

申請日期	P1.6.1P
案 號	P1113362
類 別	CO9J 11/60, 9/02

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 新型 名稱	中 文	包含藉親有機物質黏土組份提昇性能之黏著劑之裝置，組合物及方法
	英 文	DEVICES, COMPOSITIONS, AND METHODS INCORPORATING ADHESIVES WHOSE PERFORMANCE IS ENHANCED BY ORGANOPHILIC CLAY CONSTITUENTS
二、發明 創作 人	姓 名	1.希瑞 奇翰 THEARY CHHEANG 2.安德魯 馬康 海恩 ANDREW MALCOLM HINE 3.馬克 威廉 暮格利 MARK WILLIAM MUGGLI 4.蘇珊 康寧翰 諾 SUSAN CUNNINGHAM NOE
	國 籍	1.2.3.4.均美國 U.S.A.
三、申請人	住、居所	1.2.3.4.均美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心 3M CENTER SAINT PAUL, MINNESOTA 55144-1000, U.S.A.
	代 表 人 姓 名	吉拉德 F. 柴爾尼維 GERALD F. CHERNIVEC

申請日期	
案 號	
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 新 型名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 人 創作人	姓 名	5.威廉 約翰 奇秋特 6.羅伯特 都恩 泰勒 WILLIAM JOHN SCHULTZ ROBERT DUANE TAYLOR 7.史丹利 佛 泰德 8.派翠希亞 瑪利 沙夫特 STANLEY FROMM TEAD PATRICIA MARIE SANFT
	國 籍	5.6.7.8.均美國 U.S.A.
	住、居所	5.6.7.均美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心 3M CENTER SAINT PAUL, MINNESOTA 55144-1000, U.S.A. 8.美國明尼蘇答州聖保羅市 ST. PAUL, MINNESOTA U.S.A.
	姓 名 (名 稱)	
三、申請人	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝
訂
線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 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 2001年06月29日 09/896,655 ☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： ，寄存號碼：

裝
訂
線

五、發明說明 (1)

發明範疇

本發明係有關於熱熔黏著劑組合物，特別是包括半結晶熱塑性聚合物及親有機物質黏土。這些組合物具有很多不同用途且特別適合併入可用於製造電子裝置之導電黏著劑組合物中，以連接電子組件如撓曲電路及印刷電路板(PCB)。此等導電黏著劑組合物之配方，除聚合物及黏土組份外，尚包含導電粒子。

發明背景

許多習知熱熔黏著劑都是熱塑性物質。熱熔黏著劑在室溫下通常以固體存在，且在加熱及/或加壓後可轉變為可流動液體。為在被黏著物之間形成黏合，黏著劑首先要轉變為軟化或熔融狀態。然後在冷卻時讓黏著劑固化而形成黏合。與熱固性黏著劑，亦即，在固化時會進行化學交聯之黏著劑相比，熱熔黏著劑擁有許多優點。一主要優點便是熱熔黏著劑不用任何液體載劑即可調配。同時，黏合會在冷卻時立即發生，雖然在數分鐘或數日內隨著結晶之進展，半結晶熱熔黏著劑才會產生改良的黏合性質。熱塑性物質所形成之黏合也可修補，因為彼等通常可移除及更換而不會對黏合之基材產生破壞。

熱熔黏著劑之黏著性基質性質係決定欲黏合在一起的基材間的熱熔黏著劑黏合之性能及可靠度之主要因數。黏著劑在適當黏合混合溫度下應能充分流動，以讓基材表面可被黏著劑充分潤濕。此外，黏著劑組合物在冷卻時應快速黏合、當黏合動作完成時，黏著劑應具有充足的強韌度以

五、發明說明 (2)

提供良好的耐剝離性，且應具有足夠高的模量及充足的抗蠕變性，以在至少整個使用範圍內忍受預期之應力及/或高或低溫。在有些情形，黏著劑尚須要在充份低之加工處理溫度下可加工，俾基材在移除及更換時，不會被破壞。黏著劑在室溫下應具有延長適用壽命(亦即，儲存時穩定)。黏著劑也許需要充份低的吸水性，以在高溫及高濕度之情形下維持足夠性能(電阻，剝離強度等等)。

熱熔黏著劑可用在許多家庭及工業用途上。此等用途之實例包括包裝封合，木材黏合，塑膠組裝如家庭工藝，織物黏合及黏合可撓性電路於基材上。

熱熔黏著劑之一例證性用途包含其調配物及作為導電黏著劑，尤其是各向異性導電黏著劑之用途。各向異性導電黏著劑組合物常常包括分散於聚合黏著劑中之導電粒子。這些黏著劑組合物都有在常常極度接近之二基材間建立眾多獨立電連接之能力。組合物可用於將第一基材上之一電組件機械黏合及電連接至第二基材上之一電阻件。電接觸主要是壓力接合接觸(pressure-engaged contact)，且係藉將二基材固定在一起的黏著性基質維持。一典型用途為將撓曲電路之接觸電偶合於印刷電路板之眾多接觸。

這些黏著劑通常可以釋離襯墊上之層或自立薄膜交運，其中聚合黏著性基質含有足夠量的導電粒子，以在黏合後電可傳導通過薄膜之厚度(z-軸)。因為黏著性聚合物基質之絕緣性質及導電粒子之低體積份量之故，薄膜基本上在薄膜之平面(x及y軸方向)不會導電。此種薄膜型態又稱為

五、發明說明 (3)

"z軸黏著薄膜"或"ZAF"。

附帶含有非導電填料之各向異性導電黏著薄膜，在文獻上也已知。例如，日本專利公開申請案3-223380揭示一種各向異性導電薄膜，其除含有導電粒子外尚包括20體積%具粒度為10至20微米之氧化鋁或氮化鋁。

日本專利公開申請案2-206670揭示一種除含有導電粒子外，尚含有3至50體積%具平均粒度為1微米至50微米之導熱填料之各向異性導電薄膜。

日本專利公開申請案62-177082揭示一種含有1至30重量%具平均主粒度為4微米至100微米之氧化矽粒子之各向異性導電薄膜。導電粒子為包覆金屬之有機聚合物芯。

美國專利第5,672,400號說明使用半結晶熱塑性物質作為ZAF之黏著基質。此一黏著劑之主要特點為在使用溫度範圍內有相當高模量(與低蠕變傾向有關)，及在黏合溫度下有相當低模量(或黏度)(與快速黏合有關，因為黏合時間受限於黏著劑流散並讓導電基材與導電粒子進行連接之時間)。該專利列出可用以提供高黏著力，較高模量及低熱膨脹係數之填料。這些填料包括氧化矽粒子、矽酸鹽粒子、石英粒子、陶瓷粒子、氣泡、惰性纖維及雲母粒子。親有機物質黏土並未被提出。

各向異性導電黏著劑組合物之黏著劑非常需要能提供快速黏合時間以及抗蠕變性及剝離強度快速發展。在過去，熱固性及熱塑性黏著劑聚合物二者都曾使用於導電黏著劑組合物中。熱固性物質，或更明確言之，熱固性黏著劑，

五、發明說明 (4)

由於彼等相當低之分子量之故，在黏合初期(亦即，固化前)可容易流動，而在一旦固化後，由於系統中化學交聯之故，具有高抗蠕變性及高剝離強度，但卻有在此等特徵充份發展之前需要相當長黏合時間之缺點。另外一個缺點是，熱固性黏著劑不能修補，亦即，彼等無法自基材移除而不留下殘渣或不破壞基材表面。

與熱固性物質相反，熱塑性物質，更明確言之，熱塑性黏著劑，可較熱固性黏著劑更快速黏合，因為不需要什麼時間熱塑性黏著劑即可硬化。然而，大多數熱塑性物質都無足夠的抗蠕變性及剝離強度，而不能在使用各向異性導電黏著劑組合物之一些應用中充分表現性能。此外，許多熱塑性物質在高溫下並不會充分流動，而不能非常快速地黏合。

半結晶熱塑性物質係使用於熱熔黏著劑-包括ZAF之所要亞組熱塑性物質。半結晶熱塑性物質之結晶區可當作物理交聯，讓物質在結晶區熔點以下表現得更像熱固性物質。在結晶區之熔點以上時，物質很容易流動，能很快速黏合。

然而，影響習知各向異性導電黏著劑組合物之一個問題係有關在黏著時形成空泡化空隙之抗力。當使用ZAF或其他各向異性導電黏著劑組合物將二種電子基材黏合在一起時，通常係在黏合時加壓又加熱。在一典型黏合方法中，係使用加熱塊(熱棒)或熱模(thermode)來加熱及加壓。如此處所用，「熱模」一詞也包括熱棒，加熱塊等等。此一

五、發明說明 (5)

黏合壓力會使基材之一或二個都變形。例如，當將撓曲電路黏合於印刷電路板(PCB)時，撓曲電路基材(例如，聚酯，聚亞醯胺等等)便會變形，尤其是在電路線之間的區域。當壓力釋除時，變形之基材即會彈性地彈回其原來的構型。因此，黏著性聚合物基質本體內便會形成空泡化空隙，因為黏著劑之內強度都不會高到足以在熱模趁熱撤除時抵抗變形基材之彈性回復。空隙宜應避免，因為這些空隙會使黏合品質更難評估，且常會被認為是性能失效及/或喪失之可能緣由。

空隙在習知黏著劑組合物並不是很容易避免。就熱固性物質而言，使黏著劑交聯以便避免空隙之形成並不能在製造黏合前進行，因為過度交聯將阻止黏著劑流動及製造所要的電接觸。在黏合過程中(藉加入在黏合時會反應之反應位置)使黏著劑交聯將會造成黏合時間太長，而在高速商業製造過程中不切實際或無成本效益。在另一方面，熱塑性物質一般在黏合之後都無足夠內強度以阻止在熱模撤除時空隙之形成。在仍維持壓力時將黏合線冷卻可用以減少空隙之形成。然而，這將不當增加製造黏合所需的時間長度。很明顯地，需要某種減少空隙之策略。

因此，以半結晶熱塑性物質為基之黏著性聚合物需要進一步之改良，以便使彼等更像熱固性物質而不需要實質較長的黏合時間。更需要的是，要有一種具有熱固性及熱塑性物質二者的益處，亦即，結合快速黏合時間及充分高抗蠕變性及剝離強度之快速發展以適用於更多用途的黏著性

五、發明說明 (6)

聚合物，例如，用作為各向異性導電黏著劑組合物。

發明概述

現已發現，將親有機物質黏土併入熱熔黏著劑組合物中，尤其是包含半結晶聚合物之組合物，可大幅改良許多方面之物理性質。這些改良有些對填充導電物質以用作為導電黏著劑或類似物之熱熔黏著劑之特定用途特別有益。首先，此等黏土的使用會戲劇性地提高熱塑性半結晶聚合物之再結晶速度(亦即，黏合後)，導致剝離強度及抗蠕變性質更快速地增進。併含此等黏土及半結晶聚合物之系統不僅會更快速地再結晶，而且也會戲劇性發展更高程度之抗蠕變性及剝離強度，而缺乏此種黏土的相同系統則不會。在用作為各向異性導電黏著劑之特定情形時，改良之抗蠕變性會造成電穩定性改良(例如，回應施加之機械應力時)。

此外，親有機物質黏土之使用會戲劇性減少各向異性導電黏著劑中空泡化空隙之形成，而不會對組合物在黏合時流動及容許電相互連接之能力有不利影響。此種黏土之最適濃度可視組合物之何種性質欲作最適化而異，例如，主要用於分離強度最適化之黏土濃度與用於抗蠕變性及抗空隙性最適化之濃度將有所不同。

在一方面，本發明係有關於一種熱熔融黏著劑組合物。此組合物包括半結晶熱塑性熱熔融黏著劑組合物，及併含於黏著劑組合物中之黏土組份。黏土組份包括親有機物質黏土。

五、發明說明(7)

在另一方面，本發明係有關於一種導電黏著劑組合物，其包含聚合黏著劑組份、併含於黏著劑組份內之導電填料及併含於黏著劑組份內之黏土組份；該黏土組份包含親有機物質黏土。

在另一方面，本發明係有關於一種各向異性導電黏著劑組合物。此組合物包括聚合黏著劑組份，併含於黏著劑組份內之導電填料及併含於黏著劑組份內之黏土組份；其中黏土組份包含親有機物質黏土。

