

(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
2020年1月30日(30.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/022372 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 21/304 (2006.01) H01L 21/683 (2006.01)
H01L 21/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/028976

(22) 国際出願日: 2019年7月24日(24.07.2019)

(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 2018-139956 2018年7月26日(26.07.2018) JP

(71) 出願人: 日本碍子株式会社(NGK INSULATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 Aichi (JP).

(72) 発明者: 宮澤 杉夫 (MIYAZAWA Sugio); 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号日本碍子株式会社内 Aichi (JP).
野村 勝 (NOMURA Masaru); 〒4678530 愛知

県名古屋市瑞穂区須田町2番56号日本碍子株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 細田 益稔, 外 (HOSODA Masutoshi et al.); 〒1020093 東京都千代田区平河町2-10-10 ハイックス平河町4階 Tokyo (JP).

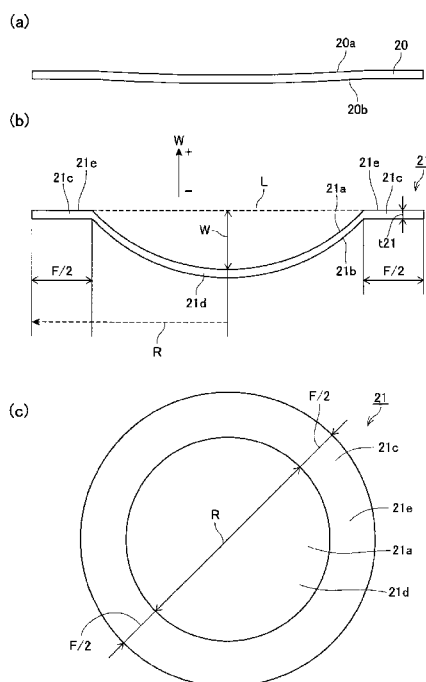
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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,

(54) Title: TEMPORARY FIXING SUBSTRATE, TEMPORARY FIXING METHOD, AND ELECTRONIC COMPONENT MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 仮固定基板、仮固定方法および電子部品の製造方法

[図5]



(57) Abstract: [Problem] To provide a temporary fixing substrate that is made of ceramic and that includes a fixing surface for adhesively attaching and temporarily fixing a silicon substrate, and a bottom surface that is on the side opposite the fixing surface, wherein the curvature amount of an attached body, obtained by adhesively attaching the temporary fixing substrate to the silicon substrate, is reduced. [Solution] A temporary fixing substrate 21 is made of ceramic or glass, and has a fixing surface 21a for adhesively attaching and temporarily fixing at least one of a silicon substrate and an electronic component chip, and a bottom surface 21b that is on the side opposite the fixing surface. The temporary fixing substrate 21 has an outer peripheral flat plate section 21c and a concavely deformed section 21d that is surrounded by the outer peripheral flat plate section. The fixing surface 21a is a flat surface 21e at the outer peripheral flat plate section.

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：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：【課題】シリコン基板等を接着し、仮固定するための固定面と、固定面の反対側にある底面とを備え、セラミックスからなる仮固定基板において、仮固定基板をシリコン基板に接着した後の接着体の湾曲量を低減する。【解決手段】仮固定基板21は、シリコン基板と電子部品チップとの少なくとも一方を接着し、仮固定するための固定面21aと、固定面の反対側にある底面21bとを備え、セラミックスまたはガラスからなる。仮固定基板21は、外周平板部21cと、外周平板部によって包囲された凹状変形部21dとを有する。固定面21aが、外周平板部において平坦面21eである。

明 細 書

発明の名称： 仮固定基板、仮固定方法および電子部品の製造方法 技術分野

[0001] 本発明は、シリコン基板の仮固定基板、仮固定方法および電子部品の製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、電子部品の小型化、低背化への要求が強まっており、その製造のためのシリコン基板についても、極端に薄くした状態で用いられるケースが多くなっている。この際、薄くしたシリコン基板は、剛性が不足し、搬送、研削・研磨といったプロセスに耐えられないため、ガラスやセラミックスからなる仮固定基板を用いてシリコン基板を支持する方法が知られている（特許文献1、2、3）。

[0003] これらの従来技術では、熱硬化性樹脂によってシリコン基板を仮固定基板に対して接着し、冷却した後、シリコン基板を研削・研磨により薄板化する。次いで、さらに表面への多層配線形成等を行い、その後、仮固定基板からシリコン基板を剥がし、所望の寸法にダイシングする。接着層にあらかじめ剥離層を設けておき、仮固定基板側から剥離層に対してレーザー光をあてることで、シリコン基板を仮固定基板から剥離させる。

[0004] シリコン基板を仮固定基板上に熱硬化性樹脂で接着する際、シリコン基板と仮固定基板との熱膨張差によって、接着体に反りが発生する。このため、特許文献2では、支持基板を予め接着体の反りとは逆方向に湾曲させておくことで、接着体の反りを少なくすることが試みられている。支持基板の反りは、加熱変形、研磨方法の変更、加工変質層の除去によって調節している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2011-023438

特許文献2：特開2010-058989

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、熱硬化性樹脂の種類、接着温度、仮固定基板とシリコン基板の厚み、といった条件の制約から、接着後の接着体の湾曲量が大きくなることもある。この場合には、仮固定基板の反対側への初期の湾曲量を、接着体の湾曲量に応じて大きくしておく必要がある。しかし、そうした場合、接合の際に、接合設備での各基板のハンドリングが難しくなったり、接合時の圧力で割れることがあった。また、接着体を得た後、シリコン基板を研削・研磨により薄くすると、接着体の湾曲量はシリコン基板に接着する前の仮固定基板の初期の湾曲量に近づく。このため、接着直後の接着体の湾曲量にくらべて湾曲量が大きくなり、その後のプロセスを実施することが困難となる。

[0007] 本発明の課題は、シリコン基板や電子部品チップを接着し、仮固定するための固定面と、固定面の反対側にある底面とを備える仮固定基板において、仮固定基板をシリコン基板や電子部品チップに接着した後の接着体の湾曲量を一層低減できるようにすることである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、シリコン基板と電子部品チップとの少なくとも一方を接着し、仮固定するための固定面と、前記固定面の反対側にある底面とを備え、セラミックスまたはガラスからなる仮固定基板であって、

外周平板部と、前記外周平板部によって包囲された凹状変形部とを有しており、前記固定面が前記外周平板部において平坦面であることを特徴とする。

[0009] また、本発明は、前記仮固定基板の前記固定面に前記シリコン基板と電子部品チップとの少なくとも一方を接着して接着体を得る工程、および

前記シリコン層を前記仮固定基板から分離する工程
を有することを特徴とする。

[0010] また、本発明は、前記仮固定基板の前記固定面に前記シリコン基板を接着して接着体を得る工程、

前記シリコン層内または前記シリコン層上に電子部品チップを設ける工程、および

前記シリコン層および電子部品チップを前記仮固定基板から分離する工程を有することを特徴とする、電子部品の製造方法に係るものである。

[0011] また、本発明は、前記仮固定基板の前記固定面に前記電子部品チップを接着して接着体を得る工程、および

前記電子部品チップを前記仮固定基板から分離する工程を有することを特徴とする、電子部品の製造方法に係るものである。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、シリコン基板と電子部品チップとの少なくとも一方を接着し、仮固定するための固定面と、固定面の反対側にある底面とを備え、セラミックスからなる仮固定基板において、仮固定基板の初期の湾曲が同じであっても、仮固定基板をシリコン基板や電子部品チップに接着した後の接着体の湾曲量を一層低減できる。この結果、仮固定基板の初期の湾曲量を過度に大きくしておく必要がなく、接合設備での各基板のハンドリングが容易であり、接合時の圧力で割れることも抑制できる。また、接着体を得た後、例えばシリコン基板を研削・研磨により薄くした後、接着体の湾曲量を小さくでき、この後の接着体のハンドリングも容易となる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1] (a) は、接合前のシリコン基板 2 および仮固定基板 1 を示し、(b) は、シリコン基板 2 と仮固定基板 1 とを接合した接着体を示し、(c) は、接着体のシリコン層 2 A を薄くした状態を示す。

[図2] (a) は、シリコン層 2 A 上に配線 6 を設けた状態を示し、(b) は、仮固定基板 1 をシリコン基板から分離した状態を示す。

[図3] (a) は、シリコン基板 1 2 と、湾曲した仮固定基板 1 1 とを示す模式図であり（接合前）、(b) は、シリコン基板 1 2 と仮固定基板 1 1 とを接合している状態を示し、(c) は、接着体 1 4 を示す。

[図4] (a) は、接着体のシリコン層 1 4 A を薄くした状態を示し、(b) は

、シリコン層 1 4 A と仮固定基板 1 1 A との接着体を示し、(c) は、シリコン層 1 2 B を仮固定基板 1 1 A から分離した状態を示す。

[図5] (a) は、加工前の材料 2 0 を示し、(b) は、本発明の実施例に係る仮固定基板 2 1 を示し、(c) は仮固定基板 2 1 の平面図である。

[図6] (a) は、シリコン基板 2 2 と仮固定基板 2 1 とを示す模式図であり（接合前）、(b) は、シリコン基板 2 2 と仮固定基板 2 1 とを接合している状態を示し、(c) は、接着体 2 3 を示す。

