

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：97/11228

69J 133/00 (2006.01)

※ 申請日期：97.3.28

※IPC 分類：69J 163/00 (2006.01)

69J 7/00 (2006.00)

一、發明名稱：(中文/英文)

H01L 21/50 (2006.01)

黏接著劑組成物、黏接著片及半導體裝置之製造方法

ADHESIVE COMPOSITION, ADHESIVE SHEET AND PRODUCTION PROCESS FOR
SEMICONDUCTOR DEVICE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

琳得科股份有限公司

LINTEC CORPORATION

代表人：(中文/英文)(簽章) 大內昭彥 / OUCHI, AKIHIKO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都板橋區本町 23 番 23 號

23-23, Honcho, Itabashi-ku, Tokyo, Japan

國 籍：(中文/英文) 日本國 / JAPAN

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 市川 功 / ICHIKAWA, ISAO

2. 佐伯尚哉 / SAIKI, NAOYA

3. 賤機弘憲 / SHIZUHATA, HIRONORI

國 籍：(中文/英文)

1. 至 3. 日本國 / JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本國；2007 年 03 月 29 日；特願 2007-087217（主張優先權）

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關黏接著劑組成物、黏接著片、及半導體裝置的製造方法。其中，該黏接著劑組成物是特別適合使用在將半導體元件(半導體晶片)黏晶(die bonding)於有機基板或導線架上之步驟、及切割矽晶圓(Wafer Dicing)等並且將半導體晶片黏晶於有機基板或導線架上之步驟；而且，該黏接著片係具有由該黏接著劑組成物所成之黏接著劑層的黏接著片；以及該半導體裝置的製造方法係使用該黏接著片之製造方法。

【先前技術】

矽、砷化鎵(Gallium arsenide)等之半導體晶圓係以大直徑的狀態製得，此晶圓經切割分離(Dicing)成元件小片(IC 晶片)後，移到屬於下述步驟的安置(Mount)步驟。此時，半導體晶圓係以預先貼著在黏著片之狀態下加以切割分離、洗淨、乾燥、擴展(expanding)、揀取(pick up)之各步驟後，移到下述的黏晶(bonding)步驟。

在此等步驟中，為了簡化揀取步驟與黏晶步驟之程序(process)，已有同時兼備晶圓固定功能與模具接著功能之切割分離、黏晶用之黏接著片之各種提案(例如，專利文獻1至4)。

在專利文獻1至4中，係揭示由特定組成物所成的黏接著劑層與基材所組成之黏接著片。此之黏接著劑層，在切割晶圓時，具有固定晶圓之功能，更會因能量線(energy

ray)的照射使接著力降低，而可控制與基材之間的接著力，故在完成切割分離後進行晶片之揀取時，黏接著劑層即與晶片同時剝離。如將附有黏接著劑層之 IC 晶片載置於基板上並加熱時，則黏接著劑層中之熱硬化性樹脂將呈現接著力，而完成 IC 晶片與基板間之接著。

上述專利文獻中所揭示的黏接著片，也就是說可以直接黏晶(die bonding)，而可省略模具接著用接著劑之塗布步驟。在上述專利文獻中所揭示的黏接著劑，係調配有低分子量之能量線硬化性化合物當作能量線硬化性成分而成。藉由能量線照射，能量線硬化性化合物將聚合硬化，使接著力下降，而易於使黏接著劑層自基材上剝離。此外，上述之黏接著片的黏接著劑層在經由能量線硬化及熱硬化之黏晶後，全部之成分會硬化，使晶片與基板間牢固地接著。

然而，近年來，對於半導體裝置之要求物性，變得非常嚴苛。例如，在嚴苛的濕熱環境下要求封裝的可靠度。但是，半導體晶片本身因薄型化之影響，其結果將使晶片之強度下降，故在嚴苛的濕熱環境下就很難說會有充分之封裝可靠度。

關於上述專利文獻中所揭示的黏接著劑，雖使用低分子量之能量線硬化性化合物作為能量線硬化性成分，但如此之低分子量之能量線硬化性化合物會依其調配比率或分散狀態或是硬化條件，使抗剪強度(shear strength)不足而於濕熱環境下容易發生界面破壞，導致晶片與印刷電路基

板等被黏體(adherend)的接著性降低。因此，在持續嚴格化之半導體封裝中是不可能滿足封裝可靠度中之要求水準。

同時，近年來在電子零件之連接中所進行之表面組裝法中，係進行封裝整體曝於焊接融點以上之高溫中的表面組裝法(回焊；reflow)。近來，由於對環境的顧慮而轉向不含鉛之焊接，因此，組裝溫度則由以往之 240℃ 上昇到 260℃，半導體封裝內部產生之應力變大，而使接著界面產生剝離或發生封裝破裂之危險性更加提高。

亦即，半導體晶片之薄型化及組裝溫度之上昇，會導致封裝之可靠度下降。

[專利文獻 1]日本特開平 2-32181 號公報

[專利文獻 2]日本特開平 8-239636 號公報

[專利文獻 3]日本特開平 10-8001 號公報

[專利文獻 4]日本特開 2000-17246 號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

為此，係要求在持續薄型化之組裝半導體晶片的封裝中，即使在曝於嚴苛之回焊條件下，亦不許發生接著界面之剝離或封裝破裂，而能實現封裝之高信賴度者。

本發明是有鑑於如上述之以往技術而成者，針對在黏晶中所使用的接著劑加以檢討，而以因應上述之要求作為目的。

[解決課題之方法]

