

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4454792号
(P4454792)

(45) 発行日 平成22年4月21日 (2010. 4. 21)

(24) 登録日 平成22年2月12日 (2010. 2. 12)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 23/12 (2006. 01)

H O 1 L 23/12 L

H O 1 L 21/60 (2006. 01)

H O 1 L 21/60 3 1 1 S

H O 1 L 23/28 (2006. 01)

H O 1 L 23/28 Z

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-146850 (P2000-146850)
 (22) 出願日 平成12年5月18日 (2000. 5. 18)
 (65) 公開番号 特開2001-332642 (P2001-332642A)
 (43) 公開日 平成13年11月30日 (2001. 11. 30)
 審査請求日 平成19年3月8日 (2007. 3. 8)

(73) 特許権者 308014341
 富士通マイクロエレクトロニクス株式会社
 東京都新宿区西新宿二丁目7番1号
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 岡田 晃
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 (72) 発明者 平岡 哲也
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 (72) 発明者 合葉 和之
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の第1の貫通孔が形成された基板と、

前記基板の第1の面において前記第1の貫通孔上に形成された金属製のパターン部材であって、配線パターンに接続されないパターン部材と、

前記基板の前記第1の面及び前記パターン部材上に接着剤を介して固定された半導体素子と、

前記第1の貫通孔上の前記パターン部材に形成された第2の貫通孔と

を有し、

前記第2の貫通孔の直径は前記第1の貫通孔の直径より小さく、前記第2の貫通孔内で前記接着剤が露出していることを特徴とする半導体装置。 10

【請求項 2】

請求項1記載の半導体装置であって、前記パターン部材は前記基板の前記第1の面上に形成される電極パッドと同じ材料で形成されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 3】

請求項1記載の半導体装置であって、前記パターン部材は前記基板の前記第1の面上に形成される回路パターンであることを特徴とする半導体装置。

【請求項 4】

請求項1乃至3のうちいずれか一項記載の半導体装置であって、前記基板は有機材料により形成された有機系基板であることを特徴とする半導体装置。 20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は一般的に半導体装置に係り、特に、樹脂材料等の有機系材料により形成された有機系基板を用いた半導体装置に関する。

【0002】

有機系基板は、安価であり、取り扱いが簡単で加工が容易であるという理由から、半導体装置の基板として多く用いられている。代表的な有機系基板として、ガラスエポキシ基板あるいはポリイミド基板等がある。有機系基板を用いた半導体装置において、半導体チップを接着剤により有機系基板に接着し固定することが一般的である。

10

【0003】

ところが、有機系基板は吸湿性が高く、雰囲気中の水分を吸湿しやすいという性質がある。半導体装置の保管時に雰囲気湿度を低くしておけば、有機系基板が吸湿する水分は少なくできる。しかし、湿度を低くすると静電気の問題が発生するおそれがあるため、湿度はある程度高く維持しておく必要がある。

【0004】

したがって、有機系基板はある程度の水分を吸湿するという前提で使用されており、一般的に有機系基板を用いた半導体には、有機系基板が吸湿した水分に起因する問題を防止する手段が設けられている。

【0005】

20

【従来の技術】

半導体装置として形成された有機系基板が吸湿した水分は、有機系基板上に半導体チップを固定するための接着剤又はアンダーフィル材と有機基板との界面に溜まった状態となる。このような水分が半導体装置を実装する際の加熱により急激に蒸発すると、溜まった水分が急激に蒸発してこの部分の内圧が高くなり、接着剤と有機系基板との界面で剥離が生じるという問題がある。このような剥離をポップコーン現象と呼んでいる。

【0006】

ポップコーン現象を防止する対策として、一般的にベントホールと呼ばれる小さな貫通孔を有機系基板に複数個形成して、接着剤と有機系基板との界面で発生した水蒸気を貫通孔を通じて半導体装置の雰囲気に逃がすという方法がとられている。

