

公告本

396175

396175

88.12.20 修正
年 月 日 補充

申請日期	86.12.24
案 號	86119715
類 別	C08G ^{65/20} , H01L ^{33/28}

A4
C4

中文說明書修正本(88年12月)

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	電子產品封包及其製法
	英 文	ELECTRONIC PACKAGE AND PROCESS FOR PREPARING SAME
二、發明 創作人	姓 名	1. 士里哈 瑞納斯威米 伊耶 2. 普 光 翁
	國 籍	1. 印度 2. 美國
三、申請人	住、居所	1. 美國德州糖地市亞斯柯特梅多路16930號 2. 美國德州休斯頓市莫瑟街6431號
	姓 名 (名稱)	荷蘭商規殼國際研究所
	國 籍	荷蘭
	住、居所 (事務所)	荷蘭海牙市卡爾文拜蘭特倫30號
	代 表 人 姓 名	瓊安尼斯 亞特 凡 朱帝芬

公告本

396175

396175

88.12.20 修正
年 月 日 補充

申請日期	86.12.24
案 號	86119715
類 別	C08G ^{65/20} , H01L ^{33/28}

A4
C4

中文說明書修正本(88年12月)

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	電子產品封包及其製法
	英 文	ELECTRONIC PACKAGE AND PROCESS FOR PREPARING SAME
二、發明 人	姓 名	1. 士里哈 瑞納斯威米 伊耶 2. 普 光 翁
	國 籍	1. 印度 2. 美國
三、申請人	住、居所	1. 美國德州糖地市亞斯柯特梅多路16930號 2. 美國德州休斯頓市莫瑟街6431號
	姓 名 (名稱)	荷蘭商規殼國際研究所
	國 籍	荷蘭
	住、居所 (事務所)	荷蘭海牙市卡爾文拜蘭特倫30號
	代 表 人 姓 名	瓊安尼斯 亞特 凡 朱帝芬

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： 有 無主張優先權
 美國 1996年12月16日 08/768,056 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明範圍

此發明係關於熱塑性密封劑。本發明的一個特點係關於適用於電子產品封包的熱塑性密封劑。

發明背景

使晶片位於電路板上(COB)的技巧包含：以黏合劑將半導體元件黏合在底質上，及以密封劑(通常是以環氧物為基礎的系統)包封整個元件和底質部分。可以使用金、鍍有錫的銅或鋁線利用焊接絲線結合或帶(tape)自動化結合的方式形成元件至底質上的金屬電路跡線的導電性連接。球頂(glob-top)密封劑之分佈以兩種方式達成：(1)使密封劑分佈於元件和底質的一部分以形成保護層。(2)觸變型或低流動型密封劑分佈於底質上以形成阻隔。然後使黏度較低的密封劑分佈於阻隔物內側保護此元件。

以前，球頂密封劑用於價格不高的應用(如：不須再加工的數字錶及電視遊樂器)。最近，它們在用於更昂貴的晶片和修理或再加工的底質上之密度較高的應用上之使用逐漸增多。例如，在一些球網配置(BGA)和針網配置(PGA)應用上，使用液態密封劑來保護晶片，類似於COB封包，而使用針或焊接球來連接晶片底質和印刷電路板。此外，此封包可包括位於一般底質上之彼此緊密排列的多個晶片。球頂密封劑亦可用於昂貴的多元件印刷電路板上，即使在測試和電力檢查期間內發現這樣的印刷電路板有缺陷，也不會將其丟棄。慣用的密封劑是熱固性系統，其於分佈在晶片上之後，進行不可逆交聯反應。一個慣用的密封劑的配

五、發明說明(2)

方例是液態環氧樹脂(如：雙酚A環氧物)、固化劑(如：酸酐)和適當的促進劑及其他添加物。

具球頂密封劑的半導體元件的再加工不易且耗時，僅能以破壞法(如：研磨和鑄模切割)進行。因此，希望能提出一種使得再加工程序比較容易進行的方法。

發明概述

根據本發明，提出一種熱可再加工的電子產品封包，包含：

底質，其有金屬電路圖案位於其第一個表面上；

至少一個半導體元件，其以電路小片接合黏合劑接合在底質上，其中的黏合劑以熱可再加工的電路小片接合組合物為佳；

至少一個導電性連接物；及

熱可再加工的密封劑，其覆蓋於半導體元件和該底質的一部分表面；

該熱可再加工的密封劑包含

(a)熱可再加工之交聯樹脂，其製自至少一種官能性多於一的親二烯物(dienophile)與至少一種含經2,5-二烷基取代的呋喃之聚合物之反應，及

(b)至少一種填料，其量為以組份(a)和(b)總重計之25至75重量%。藉此形成電子產品封包。

這樣的電子產品封包易於再加工。

發明詳述

有許多製造熱可再加工交聯樹脂之聚合物鏈的方法。此

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

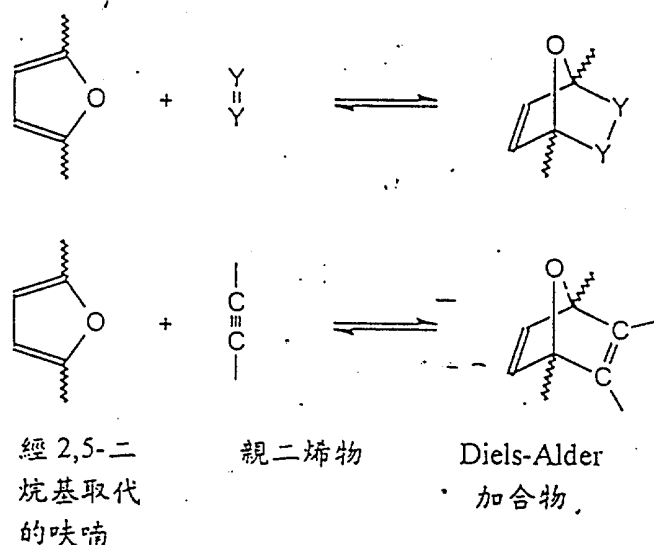
訂

線

五、發明說明(3)

