



(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 201004995 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：098115688

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 05 月 12 日

(51)Int. Cl.：

C08G59/24 (2006.01)

C08G59/20 (2006.01)

C08G59/62 (2006.01)

C08L63/00 (2006.01)

C08K3/36 (2006.01)

C08K7/06 (2006.01)

H01L23/29 (2006.01)

(30)優先權：2008/05/15 EPC 08156292.8

(71)申請人：贏創德固賽有限責任公司 (德國) EVONIK DEGUSSA GMBH (DE)
德國

(72)發明人：諾華克 路迪格 NOWAK, RUEDIGER (DE)；史克羅瑟 湯瑪士 SCHLOSSER, THOMAS (DE)；瓦特契 瑞納 WARTUSCH, REINER (DE)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：0 共 23 頁

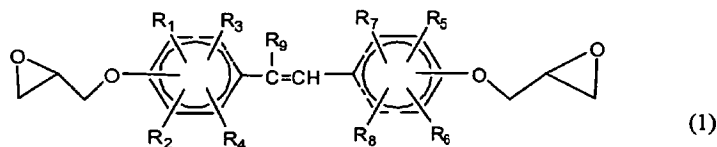
(54)名稱

電子封裝材料

ELECTRONIC PACKAGING

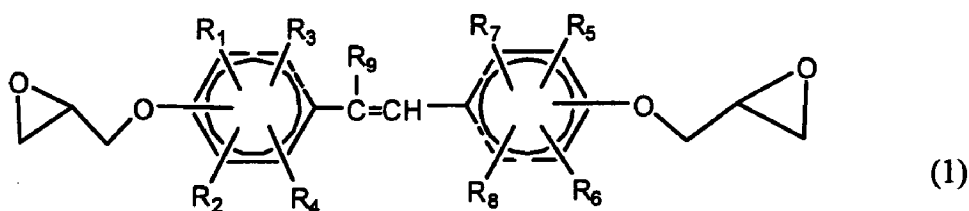
(57)摘要

本發明提供一種環氧樹脂組成物，其包含：(A)通式(1)代表的環氧化合物：



其中 R₁ 至 R₉ 各別獨立地代表氫原子、具 1 至 6 個碳原子的非環狀或環狀烷基、經取代或未經取代的苯基或鹵素原子，(B)具有 2 或多個官能基數的多官能性環氧化合物，和(C)含有酚系羥基的環氧固化劑，其中以該環氧化合物(A)和(B)之總重計，該環氧化合物(A)的比例為 0.1 至 99 重量%，而該環氧樹脂組成物含有高熱製得的矽石，該矽石係經六甲基二矽氮烷(HMDS)表面修飾且係經球磨機結構修飾。

式 (1)





(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 201004995 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：098115688

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 05 月 12 日

(51)Int. Cl.：

C08G59/24 (2006.01)

C08G59/20 (2006.01)

C08G59/62 (2006.01)

C08L63/00 (2006.01)

C08K3/36 (2006.01)

C08K7/06 (2006.01)

H01L23/29 (2006.01)

(30)優先權：2008/05/15

EPC

08156292.8

(71)申請人：贏創德固賽有限責任公司 (德國) EVONIK DEGUSSA GMBH (DE)

德國

(72)發明人：諾華克 路迪格 NOWAK, RUEDIGER (DE)；史克羅瑟 湯瑪士 SCHLOSSER,

THOMAS (DE)；瓦特契 瑞納 WARTUSCH, REINER (DE)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：0 共 23 頁

