第 2 の実施形態では、半導体チップ 7 にシンタペースト 3 1 を塗布したが、ビームリード 1 1 に塗布してもよい。

[0063] なお、図 9 に示すように、第 4 の実施形態の変形例として、一对の網状部材の間に枠状体を挟み込んでビームリードとしてもよい。

[0064] 具体的に説明する。まず、第 3 の実施形態に係る第 1 構成部材 1 1 A と第 2 構成部材 1 1 B を用意する。これらの第 1 構成部材 1 1 A と第 2 構成部材 1 1 B は、編組からなる網状部材で構成されている。また、第 4 の実施形態に係る枠状体 2 0 3（補強材）を用意する。

[0065] そして、第 1 構成部材 1 1 A と第 2 構成部材 1 1 B との間に枠状体 2 0 3 を配置し、これらの第 1 構成部材 1 1 A、枠状体 2 0 3 および第 2 構成部材 1 1 B を一体に接合して、ビームリード 3 1 1 を作成してもよい。この場合も、ビームリード 3 1 1 は、補強材である枠状体 2 0 3 を有するため、可撓性を有する編組のみから構成されるビームリードに比べて、強度が向上するという効果を有する。

符号の説明

- [0066] 1 半導体装置
3 基板
7 半導体チップ 7（電氣的素子）
1 1, 2 1 1, 3 1 1 ビームリード
1 1 A 第 1 構成部材
1 1 B 第 2 構成部材

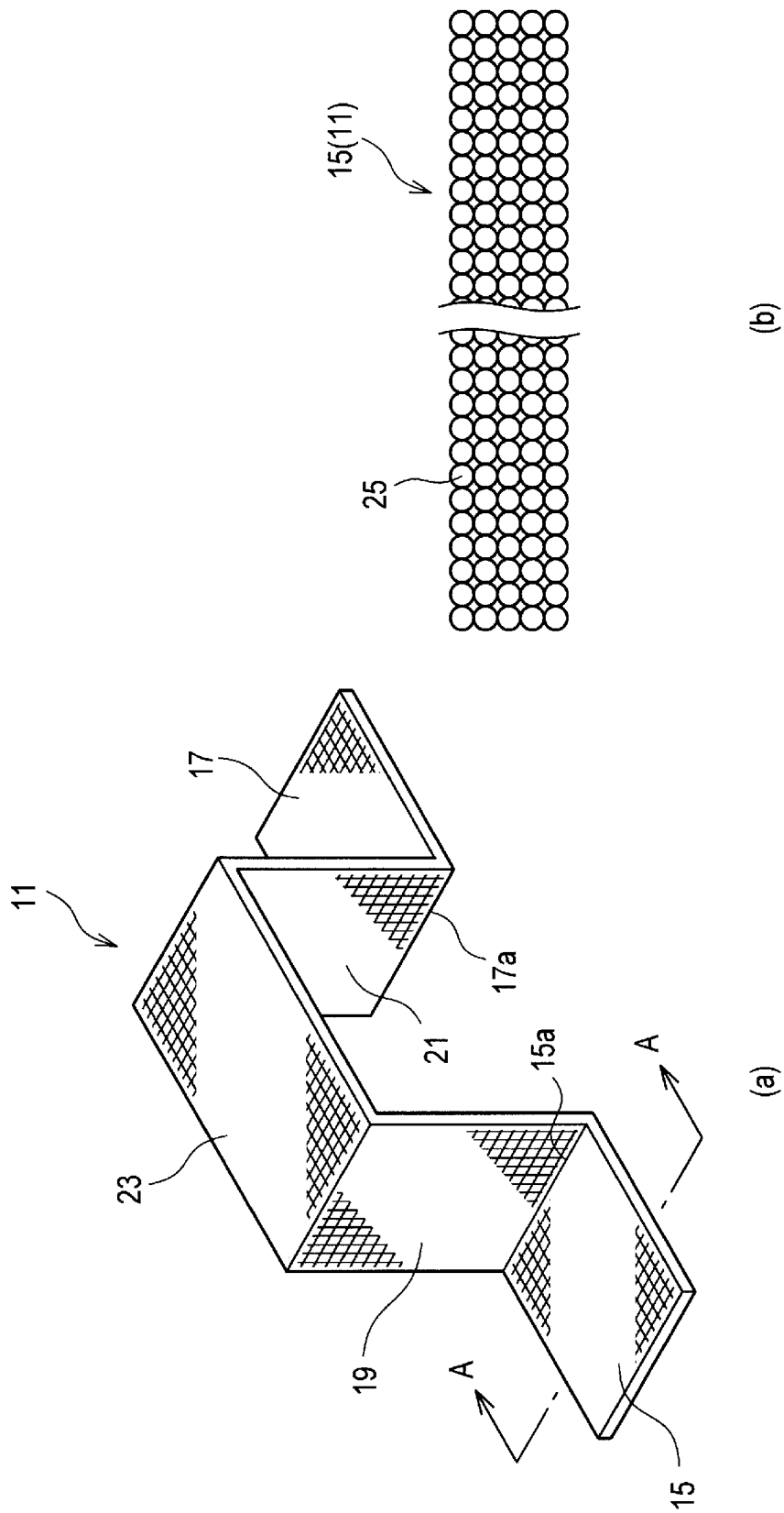
- 1 5 チップ側接合部（接合部）
- 1 9 立壁部（連結部）
- 2 1 立壁部（連結部）
- 2 3 橋渡し部（連結部）
- 2 7 境界部
- 3 1 シンタペースト
- 3 3 金属粒子
- 1 1 3 第3構成部材（補強材）
- 2 0 3 棒状体（補強材）