熱可再加工的交聯樹脂可製自至少一種官能性大於一的親二烯醇物與至少一種含經2,5-二烷基取代的呋喃之聚合物的Diels-Alder加成反應。一個實施例中，此經2,5-二烷基取代的呋喃基接在聚合物鏈上或形成聚合物鏈的一部分。

呋喃與親二烯物的Diels-Alder可逆反應可以表示為：



其中，Y是C<或N-。

用於熱可再加工的交聯樹脂時，所有或一部分的Diels-Alder加合物可以藉由加熱而使得樹脂變成液體(可流動的材料)而被轉化成呋喃和親二烯物。

其分子結構中含有二或多個親二烯物的交聯劑亦可用於此實施例。這些親二烯物以化學鍵或橋鍵基團彼此連接。據此，本發明亦包括可再加工的密封劑組合物，其中含有聚合物(其中包含經2,5-二烷基取代的呋喃部分)和交聯劑(其分子結構中包含二或多個親二烯物)。此親二烯物也可以與聚合物鏈連接或者構成聚合物鏈的一部分。也可以使

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

用其分子構造中包含二或多個經2,5-二烷基取代的呋喃部分的交聯劑。

另一個實施例中，親二烯物連接聚合物鏈，此聚合物鏈連接經2,5-二烷基取代的呋喃基或者含有經2,5-二烷基取代的呋喃基作為其聚合物鏈的一部分。據此，含有經2,5-二烷基取代之呋喃之聚合物亦可含有經2,5-二烷基取代的呋喃部分及親二烯物部分。

此經2,5-二烷基取代的呋喃的3-和4-位置可以是經取代或未經取代者。較佳的取代基是惰性取代基，如：烷基或烷氧基，基本上具有高至10個碳原子，如：甲基、乙基、1-丙基、甲氧基和1-己氧基。含有2和5位置未經取代之呋喃的樹脂可能會有副反應，可能會引發不可逆膠凝情況及干擾其可逆性。

此經2,5-二烷基取代的呋喃基可以接在作為交聯樹脂之基礎之聚合物的聚合物鏈上。它們可以直接藉由化學鍵或藉由二價有機橋鍵連接，呋喃的任何取代基或呋喃的3-或4-位置可以作為連接點。呋喃的2-和5-位置上的烷基取代基可相同或相異，且基本上具有高至10個碳原子。適當的烷基的例子是甲基、乙基、2-丙基和1-己基。接在聚合物鏈上之適當的呋喃基是2,5-二甲基呋喃-3-基、2,5-二乙基-3-甲基呋喃-4-基、5-乙基糠基或5-(1-丁基)糠基。

對於可接有經2,5-二烷基取代的呋喃基之聚合物鏈的類型沒有限制。適當的聚合物鏈是聚烯烴鏈(如：聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚(丙烯酸)或乙烯與丙烯酸或酯之共

五、發明說明(5)

聚物、一氧化碳與烯類不飽和化合物的無規或交替共聚物鏈(此類共聚物的進一步加工產物請參考下文)或含有雜原子的鏈(如：聚醯胺或聚酯鏈)。較佳的情況是經2,5-二烷基取代的呋喃形成聚合物主鏈本身的成構元件。此處，特別佳的情況是呋喃的2,5-二烷基取代基中的每一者是伸烷基且此伸烷基亦構成聚合物鏈的一部分，其可以是經取代或未經取代者。

這樣的結構可藉由對一氧化碳和其聚合物鏈含有1,4-二羰基的烯類不飽和化合物之共聚物加以呋喃化(即，將這樣的1,4-二羰基轉化成呋喃部分)而製得。或者，含有經2,5-二烷基取代之呋喃的聚合物可直接製自一氧化碳與烯類不飽和化合物於強酸存在的情況下進行之反應。

已經知道一氧化碳和其聚合物鏈含有1,4-二羰基的烯類不飽和化合物之完美的交替共聚物。它們可製自鈿催化的聚合反應，其方法可參考，如：EP-A-121965、EP-A-181014和EP-A-516238。藉此而製得的聚合物是一氧化碳和烯類不飽和化合物的交替共聚物，即，其聚合物鏈有源自於一氧化碳的單體單元(即，羰基)和源自於烯類不飽和化合物的單體單元交替排列，使得聚合物鏈的每一第四個碳原子屬於一個羰基。一氧化碳和含有1,4-二羰基之烯類不飽和化合物的交替共聚物可以是無規共聚物，即，聚合物鏈中所含單體單元之順序不規則的共聚物。後者可藉由，如：US-A2495286和US-A-4024326得知的方法而製自自由基引發的聚合反應。

五、發明說明(6)

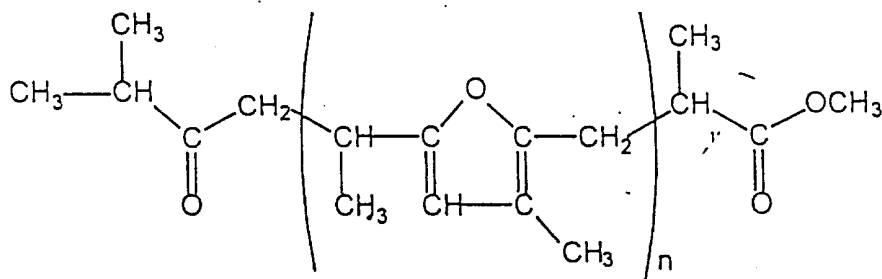
可藉此技藝中已知的方法，實施一氧化碳和烯類不飽和化合物之共聚物的呋喃化反應，例如：施用五氧化磷作為脫水劑（如 A.Sen 等人所揭示者，J.Polym. Science. Part A.Polym. Chem., 32(1994)P.841 頁），或者於強酸（如：對-甲苯磺酸）存在的情況下加熱（如 US-A-3979373 所揭示者）。這些方法使得聚合物鏈中的 1,4-二羰基以可改變的轉化率（視所選用的反應條件而定）轉化成呋喃部分。

