

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： 97144792	G01F	7/8	(2006.01)
※ 申請日期： 97. 11. 20	※IPC 分類：	B01J	13/4 (2006.01)
一、發明名稱：(中文/英文)		G08L	63/0 (2006.01)
微膠囊化矽烷耦合劑		G08K	5/5419 (2006.01)
二、申請人：(共 1 人)		G09J	9/02 (2006.01)
姓名或名稱：(中文/英文)		G9J	163/00 (2006.01)
索尼化學&信息部件股份有限公司		G09J	1/05 (2006.01)
Sony Chemical & Information Device Corporation		G09J	1/06 (2006.01)

代表人：(中文/英文)

一之瀨 隆 / ICHINOSE, TAKASHI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都品川區大崎一丁目 11 番 2 號 門城大崎東塔 8 樓

Gate City Osaki East Tower 8F, 1-11-2, Osaki, Shinagawa-ku, Tokyo

141-0032 JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 / JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

長島 稔 / NAGASHIMA, MINORU

國 籍：(中文/英文)

日本 / 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：

日本、2008.02.20、JP2008-038629

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】

本發明係關於一種微膠囊化矽烷耦合劑，其可不損及環氧樹脂組成物之貯藏安定性，且能夠提升對於環氧樹脂組成物的硬化物的無機表面及有機表面之環氧樹脂組成物的硬化物的密合性。

【先前技術】

於半導體晶片的接觸端子與連接基板上的電路圖案接觸之際，糊狀或膜狀的異向性導電接著劑被廣泛地使用，此時，異向性導電接著劑被要求提升與半導體晶片之接觸側表面的鈍化膜之間的接著力，以及提升異向性導電接著劑與半導體之間、異向性導電接著劑與有機基板之間、然後是配線電路的配線金屬表面與異向性導電接著劑之間的密合性。

因此，一般係以具備乙烯基三甲氧基矽烷(vinyl trimethoxysilane)或環氧三甲氧基矽烷(epoxy trimethoxysilane)等的有機反應性基與三烷氧基、且沸點相對較低的一般的矽烷耦合劑，配合於異向性導電接著劑。然而，透過含有如此之一般的矽烷耦合劑之異向性導電接著劑，將半導體晶片組裝於配線基板時，會存在以下問題：對於鈍化膜之接著性並不够充份，而有因迴焊處理等之熱震而於接著界面產生剝離、或因矽烷耦合劑的氣化故於已硬化的接著劑中產生孔洞。

因此，有人提出使用於分子內具有咪唑殘基之矽烷耦合劑的方法，來取代以往之一般的矽烷耦合劑(專利文獻 1)。

[專利文獻 1]日本專利特開平 9-12683 號公報

【發明內容】

然而，將專利文獻 1 之咪唑系矽烷耦合劑配合於環氧樹脂組成物時，即便將潛伏性硬化劑作為環氧樹脂用硬化劑使用，因為於矽烷耦合劑存在著環氧丙基(glycidyl)反應性之咪唑殘基的緣故，故有難以確保環氧樹脂組成物之貯藏安定性的問題。

本發明之目的，係為了欲解決上述之以往技術的課題，而於配合於環氧樹脂組成物時，該環氧樹脂組成物之硬化物對於半導體晶片之鈍化膜展示良好的接著力，抑制了於接著界面之剝離的發生或於硬化物上孔洞的發生，並且於環氧樹脂組成物能夠實現良好的貯藏安定性。

【實施方式】

本發明之發明者眾人，為了達成上述之目的，著眼於將咪唑系矽烷耦合劑微膠囊化，致力研究該如何進行微膠囊化，結果發現：於調製環氧系化合物與咪唑系矽烷耦合劑構成之加成物粒子時，使其與乙基纖維素共存，進一步，使用處於常溫下雖然不會溶解或混合但經由加熱會均勻溶解之特定的飽合烴系溶劑來作為溶劑時，意外地發現，乙基纖維素不但對由環氧樹脂與咪唑系矽烷耦合劑所構成

之加成物粒子的分散安定化有所貢獻，亦作為加成物粒子的殼(shell)而產生作用，並且也與多官能異氰酸酯化合物產生反應。其結果發現能得到達成上述目的之咪唑系矽烷耦合劑，從而完成本發明。