請求の範囲

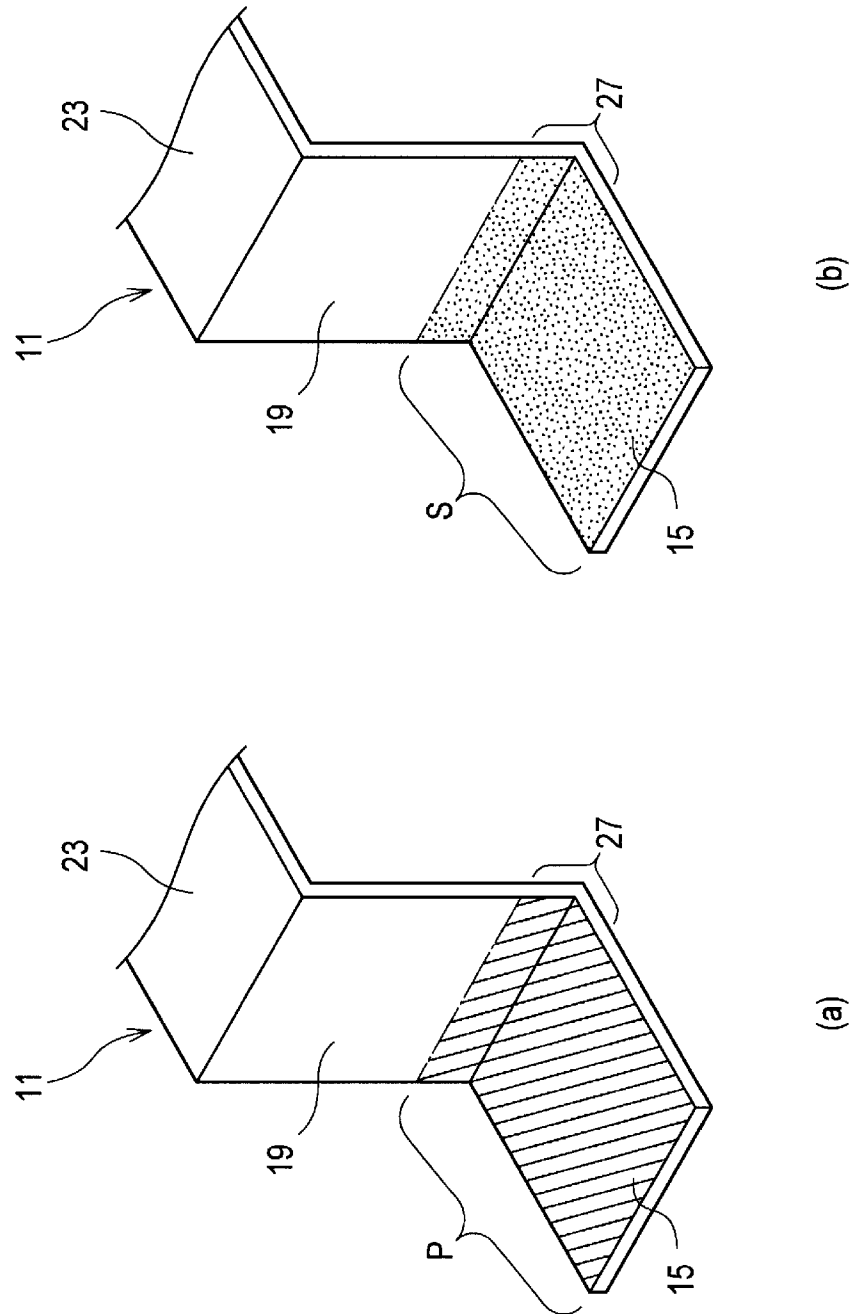
- [請求項1] 可撓性を有するメッシュまたは編組からなる網状部材を有し、基板上の電氣的素子に接続される、ビームリード。
- [請求項2] 請求項1に記載のビームリードであって、
前記網状部材と、
前記網状部材に沿って設けられた補強材と、
を有するビームリード。
- [請求項3] 前記請求項1または2に記載のビームリードを用いた半導体装置であって、
絶縁材料で構成された基板と、該基板の上に配設された電氣的素子と、該電氣的素子に接合された前記ビームリードと、を備え、
前記ビームリードは、前記電氣的素子にはんだで接合される接合部を有し、
前記接合部の少なくとも一部を押し潰した後で、接合部をはんだで電氣的素子に接合する半導体装置。
- [請求項4] 前記請求項3に記載の半導体装置であって、
前記ビームリードは、前記接合部と、該接合部に繋がる連結部と、を備え、
前記連結部における接合部との境界部と、前記接合部と、を押し潰した後で、はんだで接合部を電氣的素子に接合する半導体装置。
- [請求項5] 前記請求項3または4に記載の半導体装置であって、
前記ビームリードは、前記電氣的素子にシンタ接合によって接合される半導体装置。
- [請求項6] 可撓性を有するメッシュまたは編組からなる網状部材を有するビームリードと電氣的素子との少なくともいずれかにシンタペーストを塗布する工程と、
前記ビームリードを、シンタペーストを介して電氣的素子に当接する工程と、