呋喃化反應中以使用一氧化碳和烯類不飽和化合物的交替共聚物為佳，因為它們在聚合物主鏈中的 1,4-二羰基含量較高，使得呋喃化反應得以藉由大量摻雜呋喃基的方式有效地完成。雖然如此，若希望僅低度呋喃化，也可以使羰基轉化成呋喃基的轉化率維持於不高的情況。

一氧化碳和烯類不飽和化合物之共聚物中的烯類不飽和化合物可以烴類為主。此共聚物以基於烯類不飽和烴者為佳，適當的烯類不飽和烴是 α -烯烴，特別是具高至 10 個碳原子的 α -烯烴。非常適用者是脂族 α -烯烴，特別是具 3 至 6 個碳原子者，更特別是具有直碳鏈者，如：丙烯、1-丁烯、1-戊烯和 1-己烯。最佳者是丙烯。此共聚物可以是位置規則或不規則、立體規則或不規則者。

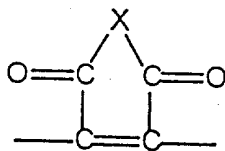
其聚合物基於丙烯和 一氧化碳之含經 2,5-二烷基取代之呋喃的聚合物可以被呋喃化成下式所示者：

五、發明說明(7)



對於能夠形成Diels-Alder加合物的親二烯物之確實本質沒有限制，只要Diels-Alder加合物的熱穩定性使得交聯樹脂能再加工即可。通常，可再加工的交聯樹脂能夠再加工的最高溫度視所用半導體元件所須的最高溫度而定。再加工程序的適當實施溫度由 100°C (以由 130°C 為佳)至 250°C (以至 200°C 為佳)。

適當的親二烯物官能性可以藉 $\text{Y}=\text{Y}$ 表示，其中 Y 是 $\text{C} <$ 或 $\text{N} <$ 或 $-\text{C} \equiv \text{C} <$ 。較佳的親二烯物是，如：其乙炔基部分的兩端有拉電子基(如：酯和酮基)的炔類。其例子有丁炔二酸(即，伸乙炔基二羧酸)的一和二酯及經取代的丁-2-炔-1,4-二酮。其他適用的親二烯物是其5-或6-員環中包含丁-2-烯-1,4-二酮部分的化合物，特別是通式如下的化合物：



其中， X 代表 O 、 S 、 N 、 P 或 R (其中的 R 是伸烷基)，其

五、發明說明(8)

中，至少有一自由價被橋鍵基團所佔據，此橋鍵基團連接親二烯物和聚合物鏈之一或連接其他親二烯物，而其餘的自由價(若有的話)被低碳烷基或醯基取代基或氫(以氫為佳)所佔據。此低碳烷基取代基適當地含有高至4個碳原子且其例子如甲基或乙基。此通式的親二烯物以馬來酸酐的環狀衍生物為佳，特別是馬來醯亞胺(即，X代表O，特別是N-者)。

他種適用的親二烯物的例子包括，雙(三唑啉二酮)、雙(酞嗪二酮)、醯、雙(三氟基伸乙基)、雙(偶氮二羧酸酯)；二丙烯酸酯、馬來酸或富馬酸多元酯、次乙基二羧酸多元酯。

如前面所示者，在一個實施例中，使用交聯劑，此交聯劑的分子結構中包含二或多個親二烯物，可由此親二烯物得到Diels-Alder加合物。此親二烯物可以藉由一或多個橋鍵基團而彼此連接。例如，三個親二烯物可以藉由三價橋鍵而彼此連接。但，使用有兩個親二烯物藉由二價橋鍵而彼此連接的交聯劑便以足夠。此親二烯物也可以藉化學鍵相連。

交聯劑的橋鍵基團之分子量和化學本質可以有很大的變化。已經發現到交聯劑這樣的變化導致可再模製得交聯樹脂包括大範圍的機械性質。橋鍵基團的橋鍵中可以僅含有碳原子，但其橋鍵中也可以含有雜原子(如：氧、矽或氮原子)。此橋鍵基團可以是可扭轉或固定者。

舉例言之，具有可扭轉聚合物鏈的聚合型橋鍵基團(如：

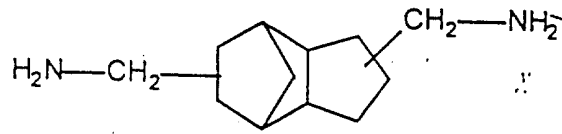
五、發明說明(9)

聚(伸烷化氧)或聚矽氧烷)之數量平均分子量超過300時，提供橡膠質可再加工交聯樹脂。當聚合型可扭轉鏈之數量平均分子量為1500-5000或以上時，能夠得到可代替熱塑性橡膠之可再加工之交聯樹脂。

據此，適當之此類型的交聯劑是經雙(馬來醯亞胺基)封端的聚(伸烷化氧)類(如：聚(乙烯化氧)類或聚(丙烯化氧)類)和經雙(馬來醯亞胺基)封端的聚矽氧烷)類(如：通式為 $H_2N-CH_2[-O-SiR_2]_n-O-CH_2-NH_2$ 的聚矽氧烷的雙馬來醯亞胺類，其中， n 是整數，平均大於10，特別是20-70，且每個 R 分別是烷基，特別是具高至5個碳原子者，以甲基為佳)。使用經雙胺基封端之聚(丙烯化氧)的雙馬來醯亞胺時，特別是數量平均分子量至少300者，更特別是1500-5000者，可以得到非常佳的結果。