30

【0007】

図1はワイヤボンディング法により製造した従来の半導体装置の断面図である。半導体チップ2は接着剤4を介して有機系基板6に固定されている。半導体チップの電極は、ボンディングワイヤ8により有機系基板6上に形成された電極パッド10に接続され、半導体チップ2及びボンディングワイヤ8は封止樹脂12により封止されている。また、有機系基板6の電極パッド10は、有機系基板6に形成された回路パターン(図示せず)を介して外部接続電極であるハンダボール14に電氣的に接続されている。

【0008】

図1に示す半導体装置では、上述のポップコーン現象を防止するために、有機系基板6に予め複数の貫通孔であるベントホール16が形成される。ベントホール16はパンチはドリル等により形成されるため、各ベントホール16の直径は0.1 μ mから0.3 μ m程度である。このようなベントホール16が形成された有機系基板6に接着剤4を介して半導体チップ2を固定して半導体装置を形成する。

40

【0009】

また、ベントホール16を予め有機系基板6に形成しておくのではなく、図2に示すように、半導体チップ2を有機系基板6に固定して樹脂封止した後に、レーザ装置18を使用して有機系基板6に貫通孔を形成してベントホール16とする方法もある。

【0010】

図3はフリップチップ法により製造した従来の半導体装置の断面図である。

半導体チップ2のスタッド電極20を、有機系基板6上に形成された電極パッド10に接

50

合することにより、半導体チップ 2 を有機系基板 6 に搭載している。半導体チップ 2 と有機系基板 6 との間にはアンダーフィル材 2 2 が充填されており、半導体チップ 2 は確実に有機系基板 6 に固定されている。また、有機系基板 6 の電極パッド 1 0 は、有機系基板 6 に形成された回路パターン（図示せず）を介して外部接続電極であるハンダボール 1 4 に電氣的に接続されている。ここで、アンダーフィル材 2 2 は図 1 における接着剤 4 に相当する。

【0011】

したがって、図 1 に示す半導体装置と同様に、上述のポップコーン現象を防止するために、有機系基板 6 に予め複数の貫通孔であるベントホール 1 6 が形成される。ベントホール 1 6 はパンチ又はドリル等により形成されるため、各ベントホール 1 6 の直径は 0 . 1 μ m から 0 . 3 μ m 程度である。このようなベントホール 1 6 が形成された有機系基板 6 に半導体チップ 2 を接合し、アンダーフィル材 2 2 を有機系基板 6 と半導体チップ 2 との間に充填して半導体装置を形成する。

【0012】

また、ベントホール 1 6 を予め有機系基板 6 に形成しておくのではなく、図 4 に示すように、半導体チップ 2 を有機系基板 6 に接合した後に、レーザ装置 1 8 を使用して有機系基板 6 に貫通孔を形成してベントホール 1 6 とする方法もある。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

図 1 に示した半導体装置では、有機系基板 6 に対して予めベントホール 1 6 が形成されているため、硬化前の液状またはペースト状の接着剤 4 を半導体チップ 2 と有機系基板 6 との間に供給する際に、接着剤 4 がベントホール 1 6 から漏出してしまおうという問題があった。

【0014】

ここで、接着材 4 には通常フィラーが混合されているが、フィラーの粒径は 5 0 μ m から 6 0 μ m 程度であり、ベントホール 1 6 を容易に通過してしまうため、フィラーによりベントホールが塞がれることはないが、フィラーにより接着剤 4 の漏出を防止することもできない。

【0015】

接着剤 4 がベントホール 1 6 から漏出すると、漏出した接着剤が半導体装置の実装時に問題を起こすことがある。すなわち、漏出して硬化した接着剤が半導体装置の実装時に実装基板の電極等に付着し、実装時のハンダ付け不良の原因となることがある。

