

拾壹、圖式：

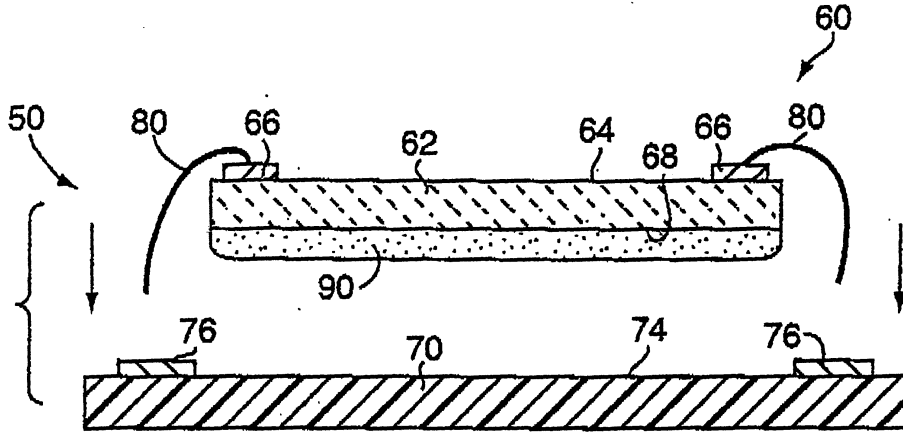


圖 1

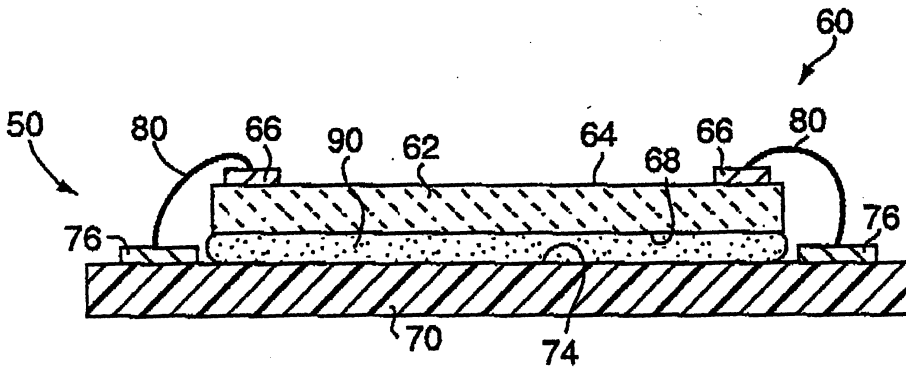


圖 2

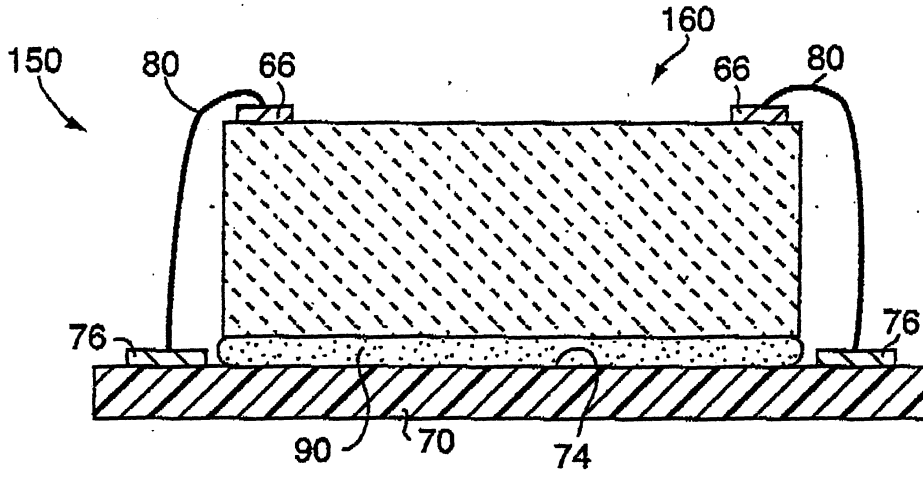


圖 3

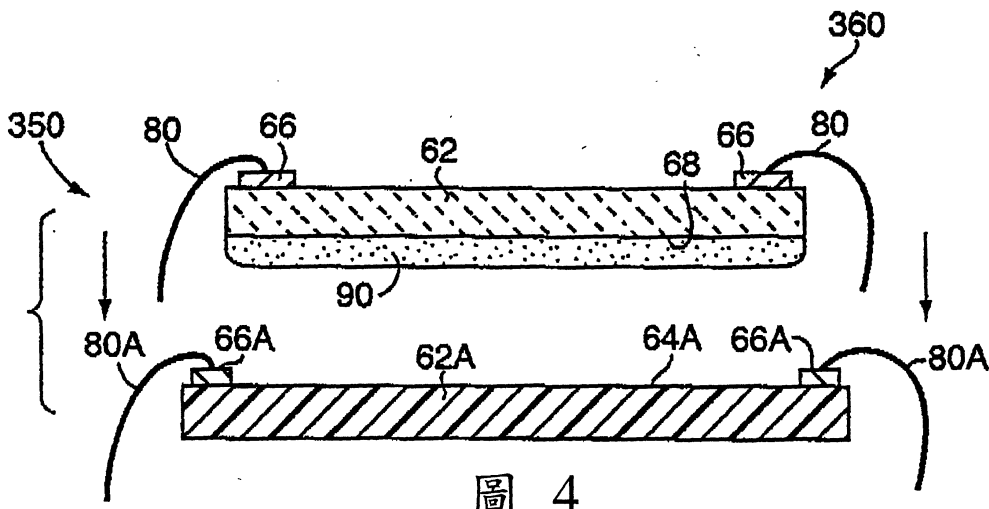


圖 4

# 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：92133034

※ 申請日期：92.11.25

※IPC 分類：C09J4/00,

H01L21/58

壹、發明名稱：(中文/英文)

B-階晶粒接著黏合劑

B-STAGEABLE DIE ATTACH ADHESIVES

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商漢柯爾樂泰公司

HENKEL LOCTITE CORPORATION

代表人：(中文/英文)

史帝文 C. 包曼

BAUMAN, STEVEN C.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國康乃狄克州洛基崗市楚特布魯克路1001號

1001 TROUT BROOK CROSSING, ROCKY HILL, CONNECTICUT

06067, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

**參、發明人：**(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 黛博拉 D. 弗瑞

FORRAY, DEBORAH D.

2. 班尼迪托 P. 迪羅斯 森多斯

SANTOS, BENEDICTO P. DELOS

3. 劉普衛

LIU, PUWEI

住居所地址：(中文/英文)

1. 美國加州聖地牙哥市巴爾地摩街5190號

5190 BILTMORE STREET, SAN DIEGO, CALIFORNIA 92117, U.S.A.

2. 美國加州聖地牙哥市史克比蘭奇大道10958號1E室

10958 SCRIPPS RANCH BOULEVARD, APT. 1E, SAN DIEGO,  
CALIFORNIA 92131, U.S.A.

3. 美國加州聖地牙哥市卡羅開恩路9494號5室

9494 CARROLL CANYON ROAD, #5, SAN DIEGO, CALIFORNIA  
92126, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.

2. 菲律賓 PHILIPPINES

3. 中國大陸 PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

**肆、聲明事項：**

本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1.美國；2002年11月25日；60/428,724

2.美國；2003年06月12日；10/459,601

3.

4.

5.

主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.美國；2002年11月25日；60/428,724

2.美國；2003年06月12日；10/459,601

3.

4.

5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明：

### 【相關申請案資料】

本申請案主張申請日期為35 U.S.C. §119(e)於2002年11月25日所申請之美國臨時專利申請案第60/428,724號的權力，將該案揭示內容以引用方式明確地併入本文中。

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於b-階晶粒接著黏合劑、製備此黏合劑之方法、將此黏合劑應用在晶粒及其他基板表面之方法及以由其所製成連接微電子電路之套組。

### 【先前技術】

雙馬來醯亞胺在熱固性樹脂系列中佔有重要位置，而且許多雙馬來醯亞胺可由商業公司購得。雙馬來醯亞胺曾用於製造塑模及接合結點、耐熱複合材料及高溫塗料。近來，Henkel Loctite公司許多商業化產品部分係以特定雙馬來醯亞胺為基質以將半導體晶片接著至電路板，而這些產品在微電子工業上的商業接受度很好。這些產品係涵蓋美國專利第5,789,757號(Husson)、第6,034,194號(Dershem)、第6,034,195號(Dershem)及第6,187,886號(Husson)中之一或多個專利。

希望能夠提供b-階形式之晶粒接著材料，如其塗佈晶圓或塗佈基板型的。此類型將消除許多可流動形式反應性黏合劑，包括晶粒接著黏合劑塗膠時所存在的儲存、塗膠、操作及加工問題。

B-階預塗黏合劑本身不是新的商業實體。例如，高Henkel

Loctite在預塗螺絲固定劑黏合劑方面有極多生意，其包括可藉光固化機制、熱固化機制或其組合與選用二級厭氧固化機制固化以用於連接螺栓及螺帽套組之(甲基)丙烯酸酯化學。也可參見美國專利第2,928,446號、第4,325,985號、第4,632,944號及第5,300,608號。

而且，Henkel Loctite也曾設計及發展預塗底部填充密封劑(參見國際專利申請案第PCT/US00/07494)。

但是，迄今仍未有以液體及固體可固化組份之組合物為基質之b-階可熱固化組合物或可付諸商業生產的製品，如半導體晶片或半導體晶圓，其中在該製品上已預塗此b-階晶粒接著黏合劑以供應用，而不需中間程序步驟使最終用戶利用可流動晶粒接著黏合劑進行微電子封裝或組合。

#### 【發明內容】

本發明係關於一種b-階可固化組合物，其包含可在第一溫度下熱固化之固體組份；可在第二溫度下熱固化或可在電磁波譜之輻射的照射下固化之液體組份；及可用於固體可固化組份之熱固化觸媒。

本發明另提供一種製備b-階可熱固化組合物之方法，其包括提供可在第一溫度下熱固化之固體可固化組份；可在第二溫度下熱固化或可在電磁波譜之輻射的照射下固化之液體可固化組份；及用於固體可固化組份之熱固化觸媒；並將固體可固化組份、液體可固化組份及熱固化觸媒混合在一起。在此，此方法可另包括令組合物處於有利於進行液體可固化組份之固化的條件下、令該組合物處於足以熔

化固體可固化組份之溫度條件下及令該組合物處於足以固化已熔化、固體可固化組份之溫度條件下。

本發明另提供一種將一基板，如晶粒片黏合接著至另一基板，如電路板或另一晶粒片上之方法，其包括將本發明組合物塗佈在基板之一；令塗有組合物之基板處於有利於進行其液體可固化組份之固化的條件下，因此形成b-階可固化膜；令該b-階可固化膜處於足以熔化其固體可固化組份之溫度條件；鄰接基板形成一套組，其中基板係被預塗組合物隔開；並令可固化膜處於足以固化已熔化、固體可固化組份之溫度條件下。

或者或另外，可將b-階可熱固化組合物預塗在一或多個位於基板上之金屬接觸墊上。

b-階膜之熱固化條件包括令套組處於約150°C高至約200°C之溫度範圍中約0.25分鐘高至約2分鐘的時間。

#### 【實施方式】

作為固體可熱固化組份，以環氧化物、環硫化物、馬來醯亞胺、伊康醯亞胺及二羧醯亞胺為特佳。

固態環氧樹脂包括單官能基環氧化合物： $C_4$ - $C_{28}$ -烷基去水甘油醚； $C_2$ - $C_{28}$ -烷基-及烯基-去水甘油酯；和 $C_1$ - $C_{28}$ 烷基-及單酚去水甘油醚；以及多官能基環氧化合物：兒茶酚、間苯二酚、氫醌、4,4'-二羥基二苯基甲烷(或雙酚F，如由日本Nippon Kayaku公司購得之RE-303-S或RE-404-S)、4,4'-二羥基-3,3'-二甲基二苯基甲烷、4,4'-二羥基二苯基二甲基甲烷(或雙酚A)、4,4'-二羥基二苯基甲基甲烷、4,4'-二羥基