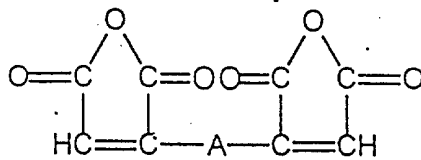
也可以使用低分子量橋鍵基團(即，其橋中基本少具高至20個碳原子的橋鍵基團)。環脂族和芳族橋鍵基團使得橋鍵基團堅固。低分子量環脂族和芳族橋鍵基團會形成可再模製的交聯樹脂，此交聯樹脂堅硬且脆，玻璃化轉變溫度相當高。環脂族和芳族低分子量橋鍵基團的例子是其橋中含有原冰片烯骨架的基團、1,3-伸苯基和下列式子表示的基團： $-f-CH_2-f-$ 、 $-f-O-f-O-f-$ 、 $-f-O-f-SO_2-f-O-f-$ 和 $-f-C(CH_3)_2-f-$ (其中的 $-f-$ 代表1,4-伸苯基)。他種適用的橋鍵基團是伸烷基和氧羰基(酯基)及其組合。適當的低分子量交聯劑是，如：聯氨的雙馬來醯亞胺、2,4-二胺基甲苯、己二胺、伸十二碳基二胺、通式如下的二胺：

五、發明說明 (10)



和低分子量之經雙胺基封端的(聚)矽氧烷，如通式為 $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2[-\text{O}-\text{SiR}_2]_n-\text{O}-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ (其中的 n 平均為 1 至 10，以 1 至 5 為佳，R 基團以甲基為佳) 的聚矽氧烷。前式的二胺的異構物混合物由 HOECHST 售於市面上。使用雙(4-馬來醯亞胺基苯基)甲烷和二甲基雙[(N-馬來醯亞胺基甲基)氧基]矽烷可以得到非常佳的結果。

其他基於馬來酸酐之適當的交聯劑是通式如下的化合物：



其中，A 代表前述橋鍵基團，特別是其橋鍵中具有高至 20 個碳原子的橋鍵基團。此橋鍵基團 A 更特別是伸烷基(如：伸己基)或 $-\text{D}-\text{O}-\text{CO}-$ 或 $-\text{CO}-\text{O}-\text{D}-\text{O}-\text{CO}-$ 基團(其中的 D 代表二價烴基，如伸烷基(如：伸己基))。

他種適用的交聯劑是以丁炔二酸和二醇為基礎的酯類，如：乙二醇、聚(乙二醇)、丙二醇或聚(丙二醇)。這些聚酯可以是低分子量交聯劑，如前所述者，或者它們的數量

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

平均分子量為，如：超過400，如於2000至6000的範圍內。

本發明亦係關於交聯劑，如：經雙(馬來醯亞胺基)封端的聚(伸烷化氧)類(特別是經雙(馬來醯亞胺基)封端的聚(丙烯化氧)類)。這樣的物劑之數量平均分子量至少300，以1500-5000為佳。聚矽氧烷的雙(馬來醯亞胺基)類的通式為 $H_2N-CH_2[-O-SiR_2]_n-O-CH_2-NH_2$ (其中的n是至少1的整數，每個R分別是烷基，特別是具高至5個碳原子者，以甲基為佳)。此經雙馬來醯亞胺基封端的聚矽氧烷可製自馬來醯亞胺與甲醛的N-羥基-甲基化反應及後續之與適當的二氯二烷基矽烷於鹼和水存在的情況下，以一般已知的方法進行之反應。

如前述者，某些實施例係關於其分子結構中包含2,5-二烷基咪喃部分的交聯劑。在此交聯劑中，經2,5-二烷基取代的咪喃基可以經由化學鍵或經由橋鍵基團彼此連接。此橋鍵基團的本質通常與前述包含二或多個親二烯物之交聯劑中的橋鍵基團之本質相同。適當的交聯劑的例子有雙(5-乙基糠基己二酸酯和(5-乙基糠基)醋酸的雙醯胺及前幾個段落中所提的二胺。

此經2,5-二烷基取代的咪喃部分和/或親二烯物部分可以藉由化學鍵或橋鍵基團連接在聚合物鏈上。此橋鍵基團的類型可以與交聯劑中之橋鍵基團相同。其實例如下。當此聚合物是聚苯乙烯時，作為親二烯物之用的馬來醯亞胺可以藉由聚苯乙烯與N-氯甲基馬來醯亞胺之以氯化錫(IV)催化的烷化反應而連接，當此聚合物是(苯乙烯/馬來酸酐)共

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

聚物時，可以藉由在吡啶中使用5-乙基糠基醇將(苯乙烯/馬來酸酐)共聚物予以酯化而接上5-乙基糠基。當聚合物是一氧化碳和烯類不飽和化合物之共聚物且其聚合物鏈包含1,4-二羰基時，2,5-二烷基咪喃和親二烯物可以藉由共聚物與經適當取代的一級烴基胺之反應(即，使用由US-A-3979374已知的方法)而連接。在此反應中，1,4-二羰基本質被轉化成吡咯本質，其形成聚合物鏈的一部分且是以經取代的烴基取代其N者。舉例言之，一氧化碳和烯類不飽和化合物之包含1,4-二羰基的共聚物可以與馬來酸和己二胺的單鹽胺或與馬來酸和雙(4-胺基苯基)甲烷的單鹽胺反應，繼而將酸-鹽胺部分環封成鹽亞胺部分。此將在聚合物鏈中形成具N-(6-馬來鹽亞胺基己基)吡咯或N-{4-[(4'-馬來鹽亞胺基苯基)甲基]苯基}吡咯本質。希望使用含有經2,5-二烷基取代之咪喃部分和親二烯物部分的聚合物時，可以將一氧化碳和烯類不飽和化合物之共聚物中的1,4-二羰基部分轉化成咪喃部分，將另一個1,4-二羰基部分轉化成N-取代的吡咯本質，其中的N-取代基包含親二烯物。