本發明人等以解決如此之課題為目的而經過專心研究

- 之結果，發現在環氧系熱硬化性樹脂中增加環氧基的絕對量時，即使曝於嚴苛之回焊條件中，亦不會有接著界面之剝離或封裝破裂之情形發生，遂而完成本發明。

本發明之主旨是如下所述。

- (1) 一種黏接著劑組成物，其含有丙烯酸聚合物(A)、環氧當量在 180 g/eq 以下之環氧樹脂(B)、及硬化劑(C)。
- (2) 如上述(1)所述之黏接著劑組成物，其中，前述硬化劑(C)為具有 2 個以上酚性羥基且該酚性羥基當量在 103 g/eq 以下之化合物。
- (3) 一種黏接著片，係在基材上形成由如上述(1)或(2)所述之黏接著劑組成物所成的黏接著劑層。
- (4) 一種半導體裝置的製造方法，係包含下列步驟：在上述(3)所述之黏接著片的黏接著劑層上黏貼半導體晶圓，並將前述半導體晶圓切割分離為 IC 晶片，使黏接著劑層固著殘存在前述 IC 晶片背面並自基材剝離，再將前述 IC 晶片隔著前述黏接著劑層熱壓結合 (thermocompression bonding) 於晶片焊墊(die pad)部上。

[發明之效果]

如依本發明，係提供持續薄型化之組裝半導體晶片之封裝中，即使在曝於嚴苛之回焊條件下，亦可達成封裝高可靠度之黏接著劑組成物，及提供具有由該黏接著劑組成物所成之黏接著劑層之黏接著片，以及提供使用該黏接著片之半導體裝置的製造方法。

【實施方式】

以下，關於本發明更加以具體說明。

本發明之黏接著劑組成物係含有丙烯酸聚合物(A) (以下也稱為「(A)成分」。其他成分也同樣簡稱)、環氧當量在 180 g/eq 以下之環氧樹脂(B) (以下也稱為「(B)成分」、及作為必要成分之硬化劑(C)，且為了改善各種物性，可因應需要而含有其他之成分。以下，對此等各成分加以具體的說明。

(A)丙烯酸聚合物：

在丙烯酸聚合物(A)方面可以使用以往習知的丙烯酸聚合物。丙烯酸聚合物的重量平均分子量期望在 1 萬以上 200 萬以下，更期望為 10 萬以上 150 萬以下。丙烯酸聚合物的重量平均分子量過低時，則與基材間之黏著力變高，會產生揀取不良之現象，超過 200 萬時，則會有黏接著劑層無法追循基板凹凸的情形，而成為空隙(void)產生的主因。丙烯酸聚合物之玻璃移轉溫度，以在 -60°C 以上 0°C 以下為佳，更佳是在 -50°C 以上 -10°C 以下，特別好是在 -40°C 以上 -20°C 以下之範圍。玻璃移轉溫度過低時，黏接著劑層與基材間之剝離力變大，晶片會有揀取不良的現象產生，過高時，惟恐用以固定晶圓之接著力不足。又，在該丙烯酸聚合物之單體方面，可列舉如(甲基)丙烯酸酯單體或其之衍生物。例如，烷基之碳數為 1 至 18 之(甲基)丙烯酸烷酯，可列舉如：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯等；具有環狀

- 骨幹之(甲基)丙烯酸酯，可列舉如：(甲基)丙烯酸環烷酯、(甲基)丙烯酸苄酯、丙烯酸異冰片酯、丙烯酸二環戊酯、丙烯酸二環戊烯酯、丙烯酸二環戊烯氧酯、丙烯酸鹽亞胺酯等；以及丙烯酸 2-羥乙酯、甲基丙烯酸 2-羥乙酯、丙烯酸 2-羥丙基酯、甲基丙烯酸 2-羥丙基酯、丙烯酸、甲基丙烯酸、衣康酸、縮水甘油基甲基丙烯酸、縮水甘油基丙烯酸等。同時亦可與乙酸乙烯、丙烯腈、苯乙烯等共聚合。又具有羥基者，由於與環氧樹脂之相溶性良好故為佳者。

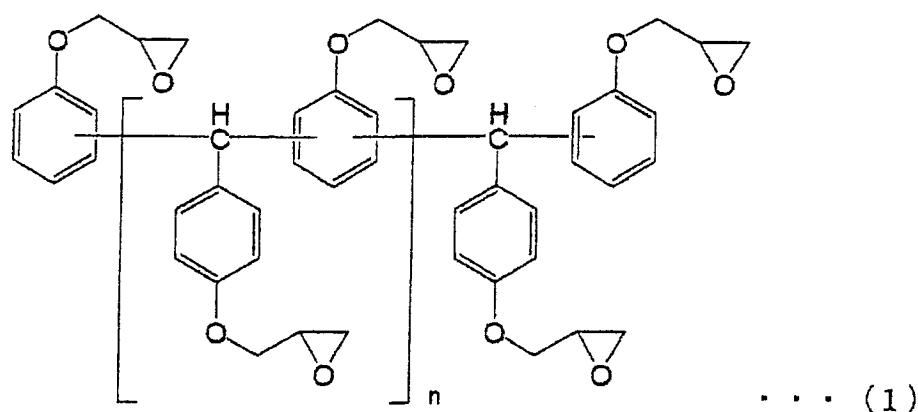
(B) 環氧當量在 180 g/eq 以下之環氧樹脂：

環氧當量在 180 g/eq 以下之環氧樹脂(B)者，只要環氧當量為 180 g/eq 以下即可使用以往習知的環氧樹脂。

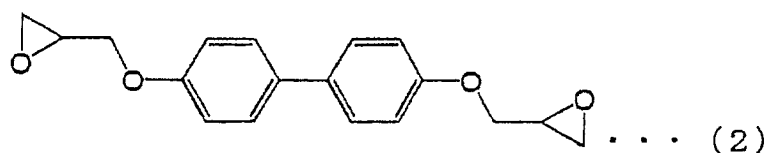
本發明中，由於使用環氧當量在 180 g/eq 以下，較佳為 70 至 170 g/eq 之環氧樹脂(B)，亦即，環氧基之絕對量為多的環氧樹脂(B)，所以使本發明之黏接著劑組成物硬化而成的硬化物中的共價鍵(covalent bond)密度增加，而在將本發明之黏接著劑組成物作為黏晶用黏接著劑之封裝中，即使在曝於嚴苛之回焊條件下，也不會或極難以發生接著界面之剝離或封裝破裂。其中，在本發明中之環氧當量值，係根據 JIS K7236 所測定時之值。