亦即，本發明係提供一種微膠囊化矽烷耦合劑，其係由環氧化合物與咪唑系矽烷耦合劑構成之加成物粒子，及被覆於其周圍之乙基纖維素膜所構成，該乙基纖維素膜係藉由多官能異氰酸酯化合物而交聯。

又，本發明亦提供一種上述之微膠囊化矽烷耦合劑的製造方法，其特徵在於：於苯胺點為 75~85℃、蒸餾初餾點為 150~230℃的飽和烴系溶劑中，一邊攪拌環氧系化合物與該咪唑系矽烷耦合劑與乙基纖維素，一邊加熱至 110~130℃使其溶解，進一步於環氧系化合物與咪唑系矽烷耦合劑之間使其產生加成反應，得到加成物的漿，將該漿的溫度冷卻至 80~100℃之後，投入多官能異氰酸酯化合物使乙基纖維素膜交聯。

進一步，本發明亦提供一種熱固性環氧樹脂組成物，其含有熱固性環氧樹脂與上述之微膠囊化矽烷耦合劑與環氧樹脂用潛伏性硬化劑；以及提供一種異向性導電接著劑，其含有該熱固性環氧樹脂組成物與分散於該熱固性環氧樹脂組成物的導電性粒子。

本發明之微膠囊化矽烷耦合劑中，環氧系化合物與咪唑系矽烷耦合劑構成之加成物粒子被覆有乙基纖維素膜，進一步其表面以多官能異氰酸酯而交聯。因此，在維持咪

唑系矽烷耦合劑之良好的特性的同時，亦展現出良好的耐溶劑性，而能夠提升所配合之環氧樹脂組成物的貯藏安定性。又，依據本發明的製造方法，乙基纖維素對於環氧系化合物與咪唑系矽烷耦合劑生成加成物粒子之際的分散安定性有所貢獻，進一步，亦作為加成物粒子的殼而產生作用，並成為與多官能異氰酸酯化合物的反應位置。因此，能夠單一的批次來製造以展現優異的耐溶劑性之咪唑系矽烷耦合劑作為主體之粒子形狀的微膠囊化矽烷耦合劑。此方法亦具有如下附加效果：可以不使用於選擇之際所需麻煩的錯誤嘗試之兩親媒性高分子化合物。

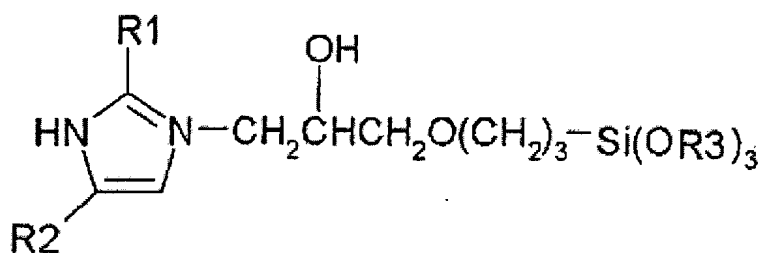
以咪唑系矽烷耦合劑作為主體之本發明的微膠囊矽烷耦合劑，係由環氧系化合物與咪唑系矽烷耦合劑構成之加成物粒子，及被覆於其周圍之乙基纖維素膜所構成，且該乙基纖維素膜係藉由多官能異氰酸酯化合物而交聯者。

作為構成加成物粒子之環氧系化合物，較佳可舉出於分子內具有 2 個以上的環氧基之化合物或樹脂。此等可為液狀亦可為固體狀。具體而言，可舉出雙酚 A、雙酚 F、雙酚 S、六氫雙酚 A、四甲基雙酚 A、二芳基雙酚 A、對苯二酚、兒茶酚、間苯二酚、甲酚、四溴雙酚 A、三羥基聯苯、聯間苯二酚、雙酚六氟丙酮、四甲基雙酚 A、四甲基雙酚 F、三(羥苯基)甲烷、二萘酚、酚醛樹脂、甲酚酚醛樹脂等之多元酚與環氧氯丙烷反應所得之環氧丙基醚，或丙三醇、新戊二醇、乙二醇、丙二醇、丁二醇、己二醇、聚乙二醇、聚丙二醇等之脂肪族多元醇與環氧氯丙烷反應所得之聚環