二苯基環己烷、4,4'-二羥基-3,3'-二甲基二苯基丙烷、4,4'-二羥基二苯基砜及叁(4-羥基苯基)甲烷之多去水甘油醚；過渡金屬錯合物之多去水甘油醚；上述二酚之氯化及溴化產物；酚醛清漆之多去水甘油醚；酯化二酚之醚類所得二酚之多去水甘油醚，其中該二酚之醚類係藉二鹵烷或二鹵素二烷基醚酯化芳族羧酸鹽所獲得；藉酚與含至少兩個鹵素之長鏈鹵素石蠟烴縮合所得多酚之多去水甘油醚；N,N'-多去水甘油基-苯胺；N,N'-二甲基-N,N'-去水甘油基-4,4'-二胺基二苯基甲烷；N,N,N',N'-四去水甘油基-4,4'-二胺基二苯基甲烷；N,N'-二去水甘油基-4-胺基苯基去水甘油基醚；N,N,N',N'-四去水甘油基-1,3-伸丙基雙-4-胺基苯甲酸酯；酚醛清漆環氧樹脂；甲酚酚醛清漆環氧樹脂；及其組合物。

在市售固態環氧樹脂中，適合用於本發明的是酚系化合物之多去水甘油衍生物，如這些可由 Resolution Performance公司購得商名為EPON之產品，如EPON 1009F[雙酚A環氧樹脂(CAS編號25036-25-3)]、EPON 1001F、EPON 1002F、EPON 1004F、EPON 1007F、EPON 3001、EPON 3002、EPON 2002、EPON 2003、EPON 2004、EPON 2005、EPON 2012、EPON 2014、EPON 2024及EPON 2042；由Dow化學公司購得商名為DER之產品，如DER 331、DER 332、DER 383、DER 354及DER 542；由紐約州Brewster之Vantico公司購得商名為ARALDITE之產品，如ARALDITE[含(氯甲基)環氧乙烷之酚-4,4'-(1-甲基亞乙基)雙(CAS編號

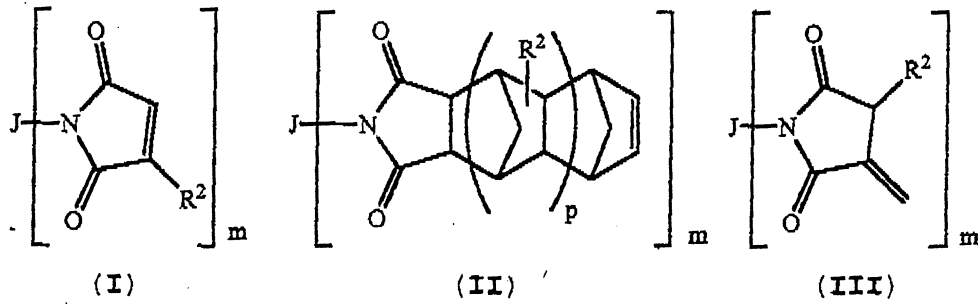
25068-38-6)]、ARALDITE ECN 1299[甲醛，含(氯甲基)環氧乙烷及2-甲基酚之聚合物，熔點為85-100°C (CAS編號29690-82-2)]及ARALDITE ECN 1285[甲醛，含(氯甲基)環氧乙烷及2-甲基酚之聚合物，熔點為80-90°C (CAS編號29690-82-2)]和ARALDITE GT 7097 US[(酚，4-(1,1-二甲基乙基)，含(氯甲基)環氧乙烷及4,4'-(1-甲基亞乙基)雙之聚合物，熔點為113-123°C (CAS編號67924-34-9)]；和購自日本Nippon Kayaku公司之BREN-S。其他適合的環氧樹脂包含由多元醇及類似物與酚-甲醛酚醛清漆之去水甘油基衍生物所製成的聚環氧化物，後者為由Dow化學公司購得商名為DEN之產品，如DEN 431、DEN 438及DEN 439。

胺、胺醇與聚羧酸之去水甘油基加成物也可用於本發明中，其市售樹脂包括購自BP化學股份有限公司之GLYAMINE 135、GLYAMINE 125及GLYAMINE 115；購自Vantico公司之ARALDITE MY 720、ARALDITE MY 721、ARALDITE MY 0500及ARALDITE MY 0510。

當然，不同環氧樹脂之組合物也可理想地用於此。

除了環氧化物之外，環硫化物也極適合，不論其是全部或部分環硫化物，條件為其呈固態。環硫化物可由商業公司購得或由對應環氧化物經由已知合成方法容易地製得。

固態馬來醯亞胺、二羧醯亞胺及伊康醯亞胺包括這些分別具有下列結構I、II及III之化合物



其中：

$$m=1-15,$$

$$p=0-15,$$

$R^2$ 各係獨立地選自氫或低碳烷基，且

J是含有有機或有機矽氧烷基之單價或多價部份和其兩或多個部分之組合。

固態馬來醯亞胺、伊康醯亞胺及二羧醯亞胺之極特定代表例包括這些對應於結構I、II或III之化合物，其中：

$$m=1-6,$$

$$p=0,$$

$R^2$ 係獨立地選自氫或低碳烷基，且

J是選自下列基團之單價或多價基：烴基、經取代烴基、含雜原子烴基、經取代含雜原子烴基、伸烴基、經取代伸烴基、含雜原子伸烴基、經取代含雜原子伸烴基、聚矽氧烷、聚矽氧烷-聚胺基甲酸酯嵌段共聚物和其兩或多個之組合物，視情況包含一或多個連接基，其中該連接基係選自共價鍵、-O-、-S-、-NR-、-O-C(O)-、-O-C(O)-O-、-O-C(O)-NR-、-NR-C(O)-、-NR-C(O)-O-、-NR-C(O)-NR-、-S-C(O)-、-S-C(O)-O-、-S-C(O)-NR-、-S(O)-、-S(O)<sub>2</sub>-、-O-S(O)<sub>2</sub>-、-O-S(O)<sub>2</sub>-O-、-O-S(O)<sub>2</sub>-NR-、-O-S(O)-、-O-S(O)-O-、-O-S(O)-NR-、-O-NR-C(O)-

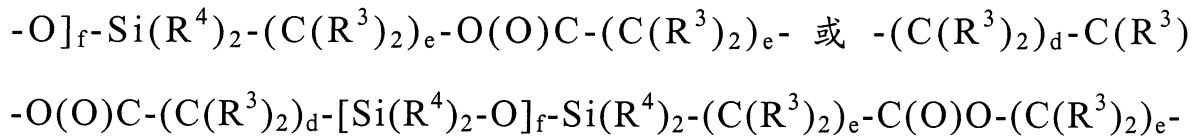
、 -O-NR-C(O)-O- 、 -O-NR-C(O)-NR- 、 -NR-O-C(O)- 、  
 -NR-O-C(O)-O-、-NR-O-C(O)-NR-、-O-NR-C(S)-、-O-NR-C(S)-O-  
 、 -O-NR-C(S)-NR- 、 -NR-O-C(S)- 、 -NR-O-C(S)-O- 、  
 -NR-O-C(S)-NR-、-O-C(S)-、-O-C(S)-O-、-O-C(S)-NR-、-NR-C(S)-  
 、 -NR-C(S)-O- 、 -NR-C(S)-NR- 、 -S-S(O)<sub>2</sub>- 、 -S-S(O)<sub>2</sub>-O- 、  
 -S-S(O)<sub>2</sub>-NR- 、 -NR-O-S(O)- 、 -NR-O-S(O)-O- 、 -NR-O-S(O)-NR-  
 、-NR-O-S(O)<sub>2</sub>-、-NR-O-S(O)<sub>2</sub>-O-、-NR-O-S(O)<sub>2</sub>-NR-、-O-NR-S(O)-  
 、 -O-NR-S(O)-O- 、 -O-NR-S(O)-NR- 、 -O-NR-S(O)<sub>2</sub>-O- 、  
 -O-NR-S(O)<sub>2</sub>-NR- 、 -O-NR-S(O)<sub>2</sub>- 、 -O-P(O)R<sub>2</sub>- 、 -S-P(O)R<sub>2</sub>- 、  
 -NR-P(O)R<sub>2</sub>-，其中各R獨立地為氫、烷基或經取代烷基和其  
 任兩或多個之組合物。

如熟諳此技者欣然接受的，當一或多種上述單價或多價  
 基團包含一或多個上述連接基以形成馬來醯亞胺、二羧醯  
 亞胺或伊康醯亞胺之"J"附屬物時，可製造種類廣泛之連接  
 基如，例如羥烷基、硫烷基、胺烷基、羧烷基、羥烯基、  
 硫烯基、胺烯基、羧烯基、羥炔基、硫炔基、胺炔基、羧  
 炔基、羥環烷基、硫環烷基、胺環烷基、羧環烷基、羥環  
 烯基、硫環烯基、胺環烯基、羧環烯基、雜環、羥雜環、  
 硫雜環、胺雜環、羧雜環、羥芳基、硫芳基、胺芳基、羧  
 芳基、雜芳基、羥雜芳基、硫雜芳基、胺雜芳基、羧雜芳  
 基、羥烷芳基、硫烷芳基、胺烷芳基、羧烷芳基、羥芳烷  
 基、硫芳烷基、胺芳烷基、羧芳烷基、羥芳烯基、硫芳烯  
 基、胺芳烯基、羧芳烯基、羥烯芳基、硫烯芳基、胺烯芳  
 基、羧烯芳基、羥芳炔基、硫芳炔基、胺芳炔基、羧芳炔

基、羥炔芳基、硫炔芳基、胺炔芳基或羧炔芳基、羥伸烷基、硫伸烷基、胺伸烷基、羧伸烷基、羥伸烯基、硫伸烯基、胺伸烯基、羧伸烯基、羥伸炔基、硫伸炔基、胺伸炔基、羧伸炔基、羥伸環烷基、硫伸環烷基、胺伸環烷基、羧伸環烷基、羥伸環烯基、硫伸環烯基、胺伸環烯基、羧伸環烯基、羥伸芳基、硫伸芳基、胺伸芳基、羧伸芳基、羥烷伸芳基、硫烷伸芳基、胺烷伸芳基、羧烷伸芳基、羥芳伸烷基、硫芳伸烷基、胺芳伸烷基、羧芳伸烷基、羥芳伸烯基、硫芳伸烯基、胺芳伸烯基、羧芳伸烯基、羥芳伸炔基、硫芳伸炔基、胺芳伸炔基、羧芳伸炔基、羥炔伸芳基、硫炔伸芳基、胺炔伸芳基、羧炔伸芳基、雜伸芳基、羥雜伸芳基、硫雜伸芳基、胺雜伸芳基、羧雜伸芳基、含雜原子二-或多價環部份、含羥雜原子二-或多價環部份、含硫雜原子二-或多價環部份、含胺雜原子二-或多價環部份、含羧雜原子二-或多價環部份、二硫化物、磺醯胺和類似物。

在另一個具體實施例中，欲用於實施本發明之馬來醯亞胺、二羧醯亞胺及伊康醯亞胺具有結構 I、II 或 III，其中  $m=1-6$ ， $p=0-6$  且 J 是選自飽和直鏈烷基或分枝鏈烷基，視情況包含視情況經取代的芳基部份作為烷基鏈上的取代基或當作烷鏈主幹的一部份，其中烷鏈具有高至約 20 個碳原子；

具有下列結構之矽氧烷： $-(C(R^3)_2)_d-[Si(R^4)_2-O]_f-Si(R^4)_2-(C(R^3)_2)_e-$ 、 $-(C(R^3)_2)_d-C(R^3)-C(O)O-(C(R^3)_2)_d-[Si(R^4)_2$



