



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201918536 A

(43)公開日：中華民國 108 (2019) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：107136296

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 10 月 16 日

(51)Int. Cl.：

C09J7/00 (2018.01)

C09J163/00 (2006.01)

C09J171/12 (2006.01)

C09J11/06 (2006.01)

C09J11/04 (2006.01)

C09J11/08 (2006.01)

H01L21/683 (2006.01)

H01L21/301 (2006.01)

H01L21/52 (2006.01)

H01L25/04 (2014.01)

H01L23/34 (2006.01)

(30)優先權：2017/11/07 日本

2017-214389

(71)申請人：日商古河電氣工業股份有限公司 (日本) FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：森田稔 MORITA, MINORU (JP)；切替徳之 KIRIKAE, NORIYUKI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：8 共 41 頁

(54)名稱

薄膜狀接著劑、使用薄膜狀接著劑之半導體封裝體之製造方法

(57)摘要

以提供可以防止半導體晶片背面、基板表面、散熱片表面藉由填料部分性地被破壞之情形的薄膜狀接著劑、使用薄膜狀接著劑之半導體封裝體之製造方法為目的。有環氧樹脂(A)、環氧樹脂硬化劑(B)、苯氧基樹脂(C)、熱傳導性填充材(D)，上述熱傳導性填充材(D)係平均粒徑為 0.1 ~ 10.0 μ m，在微小壓縮試驗中之破壞時壓縮率為試料之平均粒徑之 5 ~ 50%，在微小壓縮試驗中之破壞強度為 0.01 ~ 2.0GPa，熱傳導率為 30W/m·K 以上，(D)之含有量相對於上述(A)~(D)之全量，為 10 ~ 70 體積百分比，熱硬化後，熱傳導率為 1.0W/m·K 以上。

指定代表圖：

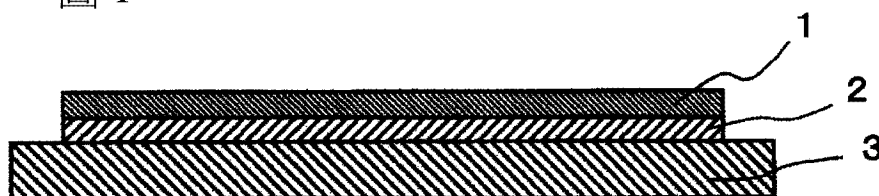
符號簡單說明：

1 . . . 晶圓

2 . . . 接著劑層

3 . . . 切割膠帶

圖 1



【發明說明書】

【中文發明名稱】

薄膜狀接著劑、使用薄膜狀接著劑之半導體封裝體之製造方法

【技術領域】

【0001】本發明係關於薄膜狀接著劑、使用薄膜狀接著劑之半導體封裝體之製造方法。

【先前技術】

【0002】近年來，多層疊層半導體晶片之堆疊MCP (Multi Chip Package)普及，作為行動電話、行動音訊機器用之記憶封裝體而被搭載。再者，隨著行動電話等之多功能化，封裝體之高密度化、高積體化也被推進。隨此，進行晶片之多層疊層化。

【0003】在如此之記憶封裝體之製造過程中，配線基板和半導體晶片、半導體晶片間之接著，雖然使用膏狀或薄膜狀接著劑(晶粒黏接膜)，但是，通常使用難引起由於樹脂流動或樹脂爬行等而對半導體晶片或引線墊之其他構件引起污染的晶粒黏接膜。

【0004】再者，近年來，發展半導體晶圓之配線規則之微細化，半導體元件或基板之溫度變得容易上升。因此，為了使熱容易排除至封裝體外部，提案有包含金、鉑、銀、銅、鎳、鈮、鐵、鋁、不鏽鋼等之導電性之粉

末、氧化矽、氮化鋁、氮化硼、硼酸鋁、氧化鋁、氧化鎂、金剛石等之非導電性之粉末等之熱傳導率高之填料的晶粒黏接膜(例如，專利文獻1)。

【0005】如此之高熱傳導性晶粒黏接膜亦可以當作用以在配線基板覆晶連接半導體晶片，且在半導體晶片之背面貼合散熱片之接著劑使用。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】

[專利文獻1]日本特開2009-120826號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0007】但是，因在先前之晶粒黏接膜中被使用的高熱傳導率之填料硬度高，故在朝半導體晶片之基板上的熱壓接工程，或朝半導體晶片上的散熱片之熱壓接工程中，有半導體晶片背面、基板表面、散熱片表面藉由填料部分性地被破壞之虞。

【0008】於是，本發明係以提供可以防止在朝半導體晶片之基板上的熱壓接工程，或朝半導體晶片上之散熱片之熱壓接工程中，半導體晶片之背面、基板之表面或散熱片之表面藉由填料部分性地被破壞之情形的薄膜狀接著劑、薄膜狀接著劑之半導體封裝體之製造方法為目的。

[用以解決課題之手段]

【0009】為了解決上述課題，根據本案發明的薄膜狀接著劑含有環氧樹脂(A)、環氧樹脂硬化劑(B)、苯氧基樹脂(C)、熱傳導性填充材(D)，上述熱傳導性填充材(D)係平均粒徑為 $0.1 \sim 10.0 \mu\text{m}$ ，在微小壓縮試驗中之破壞時壓縮率為試料之平均粒徑之 $5 \sim 50\%$ ，在微小壓縮試驗中之破壞強度為 $0.01 \sim 2.0 \text{GPa}$ ，熱傳導率為 $30 \text{W/m} \cdot \text{K}$ 以上，上述熱傳導性填充材(D)之含有量相對於上述環氧樹脂(A)、上述環氧樹脂硬化劑(B)、上述苯氧基樹脂(C)及上述熱傳導性填充材(D)之全量，為 $10 \sim 70$ 體積百分比，於熱硬化後，熱傳導率為 $1.0 \text{W/m} \cdot \text{K}$ 以上。

【0010】上述薄膜狀接著劑係以從室溫以 5°C /分鐘之升溫速度進行升溫之時，在 80°C 以上，達到 $200 \sim 10000 \text{Pa} \cdot \text{s}$ 之範圍的最低熔融黏度為佳。

【0011】上述薄膜狀接著劑中，上述熱傳導性填充材(D)係以在芯材之表面覆蓋銀而構成，上述銀之覆蓋量相對於上述熱傳導性填充材(D)之全量為 $10 \sim 95$ 重量百分比，上述芯材為矽氧樹脂為佳。

【0012】上述薄膜狀接著劑係以厚度為 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 為佳。

【0013】再者，為了解決上述課題，根據本案發明的半導體封裝體之製造方法之特徵在於，包含：第1工程，其係在表面形成至少一個半導體電路之晶圓之背面，熱壓接上述薄膜狀接著劑及切割膠帶，在上述晶圓之背面設置

接著劑層及切割膠帶；第2工程，其係藉由同時切割上述晶圓和上述接著劑層，取得具備上述晶圓及上述接著劑層之附接著劑層的半導體晶片；第3工程，其係使上述切割膠帶從上述接著劑層脫離，隔著上述接著劑層使上述附接著劑層的半導體晶片和配線基板熱壓接；及第4工程，其係使上述接著劑層熱硬化。

[發明效果]

