

302376



申請日期	84.04.14
案 號	84103677
類 別	C08C 1/06

A4
C4

302376

Int. Cl.⁸

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	聚(芳基醚苯并咪唑)及其於微電子結構體中作為覆蓋層之用途
	英 文	"POLY(ARYL ETHER BENZIMIDAZOLES) THEIR USE CAPPING LAYERS IN MICROELECTRONIC STRUCTURES"
二、發明 人	姓 名	1. 奇·圓·安 2. 詹姆士·勞頓·希德瑞克二世 3. 傑夫瑞·威廉·拉巴戴 4. 李甘伍 5. 羅伯·詹姆士·威 6. 艾佛德·維拜克 7. 喬治·佛德瑞克·瓦克
	國 籍	1. 2. 3. 5. 6. 7. 美國 4. 韓國
	住、居所	1. 美國紐約州查帕奎市桂格街639號 2. 美國加州皮森頓市柯特塞瑞托斯5948號 3. 美國加州矽谷市凱賽克路1618號 4. 美國紐約州約克頓高地市奇斯耐區393號 5. 美國加州聖瓊斯市林肯區1027號 6. 美國紐約州費雪奇市摩瑞布克路31號 7. 美國紐約州紐約市約克街1540號11K室
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商萬國商業機器公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國紐約州阿蒙市
	代 表 人 姓 名	費羅普

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 1994.06.30 08/319392

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

五、發明說明(1)

該揭示內容的背景

1. 發明範圍：

本發明係關於一種電子多層包裝，其包括聚（芳基醚苯并咪唑）、聚醯亞胺及銅，及其製法。此外，本發明係關於新種類的聚（芳基醚苯并咪唑），其係用來形成多層電子包裝。

2. 先前技藝背景

電子包裝術通常使用在電的及電子裝置、組合、亞組合，系統及諸如此類。通常，電子包裝包含多數層，各層包含一種或多種電路。最普通的是，由銅線或金屬沉積配置在一層聚醯亞胺上，接著將其配置在基片上，來形成一個電路或多個電路。

在形成多層電子包裝時，係將第一種聚醯亞胺先質配置在基片上。該層於是固化至聚醯亞胺上。將一個界定電路的樣式銅層包埋在該聚醯亞胺固化層裡。該銅層可以在該聚醯亞胺的上方隆起或位於該聚醯亞胺的高度，其分別被認為是隆起或平面的。重覆該程序以形成該多層包裝。

雖然在本應用上，使用這些材料最適合，但是其使用上會有問題。當中的問題之一是在銅與聚醯亞胺之間的黏合力差。另一問題是，銅會和聚醯亞胺先質反應，在該聚醯亞胺層裡形成氧化銅粒子的微細沉澱物。這兩個問題在電子應用上會產生損害，使該電路失效。亦即基於全部或部份該銅導體路徑的移動，不良的黏著性會造成銅電路的間斷性。同樣地，自由態氧化銅粒子的加入，會增加該聚醯

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

長

訂

寬

五、發明說明(2)

亞胺的導電性，其也會造成故障。

已經提出許多建議的解決方法以克服這些廣為人知的問題。提出來克服銅與聚醯亞胺之間的反應性及不良黏著性問題的一種解決方法是以鉻接觸這些物質。

當在銅 - 聚醯亞胺平面層中使用鉻時，配置在其上的鉻層可防止第一層上面的銅和第二層的聚醯亞胺接觸。此會產生鉻 - 聚醯亞胺界面，並且因為在鉻及聚醯亞胺之間有良好的黏著性（如熟諳此藝者所知），該黏著性問題可減輕。而且，鉻不會與聚醯亞胺反應。因此，不會形成擾亂層與層之間的電絕緣之含鉻化合物的反應產物。

雖然該權宜方法有效，但卻費時昂貴。當含凸起的銅層時，甚至更費時且昂貴。為了要蓋住該銅 - 聚醯亞胺層，必需噴鍍鉻以提供 200 Å 至 500 Å 的厚度，繼而在其上塗覆下一個聚醯亞胺層。如熟諳此藝者所知，此涉及聚醯胺酸膜的敷設，其因此可固化以形成該聚醯亞胺。

另一種可代替以鉻塗層的方法是以鉭塗層。然而，此改變僅表示以一種金屬取代另一種。該操作的時間，複雜性及費用未變。

又另一種解決方法是引進一個非電鍍金屬，通常為鎳，以塗覆銅並對其與該聚醯亞胺層之接觸提供一個障壁。此種塗佈操作在技術上是很困難的，因此是昂貴的。再者，非電鍍金屬塗層之使用，常伴隨著一個額外之塗覆步驟，意即一種矽烷偶合劑之塗覆，這會增加此項替代方法之複雜性與費用。

五、發明說明(3)

其它在多層電子包裝上克服銅-聚醯亞胺接觸問題的方法,是由美國專利第3,770,573號(頒予林賽(Lindsey))及美國專利第3,361,589號(頒予達姆費(Dumphy)等人)提供。這些專利(併於本文供參考)述及化學處理聚醯亞胺膜層表面的方法(其可改良它們的黏著性)。

已經提出其它建議的解決方法。別的不用說,這些方法包含黏著性促進劑的使用(由於該促進劑與其所接觸的聚醯亞胺層的熱、機械及/或電性質之間的不相容性、所以有很大的麻煩)。

例如美國專利第4,408,005號(頒予卡果美(Nakagome)等人)述及一種製造抗熱性疊層金屬片的方法,該金屬片由配置在抗熱性雜環聚合物膜的內黏合劑層之間的互相絕緣外金屬片或箔所組成,可以從這裡除去大量揮發性物質。該雜環聚合物可以是聚醯亞胺,聚醯胺-醯亞胺,聚苯并咪唑,聚乙內醯脲,聚乙二醯脲,聚噻唑或聚亞胺四氫吡咯酮。

不止在內卡果美等人的計劃範圍裡的聚醯亞胺之一般性質沒有特定述及本發明的特別聚次芳基醚苯并咪唑,而且沒有揭示利用本專利的聚合物做為配置在銅電路及鄰接的聚醯亞胺層之間的結合劑層。

頒予扎挪克(Zarnoch)的美國專利第5,180,639號述及一種改良芳族性聚合物表面以改進該表面對其上的金屬層之黏著性的方法。因此,本方法類似於已被建議用來克服與銅及聚醯亞胺層之間的不良黏著性有關之問題的構想。

五、發明說明(4)

雖然扎挪克專利包含一種改良芳族性聚合物表面以改進對金屬層的黏著性的方法，但札挪克所述及的芳族性聚合物主要是容易受到硝化作用的聚碳酸酯。在形成該改良性表面時，所包括的化學反應，硝化步驟之複雜性使該專利的方法不理想。

頒予內卡果美等人的美國專利第4,022,649號揭示一種製造金屬層合物(其包括聚苯并咪唑層)的方法。雖然此專利述及本發明所利用的雜環聚合物種類，但是在'649專利中所用的聚合物並未用以覆蓋該銅層以防止銅和聚醯胺酸反應。所以，該'649專利並沒有提供銅對聚醯亞胺的增強黏著性之講述。

頒予路伯威滋(Lubowitz)等人的美國專利第5,120,819號說明一種可交聯的寡聚物(其包括噁唑，噻唑或咪唑鏈結)。然而，必需強調該'819專利並沒有揭示或建議其中所講述寡聚物在銅覆蓋上之用途。