作為可再加工的交聯樹脂之基礎的聚合物之分子量的變化範圍大，此聚合物之適當的數量平均分子量由500(以700為佳)至30,000(以20,000為佳)。

存在於熱可再加工交聯樹脂中之Diels-Alder加合物的量視存在於組合物中之形成Diels-Alder加合物之2,5-二烷基咪喃基的量和親二烯物的量而定。嫻於此技藝之人士可以瞭解必須要有低量的Diels-Alder加合物存在以使得交聯樹

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

脂在低於Diels-Alder加合物回復成經2,5-二烷基取代的呋喃和親二烯物之溫度的情況下為固態材料。也會瞭解此最低量視樹脂作為基礎之聚合物的分子量和類型而定，若使用任何交聯劑，此最低量亦與親二烯物或2,5-二烷基呋喃之相對於每莫耳交聯劑的數目(即，官能性)有關。分子量較低的聚合物須要較大量的Diels-Alder加合物。使用官能性較高的交聯劑時，Diels-Alder加合物的數目可以低些。

通常，使用含有2,5-二烷基呋喃且呋喃基/酮基比例由1:16至4:1的聚合物，可以得到不錯的結果。經2,5-二烷基取代的呋喃基與親二烯物之間的莫耳比基本上由10:1至1:5，以5:1至1:3為佳。

本發明的電子產品封包含底質，其第一個表面上有金屬電路圖案；半導體元件，其第一個表面上有一或多個導電墊，第二個表面以電路小片接合黏合劑(以熱可再加工的電路小片接合黏著組合物為佳)接合於底質上，元件上的墊和底質上的金屬電路圖案之間有一或多個導電接點；及熱可再加工的密封劑，其覆蓋半導體元件和底質的第一個表面的一部分。此熱可再加工的密封劑含有(a)熱可再加工的交聯樹脂，其製自至少一種官能性多於一的親二烯物與至少一種含經2,5-二烷基取代之呋喃的聚合物之反應，及(b)至少一種填料，其量為以組份(a)和(b)重量計之25至75重量%，藉此形成電子產品封包。

一或多個半導體元件以黏合劑接合在底質上，並以球頂密封劑覆蓋。此球頂密封劑亦覆蓋底質的第一個表面的一

五、發明說明(14)

部分。較佳的情況是，熱可再加工的電路小片接合組合物及含有類似熱可再加工樹脂之熱可再加工的密封劑分別用來作為電路小片接合黏合劑及球頂密封劑。也可以使用慣用的電路小片接合黏合劑(如：以環氧物為基礎的黏合劑)。較佳的此熱可再加工的鑄件接合組合物中包含(a)熱可再加工的交聯樹脂，其製自至少一種官能性多於一的親二烯物與至少一種含經2,5-二烷基取代之咪喃的聚合物之反應，及(b)至少一種導熱和/或導電材料，其量足以提供傳導介質，其量是以電路小片接合組合物計之高至90重量%，以60至90重量%為佳。此較佳的導熱材料可以是，如：氧化鈹、氮化硼、氧化鋁(單晶)、覆有銅的氮化鋁(請參考U.S.Patent No.5,288,769)之類。藉由在電路小片接合黏著製劑中摻雜導電材料(填料)(如：銀、鎳、銅和鋁顆粒及這些金屬的合金)而提供電力接觸。

此底質可以是有機、金屬或陶瓷底質(如用於球網配置構造中者)或者可以是多份式印刷電路板。舉例言之，基本上將含有絕電材料(如：玻璃纖維強化樹脂)的有機印刷電路板用於層疊構造中。至少一個積體電路電路小片或半導體元件以電力或機械力附著在底質上的導電性金屬跡線(金屬電路圖案)上。使用電路小片接合黏合劑將此電路小片或元件黏合於印刷電路板區域。此電路小片以利用熱可再加工的電路小片接合組合物黏合者為佳。此電路小片或半導體元件經由金、鍍有錫的銅或鋁線而與印刷電路板底質上的導電跡線有電力連接。

五、發明說明 (15)

熱可再加工的密封劑(熱可再加工的球頂密封劑)附著電路小片或半導體元件、導電連接物的一部分底質上。前述的此密封劑以液態形式附著並流動而覆蓋受影響的區域。可以使用標準設備(如：針筒或固定式混合機)混合可再加工的密封劑組份及使組合物準確地分佈於底質上，而將此熱可再加工的密封劑分佈於底質上。

密封劑分佈之後，以冷卻至足以使此密封劑固化的溫度而使其固化至固體形式。

此熱可再加工的密封劑基本上所含填料量係以組合物(樹脂和填料)重量計之25重量%(以40%為佳)至75重量%(以60%為佳)。此填料可以是任何適用於半導體封裝應用上的無機填料(如：高純度熔融或非晶狀矽石或合成玻璃市售填料)。此填料可以視情況所須地以偶合劑(如：矽烷)處理過。

基本上，填料和樹脂應至少實質上不含有離子性雜質氯、鈉和鉀(各低於20 ppm)。本發明之方法提出一種藉由使用以環氧樹脂為基礎的黏合劑而能夠消除在傳統方法會發現的大部分離子性雜質的方法。

