

(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2010-4079
(P2010-4079A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

HO 1 L 23/12 (2006.01)

HO 1 L 21/3205 (2006.01)

HO 1 L 23/52 (2006.01)

HO 1 L 23/12 5 O 1 P

HO 1 L 21/88 T

5 F O 3 3

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-231085 (P2009-231085)	(71) 出願人	000000158
(22) 出願日	平成21年10月5日 (2009.10.5)		イビデン株式会社
(62) 分割の表示	特願2000-249576 (P2000-249576) の分割	(74) 代理人	100095795 弁理士 田下 明人
原出願日	平成12年8月21日 (2000.8.21)	(72) 発明者	杉山 直 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデ ン株式会社大垣北工場内
		Fターム(参考)	5F033 HH11 JJ01 JJ07 JJ11 JJ12 KK08 KK11 NN03 PP28 QQ06 QQ09 QQ37 QQ74 RR21 RR22 RR27 SS22 VV00 VV07 XX19

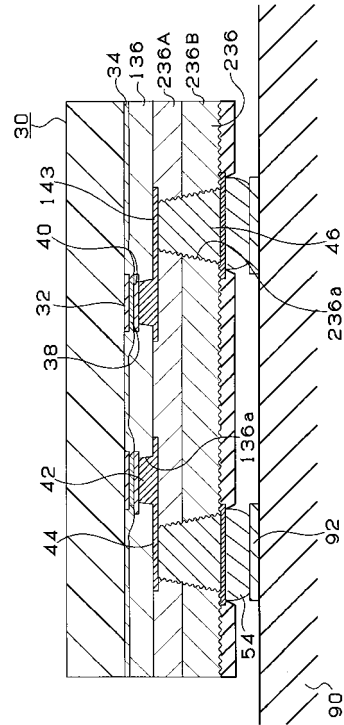
(54) 【発明の名称】 半導体チップ

(57) 【要約】

【課題】 外部基板との熱膨張差により発生する応力を吸収し得る半導体チップを提供する。

【解決手段】 第2絶縁層236は、熱膨張率の相対的に低い絶縁膜236Aと、熱膨張率の相対的に高い絶縁膜236Bとの2層構造からなる。半導体チップ30と基板90との熱膨張率は異なり、半導体チップ30の動作時に発生する熱によって半導体チップ30と基板90との間に応力が発生するが、熱膨張率の異なる絶縁膜236A、236Bによりそれぞれ応力を吸収できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電極パッド側の表面に形成された絶縁層と、該絶縁層に形成され該電極パッドを外部基板へ接続するためのビアと、が形成された半導体チップであって、

前記絶縁層が、2以上の絶縁膜からなり、半導体チップ側の絶縁膜が熱膨張率が相対的に低く、外部基板側の絶縁膜の熱膨張率が相対的に高いことを特徴とする半導体チップ。

【請求項 2】

前記半導体チップ側の絶縁膜の熱膨張率を、半導体チップの熱膨張率と外部基板の熱膨張率との中間値よりも半導体チップの熱膨張率に近い値にし、

前記外部基板側の絶縁膜の熱膨張率を、前記中間値よりも外部基板の熱膨張率に近い値にしたことを特徴とする請求項 1 に記載の半導体チップ。

10

【請求項 3】

電極パッド側の表面に形成された絶縁層と、該絶縁層に形成され該電極パッドを外部基板へ接続するためのビアと、が形成された半導体チップであって、

前記絶縁層の熱膨張率が、半導体チップ側は相対的に低く、外部基板側は相対的に高いことを特徴とする半導体チップ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、半導体チップに関し、特に、基板への実装が可能な半導体チップに関するものである。

20

【背景技術】**【0002】**

図 1 2 に従来技術に係る半導体チップ 3 3 0 及びその実装形態を示す。半導体チップ 3 3 0 のアルミニウム電極パッド 3 3 2 には、ニッケルめっき層 3 3 4 及び金めっき層 3 3 8 を介して、 bumps 3 1 0 を形成するハンダ 3 4 4 が設けられている。ここで、半導体チップ 3 3 0 は、該 bumps 3 1 0 を介して、パッケージ 3 5 0 側の電極パッド 3 5 2 に電氣的に接続されている。

【0003】

ところで、半導体チップ 3 3 0 とパッケージ 3 5 0 とは、熱膨張率が異なるため、両者の間に発生する応力を緩和することが必要であり、上記図 1 2 に示した実装形態においては、半導体チップ 3 3 0 とパッケージ 3 5 0 との間にアンダーフィル 3 3 6 を配設し、両者を固着させることにより、電氣的接続部に応力を集中させないようにすることで、電氣的接続部に破断が発生しないように構成されている。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 0 2 2 0 5 2 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

40

【0005】

しかしながら、近年の半導体チップの高集積化に伴い、半導体チップの bumps が小型化され、上述した実装形態によっても、半導体チップ 3 3 0 とパッケージ 3 5 0 との間の応力により、小型化された電氣的接続部が破断することがあった。

【0006】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、外部基板との熱膨張差により発生する応力を吸収し得る半導体チップを提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

50

上記目的を達成するため、請求項 1 は、電極パッド側の表面に形成された絶縁層と、該絶縁層に形成され該電極パッドを外部基板へ接続するためのビアと、が形成された半導体チップであって、