頒予拉派(Levine)的美國專利第3,533,879號述及一種方法，其中易熔的聚苯并咪唑浸漬織物可以形成織造層合物及諸如此類。該專利沒有提供有關電多層物品的揭示內容。

頒予戈登(Gordan)等人的美國專利第3,957,726號揭示新穎的聚醯亞胺，其聚合物被描述為對預浸漬體及層合物的形成有用。於戈登等人之專利中所述，經揭示為可用來形成預浸漬體及層合物的聚合物、預浸漬體、膜片及層合物，均未用來覆蓋銅(其本質上係用來形成多層電子包裝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

長

訂

寬

五、發明說明 (5)

)。

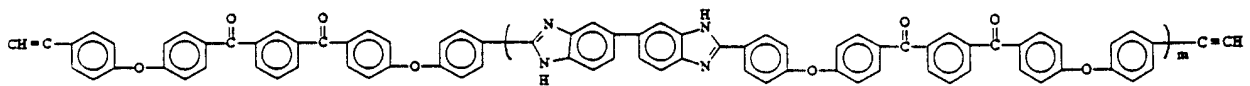
上述評論確立此項技藝對於新多層電子包裝的需要及其形成方法，其可確保銅的黏著性，並且也免除與含銅沉澱物的形成有關連的問題，因此使得多層電子包裝中之電介質之降解作用減至最低。

發明摘述

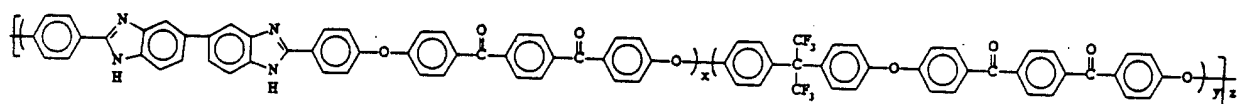
目前已發現一種可用在電子多層包裝的新多層包裝及用來形成該包裝的方法，其可減少氧化銅的沉澱及其它含銅沉澱物以及銅對電介質表面的不良黏著性之問題。而且，也已經發現新的聚合物可用來克服這些問題（與先前技藝的銅-聚醯亞胺界面有關聯）。

根據本發明，係提供一種可用在微電子應用多層包裝。該多層電子包裝含至少兩層，各層包括聚醯亞胺，聚（芳基醚苯并咪唑）及銅。

更進一步根據本發明，係說明可用來製造前述多層結構的新聚（芳基醚苯并咪唑）。這些聚（次芳基醚苯并咪唑）包括具下列結構式者

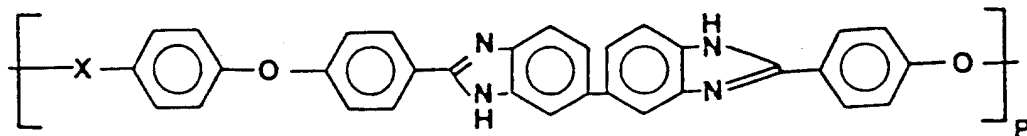


其中 m 是至少約 2 的整數。

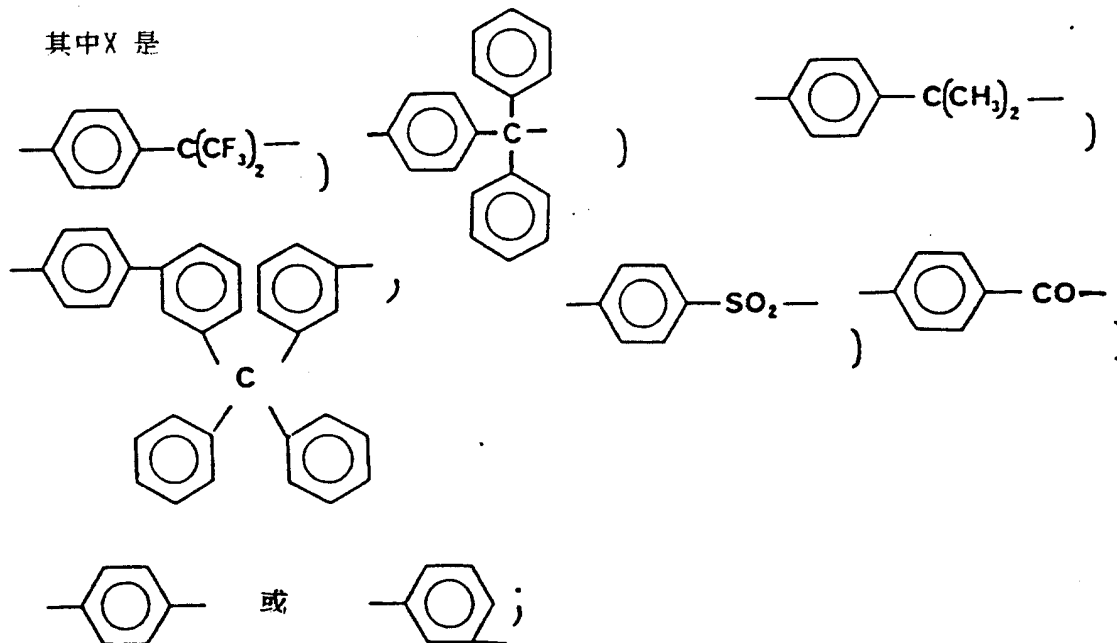


其中 x 是至少約 0.1； y 是至少約 0.1；其附帶條件是 x 及 y 的總和是至少約 1； z 是至少約 15 的整數；

五、發明說明(6)



其中X 是



而 p 是至少約 15 的整數。

更進一步根據本發明，係提供一種用來製備多層電子包裝的方法，該多層電子包裝含將聚(芳基醚苯并咪唑)在非質子溶劑中的溶液層配置在基片上。將該層加熱以除去非質子溶劑。其次將聚醯胺酸塗層添加至該聚(芳基醚苯并咪唑)層。該聚(芳基醚苯并咪唑)如該聚醯胺基般固化，該聚醯胺酸係以化學方式轉化成其相應之聚醯亞胺。在此經固化產物中形成通路，並且將銅沉積在其中以完成第一層的形成。至少一種另外層(由聚(芳基醚)苯并咪唑的溶液在該第一層的上面之沉積所開始)包括在本方法裡。

五、發明說明(7)

發明詳述

本發明的多層包裝之特徵在於電介質及銅之間有良好的黏著性、不會有先前技藝的多層電子包裝所形成的銅(尤其是氧化銅)的自由態化合物之相關問題。本包裝除了聚醯亞胺外，還包括銅導體，聚(芳基醚苯并咪唑)。許多這些聚(芳基醚苯并咪唑)本身是新穎的。然而，在具有聚醯亞胺及銅的多層電子包裝中，使用任何聚(芳基醚苯并咪唑)都是新的。

在本應用中經由使用聚(芳基醚苯并咪唑)及銅，聚醯亞胺所提供的優點，在於其對聚醯亞胺及銅兩者的附著性，所以可以克服在銅及聚醯亞胺之間習知的不良黏著性。而且，聚(芳基醚苯并咪唑)於形成多層包裝時可提供聚醯亞胺先質(聚醯胺酸)及銅之間的障壁以防止氧化銅的形成。所以聚(芳基醚苯并咪唑)的存在，可克服兩個與先前技藝的電子多層包裝有關的主要問題。詳言之，上述評論係解釋聚醯亞胺與銅之間的結合問題，以及聚醯胺酸與銅的反應之問題，如何經由在製造多層包裝時，藉由聚(芳基醚苯并咪唑)層在其間的配置來克服。亦即，在該第二及其後的層中，該多層包裝製造方法可免除銅及聚醯胺酸之間的接觸。

