

(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2011-103473

(P2011-103473A)

(43) 公開日 平成23年5月26日(2011.5.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 23/12 (2006.01)	HO 1 L 23/12 5 O 1 P	4 M 1 1 2
HO 1 L 27/14 (2006.01)	HO 1 L 27/14 D	4 M 1 1 8
HO 1 L 29/84 (2006.01)	HO 1 L 29/84 Z	
HO 1 L 23/02 (2006.01)	HO 1 L 23/02 B	

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-281358 (P2010-281358)	(71) 出願人	000002897 大日本印刷株式会社
(22) 出願日	平成22年12月17日(2010.12.17)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(62) 分割の表示	特願2004-256687 (P2004-256687) の分割	(74) 代理人	100095463 弁理士 米田 潤三
原出願日	平成16年9月3日(2004.9.3)	(74) 代理人	100098006 弁理士 皿田 秀夫
		(72) 発明者	布施 正弘 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		(72) 発明者	倉持 悟 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 センサーパッケージおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】小型で信頼性の高いセンサーパッケージと、このようなセンサーパッケージを簡便に製造するための製造方法を提供する。

【解決手段】センサーパッケージを、センサーと、このセンサーの表面のアクティブ面に空隙部を介して対向するようにセンサー表面に所定の高さをもつ封止部材により固着された保護材と、センサーの表面および裏面にそれぞれ配設された配線と、センサーを貫通し両面の所望の上記配線に接続した複数の表裏導通ビアと、を有し、裏面の配線が外部端子を有し、この外部端子に外部端子凸部材を備えるとともに、センサーのアクティブ面と保護材との間の空隙部は、封止部材により設定され、アクティブ面に対して封止部材は表裏導通ビアよりも外側の領域に位置しているものとする。

【選択図】 図1

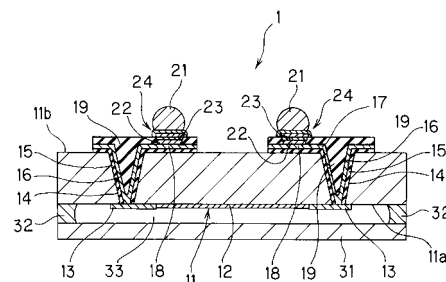


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

センサーと、該センサーの表面のアクティブ面に空隙部を介して対向するようにセンサー表面に所定の高さをもつ封止部材により固着された保護材と、センサーの表面および裏面にそれぞれ配設された配線と、センサーを貫通し両面の所望の前記配線に接続した複数の表裏導通ビアと、を有するとともに、裏面の配線は外部端子を有し、該外部端子には外部端子凸部材を備え、前記センサーのアクティブ面と前記保護材との間の前記空隙部は、前記封止部材により設定されており、前記アクティブ面に対して前記封止部材は前記表裏導通ビアよりも外側の領域に位置していることを特徴とするセンサーパッケージ。

【請求項 2】

前記空隙部の厚みは、 $1 \sim 20 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする請求項 1 に記載のセンサーパッケージ。

【請求項 3】

前記センサーは、イメージセンサーであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のセンサーパッケージ。

【請求項 4】

前記センサーは、MEMS センサーであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のセンサーパッケージ。

【請求項 5】

前記保護材は、赤外線カットフィルターであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載のセンサーパッケージ。

【請求項 6】

前記表裏導通ビアは、裏面側の開口径が表面側の開口径より広いテーパ形状であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載のセンサーパッケージ。

【請求項 7】

前記保護材は、ガラスであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載のセンサーパッケージ。

【請求項 8】

前記外部端子と前記外部端子凸部材の間に、応力緩和導電層が介在することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載のセンサーパッケージ。

【請求項 9】

前記応力緩和導電層は、合成ゴム中に導電粒子を分散させたものであることを特徴とする請求項 9 に記載のセンサーパッケージ。

【請求項 10】

前記外部端子は、前記応力緩和導電層との当接面に切欠き部を有することを特徴とする請求項 8 または請求項 9 に記載のセンサーパッケージ。

【請求項 11】

ウエハを多面付けに区画し、各面付け毎にセンサーを作製する工程と、
各面付け毎に前記センサー表面のアクティブ面の外側の領域に複数の微細貫通孔を形成し、該微細貫通孔に導電材料を配設して表裏導通ビアを形成し、該表裏導通ビアと接続する配線を各面付け毎にセンサーの両面に形成し、センサー裏面に前記配線に接続した外部端子を形成する工程と、

各面付け毎に前記センサー裏面の前記外部端子に外部端子凸部材を形成する工程と、
多面付けの前記センサーのアクティブ面と対向するように、ウエハサイズの保護材を、各面付け毎に前記アクティブ面に対して前記表裏導通ビアよりも外側に配設した封止部材に固着させて、前記センサーのアクティブ面と前記保護材との間に前記封止部材の高さで設定される所定の空隙部を形成する工程と、

多面付けの前記ウエハと前記保護材をダイシングする工程と、を有することを特徴とするセンサーパッケージの製造方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

半硬化の状態の前記封止部材に前記保護材を押圧して前記センサーのアクティブ面との間に所定の大きさの空隙部が確保された状態で、前記封止部材を硬化させて前記保護材と前記封止部材とを固着することを特徴とする請求項 1 1 に記載のセンサーパッケージの製造方法。