前記絶縁層が、2 以上の絶縁膜からなり、半導体チップ側の絶縁膜が熱膨張率が相対的に低く、外部基板側の絶縁膜の熱膨張率が相対的に高いことを技術的特徴とする。

【0008】

請求項 2 は、請求項 1 において、前記半導体チップ側の絶縁膜の熱膨張率を、半導体チップの熱膨張率と外部基板の熱膨張率との中間値よりも半導体チップの熱膨張率に近い値にし、

前記外部基板側の絶縁膜の熱膨張率を、該中間値よりも外部基板の熱膨張率に近い値にしたことを技術的特徴とする。

10

【0009】

請求項 3 は、電極パッド側の表面に形成された絶縁層と、該絶縁層に形成され該電極パッドを外部基板へ接続するためのビアと、が形成された半導体チップであって、

前記絶縁層の熱膨張率が、半導体チップ側は相対的に低く、外部基板側は相対的に高いことを技術的特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

請求項 1 の半導体チップでは、半導体チップ側に熱膨張率の相対的に低い絶縁膜が、外部基板側に熱膨張率の相対的に高い絶縁膜が配設されている。熱膨張率の異なる 2 層の絶縁膜が、半導体チップと外部基板との熱膨張差により発生する応力をそれぞれ吸収するため、半導体チップを基板に強固に接続することができ、半導体チップの接続信頼性を高めることができる。

20

【0011】

請求項 2 の半導体チップでは、半導体チップ側の絶縁膜の熱膨張率を、半導体チップの熱膨張率と外部基板の熱膨張率との中間値よりも半導体チップの熱膨張率に近い値にし、外部基板側の絶縁膜の熱膨張率を、半導体チップの熱膨張率と外部基板の熱膨張率との中間値よりも外部基板の熱膨張率に近い値にしてある。このため、半導体チップと外部基板との熱膨張差により発生する応力をそれぞれの絶縁膜が吸収でき、半導体チップの接続信頼性を高めることができる。

30

【0012】

請求項 3 の半導体チップでは、絶縁層の熱膨張率が、半導体チップ側は相対的に低く、外部基板側は相対的に高く設定してあるため、半導体チップと外部基板との熱膨張差により発生する応力を吸収し、半導体チップの接続信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る半導体チップの断面図である。

【図 2】第 1 実施形態に係る半導体チップの製造工程図である。

【図 3】第 1 実施形態に係る半導体チップの製造工程図である。

【図 4】第 1 実施形態に係る半導体チップの製造工程図である。

40

【図 5】第 1 実施形態に係る半導体チップの製造工程図である。

【図 6】本発明の第 2 実施形態に係る半導体チップの断面図である。

【図 7】第 2 実施形態に係る半導体チップの製造工程図である。

【図 8】第 3 実施形態に係る半導体チップの断面図である。

【図 9】第 3 実施形態に係る半導体チップの製造工程図である。

【図 10】第 3 実施形態に係る半導体チップの製造工程図である。

【図 11】第 3 実施形態に係る半導体チップの製造工程図である。

【図 12】従来技術に係る半導体チップの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

50

以下、本発明の実施形態に係る半導体チップ及び半導体チップの製造方法について図を参照して説明する。

図１は本発明の第１実施形態に係る半導体チップを示している。

半導体チップ３０の下面には、パッシベーション膜３４の開口にジンケート処理されたアルミニウム電極パッド３２が形成されている。本実施形態では、パッシベーション膜３４の下面に第１絶縁層１３６が配設され、該第１絶縁層１３６には、該アルミニウム電極パッド３２に至るテーパ状に広がった非貫通孔１３６ａが形成されている。そして、該非貫通孔１３６ａの底部のアルミニウム電極パッド３２には、ニッケルめっき層３８、ニッケルと銅との複合めっき層４０を介在させて、銅めっきを充填してなるビア４２が形成されている。

10

【００１５】

該第１絶縁層１３６の上には、絶縁膜２３６Ａと絶縁膜２３６Ｂとの２層構造の第２絶縁層２３６が形成されている。第２絶縁層２３６は、半導体チップ側の絶縁膜２３６Ａの熱膨張率が相対的に低く、外部基板側の絶縁膜２３６Ｂの熱膨張率が相対的に高く設定されている。具体的には、半導体チップ側の絶縁膜２３６Ａの熱膨張率を、半導体チップ（シリコンウエハ）３０の熱膨張率（３～４ppm）と外部基板（エポキシ基板）の熱膨張率（１５ppm）との中間値（９ppm）よりも半導体チップの熱膨張率に近い値（７ppm）にし、外部基板側の絶縁膜２３６Ｂの熱膨張率を、該中間値よりも外部基板の熱膨張率に近い値（１１ppm）にしてある。当該第２絶縁層２３６には、銅めっきからなる銅めっきポスト（ビア）４６が形成され、当該銅めっきポスト４６には、半田等の低融点金属からなる突起状導体（パンプ）５４が配設されている。該半導体チップ３０は、突起状導体（パンプ）５４を介して基板９０側のパッド９２への接続されている。

20

【００１６】

ここで、第２絶縁層２３６の厚さ、及び、銅めっきポスト４６の高さは５～２５０μmに形成されている。一方、銅めっきポスト４６の直径は２０μm～３００μmに形成されている。ここで、半導体チップ３０と基板９０の熱膨張率は異なり、半導体チップ３０の動作時に発生する熱により、半導体チップ３０と基板９０との間に応力が発生するが、熱膨張率の異なる絶縁膜２３６Ａ、２３６Ｂによりそれぞれ応力を吸収できるため、電氣的接続部にクラックを発生させることがなくなり、半導体チップ３０と基板９０との間に高い接続信頼性を与えている。