【0014】 根據本發明之薄膜狀接著劑、使用薄膜狀接著劑之半導體封裝體之製造方法，可以防止在朝半導體晶片之基板上的熱壓接工程，或朝半導體晶片上之散熱片之熱壓接工程中，半導體晶片之背面、基板之表面，或散熱片之表面藉由填料部分性地被破壞之情形。

【圖式簡單說明】

【0015】

圖1為說明與本發明之實施型態有關之半導體封裝體之製造方法中之第1工程的說明圖。

圖2為說明與本發明之實施型態有關之半導體封裝體之製造方法中之第2工程的說明圖。

圖3為說明與本發明之實施型態有關之半導體封裝體之製造方法中之第3工程的說明圖。

圖4為說明與本發明之實施型態有關之半導體封裝體之製造方法中之第5工程的說明圖。

圖5為示意性地表示使用與本發明之實施型態有關之薄膜狀接著劑之半導體晶片之安裝構件的剖面圖。

圖6為示意性地表示使用與本發明之實施型態有關之薄膜狀接著劑之其他半導體晶片之安裝構件的剖面圖。

圖7為示意性表示本發明之實施型態所涉及之半導體封裝體之構造的剖面圖。

圖8為示意性地表示使用與本發明之實施型態有關之薄膜狀接著劑之其他半導體晶片之安裝構件的剖面圖。

【實施方式】

【0016】以下，針對本發明之實施型態予以詳細說明。

【0017】與本發明之實施型態有關的薄膜狀接著劑含有環氧樹脂(A)、環氧樹脂硬化劑(B)、苯氧基樹脂(C)、熱傳導性填充材(D)，上述熱傳導性填充材(D)係平均粒徑為 $0.1 \sim 10.0 \mu\text{m}$ ，在微小壓縮試驗中之破壞時壓縮率為試料之平均粒徑之 $5 \sim 50\%$ ，在微小壓縮試驗中之破壞強度為 $0.01 \sim 2.0 \text{ GPa}$ ，熱傳導率為 $30 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上，上述熱傳導性填充材(D)之含有量相對於上述環氧樹脂(A)、上述環氧樹脂硬化劑(B)、上述苯氧基樹脂(C)及上述熱傳導性填充材(D)之全量，為 $10 \sim 70$ 體積百分比，於熱硬化後，熱傳導率 $1.0 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上。再者，與本發明之實施型態有關之薄膜狀接著劑係以從室溫以 5°C /分鐘之升溫速度進行升溫之時，在 80°C 以上中，達到 $200 \sim 10000 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 之範圍之最低熔

融黏度為佳。

【0018】與本發明之實施型態有關之薄膜狀接著劑於熱硬化後，熱傳導率為 $1.0\text{W/m}\cdot\text{K}$ 以上。當薄膜狀接著劑在熱硬化後的熱傳導率未滿 $1.0\text{W/m}\cdot\text{K}$ 時，無法充分取得半導體封裝體之散熱效果。

【0019】再者，與本發明之實施型態有關之薄膜狀接著劑係以從室溫以 $5^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 之升溫速度進行升溫之時，在 80°C 以上中，達到 $200\sim 10000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 之範圍之最低熔融黏度為佳。最低熔融黏度又以 $500\sim 10000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 之範圍為更佳。當熔融黏度大於 $10000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 時，於將設置有本薄膜狀接著劑之半導體晶片熱壓接於配線基板上之時，容易在配線基板凹凸間殘留空隙，在半導體封裝體之可靠性試驗中，容易產生回焊裂紋。再者，當小於 $200\text{Pa}\cdot\text{s}$ 時，在朝半導體晶片之基板上的熱壓接工程或散熱片之熱壓接工程中，容易產生薄膜狀接著劑爬行至半導體晶片表面或散熱片側面，或是流出、污染之問題。

【0020】另外，在本發明之實施型態中，最低熔融黏度使用流變計，測量在溫度範圍 $20\sim 250^{\circ}\text{C}$ 、升溫速度 $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 下的黏性阻力之變化，從所取得的溫度-黏性阻力曲線算出。再者，在該溫度-黏性阻力曲線中，將最低熔融黏度到達之時的溫度設為最低熔融黏度到達溫度。最低熔融黏度到達溫度與薄膜狀接著劑之硬化速度相關，表示若在更低溫側硬化速度更快之情形。

【0021】

(環氧樹脂(A))

與本發明有關之接著薄膜所含的環氧樹脂(A)若為具有環氧基的樹脂時，則不特別限定。

【0022】環氧樹脂(A)之骨架可以使用苯酚酚醛清漆型、鄰甲酚酚醛清漆型、二環戊二烯型、聯苯型、芴雙酚A型、三嗪型、萘酚型、萘二醇型、三苯甲烷型、四苯基型、雙酚a型、雙酚F型、雙酚AD型、雙酚S型、三羥甲基甲烷型等。

【0023】因環氧樹脂(A)提高硬化體之交聯密度，其結果，因提升機械性強度和耐熱性，故環氧當量以500g/eq以下為佳，以150～450g/eq為更佳。另外，在本發明中，環氧當量係指含1公克當量的環氧基的樹脂之公克數(g/eq)。

【0024】作為環氧樹脂(A)，即使單獨使用1種亦可，即使組合2種以上而使用亦可，在組合2種以上而使用之情況，例如即使在低溫(較佳為40～80℃)實施例如容易進行組成物之黏度的調節，使薄膜狀接著劑和晶圓熱壓接之工程(晶圓層壓工程)之情況，從有晶圓和薄膜狀接著劑之密接性充分被發揮之傾向這樣的觀點來看，亦以組合軟化點為50～100℃的環氧樹脂(a1)和軟化點未滿50℃之環氧樹脂(a2)而使用為佳。

【0025】作為環氧樹脂(a1)，以在室溫為固體或半固體，軟化點為50～100℃為佳，以50～80℃為更佳。當軟化點未滿50℃時，因所取得之接著劑之黏度下降，故有在

常溫中難以保持薄膜形狀之傾向，另一方面，當超過 100℃ 時，在所取的薄膜狀接著劑中，有難以在 80℃ 以上之範圍到達至 200~10000Pa·s 之範圍的最低熔融黏度之傾向。

【0026】作為環氧樹脂(a1)，以重量平均分子量超過 500 且 2000 以下為佳，以 600~1200 為更佳。重量平均分子量為 500 以下時，因單量體或 2 量體增加，結晶性變強，故有薄膜狀接著劑變得脆弱之傾向，另一方面，當超過 2000 時，薄膜狀接著劑之熔融黏度變高，故於壓接於配線基板之時，無法充分埋入基板上之凹凸，有與配線基板之密接性下降之傾向。

【0027】作為如此環氧樹脂(a1)之骨架，從樹脂之結晶性低，能取得具有良好外觀的薄膜狀接著劑之觀點來看，以三苯甲烷型、雙酚 A 型、甲酚酚醛清漆型、鄰甲酚酚醛清漆型、二環戊二烯型為佳，以三苯甲烷型環氧樹脂、雙酚 A 型環氧樹脂、甲酚酚醛清漆型環氧樹脂為更佳。

【0028】作為環氧樹脂(a2)，以軟化點為未滿 50℃ 為佳，軟化點為 40℃ 以下為更佳，以使得即使在低溫(最佳為 40~80℃)實施使薄膜狀接著劑和晶圓熱壓接之工程(晶圓層壓工程)之情況，亦可充分發揮晶圓和薄膜狀接著劑之密接性。作為如此之環氧樹脂(a2)，以重量平均分子量為 300~500 為佳，以 350~450 為更佳。因當重量平均分子量未滿 300 時，單量體增加，結晶性變強，故有薄膜狀接著劑變得脆弱之傾向，另一方面，因當超過 500 時，熔融