作為環氧樹脂(B)者，具體上可列舉如：以下述式(1)所示的多官能系環氧樹脂、或以下述式(2)所示之聯苯化合物等。

此等可以使用單獨 1 種，或組合 2 種以上者。



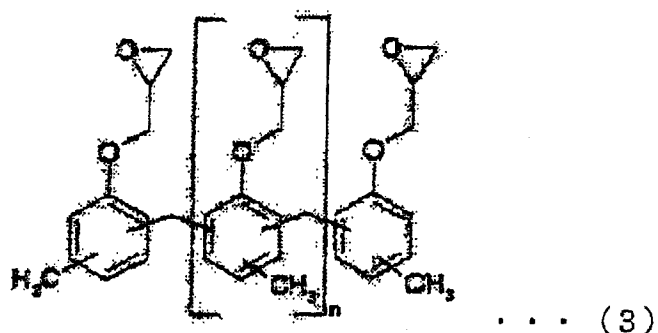
(式中之 n 表示 0 以上之整數)



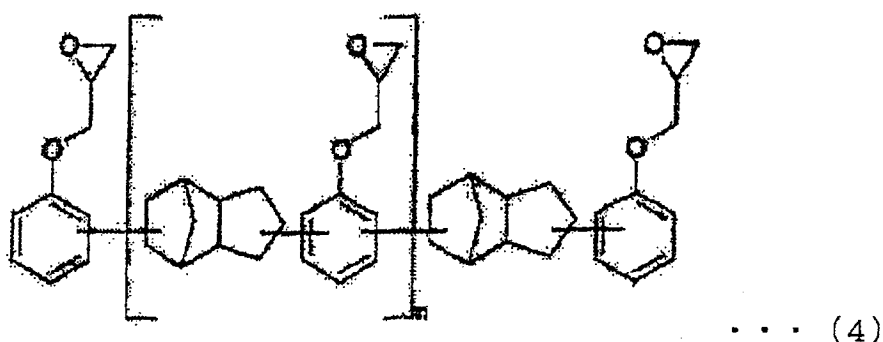
在本發明之黏接著劑組成物中，相對於丙烯酸聚合物 (A) 100 重量份，環氧樹脂 (B) 以含有 1 至 1500 重量份為佳，更佳為 3 至 1000 重量份。不足 1 重量份時會有得不到充分接著性的情形，超過 1500 重量份時，則與基材的剝離力變大，而會有產生揀取不良之情形。

又，本發明之黏接著劑組成物，亦可含有此環氧樹脂 (B) 以外之環氧樹脂 (即，環氧當量超過 180 g/eq 之環氧熱硬化性樹脂 (以下，稱為「環氧樹脂 (b')」))，如此之環氧樹脂 (b')，可以使用以往習知之各種環氧樹脂。作為習知之環氧樹脂者，可以列舉如聯酚 A 二縮水甘油基醚或其之加氫物、原甲酚漆用酚醛環氧樹脂 (orth-cresol novolac epoxy resin) (下述式 (3))、二環戊二烯型環氧樹脂 (下述式 (4))、聯苯型環氧樹脂 (下述式 (5)) 等、分子中有 2 官能以上之環氧化合物。

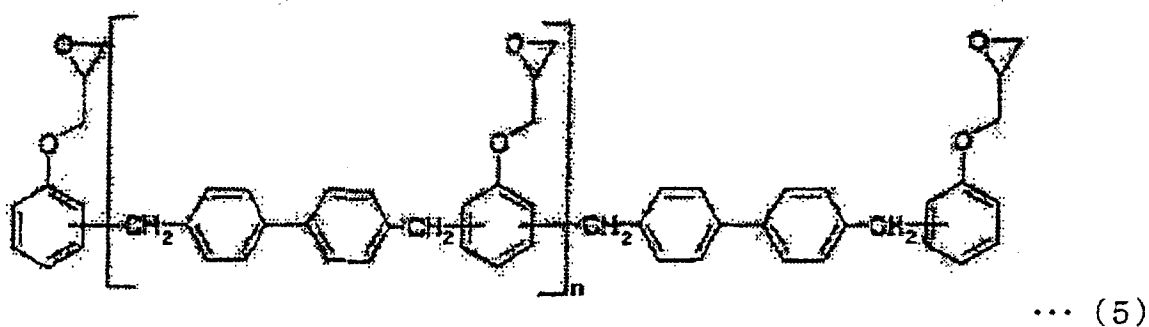
此等可以使用單獨 1 種，或組合 2 種以上者。



(式中之 n 表示 0 以上之整數)



(式中之 n 表示 0 以上之整數)



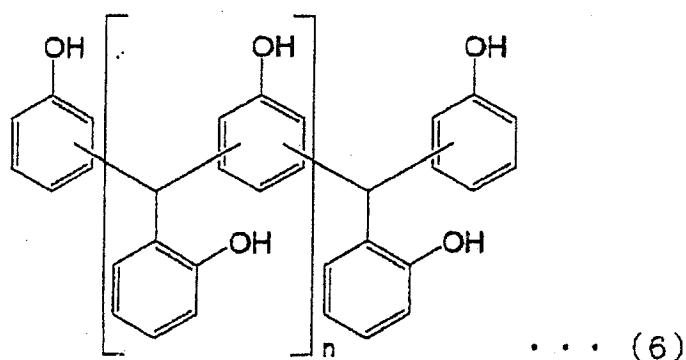
(式中之 n 表示 0 以上之整數)