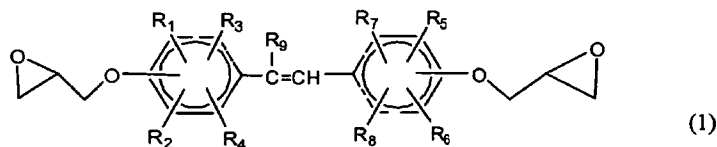
(54)名稱

電子封裝材料

ELECTRONIC PACKAGING

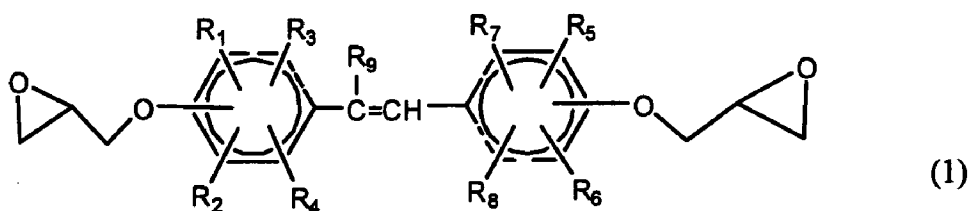
(57)摘要

本發明提供一種環氧樹脂組成物，其包含：(A)通式(1)代表的環氧化合物：



其中 R₁ 至 R₉ 各別獨立地代表氫原子、具 1 至 6 個碳原子的非環狀或環狀烷基、經取代或未經取代的苯基或鹵素原子，(B)具有 2 或多個官能基數的多官能性環氧化合物，和(C)含有酚系羥基的環氧固化劑，其中以該環氧化合物(A)和(B)之總重計，該環氧化合物(A)的比例為 0.1 至 99 重量%，而該環氧樹脂組成物含有高熱製得的矽石，該矽石係經六甲基二矽氮烷(HMDS)表面修飾且係經球磨機結構修飾。

式 (1)



六、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明關於可用於封裝電力和電子材料（特別是電子品件，諸如黏著劑、塗漆、絕緣材料和層壓物）的環氧樹脂組成物。

【先前技術】

近來，使用經濟上可用的環氧樹脂組成物之轉移模製封裝半導體（諸如 LSI、IC、電晶體..等）。

特別地，近來進行 LSI 之表面封裝，並直接沒入焊劑浴中之情況增加。由於封裝材料在此處理中暴於高溫，封裝材料吸收的水氣膨脹，在該材料中形成裂紋，並因而在與晶粒墊交界處發生剝離。

因此，需要環氧樹脂包封劑具有低水氣吸收性、高耐破裂性和改良的黏著性。此外，為達到低水氣吸收，所欲的是可高濃度填充填充料之低黏度環氧樹脂。現今條件下，主要使用其中鄰 - 甲酚清漆的縮水甘油醚作為多官能性環氧樹脂且酚清漆作為固化劑之封裝材料，但是當封裝材料於儲存時吸收水氣時，仍發生前述問題。因此，為避免這些問題，封裝材料經纏繞以防止實際使用時水氣吸收。

另一方面，因現今使用之聯苯型環氧樹脂為雙官能性環氧樹脂且具有低分子量，所以該聯苯型環氧樹脂具有較低之黏度且所含之填充料濃度可比多官能性環氧樹脂為高。因此，當整體封裝及其強度可增強時，取決於聯苯型環氧

樹脂的水氣吸收可降低，因此相較於鄰-甲酚清漆的縮水甘油醚形式的環氧樹脂，可得到極佳的抗碎裂性。但是，聯苯型環氧樹脂的問題在於，相較於多官能性環氧樹脂，其固化物件的模塑性低。

亦有一種藉合併目前的聯苯型環氧樹脂和甲酚清漆型環氧樹脂並使樹脂黏度維持於適當量以改良模塑性之方法，但是該聯苯型環氧樹脂和甲酚清漆型環氧樹脂的混合物變成半固態（類似蜂蜜狀態）且在熔化混合之後沒有明確的形狀，因此該樹脂的操作性質不足。此外，混合樹脂會彼此黏著，因此操作大量該樹脂會有問題。

另一方面，可商業方式取得固化能力介於聯苯型環氧樹脂與甲酚清漆型環氧樹脂之間的二環戊二烯型環氧樹脂。存在的一個問題係該二環戊二烯型環氧樹脂具有低熔點且會彼此黏著，因此該樹脂應被冷卻和保存，所造成之結果亦有前述之操作大量樹脂的問題。

此外，由於該二環戊二烯型環氧樹脂具有衍生自非反應性二環戊二烯的脂環狀結構，所以該二環戊二烯型環氧樹脂含有每單位樹脂重量之小數目環氧基，因此其固化和模塑性有時不足，且此外經固化和模塑之物件的耐熱性有時亦不足。

該聯苯型雙官能性環氧樹脂的問題在於因每個分子的環氧官能基數目少，故不同於甲酚清漆型多官能性環氧樹脂，固化和模塑性欠佳。特定言之，相較於多官能性環氧樹脂，聯苯型樹脂在模塑時的 Barcole 硬度略低，因此需

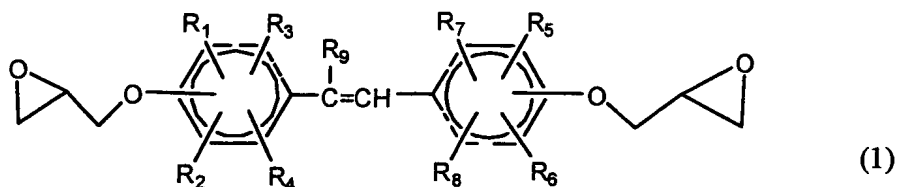
要增進 Barcole 硬度的方法。

【發明內容】

本發明的一個目的係提供一種樹脂組成物，其係作為環氧基半導體封裝材料的極佳材料，其藉由使用具有極佳模塑性和極佳操作性（即使於室溫）的環氧樹脂而得，及提供使用該樹脂組成物之樹脂封裝半導體裝置。