在另一方面，本發明係有關於一種在第一及第二電導體之間提供電連接之方法。第一結構上的電組件係使用黏著劑組合物電連接於第二結構上的電組件。黏著劑組合物包含聚合黏著劑組份；併含於黏著劑組份內之導電填料；及併含於黏著劑組份內之黏土組份。黏土組份包含親有機物質黏土。在另一方面，本發明係有關於一種製造導電黏著劑組合物之方法。此方法係將親有機物質黏土加入黏著劑中。在將黏土加入黏著劑後，即將導電填料加入黏著劑組合物中。

在另一方面，本發明係有關於一種電子組合併件，其包含：包含第一電組件之第一結構；包含第二電組件之第二結構及電連接該第一及第二電組件之各向異性導電黏著劑組合物。此組合物包含聚合黏著劑組份；併含於黏著劑組份內之導電填料及併含於黏著劑組份內之黏土組份。黏土組份包含親有機物質黏土。

在另一方面，本發明係有關於一種製造各向異性導電黏

五、發明說明 (8)

著劑組合物之方法；該組合物包含黏著劑聚合物、併含於黏著劑組合物內之親有機物質黏土及併含於黏著劑組合物內之眾多導電粒子。

圖式簡要說明

本發明之上述及其他優點，及達到這些優點之方式，在參閱以下伴同隨附圖式所作本發明具體例之說明後，將更為明白且本發明本身也將更被了解；圖式中：

圖1為本發明電子組合併之剖面圖；

圖2為本發明電子組合併之平面圖；及

圖3為本發明電子組合併之分解圖。

現有較佳具體例之詳細說明

以下所述本發明具體例並非包羅無遺，也非限制本發明於以下詳細說明所揭示的精確型態。反而是，這些具體例係經過選擇並加以說明，俾熟諳本技藝之其他人士可理解及瞭解本發明之原理及實行。

本發明之熱熔黏著劑組合物一般包含聚合物黏著劑組份及分佈於聚合物黏著劑組份內之親有機物質黏土。本發明之聚合黏著劑組份包含至少一種半結晶熱塑性聚合物。視需要而定，可硬化單體、低聚物及/或聚合組份也可包括在內。構成導電黏著劑之具體例可進一步包括導電粒子。

用於聚合物黏著劑組份之適當聚合物之代表性實例包括半結晶丙烯酸酯聚合物、乙烯-丙烯酸酯共聚物、乙烯-丙烯酸共聚物、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、聚乙烯、乙烯-丙烯共聚物、羧基化苯乙烯-乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚

五、發明說明 (9)

物、環氧化苯乙烯-乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物、苯乙烯-異間戊二烯嵌段共聚物、聚丁二烯、乙烯-苯乙烯-丁烯嵌段共聚物、聚醚-聚醯胺嵌段共聚物、聚乙烯醇縮丁醛、聚氯乙炔、聚乙烯醇縮甲醛、聚酯、聚醚、聚胺基甲酸酯、聚醯胺、聚亞醯胺、聚乙烯醇縮乙醛、聚乙烯醚、聚砜、聚己內酯、這些之組合及類似物。

較佳半結晶聚合物為熱塑性，雖然也可在半結晶聚合物上加上反應官能性。半結晶熱塑性黏著劑樹脂可單獨、作為共聚物之一部份，或二或多種聚合物之摻混物中、或與反應性單體、低聚物及/或共聚物組合、及/或添加其他改質物質或輔劑如增黏劑及增塑劑使用。此等其他反應性單體、低聚物及/或聚合物可包括例如一或多種(甲基)丙烯酸酯單體、氰酸酯聚合物、環氧樹脂、矽酮樹脂、酚樹脂、光可硬化樹脂、厭氧樹脂、這些之組合、及類似物。

適合於實行本發明之黏著劑聚合物之重量平均分子量可在廣大範圍內變化。對每一種此種黏著劑聚合物而言，重量平均分子量可獨立選擇，俾黏著劑組合物具有所要特徵，適合滿足將使用黏著劑之預定環境之需要。一般的準則是，重量平均分子量可為至少1,000，較佳1,000至約1,000,000，更佳5,000至800,000。

在較佳具體例中，本發明之聚合物黏著劑組份包含至少一種疏水性熱塑性半結晶黏著性聚合物及更佳一或多種可發揮熱熔黏著劑效用之聚合物。如此處所用，「疏水性」係意指根據ASTM D570所指定浸沒試驗測量，一種物質之

五、發明說明 (10)

吸水性較佳不超過約4重量%，及在20℃/65% RH情況下延長陳置之後較佳不超過約1.0重量%。「半結晶」一詞如此所用係指顯示結晶行為-例如明顯結晶熔點 T_c -之聚合物質；該行為係在剛好 T_c 以上之溫度下快速裝置/基材黏合作業所需。本發明半結晶聚合物質之無晶相也顯示玻璃轉移溫度 T_g 。請閱例如歐鼎(Odian)之「聚合作用原理」(Principles of polymerization)第二版(紐約John Wiley & Sons公司1981年出版)第25及30頁。

T_c (如此處所用係結晶熔點)係半結晶聚合物發生液固相轉移之溫度，因為在半結晶聚合物中視其接近之溫度，亦即，加熱(固體至液體轉移(T_m))或冷卻(液體至固體轉移(T_c))而定，固-液相轉移有一滯後現象。「玻璃轉移溫度(T_g)」如此處所用，其定義為發生二級相轉移時之溫度(實際上是一狹窄之溫度範圍)。在 T_g 以上，聚合物是很軟、可撓之橡膠狀物質，而在 T_g 以下，其正好相反是很硬，像玻璃的剛硬塑膠。一定聚合物之 T_g 可使用各種不同方法測定，而以差示掃描熱量法(DSC)為較佳。

半結晶聚合物較佳具有高至足以在黏合物品所要使用溫度範圍內提供良好黏合及再結晶物質性能之結晶溫度(T_c)。還有， T_c 應該低至可進行黏合而不會對欲黏合之基材產生熱引發破壞。所欲 T_c 因此將視許多因素包括一定用途所選基材之種類而定。熟諳本技藝者將很清楚， T_c 之選擇應根據所要黏合溫度及使用黏著劑之所欲溫度範圍而定。例如，若欲將聚酯基之撓曲電路黏合於印刷電路板

五、發明說明 (11)

時，典型之黏合溫度通常為低於約 150°C ，而黏合物品之最高使用溫度則高達 85°C 。在此情形時， T_c 宜為至少約 85°C ，較佳至少約 100°C ，更佳至少約 120°C 。以另一實例言之，若欲黏合之撓曲電路係由一般較聚酯更耐熱之聚亞醯胺製成時，則黏合溫度可高達約 200°C ，而黏合物品之最高使用溫度可高達約 125°C 。在此一情形時， T_c 宜為至少約 125°C ，較佳至少約 140°C ，更佳至少約 155°C 。

本發明之半結晶聚合物質可在高達較玻璃轉移溫度(T_g)為高之再結晶溫度(T_c)之前提供抗蠕變性。因此，儘管 T_g 相當低，但由於聚合物之半結晶性質之故，在高溫下仍可維持黏合之尺寸穩定性。半結晶聚合物之結晶區域在 T_c 之熔解也會在 T_c 以上提高陡峭的黏度/溫度梯度。此將導致黏著劑在黏合作業時有優異的流動。

較佳之疏水性熱熔熱塑性半結晶黏著性聚合物，由於彼等疏水性之故，對吸收水、水蒸氣或其他水份之傾向都很低。水份吸收一般都不宜，因為水份會破壞裝置性能及/或對黏合之強度有不利影響。此外，疏水性物質似與親有機物質黏土更可相容。

熱塑性疏水性半結晶聚合物之特佳具體例包括美國專利第5,672,400號所述者。這些聚合物可單獨使用或與一或多種其他聚合物配合使用。一般而言，此一專利所說明的，是包含聚醚單體單元(PE)及聚醯胺單體單元(PA)之熱塑性半結晶黏著性聚合物，PA及PE單體單元每一個都可獨立在本發明之共聚物中重複。或者，PA及PE片段可安排形

五、發明說明 (12)

成嵌段共聚物，如 AB，BAB，ABA 型之一或類似物每一個在共聚物中之濃度都可視黏著劑組合物所要物理特徵、機械性質、動力性質、熱性質、電性質及耐環境或化學性而變化很大。

PA 及 PE 每一單元之相對量較佳應使得共聚物在室溫下具有肖化 D 硬度為約 20 至約 70，如根據 ASTM D2240 所測量。共聚物較佳也具有熔點 T_m 為約 75°C 至約 220°C ，較佳約 100°C 至約 180°C ，如根據 ASTM D3418 以 DSC 所測量。

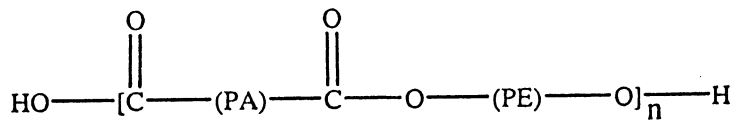
「熔點」 T_m ，如此處所用，係半結晶聚合物發生固至液相轉移時之溫度。

共聚物之聚醯胺單元 (PA) 可變化很大，且包括基本 -C(O)NH- 單元之任何聚醯胺都可使用。實例包括聚(己內醯胺)(尼龍 6)、聚(己二醯己二胺)(尼龍 6/6)、聚(壬二醯己二胺)(尼龍 6/9)、聚(癸二醯己二胺)(尼龍 6/10)、聚(十二醯己二胺)(尼龍 6/12)、聚(十一醯胺)(尼龍 11)、聚(月桂內醯胺)(尼龍 12)。本發明較佳使用具低水份吸收之聚醯胺單元以防止黏著劑組合物在高濕度情況下軟化及電阻增高，且以尼龍 12 為特佳。

聚醚片段 (PE) 也可變化很大，且含有基本 -R-O-R- 單元 (其中 R 可為經取代或未取代烷基) 之任何聚醚都可使用。本發明黏著劑組合物所用共聚物以使用聚(四甲二醇)為特佳。

本發明黏著劑組合物所用特佳共聚物為以下化學式 (I) 所示：

五、發明說明 (13)



其中PA代表聚醯胺單體單元及PE代表聚醚單體單元。此一較佳共聚物可購自Elf Atochem北美公司(Philadelphia, PA)，品名為"PEBAX"。本發明黏著劑組合物所用特佳級之PEBAX之"PEBAX 3533"，其中聚醯胺單元為尼龍12及聚醚單元為聚(四甲二醇)。此一共聚物之T_g為約-78℃及室溫下肖化D硬度為35，如根據ASTM D2240所測量。共聚物之熔點T_m為約110℃至約155℃，如根據ASTM D3418所測量。本發明黏著劑組合物所用之較佳聚醯胺/聚醚共聚物具有提供基材如金屬、玻璃及其他聚合物質可撓黏合很重要的彈性體性質。共聚物在黏著劑組合物中之存在量較佳為約60至約30重量%，以共聚物及增黏劑(如有時；此將在以下說明)之總量為準。本發明以共聚物為基完全調配之黏著劑組合物之剝離強度在20℃下為超過約500克/厘米。

各種不同之其他熱塑性疏水性半結晶聚合物也可用於本發明，或單獨或組合使用。適當半結晶聚合物之代表性實例包括乙烯/丙烯酸乙酯/甲基丙烯酸縮水甘油酯三聚物(可購自Elf Atochem北美公司(Philadelphia, PA))及乙烯/丙烯酸丁酯/甲基丙烯酸縮水甘油酯三聚物(可購自Quantum化學公司(Cincinnati, OH)；品名為ENATHENE.TM))及乙烯/丙烯酸乙酯/一氧化碳三聚物(可購自杜邦公司(Wilmington, DE))。其他實例包括聚乙烯、改質聚乙烯、乙烯醋酸乙烯

五、發明說明 (14)