【請求項 1 3】

前記外部端子上に応力緩和導電層を形成し、該応力緩和導電層上に前記外部端子凸部材を形成することを特徴とする請求項 1 1 または請求項 1 2 に記載のセンサーパッケージの製造方法。

【請求項 1 4】

前記外部端子に切欠き部を形成し、該切欠き部を被覆するように前記応力緩和導電層を形成することを特徴とする請求項 1 3 に記載のセンサーパッケージの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、センサーパッケージに係り、特にセンサーのアクティブ面側に保護材を備えたセンサーパッケージと、このセンサーパッケージを簡便に製造する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、CCD、CMOS等のイメージセンサー、加速度センサー等のセンサーが種々の用途に用いられている。例えば、イメージセンサーは、半導体チップの一方の面が、光電変換を行う受光素子が配設されたアクティブ面となっている。このようなセンサーは、配線基板等に実装され、センサーからの信号を信号処理系に出力するために、ワイヤボンディング等の接続手段を介して配線基板に接続され、さらに、アクティブ面に空隙部を設けるように保護材、例えば、赤外線カットフィルタが配設され封止されることにより、撮像素子等が構成されている（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平8 - 88339号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の撮像素子は、実装工程、封止工程等の一連の製造工程においてセンサーのアクティブ面に汚染が生じ易く、歩留まりの向上に支障を来していた。

また、実装時にワイヤボンディングが行われるため、面方向の広がりが必要であった。このため、小型化に限界があり、また製造の効率化にも限界があった。

本発明は、上記のような実情に鑑みてなされたものであり、小型で信頼性の高いセンサーパッケージと、このようなセンサーパッケージを簡便に製造するため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】

【0005】

このような目的を達成するために、本発明のセンサーパッケージは、センサーと、該センサーの表面のアクティブ面に空隙部を介して対向するようにセンサー表面に所定の高さをもつ封止部材により固着された保護材と、センサーの表面および裏面にそれぞれ配設された配線と、センサーを貫通し両面の所望の前記配線に接続した複数の表裏導通ビアと、を有するとともに、裏面の配線は外部端子を有し、該外部端子には外部端子凸部材を備え、前記センサーのアクティブ面と前記保護材との間の前記空隙部は、前記封止部材により設定されており、前記アクティブ面に対して前記封止部材は前記表裏導通ビアよりも外側の領域に位置しているような構成とした。

10

20

30

40

50

本発明の他の態様として、前記空隙部の厚みは、 $1 \sim 20 \mu\text{m}$ の範囲であるような構成とした。

本発明の他の態様として、前記センサーは、イメージセンサーであるような構成とした。

本発明の他の態様として、前記センサーは、MEMSセンサーであるような構成とした。

本発明の他の態様として、前記保護材は、赤外線カットフィルターであるような構成とした。

本発明の他の態様として、前記表裏導通ビアは、裏面側の開口径が表面側の開口径より広いテーパー形状であるような構成とした。

10

本発明の他の態様として、前記保護材は、ガラスであるような構成とした。

本発明の他の態様として、前記外部端子と前記外部端子凸部材の間に、応力緩和導電層が介在するような構成とし、前記応力緩和導電層は、合成ゴム中に導電粒子を分散させたものであるような構成とした。

本発明の他の態様として、前記外部端子は、前記応力緩和導電層との当接面に切欠き部を有するような構成とした。

【0006】

本発明のセンサーパッケージの製造方法は、ウエハを多面付けに区画し、各面付け毎にセンサーを作製する工程と、各面付け毎に前記センサー表面のアクティブ面の外側の領域に複数の微細貫通孔を形成し、該微細貫通孔に導電材料を配設して表裏導通ビアを形成し、該表裏導通ビアと接続する配線を各面付け毎にセンサーの両面に形成し、センサー裏面に前記配線に接続した外部端子を形成する工程と、各面付け毎に前記センサー裏面の前記外部端子に外部端子凸部材を形成する工程と、多面付けの前記センサーのアクティブ面と対向するように、ウエハサイズの保護材を、各面付け毎に前記アクティブ面に対して前記表裏導通ビアよりも外側に配設した封止部材に固着させて、前記センサーのアクティブ面と前記保護材との間に前記封止部材の高さで設定される所定の空隙部を形成する工程と、多面付けの前記ウエハと前記保護材をダイシングする工程と、を有するような構成とした。

20

本発明の他の態様として、半硬化の状態の前記封止部材に前記保護材を押圧して前記センサーのアクティブ面との間に所定の大きさの空隙部が確保された状態で、前記封止部材を硬化させて前記保護材と前記封止部材とを固着するような構成とした。

30

本発明の他の態様として、前記外部端子上に応力緩和導電層を形成し、該応力緩和導電層上に前記外部端子凸部材を形成するような構成とした。

本発明の他の態様として、前記外部端子に切欠き部を形成し、該切欠き部を被覆するように前記応力緩和導電層を形成するような構成とした。

【発明の効果】

【0007】

このような本発明のセンサーパッケージは、外部端子凸部材を備えているので、配線基板上への実装が容易であるとともに、ワイヤボンディングが不要であり、面方向の広がり抑制され、装置の小型化が可能であり、また製造の高効率化も可能である。また、センサーのアクティブ面の汚染が保護材により防止され、実装工程中等においてセンサーパッケージが汚染された場合には、保護材面を清浄化するだけで良好な状態のセンサーパッケージが得られ、製造歩留まりが向上する。