即，本發明係環氧樹脂組成物，其包含：

（A）通式（1）代表的環氧化合物：



其中 R_1 至 R_9 各別獨立地代表氫原子、具 1 至 6 個碳原子的非環狀或環狀烷基、經取代或未經取代的苯基或鹵素原子，

（B）具有 2 或多個官能基數的多官能性環氧化合物，和

（C）含有酚系羥基的環氧固化劑，

其中以該環氧化合物（A）和（B）之總重計，該環氧化合物（A）的比例為 0.1 至 99 重量%。

此外，本發明係關於一種經樹脂封裝的半導體裝置，其藉由使用前述環氧樹脂組成物封裝半導體元件而得。

【實施方式】

本發明中使用之通式(1)代表的環氧樹脂之各別取代基 R_1 至 R_9 的特定例子包括甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、環己基、苯基、甲苯基、二甲苯基(包括各別異構物)、氯原子、溴原子..等。

通式(I)代表的環氧樹脂可藉根據慣用方法之將二苯乙烯酚加以縮水甘油醚化而得。

文獻(von Rolf H.Sieber, Liebigs Ann. Chem. 730,31-46(1969))揭示以二苯乙烯為基礎的雙酚化合物(該化合物係環氧樹脂原料)之製法及化合物(如, 4,4'-二羥基-二苯乙烯、4,4'-二羥基-3,3'-二甲基二苯乙烯、4,4'-二羥基-3,3',5,5'-四甲基二苯乙烯..等)的物性。另一文獻(METHODEN DER ORGANISCHEN CHEMIE (HOUBENWEYL) BAND IV/1c Phenol Teil 2 P1034)描述使用酚和氯丙酮作為起始物, 4,4'-二羥基- α -甲基二苯乙烯..等之製法。

作為通式(1)代表之環氧樹脂的原料之以二苯乙烯為基礎的酚的特定例子包括 4,4'-二羥基-3-甲基二苯乙烯、4,4'-二羥基-3-乙基二苯乙烯、4,4'-二羥基-3-丙基二苯乙烯、4,4'-二羥基-3-戊基二苯乙烯、4,4'-二羥基-3-己基二苯乙烯、4,4'-二羥基-2,3-二甲基二苯乙烯、4,4'-二羥基-2,6-二甲基二苯乙烯、4,4'-二羥基-2,3'-二甲基二苯乙烯、4,4'-二羥基-3,3',5-三甲基二苯乙烯、4,4'-二羥基-3,3',5-三甲基二苯乙烯、4,4'-二羥基-3,3',5,5'-四甲基二苯乙烯、4,4'-二羥基-2',3,5,6'-四甲基二苯乙烯、3-第三

丁基-4,4'-二羥基-3'-甲基二苯乙烯、3-第三丁基-4,4'-二羥基-5,3'-二甲基二苯乙烯、3-第三丁基-4,4'-二羥基-3',6-二甲基二苯乙烯、3-第三丁基-4,4'-二羥基-3'-甲基-5-丙基二苯乙烯、3-第三丁基-4,4'-二羥基-5-丁基-3'-甲基二苯乙烯、3-第三丁基-4,4'-二羥基-5-戊基-3'-甲基二苯乙烯、3-第三丁基-4,4'-二羥基-5-己基-3'-甲基二苯乙烯、3-第三丁基-4,4'-二羥基-5-環己基-3'-甲基二苯乙烯、3-第三丁基-4,4'-二羥基-3,5,5'-三甲基二苯乙烯、3-第三丁基-2,4'-二羥基-3',5',6-三甲基二苯乙烯、3-第三丁基-4,4'-二羥基-3',5',6-三甲基二苯乙烯、3-第三丁基-4,4'-二羥基-3',5-二甲基-5'-丙基二苯乙烯、3-第三丁基-4,4'-二羥基-3',6-二甲基-5'-丙基二苯乙烯、4,4'-二羥基-3,3'-二甲基二苯乙烯、3,3'-二乙基-4,4'-二羥基二苯乙烯、4,4'-二羥基-3',3'-二丙基二苯乙烯、3,3'-二戊基-4,4'-二羥基二苯乙烯、3,3'-二己基-4,4'-二羥基二苯乙烯、3,3'-二環己基-4,4'-二羥基二苯乙烯、2,2'-二羥基-3,3',5,5'-四甲基二苯乙烯、4,4'-二羥基-3,3',5,5'-四甲基二苯乙烯、4,4'-二羥基-3,3'-二第三丁基二苯乙烯、4,4'-二羥基-3,3'-二-第三丁基-5,5'-二甲基二苯乙烯、4,4'-二羥基-3,3'-二-第三丁基-6,6'-二甲基二苯乙烯、2,2'-二羥基-3,3'-二-第三丁基-6,6'-二甲基二苯乙烯、2,4'-二羥基-3,3'-二-第三丁基-6,6'-二甲基二苯乙烯、4,4'-二羥基-3,3',5,5'-四-第三丁基二苯乙烯..等（包括具有不同取代位置的異構物）。亦提出藉由以甲基取代在這些二苯乙烯的碳—碳雙鍵上的