本發明係提供一種多層電子包裝，其中各層包括聚(芳基醚苯并咪唑)，聚醯亞胺及銅。多層包裝的實例包括多片模件，印刷電路板，積體電路晶片及晶片的後端板。

在製備本發明的多層包裝時，提供一種新方法，其包括

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

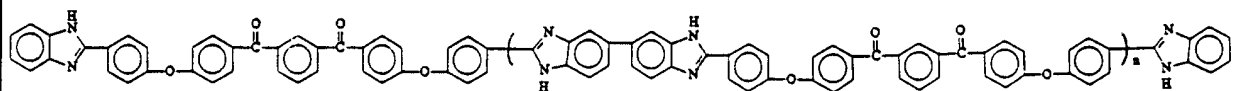
良

五、發明說明 (8)

在基片上配置聚(芳基醚苯并咪唑)(PAEBI)的塗層之第一步驟。該 PAEBI 係以溶液的形式提供，其通常在非質子溶劑中，例如 N-甲基四氫吡咯酮 (NMP)、二甲基次丙基脲 (DMPU)、環己基四氫吡咯酮 (CHP)，其混合物及諸如此類。

雖然在製備本發明的包裝時，可使用任何 PAEBI，但較佳是某些特定 PAEBI 聚合物。在此項技藝裡，許多這些較佳聚合物都是新的。

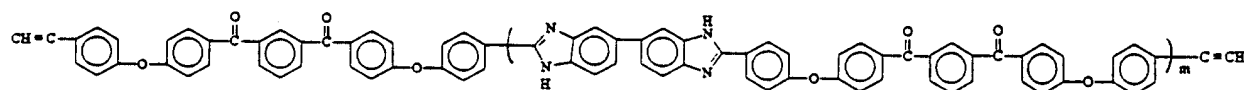
一種較佳的 PAEBI 是具有下述結構式之聚合物



其中 n 是至少約 15 的整數。

具有結構式 I 的 PAEBI 在史密斯 (Smith) 等人；Polym. Prepr., 32 (3), 193 (1991) 裡有揭示。該較佳的 PAEBI 種類係在無水碳酸鉀於醋酸二甲酯 (較佳是 18% 固體) 中存在下，使化學計量過量的 1,3-雙(4-氟苯甲酯)苯和 5,5'-雙-(4-羥苯基)苯并咪唑反應所形成。除了上述反應物之外，使用 2-(4-羥苯基)苯并咪唑以使該聚合物封端，並且於該反應開始時添加。

• 欲予涵蓋在本發明中之另一種 PAEBI，是一種具有以下結構式者



其中 m 是至少約 2 的整數。更佳的 m 是在約 5 及約 15 之間

31

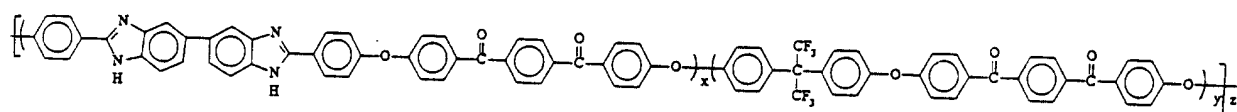
五、發明說明 (9)

的整數。

具有結構式 II 的 PAEBI，係於溫度範圍在約 140℃ 與約 150℃ 之間，於惰性氮氣壓下，在醋酸二甲酯 (DMAC) 及甲苯的溶液裡，在 4-羥基苯基乙炔存在下，使 1,3-雙 (4-氟-苯甲醯基) 苯和 5,5-雙 (2-(4-羥苯基) 苯并咪唑) 反應而製成。該反應更於有溫和鹼 (較佳是無定形的碳酸鉀) 的存在下發生。

具有結構式 II 的新穎 PAEBI，雖然與具有結構式 I 的 PAEBI 相似 (其同樣享有熱安定性、低殘餘應力 (經熱循環時)，高模數，伸長率及對聚醯亞胺與銅兩者具特別的黏著性)，該具有結構式 II 的聚合物具有由其封端基團所提供之改良性質。亦即其中的炔鍵可以經由熱方法輕易的交聯固化。該輕易的交聯作用可增強該固化聚合物的機械性質。

可以使用在本發明的多層電子包裝中之另一種 PAEBI 是具有下述重覆結構單位的共聚物



其中 x 是至少約 0.1； y 是至少約 0.1，其附帶條件是 x 及 y 的總和是至少 1； z 是至少約 15 的整數。較佳是， x 是約 0.6 至約 0.8； y 是介於約 0.2 至約 0.4 之間； z 是介於約 20 及約 30 之間。

具有該結構式 III 的 PAEBI 聚合物，係在 N-甲基四氫吡咯酮 (NMP) 及無水 K_2CO_3 裡，使 1,3-雙 (4-氟苯甲醯基) 苯和

五、發明說明 (10)

5,5-雙-2-(4-羥苯基)苯并咪唑反應而製成(與用來聚合具有該結構式 I 的 PAEBI 的方式類似)。然而,這些聚合作用反應物以包含雙酚-6F及4,4'-二氟苯酮的化合物來補充。

該具有結構式 III 的聚合物可提供比式 I 的 PAEBI 還好的改良。亦即式 III 的共聚物具有比式 I 的 PAEBI 還低的水吸收。雖然式 I 的 PAEBI 具有達約 4% 重量比的水吸收性,但該具有結構式 III 的 PAEBI 共聚物之水吸收性則只有約 0.4% 重量比。

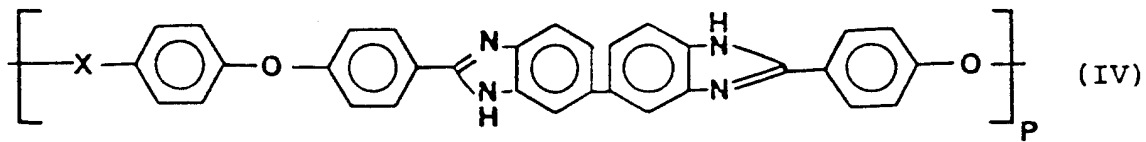
正如熟諳此藝者所知,水對於企圖由本發明的電子多重包裝所提供的性質有不良影響。詳言之,於 PAEBI 聚合物中的水,會降低該聚合物對其它聚合物及金屬的黏著性及減少其障壁性質,可以使銅及聚醯亞胺之間互相作用。