40

本発明のセンサーパッケージの製造方法では、ウエハレベルでセンサーの作製と保護材の固着を行う一括アッセンブリーが可能であり、その後、ダイシングしてセンサーパッケージを得るので、個々のセンサーパッケージでの組み付けが不要であり、工程管理が容易で製造コストの低減が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明のセンサーパッケージの一実施形態を示す概略断面図である。

50

【図 2】本発明のセンサーパッケージの他の実施形態を示す概略断面図である。
 【図 3】本発明のセンサーパッケージの他の実施形態を示す概略断面図である。
 【図 4】本発明のセンサーパッケージの他の実施形態を示す概略断面図である。
 【図 5】本発明のセンサーパッケージの他の実施形態を示す概略断面図である。
 【図 6】本発明のセンサーパッケージの他の実施形態を示す概略断面図である。
 【図 7】本発明のセンサーパッケージの他の実施形態を示す概略断面図である。
 【図 8】本発明のセンサーパッケージの製造方法の一実施形態を示す工程図である。
 【図 9】本発明のセンサーパッケージの製造方法の一実施形態を示す工程図である。
 【発明を実施するための形態】

【0009】

10

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

[センサーパッケージ]

図 1 は、本発明のセンサーパッケージの一実施形態を示す概略断面図である。図 1 において、本発明のセンサーパッケージ 1 は、センサー 1 1 と、このセンサー 1 1 の表面 1 1 a に封止部材 3 2 により固着された保護材 3 1 と、センサー 1 1 の表面 1 1 a および裏面 1 1 b それぞれ配設された配線 1 3 , 1 7 と、センサー 1 1 を貫通し両面の所望の配線 1 3 , 1 7 に接続した複数の表裏導通ビア 1 6 と、を有し、裏面 1 1 b の配線 1 7 は外部端子 1 8 を有し、この外部端子 1 8 には外部端子凸部材 2 1 を備えている。

【0010】

20

本発明のセンサーパッケージ 1 を構成するセンサー 1 1 は、表面 1 1 a にアクティブ面 1 2 を有しており、このアクティブ面 1 2 は、その外側の領域の表面 1 1 a に配設された所望の配線 1 3 に接続されている。センサー 1 1 には特に制限はなく、CCD、CMOS 等のイメージセンサーや、加速度センサー、圧力センサー、ジャイロセンサー等の各種 MEMS (Micro Electromechanical System) センサー等であってよい。尚、上記のアクティブ面 1 2 は、例えば、光電変換を行う受光素子が複数の画素をなすように配列された領域等、センサーの所望の検知機能を発現する領域を意味する。

表裏導通ビア 1 6 は、アクティブ 1 2 の外側の領域のセンサー 1 1 に設けられた複数の微細貫通孔 1 4 内に、絶縁層 1 5 を介して配設されている。この表裏導通ビア 1 6 は、センサー 1 1 の表面 1 1 a に配設された配線 1 3 と、裏面 1 1 b に配設された配線 1 7 に接続されている。尚、微細貫通孔 1 4 内には絶縁材料が充填されて絶縁材料層 1 9 が形成されており、この絶縁材料層 1 9 は、配線 1 7 を被覆しているとともに、外部端子 1 8 が露出する開口部を有している。

30

【0011】

センサー 1 1 の裏面 1 1 b に配設された配線 1 7 は、外部端子 1 8 を有しており、この外部端子 1 8 上には応力緩和導電層 2 2、導電層 2 3、バリア金属層 2 4 を介して外部端子凸部材 2 1 が配設されている。

本発明のセンサーパッケージ 1 を構成する保護材 3 1 は、例えば、ガラス、ポリイミド、ポリカーボネート等の材質を使用することができ、また、赤外線吸収機能を有する材質をもちいて赤外線カットフィルタを兼ねるものであってもよい。この保護材 3 1 の厚みは、材質、光透過性等を考慮して、例えば、400 ~ 1000 μm の範囲で設定することができる。また、保護材 3 1 と、センサー 1 1 のアクティブ面 1 2 との間に存在する空隙部 3 3 の厚みは、例えば、1 ~ 20 μm の範囲で設定することができる。

40

【0012】

上記のような保護材 3 1 を、センサー 1 1 の表面 1 1 a に所定の空隙部 3 3 を介して固着するための封止部材 3 2 は、例えば、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂等を用いることができる。

センサーパッケージ 1 が備える配線 1 3 , 1 7、表裏導通ビア 1 6、外部端子 1 8 の材質は、Cu、Ag、Au、Sn 等の導電材料とすることができる。

センサー 1 1 の複数の微細貫通孔 1 4 は、開口径が 1 ~ 50 μm 、好ましくは 5 ~ 30 μm 程度である。この微細貫通孔 1 4 の形状は、図示例では裏面 1 1 b 側の開口径が広い

