

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5367616号  
(P5367616)

(45) 発行日 平成25年12月11日(2013.12.11)

(24) 登録日 平成25年9月20日(2013.9.20)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 23/12 (2006.01)

H O 1 L 23/12 Q

H O 1 L 23/14 (2006.01)

H O 1 L 23/12 N

H O 1 L 21/66 (2006.01)

H O 1 L 23/14 S

G O 1 R 1/073 (2006.01)

H O 1 L 21/66 B

G O 1 R 1/073 E

請求項の数 4 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2010-32040 (P2010-32040)  
 (22) 出願日 平成22年2月17日(2010.2.17)  
 (65) 公開番号 特開2010-219513 (P2010-219513A)  
 (43) 公開日 平成22年9月30日(2010.9.30)  
 審査請求日 平成24年11月29日(2012.11.29)  
 (31) 優先権主張番号 特願2009-38932 (P2009-38932)  
 (32) 優先日 平成21年2月23日(2009.2.23)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000190688  
 新光電気工業株式会社  
 長野県長野市小島田町80番地  
 (74) 代理人 100091672  
 弁理士 岡本 啓三  
 (72) 発明者 坂口 秀明  
 長野県長野市小島田町80番地 新光電気  
 工業株式会社内  
 (72) 発明者 白石 晶紀  
 長野県長野市小島田町80番地 新光電気  
 工業株式会社内  
 (72) 発明者 東 光敏  
 長野県長野市小島田町80番地 新光電気  
 工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線基板及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1スルーホールと前記第1スルーホール内に形成された第1貫通導体部とを備え、ウェハから形成された第1シリコン基板と、

前記第1シリコン基板の上に接着樹脂層を介して積層され、第2スルーホールと、前記第2スルーホール内に前記第1貫通導体部と位置合わせされて形成された第2貫通導体部とを備え、ウェハから形成された第2シリコン基板と、

前記第1シリコン基板の両面と、前記第1スルーホールの内面とに形成された第1絶縁層と、

前記第2シリコン基板の両面と、前記第2スルーホールの内面とに形成された第2絶縁層とを有し、

前記接着樹脂層は、第1シリコン基板上の前記第1貫通導体部を除く領域から前記第2スルーホールの内面と前記第2貫通導体部との間に形成されており、

前記第1貫通導体部と前記第2貫通導体部とにより貫通電極が一体的に形成されていることを特徴とする配線基板。

【請求項 2】

前記第2シリコン基板の上面に、前記第2貫通導体部の上に配線層を介してパンプ電極が形成されており、

前記第1シリコン基板の下面に、前記第1貫通導体部の上に配線層を介して外部接続端子が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の配線基板。

10

20

**【請求項 3】**

第 1 シリコンウェハに、厚み方向に貫通する第 1 スルーホールを形成する工程と、  
前記第 1 シリコンウェハの両面と、前記第 1 スルーホールの内面とに第 1 絶縁層を形成する工程と、

電解めっきにより前記第 1 スルーホールに第 1 貫通導体部を形成する工程と、

電解めっきにより前記第 1 貫通導体部の上に金属ポストを形成する工程と、

前記第 1 シリコンウェハ上の前記第 1 貫通導体部を除く領域に接着樹脂層を形成する工程と、

前記金属ポストに対応する第 2 スルーホールと、両面及び前記第 2 スルーホールの内面に形成された第 2 絶縁層とを備えた第 2 シリコンウェハを用意し、前記第 2 スルーホール内に前記金属ポストを挿入した状態で、前記第 2 シリコンウェハを前記第 1 シリコンウェハの上に前記接着樹脂層によって接着する工程とを有し、

前記第 2 スルーホールの内面と前記金属ポストとの隙間に前記接着樹脂層が流動して充填されることを特徴とする配線基板の製造方法。

**【請求項 4】**

前記第 2 シリコンウェハを前記第 1 シリコンウェハの上に前記接着樹脂層によって接着する工程の後に、

前記第 2 シリコンウェハの上面に、前記第 2 貫通導体部の上に配線層を介してバンプ電極を形成する工程と、

前記第 1 シリコンウェハの下面に、前記第 1 貫通導体部の上に配線層を介して外部接続端子を形成する工程とを有することを特徴とする請求項 3 に記載の配線基板の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は配線基板及びその製造方法に係り、さらに詳しくは、電子部品が実装される実装基板や電子部品の電気特性を評価するプローブ基板に適用できる配線基板及びその製造方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、電子部品が実装される実装基板や電子部品の電気特性を評価するプローブ基板に適用される貫通電極を備えた多層配線基板がある。特許文献 1 には、半導体ウェハに形成された集積回路の検査に用いられるプローブカードにおいて、非酸化物セラミック製のセラミック基板から形成することが記載されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2002 - 31650 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

後述する関連技術の欄で説明するように、基板としてシリコンを使用するシリコン配線基板では、シリコン基板にスルーホールが形成され、シリコン基板が絶縁層で被覆された後に、スルーホール内に電解めっきによって貫通電極が充填される。シリコン配線基板では、安定したハンドリング性を得るために基板の厚みが比較的厚く設定される。また、電子部品の高性能化に伴ってスルーホールの狭ピッチ化が進められている。

**【0005】**

このため、シリコン基板のスルーホールのアスペクト比が大きくなることから、電解めっきを行う際に、未充填のスルーホールが発生したり、めっき時間が長くなってしまう問題がある。

**【0006】**

本発明は以上の課題を鑑みて創作されたものであり、適度な基板強度が得られると共に、基板のスルーホールに貫通電極を高歩留りでかつ生産効率よく形成できる配線基板及びその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】

【0007】

上記課題を解決するため、本発明は配線基板に係り、第1スルーホールと前記第1スルーホール内に形成された第1貫通導体部とを備え、ウェハから形成された第1シリコン基板と、前記第1シリコン基板の上に接着樹脂層を介して積層され、第2スルーホールと、前記第2スルーホール内に前記第1貫通導体部と位置合わせされて形成された第2貫通導体部とを備え、ウェハから形成された第2シリコン基板と、前記第1シリコン基板の両面と、前記第1スルーホールの内面とに形成された第1絶縁層と、前記第2シリコン基板の両面と、前記第2スルーホールの内面とに形成された第2絶縁層とを有し、前記接着樹脂層は、第1シリコン基板上の前記第1貫通導体部を除く領域から前記第2スルーホールの内面と前記第2貫通導体部との間に形成されており、前記第1貫通導体部と前記第2貫通導体部とにより貫通電極が一体的に形成されていることを特徴とする。

10

【0008】

本発明の一つの好適な態様では、第1基板部は、第1シリコン基板と、その厚み方向に形成されたスルーホールと、第1シリコン基板の両面及びスルーホールの内面に形成された絶縁層と、スルーホールに形成された前記第1貫通導体部とを含む。

【0009】

20

また、第2基板部も第1基板部と実質的に同一構造から形成され、第1貫通導体部の上に第2貫通導体部が配置されるように第1シリコン基板の上に第2シリコン基板が接着されて積層されている。上下に配置された第1、第2貫通導体部が配線基板の貫通電極を構成している。

【0010】

さらに、第2シリコン基板のスルーホールの側面と第2貫通導体部との隙間に埋込樹脂が充填されている。第1シリコン基板と第2シリコン基板とは接着樹脂層を介して接着するか、あるいはプラズマ処理に基づいて直接接合される。

【0011】

また別の好適な態様では、第1基板部のシリコン基板の上面側の絶縁層が除去されてシリコン面が露出しており、第2基板部をガラスから形成して、第1基板部の上面側のシリコン面と第2基板部の下面側のガラス面とが陽極接合によって接合されていてもよい。