當使用環氧樹脂(b')時，環氧樹脂(b')／環氧樹脂(B)之比率(重量比)，以 20 以下為佳，更佳為 0.01 至 9。

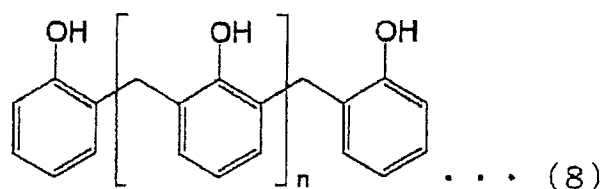
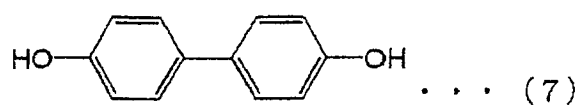
(C)硬化劑

硬化劑(C)係對於環氧樹脂(B)有硬化劑之功能。作為好的硬化劑(C)者，可列舉如在 1 分子中具有 2 個以上可與

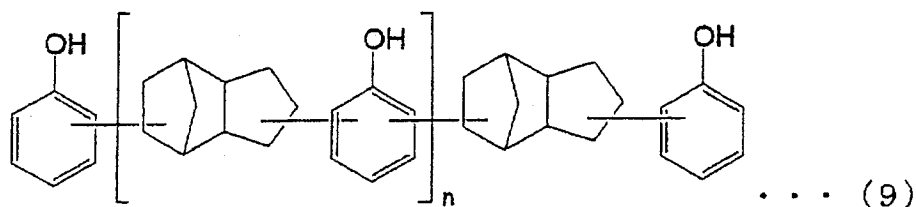
- 環氧基反應之官能基的化合物，此之官能基可列舉如：酚性羥基、醇性羥基、胺基、羧基及酸酐等。其中較佳者可列舉如：酚性羥基、胺基、酸酐等，更佳為酚性羥基、胺基。此等之具體例，可列舉如：下述式(6)所示多官能系酚樹脂、下述式(7)所示聯酚、下述式(8)所示漆用酚醛型酚樹脂、下述式(9)所示二環戊二烯系酚樹脂等之酚性硬化劑、或下述式(10)所示芳烷基酚型酚樹脂、或二氰基聯胺(Dicyan diamide; DICY)等之胺系硬化劑。此等硬化劑可以使用單獨 1 種者，亦可以使用 2 種以上之混合者。



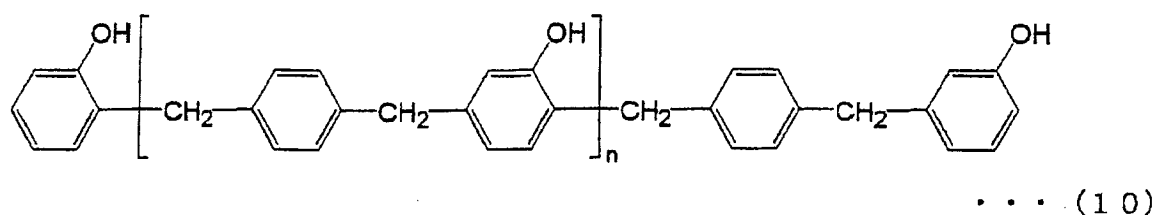
(式中之 n 表示 0 以上之整數)



(式中之 n 表示 0 以上之整數)



(式中之 n 表示 0 以上之整數)



(式中之 n 表示 0 以上之整數)

硬化劑(C)中，宜使用具有 2 個以上酚性羥基且該酚性羥基當量為 103 g/eq 以下(下限值一般是在 55 g/eq 左右)之硬化劑(以下亦稱為「硬化劑(cc)」)。如此之硬化劑(cc)中，由於與環氧基反應而得之酚性羥基的絕對量多，所以使用硬化劑(cc)時，使本發明之黏接著劑組成物硬化而成的硬化物中之共價鍵密度增加，更可確實地防止接著界面之剝離或封裝破裂之發生。硬化劑(cc)之具體例，可以列舉如：上述式(6)、(7)所示的化合物。其中，此羥基當量的值係根據 JIS K0070 測定時之值。

如為使用硬化劑(cc)之情形，硬化劑(C)中之硬化劑(cc)比率是以 50 至 100 重量%為宜，較佳是 80 至 100 重量%。

硬化劑(C)之使用量，相對於環氧樹脂(B)及環氧樹脂(b')之總合 100 重量份，以 0.1 至 500 重量份為宜，更佳為 0 至 200 重量份。硬化劑(C)之量過小時，會有因硬化不足而得不到接著性的情形，當過剩時，因吸濕率高而會有降低封裝可靠度的情形。

本發明之黏接著劑組成物，係含有上述丙烯酸聚合物(A)、環氧樹脂(B)、及硬化劑(C)作為必要成分，為了改良

- 各種物性，因應需求亦可含有下述之成分。

(D)硬化促進劑：

硬化促進劑(D)係為了調整黏接著劑組成物的硬化速度而使用。作為好的硬化促進劑者，可列舉如：促進環氧基與酚性羥基或胺等之反應而得之化合物。具體上可列舉如：三乙二胺、苄基二甲胺(benzyl dimethylamine)、三乙醇胺、二甲基胺基乙醇、參(二甲基胺基甲基)酚等 3 級胺類、2-甲基咪唑、2-苄基咪唑、2-苄基-4-甲基咪唑等咪唑類、三丁基磷、二苄基磷、三苄基磷等有機磷類、四苄基磷四苄基硼酸鹽、三苄基磷四苄基硼酸鹽等四苄基硼鹽等。此等可以使用單獨 1 種者，或可以使用 2 種以上之混合者。

硬化促進劑(D)相對於環氧樹脂(B)、環氧樹脂(b')及硬化劑(C)之總合 100 重量份，以含有 0.001 至 100 重量份為宜，更佳為 0.01 至 50 重量份，以 0.1 至 10 重量份又更佳。

(E)偶合劑：

偶合劑係為了提高黏接著劑組成物對被黏體之接著性、密著性而使用。又，在使用偶合劑下，對硬化黏接著劑組成物所得之硬化物不會損及其耐熱性，並可以提高其耐水性。作為偶合劑者，以使用與具有上述(A)成分、(B)成分等官能基反應之基的化合物為佳。偶合劑期望是矽烷偶合劑。作為如此之偶合劑者可列舉如： γ -環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷、 γ -環氧丙氧基丙基甲基二乙氧基矽烷、 β -(3,4-環氧基環己基)乙基三甲氧基矽烷、 γ -(甲