【0016】

上述のような接着剤の漏出による問題を回避するため、図 2 に示すように、接着剤 4 が硬化した後にベントホール 1 6 をレーザ加工により設ける。これにより、接着剤 4 の漏出は防止できるが、こんどは、レーザ加工により接着剤 4 を貫通して半導体チップ 2 の表面に損傷を与えるという問題が生じてしまう。近年は、半導体チップ 2 の厚さが薄くなっており、小さな損傷を受けただけで半導体チップ 2 に割れが生じてしまう。このように、半導体チップ 2 が損傷を受けると、半導体装置の動作不良が起こるおそれがある。

【0017】

また、図 3 に示す半導体装置でも、上述の図 1 に示す半導体装置と同様な問題が発生するおそれがある。すなわち、図 3 に示すように有機系基板 6 に予めベントホール 1 6 を形成しておいた場合は、アンダーフィル材 2 2 が漏出するという問題がある。また、図 4 に示すように、アンダーフィル材 2 2 が硬化した後からレーザ加工によりベントホール 1 6 を有機系基板 6 に形成する場合は、半導体チップ 2 の表面に損傷を与えるおそれがある。

【0018】

特に、図 3 及び 4 に示すフリップチップ実装による半導体装置では、半導体チップ 2 の回路形成面が有機系基板 6 に面しており、レーザ加工による損傷を受ける面は回路形成面となる。したがって、ごく小さな損傷であっても、半導体チップの回路が直接影響を受け、半導体装置の動作不良を招く結果となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、接着剤又はアンダーフィル材の漏出の起こらないベントホールを有する半導体装置、及びそのような半導体装置を製造する方法を提供することを目的とする。

【 0 0 2 0 】

【課題を解決するための手段】

上記の課題は、次に述べる各手段を講じることにより解決することができる。請求項1記載の発明は、半導体装置において、

複数の第1の貫通孔が形成された基板と、

前記基板の第1の面において前記第1の貫通孔上に形成された金属製のパターン部材であって、配線パターンに接続されないパターン部材と、

前記基板の前記第1の面及び前記パターン部材上に接着剤を介して固定された半導体素子と、

前記第1の貫通孔上の前記パターン部材に形成された第2の貫通孔と

を有し、

前記第2の貫通孔の直径は前記第1の貫通孔の直径より小さく、前記第2の貫通孔内で前記接着剤が露出していることを特徴とするものである。

【 0 0 2 1 】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の半導体装置であって、前記パターン部材は前記基板の前記第1の面上に形成される電極パッドと同じ材料で形成されていることを特徴とするものである。

【 0 0 2 2 】

請求項3記載の発明は、請求項1記載の半導体装置であって、前記パターン部材は前記基板の前記第1の面上に形成される回路パターンであることを特徴とするものである。

【 0 0 2 3 】

請求項4記載の発明は、請求項1乃至3のうちいずれか一項記載の半導体装置であって、前記基板は有機材料により形成された有機系基板であることを特徴とするものである。

【 0 0 2 5 】

上述の各手段は次のように作用する。

【 0 0 2 6 】

請求項1記載の発明によれば、基板の第1の面に形成されたパターン部材が基板の第1の貫通孔を部分的に覆うため、第1の貫通孔の直径が第2の貫通孔の直径まで実質的に減少する。これにより、接着剤が漏出するような大きさの第1の貫通孔であっても、パターン部材の第2の貫通孔の存在により、接着剤の漏出を防止することができる。パターン部材は第1の貫通孔を部分的に覆うものであり、したがって、第1の貫通孔の一部は接着剤に対して（基板の第1の面に対して）第2の貫通孔を介して開口したままである。したがって、基板の第1の面と接着剤との界面に生じた水蒸気を第1及び第2の貫通孔を通じて逃がすことができる。

【 0 0 2 7 】

また、請求項2記載の発明によれば、パターン部材を電極パッドと同じ材料で形成することにより、パターン部材を電極パッドと同じ工程で形成することができる。したがって、パターン部材を形成するための工程を別個に設ける必要がなく、製造コストを上昇させずに、上記請求項1記載の発明を達成実sすることができる。