30

【0012】

本発明では、薄型の第1、第2基板を積層することに基づいて配線基板を構成するようにしたので、第1基板のスルーホールのアスペクト比を小さく設定することができる。従って、第1基板のスルーホールTHに電解めっきを施す際に未充填となるスルーホールが発生することを大幅に改善することができ、製造歩留りを向上させることができる。

【0013】

また、電解めっきでは、めっきを施すスルーホールTHの高さが低い方が平均めっきレートが高くなる特性がある。従って、分割して貫通導体部を電解めっきで形成することにより、関連技術よりもめっき時間を短縮することができ、生産効率を向上させることができる。

40

【0014】

また、薄型の第1基板の上に第2基板が積層されているので、基板強度が補強されて安定したハンドリング性が得られる。しかも、貫通電極が電気抵抗の低い電解めっき層から形成されるので、電気特性に優れた配線基板を構成することができる。

【0015】

本発明の配線基板では、ウェハを積層した後に切断して実装基板に適用してもよいし、あるいはウェハを積層した状態で配線基板を構成してプローブ基板に適用してもよい。

【0016】

50

また、本発明の配線基板では、第 1、第 2 基板として、シリコンなどの半導体基板（ウェハ）の他に、シリコンカーバイドやガラスなどの絶縁性基板（ウェハ）を使用することができる。

【発明の効果】

【0017】

以上説明したように、本発明の配線基板では、適度な基板強度が得られると共に、基板のスルーホールに貫通電極を高歩留りでかつ生産効率よく形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図 1】図 1 は本発明に関連する関連技術の配線基板の製造方法を示す断面図である。

10

【図 2】図 2 (a) ~ (e) は本発明の第 1 実施形態の配線基板の製造方法を示す断面図（その 1）である。

【図 3】図 3 (a) ~ (c) は本発明の第 1 実施形態の配線基板の製造方法を示す断面図（その 2）である。

【図 4】図 4 (a) ~ (c) は本発明の第 1 実施形態の配線基板の製造方法（第 1 の接着方法）を示す断面図（その 3）である。

【図 5】図 5 (a) ~ (c) は本発明の第 1 実施形態の配線基板の製造方法における第 2 の接着方法を示す断面図である。

【図 6】図 6 (a) ~ (c) は本発明の第 1 実施形態の配線基板の製造方法における第 3 の接着方法を示す断面図である。

20

【図 7】図 7 (a) ~ (e) は本発明の第 1 実施形態の配線基板の製造方法における第 4 の接着方法を示す断面図である。

【図 8】図 8 (a) ~ (c) は本発明の第 1 実施形態の配線基板の製造方法を示す断面図（その 4）である。

【図 9】図 9 は本発明の第 1 実施形態の変形例の配線基板を示す断面図である。

【図 10】図 10 は本発明の第 1 実施形態の配線基板を使用して構成される電子部品装置を示す断面図である。

【図 11】図 11 は本発明の第 1 実施形態の配線基板を使用して構成されるプローブ基板を示す断面図である。

【図 12】図 12 (a) ~ (d) は本発明の第 2 実施形態の配線基板の製造方法を示す断面図（その 1）である。

30

【図 13】図 13 (a) ~ (c) は本発明の第 2 実施形態の配線基板の製造方法を示す断面図（その 2）である。

【図 14】図 14 は本発明の第 2 実施形態の配線基板を使用して構成される電子部品装置を示す断面図である。

【図 15】図 15 は本発明の第 2 実施形態の配線基板を使用して構成されるプローブ基板を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照して説明する。

40

【0020】

（関連技術）

本発明の実施形態を説明する前に、本発明に関連する関連技術の問題点について説明する。図 1 (a) ~ (e) は関連技術の配線基板の製造方法を示す断面図である。関連技術の配線基板の製造方法では、図 1 (a) に示すように、まず、厚みが 400  $\mu\text{m}$  程度のシリコンウェハ 100 を用意する。シリコンウェハ 100 は、厚みが 725  $\mu\text{m}$  のシリコンウェハの背面がグラインダーで研削されて得られる。

【0021】

関連技術では、安定したハンドリング性が得られるように適度な基板強度を有する厚み（例えば 400  $\mu\text{m}$  以上）のシリコンウェハ 100 が使用される。

50

## 【 0 0 2 2 】

次いで、図 1 ( b ) に示すように、シリコンウェハ 1 0 0 の上に開口部が設けられたレジスト ( 不図示 ) を形成し、レジストをマスクにてシリコンウェハ 1 0 0 を異方性ドライエッチングによって貫通加工することによりスルーホール T H を形成する。その後、不図示のレジストが除去される。

## 【 0 0 2 3 】

続いて、図 1 ( c ) に示すように、シリコンウェハ 1 0 0 を熱酸化することにより、シリコンウェハ 1 0 0 の両面及びスルーホール T H の内面にシリコン酸化層からなる絶縁層 1 2 0 を形成する。

## 【 0 0 2 4 】

次いで、図 1 ( d ) に示すように、図 1 ( c ) のシリコンウェハ 1 0 0 をめっき給電部材 1 4 0 の上に配置する。さらに、めっき給電部材 1 4 0 をめっき給電経路に利用する電解めっきにより、シリコンウェハ 1 0 0 のスルーホール T H 内に銅めっき層からなる貫通電極 1 6 0 を充填する。その後、めっき給電部材 1 4 0 がシリコンウェハ 1 0 0 から取り外される。

## 【 0 0 2 5 】

このとき、シリコンウェハ 1 0 0 の厚みが  $400\text{ }\mu\text{m}$  で、スルーホール T H の径が  $60\text{ }\mu\text{m}$  の場合は、スルーホール T H のアスペクト比 ( シリコンウェハの厚み / スルーホールの径 ) が 6 . 7 とかなり大きくなってしまう。

## 【 0 0 2 6 】

このため、図 1 ( e ) に示すように、スルーホール T H のアスペクト比が大きいことに起因して、多数のスルーホール T H のうちでめっき液が入りきれずに気泡となる部分が生じやすくなり、銅めっきが施されない未充填ホール U H が発生してしまう。

## 【 0 0 2 7 】

また、電解めっきでスルーホール T H に貫通電極 1 6 0 を充填する際には、スルーホール T H の下部から上側に銅めっきが施されるので、シリコンウェハ 1 0 0 の厚みが厚い場合は、めっき時間がかかり長くなってしまい、生産効率が低くなってしまう問題がある。

## 【 0 0 2 8 】

なお、生産効率を上げるために、スルーホール T H 内に導電性ペーストを充填して貫通電極を形成する手法がある。しかしながら、高性能な電子部品を実装するには低い電気抵抗の貫通電極が要求されるため、銅めっき層よりかなり電気抵抗の高い導電性ペーストを使用することは困難である。

## 【 0 0 2 9 】

このように、関連技術のシリコン配線基板では、適度な基板強度を有して安定したハンドリング性が得られるものの、製造歩留りが低くかつ生産効率が低い問題がある。

## 【 0 0 3 0 】

以下に説明する本発明の実施形態は、前述した不具合を解消することができる。

## 【 0 0 3 1 】

( 第 1 の実施の形態 )

図 2 ~ 図 8 は本発明の第 1 実施形態の配線基板の製造方法を示す断面図、図 9 は同じく変形例の配線基板を示す断面図、図 1 0 は同じく電子部品装置を示す断面図、図 1 1 は同じくプローブ基板を示す断面図である。

## 【 0 0 3 2 】

第 1 実施形態の配線基板の製造方法では、図 2 ( a ) に示すように、まず、厚みが  $200\text{ }\mu\text{m}$  程度の第 1 シリコンウェハ 1 0 ( 第 1 ウェハ基板 ) を用意する。第 1 シリコンウェハ 1 0 は、厚みが  $725\text{ }\mu\text{m}$  のシリコンウェハの背面がグラインダーで研削されて得られる。