黏度變高，有在晶圓層疊工程之時，晶圓和薄膜狀接著劑之密接性下降之傾向。

【0029】作為如此之環氧樹脂(a2)之骨架，從能取得樹脂之結晶性低，具有良好外觀之薄膜狀接著劑之觀點來看，以低聚物型之液狀環氧樹脂亦即雙酚A型、雙酚A/F混合型、雙酚F型、環氧丙烷改性雙酚A型為佳，以熔融黏度低且結晶性更低之觀點來看，以雙酚A型環氧樹脂，雙酚A/F混合型環氧樹脂為更佳。

【0030】作為上述環氧樹脂(a1)及上述環氧樹脂(a2)之比例，以質量比(a1：a2)為95：5～30：70為佳，以70：30～40：60為更佳。當環氧樹脂(a1)之含有量未滿上述下限時，有薄膜狀接著劑之薄膜黏著性變強，難以從覆蓋薄膜或切割膠帶剝離之傾向，另一方面，當超過上述上限時，組成物之黏度變高，有所取得之薄膜狀接著劑之性狀變脆之傾向。

【0031】

(環氧樹脂硬化劑(B))

作為本發明使用之環氧樹脂硬化劑(B)，雖然可以使用胺類、酸酐類、多元酚類等之眾知的硬化劑，但是理想上在常溫以上之特定溫度，例如表示環氧樹脂(A)所需的黏接性之溫度以上，發揮硬化性，而且發揮速硬化性之潛在性硬化劑。潛在性硬化劑，亦能夠使用雙氰胺、咪唑類、醯肼類、三氟化硼-胺錯合物、醯胺醯亞胺、聚胺鹽及該些這些改質物，還有微膠囊型。該些可以單獨或混合

2種以上使用。可以提供藉由使用潛在性硬化劑，亦能在室溫長期保存之保存穩定性高之薄膜狀接著劑用組成物。環氧樹脂硬化劑(B)之使用量通常相對於環氧樹脂(A)為0.5～50質量百分比之範圍。再者，作為硬化劑，使用雙氰胺等之情況，以使用咪唑作為觸媒為佳。

【0032】

(苯氧基樹脂(C))

作為本發明使用的苯氧基樹脂(C)，係用於對薄膜狀接著劑賦予充分的接著性及造膜性(薄膜形成性)。苯氧基樹脂因與環氧樹脂之構造類似，故互溶性佳，樹脂熔融黏度低，接著性也佳。苯氧基樹脂係從雙酚A般之雙酚和表氯醇所取得的通常分子量為10000以上之熱可塑性樹脂。藉由配合苯氧基樹脂，在消除在常溫下的黏著性、脆性等具有效果。理想的苯氧基樹脂即使將1256(雙酚A型苯氧基樹脂，三菱化學股份有限公司製造)、YP-70(雙酚A/F型苯氧基樹脂，新日化環氧製造股份有限公司)、FX-316(雙酚F型苯氧基樹脂，新日化環氧製造股份有限公司)，及FX-280S(呋喃骨架型苯氧基樹脂、新日化環氧製造股份有限公司)等之市售之苯氧基樹脂當作苯氧基樹脂(C)使用亦可。

【0033】

(熱傳導性填充材(D))

本發明使用之熱傳導性填充材(D)係平均粒徑為0.1～10.0 μm 。當熱傳導性填充材之平均粒徑未滿0.1 μm 時，因

熱傳導性填充材之比表面積變大，故薄膜狀接著劑內部之熱傳導性填充材(D)所致的散熱路徑變長，散熱效率變差。當熱傳導性填充材之平均粒徑超過 $10.0\mu\text{m}$ 時，於以輥刀塗佈機等之塗佈機製作薄型之薄膜狀接著劑之時，填料成為契機，容易在薄膜狀接著劑表面產生條紋。

【0034】另外，在本發明中，熱傳導性填充材(D)之平均粒徑，係指在粒度分布中將粒子之全體積視為100%之時，累積到50%之時的粒徑，可以從藉由雷射繞射、散射法(測定條件：分散介質-六偏磷酸鈉-雷射波長：780nm、測定裝置：Microtrac MT3300EX)測定出的粒徑分布之粒徑的體積分率的累積曲線求出。再者，在本發明中，球狀係指真球或實質上具有無角的圓形的略真球。

【0035】再者，熱傳導性填充材(D)係在微小壓縮試驗中之破壞時壓縮率為試料之平均粒徑之5~50%。當破壞時壓縮率為試料之平均粒徑之未滿5%時，因熱傳導性填充材(D)硬難以變形，故在朝半導體晶片之基板上的熱壓接工程，或朝半導體晶片上之散熱片的熱壓接工程中，半導體晶片背面、基板表面或散熱片表面藉由填料部分性地被破壞。當破壞時壓縮率超過平均粒徑之50%時，朝半導體晶片之基板上的熱壓接工程，或朝半導體晶片上之散熱片的熱壓接工程中，熱傳導性填充材之形狀容易變形，薄膜狀接著劑之厚度變得較原本之厚度薄，薄膜狀接著劑在半導體晶片上部或散熱片側面爬行，或是容易流出。

【0036】再者，熱傳導性填充材(D)係在微小壓縮試

驗中之破壞強度為0.01~2.0GPa。在微小壓縮試驗中之破壞強度未滿0.01GPa時，在薄膜狀接著之製造工程中，利用行星式攪拌機等將熱傳導性填充材分散至黏結劑樹脂之工程中，熱傳導性填充材容易被破壞，無法取得薄膜狀接著劑之熱傳導性。當在微小壓縮試驗中之破壞強度超過2.0GPa時，因熱傳導性填充材(D)硬難以變形，故在朝半導體晶片之基板上的熱壓接工程，或朝半導體晶片上之散熱片的熱壓接工程中，半導體晶片背面、基板表面或散熱片表面藉由填料部分性地被破壞。

【0037】熱傳導性填充材(D)在微小壓縮試驗中之破壞時壓縮率及破壞強度可以如下述般測定。將熱傳導性填充材(D)之試料適量散布在微小壓縮試驗機之平台上，一面以附屬的光學顯微鏡觀察粒子，一面測定試料之平均粒徑。接著，在室溫大氣中，以金剛石製平面壓件(50 μ m ϕ)且0.89mN/s之負荷速度壓縮。所取得的荷重-壓入移位線圖中，將急遽增加移位之點判定成試料破壞，將在此時點的移位視為破壞時移位，藉由下述式(1)算出破壞時壓縮率(%)。

$$\text{破壞時壓縮率} = \text{破壞時移位量} \div \text{試料之平均粒徑} \quad (1)$$

【0038】再者，從此時之破壞荷重藉由下述式(2)算出破壞強度。

$$\text{破壞強度} = (2.8 \times \text{破壞荷重}) \div \pi (\text{圓周率}) \times \text{試料之平均粒徑}^2 \quad (2)$$