，其中：

$R^3$ 各獨立地為氫、烷基或經取代烷基，

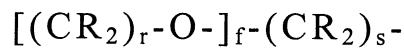
$R^4$ 各獨立地為氫、低碳烷基或芳基，

$d=1-10$ ，

$e=1-10$ ，且

$f=1-50$ ；

具有下列結構之聚環氧烷：



其中：

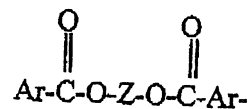
$R$ 各獨立地為氫、烷基或經取代烷基，

$r=1-10$ ，

$s=1-10$ ，且

$f$ 係如上所定義般；

具有下列結構之芳族基：



其中：

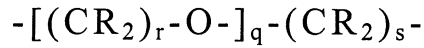
$\text{Ar}$ 各為所含碳原子範圍在3個高至10個之單取代、雙取代或三取代芳族或雜芳族環，且

$Z$ 是：

飽和直鏈伸烷基或分枝鏈伸烷基，視情況包含飽和環狀

部分作為伸烷基鏈上之取代基或作為伸烷基鏈主幹的一部份，或

具有下列結構之聚環氧烷：

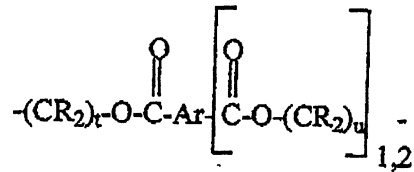


其中：

R各獨立地為氫、烷基或經取代烷基，r及s係各如上所定義般，且

q落在1高至50之範圍內；

具有下列結構之雙-或三取代芳族部份：



其中：

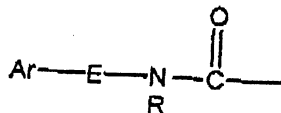
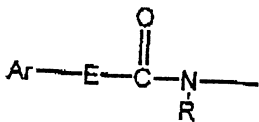
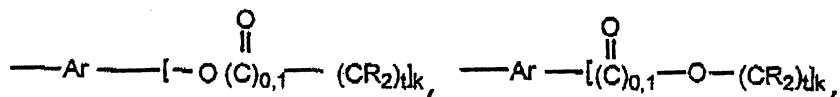
各R獨立地為氫、烷基或經取代烷基，

t落在2高至10之範圍內；

u落在2高至10之範圍內，且

Ar係如上所定義般；

具有下列結構之芳族基：





其中：

R各獨立地為氫、烷基或經取代烷基，

t=2-10，

k=1、2或3，

g=1高至約50，

Ar各係如上所定義般，

E為-O-或-NR<sup>5</sup>-，其中R<sup>5</sup>為氫或低碳烷基；且

W是直鏈或分枝鏈烷基、伸烷基、羥伸烷基、烯基、伸烯基、羥伸烯基、酯或聚酯，具有下列結構之矽氧烷：

-(C(R<sup>3</sup>)<sub>2</sub>)<sub>d</sub>-[Si(R<sup>4</sup>)<sub>2</sub>-O]<sub>f</sub>-Si(R<sup>4</sup>)<sub>2</sub>-(C(R<sup>3</sup>)<sub>2</sub>)<sub>e</sub>-、-(C(R<sup>3</sup>)<sub>2</sub>)<sub>d</sub>-C(R<sup>3</sup>)-C(O)  
O-(C(R<sup>3</sup>)<sub>2</sub>)<sub>d</sub>-[Si(R<sup>4</sup>)<sub>2</sub>-O]<sub>f</sub>-Si(R<sup>4</sup>)<sub>2</sub>-(C(R<sup>3</sup>)<sub>2</sub>)<sub>e</sub>-O(O)C-(C(R<sup>3</sup>)<sub>2</sub>)<sub>e</sub>- 或  
-(C(R<sup>3</sup>)<sub>2</sub>)<sub>d</sub>-C(R<sup>3</sup>)-O(O)C-(C(R<sup>3</sup>)<sub>2</sub>)<sub>d</sub>-[Si(R<sup>4</sup>)<sub>2</sub>-O]<sub>f</sub>-Si(R<sup>4</sup>)<sub>2</sub>-(C(R<sup>3</sup>)<sub>2</sub>)<sub>e</sub>-  
C(O)O-(C(R<sup>3</sup>)<sub>2</sub>)<sub>e</sub>-，其中：

R<sup>3</sup>各獨立地為氫、烷基或經取代烷基，

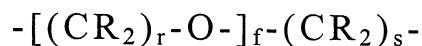
R<sup>4</sup>各獨立地為氫、低碳烷基或芳基，

d=1-10，

e=1-10，且

f=1-50；或

具有下列結構之聚環氧烷：



其中：

R各獨立地為氫、烷基或經取代烷基，

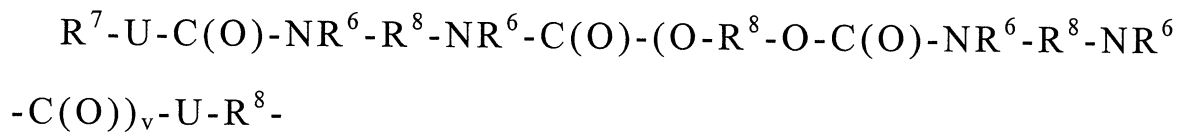
$r=1-10$ ，

$s=1-10$ ，且

f係如上所定義般；

視情況包含選自羥基、烷氧基、羧基、腈、環烷基或環烯基之取代基；

具有下列結構之胺基甲酸酯基：



其中：

$R^6$ 各獨立地為氫或低碳烷基，

$R^7$ 各獨立地為具有1至18個碳原子之烷基、芳基或芳烷基，

$R^8$ 各為鏈中具有高至約100個碳原子之烷基或烷氧基鏈，視情況經Ar取代，

U是-O-、-S-、-N(R)-或-P(L)<sub>1,2</sub>-，

其中R係如上所定義般，其中各L獨立地為=O、=S、-OR或-R；且

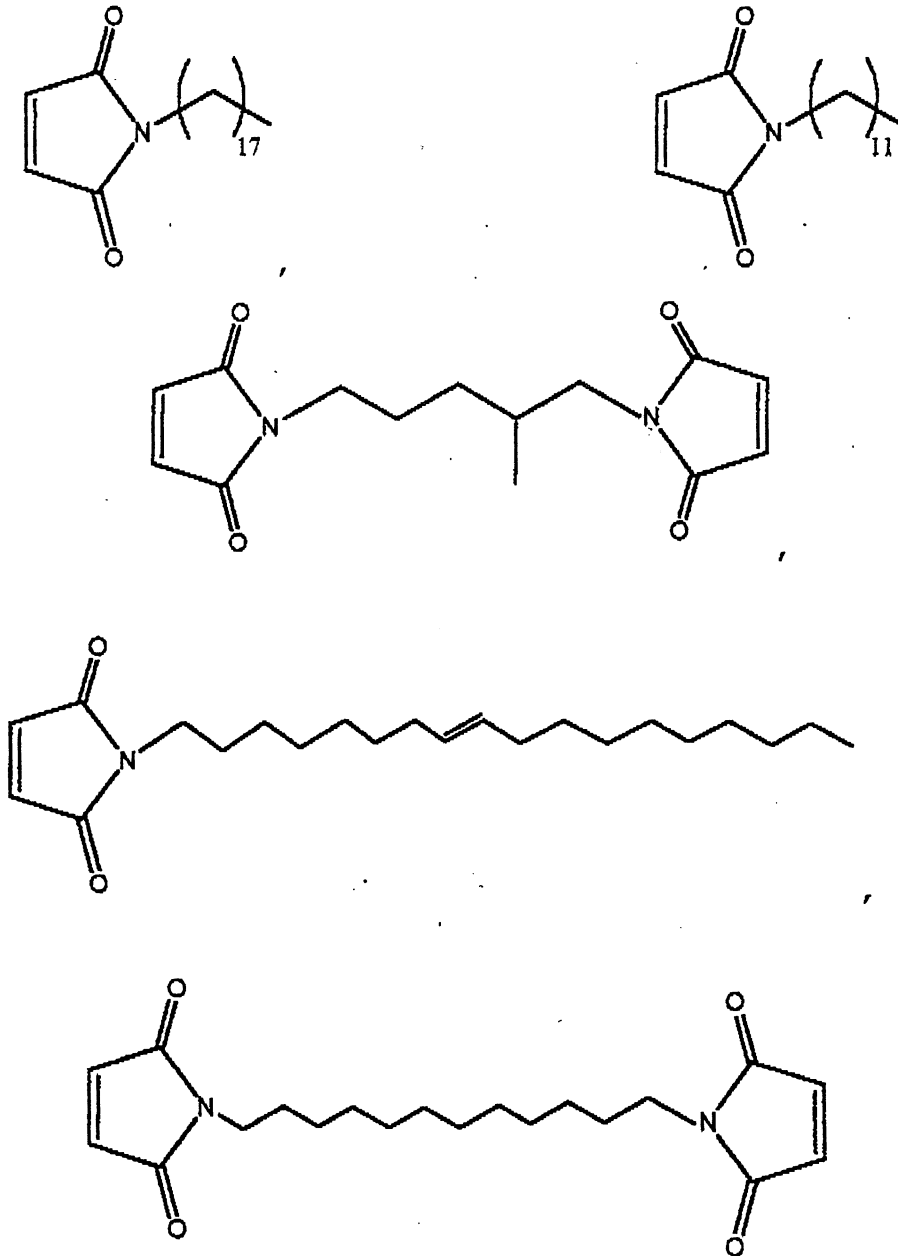
$v=0-50$ ；

多環烯基；或

任其兩或多種之組合物。

可用作固體可固化組份之含馬來醯亞胺-、二羧醯亞胺-及伊康醯亞胺之化合物當然係經過選擇，使其呈固態並具有介於90°C與160°C間之熔點。

特別適合用作本發明 b-階晶粒接著黏合劑之固體組份的馬來醯亞胺化合物包括，例如具有下列結構之馬來醯亞胺：



或

作為液體可固化組份，以環氧化物、環硫化物、馬來醯亞胺、二羧醯亞胺、伊康醯亞胺、(甲基)丙烯酸酯、馬來酸酯、富馬酸酯、乙烯基醚、乙烯基酯、烯丙醯胺、苯乙烯

及其衍生物、聚(伸烯基)、降冰片烯、硫醇及類似物為特佳。

在此可用之液態環氧化物包括這些也可由 Resolution Performance 公司獲得商名為 EPON 的產品，如 EPON 825、EPON 826、EPON 828、EPON 862、EPON 8019、EPON 8101、EPON 8112、EPON 813、EPON 8131、EPON 8132、EPON 8133、EPON 815C 及 EPON 824。

對於含馬來醯亞胺-、二羧醯亞胺-及/或伊康醯亞胺-化合物，所提供含馬來醯亞胺-、二羧醯亞胺-及/或伊康醯亞胺-化合物之官能基係連接在單價基團 J 上或被多價基團 J 隔開，其中單價基團或多價基團各具有足夠長度及分枝使含馬來醯亞胺-、二羧醯亞胺-及/或伊康醯亞胺-化合物成為液體，此化合物係適合用作液體可固化組份。

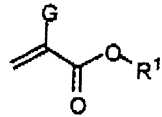
在特別詳細列舉此結構 I、II 及 III 之含馬來醯亞胺-、二羧醯亞胺-及/或伊康醯亞胺-化合物中，R 各獨立地為氫或低碳烷基，-J- 包括具有足夠長度及分枝使馬來醯亞胺、二羧醯亞胺及/或伊康醯亞胺化合物成為液體之分枝鏈烷基、伸烷基或環氧烷物種，m 是 1、2 或 3。

可用作本發明液體組份之含馬來醯亞胺-、二羧醯亞胺-及/或伊康醯亞胺-化合物係選自這些美國專利第 5,789,757 號 (Husson)、第 6,034,194 號 (Dershem)、第 6,034,195 號 (Dershem) 及第 6,187,886 號 (Husson) 中所描述及主張的，將這些專利申請案各揭示內容以引用方式併入本文中，以及這些美國專利第 6,063,828 號 (Ma)、第 6,265,530 號 (Herr)、