50

テーパ形状をなすものであるが、これに限定されず、厚み方向で内径がほぼ一定のストレート形状、厚み方向のほぼ中央で内径が狭くなっているような形状等であってもよい。

【0013】

また、微細貫通孔14の内壁面に配設された絶縁層15は、二酸化珪素膜、窒化珪素膜、窒化チタン膜等の単層膜とすることができ、また、ポリイミド樹脂薄膜等の絶縁層15上にチタン等の金属薄膜を下地導電薄膜として積層したものであってもよい。

微細貫通孔14内に充填され、配線17を被覆するように配設されている絶縁材料層19は、例えば、ポリベンズオキサゾール樹脂、エポキシ樹脂、ベンゾシクロブテン樹脂、カルド樹脂、ポリイミド樹脂等の有機材料等とすることができる。

外部端子18に配設された外部端子凸部材21は、センサパッケージ1を配線基板等に実装するためのものであり、はんだ、Au、Ag等の材質であってもよい。尚、外部端子凸部材21の形状、寸法は特に制限されないが、例えば、高さは70~150 μ mの範囲で設定することができる。

【0014】

外部端子18と外部端子凸部材21の間に介在する応力緩和導電層22は、配線基板等に実装されたセンサパッケージ1と、配線基板等の熱収縮性の相違による応力が外部端子凸部材21に集中して破損するのを防止するためのものである。このような応力緩和導電層22は、例えば、合成ゴム、樹脂等に導電粒子を分散させたものとすることができる。具体的には、シリコンAgペースト、エポキシAgペースト、ウレタンAgペースト等を用いて形成することができる。応力緩和導電層22の厚みは、使用する材料、面積等に応じて適宜設定することができる。例えば、10~50 μ mの範囲で設定することができる。

外部端子18と外部端子凸部材21の間に介在する導電層23は、例えば、Cuを用いることができる。また、バリア金属層24は、例えば、導電層23側からNi層とAu層の積層膜、Ti層とCr層の積層膜等とすることができる。

【0015】

上述のような本発明のセンサパッケージ1は、外部端子凸部材21を備えているので、配線基板上への実装が容易であるとともに、ワイヤボンディングが不要であり、面方向の広がり抑制され、装置の小型化が可能であり、また、製造の高効率化も可能である。また、センサ11のアクティブ面12の汚染が保護材31により防止され、実装工程中等においてセンサパッケージ1が汚染された場合には、保護材31を清浄化するだけで良好な状態のセンサパッケージ1が得られ、製造歩留まりが向上する。

本発明のセンサパッケージは、上述の実施形態に限定されるものではない。例えば、図2に示されるように、外部端子18の中央に切欠き部18aが存在し、応力緩和導電層22が外部端子18とともに絶縁層15にも固着するような構成であってもよい。このような構成とすることにより、応力緩和導電層22の密着性をより高いものとすることができる。

【0016】

また、図3に示されるように、絶縁材料層19上に更に1層の絶縁材料層19が配設されたものであってもよい。このような構造とすることにより、外部端子18と外部端子凸部材21との間に介在する導電層23、バリア金属層24が保護され、より信頼性の高いものとなる。このような絶縁材料層19は、上述の絶縁樹脂層19で挙げた材料からなるものであってもよく、その厚みは、例えば、10~50 μ mの範囲で適宜設定することができる。

また、図4に示されるように、応力緩和導電層22や導電層23を介在させずに、バリア金属層24のみを介在させて外部電極凸部材21を配設してもよい。

【0017】

また、図5に示されるように、応力緩和導電層22、導電層23およびバリア金属層24を介在させず、代わりにチタン薄膜層25を介在させて外部電極凸部材21を配設してもよい。このチタン薄膜層25は、外部端子18と外部電極凸部材21との密着性を高い

10

20

30

40

50

ものとすることができ、信頼性の高いセンサパッケージが可能となる。尚、チタン薄膜層 25 の代わりにクロム薄膜等を用いることもできる。

さらに、図 6 に示されるように、チタン薄膜層 25 と外部電極凸部材 21 との間に導電層 26 を介在させた構成としてもよい。導電層 26 としては、例えば、Cu、Ni 等からなるものとする事ができる。

【0018】

また、図 7 に示されるように、表裏導通ビア 16 が配設された微細貫通孔 14 内に導電材料が充填されて導電材料層 16 が形成されたものであってもよい。この導電材料としては、Cu、Au、Ag 等の金属、導電性ペースト等を使用することができる。そして、絶縁材料層 19 が、この導電材料層 16 の表面と配線 17 を被覆するように配設されている。

10

尚、上述の本発明のセンサパッケージは例示であり、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではない。例えば、アクティブ面 12 および配線 13 を被覆するように透明保護膜を備えるものであってもよい。この透明保護膜としては、例えば、酸化珪素、窒化珪素等からなる厚み 0.1 ~ 10 μm 程度の薄膜を挙げることができる。

【0019】

[センサパッケージの製造方法]

次に、本発明のセンサパッケージの製造方法について説明する。

図 8 および図 9 は、本発明のセンサパッケージの製造方法の一実施形態を、上述の図 1 に示すセンサパッケージ 1 を例として示す工程図である。

20

まず、一方の面に酸化珪素膜 52 を形成したシリコンウエハ 51 を多面付けに区画し、各面付け 51A 毎にセンサー 11 を作製する (図 8 (A))。センサー 11 は、例えば、MEMS (Micro Electromechanical System) 手法等を用いて作製する。