30

【００１７】

なお、第２絶縁層２３６の厚さは５μm以上が良い。これは、５μm以下では、十分に応力を吸収することができないからである。他方、厚さは２５０μm以下であることが望ましい。これは、２５０μmよりも厚いと、半導体チップ３０と基板９０との接続信頼性が低下するからである。

【００１８】

引き続き、図２～図５を参照して本実施形態に係る半導体チップ３０の製造方法について説明する。

ここでは、図２の工程（Ａ）に示すパッシベーション膜３４の開口にアルミニウム電極パッド３２が形成された半導体チップ３０に対して、以下の工程で銅めっきポストおよびパンプを形成する。まず、図２の工程（Ｂ）に示すように半導体チップ３０を常温で１０～３０秒間、金属塩である酸化亜鉛と還元剤として水酸化ナトリウムを混合した液中に浸漬することで、アルミニウム電極パッド３２にジンケート処理を施す。これにより、ニッケルめっき層或いは複合めっき層の析出を容易ならしめる。

40

【００１９】

引き続き、図２の工程（Ｃ）に示すように、半導体チップ３０をニッケル無電解めっき液中に浸けて、アルミニウム電極パッド３２の表面にニッケルめっき層３８を析出させる。なお、このニッケルめっき層を形成する工程は省略しても後述する複合めっき層をアルミニウム電極パッド３２に直接形成することも可能である。

【００２０】

50

そして、図 2 の工程 (D) に示すように、該半導体チップ 3 0 を、ニッケル - 銅の複合めっき液に浸漬し、ニッケルめっき層 3 8 の上に $0.01 \sim 5 \mu\text{m}$ のニッケル - 銅の複合めっき層 4 0 を形成する。この複合めっき層をニッケルが $1 \sim 60$ 重量%、残部を主として銅とすることで、アルミニウム電極パッドに複合めっき層を形成できるようにするのに加えて、表面に銅めっきを容易に形成できるようにする。また、複合めっき層の厚さを $0.01 \mu\text{m}$ 以上にすることで、表面に銅めっきを形成することが可能になる。他方、 $5 \mu\text{m}$ 以下にすることで、短時間で析出することができる。

【 0 0 2 1 】

次に、図 3 の工程 (E) に示すように絶縁樹脂を塗布する。

この絶縁樹脂としては、本実施形態では、レーザー加工により非貫通孔を形成するため、熱硬化性のエポキシ樹脂やポリイミド樹脂を用いる。化学的な処理により非貫通孔を形成する場合には、感光性のエポキシ樹脂やポリイミド樹脂を使用することができる。次に、図 3 の工程 (F) に示すように乾燥処理を行った後、レーザにより第 1 非貫通孔 1 3 6 a を形成する。そしてさらに、加熱処理してアルミニウム電極パッド 3 2 に至る非貫通孔 1 3 6 a を有する第 1 絶縁層 1 3 6 を形成する。

【 0 0 2 2 】

次に、図 3 の工程 (G) に示すように、第 1 非貫通孔 1 3 6 a 内に銅めっきを充填してビア 4 2 を形成すると共に、第 1 絶縁層 1 3 6 上に再配線層 4 6 を形成する。これらは、無電解めっきにより形成する。

【 0 0 2 3 】

次に、図 3 の工程 (H) に示すようにシリカフィラを添加した熱硬化性のエポキシ樹脂又はポリイミド樹脂を塗布してから、乾燥処理を行い絶縁膜 2 3 6 A を形成する。ここで、シリカフィラを $75 \text{ vol} \%$ 程度混合すると、上述したように絶縁膜 2 3 6 A の熱膨張率を 7 ppm にしている。そして、図 4 の工程 (I) に示すように、シリカフィラを添加した熱硬化性のエポキシ樹脂又はポリイミド樹脂を塗布してから、乾燥処理を行い絶縁膜 2 3 6 B を形成する。ここで、シリカフィラを $67 \text{ vol} \%$ 程度混合すると、上述したように絶縁膜 2 3 6 A の熱膨張率を 11 ppm にしている。

【 0 0 2 4 】

引き続き、図 4 の工程 (J) に示すようにレーザにより再配線層 4 6 へ至る非貫通孔を穿設し、図 4 の工程 (K) に示すように表面の粗化処理を行った後に、加熱することで第 2 の非貫通孔 2 3 6 a を有する第 2 絶縁層 2 3 6 を形成する。本実施形態では、レーザで非貫通孔を形成するため、絶縁層として感光性以外でも種々の材質の樹脂を用いることができる。

【 0 0 2 5 】

次に、図 4 の工程 (M) に示すように、半導体チップ 3 0 を無電解めっき液に浸漬し、第 2 絶縁層 2 3 6 の第 2 の非貫通孔 2 3 6 a 内を銅で充填して、銅めっきポスト 4 6 を形成する。

【 0 0 2 6 】

次に、図 5 の工程 (N) に示すように、第 2 絶縁層 2 3 6 の表面に均一に無電解めっきを施した後、銅めっきポスト 4 6 の周囲を除きパターンエッチングすることで、当該銅めっきポストに金属膜 4 8 を付加する。

【 0 0 2 7 】

引き続き、工程 (O) に示すようにソルダーレジストとなる樹脂を塗布した後、金属膜 4 6 の上にエッチングにより開口を設け、加熱して開口部 5 2 a を有するソルダーレジスト層 5 2 を形成する。