第 6,281,314 號 (Tong) 及 第 6,316,566 號 (Ma) 所描述的，也將這些專利申請案各揭示內容以引用方式併入本文中。

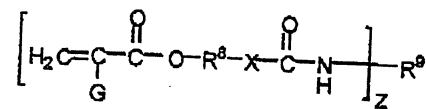
(甲基)丙烯酸酯可選自不同化合物主體。如在此所用般，(甲基)丙烯酸及(甲基)丙烯酸酯等詞可同義地用於相關單體及含單體組份。(甲基)丙烯酸及(甲基)丙烯酸酯等詞包括丙烯酸、甲基丙烯酸、丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯。

(甲基)丙烯酸酯組份可包含一或多個選自下式所示單體之成員：



其中 G 是氫、鹵素或具有 1 至 4 個碳原子之烷基，R<sup>1</sup> 具有 1 至 16 個碳原子且為烷基、環烷基、烯基、環烯基、烷芳基、芳烷基或芳基，視情況被矽烷、矽、氧、鹵素、羰基、羥基、酯、羧酸、脲、胺基甲酸酯、胺基甲酸酯、胺、醯胺、硫、磺酸酯或砜取代或中斷；

下式所示之胺基甲酸酯或醯脲丙烯酸酯：



其中

G 是氫、鹵素或具有 1 至 4 個碳原子之烷基；

R<sup>8</sup> 係指二價脂族、環脂族、芳族或芳脂族，其經由所示一或多個碳原子鍵結在 -O- 原子及 -X- 原子或基團上；

X是 -O-、-NH- 或 -N(烷基)-，其中烷基具有 1 至 8 個碳原子；

z 是 2 至 6；且

R<sup>9</sup> 是 z 價環脂族、芳族或芳脂族基，其係經由其一或多個碳原子鍵結一或多個 NH 基；且

二-或三-(甲基)丙烯酸酯係選自聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、雙酚-A二(甲基)丙烯酸酯、四氫呋喃二(甲基)丙烯酸酯、己烷二醇二(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯或其組合物。

適合的可聚合(甲基)丙烯酸酯單體包括三乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、四乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、二乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇單羥基五(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、雙酚-A-乙氧基化二(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷乙氧基化三(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷丙氧基化三(甲基)丙烯酸酯及雙酚-A-二環氧化二(甲基)丙烯酸酯。

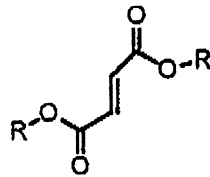
而且，可使用單官能基(甲基)丙烯酸酯單體，包括四氫呋喃(甲基)丙烯酸酯及二(甲基)丙烯酸酯、香茅基(甲基)丙烯酸酯、羥丙基(甲基)丙烯酸酯、四氫二環戊二烯(甲基)丙烯酸酯、三乙二醇(甲基)丙烯酸酯、三乙二醇(甲基)丙烯酸酯及其組合物。

當然，也可使用(甲基)丙烯酸化矽酮，條件為矽酮主幹不

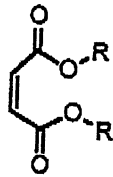
太大以便固化發生時將(甲基)丙烯酸酯的作用減至最低。

其他適合在此使用之(甲基)丙烯酸酯包括美國專利第6,211,320號(Dershem)中所揭示及主張的低黏度丙烯酸酯，將其揭示內容以引用方式明確地併入本文中。

富馬酸酯包括這些包含下列一般結構之化合物：

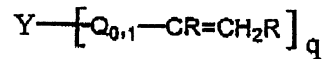


馬來酸酯包括這些包含下列一般結構之化合物：



各富馬酸酯及馬來酸酯之R可選自上面所定義之R<sup>1</sup>。

乙烯基醚及乙烯基酯包括這些包含下列一般結構之化合物：



其中

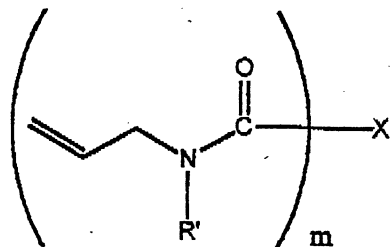
q是1、2或3，

R各獨立地如上R<sup>1</sup>所定義般，Q係各獨立地選自-O-、-O(O)C-、-C(O)-、-C(O)-O-，且

Y係如上結構I、II及III中之X所定義般。

上面一般結構所涵蓋之乙烯基醚或乙烯基酯的實例包括硬脂基乙烯基醚、山萘基乙烯基醚或酯、二十基乙烯基醚或酯、異二十基乙烯基醚或酯、異二十四基乙烯基醚或酯、聚(四氫呋喃)二乙烯基醚或酯、四乙二醇二乙烯基醚或酯、叁-2,4,6-(1-乙烯氧基丁烷-4-羥基-1,3,5-三吡)、雙-1,3-(1-乙烯氧基丁烷-4-)-羥基羰基苯(或者相當於雙(4-乙烯氧基丁基)間苯二甲酸酯；可由紐澤西州 Morristown 之 Allied-Signal 公司獲得商名為 VECTOMER 4010 之物)、藉低碳乙烯基醚與高分子量二醇間之轉乙烯反應所製得之二乙烯基醚。特別理想的二乙烯基樹脂包括硬脂基乙烯基醚或酯、山萘基乙烯基醚或酯、二十基乙烯基醚或酯、異二十基乙烯基醚或酯、聚(四氫呋喃)二乙烯基醚或酯、藉低碳乙烯基醚與高分子量二醇間之轉乙烯反應所製得之二乙烯基醚。

可選擇許多化合物作為烯丙基醯胺，如這些可滿足上面所提有關馬來醯亞胺、伊康醯亞胺及/或二羧醯亞胺之"J"的條件。例如，在極特別的代表例中，這些係相當於下列結構之化合物：



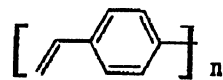
其中

R'是氫、C<sub>1</sub>高至約C<sub>18</sub>烷基或羥烷基、烯丙基、芳基或經取代芳基，

m是1-6，

X係如上J之定義般。

含苯乙烯組份包括這些包含下列一般結構之化合物：



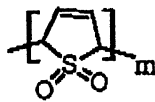
其中n是1-6，鍵結至上面所定義之X。

降冰片烯組份包括這些包含下列一般結構之化合物：



其中m是1-6，鍵結至上面所定義之X。

硫醇組份包括這些包含下列一般結構之化合物：



其中m是1-6，鍵結至上面所定義之X。

固體組份可固化之第一溫度應大於或等於固體組份熔化--即從固態轉變成液態之溫度(或溫度範圍)。一般，此溫度應在約100°C至約300°C範圍內，雖然此溫度最好高於約100°C。在本發明範圍內製備一組合物時，這些不同溫度範圍可提供調配者極大可能性，特別是希望或具體指定特定物

理性質參數組時。

熱固化觸媒可包含在組合物中以降低固化發生溫度或已選擇適當發生固化之溫度條件時，加速固化程度。

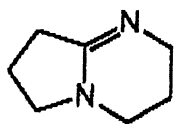
熱固化觸媒可選自自由基觸媒、陰離子固化劑、陽離子固化劑及其組合物。例如，自由基觸媒可選自過氧化物、偶氮化合物及其組合。特別適合的過氧化物觸媒包括二苊香基過氧化物、二苯甲醯基過氧化物、2-丁酮過氧化物、過苯甲酸第三丁酯、二-第三丁基過氧化物、2,5-雙(第三丁基過氧基)-2,5-二甲基己烷、雙(第三丁基過氧異丙基)苯及第三丁基氫過氧化物，偶氮化合物包括2,2'-偶氮雙(2-甲基丙烷脞)、2,2'-偶氮雙(2-甲基丁烷脞)及1,1'-偶氮雙(環己烷碳脞)。

這些自由基觸媒之市售實例包括這些Akzo Nobel促銷的觸媒，如下列過氧化物dl-異丁醯基過氧化物(CAS編號：3437-84-1)、過氧新癸酸苊香酯(CAS編號：26748-47-0)、過氧二碳酸酯混合物(CAS編號：105-64-6；19910-65-7；78350-78-4)、2,4,2-三甲戊基-2過氧新癸酸酯(CAS編號：51240-95-0)、過氧新庚酸苊香酯(CAS編號：68299-16-1)、二-第二丁基過氧二碳酸酯(CAS編號：19910-65-7)、過氧新癸酸第三丁酯(CAS編號：26748-41-4)、過氧二碳酸二丁酯(CAS編號：16215-49-9)、二-十六基過氧二碳酸酯(CAS編號：26332-14-5)、二(4-第三丁基環己基)過氧二碳酸酯(CAS編號：15520-11-3)、二(2-乙己基)過氧二碳酸酯(CAS編號：16111-62-9)、過氧二碳酸二肉豆蔻酯(CAS編號：

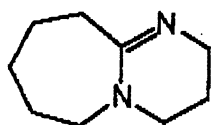
53220-22-7)、過氧新庚酸第三丁酯(CAS編號:26748-38-9)、過氧新戊酸第三戊酯(CAS編號:29240-17-3)、過氧新戊酸第三丁酯(CAS編號:927-07-1)、二-(3,5,5-三甲基己醯基)過氧化物(CAS編號:3851-87-4)、二月桂醯基過氧化物(CAS編號:105-74-8)、二辛醯基過氧化物(CAS編號:762-16-3)、二癸醯基過氧化物(CAS編號:762-12-9)、2,5-二甲基-2,5-二(2-乙基己醯基過氧基)己烷(CAS編號:13052-09-0)、第三戊基過氧基-2-乙基己酸酯(CAS編號:686-31-7)、第三丁基過氧基-2-乙基己酸酯(CAS編號:3006-82-4)、二苯甲醯基過氧化物(CAS編號:94-36-0)、1,1-二(第三丁基過氧基)-3,3,5-三甲基環己烷(CAS編號:6731-36-8)、2,2-雙[4,4-二-(四丁基-過氧基-環己基)丙烷](CAS編號:1705-60-8)、1,1-二(第三戊基過氧基)環己烷(CAS編號:15667-10-4)、1,1-二(第三丁基過氧基)環己烷(CAS編號:3006-86-8)、第三戊基過氧基-2-乙己基碳酸酯(CAS編號:70833-40-8)、第三丁基過氧基-3,5,5-三甲基己酸酯(CAS編號:13122-18-4)、第三丁基過氧基-2-甲基苯甲酸酯(CAS編號:22313-62-8)、2,2-二-(第三丁基過氧基)丁烷(CAS編號:2167-23-9)、第三丁基過氧基異丙基碳酸酯(CAS編號:2372-21-6)、第三丁基過氧基-2-乙己基碳酸酯(CAS編號:34443-12-4)、第三戊基過氧基苯甲酸酯(CAS編號:4511-39-1)、第三丁基過氧基乙酸酯(CAS編號:107-71-1)、丁基4,4-二-(第三丁基過氧基)戊酸酯(CAS編號:995-33-5)、第三丁基過氧基苯甲酸酯(CAS編號:614-45-9)、二-第三戊

基過氧化物(CAS編號：10508-09-5)、二茴香基過氧化物(CAS編號：80-43-3)、二-(第三丁基過氧基異丙基)苯(CAS編號：25155-25-3)、2,5-二甲基-2,5-二(第三丁基過氧基)己烷(CAS編號：78-63-7)、第三丁基茴香基過氧化物(CAS編號：3457-61-2)、2,5-二甲基-2,5-二(第三丁基過氧基)己炔-3(CAS編號：1068-27-5)、二-第三丁基過氧化物(CAS編號：110-05-4)、3,6,9-三乙基-3,6,9-三甲基-1,4,7-triperoxonane(CAS編號：24748-23-0)、1,1,3,3-四甲基丁基氫過氧化物(CAS編號：5809-08-5)、二異丙基苯單氫過氧化物(CAS編號：26762-93-6)、茴香基氫過氧化物(CAS編號：80-15-9)、第三丁基氫過氧化物(CAS編號：75-91-2)及第三戊基氫過氧化物(CAS編號：3425-61-4)和下列偶氮化合物2,2'-偶氮雙(異丁腈)(CAS編號：78-67-1)、2,2'-偶氮雙(2-甲基丁腈)(CAS編號：13472-08-7)和1,1'-偶氮雙(1-環己烷腈)(CAS編號：2094-98-6)。