【 0 0 2 8 】

また、請求項3記載の発明によれば、パターン部材を基板の前記第1の面上に形成される回路パターンとすることにより、貫通孔を部分的に塞ぐためだけにパターン部材を設ける必要がない。すなわち、回路パターンによって、貫通孔を部分的に覆うことにより、貫通孔の実質的な大きさを減少することができ、接着剤の漏出を防止することができる。また、従来のように回路パターンを避けた位置を選んで貫通孔を設ける必要がなく、基板の設計の自由度が向上する。

【 0 0 2 9 】

また、請求項 4 記載の発明によれば、有機材料により形成された有機系基板を使用して基板に貫通孔が設けられた半導体装置を構成する。有機系基板は安価であり取り扱いが簡単で加工が容易である反面、吸湿性が高いという欠点を有する。基板に吸収された水分は、接着剤と基板との間に溜まり、実装時の加熱により急激に水蒸気となって接着剤の剥離現象を引き起こす。したがって、水蒸気を逃がすための貫通孔を部分的に覆うパターン部材を有機系基板に形成することにより、有機系基板の欠点を補いながら、製造コストを上昇することなく安価に半導体装置を製造することができる。

【 0 0 3 1 】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。

【 0 0 3 2 】

図 5 は本発明の第 1 の実施の形態による半導体装置の断面図である。図 5 において、図 1 に示す構成部品と同じ部品には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【 0 0 3 3 】

図 5 に示す半導体装置は、図 1 に示す半導体装置と同様に、有機系基板（以下単に基板と称する）6 に複数のベントホール（貫通孔）16 が予め形成されている。各ベントホールはパンチ又はドリル等により形成され、その直径は 0.1 μm から 0.3 μm 程度である。このベントホール 16 は水蒸気を逃がすための貫通孔として機能する。

【 0 0 3 4 】

基板 6 の内面、すなわち半導体チップ 2 に対向する面 6a にはパターン部材 30 が設けられており、各ベントホール 16 はパターン部材 30 の下に形成されている。すなわち、各ベントホール 16 は対応するパターン部材 30 により覆われており、パターン部材 30 の中央にはベントホール 16 より小さい直径の細孔が形成されている。したがって、接着材 4 はパターン部材 30 に設けられた細孔により各ベントホール 16 に接続されている。

【 0 0 3 5 】

図 6 は、図 5 においてパターン部材 30 が設けられた部分を拡大して示す断面図であり、パターン部材 30 の平面形状が合わせて示されている。図 6 に示すように、パターン部材 30 は、ベントホール 16 の直径より大きな直径の円形に形成されており、ベントホール 16 を覆うように基板 6 の面 6a に形成されている。

【 0 0 3 6 】

パターン部材 30 の中央には、上述の細孔 32 が設けられており、この細孔 32 を介して接着剤 4 が露出している。細孔 32 の直径はベントホール 16 の直径より十分小さく形成することができる。例えば、細孔 32 の直径を 50 μm 程度とすることにより、硬化する前の液状又はペースト状の接着剤 4 であっても、細孔 32 の直径が十分小さいため、ベントホール 16 側に漏出することはない。

【 0 0 3 7 】

ここで、細孔 32 は、水蒸気にとっては、十分大きな孔として作用し、上述のポップコーン現象が生じて水蒸気による接着材 4 の剥離が基板 6 の面 6a と接着剤 4 との間の界面沿って広がっても、剥離がパターン部材 30 の細孔 32 に到達したところで、水蒸気は細孔 32 からベントホール 16 に逃がされることとなる。これにより、水蒸気の発生による内圧は減少し、水蒸気による剥離は細孔 32 を超えて広がることはない。