氧丙基醚；對羥苯甲酸、 β -羥萘甲酸之類之羥基羧酸與環氧氯丙烷反應所得之環氧丙基醚酯，或由苯二甲酸、甲基苯二甲酸、異苯二甲酸、對苯二甲酸、四氫苯二甲酸、六氫苯二甲酸、內亞甲四氫對苯二甲酸、內亞甲六氫對苯二甲酸、偏苯三甲酸、聚合脂肪酸之類之聚羧酸所得之聚環氧丙酯；由胺基苯酚、胺基萘酚所得之環氧丙基胺基環氧丙基醚；由胺基苯甲酸所得之環氧丙基胺基環氧丙酯；由苯胺、甲苯胺、三溴苯胺、苯二甲基二胺、二胺環己烷、聯胺甲基環己烷、4,4'-二胺基二苯甲烷、4,4'-二胺基二苯砜等所得之環氧丙基胺；環氧化聚烯烴等公知之環氧樹脂類。

構成加成物粒子之一種的咪唑系矽烷耦合劑，係於分子內具有咪唑基與二烷氧基或三烷氧基之矽烷化合物，較佳為以下之式(1)所示的化合物。

(式 1)



式(1)中，R1及R2分別為獨立的氫原子或甲基、乙基、丙基、丁基等之低級烷基、R3為甲基、乙基、丙基、丁基等之低級烷基。作為具體的式(1)之較佳的化合物，係R1及R2為氫原子，R3為甲基的化合物。

構成加成物粒子之際所使用之環氧系化合物與咪唑系矽烷耦合劑的使用比例，因為當前者過多時則會有加成物的反應性過低的傾向，反之當後者過多時則會有加成物的反應性過剩的傾向，故相對於環氧系化合物 100 質量份，咪唑系矽烷耦合劑較佳為 150~5 質量份，更佳為 100~10 質量份，特佳為 70~25 質量份。

作為構成被覆加成物粒子之乙基纖維素膜的乙基纖維素，於構成纖維骨格之 β -葡萄糖反覆單位中存在 3 個之羥基的取代度，以每反覆單位的平均值計，較佳為 2.25~2.60，更佳為 2.30~2.55，特佳為 2.40~2.52。所謂的該 2.40~2.52 之數值，換言之，相對於構成藉由多官能異氰酸酯化合物交聯前之乙基纖維素膜的乙基纖維素中之羥基與乙氧基的合計量，乙氧基的比例相當於 80~84 莫耳%的數值。當羥基的取代度脫離該範圍時，則對於乙基纖維素的反應系中之溶解性會產生影響。作為如此之乙基纖維素的具體例，可舉出 Hercules 公司製的 N300、N200、N100、N50 等。

乙基纖維素的使用量，因為當過少時則會有加成物的粒子徑變大而分散安定性變低的傾向，當過多時則會有無法成為殼而成為殘渣殘留的傾向，故相對於構成加成物粒子之環氧系化合物與咪唑系矽烷耦合劑之總量 100 質量份，較佳為 1~50 質量份，更佳為 2.5~25 質量份，特佳為 5~10 質量份。另外，乙基纖維素膜的存在，可以利用伴隨著試料的熱分解之氣相層析法，藉由乙基纖維素之特徵的

尖峰的存在來加以確認。

於本發明之微膠囊化矽烷耦合劑之中，乙基纖維素膜藉由多官能異氰酸酯化合物而交聯，作為多官能異氰酸酯化合物，和以往相較，可使用能夠於環氧系潛伏性硬化劑的微膠囊化之際使用者，可舉出甲苯二異氰酸酯、甲撐二苯基二異氰酸酯、加氫甲撐二苯基二異氰酸酯、1,5-萘二異氰酸酯、異佛酮二異氰酸酯、六亞甲基二異氰酸酯、苯二甲基二異氰酸酯、加氫苯二甲基二異氰酸酯、四甲基二甲苯二異氰酸酯、1,3,6-六亞甲基三異氰酸酯、離胺醯基二異氰酸酯、三苯甲烷三異氰酸酯、硫代磷酸三(異氰酸苯酯)。該等亦可使用 1 種或組合使用 2 種以上。

因為多官能異氰酸酯化合物的使用量，當過少時則會有微膠囊化矽烷耦合劑的耐溶劑性變得不夠充份的傾向，當過多時則會有微膠囊的皮膜變硬的傾向，故相對於加成物粒子 100 質量份，較佳為 0.5~50 質量份，更佳為 1~20 質量份，特佳為 2~12 質量份。