酯、聚胺基甲酸酯、聚醯胺、聚乙烯及聚酯之半結晶聚合物。

包含半結晶熱塑性物質之本發明黏著劑尚可包括增黏劑以增加對許多基材材料之黏合強度及加強劑剝離黏附力。與半結晶聚合物可相容之任何增黏劑都可使用。對其中半結晶聚合物為上述聚醯胺/聚醚共聚物之較佳具體例而言，有用之增黏樹脂包括松香、松香酯(可購自Hercules公司，品名為"STAYBELITE 5"及"FORAL 85")、酚系改質樹脂(可購自Hercules公司，品名為"PENTALYN 856")、萘烯酚醛樹脂(可購自Hercules公司，品名為"PICCOFYN T"；可購自DRT公司，品名為"DERTOPHENE T"；可購自Yasuhara化學公司，品名為"T 130"；可購自Arizona化學公司，品名為"SYLVARES 2040"及可購自Arakawa化學公司，品名為"TAMANOL 135")、萘烯樹脂(可購自DRT公司，品名為"DERCOLYTE A115")、烷基芳族煙之萘烯樹脂(可購自Hercules公司，品名為"HERCULES AR 100")、芳族煙之萘烯樹脂(可購自Hercules公司，品名為"HERCULES A 120")、氫化DCPD之萘烯(可購自Exxon公司，品名為"ESCOREZ 5320")、苯乙烯基物質(可購自Hercules公司，品名為KRISTALEX F 85")、及香豆酮節(可購自VFT公司，品名為"B 1/2135")。以上當中，以萘烯酚醛樹脂為較佳，並以SYLVARES 2040及TAMANOL 135為特佳。增黏劑可以廣大濃度範圍存在，並應以足量與共聚物摻混以提供具有T_g為約-10℃至約40℃，較佳約0℃至約20℃之黏

五、發明說明 (15)

著劑組合物。增黏樹脂在本發明之有用存在量為40至70%，較佳約50%，以黏著劑組合物中共聚物與增黏劑之總重為準。共聚物與增黏劑之重量比可為約2：1至約0.5：1，最佳約1：1。

各種不同之導電填料材料都可用於本發明之導電黏著劑組合物中。代表性實例包括金屬粒子；適當材料如另一種金屬、聚合物、陶瓷、玻璃、導電奈粒或奈管(nanotubes)或類似物之芯上形成金屬塗層之複合粒子；導電聚合物；含碳黑粒子；這些之組合及類似物。適當金屬粒子之特殊實例為包括一或多種導電金屬如鎳、鋁、銀、銅、錫、鉛、金、鋅、鉑、鈷及其合金(例如，焊料)之粒子，視情況以適當芯上之導電塗層提供。導電粒子也已說明於美國專利第4,606,962及4,740,657號。

適當市售導電粒子之實例包括焊料粒子，如每種金屬各有不同量之鉛/錫合金(可購自加拿大Sherritt Gordon公司)；焊料粉(可購自紐約Indium公司，品名為Indalloy)；鎳球(可購自Novamet公司(Wykoff, NJ))；經銀塗覆之玻璃粒子(可購自Potters工業公司(Carlstadt, NJ)，品名為Conduct-O-Fil)；及金屬粉(可購自Technic公司(Woonsocket, RI))。聚合物芯上塗覆金屬製成之導電粒子也可購自JCI公司(White Plains, N.Y.)及Sekisui美國公司(New York, N.Y.)。

其他導電填料也可用於提供導電度。這些粒子之實例包括包含金屬或塗覆金屬之纖維，或碳纖維之織或非織稀鬆

五、發明說明 (16)

布或織物，或已鍍金屬之多孔聚合物膜，如美國專利第5,604,026號所揭示者。這些粒子可經由層合或以黏著劑組合物浸漬導電粒子而併入本發明之電導黏著劑中。如此處所用，「併入」一詞，以導電粒子及/或物件對黏著劑組合物之相對配置而言，係意指粒子可與組合物黏著接觸、可塗覆組合物、可置於組合物內，可部份置於組合物內及/或可固定於組合物之表面上。稀鬆布之實例包括可購自TFP公司(Newburgh, NY)，品名為"Optimat"之碳纖維稀鬆布或塗覆金屬稀鬆布。

導電材料在本發明黏著劑組合物中之使用量可在廣大範圍內變化。較佳用量將視預定最終用途而定。例如，為將撓曲電路連接至電路板或需要各向異性或z-軸導電度之液晶顯示(LCD)，組合物可含有1至20，較佳1至10體積%之導電材料，以組合物之總體積為準。或者，為屏蔽或接地應用，如將印刷電路板接地至吸熱層，或為電磁干擾(EMI)屏蔽黏合時，組合物可含有1至80、較佳1至70體積%之導電材料，以組合物之總體積為準。在此情形時，電導材料可包含除導電粒子以外之導電材料，例如，稀鬆布，鱗片、纖維等等。

本發明之導電粒子可具有各種不同幾何形狀，且可為例如圓球形、長方形、針形、小片形、鱗片形、樹枝形、不規則形、直線形、這些之組合及類似形。在作為ZAF之組份應用時，較佳粒子為實質圓球形。

粒子可以各別粒子存在，或可附聚或聚集等，若這些聚

五、發明說明 (17)

集或附聚體不會太大到會破壞黏著劑或電子性能即可。一般而言，當粒子任意分散於各向異性導電黏著劑組合物或以任意型態置於黏著劑膜之一面時，應該保持電不連接之電導體間之距離與粒子大小之比應為至少1：1，更佳至少3：1，而一般為至少8：1。實際上，應保持電不連接之電導體間之距離之上限並無限制，而粒子大小則不然。

然而，相鄰二導體間之最小距離，在只需要在z-軸有導電度之情形時特別利害關係。若導電粒子以非任意型態放置於黏著劑上或內，則此比可較任意粒子放置之情形為低，但仍較佳高於1：1。在典型電子裝置中使用任意或非任意粒子放置之ZAF製造z-軸電連接之情形時，所得粒子大小係在約2微米至約60微米之範圍內。

雖然熟諳本技藝者將很清楚，在各向異性導電黏著劑組合物中使用較小的粒子，可讓導體放得更靠在一起而不形成非所要電互連之危險，但較小粒子之使用也會增加製造電黏合所需的時間，因為在製造電接觸之前必須有更多的黏著劑流走。較小粒子也會造成最後之黏合線較薄，這會造成剝離強度降低。為此一理由，以導體間隔設計所容許之最大可能粒子為較佳。就粒子聚集體或附聚體而言，聚集體或附聚體之大小視情形即被認為是粒子大小。就主要表面實質上與z-軸成直角定向之鱗片或小片狀粒子而言，此等鱗片或小片之厚度即被認為是粒子大小。

在實行本發明時，粒子大小係使用熟諳本技藝者所知眾多方法之任何一種或多種測定，包括埋入黏著劑中之粒子

五、發明說明 (18)

之顯微照相分析、通過一定網目之篩網篩選粒子、沉降技術及光散射基技術，如使用動力光散射粒子大小分析儀(可購自 Horiba 公司(Sunnyvale, CA)之儀器)。

親有機物質黏土之使用可提供許多益處。首先，較佳之半結晶聚合物會與親有機物質黏土組份協同相互作用，因為較佳組合物顯示出令人意外的快速黏合及高抗蠕變性及剝離強度之快速發展。再結晶速度、抗蠕變性及剝離強度之改良遠遠超過預期。實際上，在各向異性導電黏著劑之較佳具體例中，可在1至5秒內製造黏合而同時快速發展的黏合強度及抗蠕變性至少足以取代熱固性黏著劑系統需要超過20秒啟能黏合及硬化之一些應用中之一些熱固性黏著劑系統。在無有機黏土組份之存在下，各向異性導電黏著劑可在相同的短時間內黏合，但黏合強度需要較長的時間始能建立(數小時或數日對數秒至數分鐘)，及抗蠕變性實質較低。

所得本發明黏著劑組合物確實可產生與一些習知熱固性聚合物一樣高的抗蠕變性。除機械穩定性外，抗蠕變性也與置於機械應力下之導電黏合之電穩定性有關。雖然當親有機物質黏土加至黏著劑組合物時可預期某種程度之加強抗蠕變性，但所觀察到的改良遠遠超過任何合理的預期。本發明黏著劑系統達到快速黏合及快速發展此等高抗蠕變性之能力係一項極大的優點。在需要高抗蠕變性之應用中，這種能力可讓本發明之熱塑性組合物及伴隨之快速黏合特徵用以代替或許不會達到一樣快速黏合之熱固性黏著

五、發明說明 (19)

劑。

在親有機物質黏土在黏著劑中之某些濃度範圍內，也觀察到添加親有機物質黏土可提供黏著劑較相同而無黏土之組合物戲劇性改良之剝離強度。此一重大益處令人驚異，因為此種改良係在親有機物質黏土加入量很低時顯示。此等改良也令人驚異，因為添加硬微粒填料會連帶提高模量以及降低韌度及斷裂伸長率。

因為再結晶(亦即，在加熱步驟足以溶解黏著劑組合物中一些或全部結晶區域後之結晶)發生得很快，本發明之黏著劑組合物也可在熱熔加工處理後進一步相當快地加工處理。因此，例如包含黏著劑組合物之層合片可在黏合後很快地模切，因為熔體之模量會在層合後快速增加。請注意，在缺乏黏土之相同系統時，模切必須延遲一段較長時間。也觀察到，黏著劑之表面沾黏，與不用黏土製造之同等黏著劑相比，在黏合後即快速降低。

雖然不願受理論所約束，但咸信熱塑性半結晶聚合物與親有機物質黏土之間的協同相互作用係因為親有機物質黏土可在熱熔加工處理後提供半結晶聚合物快速再結晶之成核位置而產生。已觀察到再結晶會比缺乏親有機物質黏土之相同比較組合物更快速發生。令人意外的是，當使用其他黏土，例如，親水黏土代替親有機物質黏土時，並未觀察到增快的再結晶速度。此外，咸信黏土可提供吸收黏著劑聚合物分子之表面位置，且由於其高度之各向異性程度，黏土在這一方面有較習知圓球形填料(例如，二氧化矽)

五、發明說明 (20)

更有效的作用。

還有另一項優點是，本發明之較佳具體例實質可避免在黏合過程中形成空隙。雖然本發明可減少空隙之理由並不確實知曉，但可建議一合理的理論。明確言之，咸信有關熔體內強度、再結晶速度、抗蠕變性及剝離強度之改良可在黏合壓力及熱量移除後非常快速地發生，以致在低蠕變量時，基材回復其原來位置更為緩慢。基材也可能經由黏著劑之低蠕變量緩慢移向其原來位置。此一緩慢過程將會讓黏著劑體積逐漸變化，且空隙之形成實質減少。熱塑性物質達到此種結果之能力令人意外，因為熱熔黏著熱塑性聚合物一般並無在所需黏合壓力及熱量移除後產生一定內強度以避免空隙形成之特徵。

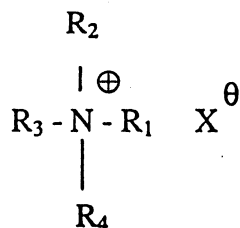
還有另一優點是，在本發明之較佳具體例中，添加親有機物質黏土實質上不會犧牲黏著劑組合物之透明度。在黏著劑層固定後將第二基材與第一基材上之特點對齊時能看穿黏著劑膜，是很有利的。例如，當將撓曲電路藉由黏著劑黏附於印刷電路板時，能透過黏著劑看到印刷電路板上的電路痕跡，是很有利的。依此方式，這些痕跡即可更容易相互對齊。本發明親有機物質黏土之加入量較佳維持組合物在可視光譜區域之透光百分比為不含親有機物質黏土所製成之相同組合物之至少80%，更佳維持至少85%，最佳至少90%。在實行本發明時，任何用於測定透光百分比之適當程序都可使用，只要所維持的透光程度係以相對基礎測定。較佳為可使用ASTM E169-99所述及應用於薄膜型

五、發明說明 (22)