[図7] (a) は、接着体のシリコン基板 2 2 B を薄くした状態を示し、(b) は、シリコン基板 2 2 B と仮固定基板 2 1 A との接着体を示し、(c) は、シリコン基板 2 2 B を仮固定基板 2 1 から分離した状態を示す。

[図8] 図 8 は、平面的に見て長形状の仮固定基板 3 1 を示す模式図である。

[図9] (a) は、電子部品チップ 3 6 を樹脂モールド 3 5 によって仮固定した状態を示し、(b) は、光照射によって電子部品 3 6 および樹脂モールド 3 5 を仮固定基板 1 から分離した状態を示す。

発明を実施するための形態

[0014] 最初に、図 1、図 2 を参照しつつ、仮固定基板を用いたシリコン基板の仮固定および分離方法について述べる。

まず、図 1 (a) に示す例では、シリコン基板 2 の接合面 2 a 側に所定の導体 3 を設けておく。そして、シリコン基板 2 の表面 2 a 上に接着層 4、剥離層 5 を設ける。仮固定基板 1 の接合面 1 a を剥離層 5 の表面 5 a に対向させる。

[0015] 次に、図 1 (b) に示すように、シリコン基板 2 と仮固定基板 1 とを接合し、接着体を得る。次いで、シリコン基板 2 の非接合面 2 b を加工し、図 1 (c) に示すようにシリコン層 2 A を薄くする。2 c は加工面である。本例では、シリコン層 2 A を薄くした時点で、導体 3 A はシリコン層 2 A を貫通している。

[0016] 次に、図 2 (a) に示すように、シリコン基板 2 A 上に所定の配線層 6 を形成する。7 は、配線層の上に設置するデバイスチップ（電子部品チップ

）に給電するための再配線層であり、フォトリソプロセスやめっき法により形成される。この配線層の上に必要に応じ、複数のデバイスチップを設置（図示せず）し、次いで、仮固定基板側から所定波長およびエネルギーのレーザ光を照射し、剥離層 5 で仮固定基板 1 の剥離を生じさせる。これによって、図 2（b）に示すように、シリコン層 2 A は、接着層 4、配線層 6 とともに仮固定基板から分離され、次の処理工程に供される。

[0017] ここで、シリコン基板を仮固定基板上に熱硬化性樹脂で接着する際、シリコン基板と仮固定基板との熱膨張差によって、接着体に湾曲が発生する。このため、図 3（a）に示すように、仮固定基板 1 1 を、予め接着体の湾曲とは逆方向に湾曲させておく方法が知られている。すなわち、仮固定基板 1 1 の接合面 1 1 a が凹み、1 1 b が膨らむように、仮固定基板 1 1 を湾曲させる。1 2 a は接合面であり、1 2 b は非接合面である。ここで、L は、仮固定基板 1 1 が湾曲していない場合の仮想面であり、W は湾曲量であるが、接合面が凹んでいる場合にはマイナス符号とし、接合面が突出している場合にはプラス符号とする。

[0018] 次いで、図 3（b）に示すように、治具 1 3 の間に仮固定基板 1 1、シリコン基板 1 2 をはさみ、矢印 A のように加圧しながら加熱する。好ましくは仮固定基板 1 1 とシリコン基板 1 2 との間に、図示しない熱硬化性接着剤を介在させ、効果させることで、仮固定基板 1 1 とシリコン基板とを接着する。この時点では、加熱および加圧によって仮固定基板 1 1、シリコン基板 1 2 はともに平坦な状態になる。

[0019] 接合が終了すると、図 3（c）に示すように、仮固定基板 1 1 A とシリコン基板 1 2 A との接着体 1 4 が得られる。ただし、接着体においては、仮固定基板 1 1 A は、初期とは反対側に反っている。これは、仮固定基板 1 1 A のほうが熱膨張係数がシリコンよりも大きいので、冷却時に矢印 B のように収縮し、この結果、接着体 1 4 の全体が反対側に向かって湾曲するからである。湾曲量 W はプラス符号となる。

[0020] 次いで、図 4（a）に示すように、治具 1 5 の平坦面 1 5 a 上に接着体 1

4 Aを乗せ、矢印Cのように圧力を加えて接着体を平坦にしつつ加工する。これによって、シリコン基板が薄くなって、薄いシリコン層12 Bが形成されるとともに、シリコン層および仮固定基板11 Aは平坦化する。次いで、接着体14 Aを治具15から取り外すと、図4 (b)に示すように接着体14 Aは再び湾曲する。ただし、接着体14 Aの湾曲量Wは、図3 (c)に示すような薄板加工前の湾曲量Wよりも小さくなっており、接合前の仮固定基板の湾曲に近づいている(図3 (a))。

[0021] 次いで、図4 (c)に示すように、仮固定基板からシリコン層を分離する。このとき、仮固定基板11 Aの形状は初期形状に戻る傾向がある。一方、シリコン層は薄板化しているので、ほぼ平坦となっている。

[0022] ここで、図3 (a)における仮固定基板11の初期の湾曲量Wをマイナス符号方向に大きく設定しておくことによって、図3 (c)に示す接合後の接着体14の湾曲量W(初期と反対のプラス符号)を小さくすることができる。しかし、熱硬化性樹脂の種類、接着温度、仮固定基板とシリコン基板の厚み、といった条件の制約から、接着後の接着体の湾曲量が大きくなることもある(図3 (c))。この場合には、仮固定基板の反対側への初期の湾曲量を、接着体の湾曲量に応じて大きくしておく必要がある(図3 (a))。しかし、そうした場合、図3 (b)に示す接合の際に、接合設備での各基板のハンドリングが難しくなったり、接合時の圧力で割れることがあった。また、接着体を得た後、シリコン基板を研削・研磨により薄くすると、接着体の湾曲量はシリコン基板に接着する前の仮固定基板の初期の湾曲量に近づく(図4 (b))。このため、接着直後の接着体の湾曲量にくらべて湾曲量が大きくなり、その後のプロセスを実施することが困難となる。

[0023] 図5～図8は、本発明の実施例に係るものである。

図5 (a)は、仮固定基板の材料20を示す。仮固定基板材料20の厚さ(一对の主面20 aと20 bとの間隔)は一定である。

[0024] 次いで、図5 (b)、(c)に示すように、材料20の主面20 a側が凹むように変形させ、仮固定基板21を得る。ここで、仮固定基板21の厚さ

（一对の主面 2 1 a と 2 1 b との間隔）は一定である。仮固定基板 2 1 の周縁部には外周平板部 2 1 c が設けられており、仮固定基板 2 1 の内側に凹状変形部 2 1 d が設けられている。外周平板部 2 1 c はリング状の平板形状をなしており、図 5（a）に示す加工前の形態を維持している。L は外周平板部 2 1 c の主面 2 1 a（平坦面 2 1 e）に沿った仮想面である。一方、凹状変形部 2 1 d は、仮想面 L から下側（主面 2 1 b 側）へと向かって変形し、凹んでいる。本例では、凹状変形部 2 1 d の平面形状は円形である。凹状変形部 2 1 b の仮想面 L からの凹みの最大値を湾曲量 W とする。

[0025] 図 6（a）に示す例では、シリコン基板 2 2 の接合面 2 2 a と仮固定基板 2 1 の接合面 2 1 a とを対向させる。なお、シリコン基板 2 2 の接合面 2 2 a 側には所定の接着剤層や剥離層を更に形成できる。次いで、図 6（b）に示すように、治具 1 3 の間に仮固定基板 2 1、シリコン基板 2 2 をはさみ、矢印 A のように加圧しながら加熱する。仮固定基板 2 1 とシリコン基板 2 2 との間には、図示しない熱硬化性接着剤を介在させ、効果させることで、仮固定基板 2 1 とシリコン基板 2 2 とを接着する。この時点では、加熱および加圧によって仮固定基板 2 1、シリコン基板 2 2 はともに平坦な状態になる。

[0026] 接合が終了すると、図 6（c）に示すように、仮固定基板 2 1 A とシリコン基板 2 2 A との接着体 2 3 が得られる。ただし、接着体においては、仮固定基板 2 1 A は、初期とは反対側に沿っている。これは、仮固定基板 2 1 A のほうが熱膨張係数がシリコンよりも大きいので、冷却時に矢印 B のように収縮し、この結果、接着体 2 3 の全体が反対側に向かって湾曲するからである。

[0027] 次いで、図 7（a）に示すように、治具 1 5 の平坦面 1 5 a 上に接着体 2 3 を乗せ、矢印 C のように圧力を加えて接着体を平坦にしつつ加工する。これによって、シリコン基板 2 2 A が薄くなって、薄いシリコン層 2 2 B が形成されるとともに、シリコン層および仮固定基板は平坦化する。2 2 c は加工面である。次いで、接着体 2 3 A を治具 1 5 から取り外すと、図 7（b）

に示すように接着体 2 3 A は再び湾曲する。ただし、仮固定基板は、初期の形状に近づいている。すなわち、接着体 2 3 A の湾曲量 W は、図 6 (c) に示すような薄板加工前の湾曲量 W よりも小さくなっており、接合前の仮固定基板の形状に近づいている。

[0028] 次いで、図 7 (c) に示すように、仮固定基板からシリコン層 2 2 B を分離する。このとき、仮固定基板 2 1 の形状は初期形状に戻る傾向がある。一方、シリコン基板は薄板化しているので、ほぼ平坦となっている。