【 0 0 2 8 】

その後、工程 (P) に示すように開口部 5 2 a 内に半田を印刷した後、リフローを行い半田パンプ 5 4 を形成する。なお、パンプの高さとしては、 $3 \sim 60 \mu\text{m}$ が望ましい。この理由は、 $3 \mu\text{m}$ 未満では、パンプの変形により、パンプの高さのばらつきを許容することができず、また、 $60 \mu\text{m}$ を越えると、パンプが溶融した際に横方向に拡がってショート

10

20

30

40

50

の原因となる。

【0029】

半導体チップ30の bumps 54と基板90の pads 92が対応するように、半導体チップ30を載置させて、リフローすることにより、図1に示すように半導体チップ30を基板90に取り付ける。なお、この実施形態では、絶縁層136が2枚の絶縁膜からなったが、3層以上の絶縁膜を熱膨張率に傾斜を付けて配置することも可能である。また、図1に示す構造で、第1絶縁層136と、第2絶縁層236の絶縁膜236Aと絶縁膜236Bとで、熱膨張率に傾斜を付けるように設定することも可能である。

【0030】

引き続き、本発明の第2実施形態に係る半導体チップ及び半導体チップの製造方法について図を参照して説明する。

10

図6は本発明の第2実施形態に係る半導体チップを示している。上述した第1実施形態では、第2絶縁層236を2層構造とし、半導体チップ側の絶縁膜と基板側の絶縁膜とで熱膨張率を異ならしめた。これに対して、第2実施形態では、第2絶縁層236は一層であるが、当該第2絶縁層236の熱膨張率が、半導体チップ側を相対的に低く、外部基板側を相対的に高くなるように傾斜を付けてある。これにより、半導体チップと外部基板との熱膨張差により発生する応力を吸収させる。また、第1実施形態では、第2絶縁層236に形成されるビア（銅めっきポスト）46は、銅を充填してなるが、第2実施形態のビア146は、内部に弾性を有する樹脂147を充填してなる。

【0031】

20

引き続き、図7を参照して第2実施形態に係る半導体チップ30の製造方法について説明する。

先ず、半導体チップ30に第1絶縁層136、ビア42及び再配線層44を形成する工程については、第1実施形態と同様であるため説明を省略する。この半導体チップの第1絶縁層136の上に、工程(A)に示すようにシリカフィラを添加した熱硬化性のエポキシ樹脂又はポリイミド樹脂を塗布してから、24時間放置し、シリカフィラを沈降させる。これにより、上述したように第2絶縁層236の熱膨張率が、半導体チップ側は相対的に低く、外部基板側は相対的に高くなるように傾斜を付ける。

【0032】

次に、工程(B)に示すようにレーザにより再配線層44へ至る非貫通孔を穿設し、表面の粗化処理を行った後に、加熱することで第2の非貫通孔236aを有する第2絶縁層236を形成する。

30

【0033】

工程(C)に示すように非貫通孔236a内に無電解銅めっきによりビア146を形成し、該ビア146の内部に、銅フィラの添加された熱硬化性のエポキシ樹脂又はポリイミド樹脂のフィラを充填する。その後、加熱して、該ビア146内に弾性樹脂147を形成する。半導体チップ30を無電解銅めっき液に浸漬し、ビア146の開口に蓋めっき148を形成する。ここで、該ビア146に充填された弾性樹脂147は、上述したように銅フィラを含むため、容易に蓋めっき148を形成することができる。

【0034】

40

工程(D)にて、第1実施形態と同様に蓋めっき148の表面に bumps (突起状導体) 54を形成する。この bumps の高さとしては、3～60 μmが望ましい。この理由は、3 μm未満では、 bumps の変形により、 bumps の高さのばらつきを許容することができず、また、60 μmを越えると、 bumps が溶融した際に横方向に広がってショートの原因となる。

【0035】

引き続き、本発明の第3実施形態に係る半導体チップ及び半導体チップの製造方法について図を参照して説明する。

図8は本発明の第3実施形態に係る半導体チップを示している。上述した第1実施形態、第2実施形態では、第1絶縁層36と第2絶縁層136との2層からなったが、この第3

50

実施形態では、１層の絶縁層３６のみからなる。但し、該絶縁層３６は、熱膨張率の異なる３層の絶縁膜３６Ａ、３６Ｂ、３６Ｃから成る。また、第１、第２実施形態では、再配線層４４により配線を取り回したが、第３実施形態では、電極パッド３２に直接銅めっきポスト２４６を形成してある。

【００３６】

この第３実施形態では、３層からなる絶縁膜３６Ａ、３６Ｂ、３６Ｃにおいて、半導体チップ側の絶縁膜３６Ａの熱膨張率を相対的に低く、中間の絶縁膜３６Ｂを中程度に、外部基板側の絶縁膜３６Ｂを相対的に高く設定してある。また、半導体チップ側の絶縁膜３６Ａの弾性率を相対的に高く、中間の絶縁膜３６Ｂを低く、外部基板側の絶縁膜３６Ｂを相対的に高く設定してある。これにより、半導体チップ３０の動作時に生じる熱によって半導体チップ３０と基板９０との間に発生する応力を、熱膨張率及び弾性率の異なる絶縁膜３６Ａ、３６Ｂ、３６Ｃによりそれぞれ吸収させ、半導体チップ３０と基板９０との間に高い接続信頼性を与えている。