この当接部を加熱することにより、シンタペースト中の金属粒子で
ビームリードを電氣的素子に接合させる工程と、
を有する半導体装置の製造方法。

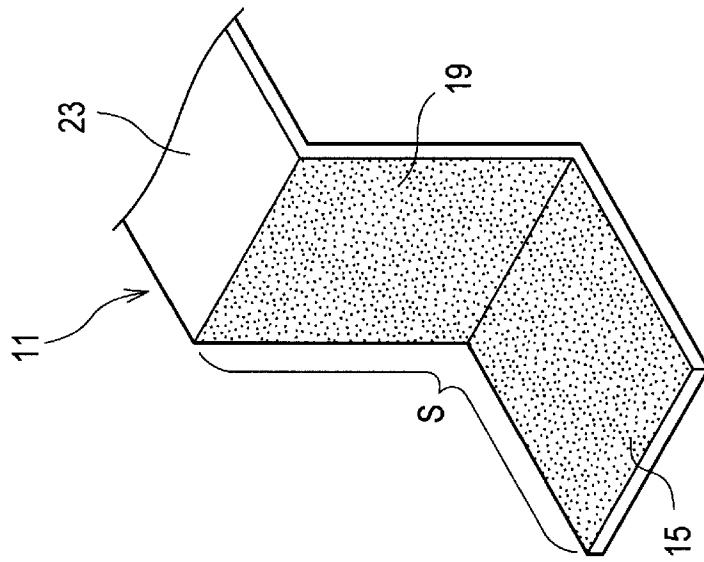
[図2]



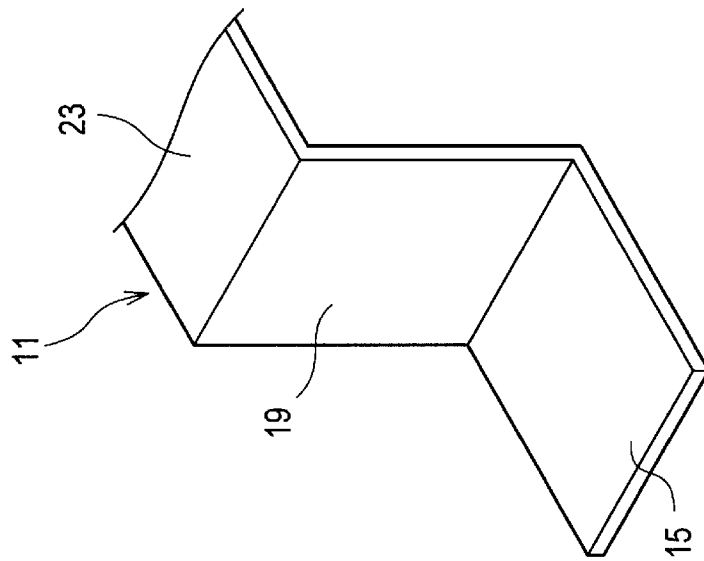
[図3]