少50毫克當量重量/100克黏土(活性物為準)者。用於此用途之有用膨潤石黏土包括天然存在的懷俄明(Wyoming)種類之膨脹膨潤土及類似黏土。另一適當實例為鋰膨潤土，其係膨脹矽酸鎂鋰黏土。膨潤石黏土較佳轉變為鈉型，若尚非此型時。此可如本技藝所知藉陽離子交換反應實現。或者，此黏土可經由含水反應以可溶性鈉化合物轉變為鈉型。

合成製備之膨潤石型黏土也可使用，如蒙脫土、膨潤土、貝得石、鋰膨潤土、皂土及史帝芬石。此等黏土及彼等之製備方法已說明於WO 97/30950及美國專利第4,695,402、3,855,147、3,852,405、3,844,979、3,844,978、3,671,190、3,666,407、3,586,478及3,252,757號中。

可用於本發明組合物之第四銨化合物為通常用於製備有機黏土之已知試劑，且包括以下化學式之烷基銨化合物



其中 R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 各自獨立選自適當單價基團，其代表性實例包括自以下所組成之族群中所選出之基團：具1至22個碳原子之直鏈或支鏈、飽和或不飽和烷基；可為苄基及取代苄基之芳烷基；取代及/或未取代芳基；具6個或以下碳原子之貝他，加馬-不飽和基；具2至6個碳原子之羧烷

五、發明說明 (23)

基；氫；及其組合；前提條件是，至少有一取代基為直鏈或支鏈、飽和或不飽和烷基；及X為鹽陰離子。視需要而言， R_1 、 R_2 、 R_3 及 R_4 中之二或多個可為連接至N原子之二價基團之共同成員，以形成環狀結構或類似物。

親水黏土離子與親有機物質改質陽離子之交換會使改質之黏土自水溶液中沉澱。然後將所得沉澱之親有機物質黏土乾燥以除去過量水。許多天然存在的黏土都是小片狀粒子成疊之形式，片與片間有數埃($\text{\AA}$)級的隔離。由於變成親有機物質之故，咸信小片隔離會增加到例如或許10至約20埃。當與可與親有機物質黏土表面相容之聚合物混合時，咸信聚合物會使片進一步分離到黏土小片剝落或以聚合物膨脹之立構體(tactoid)存在之地步。此可增進小片在聚合物內之均質度及分散。咸信此種聚合物促進之分離是幫助小片能發揮熔體強度增強劑及再結晶核位置效用之一項因素。這將導致含有半結晶聚合物與親有機物質黏土之混合物在熱熔加工處理後更快速再結晶。這也將達成更高之熔體強度，這對減少空泡化空隙之形成會很有用。黏土較佳為至少部份剝落。

適當親有機物質黏土市面上有售。例如，經親有機物質改質之蒙脫土可購自南方黏土產品(Southern Clay Products)公司(Gonzalez, TX)，品名為SCP CLOISITE 20A，SCP CLOISITE 15A，SCP CLOISITE 10A，SCP CLOISITE 6A，SCP CLOISITE 30B，CLOISITE 25A、CLOISITE 93A及SCPX CLOISITE 2398。其他可購自Nanocor公司(Arlington

五、發明說明 (24)

Heights, IL), 品名為NANOMER。

親有機物質黏土之各個小片通常都是奈米級大小，具有自一端至另一端之長度在50至1000奈米之範圍內，而各個小片之厚度通常為1至2奈米。因此，此等粒子一般實質小於導電粒子。例如，導電粒子之平均大小與親有機物質黏土小片長維度之平均大小之比通常係在約2：1至約1,600：1，較佳10：1至約1,600：1之範圍內。

本發明之黏著劑組合物通常可包含廣大範圍量之親有機物質黏土而仍產生有利結果。視所要用途而定，將足夠量之黏土加入以幫助增強抗蠕變性，增加再結晶速度，減少空泡化空隙，增加剝離強度，這些之組合等等。一般的準則是，黏著劑組合物較佳包括約0.1至約40，較佳1至25，更佳1至約12重量%之親有機物質黏土，以組合物之總重為準。

視需要而定，可根據習知作法將一或多種輔劑加入本發明之黏著劑組合物。輔劑之代表性實例包括例如增黏劑、增塑劑、硬化劑、抗氧化劑、界面活性劑、殺真菌劑、殺細菌劑、抗靜電劑、顏料、有機或無機填料、偶合劑、導熱材料、稀鬆布，這些之組合或類似物。任何此種輔劑之使用量宜對熱熔黏著劑組合物之所要性能，或者更明確之，對導電黏著劑之所要性能無實際不利影響。

本發明之半結晶聚合物基熱熔黏著劑，除伴隨添加親有機物質黏土外，可用習知方法製備。本發明之黏著劑組合物通常係藉由使用可提供分散性混合、分佈性混合或其組

五、發明說明 (25)

合之裝置將熔融或軟化狀態之各組份混合而製備。批式及連續式混合方法都可使用。批式方法之實例包括內混合及輥磨。連續式方法之實例包括單螺旋擠壓、雙螺旋擠壓、圓盤擠壓、往後單螺旋擠壓及針筒單螺旋擠壓。連續式方法可使用分佈元件、針混合元件、靜態混合元件及分散元件如MADDOCK混合元件及SAXTON混合元件。

黏著劑組合物原料混合之順序會影響親有機物質黏土進行剝落之程度。因為黏土之剝落與抗蠕變性、剝離強度、再結晶速度及其他效益之所要改良有關，故一般較佳為以會促進剝落之方式將各原料混合。也較佳為剝落過程係一無溶劑過程，亦即，在過程中不使用稍後需要移除之溶劑。

例如，在一適合調配包含熱塑性半結晶黏著性聚合物、親有機物質黏土、增黏劑、視情況導電粒子及一或多種其他可選用原料之原料之較佳方法中，黏土係先知與其最可相容且在其中會最完全剝落的各個黏著劑組份混合。在某些情形，這將是增黏劑組份。在其他情形，其可為半結晶熱塑性聚合物。在本發明之一較佳具體例中，聚合物係先溶解，再在無至少一部份而更佳全部之一或多種其他原料之存在下與黏土混合。調製溫度應經選擇，使得其在剝落劑之軟化點以上而在各組份之分解溫度，包括黏土有機組份之分解溫度以下。在本發明此等較佳具體例之情形時，當聚合物熔體與親有機物質黏土調合時，黏土將會進行所欲剝落。在此調合階段排除增黏劑為最佳，因為增黏劑之

五、發明說明 (26)

存在已觀察到會抑制黏土之剝落。

在黏著劑調合後，黏土宜且較佳係在剝落之情況下，且成信黏土小片係以單個、雙個、三個、及/或以黏著劑一些或全部組份之一部份膨脹之小立構體存在於混合物中。熟諳本技藝者將輕易了解，完全剝落成為單個並不一定就顯示所要性質有所改良，而相反地，過量立構體之存在會對黏著劑組合物之性質有不利影響。其他可選用原料(如有時)及可選用導電粒子現在都可併入熔體混合物中。然而，請注意，導電粒子，稍後如有需要，可視情況在組合物已施加於基材上或形成薄膜後，併入基材內或上。

用於熔解處理原料之設備應該提供足夠的剪切及熱量使黏土發生剝落，但不要太多剪切或熱量使黏土聚集或附聚成塊，如黏土上之有機組份降解所預期的一般。在製備本發明之較佳組合物時，以使用附有三個分開進料區及三個加工處理段之雙螺旋擠壓機為較佳。黏著性聚合物係加至進料區中，隨後熔解。親有機物質黏土係落下加入區4中，並在擠壓機區5中添加其他原料無增黏劑前混合。經發現適合實行本發明之一種雙螺旋擠壓機之特定實例為可購自美國萊斯瑞茲擠壓機公司(American Leistritz Extruder Corporation, Somerville, N.J)、具長度/直徑比為40之實驗室擠壓機LSM 30.34。

使用以下螺旋設計，從進料段下游列起。

螺旋設計，自擠壓機之驅動端開始：

ZD-7.5

五、發明說明 (27)

ZD-7.5

GFA-2-60-120

GFA-2-45-60

GFA-2-45-60

KB4-2-60-30-RE

KB3-2-45-30-RE

KB3-2-45-60-RE

KB4-2-60-90

GFA-2-60-120

GFA-2-60-30

GFA-2-45-60

GFA-2-45-30

KB4-2-60-30-RE

KB4-2-60-30-RE

KB4-2-60-30-RE

KB2-2-30-30-RE

KB3-2-45-90

GFA-2-60-60

GFA-2-60-60

GFA-2-45-60

GFA-2-45-60

GFA-2-30-30

KB4-2-60-60-RE

KB3-2-45-90

五、發明說明 (28)

GFA-2-20-30

以上設計應考慮以下標準美國萊斯瑞茲元件代號：

代號 元件型式

ZD-7.5 隔板，7.5 mm

GFA-2-P-L 雙葉前進輸送

P = 間距

L = 元件高度

KBN-2-L- θ -RE 雙葉捏合座，前進輸送

N = 捏合圓盤數量

L = 元件高度

 θ = 扭角(度)

RE = 前進輸送(若中性即為空白)

在較佳具體例中，本發明之黏著劑組合物較佳以黏著膜之形式提供。對某些最終用途應用而言，本發明之黏著膜在預定應用溫度下不沾黏或僅稍微沾黏；此應用溫度應了解為較製造黏合之溫度為低之溫度。本發明之黏著膜通常係塗覆於適當釋離襯墊之上，且在釋離襯墊之間或在其他適當包裝內貯存長時間例如6至24個月或更長時貯存穩定。熔融黏著劑組合物可用連續式或批式熱熔形成方法形成為薄膜。連續形成方法包括例如自膜模抽出熔融黏著劑組合物，隨後使組合物與移動塑膠織物或其他適當基材接觸。擠出物也可導引通過適當壓機及/或其他補助成膜工具，如輥、刀塗器及/或類似物。在形成膜之後，即可使用直接方法，如驟冷輥或水浴，及間接方法，如氣體(如空氣)

五、發明說明 (29)

噴擊，將膜驟冷固化。

可選用的導電填料或物品可在製程之一或多點併入組合物中。例如，當使用導電粒子時，導電粒子可和其他組份一起調入擠壓機中之組合物中，較佳在加入黏土之點之下游。或者，在膜製成後，但仍在適當易接受狀態時，如加熱至接近但在 T_c 以下之溫度所可達到之狀態時，即可將導電填料或物品置入及/或置於膜之表面上，然後輕壓將其埋入膜中。釋離襯墊宜在施加此種壓力前固定於膜上，或者以具有釋離表面之輥或軋輥施加埋入壓力。在進一步替代具體例中，導電粒子可置入微複製(microreplicated)釋離墊之凹處中，然後經由層合過程轉移至黏著膜之表面。

包含半結晶聚合物及親有機物質黏土之熱熔黏著劑較普通熱熔黏著劑有許多優點。首先，此等黏土之使用會戲劇性地提高熱塑性半結晶聚合物之再結晶速度(即，黏合後)，導致剝離強度及抗蠕變性實質更快速建立。包含此等黏土及熱塑性半結晶聚合物之系統，與缺乏此等黏土的相同系統比較，不僅會再結晶得較快而且會發展戲劇性較高精度之抗蠕變性及剝離強度。改良之抗蠕變性會造成耐久性提高(即，可支持較高重量負荷)，及溫度範圍使用擴大(例如，高達半結晶聚合物在溫度範圍使用高限之 T_m)。擴大的溫度範圍使用對必須忍受較熱環境像汽車內部或貨櫃內部之黏合物件，將很有益。提高之再結晶速度，由於較快之黏著劑凝固時間，會造成黏合周期時間改良，這對包裝密封及產品組合很有用。

五、發明說明 (30)

在較佳具體例中，黏著劑組合物可調配成導電組合物，其可為膜型。本發明之導電組合物可用於各種不同的用途，尤其是用於將電子組件電偶合在一起。在導電粒子之大小及分佈使得黏合之黏著劑顯示各向異性導電度之特定情形時，此膜可用於在相鄰組件需要側向電隔離而各層必須在z-方向(垂直於膜之平面)電連接之多層構造中製造電連接。