以如此方式所得之微膠囊化矽烷耦合劑的形狀較佳為球狀，該粒子徑從硬化性及分散性的觀點來看，較佳為 1~10 μm ，更佳為 2~7 μm 。

本發明之微膠囊化矽烷耦合劑，如下述之方法能夠以單一的批次來製造。

首先，於苯胺點為 75~85 $^{\circ}\text{C}$ 、蒸餾初餾點為 150~230 $^{\circ}\text{C}$ 之溶解度參數的飽和烴系溶劑中，一邊攪拌環氧系化合物與咪唑系矽烷耦合劑與乙基纖維素，一邊加熱至 110~

130°C使其溶解，進一步於環氧系化合物與咪唑系矽烷耦合劑之間使其產生加成物反應，得到加成物體的漿。

作為飽和烴系溶劑，係使用具有下述特性者：處於室溫下，雖然不會將環氧系化合物、咪唑系矽烷耦合劑及乙基纖維素溶解，但當超過 50°C 時則會開始溶解，而至 100°C 為止會全部溶解，並且至少於 80~100°C 溶解後述之多官能異氰酸酯化合物。藉由使用如此之溶劑，能夠以乙基纖維素被覆加成物粒子，進一步能夠以多官能異氰酸酯化合物交聯。作為如此之飽和烴系溶劑的具體例，可以使用依據日本工業規格之 1 號燈油、飽和烴系洗淨溶劑 (Shellsol MC-311, Shell Chemicals Japan 公司製；0 號 Solvent-L、新日本石油股份有限公司製；Mineral Spirit A、新日本石油股份有限公司製) 等。

飽和烴系溶劑的使用量，可以考慮相對於環氧系化合物與咪唑系矽烷耦合劑與乙基纖維素之溶解力或生成之漿的濃度或黏度後作決定，一般而言，相對於此等之成份的總量 100 質量份，為 300~2000 質量份。

加成物粒子生成之際的攪拌，可以使用螺旋槳式攪拌機、均質機等來進行，從粒子徑之控制的觀點來看，較佳為在 1000~20000rpm 的條件下進行。

加成物粒子生成之際的反應溫度為 110~130°C，其原因在於，當該溫度過低時則會有反應變得不夠充份的傾向，當該溫度過高時則會有引發所生成之加成物分解的傾向。

於反應液變化成茶褐色之時點來結束加成物反應。一般而言藉由 20 分~2 小時的加熱來結束加成物體反應。藉此，得到加成物粒子的漿。

接著，將加成物粒子的漿停止加熱，一邊攪拌，冷卻至 80~100°C，亦即在實質上不會產生環氧系化合物與咪唑系矽烷耦合劑之間的加成物反應之溫度。

在保持該溫度的同時，於漿添加多官能異氰酸酯化合物，在與乙基纖維素膜的羥基之間進行交聯反應。一般而言，藉由進行 20 分~2 小時的反應來結束交聯反應。結束之後，將漿冷卻至室溫，過濾固形物，以己烷等之有機媒介物進行清洗，藉由乾燥，可得到耐溶劑性優異，粒子徑為 1~10 μm 的環氧樹脂用潛伏性硬化劑之粉末。

本發明之微膠囊化矽烷耦合劑，藉由環氧樹脂用潛伏性硬化劑與視需要而添加之其他的添加劑(例如，顏料、填料劑等)共同依照常法均勻地混合攪拌，可將公知的熱固性環氧樹脂賦予成為低溫速硬化性的熱固性環氧樹脂組成物。一般而言，對於熱固性環氧樹脂 100 質量份，微膠囊化矽烷耦合劑較佳為以 1~20 質量份，更佳為以 3~10 質量份的比例來配合。另一方面，環氧樹脂用潛伏性硬化劑，較佳為以 10~100 質量份，更佳為以 25~70 質量份的比例來配合。作為環氧樹脂用潛伏性硬化劑，可舉出咪唑系潛伏性硬化劑(Novacure，旭化成股份有限公司製；Amicure，味之素精化股份有限公司)、聚胺系潛伏性硬化劑(Fujicure，富士化成工業股份有限公司)等。