使用在本發明,多層電子結構中之本身為新穎之另一種 PAEBI 聚合物,是具有下述結構式的聚合物

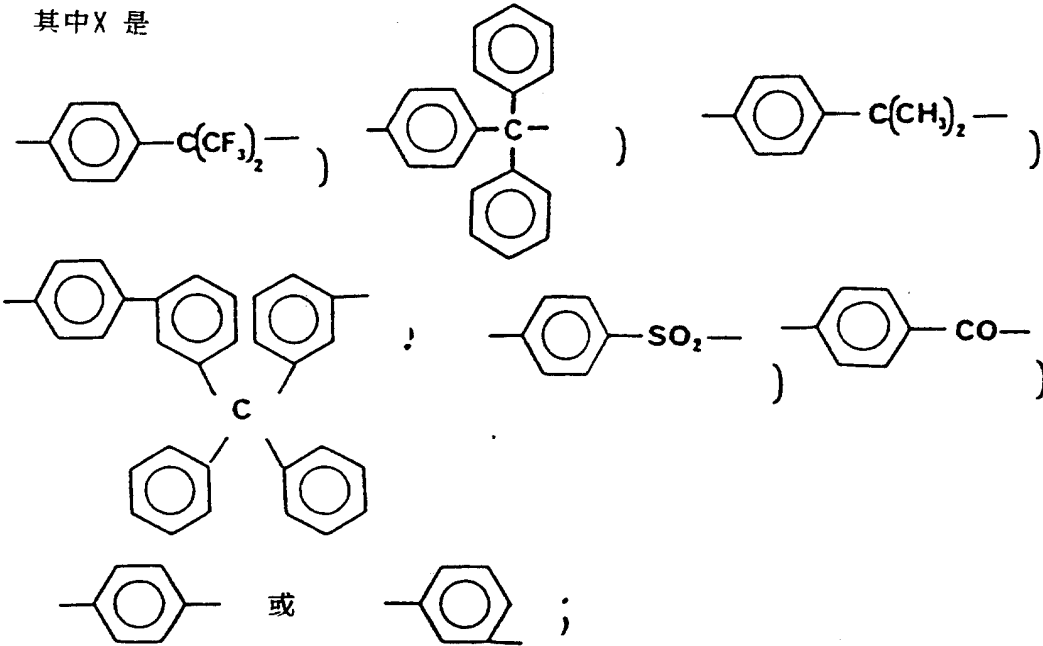
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (11)



其中X 是



p 是至少約 15 的整數。

該具有結構式 IV 的 PAEBI 聚合物比先前的 PAEBI 聚合物更可溶在非質子溶劑 (如 NMP, DMPU 及 CHP) 裡, 以幫助其在多層電子包裝上的應用。

由結構式 IV 定義的聚合物, 係經由使 2,2'-雙(氟苯基)-6,6'-二苯并咪唑和重覆結構單位的適當反應物 (其定義 X 的意義) 反應而製成。因此, 可以使用如雙酚 A、雙酚 AF、雙(6-羥苯基)二苯基甲烷及 9,9'-雙(羥苯基)芴之雙酚。另外, 也可以使用如氫醌, 間苯二酚, 二羥二苯基砷及二羥基二苯甲酮之其它反應物取代上述雙酚類。本反應

五、發明說明 (12)

係在無水氫氧化鉀(當做鹼)存在下，在非質子溶劑裡發生。

具有該結構式 IV 的產物聚合物，是一種高分子量聚合物(其具有每克約 0.4 分升的固有黏度及具有玻璃轉移溫度在約 230℃ 及約 260℃ 之間的範圍。然而，這些聚合物可溶於 NMP 中，高達約 15% 至約 25% (重量比) 的固含量。

該以溶液形式配置在基片上的 PAEBI，因此很容易接受高溫以除去溶劑(通常含非質子溶劑)。較佳是，該 PAEBI 溶液於大氣壓力下，曝露至約 70℃ 及約 200℃ 之間的溫度。更佳是，該溫度在約 85℃ 及約 150℃ 之間的溫度範圍。

所形成的 PAEBI 層因此以聚醯酸層被覆。聚醯胺酸係以二酐及二胺之間的縮合反應的產物製備。

聚醯胺酸可以二酯 - 二酸或二酯 - 二酸二氯化物及二胺之間的縮合反應製備。另外，聚醯胺酸可以經由二酐及二異氰酸酯之間的縮合反應形成。其它製備聚醯胺酸(其係聚醯亞胺先質)的方法(如下述)包括雙(乙氧羰基)二醯亞胺和二胺的反應及胺基酞酸的電化學反應。

其它製備聚醯亞胺先質的方法，在柯克 - 阿瑟莫 (Kirk-Othermer)，"化學科技百科全書，第三版，"第 18 冊，704-719 頁及上述頒予林賽的美國專利第 3,361,589 號及頒予達姆費等人的美國專利第 3,770,573 號所提供(上述資料併於本文供參考)。

聚醯胺酸於高溫被固化而轉化成其相應聚醯亞胺。通常，於大氣壓下，將聚醯胺酸曝露至約 300℃ 及約 400℃ 之間

五、發明說明(13)

的溫度範圍可影響其固^以化，形成聚醯亞胺。

該溫度範圍也可影響PAEBI聚合物的固化。因此，配置在該基片上之聚醯胺酸及PAEBI容易在此溫度加熱而導致這些聚合物的固化。然而，需強調該聚合物因被任意固化，以致不能夠說形成如在傳統層合物之明顯的層。當然，不排除此極少的可能性。

該所得的固化產物其次接受在其上面形成所欲電路的步驟。此項技藝所熟知的石印方法來完成此步驟，其中該所欲電路被蝕刻，切割或經不同方法以通路的形式提供在該固化聚醯亞胺-PAEBI表面上。最後，再經由此項技藝中所熟知的方法，得銅沉積入該通路中來完成該多層包裝的第一層。

然後經由重覆上述方法製備第二層。再一次使在溶液中的PAEBI的第一層起始該製備法。由於在其後使用聚醯胺酸的新層塗覆之前，該PAEBI的保護膜配置在已曝露的銅上面，因此銅和聚醯胺酸反應時，本方法可確實使在第一層存在的銅不曝露至聚醯胺酸。而且，遍及該層的PAEBI之存在可確保對銅的良好黏著性。正如對銅及在該實例兩者上所證實，PAEBI也對銅及聚醯亞胺具良好黏著性。

提供下述實例以說明本發明。由於這些實例僅為說明目的而提出，故本發明不應受其所限。

實例 1

含銅，聚醯亞胺，聚(芳基醚苯并咪唑)的材料之製備
以稀醋酸清洗薄銅箔的表面。以具有結構式 I 的 PAEBI

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (14)

溶解在混合的環戊酮-NMP溶劑(以60:40的重量比存在)之溶液,塗覆該已清洗之銅表面上。在將均勻的0.1微米厚之PAEBI層配置在銅箔上面及於150℃輕烘之後,在該PAEBI層上面塗覆聚(聯苯基二酐-對-次苯基二胺)(BPDA-PDA)。該PAEBI及聚醯胺酸,亦即(BPDA-PDA)經由曝露至85℃溫度30分鐘、繼而於150℃溫度加熱30分鐘固化。然後於230℃將該聚合物加熱30分鐘,然後於300℃加熱30分鐘,最後於400℃加熱1小時。

實例 2

PAEBI對銅之黏著性

將10微米的銅層配置在基片上面。依次以具有結構式I的PAEBI溶解在60:40環戊酮-NMP溶劑混合物的溶液塗覆該層,並且於150℃輕烘1小時。如實例1,將BPDA-PDA層配置在該PAEBI層上面,然後這兩種聚合物根據實例1說明的程序同時固化。

該結果是固化聚合層(20微米厚)配置在10微米厚銅層上面。由於該PAEBI層在該聚醯胺酸之前分別施加,在該20微米厚聚合物層形成兩層。因為PAEBI最初在該銅層上面配置,所以它是底層(和該銅層接觸)。

從因此所形成的結構切割5毫米寬的試樣條。由技藝上習知的方法。使用殷斯壯(Instron)[商標]機械從該銅層剝掉該聚合層。根據幾次試樣的測試,測定從該銅層分離PAEBI層(範圍從80至90克/毫米)所需的剝離強度。亦即,統計分析證實該範圍表示PAEBI及銅之間的定量黏著性