## 【 0 0 3 3 】

本実施形態では、配線基板の製造過程で厚みが  $200\text{ }\mu\text{m}$  程度の薄型の第 1 シリコンウェハ 1 0 を一時的に使用するが、後述するように、第 1 シリコンウェハ 1 0 の上に別の第

10

20

30

40

50

2 シリコンウェハが積層されて基板強度が補強される。

【0034】

次いで、図2(b)に示すように、第1シリコンウェハ10の上面にホール状の開口部13aが設けられたレジスト13をフォトリソグラフィによって形成する。続いて、図2(c)に示すように、レジスト13をマスクにしてその開口部13aを通して異方性ドライエッチング(RIEなど)によって第1シリコンウェハ10を貫通加工することによりスルーホールTHを形成する。本実施形態では、スルーホールTHの径は60μm程度に設定される。

【0035】

次いで、図2(d)に示すように、第1シリコンウェハ10を熱酸化することにより、第1シリコンウェハ10の両面及びスルーホールTHの内面にシリコン酸化層(SiO<sub>2</sub>)からなる絶縁層12を形成する。あるいは、CVD法によってシリコン酸化層を形成して絶縁層12としてもよい。また、シリコン酸化層の代わりに、シリコン窒化層(SiN)やシリコン酸化窒化層(SiON)を形成して絶縁層12としてもよい。

【0036】

続いて、図2(e)に示すように、図2(d)の第1シリコンウェハ10を銅箔などのめっき給電部材16の上に配置する。さらに、めっき給電部材16をめっき給電経路に利用する電解めっきにより、第1シリコンウェハ10のスルーホールTHの下部から上側に銅めっき層などを充填して第1貫通導体部20を得る。その後、めっき給電部材16が第1シリコンウェハ10から取り外される。

【0037】

このとき、第1シリコンウェハ10のスルーホールTHのアスペクト比(シリコンウェハの厚み(200μm)/スルーホールTHの径(60μm))は3.3であり、前述した関連技術のスルーホールTHのアスペクト比(6.7)よりもかなり小さく設定される。

【0038】

これにより、関連技術と違って多数のスルーホールTHにめっき液が安定して侵入するようになるので、未充填のスルーホールTHが発生することが大幅に改善され、多数のスルーホールTHに歩留りよく第1貫通導体部20が形成される。

【0039】

また、第1シリコンウェハ10の厚みは関連技術のシリコンウェハ100の半分程度となっているので、めっき時間を関連技術の半分に以下に短縮することができ、生産効率の改善を図ることができる。

【0040】

後述するように、本実施形態では、第1貫通導体部20の上に第2貫通導体部となる金属ポストを分割して形成する。電解めっきでは、スルーホールTHの高さが低い方が平均めっきレートが高くなる特性があるため、所望の高さの貫通導体部を得る際に、分割して形成することによりめっき時間を大幅に短縮することができる。

【0041】

本実施形態では、スルーホールTHのアスペクト比が4以下になるように、第1シリコンウェハ10の厚み及びスルーホールTHの径を設定することが好ましい。スルーホールTHのアスペクト比が4を超えると、未充填のスルーホールが発生したり、めっき時間が長くなって生産効率が低下する傾向があるからである。

【0042】

次いで、図3(a)に示すように、第1貫通導体部20上に開口部15aが設けられたレジスト15を第1シリコンウェハ10の上にフォトリソグラフィによって形成する。

【0043】

続いて、図3(b)に示すように、図3(a)の第1シリコンウェハ10をめっき給電部材16の上に配置する。さらに、めっき給電部材16及び第1貫通導体部20をめっき給電経路に利用する電解めっきにより、レジスト15の開口部15aに銅めっき層などを

10

20

30

40

50

充填して金属ポスト40aを形成する。

【0044】

次いで、図3(c)に示すように、めっき給電部材16を取り外すと共に、レジスト15を除去して金属ポスト40aを露出させる。金属ポスト40aは第1貫通導体部20に電気接続されて形成される。金属ポスト40aの高さはレジスト15の膜厚によって調整可能であり、50～200μmに設定される。

【0045】

次に、第1シリコンウェハ10の上に第2シリコンウェハ又はガラスウェハを接着して積層する方法について説明する。本実施形態では第1～第4の接着方法がある。

【0046】

図4(a)～(c)には第1の接着方法が示されている。第1の接着方法では、図4(a)に示すように、第1シリコンウェハ10上の金属ポスト40aを除く部分に接着樹脂層18を形成する。接着樹脂層18は未硬化の樹脂であり、エポキシ樹脂、シリコン樹脂又はポリイミド樹脂などが使用される。そのような樹脂は、熱処理によって硬化する際に接着層として機能する。

【0047】

接着樹脂層18の形成方法としては、第1シリコンウェハ10の上に未硬化の樹脂シートを貼着し、レーザなどによって樹脂シートを加工して金属ポスト40aを露出させる。あるいは、開口部が予め設けられた樹脂シートを貼着して接着樹脂層18を形成してもよい。さらには、液状樹脂を印刷などで塗布して接着樹脂層18を形成してもよい。

【0048】

後述するように、第1の接着方法では、接着樹脂層18を金属ポスト40aの側面の周りに流動化させるので、接着樹脂層18は比較的厚い膜厚(ボリューム)で形成される。

【0049】

次いで、図4(b)に示すような第2シリコンウェハ30(第2ウェハ基板)を用意する。第2シリコンウェハ30には、図4(a)の第1シリコンウェハ10に形成された金属ポスト40aに対応する部分にスルーホールTHが形成されている。また、第2シリコンウェハ30の両面及びスルーホールTHの内面にシリコン酸化層などからなる絶縁層32が形成されている。

【0050】

第2シリコンウェハ30のスルーホールTHの径は、第1シリコンウェハ10に形成された金属ポスト40aの径より一回り大きく設定される。また、第2シリコンウェハ30の厚みは、第1シリコンウェハ10に形成された金属ポスト40aの高さに対応して設定される。

【0051】

そして、図4(b)及び(c)に示すように、第2シリコンウェハ30のスルーホールTHに第1シリコンウェハ10に形成された金属ポスト40aを挿入させた状態で、第2シリコンウェハ30を第1シリコンウェハ10の上に配置する。さらに、150～300の加熱雰囲気中で第2シリコンウェハ30を第1シリコンウェハ20側に加圧する。

【0052】

このとき、図4(c)及びその過程を示す部分拡大図に示すように、第2シリコンウェハ30の下に接着樹脂層18が第2シリコンウェハ30のスルーホールTHの側面と金属ポスト40aとの隙間Hに流動して充填される。接着樹脂層18は硬化する際に接着層として機能し、第1シリコンウェハ10と第2シリコンウェハ30とが接着樹脂層18によって接着される。

【0053】

また、第2シリコンウェハ30のスルーホールTHに配置された金属ポスト40aはその周りにリング状に充填された接着樹脂層18によって第2シリコンウェハ30に接着される。これにより、金属ポスト40aは第2シリコンウェハ30のスルーホールTHに配置された第2貫通導体部40となる。第2シリコンウェハ30に設けられた第2貫通導体

10

20

30

40

50

部 4 0 は第 1 貫通導体部 2 0 に電気接続されると共に、接着樹脂層 1 8 及び絶縁層 3 2 によって第 2 シリコンウェハ 3 0 と電気絶縁される。

【 0 0 5 4 】

これにより、第 1 シリコンウェハ 1 0 は第 2 シリコンウェハ 3 0 によって基板強度が補強されるため、安定したハンドリング性を有するようになる。また、第 1 貫通導体部 2 0 及び第 2 貫通導体部 4 0 によって貫通電極 T H が構成される。