該熱固性環氧樹脂組成物，因使用了耐溶劑性優異、密合性優異之微膠囊化矽烷耦合劑，故即便為單一劑型，其貯藏安定性亦優異。並且，不易產生界面隔離，孔洞的發生亦被抑制。

另外，於該熱固性環氧樹脂組成物中，藉由進一步配合異向性導電接觸用之公知的鎳粒子等導電性粒子或苯氧基樹脂等之公知的成膜樹脂，可以作為異向性導電接著劑來使用。只要成形為膜狀，則亦可作為異向性導電膜來使用。導電性粒子的種類、粒徑、配合量，成膜成份的種類、配合量、膜厚度等，可以設為與公知的異向性導電糊或異向性導電膜同樣的構成。代表性的異向性導電糊或異向性導電膜的配合例，為環氧樹脂用潛伏性硬化劑 8~12 質量份、苯氧基樹脂 50~80 質量份、環氧系化合物 20~50 質量份、環氧變性聚烯烴 5~30 質量份、微膠囊化矽烷耦合劑 1~20 質量份、導電性粒子 1~20 質量份。此外，可以視需要適當配合溶劑、稀釋用單體等。如此之異向性導電糊或異向性導電膜，可進行 150℃、5 秒左右的低溫短時間接觸，且導通電阻亦低，接著強度亦良好。

[實施例]

以下，以實施例具體地說明本發明。

實施例 1(微膠囊化矽烷耦合劑的調製)

於具備熱電對、攪拌裝置、及冷卻裝置的玻璃製三口燒瓶，投入液狀環氧樹脂(EP828, Japan Epoxy Resins 公司

製)23 質量份、咪唑矽烷(IS1000, Japan Energy 公司製; 相當於 R1 及 R2 為 H 之式(1)的化合物)7 質量份、及 10% 乙基纖維素溶液(N100, Hercules 公司製; 羥基的取代度 80~105)30 質量份、及礦油精(新日本石油股份有限公司製)70 質量份, 以 1800rpm 的轉速一邊攪拌一邊加熱。溶劑會環流, 當混合物的溫度變成約 120°C 時, 以水浴冷卻燒瓶, 當混合物的溫度變成約 80°C 時, 投入多官能異氰酸酯化合物(CORONATE L45, Nippon Polyurethane Industry 公司製)0.3g, 一邊攪拌一邊使其冷卻至常溫, 得到漿狀的微膠囊化矽烷耦合劑混合液。過濾所得到之漿混合物, 以己烷清洗所得到之固體之後, 使用真空烘箱以 50°C 進行減壓乾燥 12 小時, 得到正球狀之平均粒徑為 4.6 μ m 的微膠囊化矽烷耦合劑。

實施例 2(熱固性環氧樹脂組成物的調製)

將於實施例 1 所得到之微膠囊化矽烷耦合劑 5 質量份、苯氧基樹脂(YP-50, 東都化成股份有限公司製)20 質量份、液狀環氧樹脂(EP828, Japan Epoxy Resins 公司製)50 質量份、球狀熔融矽(DF-5V, 龍森股份有限公司)80 質量份、及環氧樹脂用潛伏性硬化劑(Novacure HX-3941HP, 旭化成股份有限公司製)30 質量份加以混合, 調製熱固性環氧樹脂組成物。

實施例 3(熱固性環氧樹脂組成物的調製)

除了將於實施例 1 所得到之微膠囊化矽烷耦合劑的使用量從 5 質量份變更為 10 質量份之外, 其餘以與實施例 2

同樣的方法來調製熱固性環氧樹脂組成物。

比較例 1(熱固性環氧樹脂組成物的調製)

除了使用未微膠囊化之咪唑矽烷耦合劑(IS1000, Japan Energy 公司製)來取代於實施例 1 所得到之微膠囊化矽烷耦合劑之外,其餘以與實施例 2 同樣的方法來調製熱固性環氧樹脂組成物。

比較例 2(熱固性環氧樹脂組成物的調製)

取代於實施例 1 所得到之微膠囊化矽烷耦合劑,除了使用 2-(3,4-環氧環己基)乙基三甲氧基矽烷(A-187, Nippon Unicar 公司製)來取代於實施例 1 所得到之微膠囊化矽烷耦合劑之外,其餘以與實施例 2 同樣的方法來調製熱固性環氧樹脂組成物。