當黏著劑組合物含有導電粒子使得其可作為ZAF時，視黏著劑種類及粒子之大小範圍而定，黏合時間、溫度及壓力可變化。一般而言，本發明之黏著劑膜係在溫度範圍90℃至200℃下及黏合時間1秒至5分鐘下黏合。黏著劑膜較佳係在溫度介於110℃與160℃之間及黏合時間3秒至高達90秒下黏合。黏著劑膜更佳係在溫度120℃至150℃下在3至20秒內黏合。黏合所需壓力量端視包括黏著劑組合物之本質，欲黏合之基材及所形成裝置之本質之因數而定。對某些黏合而言，或許不需要施加壓力。對其他黏合而言，則需施加壓力以使黏著劑充分流動而讓導電材料連接適當的電接觸，因而形成導電黏合。一般而言，需對熱可黏合黏著劑膜施加足夠壓力以使黏著劑均勻潤濕基材表面。所需壓力之量(如有時)可由熟諳本技藝者決定，不必經過過分試驗。作為建議的準則，可使用0.3至6.9 MPa，更佳0.69至2.0 MPa之黏合壓力。

最適合在特定用途表現之黏著劑膜組合物之厚度端視預定用途及欲黏合在一起的被黏附物(電子組件及電路基材)

五、發明說明 (31)

而定。例如，親電子用途而言，黏著劑層不得太薄以致變成很難填滿電子組件與電路基材間的體積空間，也不得太薄以致很難潤濕欲黏合的基材。黏著劑也不得太厚以致在黏合時發生過量之黏著劑流動。此種過量流動會例如不宜地將導電粒子帶到黏合線邊緣。在這些準則內，各向異性導電黏著劑之厚度，在電子用途時，通常為約12微米至約125微米。就一般黏著用途而言，厚度可較高且通常可為12微米至1000微米。

因此，可了解的是，本發明之黏著劑組合物可用以將第一基材機械黏合於第二基材。在黏著劑為導電性之更特定情形時，其可用於將第一基材上之一或多個電組件偶合於第二基材上之一或多個電組件。在黏著劑為各向異性導電性之甚至更特定情形時，其可用於在第一基材上之導電與第二基材上的導體之間製造電連接，而不在任一各別基材上提供導體之直接互連。

本發明之原理也可用於製造適當基材上附有本發明黏著劑組合物之導電膠帶。此等具體例之背材包括導電材料如金屬箔，金屬粒子及/或類似物。膠帶可以捲型儲存，用不用釋離襯墊保護黏著劑皆可。在較佳具體例中，背材之表面即可當作為釋離襯墊使用。

作為特定例證性實例，本發明之組合物可用以幫助：在晶片或晶片模組上之導電墊與基材上之導電跡之間建立電連接，其中基材可為具有其他導電跡之撓曲電路(包括智慧卡(Smart Card)體)、印刷電路板、氧化銦錫(ITO)塗覆玻

五、發明說明 (32)

璃或玻璃；或在撓曲電路之導電跡與具有其他導電跡之第二撓曲電路、印刷電路板、ITO-塗覆玻璃及/或玻璃上之導電跡之間建立電連接；或在二印刷電路板之導電跡之間或印刷電路與地平面之間建立電連接。這些種類之電連接可用在諸如以下之用途：手提電子設備、電腦、膝上型電腦、鍵盤、觸幕、顯示器(玻璃及塑膠)、手機、個人數位秘書(PDA)、呼叫器、智慧卡、無線電頻率辨識(RFID)標籤、智慧標籤、手提電子設備天線、計算機、手錶、收音機、引擎控制裝置及類似物。

為說明之用，圖1顯示根據本發明之特定代表性電子組零件。在電子組零件10中，表面具有第一陣列金屬黏合位置或電路跡14之第一基材12係以黏著劑黏附於表面具有第二陣列黏合位置或電路跡18之第二基材16。黏著劑材料20、較佳為薄膜，係駐留在第一基材12與第二基材16之間以在彼等之間提供黏著劑黏合。導電粒子22則駐留在第一陣列之各個黏合位置14與第二陣列之各個黏合位置18之間並使彼等相互電連接，及在第一基材12與第二基材16之間提供電連接。材料20也包括親有機物質黏土24。

本發明之電子組零件也可以圖2所示之形式提供。圖2中，電子組零件110包括上表面具有金屬電路跡114之基材112。黏著劑116，較佳為薄膜形式，係施加於基材之上表面並蓋住電路跡114。當組零件110黏合於第二基材(未示出)時，黏著劑膜中之眾多導電粒子118即提供電路跡114與第二基材上對應黏合位置之間的電互連。黏著劑116也包括親

五、發明說明 (33)

有機物質黏土120。

本發明電子組零件還有另一具體例顯示於圖3。圖3中之電子組零件210係可用於電連接電路板，平面顯示器或可撓電路之可撓跨接器(Jumper)。基材212係可撓聚合材料，較佳為聚對苯二酸乙二醇酯(PET)，其表面具有導電金屬電路214。具有導電粒子(未示出)及親有機物質黏土(未示出)之黏著劑膜之反面長條216，可不使用焊料而在例如電路板與平面顯示器(未示出)之間提供電互連。不被黏著劑蓋住之電路212之部份可由可選用保護性面層(cover coat)膜220蓋住。

本發明之其他目的、特點及優點將藉以下實例進一步說明，但這些實例中所引述特定材料及其用量，以及其他條件及細節，均不得被解釋為對本發明有不當限制。

實例中係使用以下試驗方法：

導電黏著劑膜之製備：

使用含有導電粒子之薄膜，進行包括印刷電路板90度剝離(90 Degree Peel to Printed Circuit Board)、平FR4 90度剝離(90 Degree Peel to Plain FR4)、空泡化空隙之測定(Determination of Cavitation Voids)及加熱及加剪力時就地電測量(In-situ Electrical Measurements During Application of Heat and Shear Force)之試驗方法。所用粒子為標稱43微米直徑、塗銀之玻璃球，其可購自Potters工業公司(Carlstadt, NJ)，品名為Conduct-O-Fil S-3000-S3P。為將粒子加至黏著劑基膜中，將粒子置入小玻璃罐中，其開口

五、發明說明 (34)

用拉緊之單層聚酯布(可購自 Advantage 供應品公司(Roseville, MN), 品名為 Tetko PeCap-LE 305-40d)蓋住。將塗覆於經矽酮處理之聚酯釋離襯墊上之薄膜置於90°電熱板上約3秒,以便使膜軟化並使其可接受粒子。自覆蓋布之玻璃罐以約5厘米之距離將粒子灑在表面上。然後,將經矽酮處理之聚酯釋離襯墊施加於置於90°C電熱板上之膜之經粒子塗覆表面上,並使用約3厘米直徑橡膠輥施加輕手壓將層合片滾壓以提供導電黏著劑膜。薄膜表面上之粒子數為每平方厘米 90 ± 20 個粒子。就63微米厚黏著劑膜而言,此即對應於約16重量%粒子。粒子含量在5重量%至30重量%範圍內之變化並不預期對所測得剝離強度之值有顯著影響。

印刷電路板90度剝離:

除非另有註明,否則根據導電黏著劑之製備製備之導電黏著劑試驗膜都含有塗覆銀之玻璃粒子。使用具有約30微米厚、約1.27 mm寬及約1.18 mm間隔之塗覆金之鍍銅跡之46 mm寬 x 54 mm長 x 1.44 mm厚FR4-型印刷電路板(以下簡稱"PCB"; TRC電路公司(Minneapolis, MN)出品)及具有約10微米厚,約1.27 mm寬及約1.18 mm間隔之銀油墨跡之46 mm寬 x 39 mm長 x 0.127 mm厚聚酯可撓性印刷電路板(以下簡稱"撓曲電路"; I公司(Minneapolis, MN.)出品)作為測試基材。在施加導電黏著劑膜之前,二種測試基材都用不脫絨毛工業用KIMWIPES柔工揩布(Delicate Task Wipers)(可購自 Kimberly-Clark公司(Irving, TX))以異丙

五、發明說明 (35)

醇揩一次清淨並令其乾燥。

將導電黏著劑膜之樣本使用雙刀刀剃刀切割器切成5 mm寬 x 約55 mm長條。視需要而定，在切割前將塗覆矽酮之聚酯釋離襯墊置於黏著劑之非襯墊面(此一襯墊在下一步驟前移除)。將導電黏著劑以襯墊面與90℃電熱板接觸約3秒鐘，以使膜軟化而非熔化，然後自電熱板移走。將撓曲電路(銀油墨跡面向上)置於電熱板上並在90℃下加熱約2秒鐘。將預加熱之導電黏著劑膜條放到撓曲電路上，使得黏著劑與銀油墨跡接觸而黏著劑膜條的長方向垂直於銀油墨跡且黏著劑位於距油墨跡端約1 mm遠。然後用輕手壓力將黏著劑之襯墊面壓一壓，並在撓曲電路仍在電熱板上時立即使用手拿橡膠輥壓平二周期。這即可使黏著劑膜條均勻散開，並讓剩餘釋離襯墊容易移除。

然後，將層合樣本自電熱板移走。將剩餘釋離襯墊小心移除以使黏著劑條之表面露出而不攪亂黏著劑膜條/撓曲電路之接觸面積，及將過量黏著劑膜條自撓曲電路之邊緣修剪整齊留下可重疊於PCB上之5 mm x 46 mm黏著劑膜面積。

然後，將黏著劑膜條/撓曲電路層合片之第二表面預固定於PCB上，其法係使撓曲電路之非銀油墨面與90℃電熱板接觸約2秒鐘以使膜軟化而不熔化、自電熱板移走、將組件壓在已在90℃電熱板預加熱約2秒鐘且塗覆金之銅跡面向上之PCB上、將重疊的電路跡對對齊及將撓曲電路連接PCB。使用上述手拿橡膠輥，使正在電熱板上加熱之預固

五、發明說明 (36)

定組零件仍在電熱板上時經歷二次壓平周期以使膜均勻散開至基材。

然後，使用DCI固定熱黏合機型號1093(可購自DCI公司(Lenexa, KS))，將每一組零件各個黏合。DCI黏合機熱模係設定於285℃，除非實例中另有說明。使用導熱矽酮橡膠SARCON 20GTR(200微米厚，購自Fujipoly美國公司(Kenilworth, NJ))作為熱模與組零件頂面之間的貼合層。

將保持在恆定溫度下的3 mm寬 x 76 mm長金屬熱模以約1.45 MPa(210 psi)之壓力壓在組零件上。黏合時間設定為5秒，除非另有註明。熱模溫度設定於285℃，除非另有註明。

90度剝離試驗係使用裝配9 kg(20 lb)載荷傳感器及90度剝離測試模之伊士朗型4465機械測試機(可購自伊士朗公司(Canton, MA.))，在保持於23 ± 3℃及50%相對濕度的室內進行。額分離時間為12.7 mm/分。記錄最大負重，除以黏合寬度，以便計算剝離強度，單位N/mm。每一測試膜皆測試一單一組零件。

平FR4 90度剝離：

如印刷電路板90度剝離之測試方法所述製備黏合組零件，但使用平FR4(即，無導電跡)(1 mm厚，可購自Electroply公司(El Segundo, CA))代替PCB及500規MELINEX 453經處理聚酯膜(即，無導電跡)(可購自ICI聚酯公司(Wilmington, DE))代替聚酯撓曲電路。

除非另有註明，DCI固定熱黏合機之熱模溫度係設定於

五、發明說明 (37)

260℃，熱模壓力為1.45 MPa(210 psi)及使用10秒之黏合時間。然後將黏合之組零件在實例所指定之周圍條件下(約23℃及約50%相對濕度)陳置各種不同時間。

每一導電黏著劑測試膜都根據印刷電路板90度剝離之測試方法測試三種組零件，並記錄平均值。典型偏差為±0.3 N/mm。

空泡化空隙之測定

使用熱模設定點為285℃或如實例所指定，黏合壓力為1.45 MPa (210 psi)及停留時間為5秒或如實例所指定，如印刷電路板90度剝離之測試方法所述備黏合組零件。