10

【００３７】

引き続き、図９～図１１を参照して第３実施形態に係る半導体チップ３０の製造方法について説明する。

図９に示す工程（Ａ）のように、半導体チップにシリカフィラを添加した熱硬化性のエポキシ樹脂又はポリイミド樹脂を塗布してから、乾燥処理を行い絶縁膜３６Ａを形成する。ここで、シリカフィラの量を多くすると、上述したように絶縁膜３６Ａの熱膨張率を相対的に低くしている。

20

【００３８】

工程（Ｂ）のように、半導体チップにシリカフィラ及びＳｉゴム系フィラを添加した熱硬化性のエポキシ樹脂又はポリイミド樹脂を塗布してから、乾燥処理を行い絶縁膜３６Ｂを形成する。ここで、シリカフィラにＳｉゴム系フィラを加えることで、上述したように絶縁膜３６Ｂの熱膨張率を中程度に調整すると共に弾性率を高めている。

【００３９】

工程（Ｃ）に示すように、シリカフィラを添加した熱硬化性のエポキシ樹脂又はポリイミド樹脂を塗布してから、乾燥処理を行い絶縁膜３６Ｃを形成する。ここで、シリカフィラの量を減らすことで、上述したように絶縁膜３６Ｃの熱膨張率を相対的に高くしている。

30

【００４０】

引き続き、図９の工程（Ｄ）に示すようにレーザにより再配線層４６へ至る非貫通孔を穿設し、表面の粗化処理を行った後に、加熱することで非貫通孔３６ａを有する絶縁層３６を形成する。

【００４１】

次に、アルミニウム電極パッド３２の表面にニッケルめっき層或いはニッケルと銅との複合めっき層の析出を容易ならしめるジンケート処理を施す。このジンケート処理としては、例えば、半導体チップ３０を常温で１０～３０秒間、金属塩である酸化亜鉛と還元剤としての水酸化ナトリウムの混合液中に浸漬することにより行うことができる。

【００４２】

引き続き、図１０の工程（Ｅ）に示すように、半導体チップ３０をニッケル無電解めっき液中に浸けて、アルミニウム電極パッド３２の表面にニッケルめっき層３８を析出させる。なお、このニッケルめっき層を形成する工程は省略しても後述する複合めっき層をアルミニウム電極パッド３２に直接形成することも可能である。

40

【００４３】

そして、図１０の工程（Ｆ）に示すように、該半導体チップ３０を、ニッケル－銅の複合めっき液に浸漬し、ニッケルめっき層３８の上に０．０１～５μｍのニッケル－銅の複合めっき層４０を形成する。

【００４４】

次に、図３の工程（Ｇ）に示すように、非貫通孔３６ａ内に銅めっきポスト２４６を形成する。このめっきは、無電解めっきにより行う。

50

【 0 0 4 5 】

引き続き、図 1 1 の工程 (H) にて、銅めっきポスト 2 4 6 の表面にパンプ (突起状導体) を形成する。パンプ 1 5 4 は、例えば、導電性ペーストを所定位置に開口の設けられたメタルマスクを用いてスクリーン印刷する方法、低融点金属である半田ペーストを印刷する方法、半田めっきを行う方法、あるいは半田溶融液に浸漬する方法により形成することができる。低融点金属としては、P b - S n 系半田、A g - S n 系半田、インジウム半田等を使用することができる。

【 0 0 4 6 】

最後に、工程 (I) に示すように、該絶縁層 3 6 のパンプ 1 5 4 側の表面全面に樹脂を塗布して、乾燥し、未硬化樹脂からなる接着剤層 5 6 を形成する。

10

【 0 0 4 7 】

接着剤層 5 6 は、有機系接着剤からなることが望ましく、有機系接着剤としては、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、熱硬化型ポリフェノレンエーテル (P P E : Polyphenylene ether)、エポキシ樹脂と熱可塑性樹脂との複合樹脂、エポキシ樹脂とシリコン樹脂との複合樹脂、B T レジンから選ばれる少なくとも 1 種の樹脂であることが望ましい。

【 0 0 4 8 】

有機系接着剤である未硬化樹脂の塗布方法は、カーテンコータ、スピンコータ、ロールコータ、スプレーコート、スクリーン印刷などを使用できる。また、接着剤層の形成は、接着剤シートをラミネートすることによってもできる。接着剤層の厚さは、5 ~ 5 0 μ m が望ましい。接着剤層は、取扱が容易になるため、予備硬化 (プレキュア) しておくことが好ましい。

20

【 0 0 4 9 】

工程 (J) に示すように、半導体チップ 3 0 と基板 9 0 とを、熱プレスを用いて加熱し加圧プレスすることにより、半導体チップ 3 0 と基板 9 0 とを接着する。ここでは、まず、加圧されることで、該半導体チップ 3 0 のパンプ 1 5 4 が、該パンプ 1 5 4 と基板 9 0 のパッド 9 2 との間に介在している未硬化の接着剤 (絶縁性樹脂) を周囲に押し出し、該パンプ 1 5 4 がパッド 9 2 と当接し両者の接続を取る。更に、加圧と同時に加熱されることで、接着剤層 5 6 が硬化し、半導体チップ 3 0 と基板 9 0 との間で強固な接着が行われる。なお、熱プレスとしては、真空熱プレスを用いることが好適である。これにより図 8 を参照して上述した半導体チップ 3 0 の基板 9 0 への取り付けが完成する。