[0029] ここで、本発明においては、図 6 (a) に示すように、仮固定基板の初期の湾曲量が同じであっても、仮固定基板をシリコン基板に接着したときに（図 6 (b) 参照）、外周平板部 2 1 c は変形せず、凹状変形部 2 1 d のみが治具 1 3 によって平坦に変形する。そして、外周平板部はリング状をなしており、凹状変形部を包囲していることから、仮固定基板の形状が大きく変形しないようなアンカーとして作用する。この結果、接着体 2 3 を治具 1 3 から取り外した後の湾曲量を低減できる（図 6 (c) 参照）。

[0030] この結果、仮固定基板の初期の湾曲量が同等であっても、接着体 2 3 を治具 1 3 から取り外した後の湾曲量を低減できる。また、接着体 2 3 を治具 1 3 から取り外した後の湾曲量が同等である場合には、仮固定基板の初期の湾曲量を低減できる。ゆえに、接合設備での各基板のハンドリングが容易であり、接合時の圧力で割れることも抑制できる。また、接着体を得た後、シリコン基板を研削・研磨により薄くした後（図 7 (b) 参照）、接着体 2 3 A の湾曲量を小さくでき、この後の接着体のハンドリングも容易となる。

[0031] 以下、本発明の仮固定基板を電子部品チップの接着に利用した実施形態について述べる。

まず、仮固定基板の前記固定面に電子部品を接着し、樹脂モールドによって仮固定する。例えば、図 9 (a) に示すように、仮固定基板 1 の固定面 1 a 上に接着剤層を設ける。こうした接着剤としては、両面テープやホットメルト系の接着剤などを例示できる。また、接着剤層を仮固定基板上に設ける方法としては、ロール塗布、スプレー塗布、スクリーン印刷、スピンコート

など種々の方法を採用できる。

[0032] 次いで、仮固定基板 1 上に多数の電子部品 3 6 を設置し、接着剤層を硬化させて接着層 3 4 を形成する。この硬化工程は、接着剤の性質に合わせて行うが、加熱、紫外線照射を例示できる。

[0033] 次いで、液状の樹脂モールド剤を流し込み、樹脂モールド剤を硬化させる。これによって、図 9 (a) に示すように、樹脂モールド 3 5 内に電子部品 3 6 を固定する。ただし、3 5 b は、電子部品の隙間 3 7 を充填する樹脂であり、3 5 a は、電子部品を被覆する樹脂である。

モールド樹脂としては、エポキシ系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ウレタン系樹脂などが挙げられる。

[0034] 次いで、矢印 A に示すように、仮固定基板 1 の底面 1 b 側から光を照射することによって、仮固定基板 1 から電子部品 3 6 および樹脂モールド 3 5 を分離する（図 9 (b) 参照）。

仮固定基板の底面側から照射する光の波長は電子部品や樹脂モールドの種類によって適宜変更するが、例えば 200nm~400nm とすることができる。

[0035] 以下、本発明の各構成要素について更に述べる。

仮固定基板の材質は、機械的強度および薬品に対する耐久性の点からセラミックスが好ましく、アルミナ、窒化アルミニウム、YAG、サイアロン、スピネルが特に好ましい。

[0036] 好適な実施形態においては、仮固定基板を構成する材料が透光性アルミナである。この場合、好ましくは純度 99.9% 以上（好ましくは 99.95% 以上）の高純度アルミナ粉末に対して、100ppm 以上、300ppm 以下の酸化マグネシウム粉末を添加する。このような高純度アルミナ粉末としては、大明化学工業株式会社製の高純度アルミナ粉体を例示できる。また、この酸化マグネシウム粉末の純度は 99.9% 以上が好ましく、平均粒径は 50 μ m 以下が好ましい。

[0037] また、好適な実施形態においては、焼結助剤として、アルミナ粉末に対して、ジルコニア (ZrO_2) を 200~800ppm、イットリア (Y_2O_3)

を10～30ppm添加することが好ましい。

[0038] 仮固定基板の成形方法は特に限定されず、ドクターブレード法、押し出し法、モールドキャスト法など任意の方法であってよい。特に好ましくは、ベース基板をドクターブレード法を用いて製造する。

[0039] 好適な実施形態においては、セラミック粉末、分散媒および結合剤を含むスラリーを製造し、このスラリーをドクターブレード法によりテープ状に成型し、これを所望の厚さ形状になるように積層、打ち抜きすることで成形体を得る。

[0040] 次いで、成形体を乾燥し、好ましくは大気中で仮焼し、次いで、水素中で本焼成する。本焼成時の焼結温度は、焼結体の緻密化という観点から、1700～1900℃が好ましく、1750～1850℃が更に好ましい。この焼結体をダイヤラップ等により表面研磨を行い、厚さムラを一定以下となるように調整するとともに、両面を鏡面化する。

[0041] このように焼成時に十分に緻密な焼結体を生成させた後に、厚さムラの調整、表面を鏡面化した上でアニール処理を実施することで精度よく湾曲量の調整を行うことができる。このアニール温度は、変形や異常粒成長発生を防止するといった観点から1700℃以下であることが好ましく、最高温度が1600℃以下であることが更に好ましい。一方で焼結体のクリープ変形を十分に行い、湾曲量を精度よく調整するためには1200℃以上が好ましく、1400℃以上であることが更に好ましい。また、アニール時間は、1～6時間であることが好ましい。

[0042] また、仮固定基板を構成するガラスは、珪酸塩系ガラスや硼珪酸塩系ガラスであってよい。

[0043] 本発明の仮固定基板は、外周平板部と、外周平板部によって包囲された凹状変形部とを有しており、前記固定面が前記外周平板部において平坦面である。ここで、外周平板部の幅F（図5（b）、（c）参照）は、仮固定基板21の幅Rの4%以上であることが好ましく、これによって接着体の湾曲量を抑制する効果が高くなる。この観点からは、外周平板部の幅Fは、仮固定

基板 2 1 の幅 R の 8 % 以上であることが更に好ましく、 1 0 % 以上であることが特に好ましい。

[0044] また、外周平板部の幅 F は、仮固定基板 2 1 の幅 R の 6 0 % 以下であることが好ましく、これによって接着体の湾曲量を抑制する効果が高くなる。この観点からは、外周平板部の幅 F は、仮固定基板 2 1 の幅 R の 4 0 % 以下であることが更に好ましく、 3 0 % 以下であることが特に好ましい。

[0045] なお、仮固定基板の幅 R は、仮固定基板を平面的に横断する線分の長さである。また、外周平板部の幅 F は、仮固定基板を平面的に横断する前記線分のうち、前記外周平板部を横断する線分の長さの合計値である。例えば、図 5 (c) に示すような平面図においては、仮固定基板の幅方向の 2 箇所の外周平板部の幅はそれぞれ $F / 2$ であるが、この場合には外周平板部の幅は、 $(F / 2 + F / 2) = F$ となる。

[0046] また、仮固定基板を横断する線分によっては仮固定基板の幅 R、外周平板部の幅 F が変化する場合がある。例えば図 8 に示す例では、仮固定基板 3 1 の平面形状が長方形であり、仮固定基板 3 1 の厚さ（主面 3 1 a と反対側の主面との間隔）は一定である。仮固定基板 3 1 の周縁部には外周平板部 3 1 c が設けられており、外周平板部 3 1 c の内側に凹状変形部 3 1 d が設けられている。外周平板部 3 1 c は平板形状をなしており、外周平板部 3 1 の主面 3 1 a は平坦面 3 1 e を構成している。凹状変形部 3 1 d は、仮想面から下側へと向かって変形し、凹んでいる。本例では、凹状変形部 3 1 d の平面形状は長方形である。例えば、仮固定基板の平面形状が長方形である場合には、縦方向の幅 R 2 と横方向の幅 R 1 とは異なっている上、縦方向の外周平板部の幅 F 2 ($F 2 / 2 + F 2 / 2$) と横方向の外周平板部の幅 F 1 ($F 1 / 2 + F 1 / 2$) とが異なる場合がある。この場合には、縦方向と横方向とで（外周平板部の幅／仮固定基板の幅 ($F 1 / R 1$ 、 $F 2 / R 2$) がそれぞれ 4 ~ 6 0 % であることが好ましい。

[0047] 接合前の仮固定基板においては、凹状変形部の湾曲量 W が 0. 1 mm 以上であることが好ましく、これによって接着体の湾曲量を抑制できる。この観

点からは、凹状変形部の湾曲量 W は 0.3 mm 以上であることが更に好ましく、 0.6 mm 以上であることが特に好ましい。

[0048] また、凹状変形部の形状については、断面における輪郭を、円弧状、放物線状、円錐状、皿状とすることができる。ただし、湾曲量の抑制を効果的に行うためには、凹状変形部の断面における輪郭が放物線状であることが好ましい。また、外周平坦部と湾曲部の境界部分を緩やかにする（曲率半径 R を大きくする）ことで、シリコン基板と接着する際、クラックの発生を抑制することができる。

[0049] また、接合前の仮固定基板においては、凹状変形部の湾曲量が 2.5 mm 以下であることが好ましく、これによって接合装置内へのハンドリングの問題が抑えられ、また接合時の破損を防止し易い。この観点からは、凹状変形部の湾曲量は 2.0 mm 以下であることが好ましく、 1.0 mm 以下であることが更に好ましい。