五、發明說明 (15)

。

實例 3

PAEBI 對聚醯亞胺之黏著性

根據文中所提及的程序，經由熱固化使實例 1 及 2 所使用的已固化之 10 微米聚醯亞胺層在基片上形成。其後以 KOH 改良該固化聚醯亞胺層，繼而以醋酸改良，然後以水及異丙醇洗滌以產生 10 微米厚的固化聚醯亞胺層。

與配置在實例 2 的 10 微米厚銅層上面相同的 20 微米厚固化 PAEBI 及聚醯亞胺層以和實例 2 的該層之製備相同的方式製備。

如實例 2，PAEBI 是在該固化聚醯亞胺上面首先應用的聚合物之事實，因此導致該 PAEBI 層配置在該 10 微米聚醯亞胺層的上部。所以，PAEBI 對聚醯亞胺的黏著性再一次由測量分離這些層所需的剝離強度來決定。

亦即，以和實例 2 相同的方式，使用殷斯壯 [商標] 機械以測量從鄰接的聚合層剝離 5 毫米試樣片所需的力。發現 PAEBI 對聚醯亞胺的剝離強度為 98 克 / 毫米 (數次試樣的平均)。

實例 4

PAEBI 的擴散障壁特性

使用穿透式電子顯微鏡 (TEM) 檢查實例 2 的固化試樣之銅 - 聚合物界面的橫斷面。發現該聚合物不含銅沉澱物。因此結論為配置在銅及聚醯亞胺層之間的 PAEBI 可做為防止其所分離的層之間的接觸之障壁。

五、發明說明 (16)

實例 5

具有結構式 II 的 PAEBI 之製備

在有 4-羥苯基乙炔的存在下，使 1,3-雙 (4-氟苯甲醯基) 苯和 5,5'-雙 (2-(4-羥苯基) 苯并咪唑) 反應。本聚合反應於 155℃ 溫度下在有 DMAC-甲苯混合溶劑及碳酸鉀的存在下發生。

該所得產物 PAEBI 具有式 II 的結構式。

實例 6

具有結構式 III 的 PAEBI 之製備

在自 4,4'-二氟苯酮的存在下，使 1,3-雙 (4-氟苯甲醯基) 苯和雙酚 AF 反應。該反應於大氣壓 175℃ 溫度在 NMP 溶液裡發生。

本反應的產物是一種具有結構式 III 的聚合物。本聚合物之特徵為每克 0.45 分升的固有黏度 (於 25℃ 在 NMP 裡測得)。

實例 7

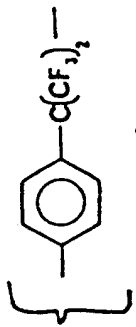
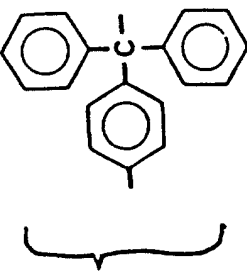
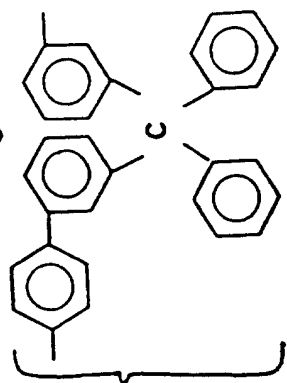
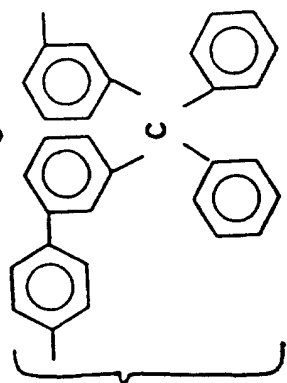
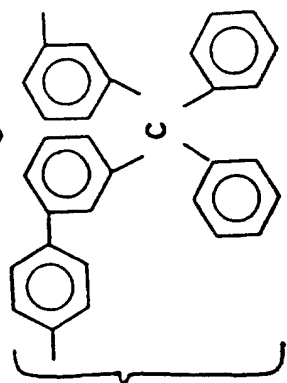
具有結構式 IV 的 PAEBI 聚合物之製備

2,2'-雙 (氟苯基)-6,6'-聯苯并咪唑分別在雙酚 AF，雙 (6-羥苯基)-二苯基甲烷，9,9'-雙 (羥苯基) 氟及雙酚 A 裡。這些反應各個發生在二甲基丙烯脲及 / 或混合的 N-甲基四氫吡咯酮 - 環己基四氫吡咯酮溶液。

這些反應的聚合產物具有結構式 IV，其中 X 具有下表 1 所表示的意義。表 1 也包括 PAEBI 產物特徵化的物理性質玻璃轉化溫度及固有黏度 (於 25℃ 在 NMP 測得)。

五、發明說明 (17)

表 1

雙酚	聚合物溶劑	X ₁	Tg, °C	[η] _{DMF} , dl/g
雙酚 A	DMPU		218	0.45
雙酚 AF	NMP/CHP		228	0.46
雙 (6-羥基) 二 苯基甲烷	DMPU		250	0.43
雙 (6-羥基) 二 苯基甲烷	NMP/CHP			0.44
9,9'-雙 (羥基) 萘	DMPU			0.44
雙酚 A	NMP/CHP			0.38

五、發明說明 (18)

上述具體實例及實例以及其它具體實施例及實例對熟諳此藝者而言很容易瞭解。這些其它具體實施例及實例在均欲予涵蓋在本發明中。因此，本發明應只受限於隨文所附之申請專利範圍。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

四、中文發明摘要 (發明之名稱：聚(芳基醚苯并咪唑)及其於微電子結構體中作為覆蓋層之用途)

一種包含至少兩層的多層電子包裝，各層包括聚(芳基醚苯并咪唑)，聚醯亞胺及銅。本發明係揭示一種製備該包裝的方法。亦說明可用以製備此包裝的幾種新穎聚(芳基醚苯并咪唑)。

英文發明摘要 (發明之名稱： "POLY (ARYL ETHER BENZIMIDAZOLES) THEIR USE CAPPING LAYERS IN MICROELECTRONIC STRUCTURES")

A multilevel electronic package comprising at least two levels, each level including a poly(aryl ether benzimidazole), a polyimide and copper. A process of preparing this package is disclosed. Several novel poly(aryl ether benzimidazoles) useful in preparing this package are also set forth.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

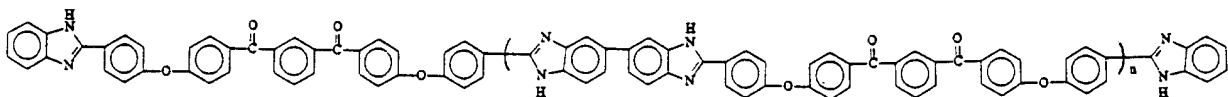
裝

訂

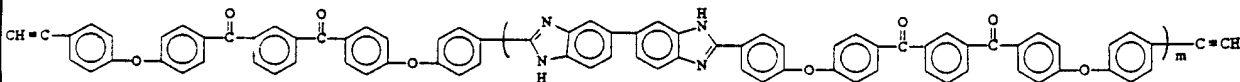
線

六、申請專利範圍

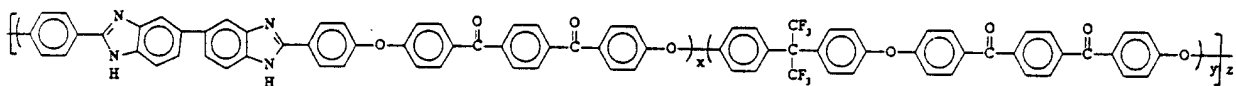
1. 一種多層電子包裝，其包含至少兩層，各層包括聚醯亞胺、聚(芳基醚苯并咪唑)及銅，其中該聚(芳基醚苯并咪唑)具有以下結構式：