碳原子而得到 α -甲基二苯乙烯的環氧基化合物。就合成的容易度、效能及原料價格的觀點，這些化合物中，2,2'-二羥基-3,3',5,5'-四甲基二苯乙烯、4,4'-二羥基-3,3',5,5'-四甲基二苯乙烯、4,4'-二羥基-3,3',5,5'-四甲基- α -甲基二苯乙烯、4,4'-二羥基-3,3'-二-第三丁基-5,5'-二甲基二苯乙烯、4,4'-二羥基-3,3'-二-第三丁基-6,6'-二甲基二苯乙烯、2,2'-二羥基-3,3'-二-第三丁基-6,6'-二甲基二苯乙烯、2,4'-二羥基-3,3'-二-第三丁基-6,6'-二甲基二苯乙烯、3-第三丁基-4,4'-二羥基-3',5,5'-三甲基二苯乙烯、3-第三丁基-2,4'-二羥基-3',5',6-三甲基二苯乙烯和 3-第三丁基-4,4'-二羥基-3',5',6-三甲基二苯乙烯係特別佳者。

這些環氧樹脂係藉雙酚與表鹵醇在鹼（如，氫氧化鈉..等）存在時反應而得。特別地，當得到具高純度的環氧樹脂時，非質子溶劑存在下之反應適用，此如日本專利申請公告（JP-A）第 60-31,517 號中所描述者。

在本發明的環氧樹脂組成物中，可以使用已知化合物作為具有二或多個官能基數的多官能性環氧化合物（B），其例子包括以清漆為基礎的環氧樹脂，其係醛與酚（如，酚、鄰-甲酚..等）之反應產物；衍生自三或更多官能性酚（如，均苯三酚（phloroglycine）、參-(4-羥苯基)-甲烷、1,1,2,2-肆(4-羥苯基)乙烷..等）的縮水甘油醚化合物；多羥基酚的縮水甘油醚化合物，其藉酚與芳族羰基化合物的縮合反應得到；以胺為基礎的環氧樹脂，其衍生自對-胺基酚、間-胺基酚、4-胺基甲基甲酚、6-胺基

甲基甲酚、4,4'-二胺基二苯基甲烷、3,3'-二胺基二苯基甲烷、4,4'-二胺基二苯醚、3,4'-二胺基二苯醚、1,4-雙(4-胺基苯氧基)苯、1,4-雙(3-胺基苯氧基)苯、1,3-雙(4-胺基苯氧基)苯、1,3-雙(3-胺基苯氧基)苯、2,2-雙(4-胺基苯氧基苯基)丙烷、對-苯二胺、間-苯二胺、2,4-甲苯二胺、2,6-甲苯二胺、對-二甲苯二胺、間-二甲苯二胺、1,4-環己烷雙(甲胺)、1,3-環己烷雙(甲胺)..等，及使用這些環氧樹脂中之一或多者。其中，就耐熱性、易取得性和成本觀之，以清漆為基礎的環氧樹脂(其係醛與酚(如，酚、鄰-甲酚..等)之反應產物)及含有參甲烷基之多羥基酚的縮水甘油醚化合物(其係藉酚與芳族羰基化合物的縮合反應得到)係特別佳者。