【0039】再者，熱傳導性填充材(D)之熱傳導率為30

W/m·K以上。若熱傳導性填充材(D)之熱傳導率非30W/m·K以上時，薄膜狀接著劑無法充分地促進半導體封裝體之散熱。

【0040】作為如此之熱傳導性填充材(D)，可以使用以金屬或陶瓷覆蓋芯材之表面的填充材。

【0041】作為芯材，可以舉出例如矽氧樹脂、聚四氟乙烯等之氟樹脂、聚甲基丙烯酸甲酯等之丙烯酸樹脂、苯胍胺或三聚氰胺和甲醛之交聯物等。

【0042】作為覆蓋的金屬，可以使用從金、銀、銅、鎳、鋁、鋅、錫、鉛、焊料、銦、鈮等之中組合1種或2種以上而使用。作為陶瓷，可以從氧化鋁、氮化鋁、氧化鎂、氮化硼、氫氧化鋁、碳化矽等之中組合1種或2種以上而使用。

【0043】熱傳導性填充材(D)從散熱性和柔軟性之觀點來看，以銀覆蓋矽氧樹脂粒子者為佳。矽氧樹脂粒子即使為藉由使甲基氯矽烷、三甲基三氯矽烷、二甲基二氯矽烷等之有機氯矽烷聚合而取得的有機聚矽氧烷而構成的粒子亦可，即使為藉由將該有機聚矽氧烷進一步三次元交聯的構造當作基本骨架之矽氧樹脂而構成的矽氧樹脂粒子亦可。

【0044】再者，矽氧樹脂粒子之構造中，能夠導入各種官能基，作為可以導入之官能基，雖然可舉出環氧基、氨基、甲氧基、苯基、羧基、羥基、烷基、乙烯基，巰基等，但不限定於此。

【0045】另外，在本實施型態中，即使在不損及特性之範圍，將其他低應力改質劑添加至該矽氧樹脂粒子亦可。作為可以併用的其他低應力改質劑，雖然可舉出丁二烯苯乙烯橡膠、丁二烯丙烯腈橡膠、聚氨酯橡膠、聚異戊二烯橡膠、丙烯酸橡膠、氟橡膠、液狀有機聚矽氧烷，液狀聚丁二烯等之液狀合成橡膠等，但是並不限定於此。

【0046】銀之覆蓋量以相對於熱傳導性填充材(D)之全量為10~95重量百分比。銀之覆蓋量未滿10重量百分比時，難以取得散熱效果。再者，當銀之覆蓋量超過95%時，要將在微小壓縮試驗中之破壞時壓縮率設為試料之平均粒徑之5~50%，將在微小壓縮試驗之破壞強度設為0.01~2.0GPa有困難，在朝半導體晶片之基板上的熱壓接工程，或朝半導體晶片上之散熱片之熱壓接工程中，有半導體晶片背面、基板表面或散熱片表面藉由填料部分性地被破壞之虞。

【0047】在此所指的「覆蓋」即使覆蓋芯材之表面全體亦可，即使部分性地覆蓋亦可。

【0048】再者，覆蓋可以藉由以金屬薄膜鍍敷樹脂粒子之表面來進行。作為鍍敷之方法，使用無電解鍍敷、真空蒸鍍、離子濺鍍等之方法。

【0049】熱傳導性填充材(D)之含有量相對於環氧樹脂(A)、環氧樹脂硬化劑(B)、苯氧基樹脂(C)及熱傳導性填充材(D)之合計量，為10~70體積百分比，以40~70體積百分比為更佳。此係因為最低熔融黏度值係藉由熱傳導性

填充材(D)之配合量而被控制之故。當熱傳導性填充材(D)之配合量較70體積百分比多時，最低熔融黏度值變大，在將設置有本薄膜狀接著劑之半導體晶片熱壓接於配線基板上之時，容易在配線基板凹凸間殘留空隙，再者，薄膜脆弱性變強。因此，在半導體封裝體之可靠性試驗中，容易產生回焊裂紋。當配合量小於10質量百分比時，最低熔融黏度值變小，在朝半導體晶片之基板上的熱壓接工程或散熱片之熱壓接工程中，容易產生薄膜狀接著劑爬行至半導體晶片表面或散熱片側面，或是流出、污染之問題。

【0050】作為本發明之薄膜狀接著劑用組成物，除上述環氧樹脂(A)、上述環氧樹脂硬化劑(B)、上述苯氧基樹脂(C)及熱傳導性填充材(D)之外，在不阻礙本發明之效果的範圍，即使進一步含有黏度調整劑、氧化防止劑、難燃劑、著色劑、丁二烯系橡膠或矽氧橡膠等之應力緩和劑等之添加劑亦可。

【0051】作為本發明之薄膜狀接著劑之製造方法之較佳的一實施型態，雖然可舉出在被離型處理過的基材薄膜之一方之面上塗佈加工薄膜狀接著劑用組成物，並施予加熱乾燥之方法，但是並不特別限制於該方法。作為離型處理過的基材薄膜，若為當作所取得之薄膜狀接著劑之蓋薄膜而發揮功能即可，可以適當採用眾知者，例如，可以舉出被離型處理過的聚丙烯(PP)、被離型處理過的聚乙烯(PE)、被離型處理過的聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)。作為上述塗佈加工方法，可以採用適當之眾知方法，例如使

用輥式塗佈機、凹版塗佈機、模具塗佈機、反向塗佈機等之方法。

【0052】作為如此所取得之本發明之薄膜狀接著劑，以厚度為 $1\sim 100\mu\text{m}$ 為佳。當厚度未滿 $1\mu\text{m}$ 時，有無法充分埋入配線基板、半導體晶片表面之凹凸，而無法擔保充分的密接性之傾向，另一方面，當超過 $100\mu\text{m}$ 時，因在製造時難以除去有機溶劑，故有殘存溶劑量變多，薄膜黏著性變強之傾向。

【0053】再者，本發明之最低熔融黏度除藉由上述組成或配合比之組合可以達成之外，於薄膜製作後，藉由刻意地進行事先熱處理，部分性地進行環氧樹脂之硬化反應，使熔融黏度上升而可以達成，可以抑制在半導體組裝製程中高溫熱硬化時產生孔隙之情形。作為此時之事先熱處理溫度，以 $80\sim 150^{\circ}\text{C}$ 為佳，以 $100\sim 130^{\circ}\text{C}$ 為更佳，作為事先熱處理時間，以 $5\sim 300$ 分鐘為佳，以 $30\sim 200$ 分鐘為更佳。

【0054】接著，一面參照圖面，一面針對本發明之半導體封裝體之製造方法之較佳實施型態予以詳細說明。另外，對以下說明及圖面中，相同或相當之要素賦予相同符號，省略重覆說明。圖1～圖7為表示本發明之半導體封裝體之製造方法之各工程之較佳的一實施型態的概略縱剖面圖。

【0055】在本發明之半導體封裝體之製造方法中，首先，作為第1工程，如圖1所示般，在表面形成有至少一個

半導體電路之晶圓1之背面，熱壓接本發明之薄膜狀接著劑而設置接著劑層2，接著，經由接著劑層2貼合晶圓1和切割膠帶3。此時，即使暫時地熱壓接將接著劑層2和切割膠帶3預先予以一體化的製品亦可。作為切割膠帶3，並不特別限制，可以適當使用眾知之切割膠帶。作為晶圓1，可以適當使用在表面形成有至少一個半導體電路之晶圓，例如矽晶圓、SiC晶圓、GaAs晶圓。作為接著劑層2，即使以1層單獨使用本發明之薄膜狀接著劑亦可，即使疊層2層以上而使用亦可。作為在晶圓1之背面設置如此之接著劑層2之方法，可以適當採用使薄膜狀接著劑疊層在晶圓1之背面的方法，於將薄膜狀接著劑貼合於晶圓1之背面之後，疊層2層以上之情況下，可以依序將薄膜狀接著劑疊層至期望的厚度之方法，或將薄膜狀接著劑疊層至事先目地之厚度之後，貼合在晶圓1之背面的方法等。再者，作為在晶圓1之背面設置如此之接著劑層2之時所使用之裝置，並不特別限制，可以適當地使用例如卷式層壓機，手動層壓機般之眾知裝置。