【 0 0 5 5 】

このようにして、第 1 の接着方法により、第 1 シリコンウェハ 1 0 の上に第 2 シリコンウェハ 3 0 が積層されて第 1 の配線部材 2 が得られる。

【 0 0 5 6 】

なお、上記した図 4 ( a ) では、接着樹脂層 1 8 を第 1 シリコンウェハ 1 0 の上に形成したが、接着樹脂層 1 8 を第 2 シリコンウェハ 3 0 の下面に形成してもよい。

【 0 0 5 7 】

図 5 ( a ) ~ ( c ) には第 2 の接着方法が示されている。第 2 の接着方法では、接着樹脂層 1 8 が金属ポスト 4 0 a の周りに流動しないようにする。図 5 ( a ) に示すように、まず、第 1 シリコンウェハ 1 0 上の金属ポスト 4 0 a を除く部分に接着樹脂層 1 8 を形成する。このとき、接着樹脂層 1 8 の膜厚を比較的薄く設定すると共に、金属ポスト 4 0 a の近傍に接着樹脂層 1 8 が形成されないようにする。

【 0 0 5 8 】

そして、前述した図 4 ( b ) で説明した第 2 シリコンウェハ 3 0 と同一のものを用意する。

【 0 0 5 9 】

続いて、図 5 ( a ) 及び ( b ) に示すように、第 1 の接着方法と同様に、第 2 シリコンウェハ 3 0 のスルーホール T H に第 1 シリコンウェハ 1 0 に形成された金属ポスト 4 0 a を挿入させた状態で、第 2 シリコンウェハ 3 0 を第 1 シリコンウェハの上に配置する。さらに、第 1、第 2 シリコンウェハ 1 0、3 0 を加熱 / 加圧することによって接着樹脂層 1 8 を硬化させる。

【 0 0 6 0 】

これにより、図 5 ( b ) に示すように、第 1 シリコンウェハ 1 0 の上に第 2 シリコンウェハ 3 0 が接着樹脂層 1 8 によって接着されて積層される。第 2 の接着方法では、第 1、第 2 シリコンウェハ 1 0、3 0 を接着した状態では、第 2 シリコンウェハ 3 0 のスルーホール T H の側面と金属ポスト 4 0 a との間に接着樹脂 1 8 は充填されずにリング状の隙間 H が残った状態となる。

【 0 0 6 1 】

次いで、図 5 ( c ) に示すように、第 2 シリコンウェハ 3 0 のスルーホール T H の側面と金属ポスト 4 0 a との隙間 H ( 図 5 ( b ) ) に埋込樹脂 1 9 を充填する。

【 0 0 6 2 】

これにより、前述した図 4 ( c ) の配線部材 2 と実質的に同一構造の第 2 の配線部材 2 a が得られる。

【 0 0 6 3 】

図 6 ( a ) ~ ( c ) には第 3 の接着方法が示されている。第 3 の接着方法では、接着樹脂層を使用せずに、第 1、第 2 シリコンウェハ 1 0、3 0 の絶縁層 1 2、3 2 同士が直接接合させる。

【 0 0 6 4 】

図 6 ( a ) に示すように、前述した図 3 ( c ) で得られる第 1 シリコンウェハ 1 0 と、前述した図 4 ( b ) で説明した第 2 シリコンウェハ 3 0 とを用意する。そして、第 1 シリコンウェハ 1 0 の絶縁層 1 2 及び第 2 シリコンウェハ 3 0 の絶縁層 3 2 を希フッ酸、オゾン水又は希塩酸によってそれぞれ洗浄する。

【 0 0 6 5 】

さらに、第 1 シリコンウェハ 1 0 の金属ポスト 4 0 a 側の絶縁層 1 2 をアルゴンガスな

10

20

30

40

50

どのプラズマで処理する。同様に、第2シリコンウェハ30の下面（接合面）側の絶縁層32をアルゴンガスなどのプラズマで処理する。

【0066】

次いで、図6（b）に示すように、第2シリコンウェハ30のスルーホールTHに第1シリコンウェハ10に形成された金属ポスト40aを挿入させた状態で、第2シリコンウェハ30を第1シリコンウェハの上に配置する。

【0067】

さらに、200 の加熱雰囲気中で第2シリコンウェハ30を第1シリコンウェハ10側に加圧する。第1シリコンウェハ10の絶縁層12と第2シリコンウェハ30の絶縁層32とはプラズマ処理によって活性化されているため、加熱／加圧によって第1、第2シリコンウェハ10、30が接合される。

10

【0068】

なお、第3の接着方法において、真空雰囲気中で接合を行う場合は、加熱する必要はなく、第2シリコンウェハ30を第1シリコンウェハ10に加圧するだけで接合することができる。

【0069】

その後、図6（c）に示すように、第2シリコンウェハ30のスルーホールTHの側面と金属ポスト40aとの隙間H（図6（b））に埋込樹脂19が充填される。

【0070】

このようにして、第3の接着方法により、第1、第2貫通導体部20、40によって構成される貫通電極TEを備えた第3の配線部材2bが得られる。

20

【0071】

図7（a）～（e）には第4の接着方法が示されている。第4の接着方法では、第1シリコンウェハ10の上に第2シリコンウェハ30の代わりにガラスウェハが陽極接合によって接合される。

【0072】

図7（a）に示すように、まず、前述した図3（c）で得られる第1シリコンウェハ10を用意する。さらに、図7（b）に示すように、第1シリコンウェハ10の上面側の絶縁層12をドライエッチング処理などによって除去してシリコン面を露出させる。フッ素系のガスを使用するドライエッチングにより、上面側の絶縁層12（シリコン酸化層など）は金属ポスト40a（銅）及び第1シリコンウェハ10に対して選択的にエッチングされる。

30

【0073】

次いで、図7（c）に示すように、図7（b）の第1シリコンウェハ10に形成された金属ポスト40aに対応する部分にスルーホールTHが設けられたガラスウェハ33を用意する。ガラスウェハ33は、前述した図4（b）の第2シリコンウェハ30と同等のサイズで同一位置にスルーホールTHが設けられている。ガラスウェハ33として、好適には硼珪酸ガラスが使用される。

【0074】

そして、図7（c）及び（d）に示すように、ガラスウェハ33のスルーホールTHに、第1シリコンウェハ10に形成された金属ポスト40aを挿入させた状態で、ガラスウェハ33を第1シリコンウェハ10の上に配置する。このとき、第1シリコンウェハ10の上面側のシリコン面とガラスウェハ33の下面側のガラス面とが接触する。

40

【0075】

これにより、第1シリコンウェハ10の上面側のシリコン面とガラスウェハ33の下面側のガラス面とを陽極接合によって接合することができる。

【0076】

陽極接合の条件としては、例えば、第1シリコンウェハ10及びガラスウェハ33を300～400 に加熱した状態で、両者の間に500V～1KVの電圧を印加する。このとき、第1シリコンウェハ10が陽極となり、ガラスウェハ33が陰極となる。これによ

50

って、図7(d)に示すように、第1シリコンウェハ10とガラスウェハ33との間に大きな静電引力が発生し、それらの界面で化学結合することによって接合される。

【0077】

次いで、図7(e)に示すように、ガラスウェハ33のスルーホールTHの側面と金属ポスト40aとの隙間H(図7(d))に埋込樹脂19を充填する。

【0078】

このようにして、第1シリコンウェハ10の上にガラスウェハ33が接合され、第1、第2貫通導体部20、40によって構成される貫通電極TEを備えた第4の配線部材2cが得られる。

【0079】

後の工程では、前述した第1の接着方法で得られる第1の配線部材2に例に挙げて説明する。図8(a)に示すように、前述した図4(c)の第1の配線部材2の第2シリコンウェハ30の上面に第2貫通導体部40に接続される配線層50を形成する。

【0080】

配線層50は、例えば、セミアディティブ法によって形成される。詳しく説明すると、まず、第2シリコンウェハ30の上にシード層(不図示)を形成する。次いで、配線層50が配置される部分に開口部が設けられためっきレジスト(不図示)を形成する。