【 0 0 3 8 】

したがって、多数の細孔 32（ベントホール 16 を含む）を基板 6 上に設けておくことにより、ポップコーン現象が生じたとしても、小さい範囲の剥離に抑えることができ、接着剤 4 の剥離が半導体装置に与える影響を実質的に防止することができる。すなわち、細孔 32 を有するパターン部材 30 をベントホール 16 上に形成することにより、接着剤 4 の漏出を防止しながら接着剤 4 の剥離を実質的に防止することができる。

【 0 0 3 9 】

本実施の形態では、パターン部材 30 は、基板 6 上に設けられる電極パッド 10 と同時に

10

20

30

40

50

形成される。すなわち、パターン部材 30 は電極パッド 10 と同じ材料、例えば基板 6 の面 6a に張り付けられた銅板又は銅箔をエッチングによりパターン化することにより形成される。したがって、パターン部材 30 は電極パッド 10 の形成工程において同時に形成することができ、パターン部材 30 を形成する工程を新たに設ける必要はない。

【0040】

パターン部材 30 を形成するには、まず基板 6 にベントホール 16 を形成し、ベントホール 16 を覆うように銅板又は銅箔を基板 6 の面 6 に貼り付ける。ベントホール 16 は従来と同様にパンチ又はドリルを使用して形成されるが、その直径は任意に設定可能である。すなわち、従来のように $0.1\ \mu\text{m}$ から $0.3\ \mu\text{m}$ の範囲としてもよく、それ以上の直径としてもよい。基板に銅板又は銅箔を貼り付けた後、銅板又は銅箔をエッチングによりパ

10

【0041】

なお、パターン部材 30 の中央の細孔 32 は、エッチングにより形成してもよく、また、パターン部材 30 の形成後にレーザ加工により形成してもよい。図 6 に示す例では、細孔 32 の位置はパターン部材の中央、すなわち、ベントホール 16 の中央であるが、中央に限られることはなく、ベントホール 16 に接続されるのであれば、パターン部材 30 上のどの位置に形成されてもかまわない。

【0042】

また本実施の形態ではパターン部材 30 を電極パッド 10 と同じ材料により形成したが、これに限定される必要はなく、電極パッド 10 とは異なる材料で異なる工程において形成されてもよい。また、細孔 32 の直径は任意に設定することができ、使用される接着材 4 の粘度や混合されるフィラーの粒子径等に基づいて適当な直径を設定することが好ましい。

20

【0043】

また、上述の実施の形態では、ベントホール 16 は予め基板 6 に形成しておくこととしたが、細孔 32 を有するパターン部材 30 だけを予め形成しておき、ベントホール 16 を後からレーザ加工により形成することもできる。

【0044】

すなわち、まず、細孔 32 を有するパターン部材を基板 6 の面 6a に形成し、半導体チップ 2 を接着剤 4 を介して基板 6 の面 6a に固定してしまう。接着剤 4 が硬化した後で、パ

30

【0045】

このような方法によれば、従来のようにレーザが接着剤 4 を通過してかつ半導体チップ 2 に損傷与えることが防止できる。レーザによりベントホール 16 が形成される位置には、予めパターン部材 30 が設けられており、基板 6 を除去した後に照射される余分なレーザは、パターン部材 30 によりほとんどが反射されてしまう。すなわち、パターン部材 30 は金属（銅）により形成されており、レーザを反射する性質を有している。したがって、ベントホール 16 が形成されてから余分に照射されるレーザは、パターン部材 30 により反射されて接着剤 4 に届くことはなく、したがって、半導体チップ 2 を損傷するおそれもない。

40

【0046】

ここで、パターン部材 30 には細孔 32 が形成されており、細孔 32 に照射されたレーザは僅かながら接着剤 4 を損傷することになる。しかし、細孔 32 の直径は非常に小さいため、細孔 32 を通過するレーザのパワーは小さく、接着剤 4 を貫通して半導体チップ 2 まで到達することはない。