此外，此熱可再加工的密封劑可以於熱可再加工的密封劑溶解(成液體)的溫度下加工和/或再加工。基本上，此熱可再加工的密封劑可以於100°C(以130°C為佳)至250°C(以200°C為佳)的溫度範圍內加工和/或再加工。若樹脂於高溫加熱長時間(如：於200°C 12小時)，此樹脂會進行不可逆交聯反應，且其不再具有熱可逆性。

五、發明說明(16)

為了要再度加工此電子產品封包，將熱可再加工的密封劑加熱至高至足以將熱可再加工的密封劑轉變成液體的溫度，藉此提供一種容易由底質上清除的液態組合物。若半導體元件藉由熱可再加工的電路小片接合組合物接合在底質上，亦可藉由施熱而將熱可再加工的電路小片接合組合物轉變成液體而自底質上移除此元件，藉此提供元件被移開的底質。若電路小片接合組合物含括交聯樹脂系統，使用破壞性的方法(如：切割電路小片)移開底質上的元件。元件被移開時，導電性連接中斷。然後，必要時，可以使用黏合劑(以熱可再加工的電路小片接合組合物為佳)將另一半導體元件接合在元件被移開的板上，然後，使用前述之新製得的熱可再加工的密封劑覆蓋在另一半導體元件和底質表面的一部分上，然後將此新製得的熱可再加工的密封劑冷卻至足以使樹脂固化的溫度，藉此製得可再加工的電子產品封包。

此熱可再加工的密封劑可以在事後烘烤以增進熱和機械性質(如：玻璃化轉變溫度和機械強度)。為了要保留交聯樹脂的熱可逆性，此熱可再加工的組合物可以在事後加熱至 50°C (以 80°C 為佳)至 200°C (以 160°C 為佳)的範圍內達4小時或以上。如果不須熱可逆性，此黏合劑可以在事後於 150°C (以 180°C 為佳)至 300°C (以 250°C 為佳)的溫度範圍內烘烤高至4小時以改善熱性質。

說明用實施例

下列說明用實施例描述本發明之新穎的熱可再加工的電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

子產品封包，並作為說明之用，但不欲以此限制本發明。

實例 1

在壓熱器中填裝甲醇和丙烯(重量比約1.7:1)，加熱至90°C，然後填充一氧化碳至壓力為72巴。將醋酸鈹、1,3-雙-(二乙基膦基)丙烷、三氟甲烷磺酸之重量比為0.6:0.62:1的觸媒溶液，以重量計為0.3份的吡啶的四氫呋喃和甲醇溶液(重量比15:1)注入其中，反應期間內，藉由連續施放一氧化碳的方式使反應器壓力維持於72巴。移除溶劑之後，得到丙烯/CO交替共聚物，其數量平均分子量是733。

實例 2

以實例1中所述的方法製得之數量平均分子量是733之丙烯/CO交替共聚物溶解於甲苯中，在催化量的對-甲苯磺酸存在的情況下，以於迴餾溫度下加熱至餾出液中不含水為止的方式加以環化。所得聚合物以C-13 NMR分析，出現於107、114、147和153 ppm處的C-13 NMR訊號顯示初始聚酮中有82%的酮被環化成呋喃(呋喃:酮比例2.28:1)。

實例 3

摻合在實例2中製得之呋喃化的聚酮和符合化學計量之171°C (340°F)伸甲基二苯胺雙馬來醯亞胺(Compimide Resin MDAB, Technochemie GmbH)，製得一系統。自膠板中移出此摻合物並儲存於室溫下。將含有電路小片接合之晶片之覆有焊劑的8層(環氧基-玻璃纖維)印刷電路板置於171°C (340°F)的膠板上，並將加熱至此溫度。少量的黏合劑分佈在晶片上，以"球形"覆於晶片上。然後將此板卻至常溫，

五、發明說明 (18)

使得密封劑變為交聯的固體。此板以背面置於膠板上，加熱1分鐘。觀察到此球形變成低黏度未交聯液體。自膠板移開此板，密封劑回到其固態交聯狀態。

實例4

混合實例2中製得之咪喃化的聚酮、符合化學計量之171°C (340°F)的MDAB和矽石填料(總配方的50.4重量%)，製得摻合物。自膠板移除此摻合物並儲存於至室溫。將含有電路小片接合的晶片之覆有焊劑的8層(環氧基-玻璃纖維)印刷電路板置於171°C (340°F)的膠板上，並將加熱至此溫度。少量的黏合劑分佈在晶片上，以"球形"覆於晶片上。然後將此板冷卻至常溫，使得密封劑變為交聯的固體。此板以背面置於膠板上，使其加熱1分鐘。觀察到此球形變成底黏度未交聯液體。自膠板移開此板，密封劑回到其固態交聯狀態。

實例5

以與實例1類似的方式，由丙烯和乙烯製得分子量為1472的烯烴-CO交替共聚物(27%乙烯、73%丙烯)。將此共聚物溶解於甲苯中，在催化量的對-甲苯磺酸存在的情況下，以於迴餾溫度下加熱的方式加以環化。所得聚合物以C-13 NMR分析，顯示初始聚酮中有56%的酮有被環化成咪喃(咪喃：酮比例0.64：1)。

實例6

膠板設定於171°C (340°F)，在實例5製得之咪喃化的聚酮分佈於板上。符合化學計量的甲苯二胺雙馬來醯亞胺

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

(Compimide Resin TDAB, Technochemie GmbH)與咪喃化的聚酮摻合直到得到均勻的摻合物為止。自膠板移除摻合物，並於室溫儲存此摻合物。