基丙烯丙基)三甲氧基矽烷、 γ -胺丙基三甲氧基矽烷、N-6-(胺乙基)- γ -胺丙基三甲氧基矽烷、N-6-(胺乙基)- γ -胺丙基甲基二乙氧基矽烷、N-苯基- γ -胺丙基三甲氧基矽烷、 γ -脲基丙基三乙氧基矽烷、 γ -氫硫基丙基三甲氧基矽烷、 γ -氫硫基丙基甲基二甲氧基矽烷、雙(3-三乙氧基矽基丙基)四硫化物、甲基三甲氧基矽烷、甲基三乙氧基矽烷、乙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、咪唑矽烷等。此等可以使用單獨 1 種者，或 2 種以上之混合物。使用此等偶合劑之際，相對於環氧樹脂(B)、環氧樹脂(b')及硬化劑(C)之總合 100 重量份，通常以使用 0.1 至 20 重量份為宜，更佳為 0.2 至 10 重量份，又更佳為 0.3 至 5 重量份之比率。不足 0.1 重量份時有得不到效果之可能性，超過 20 重量份時會有成為氣體脫離之原因的可能性。

(F)交聯劑：

為了調整黏接著劑組成物之初期接著力及凝集力，亦可以添加交聯劑。作為交聯劑者可列舉如：有機多元異氰酸酯化合物、有機多元亞胺化合物。

作為上述有機多元異氰酸酯化合物者，可列舉如：芳香族多元異氰酸酯化合物、脂肪族多元異氰酸酯化合物、脂環族多元異氰酸酯化合物及此等之多元異氰酸酯化合物的三聚物、以及此等多元異氰酸酯化合物與多元醇化合物反應而得之末端異氰酸酯胺酯預聚合物等。有機多元異氰酸酯化合物之更具體之例，例如：2,4-甲苯二異氰酸酯

- (tolylene diisocyanate)、2,6-甲苯二異氰酸酯、1,3-二甲苯二異氰酸酯、1,4-苯二甲撐二異氰酸酯、二苯基甲烷-4,4'-二異氰酸酯、二苯基甲烷-2,4'-二異氰酸酯、3-甲基二苯基甲烷二異氰酸酯、六亞甲基二異氰酸酯、異佛爾酮二異氰酸酯、二環己基甲烷-4,4'-二異氰酸酯、二環己基甲烷-2,4'-二異氰酸酯、三羥甲基丙烷加成甲苯撐二異氰酸酯、2,6-二胺基己酸二異氰酸酯等。

作為上述有機多元亞胺化合物之具體例，可列舉如：

N,N-二苯基甲烷-4,4'-雙(1-氮雜環丙烷甲醯胺)、三羥甲基丙烷-三- β -氮雜環丙基丙酸酯、四羥甲基甲烷-三- β -氮雜環丙基丙酸酯、N,N'-甲苯-2,4-雙(1-氮雜環丙烷甲醯胺)三乙撐密胺等。

交聯劑(F)之使用比率，在相對於丙烯酸聚合物(A) 100重量份，一般為 0.01 至 10 重量份，以 0.1 至 5 重量份為宜，以 0.5 至 3 重量份之比率更佳。

(G)無機充填材：

在黏接著劑中藉由調配無機充填材，可以調整熱膨脹係數，相對於與由金屬或有機樹脂所成之基板有不同的熱膨脹係數之半導體晶片，使硬化後之黏接著劑之熱膨脹係數在最適化下，可以提高封裝之耐熱性。同時，也可以使黏接著劑層的硬化後之吸濕率下降。較佳之無機充填材可列舉如：二氧化矽、氧化鋁、滑石、碳酸鈣、鈦白、紅色氧化鐵、碳化矽、氮化硼等之粉末、將此等球形化之小球、單結晶纖維、非晶質纖維等。此等可以使用單獨 1 種、或

- 2 種以上之混合物。本發明中，其中又以使用二氧化矽粉末、氧化鋁粉末為佳。

無機充填材之使用量，相對於本發明之黏接著劑組成物整體，通常可以調整在 0 至 80 重量%之範圍。

(H)能量線聚合性化合物：

在本發明之黏接著劑組成物中，亦可調配能量線聚合性化合物(H)。能量線聚合性化合物(H)在藉由能量線照射而硬化下，可使黏接著劑層之黏著力下降，故可易於使基材與黏接著劑層之層間剝離。

能量線聚合性化合物(H)係當受到紫外線、電子束等能量線之照射時會成為聚合硬化之化合物。作為如此之能量線聚合性化合物者，具體上係使用：二環戊二烯二甲氧基二丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯、二季戊四醇單羥基五丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯、或 1,4-丁二醇二丙烯酸酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、聚乙二醇二丙烯酸酯、寡酯丙烯酸酯、胺酯丙烯酸酯系寡聚合物、環氧改質丙烯酸酯、多醚丙烯酸酯、衣康酸寡聚合物等之丙烯酸酯系化合物。如此之化合物，分子內至少有 1 個聚合性雙鍵，通常，重量平均分子量為 100 至 30,000，以 300 至 10,000 左右為宜。

使用能量線聚合性化合物(H)時，相對於丙烯酸聚合物(A)100 重量份，能量線聚合性化合物(H)之使用比率，一般為 1 至 400 重量份，以 3 至 300 重量份為宜，又以 10 至 200 重量份更佳。超過 400 重量份時，黏接著劑層對有機