[0050] このとき、仮固定基板全体における厚みムラ（いわゆるTTV）が大きいと、シリコン基板や電子部品チップとの貼り合わせの際、接着層の厚みムラが発生し、接着後の変形の原因となるため、厚みムラは $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下が好ましい。また、接着されたシリコン基板や電子部品チップに高精度の配線形成を行う場合、厚みムラは $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $3\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが更に好ましい。

[0051] なお、凹状変形部の湾曲量は以下のようにして測定する。すなわち、外周平板部の固定面（平坦面）を凹状変形部上に延長することで仮想面 L を得る。そして、仮想面 L から見て凹状変形部のうち最も深い部分の深さを湾曲量 W と定義する。また、具体的な測定装置としては、平坦なテーブル上に設置した基板の形状をレーザー測長機で計測することで可能となる。

[0052] 仮固定基板とシリコン基板等のそれぞれの平面形状、平面寸法は特に限定されない。仮固定基板とシリコン基板等とは、互いに同じ平面形状、平面寸法を有していてもよいし、異なる平面形状、平面寸法を有していてもよい。具体的には、例えば、仮固定基板、シリコン基板等のそれぞれは、円板状で

あってもよいし、矩形状、長円状、楕円状、三角形状、多角形状などであってもよい。なかでも、仮固定基板とシリコン基板のそれぞれが、円板状、正多角形状である場合のように、点対称であることが好ましく、円板状であることがさらに好ましい。この場合は、点対称軸を中心として各方位で均等に熱収縮が生じる。

[0053] なお、仮固定基板、シリコン基板等が円板状である場合は、その直径（幅）は、100～300mmとすることが好ましい。シリコン基板にオリフラやノッチが形成されている場合、仮固定基板にも同様のオリフラやノッチを形成すると、接着の際の位置決めがしやすく、接着ズレ不良を低減することができる。また、仮固定基板、シリコン基板が正方形または長方形である場合は、その一辺の長さは、100～1000mmとすることが好ましい。この場合、角部はRまたはC形状とすることが、接着後の湾曲量を抑制するとの観点から好ましい。

[0054] 仮固定基板の厚さは、例えば、0.2～5.0mmであることが好ましく、0.5～2.0mmであることが更に好ましい。これを0.2mm以上とすることによって、接着後の反り抑制がし易くなるとともに、仮固定基板の破損を防止し易くなる。また、これを5.0mm以下とすることによって、基板重量が抑えられ、搬送がしやすくなる。

[0055] 仮固定基板とシリコン基板等とを熱硬化性樹脂を用いて接合する場合は、仮固定基板とシリコン基板等とを重ね合わせて加圧固定した状態で加熱して熱硬化性接着剤を硬化させることにより、接着体を得る。

[0056] 仮固定基板とシリコン基板等とを接着する接着剤としては、熱硬化性樹脂の他、UV（紫外線硬化型）接着剤、両面テープやホットメルト系の接着剤などを例示できる。また、接着剤を仮固定基板上に設ける方法としては、ロール塗布、スプレー塗布、スクリーン印刷、スピコートなど種々の方法を採用できる。

[0057] また、接着層と仮固定基板との間に剥離層を形成することが好ましい。こうした剥離層としては、レーザー光の照射により剥離層が炭化して剥離する

レーザー剥離型のものに加え、UV光の照射により失活し、粘着性が失われ剥離するUV剥離型のもの、加熱により層内の成分が発泡し剥離する加熱剥離型のものも採用できる。

[0058] 本発明のシリコン基板には、各種電子部品構造を作製できる。例えばCCDやCMOSを作製する場合は、仮固定基板にシリコン基板を接合した後に、シリコン基板を薄くし、次いで薄膜形成工程及びパターニング工程を行うことによって配線層を形成する。この際、仮固定基板とシリコン基板との接着体の湾曲が大きいと、パターニング工程において、微細な配線構造を高精度にパターニングすることが難しいため、本発明は特に有用である。

[0059] また、シリコン基板上に電子部品チップを設置し、各電子部品チップと配線層とを電氣的に接続することができる。そして、シリコン基板を仮固定基板から分離した後に、シリコン基板を切断することによって、各電子部品チップを分離することができる。

[0060] また、本発明は、いわゆるFOWLP技術に対して好適に適用できる。FOWLP技術においては、電子部品チップを一旦サポートウェハー（仮固定基板）上に再配置し、樹脂モールドで封止した後、樹脂モールドの表面に配線を形成し、次いで電子部品チップおよびモールド樹脂をサポートウェハー（仮固定基板）から剥離することで、薄型構造の実現が可能となる。そして、樹脂モールドおよびこれに封止された電子部品チップを仮固定基板から分離した後に、樹脂モールドを切断し、各電子部品チップをそれぞれ分離することができる。この場合においても、仮固定基板上で電子部品チップの樹脂封止、配線形成を行った際に各部材のとの熱膨張差によって生じる接着体の湾曲が問題となるが、本発明を用いることでこれを改善することができる。

[0061] また、仮固定基板に接着する電子部品を大面積化した場合には、仮固定基板と電子部品チップとの熱膨張差によって生じる接着体の湾曲が問題となるが、本発明を用いることでこれを改善することができる。特に仮固定基板の面積に対する電子部品チップが占める面積が60%を超えるとこの傾向が顕著となるため、本発明が有用である。

[0062] 仮固定基板に外周平板部と凹状変形部とを形成する際には、外周平板部に適合する平坦部と凹状変形部に適合する突起とを有する治具を準備し、仮固定基板を加熱しながら治具を押しつけることによって塑性変形させる。あるいは、同様の平坦部と突起とを有する金型中に平板を収容し、加熱しながら金型を押圧することで、外周平板部と凹状変形部とを形成できる。

[0063] シリコン基板を加工によって薄くする際には、グラインダーを用いることができる。すなわち、仮固定基板とシリコン基板の接着体の、仮固定基板側をバキュームチャック等で固定し、シリコン基板側を研削砥石で加工することで、所望の厚さとすることができる。

実施例

[0064] (実施例 1 ～ 7)

以下の成分を混合したスラリーを調製した。

(原料粉末)

・ 純度 99.99% の α -アルミナ粉末	100 質量部
・ MgO (マグネシア)	250 ppm
・ ZrO ₂ (ジルコニア)	400 ppm
・ Y ₂ O ₃ (イットリア)	15 ppm

(分散媒)

・ 2-エチルヘキサノール	45 質量部
---------------	--------

(結合剤)

・ PVB 樹脂	4 質量部
----------	-------

(分散剤)

・ 高分子界面活性剤	3 質量部
------------	-------

(可塑剤)

・ DOP	0.1 質量部
-------	---------

[0065] このスラリーを、ドクターブレード法を用いて焼成後の厚さに換算して 0.7 mm となるようテープ状に成形し、焼成後の大きさに換算して $\phi 300$ mm となるよう切断した。得られた粉末成形体を、大気中 1240℃ で仮焼

（予備焼成）の後、基板をモリブデン製の板に載せ、水素 3 : 窒素 1 の雰囲気中で、1800℃で2.5時間保持し、焼成を行った。その後、グラインダーによる研削、ダイヤモンド砥粒によるラップ、CMPリキッドによる研磨を順に行い、厚さ0.6mmの仮固定基板材料20を得た（図5（a））。

[0066] 次いで、材料20を所定の形状の治具に挟み、1600℃の温度で熱処理し、変形させることで、仮固定基板21を得た（図5（b）（c）参照）。

[0067] 得られた仮固定基板と同じ径のシリコン基板とを熱硬化性樹脂で接着し、その際のクラック発生有無、接着後の湾曲量を測定した。ただし、剥離層は加熱剥離型接着剤を用いた。次いで、シリコン基板を0.1mm厚まで研削加工し、研削後の接着体の湾曲量を測定した。

[0068] ただし、成形条件や治具の形状を変更することによって、仮固定基板の直径（幅）、外周平板部の幅、湾曲量Wを、表1に示すように種々変更した。

[0069] そして、各例について、接着時のクラックの有無（目視）、接着後の接着体の湾曲量、シリコン基板を研削加工した後の接着体の湾曲量をそれぞれ測定した。測定結果を表1に示す。

[0070]

[表1]

実施例	1	2	3	4	5	6	7
仮固定基板の幅 R (mm)	300	300	300	300	300	300	200
外周平板部の幅 F / 2 (mm)	5	25	90	5	25	90	15
R / F (%)	3.3	17	60	3.3	17	60	15
凹状変形部の 湾曲量 (mm)	-0.5	-0.5	-0.5	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8
接着時のクラック	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
接着直後の接着体の湾 曲量 (mm)	+1.3	+1.1	+1.2	+0.7	+0.6	+0.9	+0.1
シリコン基板研削 後の湾曲量 (mm)	+1.0	+0.9	+0.8	+0.5	+0.4	+0.5	+0.1

[0071] (比較例 1 ～ 3)

実施例 1 と同様の実験を行った。ただし、本例では、熱処理の際の治具形状を調整し、仮固定基板に外周平板部を設けなかった。また、成形条件や治具の形状を変更することによって、仮固定基板の直径 ϕ 、湾曲量 W を、表 2 に示すように種々変更した。外周平板部の幅は 0 mm となる。