[図4]

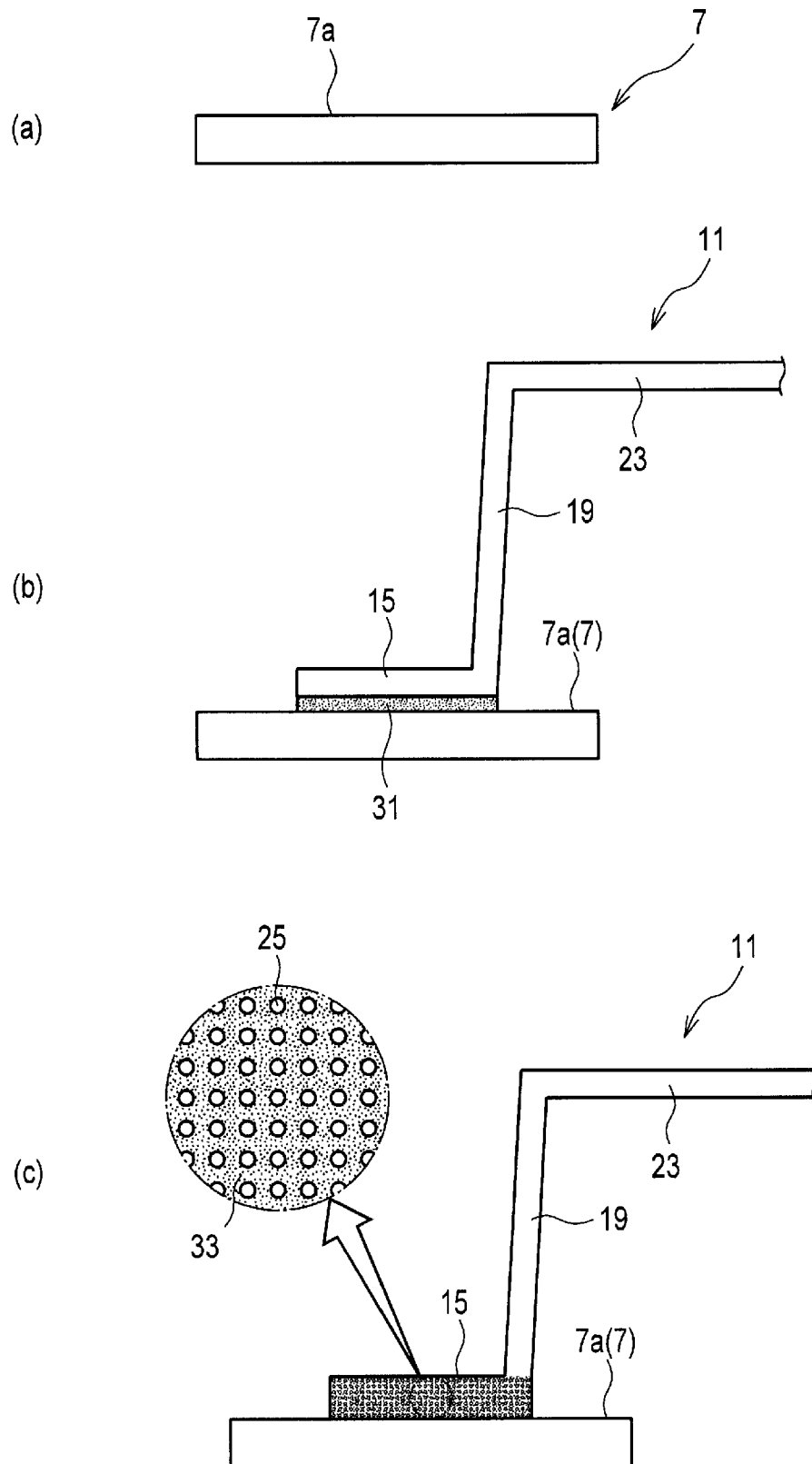


(b)