【0056】接著，在本發明之半導體封裝體之製造方法中，作為第2工程，如圖2所示般，藉由同時切割晶圓1和接著劑層2，取得具備半導體晶片4和接著劑層2之附接著劑層的半導體晶片5。使用於切割之裝置並不特別限制，可以適當使用眾知的切割裝置。

【0057】接著，在本發明之半導體封裝體之製造方法中，作為第3工程，如圖3所示般，使切割膠帶3從接著劑

層2脫離，使附接著劑層的半導體晶片5和配線基板6隔著接著劑層2予以熱壓接，配線基板6安裝半導體晶片4。作為配線基板6，可以適當使用在表面形成有半導體電路之基板，例如，可舉出印刷電路基板(PCB)、各種引線框架及在基板表面搭載電阻元件或電容器等之電子零件的基板。

【0058】作為如此安裝半導體晶片4之方法，並不特別限制，可以適當採用能夠利用接著劑層2而使附接著劑層的半導體晶片5接著於配線基板6或被搭載於配線基板6之表面上之電子零件的先前的方法。作為如此之安裝方法，可以舉出使用具有從上部的加熱機能之覆晶晶片接合器的安裝技術之方法，使用具有僅從下部的加熱機能之晶粒接合器之方法、使用層壓機之方法等之先前眾知之加熱、加壓方法。如此一來，藉由隔著由本發明之薄膜狀接著劑所構成之接著劑層2，在配線基板6上安裝半導體晶片4，可以使接著劑層2(薄膜狀接著劑)追隨著藉由電子零件產生的配線基板6上之凹凸，能夠使晶圓1和配線基板6密接而固定。

【0059】接著，在本發明之半導體封裝體之製造方法中，作為第4工程中，使接著劑層2熱硬化。作為熱硬化之溫度，若為薄膜狀接著劑(接著劑層2)之熱硬化開始溫度以上時，則不特別限制，雖然依所使用的樹脂種類不同會有差異，無法一概而論，但是以例如超過120℃且180℃以下為佳，從在更高溫硬化更能在短時間硬化這樣的觀點來

看，以 $140\sim 180^{\circ}\text{C}$ 為更佳。當溫度未滿熱硬化開始溫度時，有熱硬化未充分進行，接著層2之強度下降之傾向，另一方面，當超過 180°C 時，在硬化過程中，有薄膜狀接著劑中之環氧樹脂、硬化劑或添加劑等揮發而容易發泡之傾向。再者，作為硬化處理之時間，以例如 $10\sim 120$ 分鐘為佳。在本發明中，藉由在高溫使薄膜狀接著劑熱硬化，可以在短時間硬化，並且即使在高溫溫度硬化亦不產生孔隙，可以取得配線基板6和晶圓1牢固地被接著之半導體封裝體。

【0060】接著，在本發明之半導體封裝體之製造方法中，作為第5工程，如圖4所示般，以經由接合引線7連接配線基板6和半導體晶片4為佳。作為如此之連接方法並不特別限定，可以適當採用先前眾知之方法，例如引線接合方式之方法、TAB(Tape Automated Bonding)方式之方法等。

【0061】再者，在被搭載之半導體晶片4之表面，使另外的附接著劑層的半導體晶片5予以熱壓接、熱硬化，再次藉由引線接合方式，與配線基板7連接，亦可以疊層複數個。例如，有如圖5所示般，偏移疊層半導體晶片4之方法，或是如圖6所示般，藉由增厚第2層以後之接著層2，一面埋入接合引線7，一面進行疊層之方法等。

【0062】在本發明之半導體封裝體之製造方法中，如圖7所示般，以藉由密封樹脂8密封配線基板6和半導體晶片4為佳，如此一來可以取得本發明之半導體封裝體9。作

為密封樹脂 8，並不特別限制，可以使用能用於製造半導體封裝體之適當眾知的密封樹脂。再者，作為根據密封樹脂 8 的密封方法，亦無特別限定，能夠採用適當眾知之方法。

【0063】若藉由如此之本發明之半導體封裝體之製造方法時，可以防止朝半導體晶片之基板上之熱壓接工程中，半導體晶片背面或基板表面藉由熱傳導性填充材(D)部分性地被破壞之情形。

【0064】再者，本發明之薄膜狀接著劑亦可以如圖 8 所示般，當作用以將半導體晶片 10 覆晶連接於基板 11，在半導體晶片 10 之背面貼合散熱片 14 之接著劑使用。具體而言，藉由一面使作為被形成在半導體晶片 10 之電路面側的連接部的凸塊 12，接觸且推壓於被沉積在基板 11 之連接墊的接合用之導電材 13(焊材等)，一面使凸塊 12 及導電材 13 熔融，覆晶連接半導體晶片 10 和基板 11。之後，在覆晶連接之半導體晶片 10 之背面，貼合本發明之薄膜狀接著劑 15，在其上方貼合散熱片 14，使薄膜狀接著劑 15 硬化。此時，可以防止在朝半導體晶片 10 上之散熱片 14 的熱壓接工程中，半導體晶片 10 之背面或散熱片 14 之表面藉由熱傳導性填充材(D)部分性地被破壞之情形。

【0065】以下，雖然根據實施例及比較例，更具體性地說明本發明，但是本發明並不限定於以下之實施例。

【0066】

(實施例 1)

首先，將三苯甲烷型環氧樹脂(產品名：EPPN-501H，重量平均分子量：1000，軟化點：55℃，固體，環氧當量：167，日本化藥股份有限公司製造)58質量份，雙酚A型環氧樹脂(產品名：YD-128，重量平均分子量：400，軟化點：25℃以下，液體，環氧當量：190，新日化環氧製造股份有限公司製造)26質量份，及雙酚A型苯氧基樹脂(產品名：YP-50，重量平均分子量：70000，T_g：84℃，新日化環氧製造股份有限公司製造)15質量份，80質量份之甲基乙基酮作為溶劑，在500ml之可分離式燒瓶中，在溫度110℃攪拌加熱2小時，取得樹脂清漆。

【0067】接著，將該樹脂清漆190質量份移動至800ml之行星式混合機，添加銀覆蓋矽氧樹脂填料(產品名：SC0280-SF，平均粒徑2.0μm，銀覆蓋量80質量百分比，比重4.3g/cm³，熱傳導率400W/m·K，破壞時移位0.8μm(破壞時壓縮率40%)、破壞強度0.24GPa，三菱材料股份有限公司製造)240質量份，咪唑型硬化劑(產品名：2PHZ-PW，四國化成股份有限公司製造)2質量份，作為熱傳導性填充材(D)，於室溫攪拌混合1小時後，真空脫泡而取得混合清漆。