[0072] そして、各例について、接着時のクラックの有無（目視）、接着後の接着体の湾曲量、シリコン基板を研削加工した後の接着体の湾曲量をそれぞれ測定した。測定結果を表 2 に示す。

[0073]

[表2]

比較例	1	2	3
仮固定基板の幅 R (mm)	300	300	200
外周平板部の幅 F / 2 (mm)	0	0	0
R / F (%)	0	0	0
凹状変形部の 湾曲量 (mm)	-0.5	-0.8	-0.8
接着時のクラック	なし	なし	なし
接着直後の接着体の湾曲量 (mm)	+1.9	+1.8	+0.8
シリコン基板研削 後の湾曲量 (mm)	+1.2	+1.0	+0.3

- [0074] 外周平板部のない比較例の仮固定基板を使用した場合には、接着体の湾曲量が相対的に大きくなっており、シリコン基板の研磨後の湾曲量も大きくなっている。
- [0075] 本発明の仮固定基板を使用した場合には、仮固定基板の湾曲量が比較例と同じであっても、接着体の湾曲量が小さくなっている。また、外周平板部の幅の比率を4～60%とすることで、本発明の効果が一層顕著になっていた。
- [0076] また、実施例1～7の各仮固定基板を製造し、電子部品チップを接着し、樹脂モールドで封止した。他は実施例1～7と同様にして電子部品チップおよび樹脂モールドを仮固定基板から分離した。そして樹脂モールドを切断して各電子部品チップを得た。接着時のクラックの有無（目視）、接着後の接着体の湾曲量をそれぞれ測定したが、実施例1～7と同様の結果を得た。

請求の範囲

- [請求項1] シリコン基板と電子部品チップとの少なくとも一方を接着し、仮固定するための固定面と、前記固定面の反対側にある底面とを備え、セラミックスまたはガラスからなる仮固定基板であって、
- 外周平板部と、前記外周平板部によって包囲された凹状変形部とを有しており、前記固定面が前記外周平板部において平坦面であることを特徴とする、仮固定基板。
- [請求項2] 前記セラミックスが透光性アルミナであることを特徴とする、請求項1記載の仮固定基板。
- [請求項3] 前記外周平板部の幅が前記仮固定基板の幅の4～60％であることを特徴とする、請求項1または2記載の仮固定基板。
- [請求項4] 前記凹状変形部の湾曲量が0.1～2.5mmであることを特徴とする、請求項1～3のいずれか一つの請求項に記載の仮固定基板。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれか一つの請求項に記載の仮固定基板の前記固定面に前記シリコン基板と前記電子部品チップとの少なくとも一方を接着して接着体を得る工程を有することを特徴とする、仮固定方法。
- [請求項6] 前記接着体の前記シリコン基板を加工してシリコン基板を薄くし、シリコン層を形成する工程、および
- 前記シリコン層を前記仮固定基板から分離する工程を有することを特徴とする、請求項5記載の方法。
- [請求項7] 前記シリコン層に電子部品構造を設ける工程を有することを特徴とする、請求項5または6記載の方法。
- [請求項8] 前記仮固定基板の前記固定面に前記電子部品チップを接着した後、前記電子部品チップを樹脂モールドで覆う工程を有していることを特徴とする、請求項5記載の方法。
- [請求項9] 請求項1～4のいずれか一つの請求項に記載の仮固定基板の前記固定面に前記シリコン基板を接着して接着体を得る工程、

前記シリコン層内または前記シリコン層上に電子部品チップを設ける工程、および

前記シリコン層および前記電子部品チップを前記仮固定基板から分離する工程

を有することを特徴とする、電子部品の製造方法。

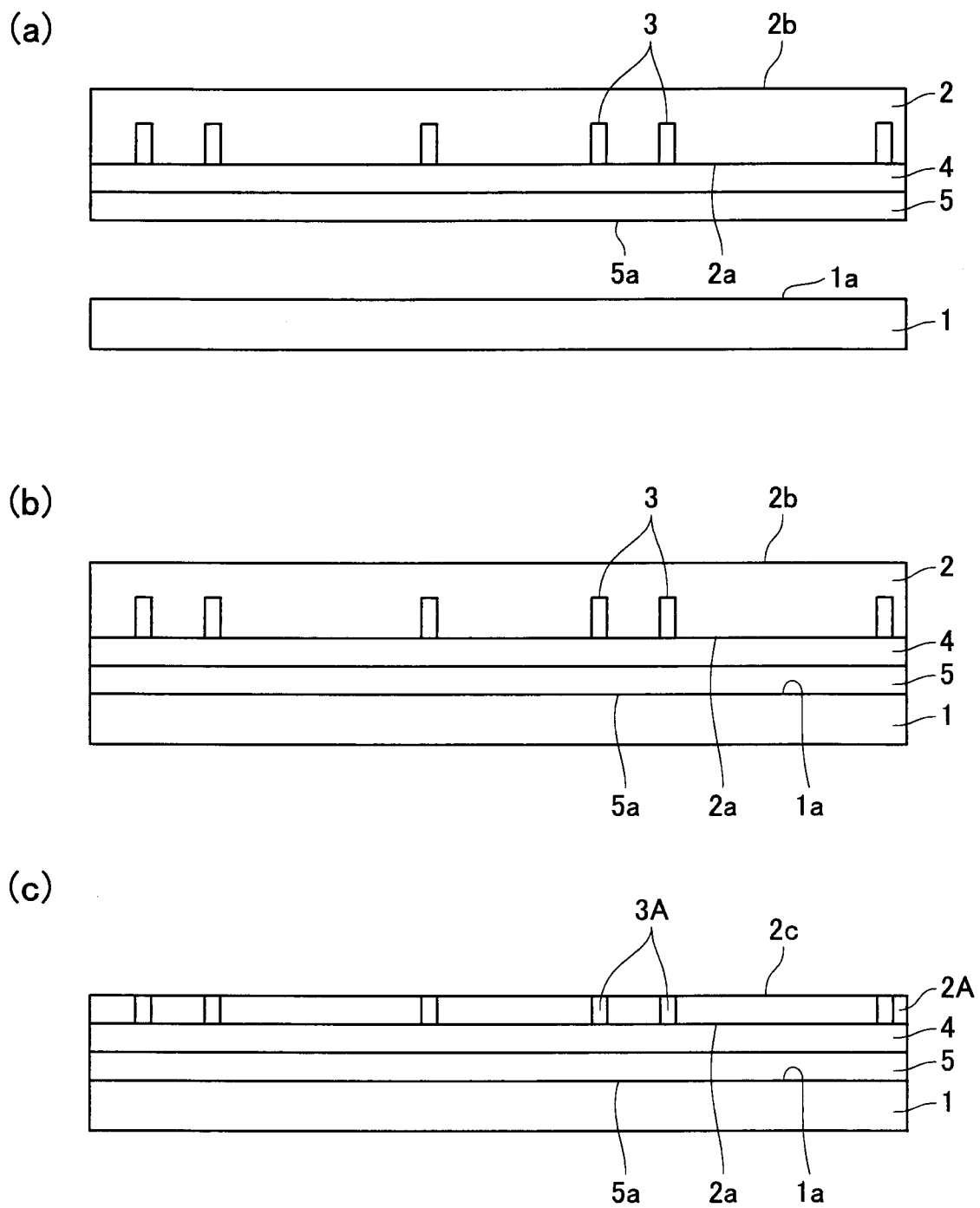
[請求項10] 前記シリコン層を前記仮固定基板から分離した後、前記シリコン層を分割する工程を有することを特徴とする、請求項9記載の方法。

[請求項11] 前記シリコン層内に配線を設け、この配線を前記電子部品チップと接続する工程を有することを特徴とする、請求項9または10記載の方法。

[請求項12] 請求項1～4のいずれか一つの請求項に記載の仮固定基板の前記固定面に前記電子部品チップを接着して接着体を得る工程、および
前記電子部品チップを前記仮固定基板から分離する工程
を有することを特徴とする、電子部品の製造方法。

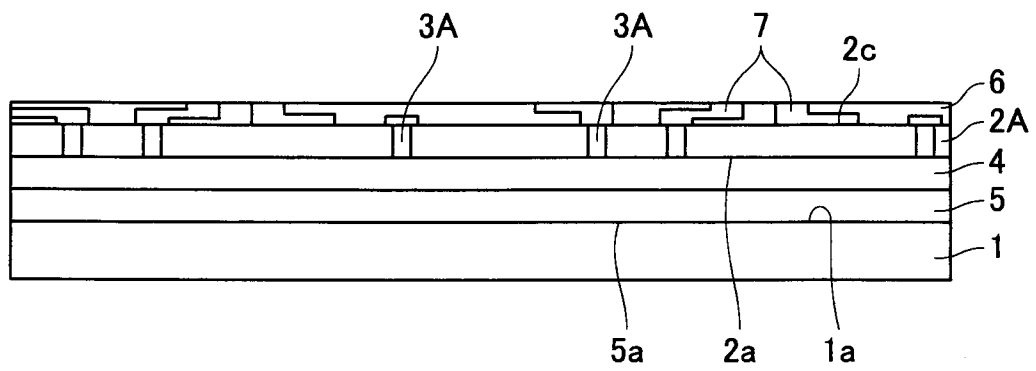
[請求項13] 前記仮固定基板の前記固定面に前記電子部品チップを接着した後、前記電子部品チップを樹脂モールドで覆う工程を有していることを特徴とする、請求項12記載の方法。