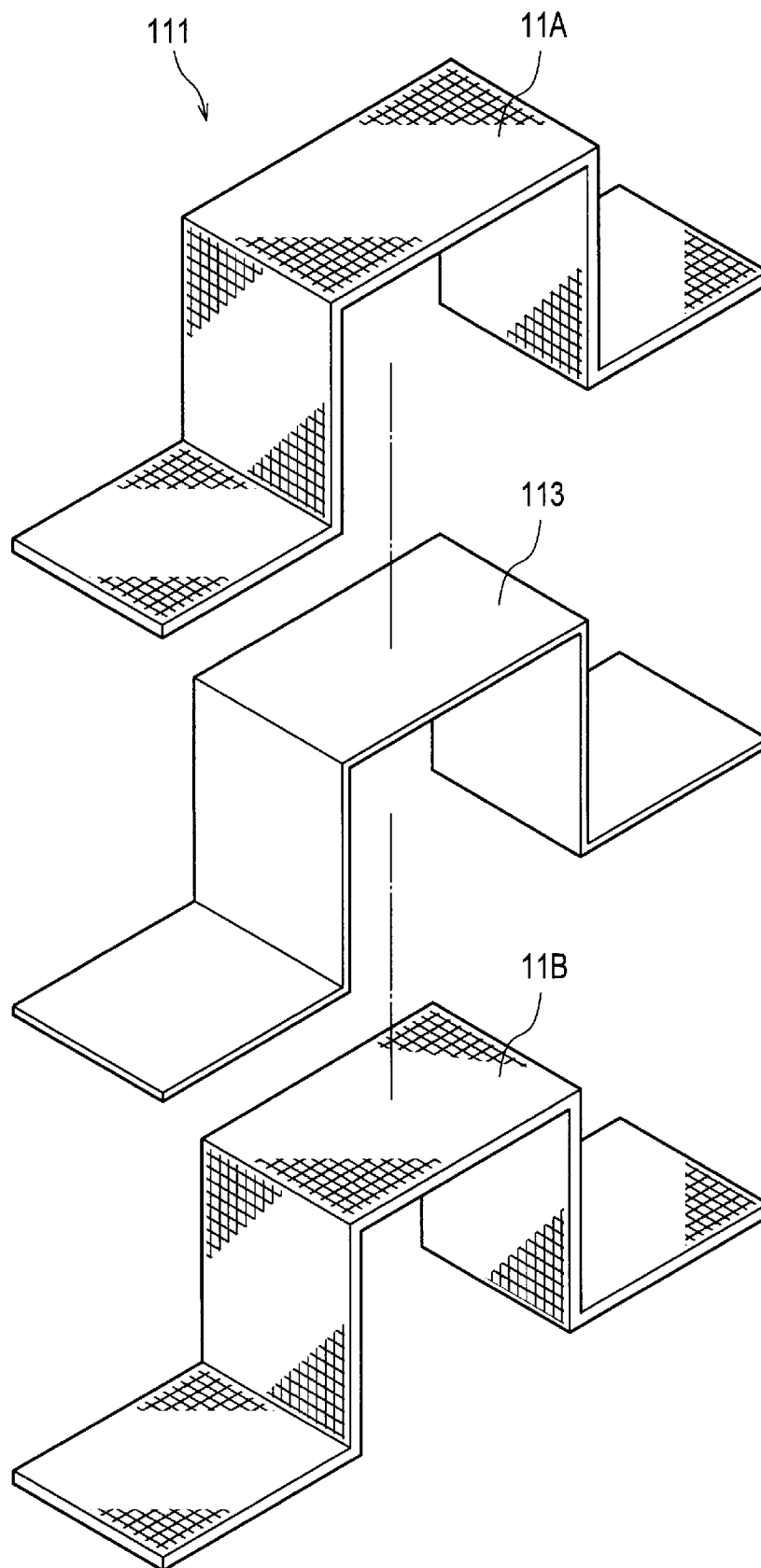


(a)