【0068】接著，將所取得的混合清漆塗佈在厚度38μm之被離型處理的PET薄膜上，在130℃進行10分鐘加熱乾燥，取得厚度為15μm之與實施例1有關的薄膜狀接著劑。

【0069】

(實施例2)

除使用銀覆蓋矽氧樹脂填料(產品名：SC0280-SF，平均粒徑 $2.0\mu\text{m}$ ，銀覆蓋量80質量百分比，比重 $4.3\text{g}/\text{cm}^3$ ，熱傳導率 $400\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ，破壞時移位 $0.8\mu\text{m}$ (破壞時壓縮率40%)，破壞強度 0.24GPa ，三菱材料股份有限公司製造)362質量份之外，其他與實施例1相同，取得與實施例2有關的薄膜狀接著劑。

【0070】

(實施例3)

除使用銀覆蓋矽氧樹脂填料(產品名：SC0280-SF，平均粒徑 $2.0\mu\text{m}$ ，銀覆蓋量80質量百分比，比重 $4.3\text{g}/\text{cm}^3$ ，熱傳導率 $400\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ，破壞時移位 $0.8\mu\text{m}$ (破壞時壓縮率40%)，破壞強度 0.24GPa ，三菱材料股份有限公司製造)550質量份之外，其他與實施例1相同，取得與實施例3有關的薄膜狀接著劑。

【0071】

(實施例4)

除使用銀覆蓋矽氧樹脂填料(產品名：SC0475-SF，平均粒徑 $4.0\mu\text{m}$ ，銀覆蓋量75質量百分比，比重 $4.1\text{g}/\text{cm}^3$ ，熱傳導率 $400\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ，破壞時移位 $1.4\mu\text{m}$ (破壞時壓縮率35%)，破壞強度 0.26GPa ，三菱材料股份有限公司製造)240質量份，作為熱傳導性填充材(D)之外，其他與實施例1相同，取得與實施例4有關的薄膜狀接著劑。

【0072】

(實施例 5)

除使用銀覆蓋矽氧樹脂填料(產品名：SC0475-SF，平均粒徑 $4.0\mu\text{m}$ ，銀覆蓋量 75 質量百分比，比重 $4.1\text{g}/\text{cm}^3$ ，熱傳導率 $400\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ，破壞時移位 $1.4\mu\text{m}$ (破壞時壓縮率 35%)，破壞強度 0.26GPa ，三菱材料股份有限公司製造)240 質量份，作為熱傳導性填充材(D)之外，其他與實施例 1 相同，取得與實施例 5 有關的薄膜狀接著劑。

【0073】

(實施例 6)

除使用金-鎳覆蓋樹脂填料(產品名：AU203A，平均粒徑 $3.0\mu\text{m}$ ，比重 $6.0\text{g}/\text{cm}^3$ ，熱傳導率 $300\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ，破壞時移位 $1.5\mu\text{m}$ (破壞時壓縮率 50%)，破壞強度 0.35GPa ，積水化學工業股份有限公司製造)330 質量份，作為熱傳導性填充材(D)之外，其他與實施例 1 相同，取得與實施例 6 有關的薄膜狀接著劑。

【0074】

(比較例 1)

除使用銀覆蓋矽氧樹脂填料(產品名：SC0475-SF，平均粒徑 $4.0\mu\text{m}$ ，銀覆蓋量 75 質量百分比，比重 $4.1\text{g}/\text{cm}^3$ ，熱傳導率 $400\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ，破壞時移位 $1.4\mu\text{m}$ (破壞時壓縮率 35%)，破壞強度 0.26GPa ，三菱材料股份有限公司製造)1060 質量份，作為熱傳導性填充材(D)之外，其他與實施例 1 相同，取得與比較例 1 有關的薄膜狀接著劑。

【0075】

(比較例2)

除使用銀覆蓋矽氧樹脂填料(產品名：SC0475-SF，平均粒徑 $4.0\mu\text{m}$ ，銀覆蓋量75質量百分比，比重 $4.1\text{g}/\text{cm}^3$ ，熱傳導率 $400\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ，破壞時移位 $1.4\mu\text{m}$ (破壞時壓縮率35%)，破壞強度 0.26GPa ，三菱材料股份有限公司製造)30質量份，作為熱傳導性填充材(D)之外，其他與實施例1相同，取得與比較例2有關的薄膜狀接著劑。

【0076】

(比較例3)

除使用二氧化矽填料(產品名：FB-3SDX，平均粒徑 $3.0\mu\text{m}$ ，比重 $2.2\text{g}/\text{cm}^3$ ，熱傳導率 $1.0\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ，破壞時移位 $0.1\mu\text{m}$ (破壞時壓縮率3%)，破壞強度 2.4GPa ，電化股份有限公司製造)185質量份之外，其他與實施例1相同，取得與比較例3有關的薄膜狀接著劑。

【0077】

(比較例4)

除使用二氧化矽填料(產品名：MSP-SN05，平均粒徑 $0.5\mu\text{m}$ ，比重 $1.2\text{g}/\text{cm}^3$ ，熱傳導率 $0.2\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ，破壞時移位 $1.5\mu\text{m}$ (破壞時壓縮率38%)，破壞強度 0.28GPa ，日興Rica股份有限公司製造)100質量份之外，其他與實施例1相同，取得與比較例4有關的薄膜狀接著劑。

【0078】

(比較例5)

除使用銀填料(產品名：Ag-4-8F，平均粒徑 $2.0\mu\text{m}$ ，

比重 10.5g/cm^3 ，熱傳導率 $429\text{W/m}\cdot\text{K}$ ，破壞時移位 $0.4\mu\text{m}$ (破壞時壓縮率 20%)，破壞強度 2.1GPa ，三菱材料股份有限公司製造)600 質量份之外，其他與實施例 1 相同，取得與比較例 5 有關的薄膜狀接著劑。

【0079】

(比較例 6)

除使用氮化鋁填料(產品名：HF-01，平均粒徑 $1.0\mu\text{m}$ ，比重 3.3g/cm^3 ，熱傳導率 $200\text{W/m}\cdot\text{K}$ ，破壞時移位 $0.1\mu\text{m}$ (破壞時壓縮率 10%)，破壞強度 3.0GPa ，德山股份有限公司製造)280 質量份之外，其他與實施例 1 相同，取得與比較例 6 有關的薄膜狀接著劑。

【0080】 使用於與實施例、比較例有關之薄膜狀接著劑之上述各熱傳導性填充材之破壞時移位、破壞時壓縮率及破壞強度如下述般測定。將各熱傳導性填充材作為試料適量散布在微小壓縮試驗機(產品名：MCTW-500，島津製作所有限股份公司製造)之平台上，一面以附屬的光學顯微鏡觀察粒子，一面測定試料之平均粒徑。接著，在室溫大氣中，以金剛石製平面壓件($50\mu\text{m}\phi$)且 0.89mN/s 之負荷速度壓縮。所取得的荷重-壓入移位線圖中，將急遽增加移位之點判定成填料粒子破壞，將在此時點的移位視為破壞時移位，藉由下述式(1)算出破壞時壓縮率(%)。

$$\text{破壞時壓縮率} = \text{破壞時移位量} \div \text{試料之平均粒徑} \quad (1)$$

【0081】 再者，從此時之破壞荷重藉由下述式(2)算出破壞強度。

$$\text{破壞強度} = (2.8 \times \text{破壞荷重}) \div \pi (\text{圓周率}) \times \text{試料之平均粒徑}^2 \quad (2)$$