其中 n 是至少 15 的整數；



其中 m 是自 2 至 15 的整數；



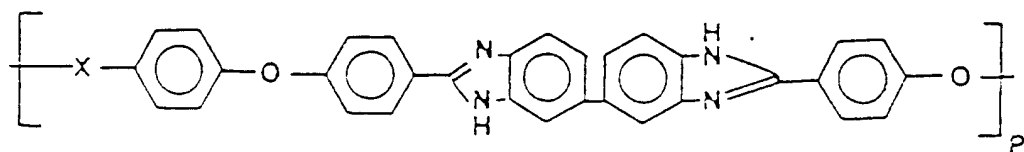
其中 x 是至少 0.1 的整數； y 是至少 0.1，其附帶條件是 x 及 y 的總和為至少 1； z 是至少 15 的整數；或

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

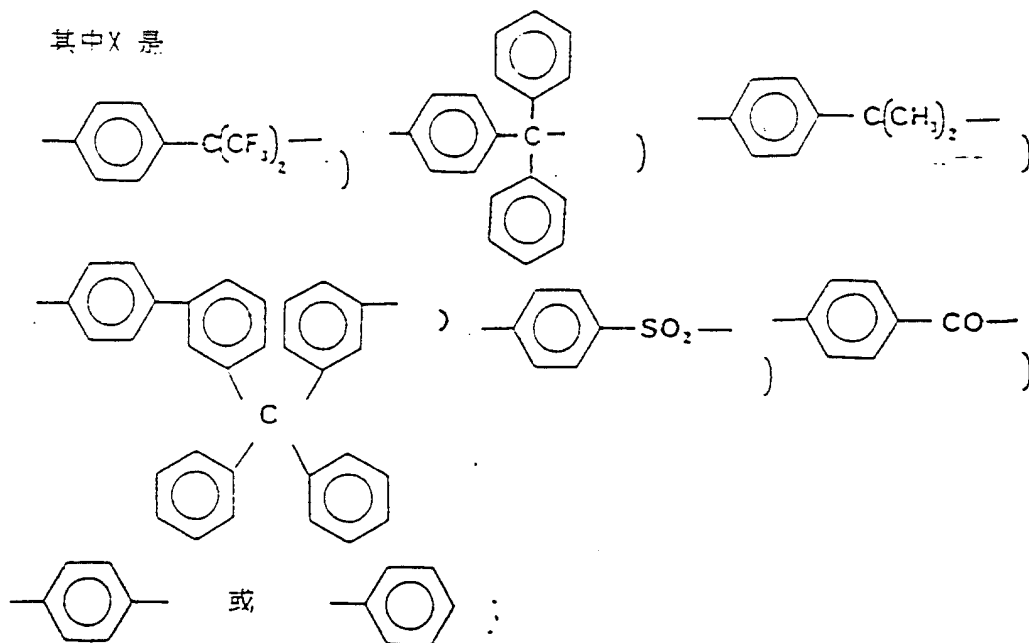
裝

訂

六、申請專利範圍

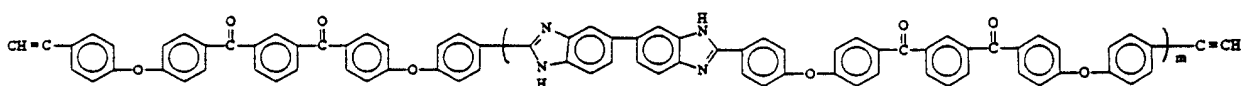


其中X 是

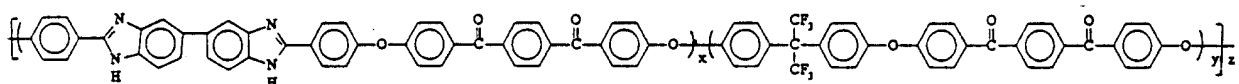


p 是至少 15 的整數。

2. 一種聚(芳基醚苯并咪唑)，其係選自包括具有以下結構式之聚合物：

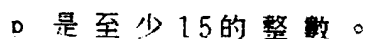
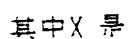