使用OLYMPUS SZX9可變焦距顯微鏡(可購自C. Squared公司(Tamarac, FL.))檢查導電跡之間的面積。使用IMAGE-PRO PLUS影像分析軟體(可購自Media Cybernetics公司(Baltimore, MD))，以設定於20X之可變焦距透鏡及裝置於顯微鏡與攝錄影機中間的0.5X透鏡，拍攝顯微影像。

導電粒子以不透明規則圓形出現。空隙以透明非圓形出現。根據以下系統將空隙分類：

- | | | |
|---|-------|---------------------------|
| 無 | ----- | 顯微照片中看不到空隙。 |
| 小 | ----- | 空隙不常見且獨立，通常主軸都小於130微米。 |
| 大 | ----- | 空隙主軸為約200微米或更大，許多與另外空隙接觸。 |

150℃下儲存剪切模量(G')之測定：

儲存剪切模量(G')係藉平行板動力機械測試(Parallel

五、發明說明 (38)

Plate Dynamic Mechanical Testing)測定。使用約85℃之溫度及輕手壓將約60微米厚之黏著劑基膜層合在一起，製備約1 mm厚、不含導電粒子之樣本膜。使用8 mm直徑板，以平行板形式，在ARES流變計(可購自Rheometric科學公司(Piscataway, NJ))上測試樣本膜。測試頻率為1 Hertz及溫度加熱速度為5℃/分。將樣本膜置於室溫(25℃)下之流變計中，並以1%應變自25℃至200℃測試。記錄在150℃下測得之儲存剪切模量(G')。

以時間為函數之儲存剪切模量之測定：

如150℃下儲存剪切模量之測定所述製備約1 mm厚樣本膜。使用25 mm直徑板，以平行板方式，在ARES流變計(可購自Rheometric科學公司(Piscataway, NJ))上測試樣本膜。將樣本膜裝入室溫下之儀器、加熱至170℃並使用恆定間隙設定保持在該溫度下10分鐘。然後將儀器之烘箱打開，俾可將板邊緣之多餘膜刮除。然後將樣本冷卻至70℃並在測試期間保持在該溫度下。此一溫度係選擇低到足以讓再結晶，例如在結晶熔解溫度以下發生。在測試之其餘部份時，係將材料保持在約30至100克之壓縮力下。板之間的間隙(在移除170℃步驟時流出之多餘材料後)為0.6至0.8 mm。掃頻(Frequency Sweeps)係以約5%之應變在15 Hz至0.1 Hz進行，並記錄以材料在70℃下之時間長度為函數之1.2 Hz儲存剪切模量之值。

施加剪力期間就地電測量

樣本組零件係由可撓印刷電路(撓曲)以測試中導電黏著

五、發明說明 (39)

劑膜黏合於印刷電路板(PCB)所構成。黏合係以印刷電路板90度剝離試驗方法所述之黏合設備及設定進行。

所用撓曲電路係屬銅/Kapton™聚亞醯胺膜型，由PDI公司(Plymouth, MN)使用杜邦Pyralux™ WA作為銅與Kapton™之間的層合黏著劑製造而成。印刷電路板也是PDI製造，以銅/FR4板為基。全部銅表面(撓曲及板)都使用硬質金(在鎳上)塗覆。電路板尺寸為66 mm x 102 mm，其長度方向有17條均勻隔開的1.27 mm寬電路線。撓曲電路為6 mm x 50 mm，其長度中央有單一1.27 mm寬電路線。具有相當線數及間隔之銀-油墨/聚酯可撓電路跨接器，係使用3M™ Z-軸黏著膜7303(可購自3M公司(St. Paul, MN))黏合於PCB各端。這可使PCB經由與可撓電路跨接器合用之插入連接器連接至電纜。

黏合係由撓曲電路以與板上電路線成直角擺放，形成"十字"或"加(十)字"形構型而製成，撓曲與PCB上電路線之間的重疊面積為1.27 mm x 1.27 mm。以此十字構型而言，如下測量重疊面積中黏著劑的四-線電阻測量值。在板上的個別線與撓曲電路一端之間形成電流路徑。測量板上電路線與撓曲上電路線(連接點在電流連接之相反端)之間的電壓差。板二面未使用的電路線便利探測撓曲電路；這些線係藉由測試用導電黏著劑電連接至撓曲電路。在此種四-線構型中，電壓連接之間並無明顯電流流動，因此所測得之電壓降即等於電流通過黏著劑之點之電壓降，及電壓降與供應電流之比依需要提供通過黏著劑之電阻。使用7000系列

五、發明說明 (40)

掃描機(Keithley儀器公司(Cleveland, OH)出品)沿電路板之中間12電路線肘節套接連接點，產生每一樣本組合件之12個精確黏著劑-電阻測量值。

為自動電測量，將電路板如稍前所述連接至電纜。電纜係通至連接Keithley儀器公司236源測量裝置(Source Measure Unit; SMU)之掃描機之緊接線連接(hard-wired connections)。使用惠普(Hewlett Packard)公司VECTRA Pentium III電腦運行LabView 5.0(可購自National儀器公司(Austin, TX))控制掃描機及SMU掃描係作成以4-極模式運行，如前所述，將SMU之源電流及感應電壓連接轉至試驗板上的連接點。SMU係設計成可獲取100毫安培(mA)源電流，及如先前所述測量整個黏著劑的電壓降。柔合電壓係設定於200毫伏特(mV)。

另外將掃描機接線成可接受插入熱電偶(55C-TT-K-36-36，可購自Omega工程公司(Stamford, CT))之熱電偶模組(80TK型，可購自Fluke公司(Everett, WA))之電壓輸出。以此方式測量黏合線的溫度以及電阻讀數。在板上二電路線中間之區域挖出溝槽以放置熱電偶。

為測量施加剪力至溫度控制之樣本之電效應，將黏合之樣本以3M™導熱黏著轉移膠帶#9890黏附於鋁塊(含有匣式加熱器並由溫度控制器控制)。將該鋁塊夾於支架上，使得撓曲電路以其長軸垂直懸掛。如稍前所述製造電連接。將鑷子夾於撓曲電路，並將具有彈簧常數為70 N/m之彈簧附在鑷子上。

五、發明說明 (41)

電測量值係在以下條件下取得：

- 條件1 無負重。
- 條件2 "靜止"模式(亦即，不擺動)懸掛250克重量。
- 條件3 彈簧懸掛250克重量。
- 條件4 "靜止"模式懸掛250克重量，同時將樣本之溫度提高至70℃。
- 條件5 250克重量擺動，70℃。

記錄所測試每一條件之12個電互連的平均電阻。

熔體吸熱之測定(使用差示掃描熱量法)：

將不含導電粒子之約10毫克膜放進鋁製自動採樣盤內(Autosampler Pan)(組件編號990999.901，可購自TA儀器公司(New Castle, DE))，然後將盤捲曲。將盤內之樣本置入170℃烘箱中。經至少15分鐘後，自烘箱中取出樣本，並將其置於周圍溫度(約24℃)下。在樣本置於周圍濕度下之5小時內測量熔體吸熱。熔體吸熱，單位焦耳/克，係使用差示掃描熱量計型2920(可購自TA儀器公司(New Castle, DE))，溫度由25℃至170℃以5℃/分上升，並將溫度範圍65℃至140℃內所測量吸熱峰下的面積積分而測定。

膜透光百分比之測定：

黏著劑基膜(不含導電粒子)之透光百分比係使用HP 8425A UV-可視分光系統(可購自Agilent技術公司，網址www.chem.agilent.com.)測量。遵循ASTM E169-99所述之一般技術。在取得背景光譜後，即測量所測試每一薄膜在

五、發明說明 (42)

200至800奈米(nm)波長範圍內之光譜。記錄在波長540 nm時之吸收率，並標準化以對應於65微米厚膜之吸收率。然後，將此一標準化吸收率值換算為透光百分比，並記錄。

在以下實例中，全部用量，百分比及份數皆以重量計，除非另有註明。

比較實例(不含黏土)

在實驗室擠壓機LSM 30.34雙螺旋擠壓機(可購自美國萊斯瑞茲擠壓公司(Somerville, NJ.))(螺旋構造如先前所述)中，將50重量份PEBAX 3533聚合物(可購自Elf Atochem公司(Glen Rock, NJ))與50重量份SYLVARES 2040增黏劑(可購自Arizona化學公司(Panama City, FL.))調合。

擠壓機具有進料區，其具冷卻喉道；接著為10個加熱區。區1-4設定於229℃，區5-6設定於221℃，區7-8設定於213℃及區9-10設定於210℃。螺旋速度設定於125 rpm。將PEBAX 3533聚合物經由進料區之開孔加入，並將SYLVARES 2040經由區4之開孔加入。總流通量為13.6公斤/時(30磅/時)。

將經稠合之材料加至升降模(Drop die)並以厚度62.5微米及寬度約30.5厘米塗覆於57.5微米厚聚酯釋離襯墊(可購自Loparex公司(Willowbrook, IL))上，以提供基膜。模溫度為138℃，及驟冷輥(位於上面澆鑄材料之墊之下面)設定於3℃。

根據以上印刷電路板90度剝離、平FR4 90度剝離及空泡化空隙所摘述之試驗方法評估比較實例1之導電黏著劑膜。

五、發明說明 (43)

根據 150℃ 下儲存剪切模量 之試驗方法評估比較實例 1 之基膜。結果報告於表 2。

實例 1

將 SCP CLOISITE 20A 親有機物質改質蒙脫土(可購自南方黏土產品公司(Gonzalez, TX))加至 50 : 50(重量計) PEBAX 3533 聚合物與 SYLVARES 2040 增黏劑之混合物中，使得總組合物為 3 重量 % SCP CLOISITE 20A，以 PEBAX 聚合物 + SYLVARES 2040 增黏劑 + SCP CLOISITE 20A 黏土之總重量為準。

使用比較實例 1 之擠壓機調合材料。區 1-8 設定於 229℃，區 9 設定於 221℃ 及區 10 設定於 210℃。將 PEBAX 3533 聚合物經由進料區之開孔加入，將 SYLVARES 2040 增黏劑經由區 2 之注入孔加入及將 SCP CLOISITE 20A 黏土經由區 4 之開孔加入。總流通量為 9.4 公斤/時(20.7 磅/時)。

將經調合之材料加至比較實例 1 之升降模，並如比較實例 1 所述塗覆以提供實例 1 之基膜。

根據以上印刷電路板 90 度剝離、平 FR4 90 度剝離強度/力量及空泡化空隙所摘述之試驗方法評估實例 1 之導電黏著劑膜。根據 150℃ 下儲存剪切模量之試驗方法評估實例 1 之基膜。結果報告於以下表 2 中。

實例 2

使用實例 1 之組份及程序製備實例 2 之膜，但 SCP CLOISITE 20A 黏土之量為 11.1 重量 % 及流通量為 10 公斤/時(22.25 磅/時)。根據以上印刷電路板 90 度剝離、平 FR4

五、發明說明 (44)

90度剝離及空泡化空隙所摘述之試驗方法評估實例2之導電黏著劑膜。評估實例2基膜之150℃下儲存剪切模量。試驗結果報告於以下表2中。

實例3-4

將SCP CLOISITE 30B(親有機物質改質蒙脫土，可購自南方黏土產品公司 (Gonzalez, TX)) 加至布來本德 (BRABENOER) 混合機中之PEBAX 3533中，並在溫度約165℃及速度80 rpm下混合10分鐘。

然後取出一部份之混合物，並將SYLVARES 2040增黏劑加入及在溫度約150℃及速度80 rpm下摻混15-20分鐘。組份之量列示於表1。

在溫度設定於140℃及壓力計設定為8896牛頓(2000 lbf)之PHI水力壓機型TS21-H-C-8(可購自PHI(Pasadena, CA))中將調合之材料壓一下。然後將膜(在二釋離襯墊中間)拉過溫度設定為90℃之熱刀塗覆機，以提供所得膜厚度在62.5至75微米範圍內之基膜。

表 1

組份	實例3(份)	實例4(份)
SYLVARES 2040增黏劑	11.15	10.8
SCP CLOISITE 30B黏土	0.7	2.7
PEBAX 3533聚合物	11.15	10.8