【0081】

続いて、シード層をめっき給電経路に利用する電解めっきにより、めっきレジストの開口部に金属パターン層(不図示)を形成する。さらに、めっきレジストを除去した後に、金属パターン層をマスクにしてシード層をエッチングすることにより配線層50を得る。

【0082】

また、同様な方法により、第1シリコンウェハ10の下面に第1貫通導体部20に接続される配線層52を形成する。

【0083】

次いで、図8(b)に示すように、第1シリコンウェハ10の下面及び第2シリコンウェハ30の上面の各配線層50、52の接続部上に開口部54aが設けられた保護絶縁層54(ソルダレジストなど)をそれぞれ形成する。さらに必要に応じて、配線層50、52の接続部にNi/Auめっき層などを形成してコンタクト層を設ける。

【0084】

さらに、図8(c)に示すように、上面側の配線層50の接続部にはんだボールを搭載するなどして**バンプ電極**56を形成する。また、下面側の配線層52の接続部にはんだボールを搭載するなどして外部接続端子58を形成する。

【0085】

その後、第1、第2シリコンウェハ10、30を切断することにより、個々の第1、第2シリコン基板11、31に分離される。これにより、第1実施形態の配線基板1が得られる。第1、第2シリコンウェハ10、30を切断するタイミングは、**バンプ電極**56及び外部接続端子58を設ける前であってもよい。

【0086】

なお、本実施形態では、2枚のシリコンウェハを積層する例を示したが、金属ポスト40aを形成する工程から第2シリコンウェハ30を接着する工程(第1の接着方法では図3(a)~図4(c))を繰り返すことにより、第1シリコンウェハ10の上にn層(nは1以上の整数)のシリコンウェハを任意の数で積層して配線基板を構成することができる。

【0087】

図8(c)に示すように、第1実施形態の配線基板1は、第1基板部5aの上に第2基板部5bが接着樹脂層18で接着されて基本構成される。

【0088】

第1基板部5aは、ウェハから形成された第1シリコン基板11と、その厚み方向に貫通するスルーホールTHと、第1シリコン基板11の両面及びスルーホールTHの内面に

10

20

30

40

50

形成された絶縁層 12 と、スルーホール TH に充填された第 1 貫通導体部 20 とを備えている。

【0089】

また、第 2 基板部 5b は、同様に、ウェハから形成された第 2 シリコン基板 31 と、その厚み方向に貫通するスルーホール TH と、第 2 シリコン基板 31 の両面及びスルーホール TH の内面に形成された絶縁層 32 と、スルーホール TH に充填された第 2 貫通導体部 40 とを備えている。

【0090】

第 2 シリコン基板 31 のスルーホール TH の内面に形成された絶縁層 32 と第 2 貫通導体部 40 との隙間に接着樹脂層 18 (埋込樹脂) が充填されている。

10

【0091】

第 2 貫通導体部 40 は第 1 貫通導体部 20 の上に電気接続された状態で形成されている。上下に配置された第 1 貫通導体部 20 と第 2 貫通導体部 40 とによって配線基板 1 を貫通する貫通電極 TE が構成される。

【0092】

さらに、第 2 基板部 5b の上面側には第 2 貫通導体部 40 に接続される配線層 50 が形成されている。第 1 基板部 5a の下面側には第 1 貫通導体部 20 に接続される配線層 52 が形成されている。

【0093】

また、第 1 基板部 5a の下面側及び第 2 基板部 5b の上面側には、配線層 50, 52 の接続部上に開口部 54a が設けられた保護絶縁層 54 がそれぞれ形成されている。さらに、第 1 基板部 5a の下面側には配線層 52 に接続される外部接続端子 58 が設けられている。

20

【0094】

また、第 2 基板部 5b の上面側には配線層 50 に接続されるパンプ電極 56 が設けられている。

【0095】

なお、前述した第 3 の接着方法 (図 6 (a) ~ (c)) を採用する場合は、図 8 (c) の配線基板 1 において第 1 基板部 5a と第 2 基板部 5b との間の接着樹脂層 18 が省略される。そして、第 1、第 2 基板部 5a, 5b の絶縁層 12, 32 同士が直接接合される。

30

【0096】

また、前述した第 4 の接着方法 (図 7 (a) ~ (e)) を採用する場合は、図 8 (c) の配線基板 1 の第 2 基板部 5b において、第 2 シリコン基板 31 の代わりにガラス基板が使用され、上面、下面及びスルーホール TH の内面の絶縁層 12 が省略されると共に、第 1 基板部 5a の上面側の絶縁層 12 が省略される。そして、第 1 基板部 5a の上面側のシリコン面に第 2 基板部 5b (ガラス基板) の下面側のガラス面が陽極接合によって接合される。

【0097】

第 1 実施形態の配線基板 1 は、薄型の第 1、第 2 シリコンウェハ 10, 30 を積層することに基づいて製造されるので、製造過程においてめっきが施される第 1 シリコンウェハ 10 のスルーホール TH のアスペクト比を小さく設定することができる。

40

【0098】

従って、第 1 シリコンウェハ 10 のスルーホール TH にめっきを施す際に未充填となるスルーホール TH が発生することを大幅に改善することができるので、製造歩留りを向上させることができる。

【0099】

また、めっきを施す第 1 シリコンウェハ 10 のスルーホール TH の高さも低くなるので、めっき時間を短縮することができ、生産効率を向上させることができる。

【0100】

また、薄型の第 1 シリコン基板 11 の上に第 2 シリコン基板 31 が積層されているので

50

、基板強度が補強されて安定したハンドリング性が得られる。しかも、貫通電極 T E が電気抵抗の低い電解めっき層から形成されるので、導電性ペーストを使用する場合よりも電気特性の優れた配線基板 1 を構成することができる。

【 0 1 0 1 】

本実施形態では、第 1、第 2 基板部 5 a , 5 b の基板としてシリコンを例に挙げて説明したが、シリコン以外のガリウム砒素 ( G a A s ) などの半導体基板 ( ウェハ ) を使用してもよい。シリコン以外の半導体基板を使用する場合も、図 8 ( c ) と同一構造で配線基板を構成することができる。

【 0 1 0 2 】

あるいは、第 1、第 2 基板部 5 a , 5 b の基板として、シリコンカーバイド ( S i C ) 又はガラスなどの絶縁性基板 ( ウェハ ) を使用してもよい。図 9 には絶縁性基板を使用した変形例の配線基板 1 a が示されている。

10

【 0 1 0 3 】

変形例の配線基板 1 a では、上記した図 8 ( c ) の配線基板 1 において第 1、第 2 シリコン基板 1 1 , 3 1 の代わりに第 1、第 2 絶縁性基板 1 1 a , 3 1 a が接着樹脂層 1 8 によって接着されて積層されている。第 1、第 2 絶縁性基板 1 1 a , 3 1 a の両面及びスルーホール T H の内面に絶縁層を形成する必要はない。

【 0 1 0 4 】

第 1、第 2 絶縁性基板 1 1 a , 3 1 a は接着樹脂層 1 8 で接着され、第 2 絶縁性基板 3 1 a のスルーホール T H の側面と第 2 貫通導体部 4 0 との隙間にも接着樹脂層 1 8 ( 埋込樹脂 ) が充填される。

20

【 0 1 0 5 】

S i C ウェハを使用する場合は、ドリル加工などでスルーホールが形成され、ガラスウェハを使用する場合は、サンドブラスト法などでスルーホールが形成される。図 9 において他の要素は図 8 ( c ) と同一であるので同一符号を付してその説明を省略する。