本發明之樹脂組成物可含有以縮水甘油酯為基礎的化合物，該化合物衍生自芳族羧酸(如，對-氧苯甲酸、間-氧苯甲酸、對酞酸、異酞酸..等)，該化合物如雙酚 A、雙酚 F、四甲基雙酚、氫醌、間苯二酚、4,4'-硫代二(2,6-二甲基酚)、二羥基萘、雙(羥苯基)二環戊烷、雙(羥苯基)薄荷烷..等；衍生自5,5-二甲基乙內醯胺..等之以乙內醯胺為基礎的環氧化合物；脂環狀環氧樹脂，如，2,2-雙(3,4-環氧基環己基)丙烷、2,2-雙[4-(2,3-環氧基丙基)環己基]丙烷、乙烯基環己烷二氧、3,4-環氧基環己基甲基-3,4-環氧基環己烷羧酸酯..等；二價縮水甘油醚化合物，如，衍生自二羥基酚的二縮水甘油醚化合物(如，N,N-二縮水甘油基苯胺..等)，胺或鹵化的雙酚，如，四

溴雙酚 A..等。此外，本發明之樹脂組成物亦可含有氰酸酯樹脂，如，2,2-雙（4-氰酸苯基）丙烷..等。

本發明之環氧樹脂組份係藉令通式（1）代表之以二苯乙烯為基礎的環氧化合物（A）與多官能性環氧化合物（B）混合而得。

以環氧化合物（A）和環氧化合物（B）之總量計，環氧化合物（A）的含量係，例如，1至99重量%，以20至99重量%為佳，且30至90重量%更佳。

如果僅使用多官能性環氧化合物（B），則樹脂的熔黏度高，因此，當大量使用填料時，整體樹脂組成物熱熔時的流動性變低，模塑性質受損，固化的模塑物件表面上的光澤消失，且有時，在固化材料中形成未填充的部分。藉由合併以二苯乙烯為基礎的環氧化合物（A）和多官能性環氧化合物（B），可輕易達到單獨使用多官能性環氧化物時難達到之填料高度填充，且此外，得到具有極佳模塑性質的固化材料。

當環氧化合物（A）含量係，例如，以環氧化合物（A）和環氧化合物（B）總量計為1至60重量%時，整體組成物的流動性獲改良且可得到具有高 Barcole 硬度的模塑物件。環氧化合物（A）含量以20至60重量%為佳，且30至60重量%更佳，其係環氧樹脂組份。當該含量低於1重量%時，軟化點降低而使得操作性質不足。

環氧化合物（A）具有低熔黏度並可含量大量填料且無損於整體樹脂組成物的流動性，但環氧化合物（A）單

獨使用時，有時無法提供具有高 Barcole 硬度的模塑物件。藉由令多官能性環氧化合物 (B) 與以二苯乙烯為基礎的環氧化合物 (A) 合併，其可提高交聯密度以使得 Barcole 硬度高。

用於前述目的，多官能性環氧化合物 (B) 含量係，例如，以環氧化合物 (A) 和環氧化合物 (B) 總量計為 1 至不超過 40 重量%，以 1 至 30 重量%為佳，10 至 30 重量%更佳。當該含量低於 1 重量%，則改良 Barcole 硬度的效果不足。

本發明之環氧化合物 (A) 的 150°C 熔黏度以低於 1 泊為佳，且低於 0.5 泊更佳。該多官能性環氧化合物 (B) 的 150°C 熔黏度以低於 10 泊為佳，且低於 5 泊更佳。

實際使用時，環氧化合物 (A) 和多官能性環氧化合物 (B) 可以與填料..等混合，或者環氧組份可於使用前事先熔化並混合或者可事先熔化和與樹脂組份 (C) (如，環氧固化劑..等) 混合。

可以使用已知固化劑作為環氧固化劑 (C)。其實例包括多羥基酚 (如，酚清漆..等)、以胺為基礎的固化劑 (如，二氰二醯胺、二胺基二苯基甲烷、二胺基二苯基砒..等)、酸酐固化劑 (如，苯均四酸酐、偏苯三甲酸酐、二苯甲酮四羧酸..等)，且就耐水氣性觀之，以多羥基酚為佳。此外，作為環氧固化劑之多羥基酚的例子包括一或多種酚 (如，酚、各式各樣的烷基酚、萘酚..等) 與醛 (如，甲醛、乙醛、丙烯醛、乙二醛、苯甲醛、萘醛、羥基

苯甲醛..等)或酮(如,環己酮、乙醯苯..等)的聚縮物;
 乙烯基聚合反應型多羥基酚,如,聚乙炔基酚、聚異丙
 烯基酚..等;酚與二醇的反應產物,如以下式代表的化
 合
 物