30

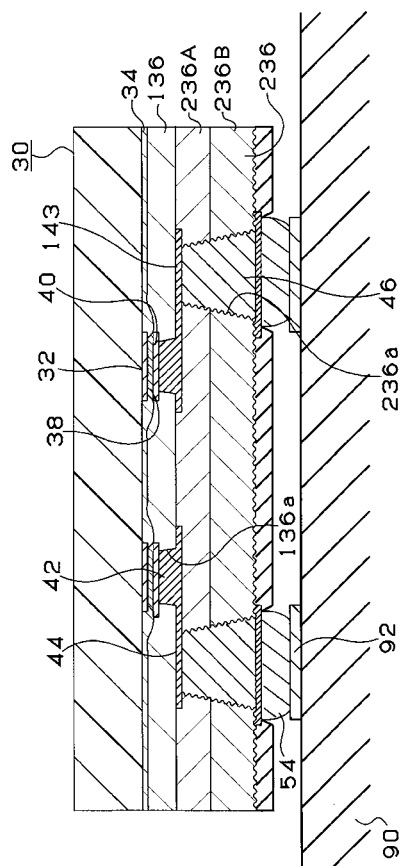
【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

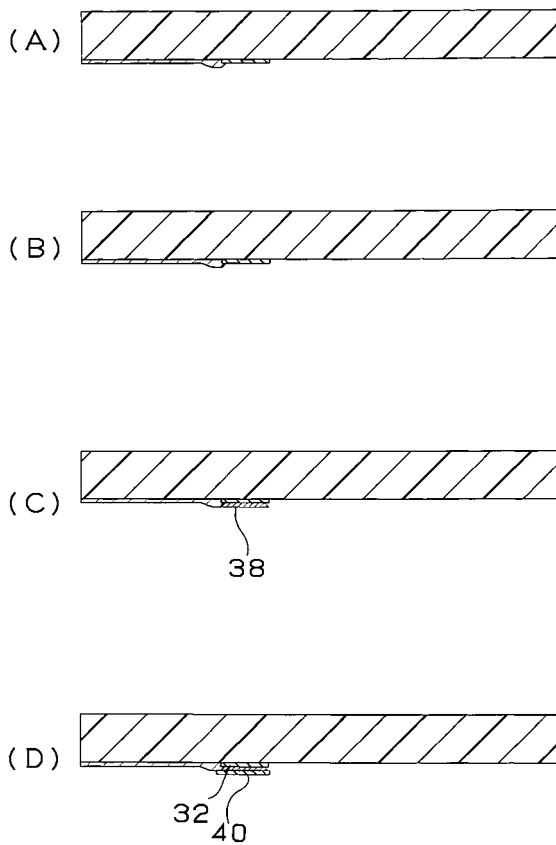
- 3 0 半導体チップ
- 3 2 アルミニウム電極パッド
- 3 4 パッシベーション膜
- 3 6 絶縁層
- 3 6 a 非貫通孔
- 3 6 A、3 6 B、3 6 C 絶縁膜
- 3 8 ニッケルめっき層
- 4 0 複合めっき層
- 4 2 ビア
- 4 4 再配線層
- 9 0 基板
- 9 2 パッド
- 2 3 6 絶縁層
- 2 3 6 A、2 3 6 B 絶縁膜