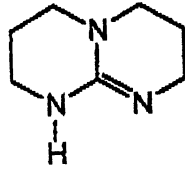
熱固化觸媒也可為陰離子固化劑，如這些廣泛描述成吡化合物、胺化合物、醯胺化合物、咪唑化合物及其組合物。吡化合物之較特定實例包括



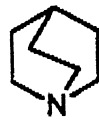
1,5-二吡雙環[4.3.0]壬-5-烯



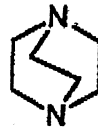
## 1,8-二吡雙環[5.4.0]十一-5-烯(DBU)



## 1,5,7-三吡雙環[4.4.0]癸-5-烯



喹啉環



## 1,4-二吡雙環[2.2.2]辛烷

胺化合物之較特定實例包括脂族聚胺、芳族聚胺、脂環聚胺如二伸乙基三胺、三伸乙基四胺、二乙基胺丙基胺、苯甲基二甲基胺、間-二甲苯二胺、二胺二苯基胺、喹啉、異佛爾酮二胺、蓋烯二胺及其組合物。

醯胺化合物之較特定實例是官能化醯胺、二氟二醯胺。

咪唑化合物之較特定實例包括異咪唑、咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、2,4-二甲基咪唑、丁基咪唑、2-十七碳烯-4-甲基咪唑、2-甲基咪唑、2-十一碳烯咪唑、1-乙烯基-2-甲基咪唑、2-十一基咪唑、2-十七基咪唑、2-苯基咪唑、1-苯甲基-2-甲基咪唑、1-丙基-2-甲基咪唑、1-氟乙基-2-甲基咪唑、

1-氟乙基-2-乙基-4-甲基咪唑、1-氟乙基-2-十一基咪唑、1-氟乙基-2-苯基咪唑、1-胍胺乙基-2-甲基咪唑、咪唑與甲基咪唑之加成產物、咪唑與偏苯三酸之加成產物、2-正十七基-4-甲基咪唑、苯基咪唑、苯甲基咪唑、2-甲基-4,5-二苯基咪唑、2,3,5-三苯基咪唑、2-苯乙烯基咪唑、1-(十二基苯甲基)-2-甲基咪唑、2-(2-羥基-4-第三丁基苯基)-4,5-二苯基咪唑、2-(2-甲氧基苯基)-4,5-二苯基咪唑、2-(3-羥基苯基)-4,5-二苯基咪唑、2-(對-二甲基胺基苯基)-4,5-二苯基咪唑、2-(2-羥基苯基)-4,5-二苯基咪唑、二(4,5-二苯基-2-咪唑)-苯-1,4、2-萘基-4,5-二苯基咪唑、1-苯甲基-2-甲基咪唑、2-對-甲氧基苯乙烯基咪唑及其組合物。

熱固化觸媒也可為陽離子固化劑，如這些廣泛描述成有機酸、酸酐及路易士(Lewis)酸。有機酸包括酚、硫酚、硫醇、羧酸及其組合物。酸酐其中包括六氫鄰苯二甲酸酐、甲基六氫鄰苯二甲酸酐、5-(2,5-二酮基四(二聚水分子))-3-甲基-3-環己烯-1,2-二羧酸酐及其組合物。路易士酸包括多種技術上已知為路易士酸的物質，其實例為磷、烷基鹵化物、亞磷酯、三氟化硼醚合物及類似物。

液體組份在不同於第一溫度之第二溫度下是可熱固化或可在電磁波譜之輻射的照射下固化。此第二溫度經常在約50°C至約150°C範圍內，雖然該溫度最好低於約100°C。

如上，另一種熱固化觸媒可包含在組合物中以降低液體組份發生固化的溫度或已選擇適當發生固化之溫度條件時，可加速液體組份固化的程度。這些上面所列熱固化觸媒

係適合做為另一種熱固化觸媒，條件為他們在所指溫度下可催化液體組份或與其之反應。

對特定商業應用希望利用電磁波譜之輻射的照射固化液體組份的例子中，光起始劑也應包含在組合物中。光起始劑應審慎選擇電磁波譜中可引發固化之輻射範圍。例如，電磁波譜中適合的輻射範圍包括UV、UV/VIS、VIS、IR、E-束、X-射線及微波輻射。

UV及UV/VIS光起始劑之代表實例包括這些可由紐約州Tarrytown之Ciba特殊化學品公司購得商名為"IRGACURE"及"DAROCUR"之物，特別是"IRGACURE"184(1-羥基環己基苯基酮)、907(2-甲基-1-[4-(甲基硫基)苯基]-2-嗎福啉丙-1-酮)、369(2-苯甲基-2-N,N-二甲基胺基-1-(4-嗎福啉苯基)-1-丁酮)、500(1-羥基環己基酮與二苯甲酮之組合物)、651(2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮)、1700(雙(2,6-二甲氧基苯甲醯基-2,4,4-三甲基戊基)膦氧化物與2-羥基-2-甲基-1-苯基-丙-1-酮之組合物)及819[雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)苯基膦氧化物]和"DAROCUR"1173(2-羥基-2-甲基-1-苯基-1-丙烷)及4265(2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯基-膦氧化物與2-羥基-2-甲基-1-苯基-丙-1-酮之組合物)；可見光[藍光]光起始劑、dl-樟腦醜和"IRGACURE" 784DC。當然，在此也可使用這些物質之組合物。

其他在此可使用之光起始劑包括丙酮酸烷基酯，如甲基、乙基、丙基及丁基丙酮酸酯和丙酮酸芳基酯，如苯基、苯甲基及其經適當取代之衍生物的丙酮酸酯。

特別適合用於此之光起始劑包括紫外線光起始劑，如 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮(如 "IRGACURE" 651)及 2-羥基-2-甲基-1-苯基-1-丙烷(如 "DAROCUR" 1173)、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)苯基膦氧化物(如 "IRGACURE" 819)和雙(2,6-二甲氧基苯甲醯基-2,4,4-三甲基苯基)膦氧化物與 2-羥基-2-甲基-1-苯基-丙-1-酮之紫外線/可見光光起始劑組合物(如 "IRGACURE" 1700)以及可見光光起始劑雙(<sup>5</sup>-2,4-環戊二烯-1-基)-[2,6-二氟-3-(1H-吡咯-1-基)苯基]鈦(如 "IRGACURE" 784DC)。

其他光起始劑可選自這些由賓州 Exton 之 Sartomer 公司購得商名為 "ESACURE" 及 "SARCAT" 之物。實例包括 "ESACURE" KB1(偶苯醯二甲基縮酮)、"ESACURE" EB3(偶苯醯與丁基醚之混合物)、"ESACURE" TZT(三甲基二苯甲酮摻合物)、"ESACURE" KIP100F(羥基酮)、"ESACURE" KIP150(聚合體羥基酮)、"ESACURE" KT37("ESACURE" TZT 與 KIP150 之摻合物)、"ESACURE" KT046(三苯基膦氧化物、"ESACURE" KIP150 與 TZT 之摻合物)及 "ESACURE" X33(2-及 4-異丙基噻噸酮、乙基 4-(二甲基胺基)苯甲酸酯與 "ESACURE" TZT 之摻合物)。

當然，若這些熟諳此技者認為適當，也可使用此類光起始劑之組合物。

而且，光起始劑可為陽離子光起始劑，其可在經適當輻射條件照射後，催化本發明組合物之液體組份的聚合作用。可供本發明使用之較佳陽離子光起始劑包括具有非親核

性平衡離子之三芳基銻及二芳基碘鎗鹽和芳基重氮鹽，其實例包括4-甲氧基苯重氮六氟磷酸鹽、苯重氮四氟硼酸鹽、二苯基碘鎗氯化物、二苯基碘鎗六氟磷酸鹽、4,4-二辛氧基二苯基碘鎗六氟磷酸鹽、三苯基銻四氟硼酸鹽、二苯基甲苯基銻六氟磷酸鹽、苯基二甲苯基銻六氟磷酸鹽及二苯基硫苯氧基苯基銻六氟鎘酸鹽和這些由Sartomer公司所購得，如"SARCAT" CD1010[三芳基銻六氟鎘酸鹽(50%溶於碳酸丙烯酯)]、"SARCAT" DC1011[三芳基銻六氟磷酸鹽(50%溶於碳酸丙烯酯)]、"SARCAT" DC1012[二芳基碘鎗六氟鎘酸鹽及"SARCAT" K185[三芳基銻六氟磷酸鹽(50%溶於碳酸丙烯酯)]。

以組合物之總重量計，b-階可熱固化組合物可另外包含範圍從約20高至90重量%之填料。

預期可用於實施本發明之填料視情況可傳導(電力及/或熱)。

預期可用於實施本發明之導電填料包括，例如銀、鎳、金、鈷、銅、鋁、石墨、塗銀石墨、塗鎳石墨、此類金屬之合金和類似物以及其混合物。粉末及薄片型的填料皆可用於此。薄片型填料的厚度係小於約2微米，其平面尺寸為約20至約25微米。在此所用薄片的表面積為約0.15至5.0平方米/克，其振實密度為約0.4高至約5.5克/立方厘米。粉末型填料粒子的直徑為約0.5至30微米，如約20微米。

預期可用於實施本發明之導熱填料包括，例如氮化鋁、氮化硼、碳化矽、鑽石、石墨、氧化鋁、氧化鎂、二氧化

矽、氧化鋁及類似物。

導電及/或導熱填料應藉由鉗合劑、還原劑、非離子潤滑劑或此類試劑之混合物的處理使其實質上不含催化活性金屬離子。此處理係描述於美國專利第5,447,988號中，將該案全文以引用方式明確地併入本文中。

視情況而定，除了傳導填料外，可使用一種非電或熱傳導填料或以其作為該傳導填料的替代物。此類填料可能希望賦予調配物一些其他物理性質如，例如降低已固化組合物之熱膨脹、降低介電常數、改善韌性、增加疏水性及類似性質。此類填料之實例包括全氟化烴聚合物(即TEFLON)、熱塑性聚合物、熱塑性彈性體、雲母、煙燻二氧化矽、玻璃粉末、間隔元件及類似物。

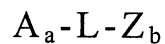
b-階可熱固化組合物可以任何厚度或用量預塗佈在(a)至少一部分電路晶片對立面上或(b)至少一部分基板焊座上，其中所塗厚度或用量可在晶粒片與基板間達到足夠黏性並在使用此因此獲得之整合套組過程中提供適當性質。

組合物可實質上不含非反應性溶劑或稀釋劑，或視所用組成份而定可包含非反應性溶劑或稀釋劑。加入稀釋劑時，該稀釋劑最好是一種反應性稀釋劑，其與含馬來醯亞胺化合物結合時可形成一種熱固性樹脂組合物。此類反應性稀釋劑包括單官能基及多官能基醇類、如在此極詳細描述之乙烯基化合物、苯乙烯單體(即由乙烯基苯甲基氯化物與單-、二-或三官能基羥基化合物反應衍生而成的醚)及類似物之丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯。

預期可用於實施本發明之示範偶合劑包括矽酸酯、金屬丙烯酸鹽(如甲基丙烯酸鋁)、鈦酸鹽(如甲基丙烯酸氧基乙基乙醯乙酸酯三異丙氧化鈦)或包含可共聚合基團及鉗合配位基(如磷、硫醇、乙醯乙酸酯及類似基團)之化合物。一般將使用範圍在約0.1高至10重量%至少一種偶合劑(以有機相之總重量計)，以在約0.5高至2重量%範圍內為佳。

特別適合的偶合劑包含可共聚合官能度(如乙烯基部分、丙烯酸酯部分、甲基丙烯酸酯部分、苯乙烯部分、環戊二烯部分及類似部分)以及矽酸酯官能度兩者。偶合劑的矽酸酯部分可與基板之無機表面上所存在的金屬氫氧化物縮合，同時可共聚合官能度可與本發明黏合劑組合物之其他反應性組份共聚合。此偶合劑之實例是一種寡聚物矽酸酯偶合劑，如聚(甲氧基乙烯基矽氧烷)。