【 0 1 0 6 】

本実施形態の配線基板 1 ( 図 8 ( c ) ) は、電子部品を実装するための実装基板として使用される。図 1 0 に示すように、図 8 ( c ) の配線基板 1 の上面側のバンプ電極 5 6 に電子部品 6 0 ( 半導体チップなど ) の接続部がフリップチップ接続される。これにより、電子部品 6 0 が接続電極 5 7 によって配線基板 1 に接続される。さらに、電子部品 6 0 の下側の隙間にアンダーフィル樹脂 6 2 が充填される。

30

【 0 1 0 7 】

これにより、第 1 実施形態の電子部品装置 3 が得られる。

【 0 1 0 8 】

図 1 1 には、第 1 実施形態の配線基板をプローブ基板に適用した例が示されている。図 1 1 に示すように、本実施形態のプローブ基板 4 は、各チップ領域に集積回路がそれぞれ形成されたシリコンウェハの電気特性を評価するために使用される。

【 0 1 0 9 】

前述した図 8 ( b ) のウェハ状態の配線基板の上面の配線層 5 0 にプローブピン 5 9 が取り付けられている。さらに、ウェハ状態の配線基板の下面側の配線層 5 2 に外部接続端子 5 8 が設けられている。

40

【 0 1 1 0 】

そして、プローブ基板 4 の下面側の外部接続端子 5 8 がテストボード ( 不図示 ) などに接続され、プローブ基板 4 の上面側のプローブピン 5 9 にシリコンウェハの各チップ領域の接続パッドが接続されて集積回路を備えたシリコンウェハの電気特性の評価が行われる。

【 0 1 1 1 】

( 第 2 の実施の形態 )

図 1 2 及び図 1 3 は本発明の第 2 実施形態の配線基板の製造方法を示す断面図、図 1 4

50

は同じく電子部品装置を示す断面図、図 15 は同じくプローブ基板を示す断面図である。

【0112】

第 2 実施形態の特徴は、第 1 シリコンウェハの上に第 2 シリコンウェハを積層した後に、第 2 シリコンウェハのスルーホールに貫通導体部を形成することにある。第 2 実施形態では、第 1 実施形態と同一工程についてはその詳しい説明を省略する。

【0113】

第 2 実施形態の配線基板の製造方法では、図 12 (a) に示すように、まず、第 1 実施形態の図 2 (a) ~ (e) の工程を遂行することにより、第 1 シリコンウェハ 10 (第 1 ウェハ基板) のスルーホール TH 内に第 1 貫通導体部 20 を形成する。第 1 シリコンウェハ 10 の厚みは、第 1 実施形態と同様に 200  $\mu$ m 程度である。

10

【0114】

次いで、図 12 (b) に示すように、第 1 シリコンウェハ 10 上の第 1 貫通導体部 20 を除く部分に接着樹脂層 18 を形成する。さらに、図 12 (c) に示すような第 2 シリコンウェハ 30 (第 2 ウェハ基板) を用意する。第 2 シリコンウェハ 30 にはスルーホール TH が設けられており、その両面及びスルーホール TH の内面に絶縁層 32 が形成されている。

【0115】

第 2 シリコンウェハ 30 のスルーホール TH は、第 1 シリコンウェハ 10 に形成された第 1 貫通導体部 20 に対応して配置されている。第 2 シリコンウェハ 30 の厚みは 100 ~ 200  $\mu$ m に設定される。

20

【0116】

第 2 実施形態では、第 2 シリコンウェハ 30 のスルーホール TH にも電解めっきで貫通導体部が形成されるので、第 1 シリコンウェハ 10 と同様に、第 2 シリコンウェハ 30 のスルーホール TH のアスペクト比が 4 以下に設定されることが好ましい。

【0117】

そして、図 12 (c) 及び (d) に示すように、第 2 シリコンウェハ 30 のスルーホール TH が第 2 シリコンウェハ 30 の第 1 貫通導体部 20 の上に配置されるように、第 2 シリコンウェハ 30 を第 1 シリコンウェハ 10 の上に配置する。さらに、第 1 実施形態と同様に、加熱 / 加圧して接着樹脂層 18 を硬化させることにより、第 2 シリコンウェハ 30 を第 1 シリコンウェハ 10 に接着する。

30

【0118】

なお、第 1 実施形態で説明した第 3 の接着方法のように、接着樹脂層 18 を使用せずに、第 1 シリコンウェハ 10 に形成された絶縁層 12 と第 2 シリコンウェハ 30 に形成された絶縁層 32 とをプラズマ処理を行うことに基づいて接合することも可能である。

【0119】

あるいは、第 1 実施形態で説明した第 4 の接着方法のように、第 1 シリコンウェハ 10 の上面側の絶縁層 32 を除去してシリコン面を露出させ、さらに第 2 シリコンウェハ 30 の代わりにガラスウェハを使用して、第 1 シリコンウェハ 10 のシリコン面とガラスウェハの下面とを陽極接合してもよい。

【0120】

次いで、図 13 (a) に示すように、図 12 (d) の構造体をめっき給電部材 16 の上に配置する。さらに、めっき給電部材 16 及び第 1 貫通導体部 20 をめっき給電経路に利用する電解めっきにより、第 2 シリコンウェハ 30 のスルーホール TH に第 2 貫通導体部 40 を形成する。その後、めっき給電部材 16 が第 1、第 2 シリコンウェハ 10, 30 から取り外される。

40

【0121】

第 2 貫通導体部 40 はその下の第 1 貫通導体部 20 に電氣的に接続されて形成される。第 2 シリコンウェハ 30 においても、厚みが 200  $\mu$ m 程度に薄く設定され、スルーホール TH のアスペクト比が 4 以下に小さく設定されるので、未充填のスルーホール TH が発生したり、めっき時間が長くなるといった不具合が解消される。

50

## 【 0 1 2 2 】

第 1 実施形態で説明したように、第 1、第 2 貫通導体部 2 0 , 4 0 を連続的に電解めっきで形成する場合より分割してめっきする方が平均めっきレートが高くなるからである。

## 【 0 1 2 3 】

続いて、図 1 3 ( b ) に示すように、第 1 実施形態と同様に、第 2 シリコンウェハ 3 0 の上面に第 2 貫通導体部 4 0 に接続される配線層 5 0 を形成する。さらに、第 1 シリコンウェハ 1 0 の下面に第 1 貫通導体部 2 0 に接続される配線層 5 2 を形成する。

## 【 0 1 2 4 】

その後、第 1 シリコンウェハ 1 0 の下面及び第 2 シリコンウェハ 3 0 の上面に、各配線層 5 0 , 5 2 の接続部上に開口部が設けられた保護絶縁層 5 4 をそれぞれ形成する。

10

## 【 0 1 2 5 】

次いで、図 1 3 ( c ) に示すように、第 1 実施形態と同様に、第 2 シリコンウェハ 3 0 の上面側の配線層 5 0 にパンプ電極 5 6 を形成する。さらに、第 1 シリコンウェハ 1 0 の下面側の配線層 5 2 に外部接続端子 5 8 を形成する。

## 【 0 1 2 6 】

その後、第 1、第 2 シリコンウェハ 1 0 , 3 0 を切断することにより、個々の第 1、第 2 シリコン基板 1 1 , 3 1 に分離される。

## 【 0 1 2 7 】

これにより、第 2 実施形態の配線基板 1 b が得られる。

## 【 0 1 2 8 】

20

図 1 3 ( c ) に示すように、第 2 実施形態の配線基板 1 b は、第 1 基板部 5 a の上に第 2 基板部 5 b が接着樹脂層 1 8 で接着されて基本構成されている。第 1 基板部 5 a は、第 1 実施形態と同様に、第 1 シリコン基板 1 1 と、スルーホール T H と、両面及びスルーホール T H の内面に形成された絶縁層 1 2 と、スルーホール T H に充填された第 1 貫通導体部 2 0 とを備えている。