[図1]

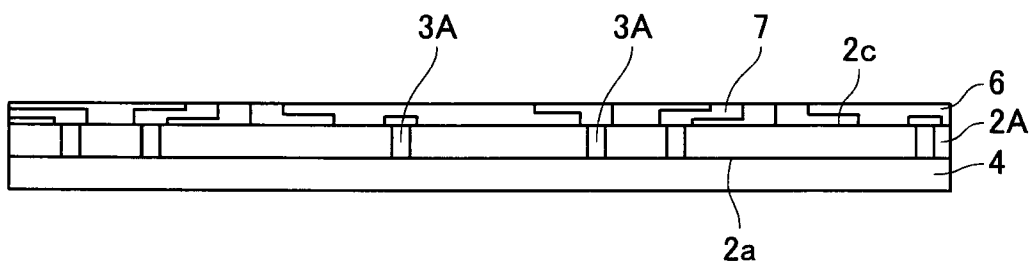


[図2]

(a)

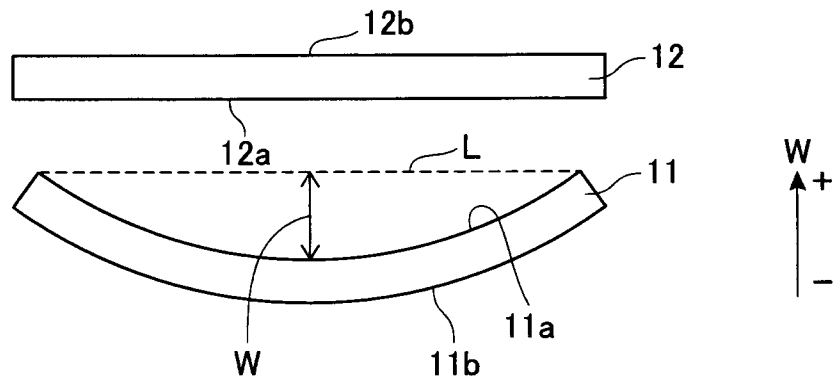


(b)

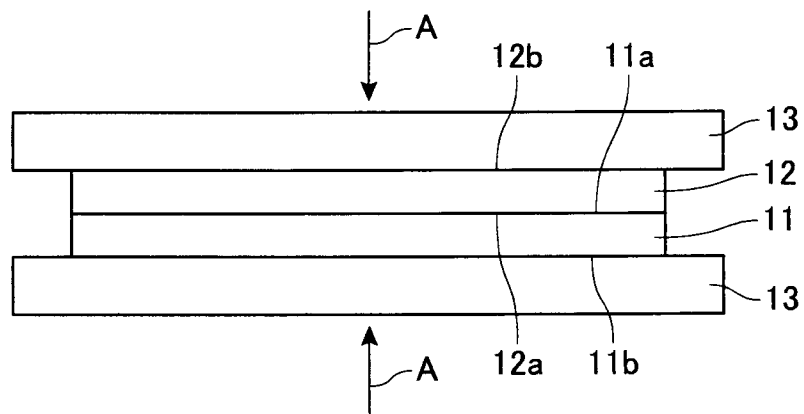


[図3]

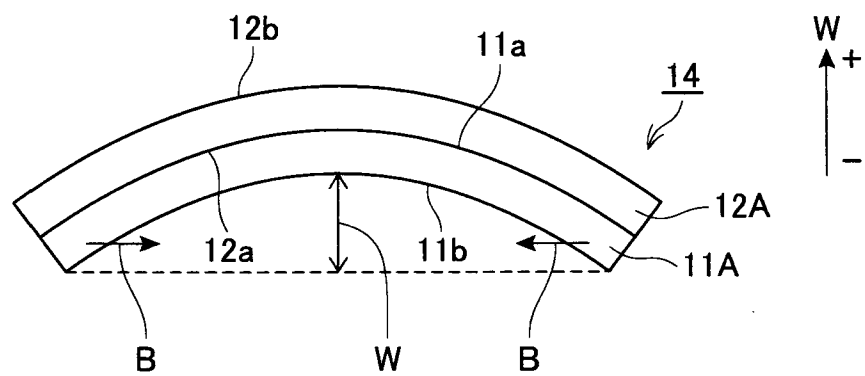
(a)



(b)

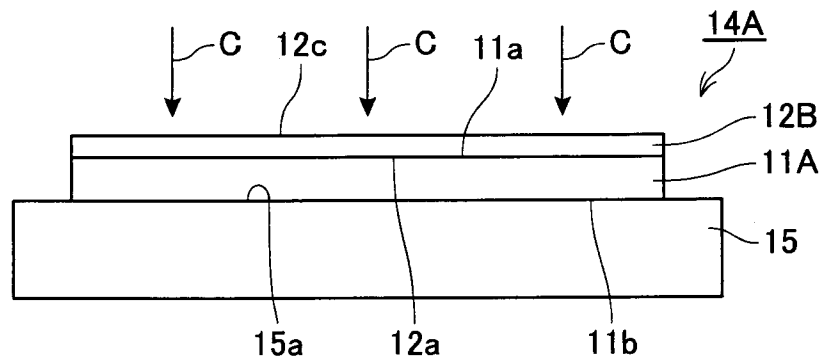


(c)

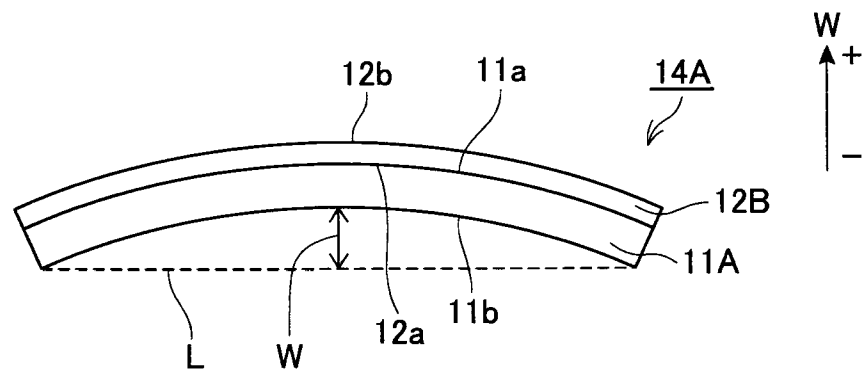


[図4]

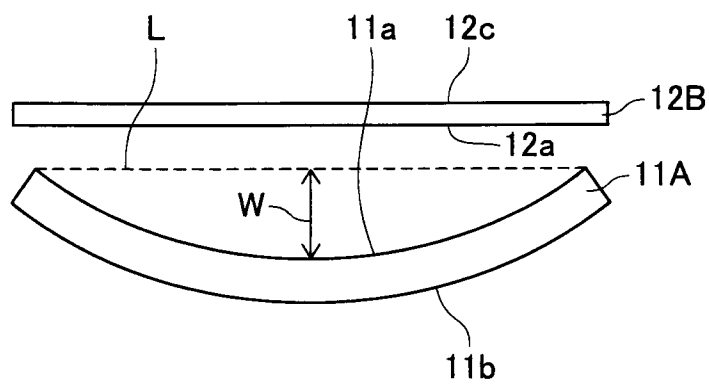
(a)



(b)

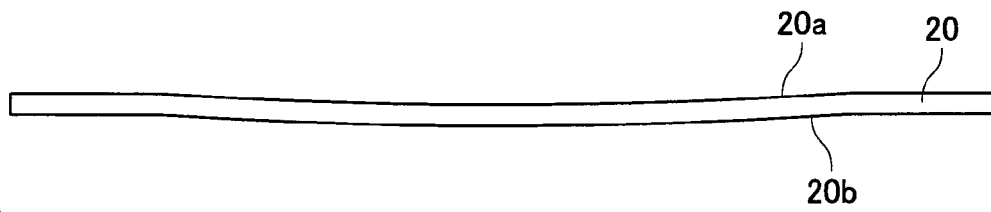


(c)

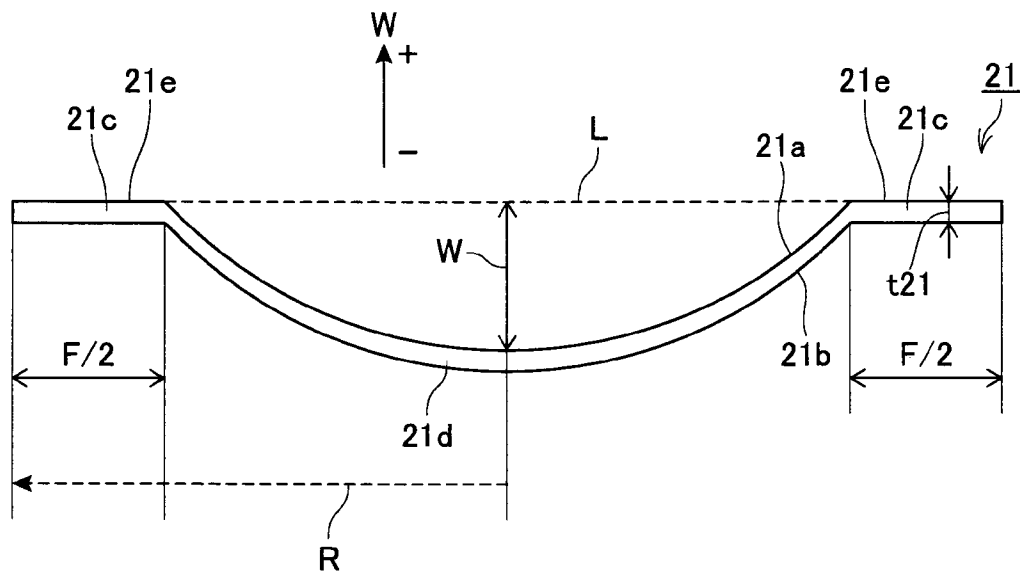


[図5]