其中 m 是自 2 至 15 的整數；



其中 x 是至少 0.1；y 是至少 0.1，其附帶條件是 x 及 y 的總至少為 1；及 z 是至少 15 的整數及

訂

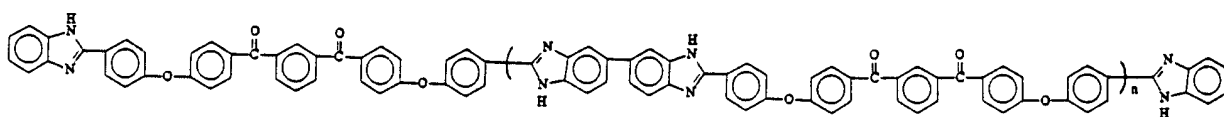
C=Cc1ccc(Oc2ccc(cc2)C(=O)c3ccc(cc3)C(=O)c4ccc(Oc5ccc(cc5)C(=O)c6ccc(cc6)C(=O)c7ccc(Oc8ccc(cc8)C(=O)c9ccc(cc9)C(=O)c10ccc(Oc11ccc(cc11)C(=O)c12ccc(cc12)C(=O)c13ccc(Oc14ccc(cc14)C(=O)c15ccc(cc15)C(=O)c16ccc(Oc17ccc(cc17)C(=O)c18ccc(cc18)C(=O)c19ccc(Oc20ccc(cc20)C(=O)c21ccc(cc21)C(=O)c22ccc(Oc23ccc(cc23)C(=O)c24ccc(cc24)C(=O)c25ccc(Oc26ccc(cc26)C(=O)c27ccc(cc27)C(=O)c28ccc(Oc29ccc(cc29)C(=O)c30ccc(cc30)C(=O)c31ccc(Oc32ccc(cc32)C(=O)c33ccc(cc33)C(=O)c34ccc(Oc35ccc(cc35)C(=O)c36ccc(cc36)C(=O)c37ccc(Oc38ccc(cc38)C(=O)c39ccc(cc39)C(=O)c40ccc(Oc41ccc(cc41)C(=O)c42ccc(cc42)C(=O)c43ccc(Oc44ccc(cc44)C(=O)c45ccc(cc45)C(=O)c46ccc(Oc47ccc(cc47)C(=O)c48ccc(cc48)C(=O)c49ccc(Oc50ccc(cc50)C(=O)c51ccc(cc51)C(=O)c52ccc(Oc53ccc(cc53)C(=O)c54ccc(cc54)C(=O)c55ccc(Oc56ccc(cc56)C(=O)c57ccc(cc57)C(=O)c58ccc(Oc59ccc(cc59)C(=O)c60ccc(cc60)C(=O)c61ccc(Oc62ccc(cc62)C(=O)c63ccc(cc63)C(=O)c64ccc(Oc65ccc(cc65)C(=O)c66ccc(cc66)C(=O)c67ccc(Oc68ccc(cc68)C(=O)c69ccc(cc69)C(=O)c70ccc(Oc71ccc(cc71)C(=O)c72ccc(cc72)C(=O)c73ccc(Oc74ccc(cc74)C(=O)c75ccc(cc75)C(=O)c76ccc(Oc77ccc(cc77)C(=O)c78ccc(cc78)C(=O)c79ccc(Oc80ccc(cc80)C(=O)c81ccc(cc81)C(=O)c82ccc(Oc83ccc(cc83)C(=O)c84ccc(cc84)C(=O)c85ccc(Oc86ccc(cc86)C(=O)c87ccc(cc87)C(=O)c88ccc(Oc89ccc(cc89)C(=O)c90ccc(cc90)C(=O)c91ccc(Oc92ccc(cc92)C(=O)c93ccc(cc93)C(=O)c94ccc(Oc95ccc(cc95)C(=O)c96ccc(cc96)C(=O)c97ccc(Oc98ccc(cc98)C(=O)c99ccc(cc99)C(=O)c100ccc(Oc101ccc(cc101)C(=O)c102ccc(cc102)C(=O)c103ccc(Oc104ccc(cc104)C(=O)c105ccc(cc105)C(=O)c106ccc(Oc107ccc(cc107)C(=O)c108ccc(cc108)C(=O)c109ccc(Oc110ccc(cc110)C(=O)c111ccc(cc111)C(=O)c112ccc(Oc113ccc(cc113)C(=O)c114ccc(cc114)C(=O)c115ccc(Oc116ccc(cc116)C(=O)c117ccc(cc117)C(=O)c118ccc(Oc119ccc(cc119)C(=O)c120ccc(cc120)C(=O)c121ccc(Oc122ccc(cc122)C(=O)c123ccc(cc123)C(=O)c124ccc(Oc125ccc(cc125)C(=O)c126ccc(cc126)C(=O)c127ccc(Oc128ccc(cc128)C(=O)c129ccc(cc129)C(=O)c130ccc(Oc131ccc(cc131)C(=O)c132ccc(cc132)C(=O)c133ccc(Oc134ccc(cc134)C(=O)c135ccc(cc135)C(=O)c136ccc(Oc137ccc(cc137)C(=O)c138ccc(cc138)C(=O)c139ccc(Oc140ccc(cc140)C(=O)c141ccc(cc141)C(=O)c142ccc(Oc143ccc(cc143)C(=O)c144ccc(cc144)C(=O)c145ccc(Oc146ccc(cc146)C(=O)c147ccc(cc147)C(=O)c148ccc(Oc149ccc(cc149)C(=O)c150ccc(cc150)C(=O)c151ccc(Oc152ccc(cc152)C(=O)c153ccc(cc153)C(=O)c154ccc(Oc155ccc(cc155)C(=O)c156ccc(cc156)C(=O)c157ccc(Oc158ccc(cc158)C(=O)c159ccc(cc159)C(=O)c160ccc(Oc161ccc(cc161)C(=O)c162ccc(cc162)C(=O)c163ccc(Oc164ccc(cc164)C(=O)c165ccc(cc165)C(=O)c166ccc(Oc167ccc(cc167)C(=O)c168ccc(cc168)C(=O)c169ccc(Oc170ccc(cc170)C(=O)c171ccc(cc171)C(=O)c172ccc(Oc173ccc(cc173)C(=O)c174ccc(cc174)C(=O)c175ccc(Oc176ccc(cc176)C(=O)c177ccc(cc177)C(=O)c178ccc(Oc179ccc(cc179)C(=O)c180ccc(cc180)C(=O)c181ccc(Oc182ccc(cc182)C(=O)c183ccc(cc183)C(=O)c184ccc(Oc185ccc(cc185)C(=O)c186ccc(cc186)C(=O)c187ccc(Oc188ccc(cc188)C(=O)c189ccc(cc189)C(=O)c190ccc(Oc191ccc(cc191)C(=O)c192ccc(cc192)C(=O)c193ccc(Oc194ccc(cc194)C(=O)c195ccc(cc195)C(=O)c196ccc(Oc197ccc(cc197)C(=O)c198ccc(cc198)C(=O)c199ccc(Oc200ccc(cc200)C(=O)c201ccc(cc201)C(=O)c202ccc(Oc203ccc(cc203)C(=O)c204ccc(cc204)C(=O)c205ccc(Oc206ccc(cc206)C(=O)c207ccc(cc207)C(=O)c208ccc(Oc209ccc(cc209)C(=O)c210ccc(cc210)C(=O)c211ccc(Oc212ccc(cc212)C(=O)c213ccc(cc213)C(=O)c214ccc(Oc215ccc(cc215)C(=O)c216ccc(cc216)C(=O)c217ccc(Oc218ccc(cc218)C(=O)c219ccc(cc219)C(=O)c220ccc(Oc221ccc(cc221)C(=O)c222ccc(cc222)C(=O)c223ccc(Oc224ccc(cc224)C(=O)c225ccc(cc225)C(=O)c226ccc(Oc227ccc(cc227)C(=O)c228ccc(cc228)C(=O)c229ccc(Oc230ccc(cc230)C(=O)c231ccc(cc231)C(=O)c232ccc(Oc233ccc(cc233)C(=O)c234ccc(cc234)C(=O)c235ccc(Oc236ccc(cc236)C(=O)c237ccc(cc237)C(=O)c238ccc(Oc239ccc(cc239)C(=O)c240ccc(cc240)C(=O)c241ccc(Oc242ccc(cc242)C(=O)c243ccc(cc243)C(=O)c244ccc(Oc245ccc(cc245)C(=O)c246ccc(cc246)C(=O)c247ccc(Oc248ccc(cc248)C(=O)c249ccc(cc249)C(=O)c250ccc(Oc251ccc(cc251)C(=O)c252ccc(cc252)C(=O)c253ccc(Oc254ccc(cc254)C(=O)c255ccc(cc255)C(=O)c256ccc(Oc257ccc(cc257)C(=O)c258ccc(cc258)C(=O)c259ccc(Oc260ccc(cc260)C(=O)c261ccc(cc261)C(=O)c262ccc(Oc263ccc(cc263)C(=O)c264ccc(cc264)C(=O)c265ccc(Oc266ccc(cc266)C(=O)c267ccc(cc267)C(=O)c268ccc(Oc269ccc(cc269)C(=O)c270ccc(cc270)C(=O)c271ccc(Oc272ccc(cc272)C(=O)c273ccc(cc273)C(=O)c274ccc(Oc275ccc(cc275)C(=O)c276ccc(cc276)C(=O)c277ccc(Oc278ccc(cc278)C(=O)c279ccc(cc279)C(=O)c280ccc(Oc281ccc(cc281)C(=O)c282ccc(cc282)C(=O)c283ccc(Oc284ccc(cc284)C(=O)c285ccc(cc285)C(=O)c286ccc(Oc287ccc(cc287)C(=O)c288ccc(cc288)C(=O)c289ccc(Oc290ccc(cc290)C(=O)c291ccc(cc291)C(=O)c292ccc(Oc293ccc(cc293)C(=O)c294ccc(cc294)C(=O)c295ccc(Oc296ccc(cc296)C(=O)c297ccc(cc297)C(=O)c298ccc(Oc299ccc(cc299)C(=O)c300ccc(cc300)C(=O)c301ccc(Oc302ccc(cc302)C(=O)c303ccc(cc303)C(=O)c304ccc(cc304)C(=O)c305ccc(Oc306ccc(cc306)C(=O)c307ccc(cc307)C(=O)c308ccc(Oc309ccc(cc309)C(=O)c310ccc(cc310)C(=O)c311ccc(Oc312ccc(cc312)C(=O)c313ccc(cc313)C(=O)c314ccc(Oc315ccc(cc315)C(=O)c316ccc(cc316)C(=O)c317ccc(Oc318ccc(cc318)C(=O)c319ccc(cc319)C(=O)c320ccc(Oc321ccc(cc321)C(=O)c322ccc(cc322)C(=O)c323ccc(Oc324ccc(cc324)C(=O)c325ccc(cc325)C(=O)c326ccc(Oc327ccc(cc327)C(=O)c328ccc(cc328)C(=O)c329ccc(Oc330ccc(cc330)C(=O)c331ccc(cc331)C(=O)c332ccc(Oc333ccc(cc333)C(=O)c334ccc(cc334)C(=O)c335ccc(Oc336ccc(cc336)C(=O)c337ccc(cc337)C(=O)c338ccc(Oc339ccc(cc339)C(=O)c340ccc(cc340)C(=O)c341ccc(Oc342ccc(cc342)C(=O)c343ccc(cc343)C(=O)c344ccc(Oc345ccc(cc345)C(=O)c346ccc(cc346)C(=O)c347ccc(Oc348ccc(cc348)C(=O)c349ccc(cc349)C(=O)c350ccc(Oc351ccc(cc351)C(=O)c352ccc(cc352)C(=O)c353ccc(Oc354ccc(cc354)C(=O)c355ccc(cc355)C(=O)c356ccc(Oc357ccc(cc357)C(=O)c358ccc(cc358)C(=O)c359ccc(Oc360ccc(cc360)C(=O)c361ccc(cc361)C(=O)c362ccc(Oc363ccc(cc363)C(=O)c364ccc(cc364)C(=O)c365ccc(Oc366ccc(cc366)C(=O)c367ccc(cc367)C(=O)c368ccc(Oc369ccc(cc369)C(=O)c370ccc(cc370)C(=O)c371ccc(Oc372ccc(cc372)C(=O)c373ccc(cc373)C(=O)c374ccc(Oc375ccc(cc375)C(=O)c376ccc(cc376)C(=O)c377ccc(Oc3