其他特別適合的偶合劑包括這些下列結構所表示的：



其中A係各獨立地為自由基可聚合基團；L係各獨立地為共價鍵或多價有機基團；Z係各獨立地為反應性部分，其可與表面具有自由羥基之基板形成氫鍵及/或共價鍵，a是1-200，b是1-200。

自由基可聚合基，A包括視情況經取代馬來醯亞胺、視情況經取代乙烯基醚、視情況經取代乙烯基硫醚、視情況經取代乙烯基酯、視情況經取代富馬酸酯、視情況經取代乙烯基硫酯、視情況經取代二烯丙基醯胺、視情況經取代苯乙烯官能基、視情況經取代聚丁二烯基及類似基團。當以

少量自由基抑制劑催化時，這些官能基可藉自由基機制與雙馬來醯亞胺或丙烯酸酯樹脂系統共固化。或者，若該系統暴露在較高固化溫度、UV輻射或類似條件下，此類官能基也可與馬來醯亞胺或丙烯酸酯樹脂系統共固化，而不需利用自由基抑制劑。

本發明b-階可熱固化組合物可另包含其他添加劑，如消泡劑、平滑劑、染料及顏料。

參考圖式，其中類似參考符號在全部數個圖像中係參照類似部件，電路套組50係繪於圖1及2中。一般而言，電路套組50包含以晶粒接著黏合劑預塗在晶粒背側上之半導體晶片60及載體基板如電路基板70。

電路晶片60包括一晶粒片62。晶粒片62可由技術中任何已知材料構成。例如，晶粒片62可由矽、鍺或類似物構成。晶粒片62也可塗有可抑制環境腐蝕之鈍化材料，如聚醯亞胺-、聚-苯并環丁烷-或氮化矽酮基質材料。

基板70也可由任何技術上已知材料構成。例如，基板70可由陶瓷基板，包括 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、氮化矽( $\text{SiN}_3$ )及富鋁紅柱石( $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ )；耐熱樹脂如聚醯亞胺之基板或膠帶；玻璃強化環氧材料基板；丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)基板；及酚系基板，金屬材料如Cu、合金42及類似物製成之基板，經由各種表面處理如點Ag電鍍、Pd、蒸散Au及類似處理所構成。基板70包含電路於具有許多電接合片76之基板表面74上。

晶粒片62包含對立之第一及第二面，其包含當作第一面

之晶片表面64及當作第二面之接著面68。電路係位於晶片表面64上，其中該晶片表面64包含許多依預定圖案排列之電接觸墊，如金屬化接合片66。這些電接觸墊可與基板70之接合片76連接。晶粒片62與基板70上之電路間的電互連及接合係以如金屬線80建立各晶粒片62上之接觸墊66與基板70之接觸墊76間的接合方式提供。電互連可藉固化晶粒接著材料後連接金屬線80至接觸墊76所建立。雖然為達說明本發明之目的，本發明圖式描繪兩條金屬線80連接在晶粒片62上及基板70之兩對應接觸墊76上，但應了解金屬線接合點與接觸墊76的數目可隨特定希望用途及特定電路晶片之構型而變，而且在此所繪之特殊構型不應視為本發明限制。

在本發明中，晶粒片62包含接觸墊66形式之金屬化電接點於晶片表面64上，而且包含組合晶粒片62與基板70之前，已預塗在對立接著面68上之b階晶粒接著黏合劑90。b-階晶粒接著黏合劑90暴露在適當固化條件下後以高黏合強度將晶粒片62黏在基板70上而提供電路套組50。一般，此黏合的發生係經由暴露在足以促使b-階晶粒接著黏合劑90進行b-階固化之較高溫度條件下，形成固態完全固化之材料以將晶粒片62接著及黏接在基板70上。

本發明另提供如圖2所繪組合形式之電路套組50，其中晶粒片62已與基板70插合并暴露在適當條件下以使b-階晶粒接著黏合劑90接著並黏接晶粒片62至基板70上。而且，晶粒片62然後經由接觸墊66與接觸墊76間如藉由焊接或者其

間的接合金屬線80所建立的電互連與基板70電互連。

在一個具體實施例中，本發明因此提供一種晶粒片形式之製品，其中該晶粒片的第一面可提供與其他晶粒片或希望電互連之載體基板電接合，而與第一面對立之第二面具有b-階晶粒接著黏合劑沈積在其至少一部分表面上。直接提供晶粒片表面b-階晶粒接著黏合劑可消除可流動或液體晶粒接著黏合劑經常考慮的塗膠容積及溫度相關製造問題及儲存、操作和儲存壽命的問題。換言之，最終用戶不再需要使用應用此材料之複雜的塗膠設備及低溫儲存容器。反而，最終用戶現在可使用根據本發明，至少一部分表面預塗b-階晶粒接著黏合劑之半導體晶片或半導體晶圓並以較高容易度及生產量組合半導體裝置。

預塗有b-階晶粒接著黏合劑之半導體晶片也可使終端用戶執行較緊密的封裝設計規格。換言之，因為相對於許多已知晶粒接著黏合劑，較少此b-階晶粒接著黏合劑流出及滲出，因此可實現晶粒邊緣與接合點間較窄容限。而且，半導體晶片現在可堆疊，因此可降低整個半導體裝置的尺寸或至少實質上在長度與寬度方面保持相同，但大幅增加堆疊半導體晶片之特性能力。參見，如美國專利第5,323,060號、第5,286,679號、第5,140,404號及第6,465,893號，將這些申請案各揭示內容以引用方式明確地併入本文中。

此外，鑑於許多慣用晶粒接著黏合劑由較緊密的加工控制獲利可避免接合薄方塊期間逐漸產生缺口及接觸接合片的污染。但使用本發明b-階晶粒接著黏合劑時，不需要此

預防措施。而且，這可提供封裝設計者更大設計彈性及潛力。

本發明 b-階晶粒接著黏合劑可藉模板印刷、絲網印刷或噴霧塗佈方式塗佈。

在模板印刷或絲網印刷在已預切割晶圓上的例子中，可將本發明晶粒接著黏合劑均勻塗佈在晶圓上，之後固化之。晶圓切割期間，然後切割機完全穿過已固化晶粒接著黏合劑層及晶圓。

在模板印刷或絲網印刷在已切割晶圓上的例子中，所製成的模板或絲網具有設計成部分塗佈各個晶粒或半導體晶片之孔隙。特別地，模板或絲網的帶子係用於將本發明晶粒接著黏合劑保持在適當位置。換言之，不希望晶粒接著黏合劑進入切割道，其將於晶圓定位期間有助於晶粒的分開。帶子的寬度，或相反地孔隙的尺寸係經過設計使晶粒定位後可獲得目標溼膠合線，而且晶粒接著黏合劑可在晶粒下方形成所需高度之焊縫。

在模板印刷或絲網印刷在壓層基板上的例子中，所製成的模板或絲網具有設計用於部分塗佈晶粒座之孔隙。特別地，晶粒定位後，絲網或模板的帶子係用於將晶粒接著黏合劑保持在適當位置。帶子的寬度，或相反地孔隙的尺寸係經過設計使晶粒定位後可獲得目標溼膠合線，而且晶粒接著黏合劑可以極少不被導電互連之晶粒接著黏合劑弄溼的情況在晶粒下方形成所需高度之焊縫。

在塗佈在壓層基板上的例子中，利用本發明晶粒接著黏

合劑可達到"零間隙膠合線"。例如，先製造壓層板，但晶粒座上無阻焊劑層。因此，晶粒座區在高度上相對比非晶粒座區低一等於阻焊劑層厚度的深度，一般約1密爾。然後以晶粒接著黏合劑利用模板印刷、絲網印刷或噴霧塗佈填滿凹陷晶粒座。

較佳地，塗佈本發明b-階晶粒接著黏合劑量直到所塗黏合劑表面與阻焊劑層齊平。凹陷的晶粒座不完全被晶粒接著黏合劑填滿；而是晶粒接著黏合劑的使用量使晶粒定位後，晶粒接著黏合劑係在晶粒下面流動以覆蓋先前露出的晶粒座底部。此方法容許半導體封裝製造商獲得較薄封裝體而不改變膠合線的黏合劑。

或者，本發明b-階晶粒接著黏合劑可用作晶粒座區內側或外側或兩者之阻焊劑的替代物。

在噴霧塗佈例子中，薄半導體晶圓是塗有晶粒接著黏合劑之理想基板。這些薄半導體晶圓的典型厚度為約2-3密爾。雖然機械韌性一旦被適當支撐，即連接在撓曲基板上並包膠或超模壓，衍生自這些晶圓之未支撐形態的薄晶粒是易碎且極容易破的。因此塗佈晶粒接著黏合劑在薄晶圓上的方法最好是施加最少的力。

利用上述任何方法將本發明b-階晶粒接著黏合劑塗佈在晶圓或晶粒上後，然後乾燥黏合劑以除去可能存在的溶劑，或若在適中高溫條件下塗佈時，冷卻以固化黏合劑。

雖然可選擇任何低於b-階晶粒接著黏合劑之可固化組份之固化開始溫度，在約100°C之溫度下，典型乾燥時間可為

約30分鐘。時間長度可隨晶粒接著黏合劑表面在所選溫度下變不黏所需之時間而變。

晶粒接著黏合劑的表面不黏(藉由乾燥或冷卻)後任何時間皆可能發生晶粒接合。

適合固化b-階晶粒接著黏合劑的條件包括令本發明黏合劑處於至少約175°C，但低於約300°C之溫度下約0.5高至約2分鐘。在7.6釐米x7.6釐米晶粒例子中，典型晶粒黏接設定是在約100°C之溫度下利用500 cN散佈約10秒鐘的時間。此快速、短期加熱可以許多方式完成，例如以同軸彈簧固化站如這些Nihon Sanso所製造的、裝在貼片機上之熱機台或EFOS Novacure IR 單元所提供的IR光束。

在堆疊晶粒套組的例子中(參考圖4描述於下；也可參見美國專利第5,323,060號、第5,286,679號、第5,140,404號及第6,465,893號，將這些申請案各揭示內容以引用方式明確地併入本文中)，最好在晶粒定位前藉脈衝送熱穿過晶粒金屬環以加熱晶粒，其是一項在如這些ESC所製造的薄膜貼片機中可獲得的功能。在一般因研磨期間殘留機械應力之累積而彎曲變形的薄晶粒例子中，加熱晶粒至特定溫度以上往往退火晶粒並因此減少彎曲變形。

應注意如在此所討論的晶粒片62可以各個晶粒片提供或可以晶片尺寸封裝體提供，如圖3所繪之160。因此，在圖3中，提供一包含晶片尺寸封裝體160之電路套組150。晶片尺寸封裝體在技術上已知可用於電路與電路基板之電連接。在本發明明具體實施例中，電路套組150包含類似圖2所繪

具體實施例中所示之結構，除了晶粒片62被晶片尺寸封裝體160取代外。例如，電路套組150包含具有接觸墊76之電路基板70。基板70係黏接至晶片尺寸封裝體160，如技術上已知，其可包含，例如晶粒片黏接至分立載體基板或轉接層上。在此具體實施例中，依先前描述中有關電路晶片60所提類似方式，此分立載體基板或轉接層上可提供接觸墊66及/或金屬線80。但是，晶片尺寸封裝體160係以先前描述類似方式經由晶粒接著材料90黏接至基板70上。

而且，在堆疊晶粒應用上下文中，圖4描繪堆疊晶粒套組350中所堆疊之兩晶粒的截面圖，其中該堆疊晶粒套組350包含預塗晶粒接著劑電路晶片360形式之半導體晶片(具有晶粒片62並有本發明b-階晶粒接著黏合劑90置於其中)及將黏接預塗晶粒接著劑電路晶片360之其他晶粒片62A。