基板或導線架之接著性會降低。

(I)光聚合起始劑：

在使用前述能量線聚合性化合物(H)時，於使用之際，於該組成物中添加光聚合起始劑(I)，就可以減少聚合硬化時間及光線照射量。

如此之光聚合起始劑，具體上，可使用：二苯甲酮(benzophenone)、苯乙酮(acetophenone)、苯偶因(benzoin)、苯偶因甲醚、苯偶因乙醚、苯偶因異丙醚、苯偶因異丁醚、苯偶因安息香酸、苯偶因安息香酸甲酯、苯偶因二甲基縮酮、2,4-二乙基噻噸酮(thioxanthone)、 α -羥基環己基苯基酮、苄基二苯基硫化物、四甲基秋蘭姆單硫化物、偶氮二異丁腈、苯偶醯、二苯偶醯、雙乙醯酮、 β -氯蒽醌等。光聚合起始劑(I)可以單獨使用1種，也可以使用2種以上之組合。

光聚合起始劑(I)之調配比率，在理論上，雖是根據存在於黏接著劑中之不飽和鍵之量或其之反應性，及所使用之光聚合起始劑的反應性而作決定，但在複雜之混合物系中並不容易。在使用光聚合起始劑(I)時，一般的指標為：相對於丙烯酸聚合物(A)100重量份，期望光聚合起始劑(I)含有0.1至10重量份，較佳為1至5重量份。含量在上述範圍內時，可得令人滿意之揀取性。超過10重量份時，就會生成無助於光聚合之殘留物，而會有黏接著劑之硬化性不足的情形。

(其他的成分)

本發明之黏接著劑組成物中，除了上述之外，因應必要亦可以調配各種添加劑。例如，為了保持硬化後之可撓性可以添加可撓性成分。可撓性成分是在常溫及加熱下有可撓性之成分。可撓性成分可以是由熱塑性樹脂或彈性體所成之聚合物，亦可以是聚合物之接枝成分、聚合物之塊體成分。又，可撓性成分亦可以為在環氧樹脂中預先經改質之改質樹脂。

再者，作為黏接著劑組成物之各種添加劑，亦可以使用增塑劑、抗靜電劑、抗氧化劑、顏料、染料等。

(黏接著劑組成物)

由如上述之各成分所成的黏接著劑組成物有感壓接著性與加熱硬化性，在未硬化狀態中具有暫時維持各種被黏體之功能。因此經過熱硬化後最終可得到被賦與有高衝擊性之硬化物，並且抗剪強度與剝離強度之平衡性也優異，在嚴苛之濕熱條件下亦可得到保持有充分接著之物性。

本發明的黏接著劑組成物，係將上述各成分以適當之比率混合而得。混合之際，可以在溶劑中預先稀釋各成分，亦可以在混合時才加入溶劑。

(黏接著薄片)

本發明的黏接著薄片，係在基材上，積層由上述黏接著劑組成物所成的黏接著劑層而成者。本發明的黏接著薄片之形狀，可以為帶狀、標籤狀等所有之形狀。

作為黏接著薄片之基材者，例如可使用：聚乙烯薄膜、聚丙烯薄膜、聚丁烯薄膜、聚丁二烯薄膜、聚甲基戊烯薄

- 膜、聚氯乙烯薄膜、聚氯乙烯共聚物薄膜、聚對苯二甲酸乙二酯(poly ethylene terephthalate)薄膜、聚萘二甲酸乙二酯薄膜、聚對苯二甲酸二丁酯薄膜、聚胺酯薄膜、乙烯-乙酸乙烯共聚物薄膜、離子鍵樹脂薄膜(ionomer film)、乙烯-(甲基)丙烯酸共聚物薄膜、乙烯-(甲基)丙烯酸酯共聚物薄膜、聚苯乙烯薄膜、聚碳酸酯薄膜、聚鹽亞胺薄膜等透明薄膜。亦可以使用此等之交聯薄膜。再者，亦可為此等之積層薄膜。又，在上述之透明薄膜之外，亦可以使用將上述者著色而成之不透明薄膜、氟樹脂薄膜等。

本發明的黏接著薄片係黏貼在各種之被黏體上，在被黏體上進行所要之加工後，黏接著劑層係固著殘存在被黏體上並自基材剝離。亦即，係使用於包含將黏接著劑層自基材轉印到被黏體上之步驟。為此，接觸基材之黏接著劑層之面的表面張力，期望宜是在 40 mN/m 以下，較佳是在 37 mN/m 以下，特佳是在 35 mN/m 以下。如此之表面張力為低之基材，可以為經適當選擇而得之材質，又可以在基材之表面塗布剝離劑後進行剝離處理而得。

基材之剝離處理中所使用之剝離劑者，雖可以使用醇酸系、矽氧系、氟系、不飽和聚酯系、聚烯烴系、臘系等，但特別以醇酸系、矽氧系、氟系之剝離劑因有耐熱性故而較佳。

為了使用上述剝離劑而進行基材表面之剝離處理，係直接以無溶劑狀態之剝離劑、或以溶劑稀釋或乳化，藉由凹槽塗布器(gravure coater)、梅牙棒塗布器(Meyer bar

coater)、氣動刮塗機(air knife coater)、輥塗布機等進行塗布，於常溫或加熱或電子束中使其硬化，以濕式層壓、乾式層壓、熱熔融層壓、熔融擠出層壓、或共擠出加工等而形成積層體即可。

基材之膜厚，通常是 10 至 500 μm ，以 15 至 300 μm 較佳，特佳為 20 至 250 μm 左右。

又，黏接著劑層之厚度，通常是 1 至 500 μm ，以 5 至 300 μm 較佳，特佳為 10 至 150 μm 左右。

黏接著薄片之製造方法，並無特別限定，亦可在基材上，塗布構成黏接著劑層之組成物並經乾燥而製造，又亦可在剝離薄膜上設置黏接著劑層，將此轉印在上述基材上而製造。同時，在黏接著薄片之使用前，為了保護黏接著劑層，亦可以在黏接著劑層之上面積層剝離薄膜。又，在黏接著劑層之表面外周邊部，亦可為了固定環架(ring frame)等其他之輔助工具而另外設置黏接著劑層或黏著帶。