評價試驗

針對實施例 2、3 及比較例 1、2 所得之熱固性環氧樹脂組成物,進行以下的試驗・評價。於表 1 表示所得之結果。

<貯藏安定性試驗>

將熱固性環氧樹脂組成物於剝離片上以 25 μm 的厚度塗佈,再將其放入 55 $^{\circ}\text{C}$ 的恆溫槽,於 24 小時之後取出,並將之浸漬於室溫下的甲基乙基酮,以目視進行觀察。在膜的形狀消失的狀態下,將貯藏安定性判定為良好,在膜的形狀維持住的狀態下,將貯藏安定性判定為不良(硬化)。

<接著強度試驗>

使用熱固性環氧樹脂組成物,將試驗用半導體晶片壓

附於既定的導通電阻評價用圖案以作成壓附樣本，關於該壓附後的接著特性，係使用強度試驗機(BT-2400，Dage公司製)測定晶片抗切強度(Die shear strength)來加以確認。在實用性上，晶片抗切強度較佳為達到 40Kgf/3mm² 以上。

< 界面剝離試驗 >

與上述之接著強度試驗同樣的方法作成壓附樣本，將壓附樣本放置於 85°C、85%RH 的環境氣氛中之後，實施 3 次迴焊處理。其後，以超音波顯微鏡(HYE-FOCUS，日立建機公司)來觀察半導體晶片的接觸界面有無剝離。

< 接觸可靠性試驗 >

與上述之接著強度試驗同樣的方法作成壓附樣本，測定初期絕緣電阻值。較佳為達到 10¹⁰Ω 以上。接著，對於壓附樣本分別施行壓力鍋試驗(PCT:110°C、85%RH、500 小時)與溫度循環試驗(TCT:-55°C ←→ 125°C)，以既定次數(1000 次)來進行不連續導通電阻測定，觀察是否有被觀察到打開(OPEN)的現象。另外，將導通電阻值 max 為 1Ω 以下(未 OPEN)的狀態判定為良好。

[表 1]

	實施例 2	實施例 3	比較例 1	比較例 2
貯藏安定性	良好	良好	不良(硬化)	良好
晶片抗切強度(kgf/3mm ²)	51 以上 (超出範圍)	48	51 以上 (超出範圍)	22
界面剝離	無	無	—	有
接觸可靠性 絕緣電阻值(Ω)	10 ¹² 以上	10 ¹² 以上	—	10 ¹² 以上
耐 PCT 性	良好	良好	—	有 OPEN
耐 TCT 性	良好	良好	—	有 OPEN

實施例 1 的微膠囊化矽烷耦合劑，係以乙基纖維素被覆環氧樹脂與咪唑系矽烷耦合劑之加成物的粒子，以多官能異氰酸酯化合物加以交聯所得者。因此，使用了實施例 1 的微膠囊化矽烷耦合劑之實施例 2 及 3 的熱固性環氧樹脂組成物，在任一試驗項目中皆能得到良好的結果。相對於此，比較例 1 的熱固性環氧樹脂組成物，因為使用了未經微膠囊化之咪唑矽烷耦合劑，故於貯藏安定性上會出現問題。又，比較例 2 的熱固性環氧樹脂組成物作為矽烷耦合劑，因為使用了未經微膠囊化之以往形態的矽烷耦合劑，故雖然在貯藏安定性亦沒有問題，但其晶片抗切強度較低，於接著力上也會出現問題。因此，於剝離問題或耐 PCT、TCT 性上也會產生問題。

產業上之可利用性

本發明之微膠囊化矽烷耦合劑，係環氧系化合物與咪唑系矽烷耦合劑構成之加成物粒子被乙基纖維素膜所被覆，進一步以多官能異氰酸酯化合物交聯其表面者。因此，將本發明之微膠囊化矽烷耦合劑配合於環氧樹脂組合物時，能夠於環氧樹脂組合物之硬化物與半導體晶片之鈍化膜之間實現良好的接著性，抑制了於接著界面之剝離的發生或於硬化物之孔洞的發生，並且於環氧樹脂組成物能夠實現良好的貯藏安定性。