【0047】

このように、パターン部材 30 を予め基板 6 に形成しておくことにより、半導体チップ 2 を接着剤 4 により基板 6 に固定した後に、レーザ加工により基板にベントホール 16 を形成する場合でも、照射するレーザのパワー及び、照射時間の制御を制度良く行わなくても、余分に照射されたレーザによって半導体装置 2 に損傷を与えることを防止できる。

50

【 0 0 4 8 】

図 7 はパターン部材 3 0 の第 1 の変形例を示す断面図である。図 7 は図 6 に相当する断面図であり、パターン部材 3 0 の第 1 の変形例であるパターン部材 3 0 A が設けられた部分の断面と、パターン部材 3 0 A の平面形状が示されている。

パターン部材 3 0 A は、正方形の形状であり、その一部がベントホール 1 6 を覆うように形成されている。ひとつのベントホール 1 6 に対して 4 つのパターン部材 3 0 A が形成されており、4 つのパターン部材は、所定の狭い間隙 3 4 を介して互いに隣接している。ベントホール 1 6 はこの隣接した 4 つのパターン部材 3 0 A の中央に位置し、所定の狭い間隙 3 4 の部分のみパターン部材 3 0 A に覆われないように構成されている。

【 0 0 4 9 】

上述の構成において、図 7 に示す間隙 3 4 は図 6 に示す細孔と同様な機能を果たす。すなわち、パターン部材 3 2 A により部分的にベントホール 1 6 を塞いで接着剤 4 が漏出しないようにしつつ、ポップコーン現象が生じたときに水蒸気を間隙 3 4 を通じてベントホール 1 6 に逃がす。

【 0 0 5 0 】

パターン部材 3 0 A は、上述のパターン部材 3 0 と同様な工程により形成することができ、パターン部材 3 0 A を形成するために特別に工程を設ける必要はない。したがって、コストの上昇を招くことなく、接着剤の漏出を防止しつつ接着剤の剥離を抑制した半導体装置を製造することができる。

【 0 0 5 1 】

図 8 はパターン部材 3 0 の第 2 の変形例を示す断面図である。図 8 は図 6 に相当する断面図であり、パターン部材 3 0 の第 2 の変形例であるパターン部材 3 0 B が設けられた部分の断面と、パターン部材 3 0 B の平面形状が示されている。

パターン部材 3 0 B は、いわゆる井桁状の形状であり、その一部がベントホール 1 6 を覆うように形成されている。ひとつのベントホール 1 6 に対してひとつのパターン部材 3 0 B が形成されており、パターン部材 3 0 B の形状により部分的にベントホール 1 6 を塞いでいる。すなわち、パターン部材 3 2 B により部分的にベントホール 1 6 を塞いで接着剤 4 が漏出しないようにしつつ、ポップコーン現象が生じたときに水蒸気を間隙パターン部材 3 0 B により覆われていない部分を通じてベントホール 1 6 に逃がす。

【 0 0 5 2 】

パターン部材 3 0 B は、上述のパターン部材 3 0 と同様な工程により形成することができ、パターン部材 3 0 B を形成するために特別に工程を設ける必要はない。したがって、コストの上昇を招くことなく、接着剤の漏出を防止しつつ接着剤の剥離を抑制した半導体装置を製造することができる。

【 0 0 5 3 】

なお、パターン部材 3 0 B の形状は、図 8 に示された井桁形状に限ることなく、ベントホール 1 6 を適当な範囲で覆うことができるものであれば、任意の形状とすることができる。

【 0 0 5 4 】

次に、本発明の参考例としての半導体装置について図 9 を参照しながら説明する。図 9 は本発明の参考例である半導体装置の一部を示す断面図であり、パターン部材の平面形状が合わせて示されている。図 9 において、図 5 に示す構成部品と同等な部品には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【 0 0 5 5 】