其次，對於本發明的黏接著薄片之利用方法，係以將黏接著薄片適用在半導體裝置之製造中之情形作為例子來說明。

有關本發明的半導體裝置的製造方法中，首先，將本發明的黏接著薄片在切割分離(Dicing)裝置上，藉由環架固定，並將矽晶圓之一面載置在黏接著薄片之黏接著劑層上，輕輕推壓而固定晶圓。其次，使用切割機等之切斷裝置，將上述矽晶圓切斷而得 IC 晶片。此時之切斷深度，係

- 矽晶圓之厚度與黏接著劑層之厚度的總和並考慮切割機(Dicing Saw)之磨損份之深度。

其次，因應需求進行黏接著薄片之擴展時，係擴張 IC 晶片間隔，使 IC 晶片之揀取變成更容易進行。此時，黏接著劑層與基材之間會產生偏移，黏接著劑層與基材之間的接著力會減少，使晶片之揀取性提高。

進行如此之 IC 晶片之揀取時，可將所切斷之黏接著劑層固著殘存在 IC 晶片背面並自基材剝離。

接著隔著黏接著劑層將 IC 晶片載置在晶片焊墊部。晶片焊墊部係於 IC 晶片載置之前加熱或在載置之後立即加熱。加熱溫度通常是在 80 至 200℃，以在 100 至 180℃ 為宜，加熱時間通常是 0.1 秒至 5 分鐘，以 0.3 秒至 3 分鐘為佳。晶片安置(Mount)壓力通常是 1kPa 至 600 MPa。

將 IC 晶片安置在晶片焊墊部後，可因應必要而加熱，此時之加熱條件，係在上述加熱溫度之範圍內，加熱時間通常是 1 至 180 分鐘，以 10 至 120 分鐘為佳。

又，亦可在晶片安置後不進行加熱處理而先設成暫時接著狀態，然後利用進行後步驟的樹脂密封之加熱而使黏接著劑層硬化。

經過如此之步驟硬化黏接著劑層，即可堅固地接著 IC 晶片與晶片焊墊部。由於使黏接著劑層在黏晶條件下流動化，因而在晶片焊墊部之凸凹處也可以充分地被掩埋，可以防止空隙之發生。

亦即，在所得之組裝品中，因為成為固著晶片之手段

- 的黏接著劑會硬化，並且成為充分地埋藏於晶片焊墊部之凸凹處之結構，所以即使在嚴酷之條件下，也可以達成充分之封裝可靠度與基板(board)之組裝性。

同時，本發明之黏接著劑組成物及黏接著薄片，除了如上述之使用方法之外，亦可以在半導體化合物、玻璃、陶瓷、金屬等之接著中使用。

(實施例)

以下，藉由實施例說明本發明，但本發明不侷限於此等實施例。

同時，以下之實施例及比較例中，「表面組裝性之評估」是如下進行。

「表面組裝性之評估」

(I) 半導體晶片之製造：

在經#2000 研磨之矽晶圓(150 mm 直徑，厚度 150 μ m)之研磨面上，實施例及比較例之黏接著薄片之裝貼係藉由膠帶貼裝機(tap mounter；Lintech(股)製，Adwill RAD2500)來進行，而予以固定在晶圓切割分離用環架上。之後，使用紫外線照射裝置(Lintech 公司製，Adwill RAD2000)自基材面照射紫外線($350\text{mW}/\text{cm}^2$ ， $190\text{ mJ}/\text{cm}^2$)。其次，使用切割裝置(東京精密(股)製，AWD-4000B)切割，得到 8mm x 8mm 大小之晶片。切割時之切割量，係為將基材切入 20 μ m 者。

(2) 半導體封裝之製造

使用 BT 基板(CHINO-GIKEN(股)製)作為基板，該 BT

基板係於覆銅箔積層板(三菱氣體化學公司製 CCL-HL830)之銅箔上形成電路圖形，並在圖形上具有厚度 $40\mu\text{m}$ 之阻焊劑(太陽油墨製 PSR4000 AUS5)。將在上述(1)所得之黏接著薄片上的晶片、與黏接著劑層同時自基材取出，並隔著黏接著劑層以 120°C 、 100gf 、1 秒鐘之條件壓著在 BT 基板上，其次，在 120°C 1 小時、再於 140°C 1 小時之條件下加熱，使黏接著劑層充分熱硬化。之後，以模封樹脂(kyocera-chemical(股)製 KE-1100AS3)以密封成厚度 $400\mu\text{m}$ 方式密封 BT 基板(密封裝置為 Apicyamada(股)製 MPC-06M Trial Press)、以 175°C 5 小時硬化模封樹脂。然後，以切割膠帶(Lintech 公司製，Adwill D-510T)黏貼所密封之 BT 基板，並使用切割裝置(東京精密(股)製，AWD-4000B)切割成 $12\text{mm} \times 12\text{mm}$ 大小，藉此得到可靠度評估用之半導體封裝。

(3)半導體封裝表面組裝性之評估

將所得之半導體封裝在 85°C 、 $60\%\text{RH}$ 條件下放置 168 小時，使其吸濕後，進行 3 次之最高溫度 260°C 、加熱時間 1 分鐘之 IR 回焊(回焊爐：相模理工製 WL-15-20DNX 型)時，藉由掃描型超音波探傷裝置(日立建機 Finetech(股)製 Hye-Focus)及剖面觀察接合部有無凸起、剝離、有無發生封裝破裂痕而加以評估。

在基板／半導體晶片接合部觀察到 0.25mm^2 以上之剝離時判定有剝離情形，並在投入 25 個封裝件的試驗中計算沒發生剝離之個數。

構成黏接著劑組成物的各成分係如下述。

(A)丙烯酸聚合物：日本合成化學工業(股)製 Coponyl N-2359-6(Mw：約 30 萬)

(B-1)固體環氧樹脂：多官能型環氧樹脂(日本化藥(股)製 EPPN-502H，環氧當量 169g/eq)