六、申請專利範圍

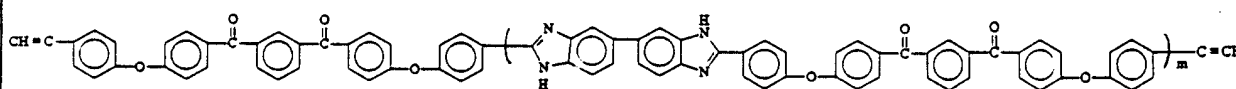
其中 x 是介於 0.6 至 0.8 之間； y 是介於 0.2 及 0.4 之間； z 是介於 20 及 30 間的整數。

5. 一種製造多層電子包裝之方法，其包括下述步驟：

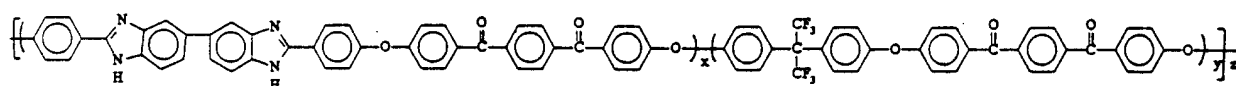
(a) 以溶液形式，沉積一層聚(芳基醚苯并咪唑)在基片上；其中該聚(芳基醚苯并咪唑)具有以下結構式：



其中 n 是至少 15 的整數；



其中 m 是自 2 至 15 的整數；



其中 x 是至少 0.1 的整數； y 是至少 0.1，其附帶條件是 x 及 y 的總和為至少 1； z 是至少 15 的整數；或

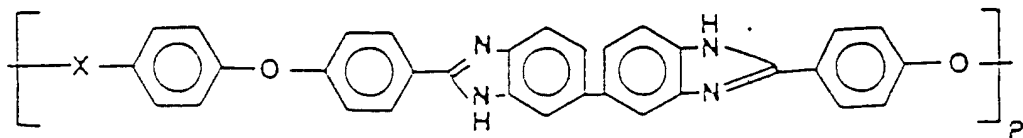
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

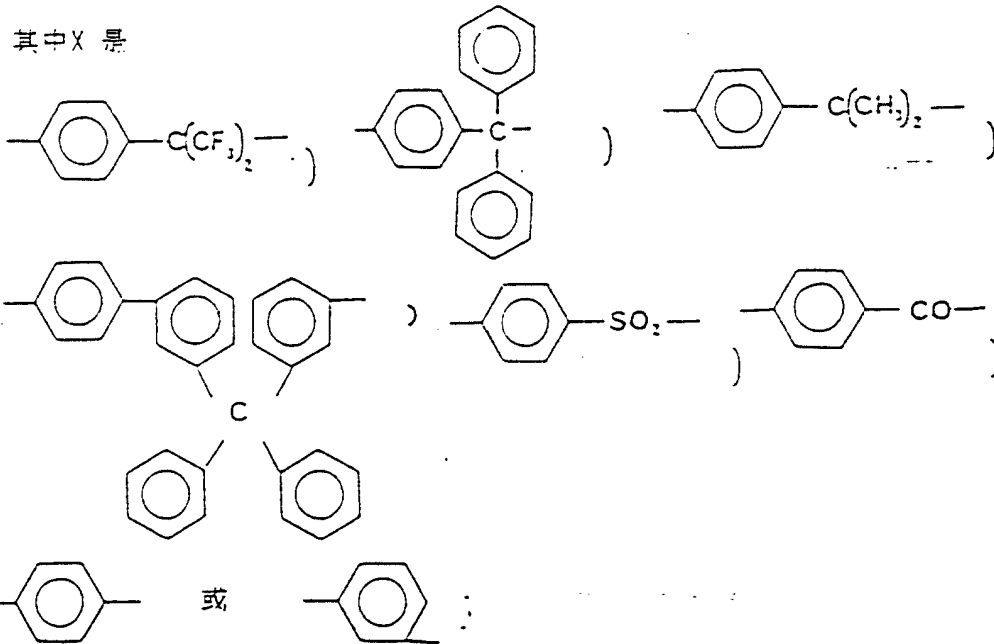
訂

線

六、申請專利範圍



其中X 是



p 是至少 15 的整數；

- (b) 將該聚(芳基醚苯并咪唑)層加熱以除掉該溶劑；
- (c) 添加聚醯胺酸塗層至該聚(芳基醚苯并咪唑)層；
- (d) 將步驟(c)的產物固化；
- (e) 在步驟(d)的固化產物中形成通路；
- (f) 沉積銅在該通路中，以完成第一層；及
- (g) 重複步驟(a)至(f)。

六、申請專利範圍

6. 根據申請專利範圍第5項之方法，其中固化該聚（芳基醚苯并咪唑）及該聚醯胺酸以形成聚醯亞胺酸的步驟（d），係包括在介於300℃與400℃間之溫度下，將步驟（c）的產物加熱。
7. 根據申請專利範圍第6項之方法，其中在該步驟（a）中之聚（芳基醚苯并咪唑）溶液之溶劑，係包括非質子性溶劑。
8. 根據申請專利範圍第7項之方法，其中該加熱步驟（b），係於溫度介於70℃與200℃間之範圍內發生。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線