..等或二烷氧物,如以下式代表的化合物



式中,R代表具有1至6個碳原子的非環狀或環狀烷
 基,或經取代或未經取代的苯基..等,或二鹵素,如,下
 式代表的化合物



式中,X代表選自氟、氯、溴和碘..等的鹵素原子;
 和酚與二烯烴(如,二環戊二烯、二異丙烯基苯..等)的
 Friedel Crafts 型反應產物,就操作性和固化性觀之,特
 別佳者係酚清漆。這些固化劑可單獨使用或二或三者併用
 。

通常,以環氧樹脂計,固化劑的量以0.7至1.2當量
 為佳。當其量低於0.7當量,或超過1.2當量,任一情況
 中的固化皆不完全。

本發明的環氧樹脂組成物經固化時,可以使用已知的
 固化加速劑。

這些加速劑的例子包括,但不限於,有機磷化合物,

如，三苯基膦、三-4-甲基苯基膦、三-4-甲氧基苯基膦、三丁基膦、三辛基膦、三-2-環乙基膦..等和它們的四苯基硼酸鹽；三級胺，如，三丁胺、三乙胺、1,8-二偶氮二環(5,4,0)十一烯-7、三戊胺..等；四級銨鹽，如，苄基三甲基氯化銨、苄基三甲基氫氧化銨、三乙基四苯基硼酸銨..等；咪唑..等。其中，就耐水氣性和固化性觀之，有機膦化合物、1,8-二偶氮二環(5,4,0)十一烯-7和咪唑係較佳者，且三苯基膦特別佳。

本發明之環氧樹脂組成物中的無機填料(D)的例子包括矽石、氧化鋁、鈦白、氫氧化鋁、滑石、黏土、玻璃、纖維..等，且特別地，以矽石和氧化鋁為佳。這些填料亦可以不同形式(球或粉碎類型)或不同尺寸混合，以提高使用的填充量。

就耐水氣性和模塑性觀之，無機填料的混合比係以樹脂組成物總量計由25至95重量%，以50至95重量%為佳，70至95重量%更佳，且80至92重量%更佳。

使用球狀粉末作為無機填料的情況中，該形式可有利地為不含尖銳角度且縱橫比為1.0至1.2的實質球狀。以球度接近藉噴灑塗佈法或溶膠法製得的市售球狀矽石粉末的球為佳，且球度更接近真實球的球更佳。當球化處理困難時，無機材料加工成細粉末，及之後藉機械化學法，在粉末中添加黏合劑地製成球形粉末。

粉碎的粉末形式可為異形體，如，具有角度的多角..等。其中，藉研磨合成或天然塊狀物得到的非晶狀或晶狀

粉碎粉末適用，且特定言之，熔化之粉碎的矽石..等適用。

可以使用任何粉末作為本發明中使用的球狀粉末，且將描述由三個族群（即，x、y和z組份）所構成的一個實例。x、y和z組份分別具有平均粒子尺寸由0.1至1.5毫微米，平均粒子尺寸由2至15毫微米和平均粒子尺寸由20至70毫微米，且更佳地，平均粒子尺寸由0.1至1.0毫微米，平均粒子尺寸由2至10毫微米和平均粒子尺寸由20至50毫微米。當所用粉末的平均粒子尺寸低於0.1毫微米，由於粉末彼此的絮凝作用，有時難以在樹脂組成物中均勻分散且損失流動性，而平均粒子尺寸超過70毫微米的粉末不易填充於半導體元件的細部中。當x、y和z組份的各別平均尺寸超出前述範圍，樹脂組成物的流動性降低。較佳地，本發明中使用的每一球狀粉末的粒子尺寸分佈較窄，且進一步，以單一分佈系統粉末為佳。因此，較佳地，使用的粉末中，x、y和z組份經處理以藉過篩操作獲得均勻的各別粒子尺寸。平均粒子尺寸定義為使用設備（如，雷射散射粒子尺寸分佈測定設備..等）測得之累積的粒子分佈之50%直徑。

至於球狀粉末x、y和z的混合比，以x、y和z組份之計算的總體積計，x、y和z組份的體積比可以有利地分別由10至24體積%、0.1至66體積%和24至76體積%，且更有利地，分別由10至24體積%、0.1至36體積%和57至76體積%，且更佳地，分別由10至20體積%、4至

30 體積%和 60 至 76 體積%。當比例超出這些範圍時，樹脂組成物的流動性降低。

前述本發明中之重量%係藉由使用將 w、y 和 z 組份的各別重量除以各別的真實比重所得的值作為各組份的體積計算而得到。通常，具有粒子尺寸分佈之粒子的表觀體積視填入測定容器的方式而改變，且當雜相粒子的聚集物混合時，混合之前和之後的表觀體積不同。因此，在前述描述中，未使用表觀體積計算粒子聚集物的每一組份的體積%。