40

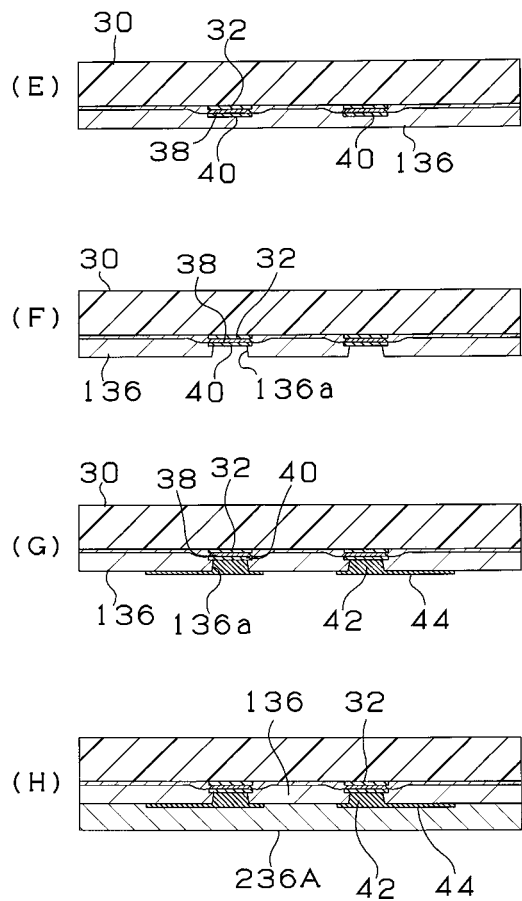
【図 1】



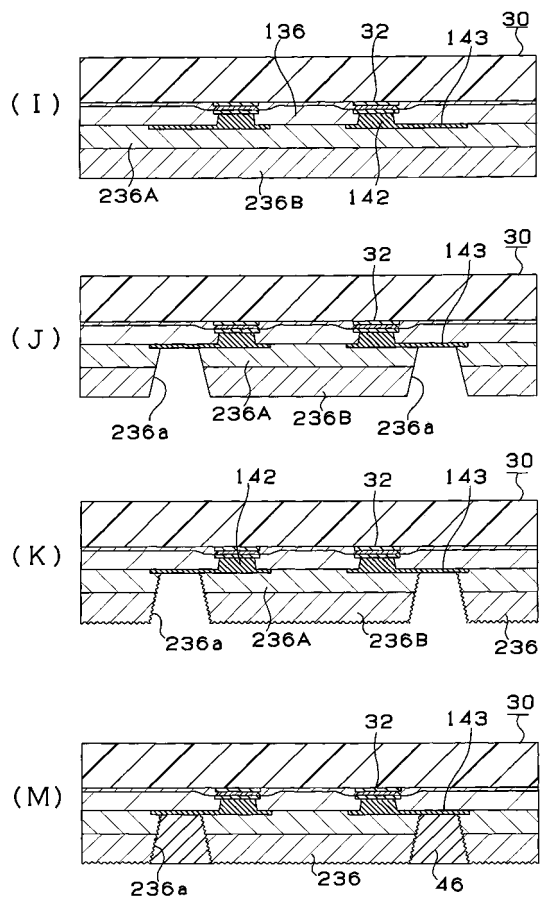
【図 2】



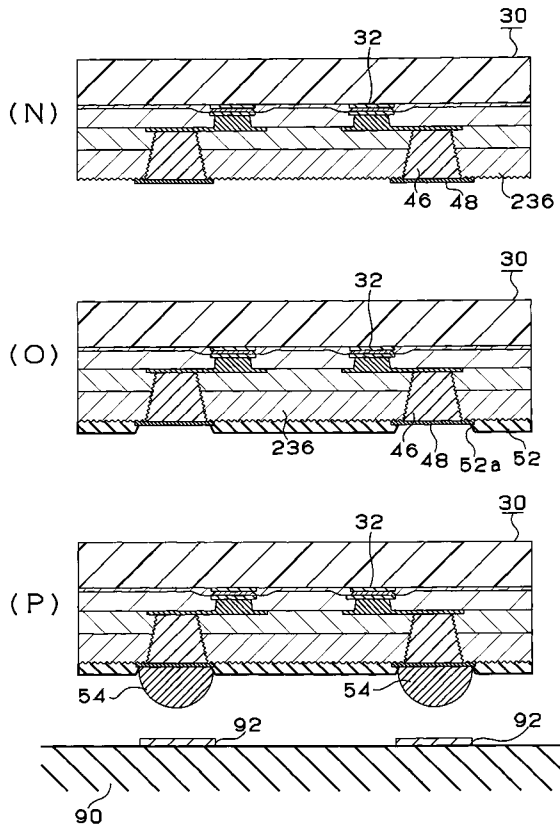
【図 3】



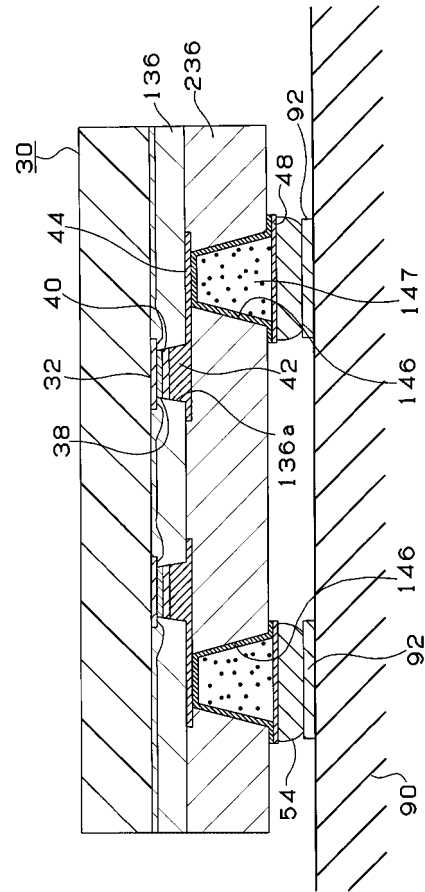
【図 4】



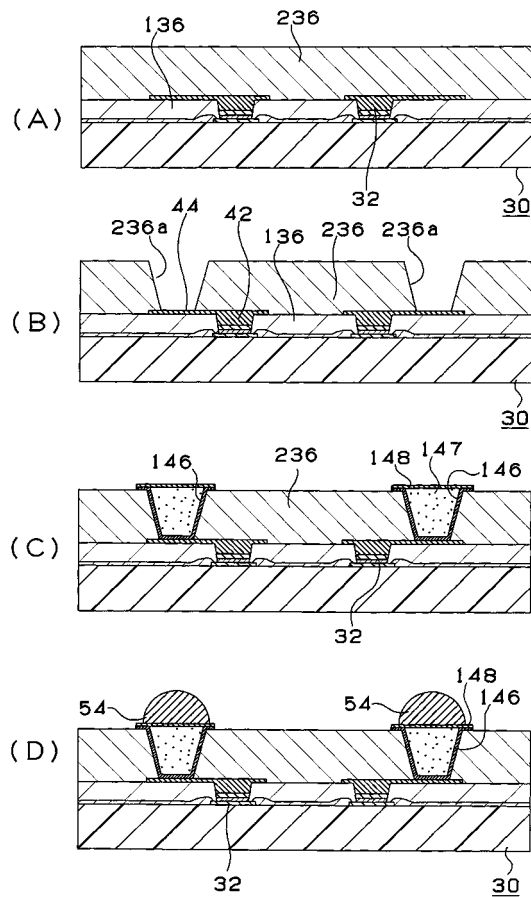
【図 5】