如上參照圖1，電路晶片360包含晶粒片62。就像晶粒片62，其他晶粒片62A可以任何技術上已知材料構成，而且可由相同或不同材料構成。

其他晶粒片62A包含對立之第一及第二面，其包含當作第一面及晶粒片62之接著面的晶片表面64A。依預定圖案排列之電接觸墊，如金屬化接觸墊66A可連接至基板或另一晶粒片(其皆無顯示出)之接觸墊。晶粒片62上之電路與其他晶粒片62A上之電路間的電互連及接合係以如金屬線80建立各晶粒片62上之接觸墊66與其他晶粒片62A之接觸墊66A間的接合方式提供。電互連可藉固化b-階晶粒接著材料之前，較佳係之後連接金屬線80至接觸墊66A建立。或者，電互

連可藉連接金屬線80至直接位於基板70上之接觸墊建立。雖然為達說明本發明之目的，本發明圖式描繪兩條金屬線80連接在晶粒片62上及其他晶粒片62A之兩對應接觸墊66A上，但應了解金屬線接合點與接觸墊66A的數目可根據特定希望用途及特定電路晶片之構型而變，而且在此所繪之特殊構型不應視為本發明限制。(也參見美國專利第5,323,060號。)

藉由參照下列實例將可更容易地了解本發明。

### 實例

#### 實例1：

利用下面所列組份以所示量製備b-階晶粒接著黏合劑。根據美國專利第5,973,166號中所提程序製備馬來醯亞胺，將該案揭示內容以引用方式明確地併入本文中。

十二基雙馬來醯亞胺	69.3克
X-BMI <sup>1</sup>	10.8克
RICON 130 <sup>2</sup>	2.9克
2-苯氧基丙烯酸酯	15.8克
偶合劑 <sup>3</sup>	1.0克
過氧化物 <sup>4</sup>	0.2克

1. X-BMI(10,11-二辛基-二十烷之1,20-雙馬來醯亞胺衍生物)係根據美國專利第5,973,166號中所提程序製得，將該案揭示內容以引用方式明確地併入本文中。

2. 經馬來酸酐接枝之聚丁二烯20% (由Sartomer公司購得)。

3.  $\beta$ -(3,4-環氧基環己基)乙基三甲氧基矽烷。

4. 二(4-第三丁基環己基)過氧基二碳酸酯。

在室溫下加入各組份後徹底混合b-階晶粒接著黏合劑，將其分布在玻璃片上並加熱至溫度90°C約10分鐘，接著加熱至溫度125°C約1分鐘。

以少於60秒將b-階晶粒接著黏合劑加熱至溫度125°C至130°C並將矽晶粒置於其上。然後藉在150°C之溫度下加熱1小時的時間將矽晶粒黏接至玻璃片上。

然後在已校正Dage 4000晶粒切變測試器上評估b-階晶粒接著黏合劑的室溫晶粒切變及熱晶粒切變。所觀察到的室溫晶粒切變係大於100公斤力，所觀察到的熱晶粒切變為45+/-19。

實例2：

利用下面所列組份及所示量製備b-階晶粒接著黏合劑。如上，根據美國專利第5,973,166號中所提程序製備馬來醯亞胺。

十二基雙馬來醯亞胺	68.6克
X-BMI	10.7克
RICON 130	23.0克
2-苯氧基丙烯酸酯	15.6克
偶合劑	0.8克
過氧化物 <sup>5</sup>	12克

5. 茴香基氫過氧化物。

在室溫下加入各組份後徹底混合b-階晶粒接著黏合劑，將其分布在玻璃片上並加熱至溫度90°C約10分鐘，接著加

熱至溫度125°C約1分鐘。

以少於60秒將b-階晶粒接著黏合劑加熱至溫度125°C至130°C並將矽晶粒置於其上。然後藉在150°C的溫度下加熱1小時的時間將矽晶粒黏接至玻璃片上。

然後在已校正Dage 4000晶粒切變測試器上評估b-階晶粒接著黏合劑的室溫晶粒切變及熱晶粒切變。所觀察到的室溫晶粒切變係大於100公斤力，所觀察到的熱晶粒切變為63+/-23。

### 實例3：

利用下面所列組份及所示量製備填入銀之b-階晶粒接著黏合劑。如實例1，根據美國專利第5,973,166號中所提程序製備馬來醯亞胺。

十二基雙馬來醯亞胺	9.4克
X-BMI	3.35克
BMI citriconamide	5.7克
RICON 130	2.9克
2-苯氧基丙烯酸酯	4.9克
偶合劑	0.25克
過氧化物 <sup>6</sup>	0.1克
銀填充劑 <sup>7</sup>	75.5克

<sup>6</sup>. 二(4-第三丁基環己基)過氧基二碳酸酯。

<sup>7</sup>. 粒徑介於1與50微米間。

在室溫下加入各組份後徹底混合b-階晶粒接著黏合劑，將其分布在玻璃片上並加熱至溫度90°C約10分鐘，接著加

熱至溫度125°C約1分鐘。

以少於60秒將b-階晶粒接著黏合劑加熱至溫度125°C至130°C並將矽晶粒置於其上。然後藉在150°C的溫度下加熱1小時的時間將矽晶粒黏接至玻璃片上。

然後在已校正Dage 4000晶粒切變測試器上評估b-階晶粒接著黏合劑的室溫晶粒切變及熱晶粒切變。所觀察到的室溫晶粒切變係大於100公斤力，所觀察到的熱晶粒切變為51+/-13。

#### 實例4：

利用下面所列組份及所示量製備填入銀之b-階晶粒接著黏合劑。如實例1般，根據美國專利第5,973,166號中所提程序製備馬來醯亞胺。

十二基雙馬來醯亞胺	7.6克
X-BMI	2克
RICON 130	1.3克
二環戊二烯基MA	4.5克
雙酚-A二(甲基)丙烯酸酯	2.3克
偶合劑	1.3克
過氧化物	1克
銀填充劑 <sup>7</sup>	80克

在室溫下加入各組份後徹底混合b-階晶粒接著黏合劑，並測得其1 rpm黏度為349,000 cps。將b-階晶粒接著黏合劑分布在玻璃片上並加熱至溫度125°C約5分鐘

將b-階晶粒接著黏合劑加熱至175°C之溫度約1小時。此

時令已固化晶粒接著黏合劑冷卻至室溫並測得其體積電阻率為0.00023  $\Omega$ -厘米。

將b-階晶粒接著黏合劑絲網印刷在陶瓷基板上並加熱至125°C的溫度約5分鐘。令b-階晶粒接著黏合劑冷卻至室溫。將b-階晶粒接著黏合劑加熱至溫度125°C使固體組份熔化以便晶粒可置於其上。藉在175°C的溫度下加熱1小時的時間將套組接合在一起。

然後在已校正Dage 4000晶粒切變測試器上評估b-階晶粒接著黏合劑在275°C下的熱晶粒切變。所觀察到的熱晶粒切變為46+/-約10。

#### 【圖式簡單說明】

圖1係圖式表示一個本發明具體實施例中，與基板組合前之半導體晶片。

圖2係圖式表示包含圖1半導體晶片組裝在基板上之電路套組。

圖3係圖式表示另一個本發明具體實施例中，包含半導體晶片組裝成晶片尺寸封裝體之電路套組。

圖4係圖式表示堆疊晶粒片應用。

#### 【圖式代表符號說明】

- |     |                |
|-----|----------------|
| 50  | 電路套組           |
| 60  | 半導體晶片；<br>電路晶片 |
| 62  | 晶粒片            |
| 62A | 其他晶粒片          |

64	晶片表面
64A	晶片表面
66	金屬化接合片； 接觸墊
66A	金屬化接觸墊
68	接著面
70	電路基板
74	基板表面
76	電接合片； 接觸墊
80	金屬線
90	b-階晶粒接著黏合劑； 晶粒接著材料
150	電路套組
160	晶片尺寸封裝體
350	堆疊晶粒套組
360	電路晶片

**伍、中文發明摘要：**

本發明係關於b-階晶粒接著黏合劑、製備此黏合劑之方法、將此黏合劑應用在晶粒及其他基板表面之方法及由其所製成連接微電子電路之套組。

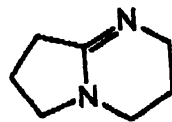
**陸、英文發明摘要：**

The present invention relates to b-stageable die attach adhesives, methods of preparing such adhesives, methods of applying such adhesives to the die and other substrate surfaces, and assemblies prepared therewith for connecting microelectronic circuitry.

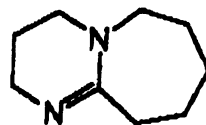
## 拾、申請專利範圍：

1. 一種b-階可固化組合物，其包含：
  - a. 可在第一溫度下熱固化之固體組份；
  - b. 液體組份，其可在第二溫度下熱固化或可在電磁波譜之輻射的照射下固化；及
  - c. 可用於固體可固化組份之熱固化觸媒。
2. 如申請專利範圍第1項之組合物，其中該固體可固化組份的熔點範圍係低於該固體可固化組份固化的溫度。
3. 如申請專利範圍第1項之組合物，其中該固體可固化組份的熔點範圍實質上係與該固體可固化組份固化之溫度相同。
4. 如申請專利範圍第1項之組合物，另包含一反應性稀釋劑。
5. 如申請專利範圍第1項之組合物，其中該組合物實質上不含非反應性溶劑。
6. 如申請專利範圍第1項之組合物，另包含溶劑。
7. 如申請專利範圍第1項之組合物，另包含一填充劑。
8. 如申請專利範圍第7項之組合物，其中該填充劑是傳導的。
9. 如申請專利範圍第7項之組合物，其中該填充劑是導熱的。
10. 如申請專利範圍第7項之組合物，其中該填充劑是導電的。
11. 如申請專利範圍第7項之組合物，其中該填充劑是非傳導的。
12. 如申請專利範圍第7項之組合物，其中該填充劑的粒徑係小於約50微米。
13. 如申請專利範圍第1項之組合物，另包含一光起始劑。

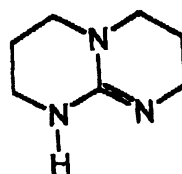
14. 如申請專利範圍第13項之組合物，其中該光起始劑係選自由可藉電磁波譜中位於UV、UV/VIS、VIS、IR、E-束、X-射線及微波範圍之輻射引發的觸媒所組成之群。
15. 如申請專利範圍第1項之組合物，其中熱硬化觸媒係選自由自由基觸媒、陰離子固化劑、陽離子固化劑及其組合物組成之群。
16. 如申請專利範圍第15項之組合物，其中該自由基觸媒係選自由過氧化物、偶氮化合物及其組合物組成之一員。
17. 如申請專利範圍第15項之組合物，其中該陰離子固化劑係選自由吡化合物、胺化合物、咪唑化合物及其組合物組成之一員。
18. 如申請專利範圍第17項之組合物，其中該吡化合物包含一或多個選自由下列化合物組成之成員



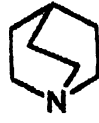
1,5-二吡雙環[4.3.0]壬-5-烯



1,8-二吡雙環[5.4.0]十一-5-烯(DBU)



## 1,5,7-三吡雙環[4.4.0]癸-5-烯



喹啉環



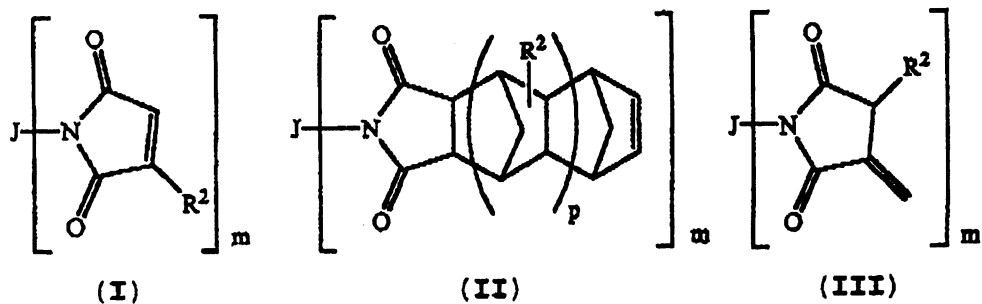
## 1,4-二吡雙環[2.2.2]辛烷

19. 如申請專利範圍第17項之組合物，其中該胺化合物包含一或多個選自由脂族聚胺、芳族聚胺、脂環聚胺及其組合物組成之成員。
20. 如申請專利範圍第17項之組合物，其中該胺化合物包含一或多個選自由二伸乙基三胺、三伸乙基四胺、二乙基胺丙基胺、苯甲基二甲基胺、間-二甲苯二胺、二胺二苯基胺、喹啉、異佛爾酮二胺、蓋烯二胺及其組合物組成之群的成員。
21. 如申請專利範圍第17項之組合物，其中該咪唑化合物包含一或多個選自由異咪唑、咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、2,4-二甲基咪唑、丁基咪唑、2-十七碳烯-4-甲基咪唑、2-甲基咪唑、2-十一碳烯咪唑、1-乙烯基-2-甲基咪唑、2-十一基咪唑、2-十七基咪唑、2-苯基咪唑、1-苯甲基-2-甲基咪唑、1-丙基-2-甲基咪唑、1-氰乙基-2-甲基咪唑、1-氰乙基-2-乙基-4-甲基咪唑、1-氰乙基-2-十一基咪唑、