本参考例では、配線パターン 4 0 の一部によりベントホール 1 6 を覆うように構成している。配線パターン 4 0 は実際に電極パッド 1 0 に電氣的に接続された配線パターンであり、この点で上述の第 1 の実施の形態とは異なる。すなわち、上述の第 1 の実施の形態では、配線パターン及び電極パッド 1 0 が形成されていない部分を選んでパターン部材を形成している。しかし、本参考例では、実際の配線パターン 4 0 を積極的に利用して、配線パターン 4 0 をパターン部材として使用することにより、ベントホール 1 6 を配線パター

10

20

30

40

50

ン４０により部分的に覆う構成としている。

【００５６】

したがって、設計の段階において、配線パターン４０を基板６の面６a全面にわたって一様に配置するように設計し、ベントホール１６を配線パターン４０で部分的に覆われるような位置に配置する。これにより、配線パターン４０を避けながらパターン部材及びベントホール１６を配置する必要がなくなり、設計の自由度を向上することができる。

【００５７】

図９に示す例では、互いに隣り合う配線パターン４０の間の間隙を利用してベントホール１６を部分的に覆う構成としている。すなわち、配線パターン４０を所定の間隔で配置して、ベントホール１６が配線パターン４０の間に配置されるように構成している。

10

【００５８】

上述のように、本参考例では、配線パターン４０によりベントホール１６を部分的に覆うことにより、ベントホール１６を部分的に覆うパターン部材を別個に形成する必要がない。したがって、コストの上昇を招くことなく、接着剤の漏出を防止しつつ接着剤の剥離を抑制した半導体装置を製造することができる。

上述の本発明の第１の実施の形態及び参考例では、図１に示すような半導体チップ２をワイヤボンディングした半導体装置に関して説明したが、本発明は図３に示したような半導体チップ２をフリップチップボンディングした半導体装置にも適用できることは明らかであり、その説明は省略する。

【００５９】

20

図１０は、フリップチップボンディング法により製造した半導体装置に本発明を適用した場合の一例を示す図である。図１０に示す半導体装置では、いわゆるスタック型の半導体装置であり、フリップチップボンディングされた半導体チップ２の上にもう一つの半導体チップ５０が重ねて設けられている。上側の半導体チップ５０は接着剤４により下側の半導体チップ２に固定されている。また、上側の半導体チップ５０の電極は、基板６の電極パッド１０にボンディングワイヤ５２により接続されている。

【００６０】

図１１は、ワイヤボンディング法により製造した半導体装置に本発明を適用した場合の他の例を示す図である。図１１に示す半導体装置では、ワイヤボンディングされた半導体チップ２の上にもう一つの半導体チップ５０が重ねて設けられており、上側の半導体チップ５０は接着剤４により下側の半導体チップ２に固定されている。また、上側の半導体チップ５０の電極は、基板６の電極パッド１０にボンディングワイヤ５２によって接続されている。

30

【００６１】

【発明の効果】

上述のように、請求項１記載の発明によれば、基板の第１の面に形成されたパターン部材が基板の第１の貫通孔を部分的に覆うため、第１の貫通孔の直径が第２の貫通孔の直径まで実質的に減少する。これにより、接着剤が漏出するような大きさの第１の貫通孔であっても、パターン部材の第２の貫通孔の存在により、接着剤の漏出を防止することができる。パターン部材は第１の貫通孔を部分的に覆うものであり、したがって、第１の貫通孔の一部は接着剤に対して（基板の第１の面に対して）第２の貫通孔を介して開口したままである。したがって、基板の第１の面と接着剤との界面に生じた水蒸気を第１及び第２の貫通孔を通じて逃がすことができる。

40

【００６２】

また、請求項２記載の発明によれば、パターン部材を電極パッドと同じ材料で形成することにより、パターン部材を電極パッドと同じ工程で形成することができる。したがって、パターン部材を形成するための工程を別個に設ける必要がなく、製造コストを上昇させずに、上記請求項１記載の発明を達成実sすることができる。