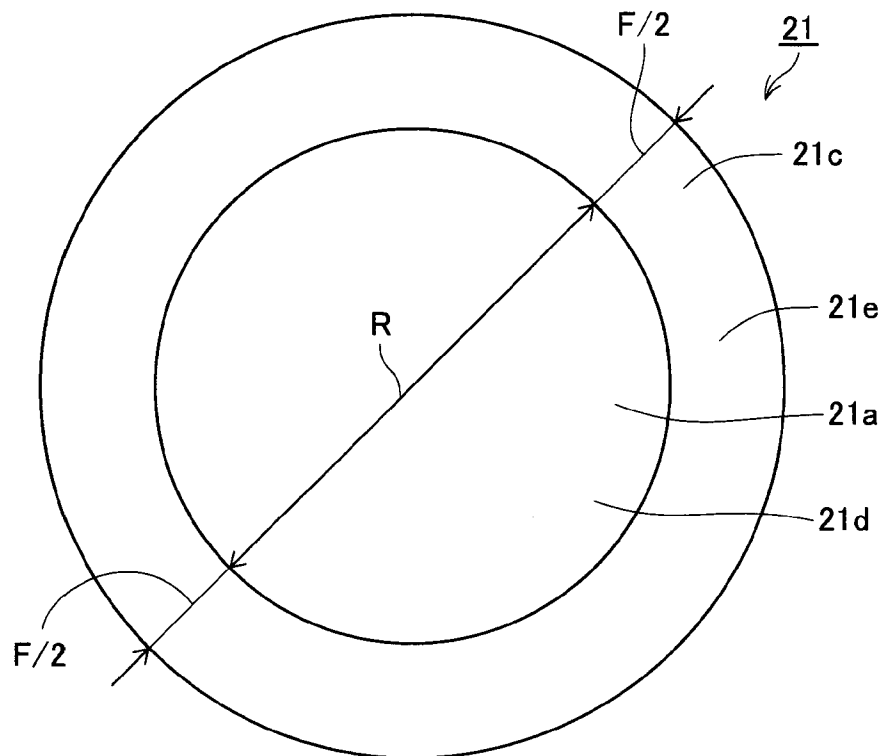
(a)



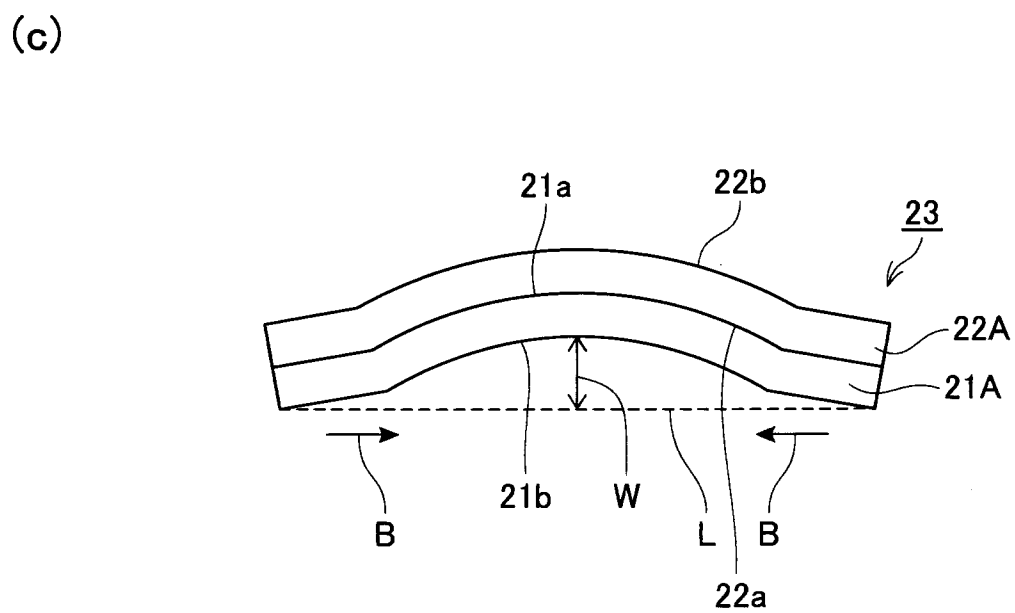
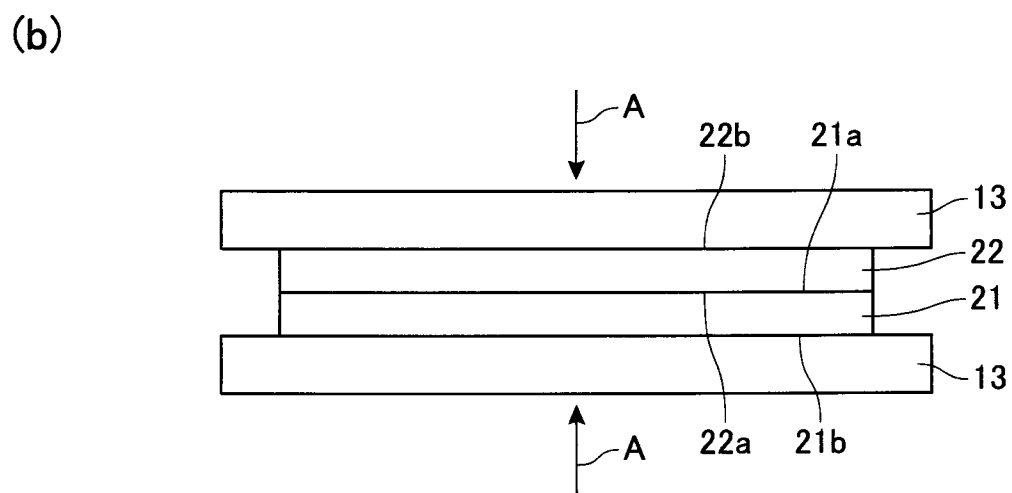
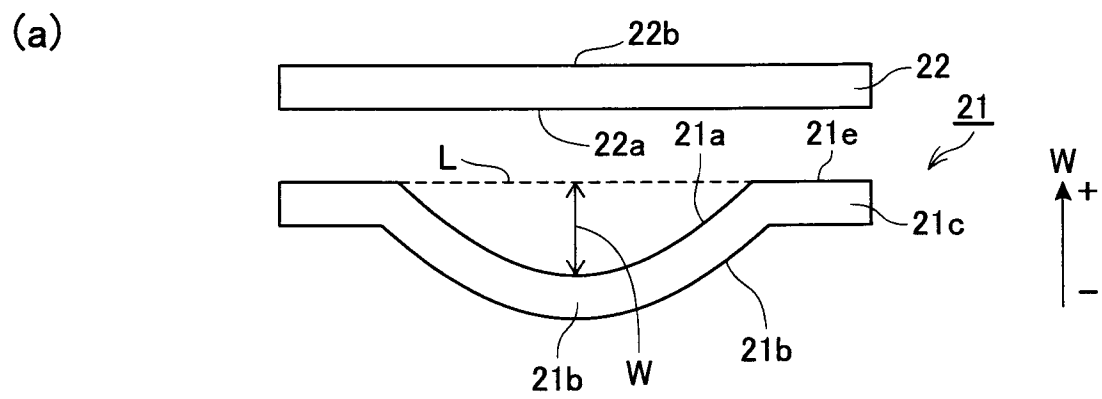
(b)



(c)

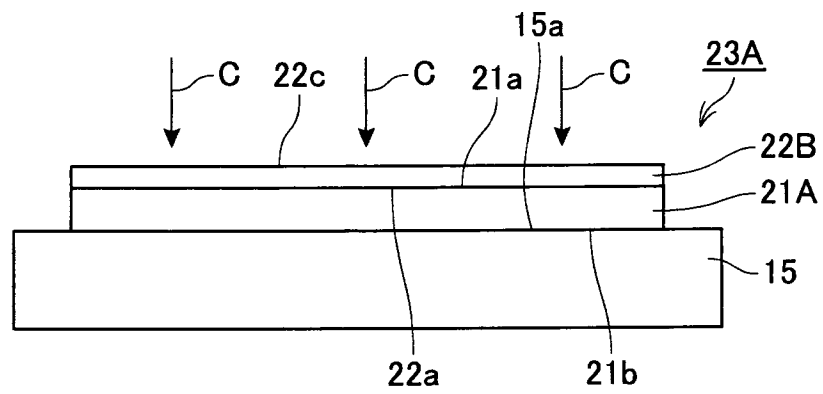


[図6]