【0020】

次に、センサー 11 のアクティブ面 12 と配線 13 を被覆するように透明保護膜 53 を形成し、その後、各面付け 51A 毎に、センサー 11 の裏面側から、アクティブ面 12 の外側の部位 (配線 13 が配設されている部位) に複数の微細孔 14 を形成する (図 8 (B))。このように形成した微細孔 14 内には配線 13 が露出している。透明保護膜 53 は、例えば、スパッタリング法等の真空成膜法により形成した酸化珪素、窒化珪素等の薄膜とすることができる。また、微細孔 14 は、例えば、シリコンウエハ 51 上にマスクパターンを形成し、露出している部位に対して、プラズマを利用したドライエッチング法である ICP - RIE (Inductively Coupled Plasma - Reactive Ion Etching: 誘導結合プラズマ - 反応性イオンエッチング) 法により形成することができる。また、サンドブラスト法、ウエットエッチング法、フェムト秒レーザ法により微細孔 14 を形成することもできる。この微細孔 14 の開口径は、1 ~ 50 μm 、好ましくは 5 ~ 30 μm の範囲で設定することができる。

30

【0021】

次いで、微細貫通孔 14 の内壁面を含むシリコンウエハ 51 の裏面に絶縁層 15 を形成する。その後、各面付け 51A 毎に、センサー 11 の表面 (アクティブ面 12) 側から、上記の微細孔 14 に対応する位置の透明保護膜 53 を RIE 法によりエッチングして除去し、さらに、配線 13 をウエットエッチング法により除去し、さらに、絶縁層 15 を RIE 法によりエッチングして除去することにより、微細貫通孔 14 を形成する (図 8 (C))。絶縁層 15 は、プラズマ CVD 法等の真空成膜法、珪素酸化物の前駆体溶液等を用いた塗布方法等により形成した二酸化珪素膜、窒化珪素膜、窒化チタン膜等とすることができる。

40

【0022】

次に、微細貫通孔 14 内の絶縁層 15 上に表裏導通ビア 16 を形成し、シリコンウエハ 51 の裏面の絶縁層 15 上に配線 17、外部端子 18 を形成する (図 8 (D))。表裏導通ビア 16、配線 17 および外部端子 18 の形成は、絶縁層 15 が二酸化珪素膜のように、無電解めっきの触媒付与が困難な材質である場合には、例えば、スパッタリング法や、

50

プラズマを利用したMOCVD(Metal Organic - Chemical Vapor Deposition)法等によりTiN薄膜やCu薄膜等の薄膜を形成して下地導電薄膜とし、その後、配線17および外部端子18を形成するためのパターニングを下地導電薄膜に施す。次いで、下地導電薄膜を給電層として電解めっきにより導電層を形成して、表裏導通ビア16、配線17および外部端子18を形成する。また、絶縁層15が二酸化珪素膜以外の材質である場合には、無電解めっきによって下地導電薄膜を形成し、その後、上記の方法と同様に、パターニング、電解めっきにより、表裏導通ビア16、配線17および外部端子18を形成する。

【0023】

次に、微細貫通孔14内を充填し、配線17を被覆し、外部端子18のみを露出するようにレジストパターン(絶縁材料層19)を形成する(図9(A))。このレジストパターンは、例えば、感光性のポリベンズオキサゾール樹脂、エポキシ樹脂、ベンゾシクロブテン樹脂、カルド樹脂、ポリイミド樹脂等をシリコンウエハ51の裏面に塗布し、その後、外部端子18が露出するように露光、現像することにより形成できる。

次いで、露出している外部端子18上に応力緩和性を備えた導電性ペースト(シリコンAgペースト、エポキシAgペースト、ウレタンAgペースト等)をスクリーン印刷法等により塗布して応力緩和導電層22を形成する(図9(B))。

【0024】

次に、応力緩和導電層22上に、電解めっきにより導電層23を形成し、この導電層23を被覆するようにバリア金属層24を形成した後、外部端子凸部材21を形成する(図9(C))。バリア金属層24の形成は、電解めっき法、真空成膜法等により行うことができる。また、外部端子凸部材21は、例えば、ペースト印刷、ボール搭載、電解もしくは無電解めっきを行った後にリフローを行う方法等により形成することができる。

その後、シリコンウエハ51のアクティブ面12側に、アクティブ面12と対向するように所定の空隙部33を介して保護材31を封止部材32により固着する(図9(D))。封止部材32は、例えば、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂等を用いることができ、アクティブ面12、配線13を囲むように封止部材32を形成し、保護材31を押圧して空隙部33を確保した状態で封止部材32を硬化させることにより、固着することができる。

次いで、多面付けのシリコンウエハ51と保護材31をダイシングすることにより、図1に示されるようなセンサーパッケージ1が得られる。

【0025】

また、図2に示されるようなセンサーパッケージの製造方法は、外部端子18の形成時に、外部端子18の中央に切欠き部18aを形成すればよく、基本的に上述のセンサーパッケージ1の製造方法と同様である。