【圖式簡單說明】

200936600

無

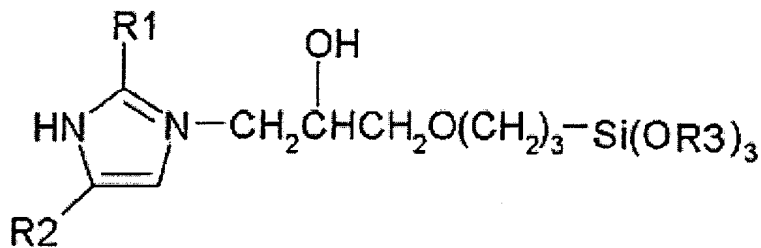
【主要元件符號說明】

無

五、中文發明摘要：

本發明之微膠囊化矽烷耦合劑，係由環氧系化合物與咪唑系矽烷耦合劑構成之加成物粒子及被覆於其周圍之乙基纖維素膜所構成，且該乙基纖維素膜係藉由多官能異氰酸酯化合物而交聯。作為較佳之咪唑系矽烷耦合劑，可舉出式(1)的化合物。

(式 1)



式中，R1 及 R2 分別為獨立的氫原子或低級烷基，R3 為低級烷基。

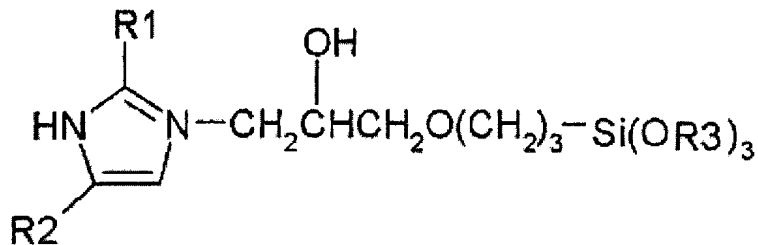
六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種微膠囊化矽烷耦合劑，係由：環氧系化合物與咪唑系矽烷耦合劑構成之加成物粒子、及被覆於加成物粒子周圍之乙基纖維素膜所構成，且該乙基纖維素膜係藉由多官能異氰酸酯化合物而呈交聯狀態。

2. 如申請專利範圍第 1 項之微膠囊化矽烷耦合劑，其中，該咪唑系矽烷耦合劑為式(1)之化合物

(式 1)



(R1 及 R2 分別為獨立的氫原子或低級烷基，R3 為低級烷基)。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之微膠囊化矽烷耦合劑，其中，相對於構成藉由多官能異氰酸酯化合物做交聯前之乙基纖維素膜的乙基纖維素中之羥基與乙氧基的合計量，乙氧基的比例為 80~84 莫耳%。

4. 一種微膠囊化矽烷耦合劑的製造方法，係用以製造申請專利範圍第 1 項之微膠囊化矽烷耦合劑，其特徵在於：於苯胺點為 75~85°C、蒸餾初餾點為 150~230°C 的飽和烴系溶劑中，一邊攪拌環氧系化合物與該咪唑系矽烷耦合劑與乙基纖維素，一邊加熱至 110~130°C 使其溶解，進一步

使得環氧系化合物與咪唑系矽烷耦合劑之間產生加成反應，得到加成物的漿，將該漿的溫度冷卻至 80~100℃之後，投入多官能異氰酸酯化合物，使乙基纖維素膜交聯。

5. 一種熱固性環氧樹脂組成物，其含有熱固性環氧樹脂、與申請專利範圍第 1~3 項中任一項之微膠囊化矽烷耦合劑、與環氧樹脂用潛伏性硬化劑。

6. 一種異向性導電接著劑，其含有申請專利範圍第 5 項之熱固性環氧樹脂組成物、與分散於該熱固性環氧樹脂組成物之導電性粒子。

十一、圖式：

無

使得環氧系化合物與咪唑系矽烷耦合劑之間產生加成反應，得到加成物的漿，將該漿的溫度冷卻至 80~100℃之後，投入多官能異氰酸酯化合物，使乙基纖維素膜交聯。

5. 一種熱固性環氧樹脂組成物，其含有熱固性環氧樹脂、與申請專利範圍第 1~3 項中任一項之微膠囊化矽烷耦合劑、與環氧樹脂用潛伏性硬化劑。

6. 一種異向性導電接著劑，其含有申請專利範圍第 5 項之熱固性環氧樹脂組成物、與分散於該熱固性環氧樹脂組成物之導電性粒子。

十一、圖式：

無

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(無)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(式 1)