【0082】再者，針對與實施例、比較例有關之薄膜狀接著劑，進行下述各種測定及評估。將其結果表示於表1、2。

【0083】

(最低熔融黏度之測定)

將與各實施例及比較例有關之薄膜狀接著劑切成5.0cm×5.0cm之尺寸而予以疊層，在平台亦即70℃之熱板上，以手墨輥貼合，取得厚度約1.0mm之試驗片。針對該試驗片，使用流變計(RS6000，Haake公司製造)，測定在溫度範圍20～250℃，升溫速度5℃/min的黏性阻力之變化，從所取得的溫度-黏性阻力曲線算出最低熔融黏度到達溫度和最低熔融黏度(Pa·s)。

【0084】

(熱傳導率)

將與各實施例及比較例有關之薄膜狀接著劑切成一邊50mm以上之四角片，重疊厚度切成厚度成為5mm以上之試料，置放在直徑50mm，厚度5mm之圓盤狀模具上，使用壓縮壓合成型機，在溫度150℃、壓力2Mpa下加熱10分鐘而取出之後，又在乾燥機中以溫度180℃加熱1小時，依此使薄膜狀接著劑熱硬化，取得直徑50mm，厚度5mm之圓盤狀試驗片。針對該試驗片，使用熱傳導率測定裝置(產品名：HC-110，英弘精機股份有限公司製造)，藉由熱

流計法(根據JIS-A1412)，測定熱傳導率(W/m·K)。

【0085】

(填料損傷評估)

首先，在虛擬矽晶圓(8inch尺寸，厚度625 μ m)貼合切割膠帶(產品名：K-13，古河電氣工業股份有限公司製造)及切割框架(產品名：DTF2-8-1H001，DISCO公司製造)，以設置有2軸的切割刀片(Z1：NBC-ZH2030-SE(DD)、DISCO公司製造/Z2：NBC-ZH127F-SE(BB)，DISCO公司製造)之切割裝置(產品名：DFD-6340，DISCO公司製造)，實施切割成2.0×2.0mm尺寸。以掃描電子顯微鏡(日本電子製造JSM-7900F)觀察該虛擬矽晶片表面，確認到在表面無損傷。

【0086】接著，使用手動層壓機(產品名：FM-114，科技視野股份有限公司製造)，在溫度70℃，壓力0.3MPa，將與實施例及比較例有關之薄膜狀接著劑貼合在虛擬矽晶圓(8inch尺寸，厚度100 μ m)，接著，使用相同手動層壓機，在室溫，壓力0.3MPa，將切割膠帶(產品名：K-13，古河電氣工業製造)及切割框架(產品名：DTF2-8-1H001、DISCO公司製造)貼合在與薄膜狀接著劑之虛擬矽晶圓相反之面側而成為試驗片。針對該試驗片，以設置有2軸的切割刀片(Z1：NBC-ZH2030-SE(DD)，DISCO公司製造/Z2：NBC-ZH127F-SE(BB)，DISCO公司製造)的切割裝置(產品名：DFD-6340，DISCO公司製造)，實施切割成1.0×1.0mm尺寸，製作出附薄膜狀接著劑的半導體晶片。

【0087】接著，以晶粒接合器(產品名：DB-800，日立高科技股份有限公司製造)，在常溫、壓力1.0MPa(荷重4000gf)，時間1.0秒之條件，對先準備上述附薄膜狀接著劑的半導體晶片的2.0×2.0mm尺寸之虛擬矽晶圓上，施加過剩壓力而壓接。將壓接的半導體晶片放入至裝有甲基乙基酮10ml之玻璃容器之中，藉由超音波洗淨，溶解洗淨薄膜狀接著劑組成物。之後，再次以掃描電子顯微鏡(產品名：JSM-7900F，日本電子股份有限公司製造)觀察2.0×2.0mm尺寸之虛擬矽晶圓表面，將無觀察到表面有損傷者視為良品，評估為「○」，將觀察到表面有壓痕等之損傷者視為不良品，評估為「×」。將其結果表示於表1及表2。

【0088】

(吸濕回焊評估)

使用手動層壓機(產品名：FM-114，科技視野股份有限公司製造)，在溫度70℃、壓力0.3MPa，將與實施例及比較例有關之薄膜狀接著劑貼合在虛擬矽晶圓(8inch尺寸，厚度100μm)，接著，使用相同手動層壓機，在室溫，壓力0.3MPa，將切割膠帶(產品名：K-13，古河電氣工業股份有限公司製造)及切割框架(產品名：DTF2-8-1H001，DISCO公司製造)貼合在與薄膜狀接著劑之虛擬矽晶圓相反之面側而成為試驗片。針對該試驗片，以設置有2軸的切割刀片(Z1：NBC-ZH2030-SE(DD)，DISCO公司製造/Z2：NBC-ZH127F-SE(BB)，DISCO公司製造)的切割裝置

(產品名：DFD-6340，DISCO公司製造)，實施切割成5.0×5.0mm尺寸，製作出附薄膜狀接著劑的半導體晶片。

【0089】接著，以晶粒接合器(產品名：DB-800，日立高科技股份有限公司製造)，在常溫、壓力0.1MPa(荷重400gf)、時間1.0秒之條件，將附上述薄膜狀接著劑的半導體晶片熱壓接於引線框架基板(42Arroy系列，凸版印刷股份有限公司製造)，使用模具裝置(產品名：VIR、TOWA股份有限公司製造)，藉由模封劑(產品名：KE-3000F5-2，京瓷股份有限公司製造)密封，進行175℃/5小時熱處理並使熱硬化，組裝半導體封裝體。以恆溫恆濕器(產品名：PR-1J，愛斯佩克(ESPEC)股份有限公司製造，在85℃/85%/168小時之條件下吸水，處理密封後之半導體封裝體之後，在IR回焊爐，以260℃，加熱10秒。以金剛石切割器切斷加熱後之半導體封裝體，使用超音波探傷裝置(SAT)(產品名：FS300III，日立電力解決股份有限公司製造)，觀察在薄膜狀接著劑和半導體晶片或引線框架基板之間是否產生剝離，針對組裝後的半導體封裝體24個，連1個剝離都無發生者視為良品，評估為「○」，將即使組裝後的半導體封裝體24個中的一個產生剝離者視為不良品，評估為「×」。將其結果表示於表1及表2。

【0090】

【表 1】

填料	平均粒徑 (μm)	破壞時壓縮率 (%)	破壞時強度 (GPa)	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6
SC0280-SF	2.0	40	0.24	240	362	550			
SC0475-SF	4.0	35	0.26				230	800	
AU203A	3.0	50	0.35						330
FB-3SDX	3.0	3	2.4						
MSP-SN05	0.5	38	0.28						
AG-4-8F	2.0	20	2.1						
HF-01	1.0	10	3.0						
填料填充量 (vol%)				40	50	60	40	70	40
最低熔黏度 ($\text{Pa}\cdot\text{s}$)				800	3000	9500	500	10000	600
最低熔黏度達成溫度 ($^{\circ}\text{C}$)				130	125	128	120	119	123
薄膜狀態著劑硬化後之熱傳導率 ($\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$)				60	90	140	130	200	110
填料損傷評估				○	○	○	○	○	○
吸濕回焊評估				○	○	○	○	○	○