## 【 0 1 2 9 】

また、同様に、第 2 基板部 5 b は、第 2 シリコン基板 3 1 と、スルーホール T H と、両面及びスルーホール T H の内面に形成された絶縁層 3 2 と、スルーホール T H に充填された第 2 貫通導体部 4 0 とを備えている。

## 【 0 1 3 0 】

30

そして、第 1 実施形態と同様に、上下に配置された第 1、第 2 貫通導体部 2 0 , 4 0 によって配線基板 1 b を貫通する貫通電極 T E が構成されている。

## 【 0 1 3 1 】

第 2 実施形態では、第 2 シリコン基板 3 1 のスルーホール T H の側面と第 2 貫通導体部 4 0 との間に埋込樹脂は形成されておらず、第 2 貫通導体部 4 0 は絶縁層 3 2 によって第 2 シリコン基板 3 1 と電気絶縁される。

## 【 0 1 3 2 】

その他の要素は第 1 実施形態と同一であるので、同一符号を付してその説明を省略する。

## 【 0 1 3 3 】

40

第 2 実施形態の配線基板 1 b においても、第 1 実施形態の配線基板 1 と同様に、基板強度が補強されて安定したハンドリング性が得られると共に、高歩留りでかつ生産効率よく貫通電極 T E ( 第 1、第 2 貫通導体部 2 0 , 4 0 ) が形成される。さらに、電解めっきによって電気抵抗の低い貫通電極 T E を形成することができる。

## 【 0 1 3 4 】

また、第 2 実施形態においても、第 1 実施形態と同様に、第 1、第 2 シリコン基板 1 1 , 3 1 の代わりに、シリコン以外の半導体基板、S i C 又はガラスなどの絶縁性基板を使用してもよい。

## 【 0 1 3 5 】

第 2 実施形態の配線基板 1 b は、第 1 実施形態と同様に、電子部品を実装するための実

50

装基板として使用される。図 1 4 に示すように、図 1 3 ( c ) の配線基板 1 b の上面側のバンプ電極 5 6 に電子部品 6 0 ( 半導体チップなど ) の接続部がフリップチップ接続され、電子部品 6 0 が接続電極 5 7 によって配線基板 1 b に接続される。

【 0 1 3 6 】

さらに、電子部品 6 0 の下側の隙間にアンダーフィル樹脂 6 2 が充填される。これにより、第 2 実施形態の電子部品装置 3 a が得られる。

【 0 1 3 7 】

図 1 5 に示すように、第 1 実施形態と同様に、第 2 実施形態の配線基板をプローブ基板に適用してもよい。図 1 5 に示すように、第 2 実施形態のプローブ基板 4 a では、前述した図 1 3 ( b ) のウェハ状態の配線基板の上面の配線層 5 0 にプローブピン 5 9 が取り付けられている。

10

【 0 1 3 8 】

さらに、ウェハ状態の配線基板の下面側の配線層 5 2 に外部接続端子 5 8 が設けられている。そして、第 1 実施形態と同様に、集積回路を備えたシリコンウェハの電気特性の評価が行われる。

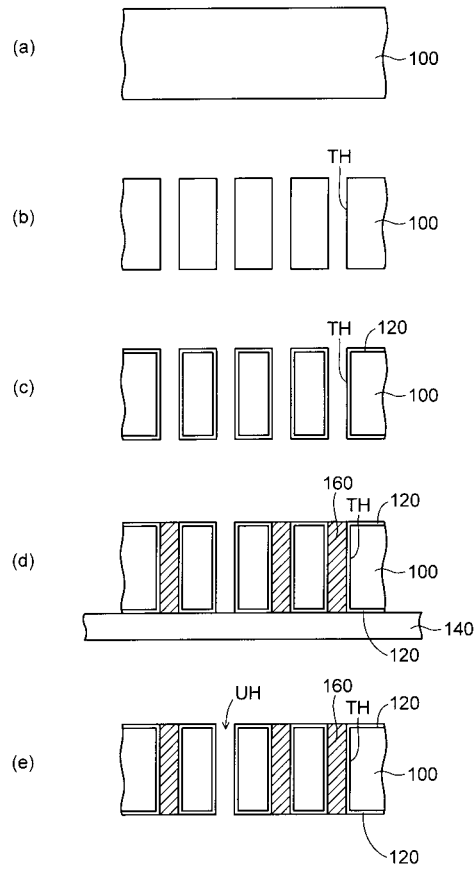
【 符号の説明 】

【 0 1 3 9 】

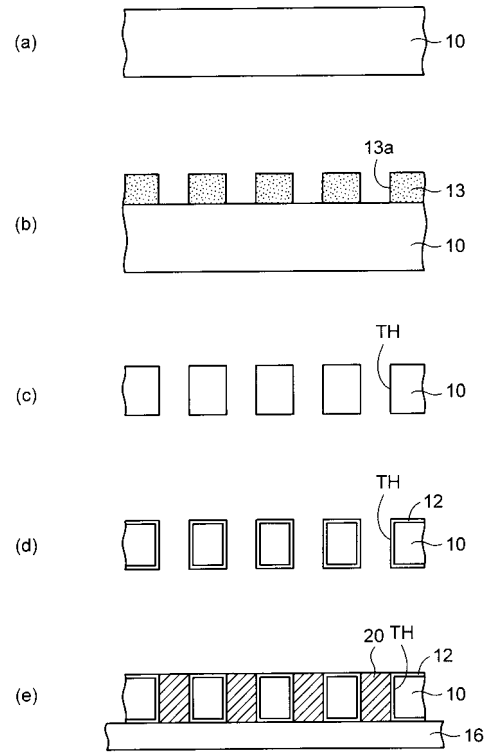
1 , 1 a , 1 b ... 配線基板、 2 , 2 a , 2 b , 2 c ... 配線部材、 3 , 3 a ... 電子部品装置、 4 , 4 a ... プローブ基板、 5 a ... 第 1 基板部、 5 b ... 第 2 基板部、 1 0 ... 第 1 シリコンウェハ、 1 1 ... 第 1 シリコン基板、 1 2 , 3 2 , 3 4 ... 絶縁層、 1 1 a ... 第 1 絶縁性基板、 1 3 , 1 5 ... レジスト、 1 3 a , 1 5 a , 3 4 a , 5 4 a ... 開口部、 1 6 ... めっき給電部材、 1 8 ... 接着樹脂層、 1 9 ... 埋込樹脂、 2 0 ... 第 1 貫通導体部、 3 0 ... 第 2 シリコンウェハ、 3 1 ... 第 2 シリコン基板、 3 1 a ... 第 2 絶縁性基板、 3 3 ... ガラスウェハ、 4 0 a ... 金属ポスト、 4 0 ... 第 2 貫通導体部、 5 0 , 5 2 ... 配線層、 5 4 ... 保護絶縁層、 5 6 ... バンプ電極、 5 7 ... 接続電極、 5 8 ... 外部接続端子、 5 9 ... プローブピン、 H ... 隙間、 T E ... 貫通電極、 T H ... スルーホール。