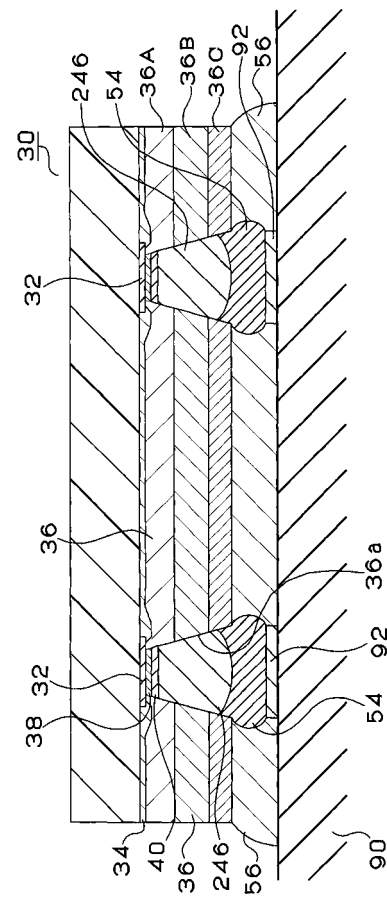
【図 6】



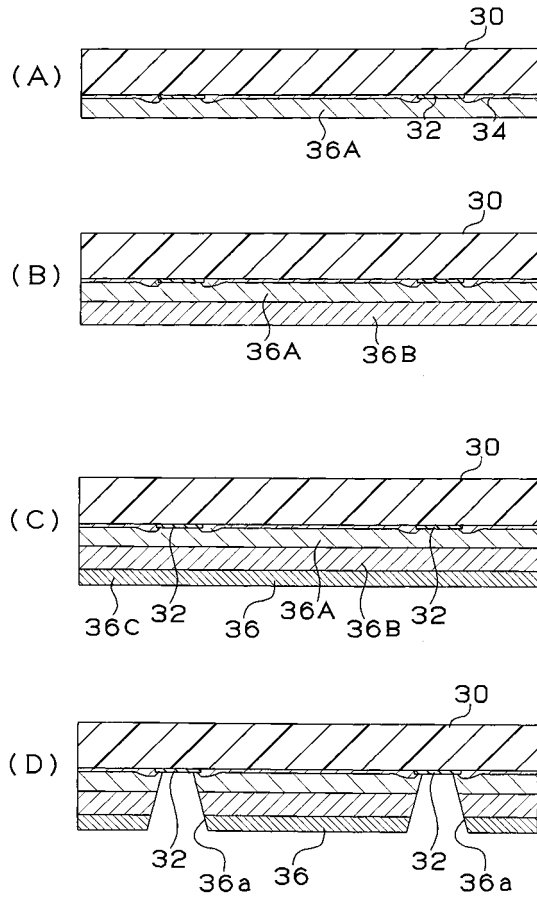
【図 7】



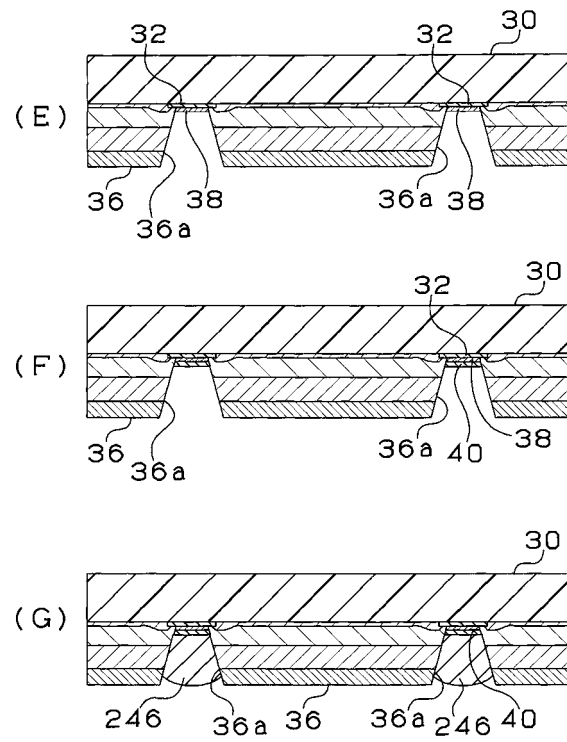
【図 8】



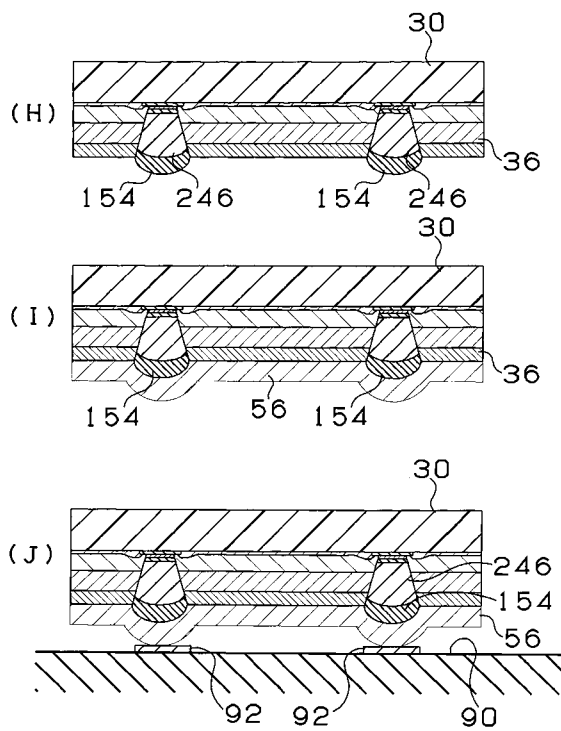
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