【 0091 】

【表 2】

填料	平均粒徑 (μm)	破壞時壓縮率 (%)	破壞時強度 (Gpa)	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6
SC028Q-SF	20	40	0.24						
SC0475-SF	40	35	0.26	1060	30				
AU203A	30	50	0.35						
FB-3SDX	30	3	24			185			
MSP-SN05	0.5	38	0.28				100		
AG-4-8F	20	20	21					600	
HF-Q1	1.0	10	30						280
填料填充量 (vol%)				75	8	50	50	40	50
最低熔融黏度 ($\text{Pa}\cdot\text{s}$)				35000	10	1000	10	2000	6000
最低熔融黏度達成溫度 ($^{\circ}\text{C}$)				119	129	125	131	131	130
薄膜狀態著劑硬化後之熱傳導率 ($\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$)				220	0.5	0.6	0.2	110	22
填料損傷評估				O	O	X	O	X	X
吸濕回焊評估				X	O	O	O	O	O

【0092】如表1所示般，實施例1～6係熱傳導性填充材(D)在微小壓縮試驗中之破壞時壓縮率為試料之平均粒徑的5～50%，在微小壓縮試驗中之破壞強度為0.01～2.0GPa，熱傳導率為30W/m·K以上，熱傳導性填充材(D)之含有量相對於環氧樹脂(A)、環氧樹脂硬化劑(B)、苯氧基樹脂(C)及熱傳導性填充材(D)之全量，為10～70體積百分比，因當從室溫以5℃/分鐘之升溫速度升溫之時，在80℃以上，到達200～10000Pa·s之範圍的最低熔融黏度，故薄膜狀接著劑之硬化後之熱傳導率為1W/m·K以上，散熱性優，即使在填料損傷評估、吸濕回焊評估中也有良好的結果。

【0093】另外，如表2所示般，比較例1係熱傳導性填充材(D)之含有量相對於環氧樹脂(A)、環氧樹脂硬化劑(B)、苯氧基樹脂(C)及熱傳導性填充材(D)之全量為75%，超過請求項1所規定之上限的70體積百分比，薄膜狀接著劑變得脆弱，在吸濕回焊評估中成為較差的結果。再者，比較例2係熱傳導性填充材(D)之含有量相對於環氧樹脂(A)、環氧樹脂硬化劑(B)、苯氧基樹脂(C)及熱傳導性填充材(D)之全量為8體積百分比，因低於請求項1所規定之下限的10體積百分比，故薄膜狀接著劑之硬化後之熱傳導率為0.5W/m·K，成為散熱性差的結果。比較例3係熱傳導性填充材(D)之熱傳導率為1W/m·K，因低於請求項1所規定之下限的30W/m·K，故薄膜狀接著劑之硬化後的熱傳導率為0.6W/m·K，成為散熱性差的結果。再者，比較例3係熱

傳導性填充材(D)在微小壓縮試驗中的破壞強度為2.4GPa，因超過請求項1所規定之上限的2.0GPa，故成為即使在填料損傷評估中也差的結果。比較例4係熱傳導性填充材(D)之熱傳導率為0.2W/m·K，因低於請求項1所規定之下限的30W/m·K，故薄膜狀接著劑之硬化後的熱傳導率為0.2W/m·K，成為散熱性差的結果。比較例5及比較例6係熱傳導性填充材(D)在微小壓縮試驗中的破壞強度為2.1GPa、3.0GPa，因超過請求項1所規定之上限的2.0GPa，故成為即使在填料損傷評估中較差的結果。

【符號說明】

【0094】

- 1：晶圓
- 2：接著劑層
- 3：切割膠帶
- 4：半導體晶片
- 5：附接著劑層的半導體晶片
- 6：配線基板
- 7：接合引線
- 8：密封樹脂
- 9：半導體封裝體
- 14：散熱片
- 15：薄膜狀接著劑



201918536

【發明摘要】

【中文發明名稱】

薄膜狀接著劑、使用薄膜狀接著劑之半導體封裝體之製造方法

【中文】

以提供可以防止半導體晶片背面、基板表面、散熱片表面藉由填料部分性地被破壞之情形的薄膜狀接著劑、使用薄膜狀接著劑之半導體封裝體之製造方法為目的。

有環氧樹脂(A)、環氧樹脂硬化劑(B)、苯氧基樹脂(C)、熱傳導性填充材(D)，上述熱傳導性填充材(D)係平均粒徑為 $0.1 \sim 10.0 \mu\text{m}$ ，在微小壓縮試驗中之破壞時壓縮率為試料之平均粒徑之 $5 \sim 50\%$ ，在微小壓縮試驗中之破壞強度為 $0.01 \sim 2.0 \text{GPa}$ ，熱傳導率為 $30 \text{W/m} \cdot \text{K}$ 以上，(D)之含有量相對於上述(A)～(D)之全量，為 $10 \sim 70$ 體積百分比，熱硬化後，熱傳導率為 $1.0 \text{W/m} \cdot \text{K}$ 以上。

【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1：晶圓

2：接著劑層

3：切割膠帶

【特徵化學式】無

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種薄膜狀接著劑，其特徵在於，含有環氧樹脂(A)、環氧樹脂硬化劑(B)、苯氧基樹脂(C)、熱傳導性填充材(D)，

上述熱傳導性填充材(D)係平均粒徑為 $0.1 \sim 10.0 \mu\text{m}$ ，在微小壓縮試驗中之破壞時壓縮率為試料之平均粒徑之 $5 \sim 50\%$ ，在微小壓縮試驗中之破壞強度為 $0.01 \sim 2.0 \text{GPa}$ ，熱傳導率為 $30 \text{W/m} \cdot \text{K}$ 以上，

上述熱傳導性填充材(D)之含有量相對於上述環氧樹脂(A)、上述環氧樹脂硬化劑(B)、上述苯氧基樹脂(C)及上述熱傳導性填充材(D)之全量，為 $10 \sim 70$ 體積百分比，

於熱硬化後，熱傳導率為 $1.0 \text{W/m} \cdot \text{K}$ 以上。

【第2項】

如請求項1所記載之薄膜狀接著劑，其中

從室溫以 $5^\circ\text{C}/\text{分鐘}$ 之升溫速度進行升溫之時，在 80°C 以上，達到 $200 \sim 10000 \text{Pa} \cdot \text{s}$ 之範圍的最低熔融黏度。

【第3項】

如請求項1或2所記載之薄膜狀接著劑，其中

上述熱傳導性填充材(D)係在芯材之表面覆蓋銀而構成，上述銀的覆蓋量相對於上述熱傳導性填充材(D)之全量為 $10 \sim 95$ 重量百分比，

上述芯材為矽氧樹脂。

【第4項】

如請求項1至3中之任一項所記載之薄膜狀接著劑，其中

厚度為 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 。

【第5項】

一種半導體封裝體之製造方法，其特徵在於，包含：

第1工程，其係在表面形成至少一個半導體電路之晶圓之背面，熱壓接請求項1至請求項4中之任一項所記載之薄膜狀接著劑及切割膠帶，在上述晶圓之背面設置接著劑層及切割膠帶；

第2工程，其係藉由同時切割上述晶圓和上述接著劑層，取得具備上述晶圓及上述接著劑層之附接著劑層的半導體晶片；

第3工程，其係使上述切割膠帶從上述接著劑層脫離，隔著上述接著劑層使上述附接著劑層的半導體晶片和配線基板熱壓接；及

第4工程，其係使上述接著劑層熱硬化。