【0026】

また、図3に示されるようなセンサーパッケージの製造方法は、外部端子18上に応力緩和導電層22、導電層23およびバリア金属層24を形成した後に、絶縁材料層19を被覆するように、感光性のポリベンズオキサゾール樹脂、エポキシ樹脂、ベンゾシクロブテン樹脂、カルド樹脂、ポリイミド樹脂等を裏面に塗布し、その後、バリア金属層24が露出するように露光、現像して絶縁材料層19を形成し、その後、外部端子凸部材21を形成する点を除いて、上述のセンサーパッケージ1の製造方法と同様である。

【0027】

また、図4に示されるようなセンサーパッケージの製造方法は、応力緩和導電層22を形成しない他は、基本的に上述のセンサーパッケージ1の製造方法と同様である。

また、図5に示されるようなセンサーパッケージの製造方法は、応力緩和導電層22、導電層23およびバリア金属層24を形成せずに、外部電極18上にチタン薄膜層25のみを形成し、このチタン薄膜層25上に外部端子凸部材21を形成する点を除いて、上述のセンサーパッケージ1の製造方法と同様である。

【0028】

さらに、図6に示されるようなセンサーパッケージの製造方法は、応力緩和導電層22

10

20

30

40

50

、導電層 23 およびバリア金属層 24 を形成せずに、外部電極 18 上にチタン薄膜層 25 と導電層 26 を形成し、このチタン薄膜層 25、導電層 26 上に外部端子凸部材 21 を形成する点を除いて、上述のセンサーパッケージ 1 の製造方法と同様である。

また、図 7 に示されるようなセンサーパッケージの製造方法は、表裏導通ビア 16 を形成した後、微細貫通孔 14 の位置に開口を備えたレジストパターンをシリコンウエハ 51 の裏面に形成し、次いで、表裏導通ビア 16、配線 17 を給電層として、微細貫通孔 14 内に電解めっきにより導電材料を充填して導電材料層 16 を形成する点を除いて、上述のセンサーパッケージ 1 の製造方法と同様である。

【0029】

上述のような本発明のセンサーパッケージの製造方法は、ウエハレベルでセンサーの作製と保護材の固着を行う一括アッセンブリーが可能であり、その後、ダイシングしてセンサーパッケージを得るので、個々のセンサーパッケージでの組み付けが不要であり、工程管理が容易で製造コストの低減が可能である。

尚、上述の本発明のセンサーパッケージの製造方法は例示であり、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではない。例えば、外部端子凸部材 21 の形成は、保護材 31 を固着した後に行ってもよく、また、ダイシング後に外部端子凸部材 21 を形成してもよい。

【実施例】

【0030】

次に、具体的実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明する。

まず、厚み 625 μm のシリコンウエハを準備し、一辺 5 mm である正方形で多面付けに区画した。上記のシリコンウエハの X Y 方向（シリコンウエハの表面に平行な平面）の熱膨張係数は 3 ppm であった。

次に、このシリコンウエハの一方の面に、プラズマ CVD 法により酸化珪素膜（厚み 5 μm ）を成膜した。次に、この各面付け毎に、酸化珪素膜上に従来手法によりセンサー（アクティブ面寸法：4000 μm × 4000 μm ）を作製し、その後、シリコンウエハの裏面からバックグラインドを行って厚みを 200 μm とした。アクティブ面の周囲には、パッドを有する配線が配設され、パッドは直径 100 μm で総数 100 個であった。

次に、センサーのアクティブ面側にプラズマ CVD 法により酸化珪素膜（厚み 5 μm ）を成膜し、アクティブ面と配線を被覆する透明保護膜を形成した。

【0031】

次いで、センサーのアクティブ面の反対側の面に、プラズマ CVD 法により窒化珪素膜（厚み 5 μm ）を成膜した。次に、この窒化珪素膜の全面にポジ型フォトリソ（東京応化工業（株）製 OFPR-800）を塗布し、微細貫通孔形成用のフォトリソマスクを介して露光、現像することによりレジストパターンを形成した。次に、 CF_4 をエッチングガスとして、レジストパターンから露出している窒化珪素膜をドライエッチングし、その後、レジストパターンを剥離し、窒化珪素からなるマスクパターンを形成した。上記のマスクパターンは、各面付け毎に、直径が 10 μm である円形開口が 100 μm ピッチで、センサーの外側の領域に 100 個形成されたものであった。各円形開口は、上記のアクティブ面の周囲に配設された 100 個のアルミニウムパッドに、シリコンウエハを介して対応する位置とした。

【0032】

次に、センサーのアクティブ面の反対側の面においてマスクパターンから露出しているシリコンウエハを、ICP-RIE 装置によりエッチングガスに SF_6 を用いて、表面のアルミニウムパッドが露出するまでドライエッチングした。これにより、微細孔が形成され、この微細孔は、開口径が 15 μm であり、内部の径が 10 μm であるテーパ形状であった。

次に、センサーのアクティブ面の反対側の面（微細孔内を含む）に、プラズマ CVD 法により酸化珪素膜を成膜して絶縁層を形成した。この絶縁層は、シリコンウエハ表面上では 2 μm 、微細孔の内壁面では 1 μm であった。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