20

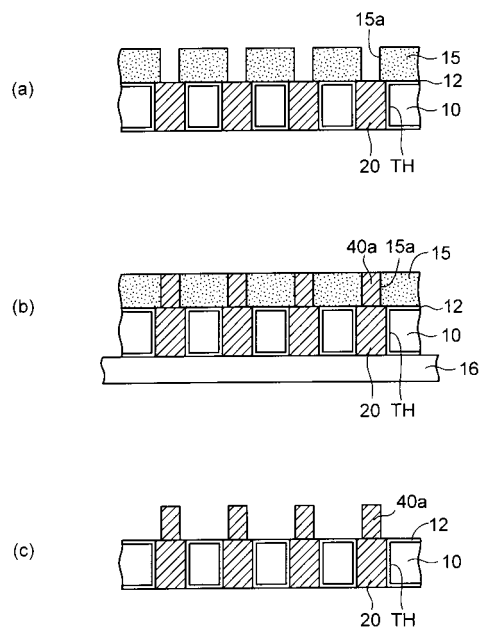
【図 1】



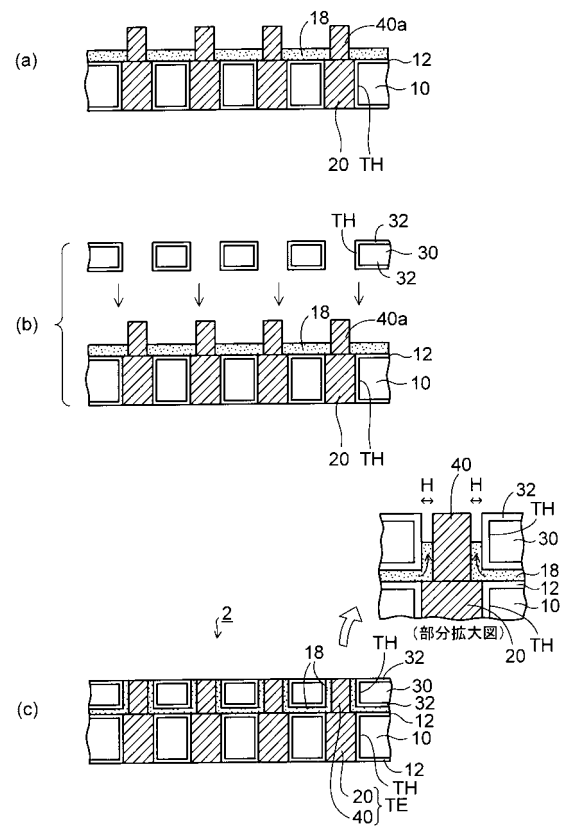
【図 2】



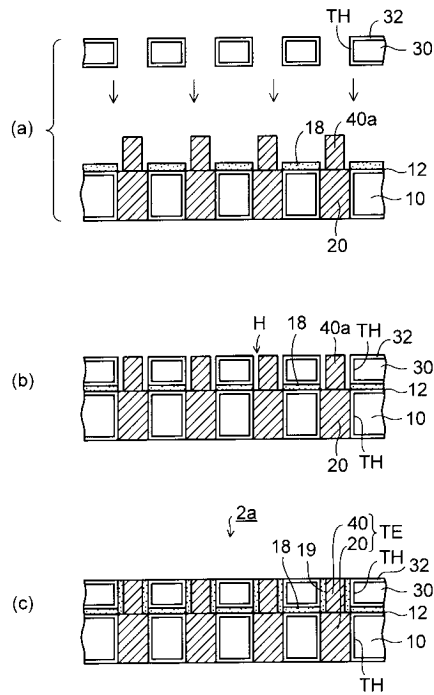
【図 3】



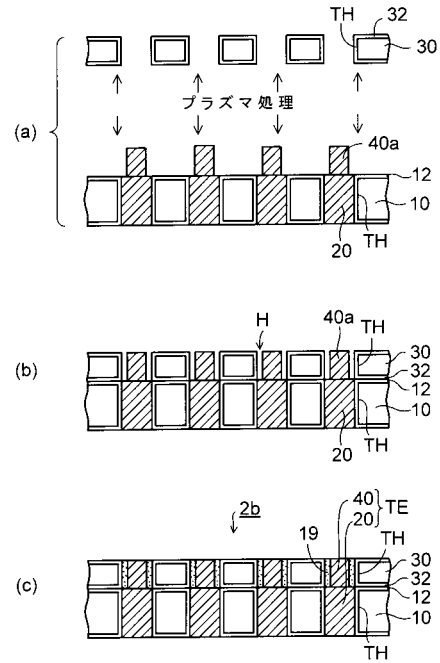
【図 4】



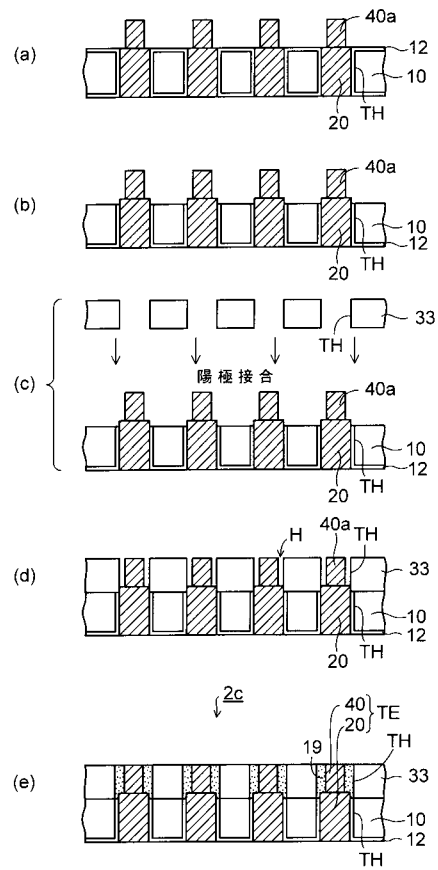
【 図 5 】



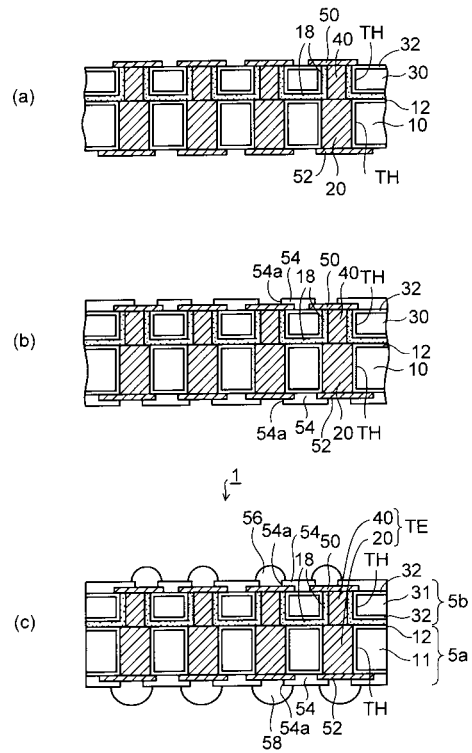
【 図 6 】



【圖 7】

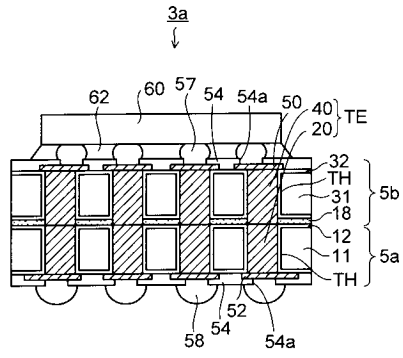


【 図 8 】

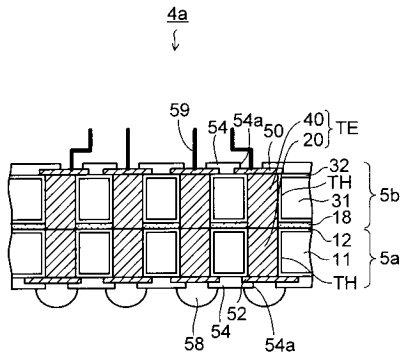




## 【図 14】



## 【図 15】



---

フロントページの続き

審査官 宮本 靖史

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 1 3 0 9 3 4 ( J P , A )  
特開 2 0 0 6 - 3 4 4 7 2 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 3 1 9 7 5 8 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

|         |           |   |           |
|---------|-----------|---|-----------|
| H 0 1 L | 2 3 / 1 2 | - | 2 3 / 1 5 |
| H 0 1 L | 2 1 / 6 4 | - | 2 1 / 6 6 |
| G 0 1 R | 1 / 0 6   | - | 1 / 0 7 3 |