實例 7

將一個ICI錐形物和板黏度計定於175°C並使其平衡至設定溫度。將少量得自實例6的摻合物置於板上，使其到達此溫度。將錐形物倒置並旋轉以便在錐形物和板之間得到良好的膜。將錐形物吊起以確定是否有良好的膜形成。然後，使摻合物平衡90秒鐘，錐狀物以固定速率旋轉時，取得兩個黏度讀數。吊起錐形物，由錐形物和板二者回復摻合物狀態。使此摻合物在室溫下冷卻成交聯的固體。以相同的摻合物重覆前述程序三次(即，載於ICI錐形物和板上)，測定於175°C的黏度，移開摻合物，冷卻至室溫。這三個連續的黏度讀數是3-5泊、3-5泊和3-5泊。此實驗顯示摻合物由室溫的交聯狀態轉變成於175°C的低黏度未交聯液體狀態。

實例 8

實例5中製得的咪喃化的聚酮與符合化學計量的TDAB於171°C (340°F)在膠板上摻合。此摻合物冷卻至室溫。此摻合物進一步與砂石填料(總配方的50重量%)於171°C (340°F)均勻地混合。自膠板移除此經充填的調配物並冷卻至室溫。

實例 9

將一個ICI錐形物和板黏度計定於175°C並使其平衡至設

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

定溫度。將少量得自實例8的摻合物置於板上，使其到達此溫度。將錐形物倒置並旋轉以便在錐形物和板之間得到良好的膜。將錐形物吊起以確定是否有良好的膜形成。然後，使摻合物平衡90秒鐘，錐狀物以固定速率旋轉時，取得兩個黏度讀數。吊起錐形物，由錐形物和板二者回復摻合物狀態。使此摻合物在室溫下冷卻成交聯的固體。以相同的摻合物重覆前述程序三次(即，載於ICI錐形物和板上)，測定於175°C的黏度，移開摻合物，冷卻至室溫。這三個連續的黏度讀數是20-25泊、20-25泊和25-30泊。此實驗顯示摻合物由室溫的交聯狀態轉變成於175°C的低黏度未交聯液體狀態。

實例10

以與實例1類似的方式，製得數均分子量為1616的丙烯-CO交替共聚物，但在觸媒溶液中使用1,3-雙-(二-鄰-甲氧基苯膦基)丙烷來代替1,3-雙(二乙基膦基)丙烷。將此共聚物溶解於甲苯中，在催化量的對-甲苯磺酸存在的情況下，以於迴餾溫度下加熱至餾出液中不含水為止的方式加以環化。所得聚合物以C-13 NMR分析，顯示初始聚酮中有57%的酮被環化成呋喃(呋喃：酮比例0.66：1)。

實例11

在實例10製得之呋喃化的聚酮和符合化學計量的TDAB與6.5重量%的吩噻嗪加熱至180°C，混合並倒入3.2毫米(1/8英寸)厚金屬鑄模中。迅速冷卻此鑄模，測試所得的鑄物的性質。發現樣品的撓曲模量是43巴(628 ksi)，此值與使用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(21)

酞類硬化劑將雙酚-A環氧基予以固化而製得的交聯環氧化物類似。介電常數和解離常數分別是3.17和0.013。

實例 12

在實例10製得之咪喃化的聚酮與以化學計量計為2:1的MDAB、0.1莫耳的吩噻嗪/莫耳MDAB和0.015莫耳的2-乙基己酸/克咪喃化的聚酮反應。在樣品上，差示掃描卡計以20°C/分鐘的升溫速率掃描。於105°C開始有玻璃化轉變的情況發生。

實例 13

實例5中製得之咪喃化的聚酮與符合化學計量的TDAB及0.1莫耳啡噻吡/每莫耳TDAB在171°C(340°F)的膠板上反應。研磨此樣品並置於含水(樣品:水的比例是10:1)的Parr圓瓶中。Parr圓瓶維持於60°C達20小時,以離子層析法分析水萃出液的離子。此萃出液中含有14 ppm醋酸鹽、<3 ppm甘醇酸鹽、甲酸鹽、丙酸鹽、<0.25 ppm氯、<1 ppm硝酸鹽、1.7 ppm硫酸鹽、4.8 ppm鈉、0.8 ppm鎂、2.5 ppm鈣和0.2 ppm銨離子。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱: 電子產品封包及其製法)

提出一種電子產品封包，其中，位於底質上的半導體元件以熱可再加工的密封劑組合物封包，此熱可再加工的密封劑組合物包含：

(a) 熱可再加工之交聯樹脂，其製自至少一種官能性多於一的親二烯物(dienophile)與至少一種含經2,5-二烷基取代的呋喃之聚合物之反應，及

(b) 至少一種填料，其量為以組份(a)和(b)總重計之25至75重量%。這樣的方法形成容易再加工的電子產品封包。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

訂
線

英文發明摘要(發明之名稱: ELECTRONIC PACKAGE AND PROCESS FOR PREPARING SAME)

An electronic package is provided where in a semiconductor device on a substrate is encapsulated with a thermally reworkable encapsulant composition comprising:

(a) a thermally reworkable crosslinked resin produced by reacting at least one dienophile having a functionality greater than one and at least one 2,5-dialkyl substituted furan-containing polymer, and

(b) at least one filler present from 25 to 75 percent by weight based upon the amount of components (a) and (b). Such a process provides a readily reworkable electronic package.