次いで、各面付け毎に、アクティブ面側から、上記の微細孔に対応する位置の透明保護膜をR I E法によりエッチングして除去し、アルミニウムパッドをウエットエッチング法により除去し、さらに、絶縁層をR I E法によりエッチングして除去することにより、上記の微細孔を露出させて微細貫通孔を形成した。

その後、シリコンウエハの一方の面（センサーのアクティブ面の反対側面）から、T i - C uの順に蒸着法により下地導電薄膜を0.3 μmの厚みで形成した。次いで、この下地導電薄膜上にドライフィルムレジスト（旭化成（株）製A P R）をラミネートした。次いで、表裏導通ビアおよび配線・外部端子形成用のフォトマスクを介し露光、現像してレジストパターン（厚み15 μm）を形成した。このレジストパターンをマスクとし、上記の下地導電薄膜を給電層として、電解C uめっきを行ない、微細貫通孔内に表裏導通ビアを形成するとともに、シリコンウエハ面（センサーのアクティブ面の反対側面）に配線および外部端子（直径500 μm）を形成した。

10

【 0 0 3 4 】

次に、レジストパターンと下地導電薄膜を除去し、その後、シリコンウエハ面（センサーのアクティブ面の反対側面）に、ポリベンズオキサゾール樹脂を含有する感光性ソルダーレジスト（住友ベークライト（株）製C R C - 8 6 0 0）を塗布し、所望のマスクを介して露光、現像することにより、外部端子のみが露出した絶縁材料層を形成した。

次に、絶縁材料層の開口部（直径250 μm）に露出している外部端子上に、シリコンA gペースト（東レ・ダウコーニング・シリコン（株）製A G X）をスクリーン印刷で塗布し、硬化させて、厚み40 μmの応力緩和導電層を形成した。

20

次いで、電解C uめっきにより、応力緩和導電層上に厚み10 μmの導電層を形成し、この導電層上に、電解めっきによりN i層（厚み3 μm）、A u層（厚み0.2 μm）を形成してバリア金属層とした。

【 0 0 3 5 】

次に、バリア金属層上に、ボール搭載法により、直径300 μmのはんだボールを搭載して、外部端子凸部材とした。

次に、シリコンウエハのアクティブ面側において、各面付けの境界上に、封止部材用の樹脂組成物（協立化学産業（株）製ワールドロック）を幅60 μm、高さ20 μmとなるように塗布し、半硬化させた。この状態で、センサーのアクティブ面との間に14 μmの空隙部が形成されるように、厚み500 μmのガラス基板を封止部材に押圧し、封止部材を硬化させて保護材を封止した。

30

これにより、ウエハレベルでセンサーパッケージが作製された。

次に、多面付けのセンサーパッケージをダイシングして、本発明のセンサーパッケージを得た。このセンサーパッケージは、5mm×5mm、高さが約1mm（はんだボールを含む）であった。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 6 】

小型で高信頼性のセンサーが要求される種々の分野において適用できる。

【 符号の説明 】

40

【 0 0 3 7 】

- 1 ... センサーパッケージ
- 1 1 ... センサー
- 1 2 ... アクティブ面
- 1 3 , 1 7 ... 配線
- 1 4 ... 微細貫通孔
- 1 5 ... 絶縁層
- 1 6 ... 表裏導通ビア
- 1 6 ... 導電材料層
- 1 8 ... 外部端子

50

- 19, 19 ... 絶縁材料層
- 21 ... 外部端子凸部材
- 22 ... 応力緩和導電層
- 23 ... 導電層
- 24 ... バリア金属層
- 51 ... シリコンウエハ