- 1-氟乙基-2-苯基咪唑、1-胍胺乙基-2-甲基咪唑、咪唑與甲基咪唑之加成產物、咪唑與偏苯三酸之加成產物、2-正十七基-4-甲基咪唑、苯基咪唑、苯甲基咪唑、2-甲基-4,5-二苯基咪唑、2,3,5-三苯基咪唑、2-苯乙烯基咪唑、1-(十二基苯甲基)-2-甲基咪唑、2-(2-羥基-4-第三丁基苯基)-4,5-二苯基咪唑、2-(2-甲氧基苯基)-4,5-二苯基咪唑、2-(3-羥基苯基)-4,5-二苯基咪唑、2-(對-二甲基胺基苯基)-4,5-二苯基咪唑、2-(2-羥基苯基)-4,5-二苯基咪唑、二(4,5-二苯基-2-咪唑)-苯-1,4、2-萘基-4,5-二苯基咪唑、1-苯甲基-2-甲基咪唑、2-對-甲氧基苯乙烯基咪唑及其組合物組成之成員。
22. 如申請專利範圍第15項之組合物，其中該陽離子固化劑是選自由有機酸、酸酐、路易士(Lewis)酸及其組合物組成之一員。
23. 如申請專利範圍第22項之組合物，其中該有機酸是選自由酚、硫酚、硫醇、羧酸及其組合物組成之一員。
24. 如申請專利範圍第1項之組合物，其另包含用於液體可固化組份之第二熱固化觸媒。
25. 如申請專利範圍第24項之組合物，其中藉由第二熱固化觸媒固化液體可固化組份係發生在約50°C至約150°C之溫度範圍內，而藉由第一熱固化觸媒固化固體可固化組份係發生在約100°C至約300°C之溫度範圍內。
26. 如申請專利範圍第24項之組合物，其中藉由第二熱固化觸媒固化液體可固化組份係發生在低於約100°C之溫度

下，而藉由第一熱固化觸媒固化固體可固化組份係發生在高於約 $100^{\circ}\text{C}$ 之溫度下。

27. 如申請專利範圍第1項之組合物，其中該液體可固化組份包含環氧化物、環硫化物、馬來醯亞胺、二羧醯亞胺、伊康醯亞胺、(甲基)丙烯酸酯、乙烯基醚、乙烯基酯、苯乙烯及其衍生物、聚(伸烯基)、烯丙醯胺、降冰片烯、硫醇及其組合物。
28. 如申請專利範圍第1項之組合物，其中該固體可固化組份包含環氧化物、環硫化物、馬來醯亞胺、二羧醯亞胺、伊康醯亞胺、(甲基)丙烯酸酯、乙烯基醚、乙烯基酯、苯乙烯及其衍生物、聚(伸烯基)、烯丙醯胺、降冰片烯、硫醇及其組合物。
29. 如申請專利範圍第1項之組合物，其中該液體可固化組份是一種含馬來醯亞胺化合物、含伊康醯亞胺化合物或含二羧醯亞胺化合物，包含



其中：

$m=1$  至  $15$ ，

$p=0$  至  $15$ ，

$R^2$ 各係獨立地選自氫或低碳烷基，且

J是含有有機或有機矽氧烷基之單價或多價部份和其兩或多個部分之組合物。

30. 如申請專利範圍第1項之組合物，其中該液體可固化組份是一種具有結構I、II及III之含馬來醯亞胺化合物、含伊康醯亞胺化合物或含二羧醯亞胺化合物，其中：

$m=1$ 至6，

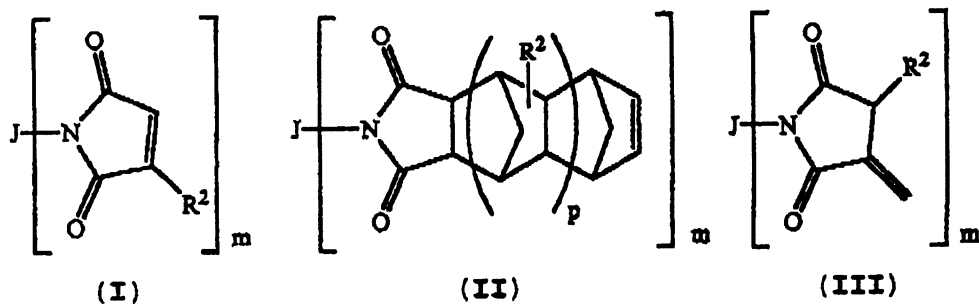
$p=0$ ，

$R^2$ 係獨立地選自氫或低碳烷基，且

J是選自下列基團之單價或多價基：烴基、經取代烴基、含雜原子烴基、經取代含雜原子烴基、伸烴基、經取代伸烴基、含雜原子伸烴基、經取代含雜原子伸烴基、聚矽氧烷、聚矽氧烷-聚胺基甲酸酯嵌段共聚物和其兩或多個之組合物，視情況包含一或多個連接基，其中該連接基係選自共價鍵、-O-、-S-、-NR-、-O-C(O)-、-O-C(O)-O-、-O-C(O)-NR-、-NR-C(O)-、-NR-C(O)-O-、-NR-C(O)-NR-、-S-C(O)-、-S-C(O)-O-、-S-C(O)-NR-、-S(O)-、-S(O)<sub>2</sub>-、-O-S(O)<sub>2</sub>-、-O-S(O)<sub>2</sub>-O-、-O-S(O)<sub>2</sub>-NR-、-O-S(O)-、-O-S(O)-O-、-O-S(O)-NR-、-O-NR-C(O)-、-O-NR-C(O)-O-、-O-NR-C(O)-NR-、-NR-O-C(O)-、-NR-O-C(O)-O-、-NR-O-C(O)-NR-、-O-NR-C(S)-、-O-NR-C(S)-O-、-O-NR-C(S)-NR-、-NR-O-C(S)-、-NR-O-C(S)-O-、-NR-O-C(S)-NR-、-O-C(S)-、-O-C(S)-O-、-O-C(S)-NR-、-NR-C(S)-、-NR-C(S)-O-、-NR-C(S)-NR-、-S-S(O)<sub>2</sub>-、-S-S(O)<sub>2</sub>-O-、-S-S(O)<sub>2</sub>-NR-、

-NR-O-S(O)-、-NR-O-S(O)-O-、-NR-O-S(O)-NR-、-NR-O-S(O)<sub>2</sub>-、  
 -NR-O-S(O)<sub>2</sub>-O-、-NR-O-S(O)<sub>2</sub>-NR-、-O-NR-S(O)-、-O-NR-S(O)-O-、  
 -O-NR-S(O)-NR-、-O-NR-S(O)<sub>2</sub>-O-、-O-NR-S(O)<sub>2</sub>-NR-、  
 -O-NR-S(O)<sub>2</sub>-、-O-P(O)R<sub>2</sub>-、-S-P(O)R<sub>2</sub>-、-NR-P(O)R<sub>2</sub>-，其中  
 R各獨立地為氫、烷基或經取代烷基和其任兩或多個之組  
 合物。

31. 如申請專利範圍第1項之組合物，其中該固體可固化組份  
 是一種在室溫下呈固態之含馬來醯亞胺化合物、含伊康  
 醯亞胺化合物或含二羧醯亞胺化合物。
32. 如申請專利範圍第31項之組合物，其中該含馬來醯亞胺  
 化合物、含伊康醯亞胺化合物或含二羧醯亞胺化合物是  
 一種固體並包含：



其中：

$m=1$  至  $15$ ，

$p=0$  至  $15$ ，

$R^2$ 各係獨立地選自氫或低碳烷基，且

J是含有有機或有機矽氧烷基之單價或多價部份和其  
 兩或多個部分之組合物。

33. 如申請專利範圍第1項之組合物，其中該含馬來醯亞胺化合物、含伊康醯亞胺化合物或含二羧醯亞胺化合物包含分別連接至單價基團之馬來醯亞胺官能基、伊康醯亞胺官能基或二羧醯亞胺官能基，或分別被多價基團隔開之馬來醯亞胺官能基、伊康醯亞胺官能基或二羧醯亞胺官能基，各單價基團或多價基團具有足夠長度及分枝以使含馬來醯亞胺化合物、含伊康醯亞胺化合物或含二羧醯亞胺化合物分別成為液體。
34. 一種製備如申請專利範圍第1項之組合物的方法，其步驟包括
- a. 提供可在第一溫度下熱固化之固體可固化組份、可在第二溫度下熱固化或可在電磁波譜之輻射的照射下固化之液體可固化組份及用於該固體可固化組份之熱固化觸媒；並且
  - b. 將該固體可固化組份、液體可固化組份及熱固化觸媒混合在一起。
35. 如申請專利範圍第34項之方法，另包括
- c. 將該組合物曝露在有利於進行液體可固化組份之固化的條件下。
36. 如申請專利範圍第35項之方法，另包括
- d. 將該組合物曝露在足以熔化該固體可固化組份之溫度條件下。
37. 如申請專利範圍第36項之方法，另包括
- e. 將該組合物曝露在足以固化該已熔化、固體可固化組份

之溫度條件下。

38. 一種黏接第一基板至第二基板之方法，該方法包括：

- a. 如申請專利範圍第1項之組合物塗佈在該第一基板或該第二基板中之一或兩者；
- b. 將塗有組合物之基板曝露在有利於進行其液體可固化組份之固化的條件下，因此形成b-階可固化膜；
- c. 將b.之b-階可固化膜曝露在足以熔化其固體可固化組份之溫度條件下；
- d. 連接該第一基板與該第二基板以形成一套組，其中該第一基板與該第二基板係被a中所塗組合物隔開；且
- e. 將c.之可固化膜曝露在足以固化已熔化、固體可固化組份之溫度條件下。

39. 如申請專利範圍第38項之方法，其中該第一基板是一晶粒片。

40. 如申請專利範圍第38項之方法，其中該第一基板及該第二基板是晶粒片。

41. 如申請專利範圍第38項之方法，其中該第一基板是一電路板。

42. 如申請專利範圍第38項之方法，其中該第一基板是一無阻焊劑層之電路板。

43. 如申請專利範圍第38項之方法，其中該第一基板是一具有阻焊劑層之電路板。

44. 一種如申請專利範圍第1項之b-階可熱固化組合物之用途，其係用於包含半導體晶片之製品中，其中所提供的半

導體晶片係用於與另一半導體晶片或載體基板黏接及電互連，該半導體晶片具有第一面及第二面，其中該第一面具有依預定圖案排列其上之電接觸墊以分別提供與另一半導體晶片或載體基板之電接合，該第二面係具有如申請專利範圍第1項之b-階可熱固化組合物分佈在一層或其一部分上。

**柒、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第( 1 )圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

50	電路套組
60	半導體晶片； 電路晶片
62	晶粒片
64	晶片表面
66	金屬化接合片； 接觸墊
68	接著面
70	電路基板
74	基板表面
76	電接合片； 接觸墊
80	金屬線
90	b-階晶粒接著黏合劑； 晶粒接著材料

**捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

(無)