本發明中使用的粉碎粉末（m 組份）之平均粒子尺寸為 1 至 70 毫微米，以 1 至 30 毫微米為佳。至於粉碎粉末（m 組份）的混合比，組份相對於球狀粉末組份和粉碎粉末 m 組份之總重的重量比以 1 至 30 重量%為佳。混合比低於此範圍時，用以降低取決於樹脂種類而生成的凸片或擠出物（由於樹脂組份流出而形成的樹脂薄膜）及封裝設備和模塑形式的效果欠佳，且當超過此範圍時，樹脂組成物的流動性降低。

根據本發明之環氧樹脂組成物含有高熱製造的矽石，其經六甲基二矽氮烷（HMDS）表面修飾且係經球磨機結構修飾。

已由 US 5,959,005 知道此高熱製造的矽石。

本發明的較佳標的中，高熱製造之疏水性且經結構修飾的矽石可為 AEROSIL R8200，其具有下列物理－化學數據：

性質	單位	基本值
比表面積 (BET)	平方米 / 克	160+25
碳含量	重量 %	2.0-4.0
壓實密度 *(約略值), 根據 DIN EN ISO 787/11, 1983 年 8 月	克 / 升	約 140
水氣 * 於 105°C 2 小時	重量 %	≤ 0.5
4% 分散液之 pH 值		≥ 5.0
SiO ₂ 含量 以點燃的材料計	重量 %	≥ 99.8

* 設備除外

數據代表基本值而非製造參數

註冊	
CAS-No.	68909-20-6
EINECS	272-697-1
TSCA (USA) AICS (澳洲) CEPA (加拿大) PICCS (菲律賓)	註冊
MITI (日本)	1-548/7-476
ECL (韓國)	KE-34696
NEPA (中國)	列表 III

較佳地，本發明中使用的填料事先充份混合。特別地，該混合可藉由使用設備（如，混合機、共捏和機..等）利用旋轉葉片或空氣，振動、振盪或旋轉容器的設備..等進行。用以判斷填料是否完全捏和，可以有利地測定不同

點的樣品粒子尺寸分佈，並檢測它們實質上相同或不同。此外，視情況而定地，填料可以事先經使用的偶合劑或樹脂處理。作為處理方法的一個方法中，使用溶劑混合，之後蒸除溶劑，且一方法中，偶合劑或樹脂直接與填料混合，且該混合物以混合機處理。

此外，本發明之環氧樹脂組成物中，可視情況地添加脫模劑（如，天然蠟、合成蠟、高脂肪酸和其金屬鹽）、或烷烴蠟..等、或著色劑（如，碳黑），和進一步，表面處理劑（如，矽烷偶合劑..等）。此外，可添加阻燃劑，如，三氧化銻、磷化合物、溴化的環氧樹脂..等。用以具有阻燃效果，溴化的環氧樹脂係特別佳者。

此外，用以降低應力，可添加彈性體或事先反應。其例子包括加成型或反應型彈性體..等，如，聚丁二烯、丁二烯－丙烯腈共聚物、聚矽氧橡膠、聚矽氧油..等。

使用本發明之環氧樹脂組成物封裝電子零件（如，半導體..等）和製造經樹脂封裝的半導體裝置，固化－模塑可以有利地藉慣用已知的模塑法（如，轉移模塑、壓縮模塑、射出模塑..等）進行。

根據本發明之環氧樹脂顯示下列優點：

相較於親水性填料之低水氣吸收

可能的高載量

改良的儲存安定性

改良的施用性質

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98115688

Co. 59/24 (2006.01)

※申請日：98年05月12日

※IPC分類：

Co. 59/20 (2006.01)

Co. 59/62 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

Co. 63/60 (2006.01)

電子封裝材料
Electronic packaging

Co. 3/36 (2006.01)

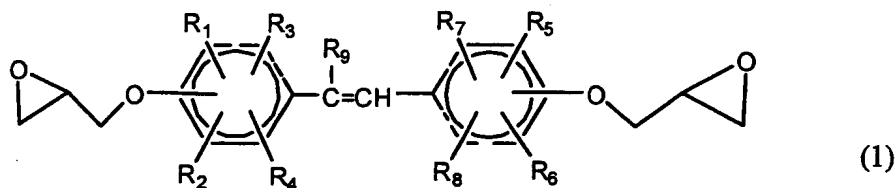
Co. 1/6 (2006.01)