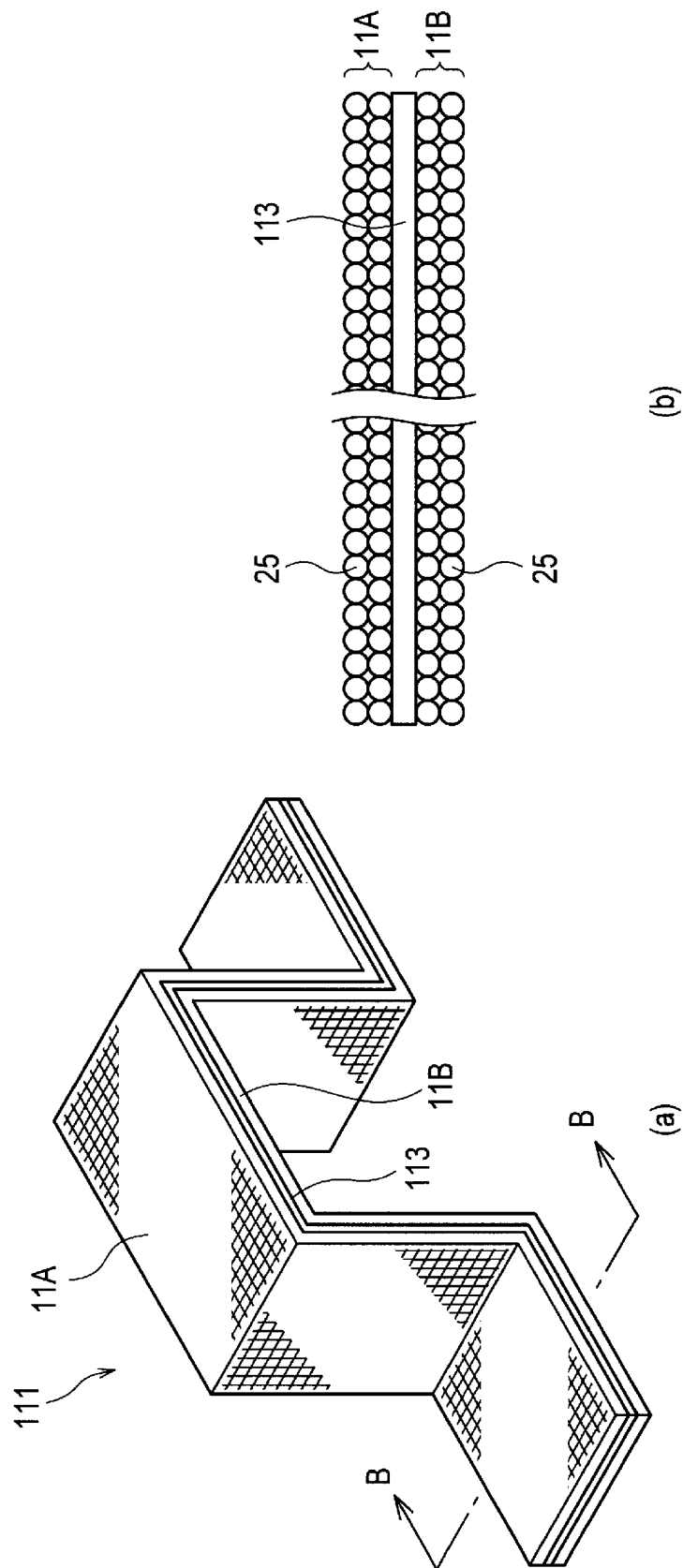
[図5]