【００６３】

また、請求項３記載の発明によれば、パターン部材を基板の前記第１の面上に形成される

50

回路パターンとすることにより、貫通孔を部分的に塞ぐためだけにパターン部材を設ける必要がない。すなわち、回路パターンによって、貫通孔を部分的に覆うことにより、貫通孔の実質的な大きさを減少することができ、接着剤の漏出を防止することができる。また、従来のように回路パターンを避けた位置を選んで貫通孔を設ける必要がなく、基板の設計の自由度が向上する。

【 0 0 6 4 】

また、請求項 4 記載の発明によれば、有機材料により形成された有機系基板を使用して基板に貫通孔が設けられた半導体装置を構成する。有機系基板は安価であり取り扱いが簡単で加工が容易である反面、吸湿性が高いという欠点を有する。基板に吸収された水分は、接着剤と基板との間に溜まり、実装時の加熱により急激に水蒸気となって接着剤の剥離現象を引き起こす。したがって、水蒸気を逃がすための貫通孔を部分的に覆うパターン部材を有機系基板に形成することにより、有機系基板の欠点を補いながら、製造コストを上昇することなく安価に半導体装置を製造することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】 ワイヤボンディング法により製造した従来の半導体装置の断面図である。

【図 2】 図 1 に示した半導体装置において、ベントホールをレーザ加工により形成する工程を示す断面図である。

【図 3】 フリップチップボンディング法により製造した従来の半導体装置の断面図である。

【図 4】 図 3 に示した半導体装置において、ベントホールをレーザ加工により形成する工程を示す断面図である。

20

【図 5】 本発明の第 1 の実施の形態による半導体装置の断面図である。

【図 6】 図 5 に示すパターン部材を示す断面図である。

【図 7】 図 6 に示すパターン部材の第 1 の変形例を示す断面図である

【図 8】 図 6 に示すパターン部材の第 2 の変形例を示す断面図である

【図 9】 本発明の参考例としての半導体装置の一部の断面図である。

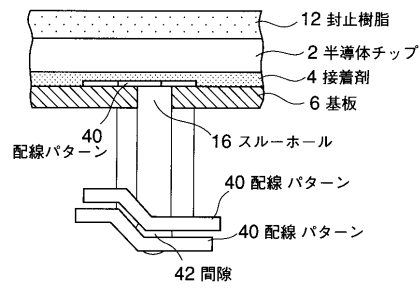
【図 10】 本発明の実施の形態による半導体装置をスタック型とした場合の半導体装置の一例を示す断面図である。

【図 11】 本発明の実施の形態による半導体装置をスタック型とした場合の半導体装置の他の例を示す断面図である。

30

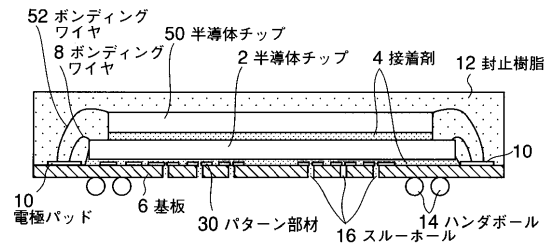
【図 9】

本発明の第2の実施の形態による半導体装置の一部の断面図



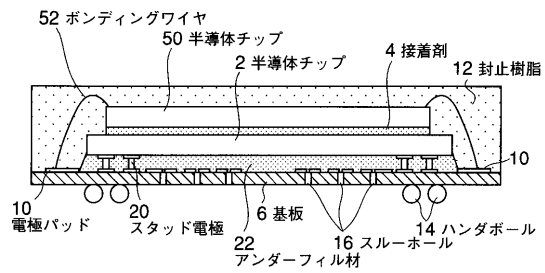
【図 11】

本発明の実施の形態による半導体装置をスタック型とした場合の半導体装置の他の例を示す断面図



【図 10】

本発明の実施の形態による半導体装置をスタック型とした場合の半導体装置の一例を示す断面図



フロントページの続き

審査官 石野 忠志

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H01L 23/12
H01L 23/28-23/31