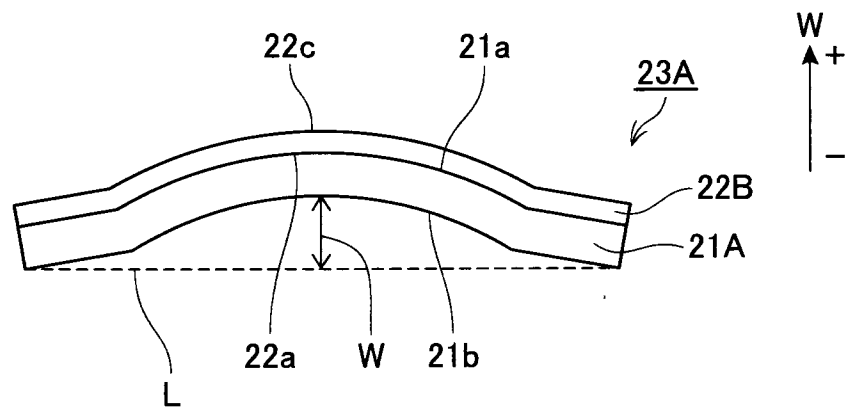


[図7]

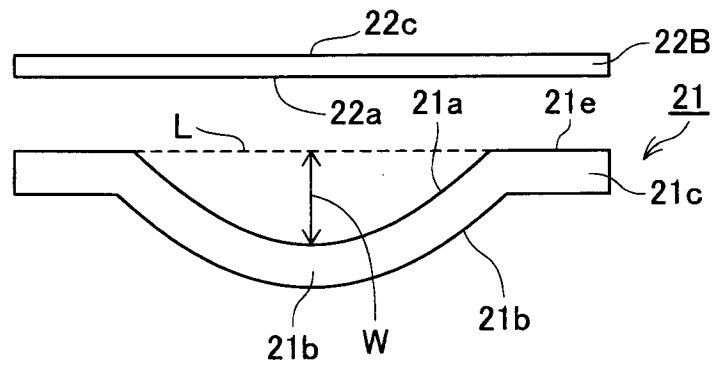
(a)



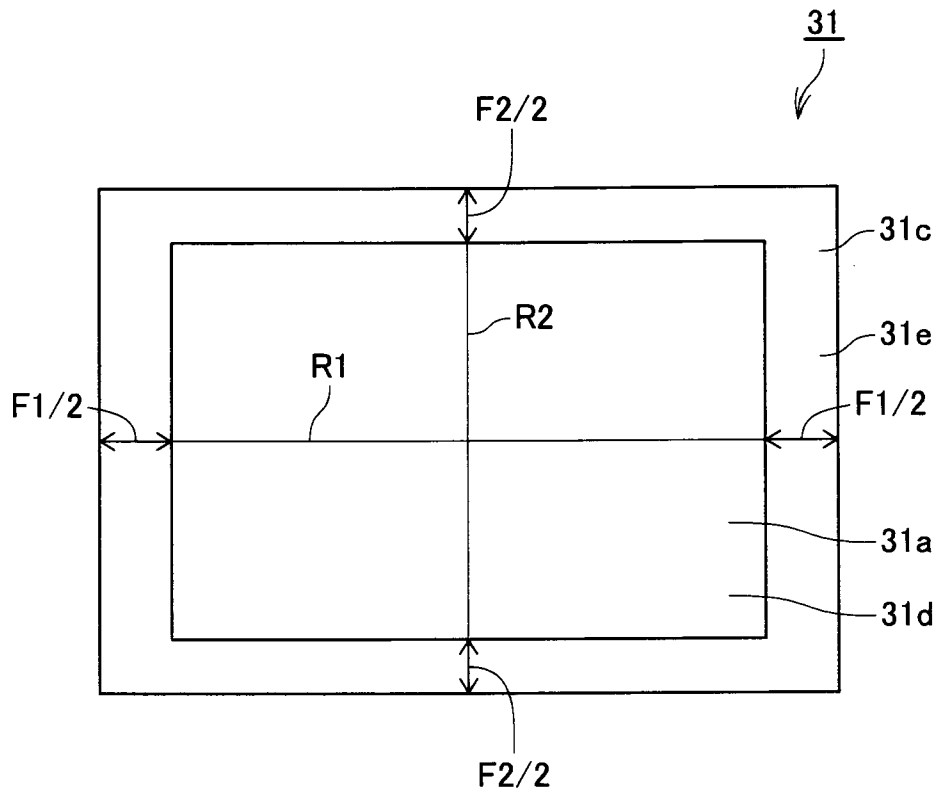
(b)



(c)

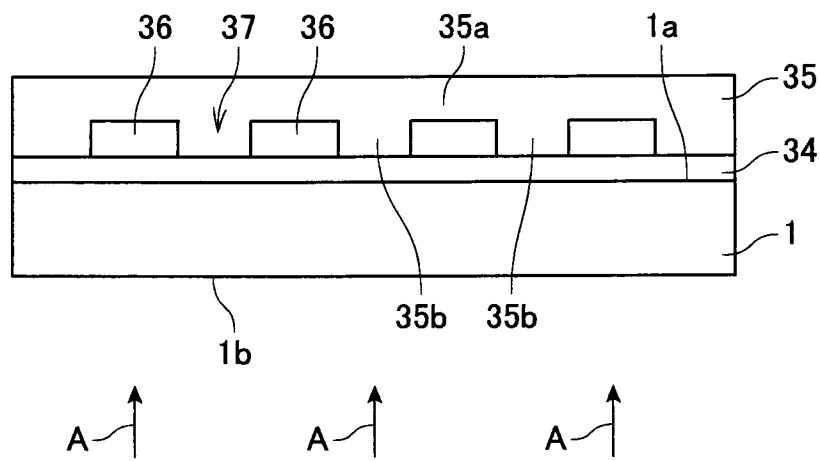


[図8]

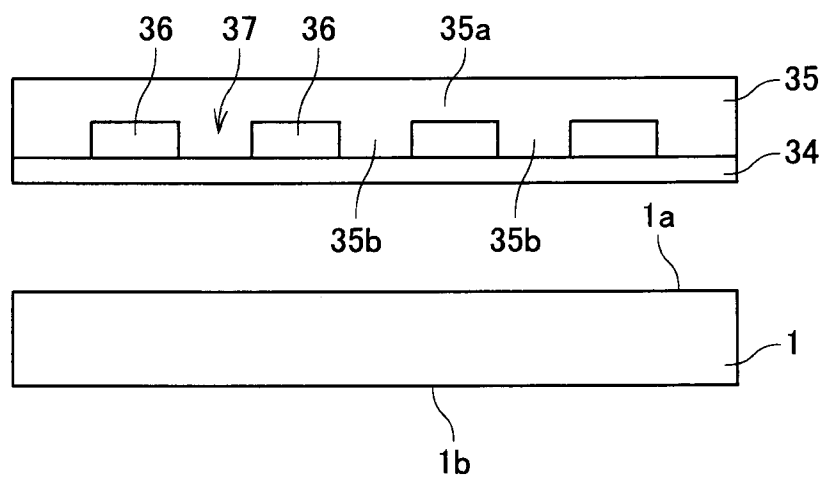


[図9]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/028976

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01L21/304 (2006.01) i, H01L21/02 (2006.01) i, H01L21/683 (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)

Int.Cl. H01L21/304, H01L21/02, H01L21/683

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
A	JP 2011-023438 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) 03 February 2011, paragraphs [0017]-[0020], [0051]-[0065], fig. 6-8 (Family: none)	1-13
A	JP 63-261831 A (BBC BROWN BOVERI AG) 23 October 1988, entire text, all drawings & US 4832253 A, entire text, all drawings & EP 284818 A1	1-13



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
15.08.2019

Date of mailing of the international search report
27.08.2019

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/JP2019/028976

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-076650 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 12 May 2016, entire text, all drawings & US 2016/0104620 A1, entire text, all drawings & CN 105506745 A	1-13
A	JP 2015-220302 A (DISCO CORPORATION) 07 December 2015, entire text, all drawings & US 2015/0332952 A1, entire text, all drawings & CN 105097637 A & KR 10-2015-0131966 A & TW 201545269 A	1-13
A	JP 08-316300 A (SUMITOMO METAL MINING CO., LTD.) 29 November 1996, entire text, all drawings (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L21/304(2006.01)i, H01L21/02(2006.01)i, H01L21/683(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（IPC））

Int.Cl. H01L21/304, H01L21/02, H01L21/683

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
A	JP 2011-023438 A（日本電気硝子株式会社）2011.02.03, 段落 [0017]-[0020], [0051]-[0065], 図6-8（ファミリーなし）	1-13
A	JP 63-261831 A（ビービーシー ブラウン ボヴェリ アクチュン ゲゼルシャフト）1988.10.23, 全文, 全図 & US 4832253 A, 全文, 全図 & EP 284818 A1	1-13

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

15.08.2019

国際調査報告の発送日

27.08.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
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）

宮久保 博幸

50

3136

電話番号 03-3581-1101 内線 3559

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
A	JP 2016-076650 A (トヨタ自動車株式会社) 2016.05.12, 全文, 全図 & US 2016/0104620 A1, 全文, 全図 & CN 105506745 A	1 - 13
A	JP 2015-220302 A (株式会社ディスコ) 2015.12.07, 全文, 全図 & US 2015/0332952 A1, 全文, 全図 & CN 105097637 A & KR 10-2015-0131966 A & TW 201545269 A	1 - 13
A	JP 08-316300 A (住友金属鉱山株式会社) 1996.11.29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 13