(b'-2)液狀環氧樹脂：雙酚 A 型環氧樹脂 20phr 含有丙烯酸粒子品(日本觸媒(股)製 Eposet BPA328，環氧當量 235g/eq)

(b'-3)固體環氧樹脂：雙酚 A 型環氧樹脂(大日本油墨化學(股)製 EPICLON 1055，環氧當量 850g/eq)

(b'-4)固體環氧樹脂：DCPD 型環氧樹脂(大日本油墨化學(股)製 EPICLON HP-7200HH，環氧當量 278g/eq)

(C-1)硬化劑：清漆酚醛型酚樹脂(昭和高分子(股)製 Shonol BRG-556，酚性羥基當量 104g/eq)

(C-2)硬化劑：芳烷基酚型酚樹脂(三井化學(股)製 Milex XLC-4L，酚性羥基當量 168g/eq)

(C-3)硬化劑：多官能型酚樹脂(明和化成工業(股)製 MEH-7500，酚性羥基當量 97g/eq)

(D)硬化促進劑：咪唑(四國化成工業(股)製 Curezol 2PHZ)

(E)矽烷偶合劑(三菱化學(股)製 MKC Silicate MSEP2，環氧當量 222g/eq)

(G)無機充填材：Admatechs(股)製，Admafine SC2050

(H)能量線聚合性化合物：二環戊二烯二甲氧基二丙烯酸酯(日本化藥(股)製 KAYARAD R-684)

- (I)光聚合起始劑： α -羥基環己基苯基酮(Ciba Specialty Chemical(股)製 IRGACURE 184)

同時，作為黏接著薄片之基材者，係使用聚乙烯薄膜(厚度 $100\mu\text{m}$ 、表面張力 33mN/m)。

使用表 1 所記載之組成之黏接著劑組成物。表中，數值係表示換算為固形成分之重量份。將表 1 所記載之組成物的黏接著劑組成物之 MEK (甲乙酮)溶液(固形濃度 61%wt)以厚度成為 $30\mu\text{m}$ 方式塗布在經矽氧處理之剝離薄膜(Lintech(股)製，SP-PET3811(S))上，經乾燥(乾燥條件：在烘箱中 100°C ，1 分鐘)後與基材黏貼，使黏接著劑轉印到基材上而得黏接著薄片。

使用所得黏接著薄片，進行評估表面組裝性。將結果示於表 2。

表 1

成分		當量	實施例							比較例	
			1	2	3	4	5	6	7	1	2
丙烯酸聚合物	A	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	B-1	169	316	70	428	241	263	323	351		
環氧樹脂	b'-2	235	355	627	231	361	296	363		411	403
	b'-3	850							394	366	269
	b'-4	278				80					90
	C-1	104	315	289	327	303			240	209	224
硬化劑	C-2	168					427				
	C-3	97						300			
	D	-	18	18	18	18	18	18	18	18	18
偶合劑	E	-	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	G	-	200	200	200	200	200	200	200	200	200
無機充填材	H	-	83	83	83	83	83	83	83	83	83
	I	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2
能量線聚合性化合物		-									
光聚合起始劑		-									

單位：重量份(固形份換算值)

表 2

	表面組裝性評估結果
實施例 1	25/25
實施例 2	25/25
實施例 3	25/25
實施例 4	25/25
實施例 5	25/25
實施例 6	25/25
實施例 7	25/25
比較例 1	7/25
比較例 2	5/25

接合部沒有發生浮起・剝離、封裝破裂之個數／試驗投入之個數

(產業上之可利用性)

如依本發明，可以提供在組裝薄型化之半導體晶片之封裝中，即使在曝於嚴酷之回焊條件下，也可以達成高封裝可靠度之黏接著劑組成物，及具有由該黏接著劑組成物而成的黏接著劑層之黏接著片，以及使用此黏接著片之半導體裝置的製造方法。

【圖式簡單說明】

無

【主要元件符號說明】

無

五、中文發明摘要：

本發明是提供一種黏接著劑組成物，其係在組裝薄的半導體晶片之封裝中，即使曝露在嚴苛的回焊條件下，也不會發生接著界面之剝離或封裝破裂，可以達到高封裝可靠度的黏接著劑組成物。

本發明之黏接著劑組成物之特徵，係含有丙烯酸聚合物(A)、環氧當量在 180 g/eq 以下之環氧樹脂(B)、及硬化劑(C)者。

六、英文發明摘要：

The adhesive composition according to the present invention is characterized by including an acrylic polymer, an epoxy resin having an epoxy equivalent of 180 g/eq or less and a thermosetting agent.

According to the present invention, provided are an adhesive composition which can achieve a high package reliability in a package in which a semiconductor chip being reduced in a thickness is mounted even when exposed to severe reflow conditions, an adhesive sheet having an adhesive layer comprising the above adhesive composition and a production process for a semiconductor device using the above adhesive sheet.

◆ 十、申請專利範圍：

1. 一種黏接著劑組成物，其特徵係含有丙烯酸聚合物(A)、環氧當量在 180 g/eq 以下之環氧樹脂(B)、及硬化劑(C)。
2. 如申請專利範圍第 1 項之黏接著劑組成物，其中，前述硬化劑(C)為具有 2 個以上酚性羥基且該酚性羥基當量在 103 g/eq 以下之化合物。
3. 一種黏接著片，其特徵為：在基材上形成由如申請專利範圍第 1 或 2 項之黏接著劑組成物所成的黏接著劑層。
4. 一種半導體裝置的製造方法，係包含下述步驟：

在如申請專利範圍第 3 項之黏接著片的黏接著劑層上黏貼半導體晶圓，並將前述半導體晶圓切割分離為 IC 晶片，

使黏接著劑層固著殘存於前述 IC 晶片背面並自基材剝離，再將前述 IC 晶片隔著前述黏接著劑層熱壓結合於晶片焊墊(die pad)部上的步驟。

七、指定代表圖：本案無圖式

(一) 本案指定代表圖為：第 () 圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