六、申請專利範圍

1. 一種電子產品封包，包含：

底質，其有金屬電路圖案位於其第一個表面上；

有第一和第二個表面的半導體元件，其中，該第一個表面包括至少一個電力墊，且其中，該第二個表面與該底質的第一個表面以電路小片接合黏合劑接合；

至少一個導電性連接物，其介於該半導體元件的該至少一個電力墊及該底質上的該金屬電路圖案之間；和

熱可再加工的密封劑，其覆蓋該半導體元件和該底質的該第一個表面的一部分；

該熱可再加工的密封劑包含

(a) 熱可再加工的交聯樹脂，其製自至少一種官能性多於一的親二烯物(dienophile)與至少一種含經2,5-二烷基取代之咪喃之聚合物之反應，及

(b) 至少一種填料，其量為以組份(a)和(b)總重計之25至75重量%。

2. 根據申請專利範圍第1項之電子產品封包，其中，該電路小片接合黏合劑是熱可再加工的電路小片接合組合物，其包含：

(a) 熱可再加工的交聯樹脂，其製自至少一種官能性多於一的親二烯物與至少一種含經2,5-二烷基取代之咪喃之聚合物之反應，及

(b) 至少一種導熱和/或導電材料，其量是以電路小片接合組合物計之60至90重量%。

3. 根據申請專利範圍第2項之電子產品封包，其中，熱可

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

1. 一種電子產品封包，包含：

底質，其有金屬電路圖案位於其第一個表面上；

有第一和第二個表面的半導體元件，其中，該第一個表面包括至少一個電力墊，且其中，該第二個表面與該底質的第一個表面以電路小片接合黏合劑接合；

至少一個導電性連接物，其介於該半導體元件的該至少一個電力墊及該底質上的該金屬電路圖案之間；和

熱可再加工的密封劑，其覆蓋該半導體元件和該底質的該第一個表面的一部分；

該熱可再加工的密封劑包含

(a) 熱可再加工的交聯樹脂，其製自至少一種官能性多於一的親二烯物(dienophile)與至少一種含經2,5-二烷基取代之咪喃之聚合物之反應，及

(b) 至少一種填料，其量為以組份(a)和(b)總重計之25至75重量%。

2. 根據申請專利範圍第1項之電子產品封包，其中，該電路小片接合黏合劑是熱可再加工的電路小片接合組合物，其包含：

(a) 熱可再加工的交聯樹脂，其製自至少一種官能性多於一的親二烯物與至少一種含經2,5-二烷基取代之咪喃之聚合物之反應，及

(b) 至少一種導熱和/或導電材料，其量是以電路小片接合組合物計之60至90重量%。

3. 根據申請專利範圍第2項之電子產品封包，其中，熱可

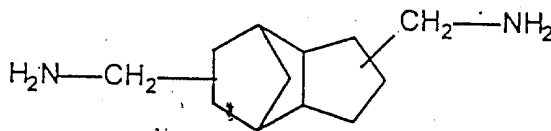
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

逆交聯樹脂可以再於100至250°C的溫度範圍內加工。

4. 根據申請專利範圍第3項之電子產品封包，其中，親二烯物是在乙炔部分的兩端有拉電子基的炔類，或者是馬來酸酐的環狀衍生物。
5. 根據申請專利範圍第4項之電子產品封包，其中，親二烯物選自包括其5-員環中包含丁-2-烯-1,4-二酮部分的化合物及其6-員環中包含丁-2-烯-1,4-二酮部分的化合物。
6. 根據申請專利範圍第4項之電子產品封包，其中，熱可再加工的樹脂另包含交聯劑，此交聯劑選自經雙馬來醯亞胺基封端的聚(伸烷化氧)類和經雙馬來醯亞胺基封端的聚矽氧烷類、聯氨的雙馬來醯亞胺類、2,4-二胺基甲苯、己二胺、伸十二碳基二胺及其式如下之經取代和未經取代的二胺類：



7. 根據申請專利範圍第1項之電子產品封包，其中，含經2,5-二烷基取代之咪喃之聚合物製自一氧化碳與至少一種烯類不飽和化合物之反應。
8. 一種製備電子產品封包的方法，其步驟包含：
 - 形成一種有金屬電路圖案位於其第一個表面上的底質；
 - 形成至少一個半導體元件，該至少一個半導體元件有

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

第一和第二個表面，其中，該第一個表面包括至少一個電力墊；

使電路小片接合黏合劑分佈於該底質的該第一個表面上；

以該電路小片接合黏合劑使該至少一個半導體元件的該第二個表面與該底質的該第一個表面接合；

使至少一個導電連接物接合於該半導體元件的該至少一個墊和該底質的該金屬電路圖案之間；及

以熱可再加工的密封劑覆蓋該半導體元件、該導電連接物和該底質的該第一個表面的一部分，藉此形成電子產品封包；

該熱可再加工的密封劑包含

(a)熱可再加工的交聯樹脂，其製自至少一種官能性多於一的親二烯物與至少一種含經2,5-二烷基取代的咪喃之聚合物之反應，及

(b)至少一種填料，其量為以組份(a)和(b)總重計之25至75重量%。

9. 根據申請專利範圍第8項之方法，其中，電路小片接合黏合劑是一種熱可再加工的電路小片接合組合劑，包含：

(a)熱可再加工的交聯樹脂，其製自至少一種官能性多於一的親二烯物與至少一種含經2,5-二烷基取代的咪喃之聚合物之反應，及

(b)至少一種導熱和/或導電材料，其量是以鑄件接合

六、申請專利範圍

組合物計之60至90重量%。

10. 根據申請專利範圍第9項之方法，其中，另包含下列步驟：

於高至足以將該熱可再加工的密封劑轉變成液體密封劑的溫度下加熱該電子產品封包的該可再加工的密封劑，藉此形成一種液態密封劑；

移除該液態密封劑；

於高至足以將該熱可再加工的電路小片接合組合物轉變成液體的溫度下加熱該電子產品封包的該可再加工的該電路小片接合組合物，藉此形成一種液態電路小片接合組合物；

自該底質上的該液態電路小片接合組合物移除該半導體元件；及

自該底質移除該液態電路小片接合組合物的至少一部分，藉此形成新製的表面。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