根據以上印刷電路板90度剝離、平FR4 90度剝離及空泡

裝
訂
線

五、發明說明 (45)

化空隙所摘述之試驗方法評估導電黏著劑膜。評估基膜之 150℃ 下儲存剪切模量。試驗結果報告於以下表 2 中。

表 2

試驗方法	比較實例1	實例1	實例2	實例3	實例4
空泡化空隙	大	大	無	小	無
PCB 90度剝離, N/mm	1.32	1.71	1.17	1.86	1.86
平FR4 90度剝離,陳置15分, N/mm	1.50	1.90	NT(1)	NT	NT
平FR4 90度剝離,陳置24小時, N/mm	1.80	1.90	NT	1.43	0.22
平FR4 90度剝離,陳置1週, N/mm	1.60	2.30	NT	NT	NT
G'在150℃(Pa)	900	2000	8000	NT	NT

(1) NT = 未試驗

數據顯示平行板動力機械測試所測量親有機物質黏土對剝離強度增加及 150℃ 模量之影響。

實例 5

使用實例 1 組份及程序製備實例 5 之膜，但 SCP CLOISITE 20A 黏土之量為 10 重量%、SYLVARES 2040 增黏劑由區 8 之開孔加入、螺旋速度為 300 rpm 及區溫度設定為：區 1-4=229℃、區 5-8=199℃、區 9=188℃ 及區 10=177℃，總流通量為 10 公斤/時(22.22 磅/時)。

根據以上印刷電路板 90 度剝離及空泡化空隙所摘述之試

裝
訂
線

五、發明說明 (46)

驗方法評估導電黏著劑膜。試驗結果報告於以下表7中。

比較實例2-3

將SCP CLOISITE Na+非柱狀黏土(膨潤土親水黏土，可購自南方黏土產品公司(Gonzalez, TX))加至布來本德混合機中之PEBAX 3533聚合物中，並在溫度約150℃及速度80 rpm下混合10分鐘。

然後將一部份之混合物取出，並將SYLVARES 2040增黏劑加入及在溫度約150℃及速度80 rpm下摻混20分鐘。

依照實例3及4之程序製造比較實例2及比較實例3之黏著劑基膜。組份之量列示於表3。

表 3

組份	比較實例2	比較實例3
SYLVARES 2040增黏劑	10.8	11.15
SCP CLOISITE Na+非柱狀黏土	2.7	0.7
PEBAX 3533聚合物	10.8	11.15

比較實例4-5

在35℃真空烘箱中在340 Pa下，將KAOPAQUE 20黏土(高嶺土/中國黏土，可購自Dry Branch高嶺土公司(Dry Branch, GA))烘乾5小時，然後將其加至布來本德混合機中之PEBAX 3533聚合物中，並在溫度約150℃及速度80 rpm下混合10分鐘。

然後將一部份之混合物取出，並將SYLVARES 2040增黏

裝
訂
線

五、發明說明 (47)

劑加入及在溫度約150℃及速度80 rpm下摻混20分鐘。

依照實例3及4之程序製造比較實例4及比較實例5之黏著劑基膜。組份之量列示於表4中。

表 4

組份	比較實例4	比較實例5
SYLVARES 2040增黏劑	10.8	11.15
KAOPAQUE 20黏土	2.7	0.7
PEBAX 3533聚合物	10.8	11.15

比較實例6-7

在35℃真空烘箱中在340 Pa下，將DIXIE CLAY黏土(高嶺土，可購自R.T. Vanderbilt公司(Norwalk, CT))烘乾5小時，然後將其加至布來本德混合機中之PEBAX 3533聚合物中並在溫度約150℃及速度80 rpm下混合10分鐘。

然後將一部份之混合物取出，並將SYLVARES 2040增黏劑加入並在溫度約150℃及速度80 rpm下摻混20分鐘。

依照實例3及4之程序製造比較實例6及比較實例7之黏著劑基膜。組份之量列示於表5。

表 5

組份	比較實例6	比較實例7
SYLVARES 2040增黏劑	10.8	11.15
DIXIE CLAY黏土	2.7	0.7
PEBAX 3533聚合物	10.8	11.15

五、發明說明 (48)

比較實例 8-9

在 35℃ 真空烘箱中在 340 Pa 下，將 KALLOID 黏土 (高嶺土，可購自 Unimin 公司 (New Canaan, CT)) 烘乾 5 小時，然後將其加至布來本德混合機中之 PEBAX 3533 聚合物中並在溫度約 150℃ 及速度 80 rpm 下混合 10 分鐘。

然後取出一部份之混合物，並將 SYLVARES 2040 增黏劑加入並在溫度約 150℃ 及速度 80 rpm 下摻混 20 分鐘。

依照實例 3 及 4 之程序製造比較實例 8 及比較實例 9 之黏著劑基膜。組份之量列示於表 6 中。

表 6

組份	比較實例 8	比較實例 9
SYLVARES 2040 增黏劑	10.8	11.15
KAOLLOID 黏土	2.7	0.7
PEBAX 3533 聚合物	10.8	11.15

根據以上印刷電路板 90 度剝離及空泡化空隙所摘述之試驗方法評估比較實例 1-9 之導電黏著劑膜。試驗結果報告於以下表 7 中。

裝
訂
線

五、發明說明 (49)

表 7

實例號	285°C 設定點黏合 時間(秒)	空泡化空隙	PCB 90度剝離 (N/mm)
比較1	1	無	0.50
比較1	2	大	0.80
比較1	3	大	1.15
比較1	5	大	1.32
比較2	5	大	1.50
比較3	5	大	1.19
5	3	無	1.07
5	5	無	1.12
比較4	5	大	2.13
比較5	5	大	2.35
比較6	5	大	1.88
比較7	5	大	2.29
比較8	5	大	2.10
比較9	5	大	1.68

數據顯示，親有機物質黏土可幫助降低空泡化空隙之形，同時也提高剝離強度。

實例 6-8

如下製備三種薄膜：

將 SYLVARES 2040 增黏劑置於布來本德(可購自 C.W. 布來本德(BRABENDER)儀器公司(South Hackensack, NJ))中

五、發明說明 (50)

並在溫度130℃下使用螺旋速度為70 rpm與SCP CLOISITE 20A黏土混合10分鐘。

然後將此一混合物之一部份在布來本德中與PEBAX 3533聚合物合併並在溫度150℃下使用螺旋速度為80 rpm混合10分鐘。

如實例3及4所述製備實例6、7及8之黏著劑基膜。組份之量列示於表8中。

表 8

組份	實例6	實例7	實例8
SYLVARES 2040增黏劑	11.5	10.85	9.62
SCP CLOISITE 20A黏土	1.3	2.71	5.18
PEBAX 3533聚合物	11.5	10.77	9.6

根據以上印刷電路板90度剝離及空泡化空隙所摘述之試驗方法評估實例6、7及8之導電黏著劑膜。試驗結果報告於以下表10。

實例9-10

使用實例6-8之相同組份及程序製備實例9-10，但使用ODA/CWC親有機物質黏土(可購自Nanocor公司(Arlington Heights, IL))代替SCP CLOISITE 20A黏土。

組份之量列示於表9。

裝
訂
線

五、發明說明 (51)

表 9

組份	實例9	實例10
SYLVARES 2040增黏劑	11.5	9.62
ODA/CWC黏土	1.3	5.18
PEBAX 3533聚合物	11.5	9.6

根據以上印刷電路板90度剝離及空泡化空隙所摘述之試驗方法評估實例9及實例10之導電黏著劑膜。試驗結果報告於以下表10中。

表 10

實例號	空泡化空隙(280°C設定點)	PCB 90度剝離(N/mm)
6	小	1.27
7	幾乎無	1.09
8	幾乎無	0.93
9	小	0.81
10	小	0.42

數據顯示，親有機物質黏土之存在如何影響空泡化空隙之形成及剝離強度。

實例 11

將比較實例1及實例2之導電黏著劑膜製成試驗組合併，並根據施加剪力期間就地電測量之試驗方法測試。

結果顯示為以所加諸應力及溫度條件為函數之12個連接

五、發明說明 (52)

之平均電阻(毫歐姆)。

實例號	平均電阻, mOhms				
	條件1	條件2	條件3	條件4	條件5
比較1	18.3	40.9	42.75	173.15	47.5
2	8.25	10.0	9.8	32.0	21.55

數據顯示親有機物質黏土之存在如何影響電阻對改變作用於黏合之剪力程度之反應。

實例 12

根據以時間為函數之儲存剪切模量之測定之試驗方法測試實例5及比較實例1之黏著劑基膜(G')。結果顯示於以下表中。

表 11

比較實例1 70°C下時間(分)	比較實例1在1.2 Hz(Pa)測量之G'	實例5 70°C下時間(分)	實例5在1.2 Hz(Pa)測量之G'
0	9.24E+04	0	5.19E+05
4	9.38E+04	7	6.52E+05
40	1.11E+05	13	7.58E+05
154	3.51E+05	19	8.52E+05
233	5.07E+05	25	9.27E+05
801	8.63E+05	30	9.99E+05
1281	9.28E+05	44	1.16E+06
		75	1.42E+06
		1140	2.77E+06

五、發明說明 (53)

實例 13

根據差示掃描熱量法測定熔體吸熱之試驗方法，測試實例 3 及 5，及比較實例 1，5，6，7 及 8 之黏著劑基膜。結果顯示於表 12。為進一步作比較，將實例 1 之樣本儲存於周圍條件下 7 個月。在此段時間結束時，根據差示掃描熱量法測定熔體吸熱之試驗方法測試樣本，但樣本係直接放進 25℃ 下之差示掃描熱量計中，且不經過 170℃ 烘箱步驟。所測得所得熔體吸熱為 2.7 焦耳/克(J/g)。

表 12

實例號	熔體吸熱(J/g)
3	4.8
5	4.4
比較1	0.8
比較5	0.27
比較6	0.26
比較7	0.35
比較8	0.39

實例 14

根據薄膜透光百分之測定之方法，測試實例 2 及比較實例 1、4、6 及 8 之黏著劑基膜。結果報告於表 13。

五、發明說明 (54)

表 13

實例號	標準化為65微米/膜厚在540 nm之透光百分比
比較1	89
2	85
比較4	27
比較6	9
比較8	16

此處所引述專利、專利文件及刊物之完整揭示內容均如同個別併於此以彼等全體併於此以供參考。熟諳本技藝者將明白，在不偏離本發明之範圍及精神下，本發明有各種修正及變化。應了解的是，本發明不受此處所揭示例舉性具體實及實例不當限制，且此等實例及具體例僅以實例提出，而本發明僅受以下所述申請專利範圍所限制。

四、中文發明摘要(發明之名稱：包含藉親有機物質黏土組份提昇性能之黏著劑之裝置，組合物及方法)

將親有機物質黏土加入熱熔黏著劑組合物中，特別是包含半結晶熱塑性聚合物之組合物中，可大幅改良黏著劑之許多方面的性質。這些改良有些對填充導電粒子用作為導電黏著劑之熱熔黏著劑之特定用途特別有益。

英文發明摘要(發明之名稱：

DEVICES, COMPOSITIONS, AND METHODS
INCORPORATING ADHESIVES WHOSE PERFORMANCE
IS ENHANCED BY ORGANOPHILIC CLAY
CONSTITUENTS)

Incorporating organophilic clay into hot melt adhesive compositions, particularly those comprising semi-crystalline, thermoplastic polymers, greatly improves the adhesive properties in many respects. Some of these improvements are particularly beneficial to the specific use of hot melt adhesives filled with electrically conductive particles for use as electrically conductive adhesives.