【 図 1 】

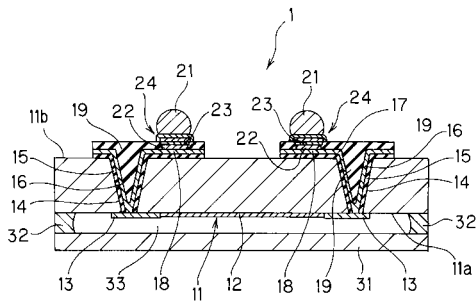


FIG. 1

【 図 3 】

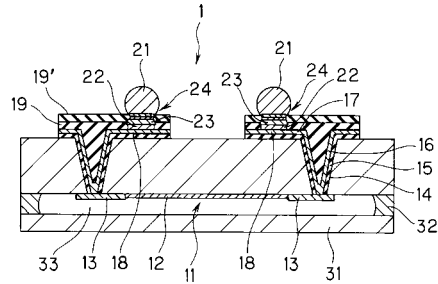


FIG. 3

【 図 2 】

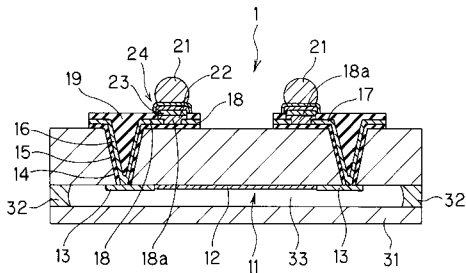


FIG. 2

【 図 4 】

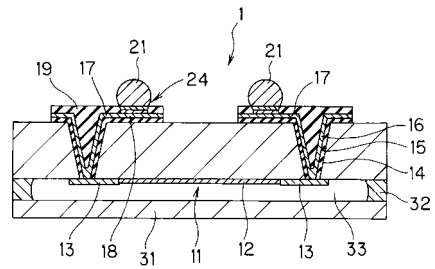


FIG. 4

【 図 5 】

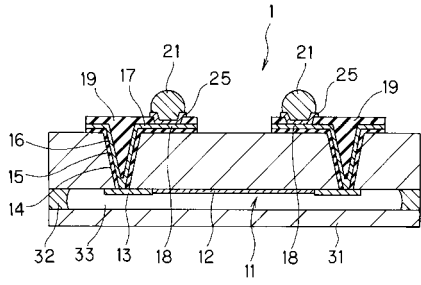


FIG. 5

【 図 7 】

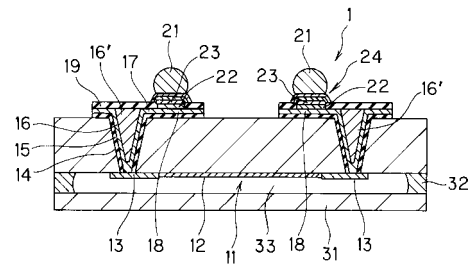


FIG. 7

【 図 6 】

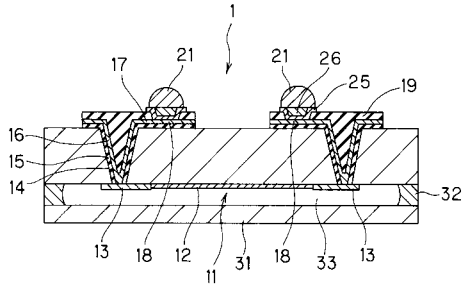


FIG. 6

【 図 8 】

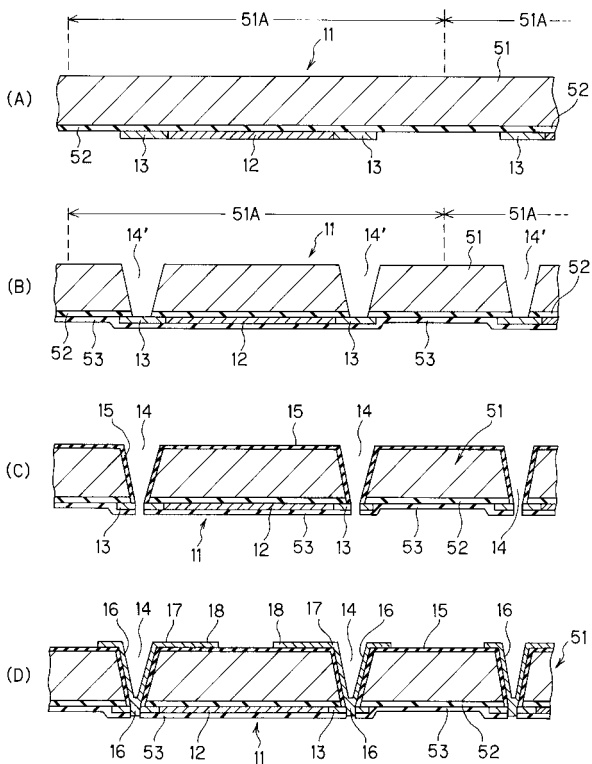


FIG. 8

【 図 9 】

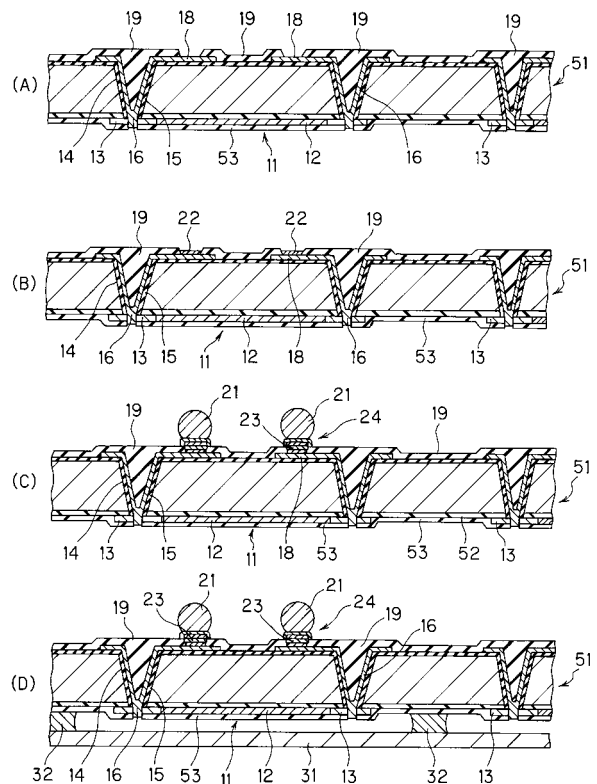


FIG. 9

フロントページの続き

Fターム(参考) 4M112 AA01 AA02 BA00 CA00 DA03 DA04 DA05 DA06 DA09 DA15
DA16 EA03 EA06 EA07 EA11 FA20 GA01
4M118 AA10 AB01 BA10 BA14 EA01 FA06 GC11 HA02 HA11 HA24
HA25 HA31 HA33