二、中文發明摘要：

Holl 23/29 (2006.01)

本發明提供一種環氧樹脂組成物，其包含：

(A) 通式(1)代表的環氧化合物：



其中 R_1 至 R_9 各別獨立地代表氫原子、具 1 至 6 個碳原子的非環狀或環狀烷基、經取代或未經取代的苯基或鹵素原子，

(B) 具有 2 或多個官能基數的多官能性環氧化合物，和

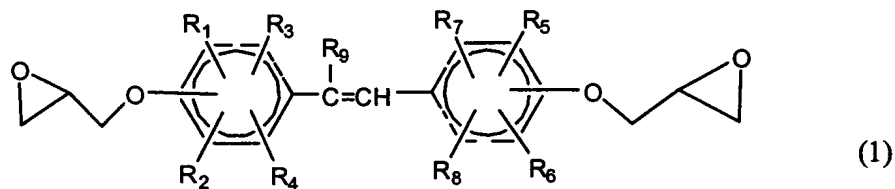
(C) 含有酚系羥基的環氧固化劑，

其中以該環氧化合物 (A) 和 (B) 之總重計，該環氧化合物 (A) 的比例為 0.1 至 99 重量%，而該環氧樹脂組成物含有高熱製得的矽石，該矽石係經六甲基二矽氮烷 (HMDS) 表面修飾且係經球磨機結構修飾。

三、英文發明摘要：

Provided is an epoxy resin composition comprising:

(A) an epoxy compound represented by the general formula (1):



wherein R_1 to R_9 represent each independently a hydrogen atom, an acyclic or cyclic alkyl group having 1 to 6 carbon atoms, a substituted or unsubstituted phenyl group or a halogen atom,

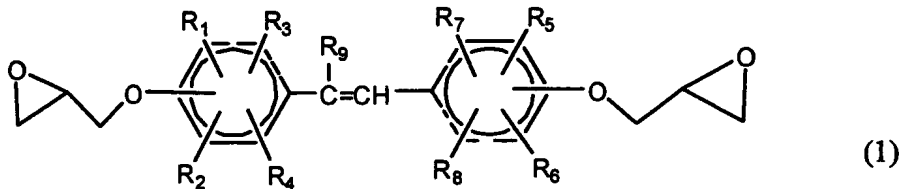
(B) a polyfunctional epoxy compound having a functional group number of two or more, and

(C) an epoxy curing agent containing a phenolic hydroxyl group, wherein the proportion of the epoxy compound (A) is from 1 to 99 % by weight based on the total weight of the epoxy compounds (A) and (B), whereas the epoxy resin composition contains a pyrogenically produced silica, which has been surface modified with Hexamethyldisilazane (HMDS) and structurally modified by a ball mill.

七、申請專利範圍

1. 一種環氧樹脂組成物，其包含：

(A) 通式 (1) 代表的環氧化合物：



其中 R_1 至 R_9 各別獨立地代表氫原子、具 1 至 6 個碳原子的非環狀或環狀烷基、經取代或未經取代的苯基或鹵素原子，

(B) 具有 2 或多個官能基數的多官能性環氧化合物，和

(C) 含有酚系羥基的環氧固化劑，

其中以該環氧化合物 (A) 和 (B) 之總重計，該環氧化合物 (A) 的比例為 0.1 至 99 重量%，而該環氧樹脂組成物含有高熱製得的矽石，該矽石係經六甲基二矽氮烷 (HMDS) 表面修飾且係經球磨機結構修飾。

2. 如申請專利範圍第 1 項之環氧樹脂組成物，其中以該環氧化合物 (A) 和 (B) 之總重計，該環氧化合物 (A) 的比例為 20 至 99 重量%。

3. 如申請專利範圍第 1 項之環氧樹脂組成物，其進一步包含無機填料 (D)，其量為以該總樹脂組成物之重量計之 25 至 95 重量%。

4. 如申請專利範圍第 3 項之環氧樹脂組成物，其中該無機填料 (D) 的量為以該總樹脂組成物之重量計之 50

至 95 重量%。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之環氧樹脂組成物，其中該多官能性環氧化合物（B）係酚清漆的縮水甘油醚化合物或三酚甲烷清漆的縮水甘油醚化合物。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之環氧樹脂組成物，其中含有酚系羥基的環氧固化劑（C）係芳烷基酚樹脂。

7. 一種經樹脂封裝的半導體裝置，其藉由使用如申請專利範圍第 1 或 3 項之環氧樹脂組成物封裝半導體元件而得。

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：無

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：無

五、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）