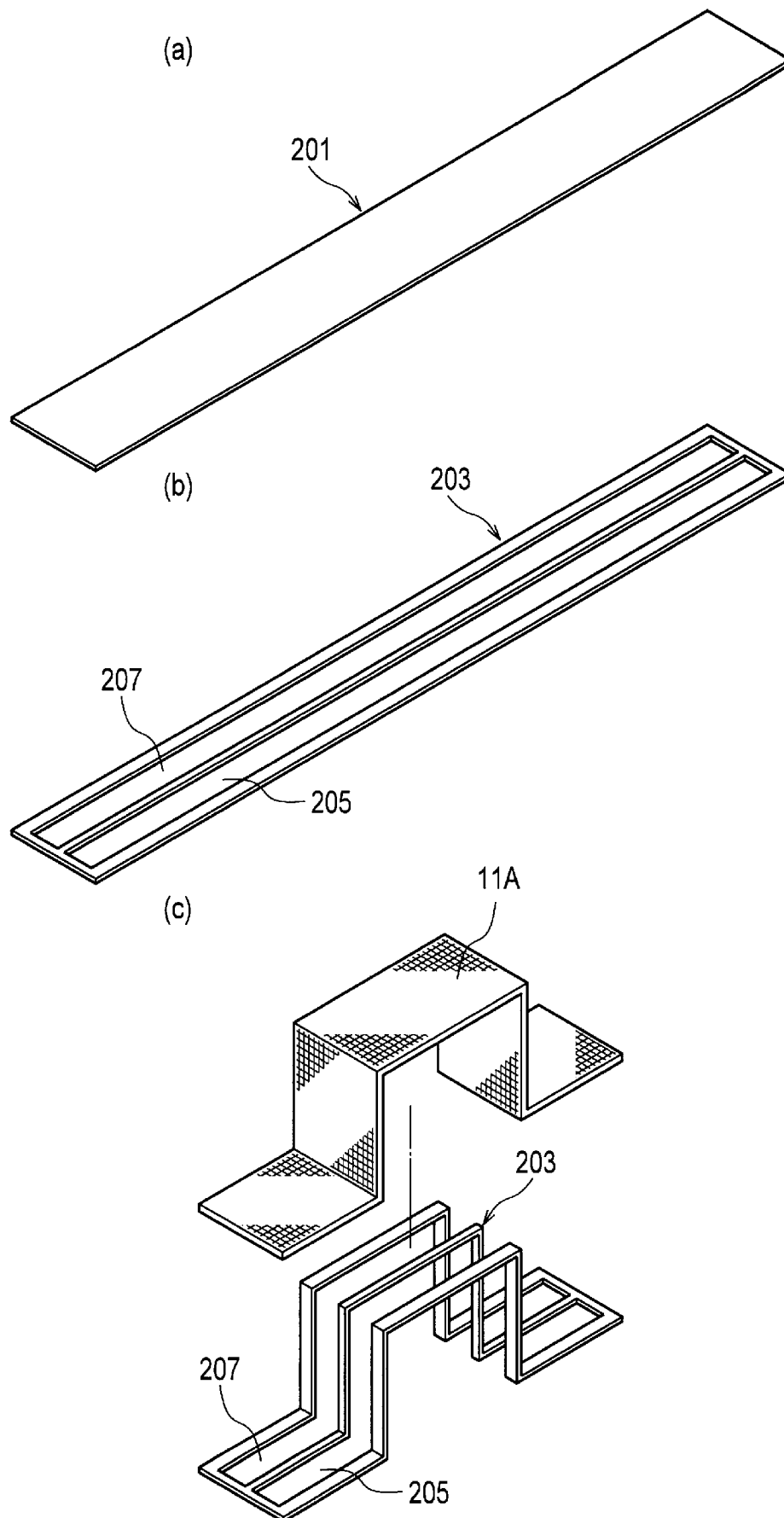
[図6]