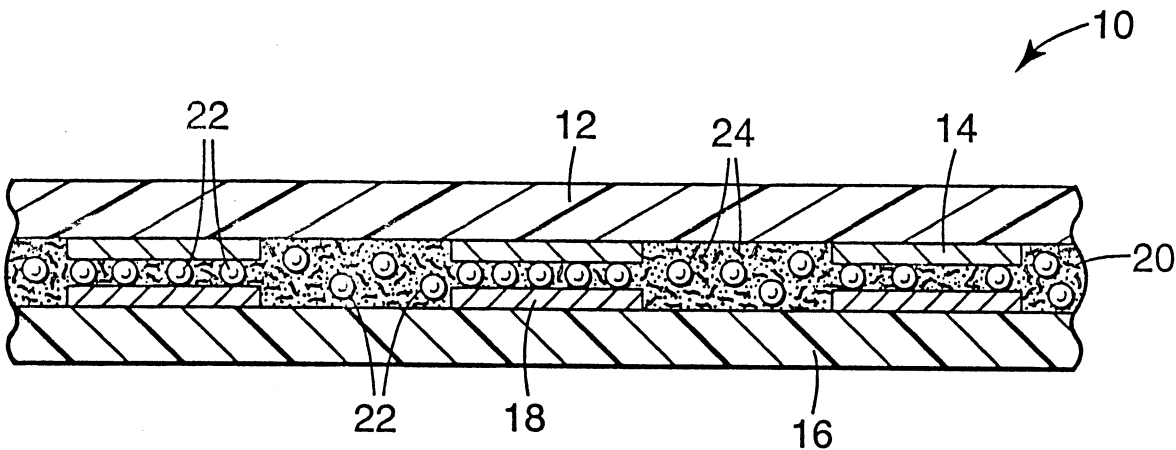


圖1

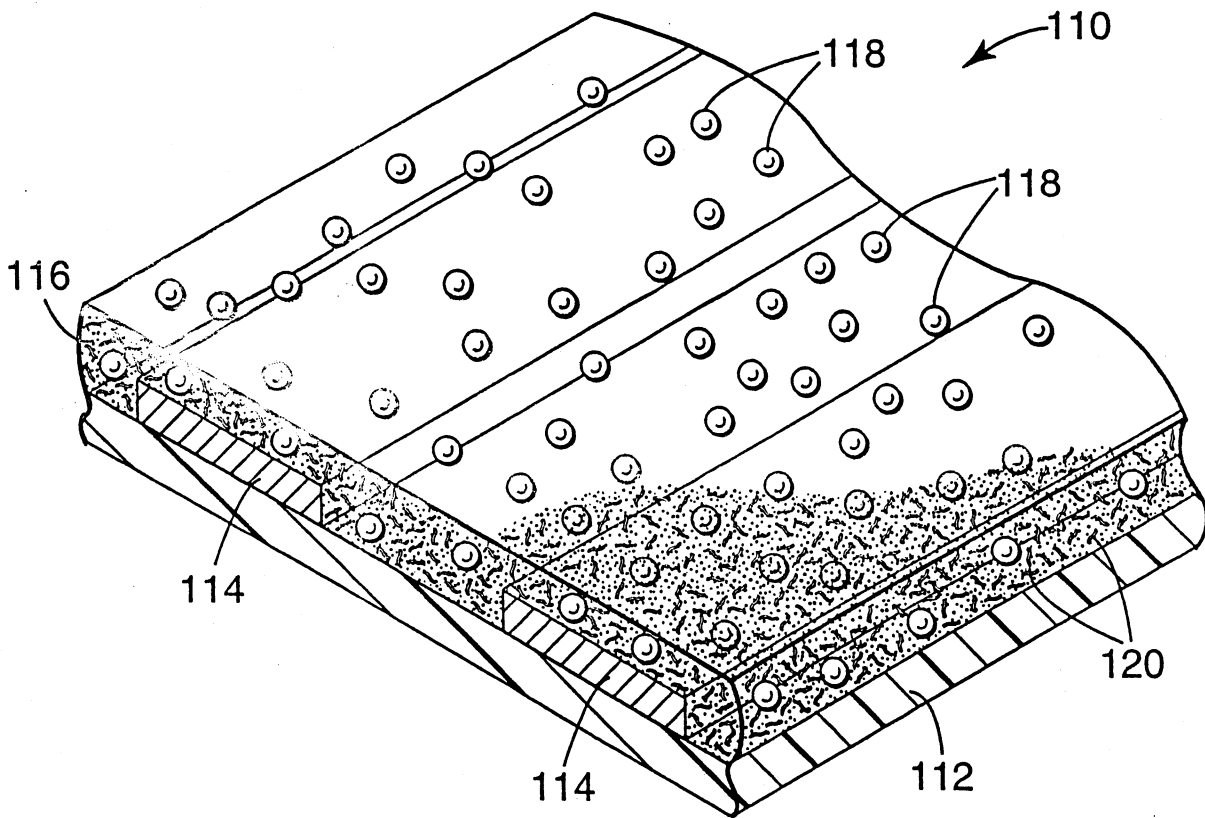
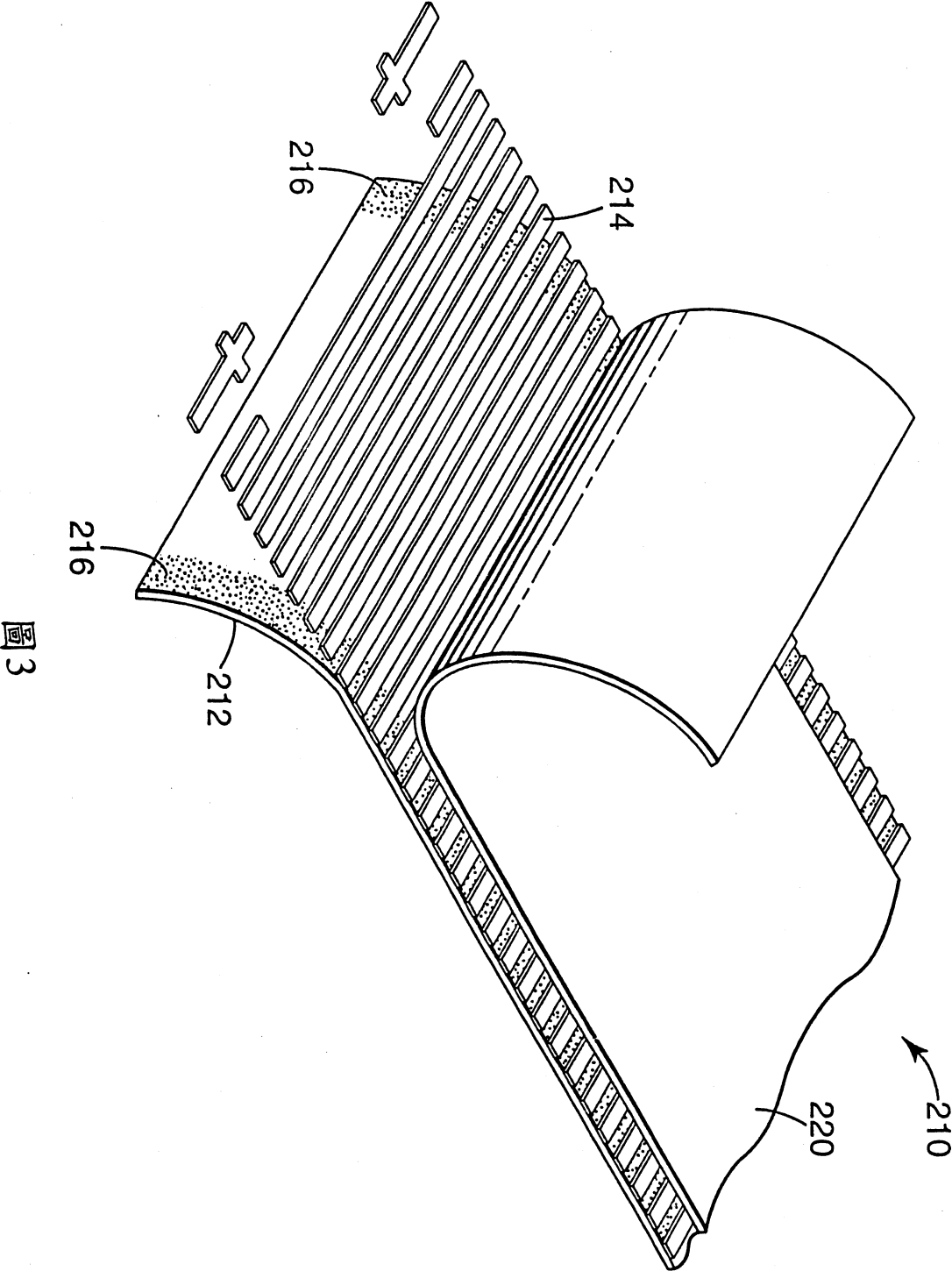


圖2



五、發明說明 (55)

【圖式代表符號說明】

- 10 電子組零件
- 12 第一基材
- 14 第一陣列金屬黏合位置或電路跡
- 16 第二基材
- 18 第二陣列黏合位置或電路跡
- 20 黏著劑材料
- 22 導電粒子
- 24 親有機物質黏土
- 110 電子組零件
- 112 基材
- 114 金屬電路跡
- 116 黏著劑
- 118 導電粒子
- 120 親有機物質黏土
- 210 電子組零件
- 212 基材
- 214 導電金屬電路
- 216 反面長條
- 220 可選用保護性面層膜

六、申請專利範圍

公告本

1. 一種導電黏著劑組合物，包含：
 - a) 含半結晶熱塑性聚合物之聚合黏著組份，選擇性地其中熱塑性聚合物為疏水性；
 - b) 併含於黏著組份中之黏土組份，該黏土組份包含親有機物質黏土，選擇性地其中親有機物質黏土係至少部份剝落；
 - c) 併入黏著組份中之導電填料；及選擇性地
 - d) 膠黏劑。
2. 根據申請專利範圍第1項之導電黏著劑組合物，其中該導電黏著劑組合物在可視光譜區域之透光百分比為不含親有機物質黏土之相同黏著劑組合物之透光百分比之至少80%。
3. 根據申請專利範圍第1項之導電黏著劑組合物，其另外包含至少一種選自單體、聚合物及其組合之可硬化物質。
4. 根據申請專利範圍第1項之導電黏著劑組合物，其中半結晶熱塑性聚合物包含至少一聚醚鏈段及至少一聚醯胺鏈段。
5. 根據申請專利範圍第1項之導電黏著劑組合物，其中黏土組份包含親有機物質膨潤土黏土。
6. 根據申請專利範圍第1項之導電黏著劑組合物，其中組合物包含約1至約25重量%(以組合物之總重為基準)之親有機物質黏土。
7. 根據申請專利範圍第1項之導電黏著劑組合物，其中導電填料包含眾多導電粒子，及/或導電沙罩。

六、申請專利範圍

8. 根據申請專利範圍第1項之導電黏著劑組合物，其中組合物包含1至80體積%(以組合物之總體積為準)之填料。
9. 一種在第一及第二電導體之間提供電連接之方法，包含使用黏著劑組合物將第一結構上的電組件電耦合於第二結構上的電組件之步驟，該黏著劑組合物包含如申請專利範圍第1至8項中任一項之導電黏著劑組合物。
10. 一種製造如申請專利範圍第1至8項中任一項之導電黏著劑組合物之方法，包含以下步驟：
 - a) 將該親有機物質黏土併入該黏著劑組份中；及
 - b) 在將黏土併入黏著劑組份後，將該導電填料併入黏著劑組份中，選擇性地其中步驟a)及b)係實質上無溶劑下進行。
11. 根據申請專利範圍第10項之方法，其中黏著劑組合物係自除黏土外眾多成分衍生而得，及該方法尚包含先將黏土與一或多種與黏土更可相容之成分(相對於組合物之其他成分)混合以使黏土剝落之步驟。
12. 一種電子組合併，包含：
 - 包含第一電組件之第一結構；
 - 包含第二電組件之第二結構；及
 - 將該第一及第二電組件互連之導電黏著劑組合物，該組合物包含如申請專利範圍第1至8項中任一項之導電黏著劑組合物。
13. 根據申請專利範圍第12項之電子組合併，其中導電黏著劑組合物係各向異性導電黏著劑組合物。

六、申請專利範圍

14. 一種導電膠帶，包含：

背材；及

提供於背材上如申請專利範圍第1至8項中任一項之導電黏著劑組合物。

裝

訂

線