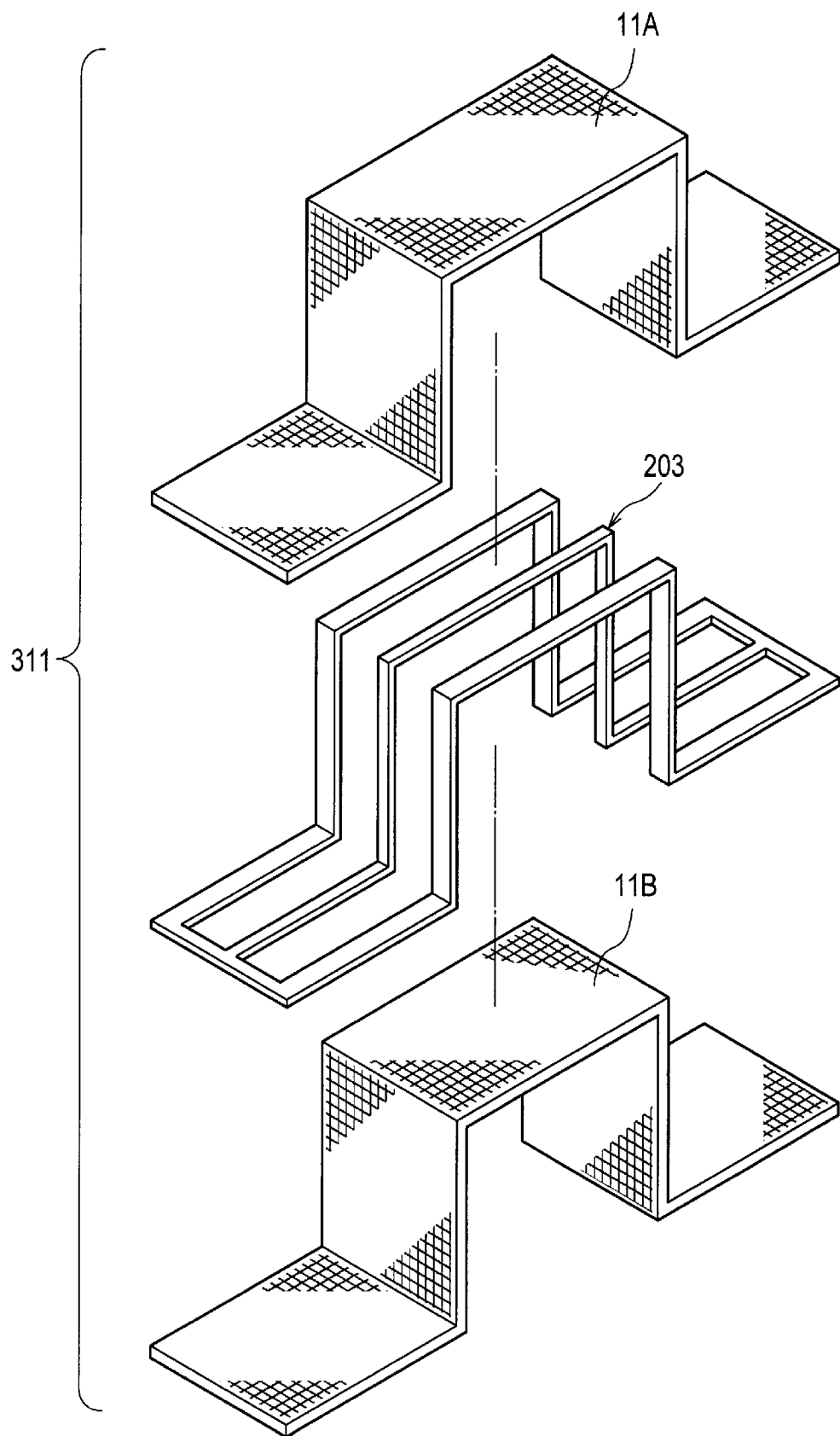
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/063287

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/60(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L21/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2011-192686 A (Hitachi, Ltd.), 29 September 2011 (29.09.2011), paragraphs [0011], [0012], [0022]; fig. 3, 4 & DE 11 2010 005 383 T5 & WO 2011/111137 A1	1 2-6
Y	JP 2009-164240 A (Panasonic Corp.), 23 July 2009 (23.07.2009), paragraphs [0013] to [0029]; fig. 1 to 6 (Family: none)	2-5
Y	JP 2009-259981 A (Toshiba Corp.), 05 November 2009 (05.11.2009), paragraphs [0029] to [0039], [0069] to [0075]; fig. 2, 3, 8 (Family: none)	3-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 July 2015 (16.07.15)

Date of mailing of the international search report
28 July 2015 (28.07.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/063287

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2012/121355 A1 (Fuji Electric Co., Ltd.), 13 September 2012 (13.09.2012), paragraphs [0050], [0055] to [0069]; fig. 1, 2 & US 2014/0001636 A1 & CN 103415918 A	5, 6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L21/60(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L21/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	J P 2 0 1 1 - 1 9 2 6 8 6 A (株式会社日立製作所) 2 0 1 1 . 0 9 . 2 9、段落[0 0 1 1]、[0 0 1 2]、[0 0 2 2]、図 3、4 & DE 1 1 2 0 1 0 0 0 5 3 8 3 T 5 & WO 2 0 1 1 / 1 1 1 1 3 7 A 1	1 2 - 6
Y	J P 2 0 0 9 - 1 6 4 2 4 0 A (パナソニック株式会社) 2 0 0 9 . 0 7 . 2 3、段落[0 0 1 3]-[0 0 2 9]、図1-6 (フ ァミリーなし)	2 - 5

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 6 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

工藤 一光

5 F

9 2 7 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 1 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	J P 2009-259981 A (株式会社東芝) 2009. 11. 05、段落[0029]–[0039]、[0069]–[0075]、 図2、3、8 (ファミリーなし)	3–5
Y	WO 2012/121355 A1 (富士電機株式会社) 2 012. 09. 13、段落[0050]、[0055]–[0069]、図 1、2 & US 2014/0001636 A1 & CN 103415918 A	5、6