

三、發明人：(共 6 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 布萊恩 C 歐曼
AUMAN, BRIAN C
2. 武藤勉
MUTOH, TSUTOMU
3. 陳禹蓁
CHEN, YU-JEAN
4. 葉育志
YEH, YU-CHIH
5. 魏明德
WE, MING-TE
6. 黃勝裕
HUANG, SHENG-YU

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A
2. 日本 JAPAN
3. 中華民國 TAIWAN
4. 中華民國 TAIWAN
5. 中華民國 TAIWAN
6. 中華民國 TAIWAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 本案在向中華民國提出申請前未曾向其他國家提出申請專利。

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種聚醯亞胺銅箔積層板，其特別適用於覆晶薄膜封裝技術(COF)或軟性銅箔基板(FCCL)上。

【先前技術】

COF(Chip on Film, or Chip on Flex, COF)技術，是運用軟質載板做為封裝晶片載體，將晶片與軟性基板電路接合之技術。一般而言，廣義的COF包含捲帶式封裝生產(Tape Automated Bonding, TAB)、軟性電路基板製造及主要應用於大型顯示面板驅動IC封裝所用之狹義之覆晶薄膜封裝技術。本發明所指之COF包括廣義COF之定義，特別是其中之覆晶薄膜封裝技術及軟性電路基板。

目前液晶顯示裝置(LCD)驅動IC的封裝技術係以捲帶式載板封裝(Tape Carrier Package, TCP)以及COF兩大技術為主，狹義之COF(即覆晶薄膜封裝技術)乃TCP技術之進一步演化並微細化線路製程後發展出來之技術。一般而言，較低階(低解析度)之顯示器面板多半仍採用技術成熟的TCP技術以節省成本，COF軟板驅動IC封裝則應用於較高階之顯示器。尤其在細線路之驅動IC封裝上，COF製程更具有優勢，因其可避免驅動IC接合失誤造成面板報廢之損失。目前顯示器面板逐漸朝向大尺寸及高解析度發展，故COF技術也逐漸興起成為主流。

COF技術所使用之封裝捲帶之材質係以高分子材料為主，雖有使用聚酯(polyester)或鐵氟龍(Teflon®)做為捲帶

材料之技術出現，但仍是使用聚醯亞胺(polyimide)最為常見。

簡單而言，一般所指之聚醯亞胺金屬箔積層板包含聚醯亞胺介電層與至少一層金屬箔導電層，層與層之間以黏著劑(黏著層)或無黏著劑接合，而金屬箔則多半使用銅箔。

聚醯亞胺銅箔積層板亦可做為軟性銅箔基板(Flexible Copper Clad Laminate, FCCL)。近年來，由於行動通訊及可攜式電子產品廣受歡迎，電路板之製造逐漸朝向高密度化、輕小化及高效能化之方向發展。傳統印刷電路板無法彎曲，導致無法有效運用於電子產品中有限之空間，因而逐漸被軟性電路板取而代之。然，軟性電路板所使用的材料卻須同時滿足各種特性而不易取得。聚醯亞胺由於符合軟性電路板對於機械強度、可撓性、耐溶性、介電性質及耐熱性等需求，已被廣泛應用於軟性電路板中。

然而，目前商業上可得之聚醯亞胺銅箔積層板仍具有以下問題：

- (1) 聚醯亞胺與金屬箔之黏著性不佳。無論是用於覆晶薄膜或軟性電路板上，聚醯亞胺層皆須與金屬箔緊密結合。一般於軟性電路板之製程中，尤其是蝕刻或焊接之過程中，皆有可能形成應力而導致變形或層板之剝離，進而造成嚴重之損害。
- (2) 由於積層板為至少二層以上之結構，各層之熱膨脹係數不盡相同。在高溫之下游製程或高溫之產品使用環境下，若使用熱膨脹係數(Coefficient of Thermal

Expansion, CTE)差異大之接著層，將導致尺寸之不安定性而傷害積層板之結構，影響產品之可靠性。

- (3) 一般而言，聚醯亞胺積層板製造完成後，仍會與其他元件互相連結以製造最終產品。若聚醯亞胺積層板之透明性不佳，可能造成其後續製程使用光學對準上之不易，導致連接上之失誤而產生不良品。

先前技術中已有許多文獻提出上述問題之部分解決方案。然而，其中並無可同時克服上述所有問題者。舉例而言，為了增加聚醯亞胺層的機械強度、CTE或是尺寸安定性，一般常於聚醯亞胺中加入填充劑，然而大部分習知之填充劑將嚴重影響基材的透明性，造成後續製程光學對準或檢測上的不便；為了達到所需之CTE以及改善尺寸安定性，一般常增加聚醯亞胺聚合物主結構的剛直性，然而此將造成聚醯亞胺與銅箔或其他金屬間黏著性不佳的問題，尤其是當使用低表面粗糙度(surface roughness)之銅箔或金屬箔時；而為了增加與銅箔或金屬箔之間的黏著度，一般常使用具有粗糙表面之銅箔或金屬箔，或者藉由其他技術將銅箔或金屬箔之表面粗糙化，然而此將導致銅箔或金屬箔於移除或圖案化後聚醯亞胺層表面之不平整，進而影響其透明性而導致後續製程光學對準或檢測上的不便。此外，縱使使用上述表面處理方法，仍難以達到符合需求之黏著性。

以下提供一些欲解決上述問題所發展出之相關技術，然而該等技術並未提供可同時解決上述問題之方案。

JP 63-267542中揭示一種多層結構之金屬積層板，其中於與金屬接觸之樹脂層(黏著層)中加入矽烷偶合劑，以改善與金屬層之間的接著性。然而因多層結構中各層之熱膨脹係數不同，容易造成尺寸不安定的問題，且黏著層有耐熱性不佳的問題，無法適用於高溫之下游加工製程。

JP 04-023879中揭示一種三層結構之金屬積層板，其利用中間之黏著層來增加黏著性。其利用低溫熱壓合方式接合以避免高溫製程造成之損害，惟黏著強度不佳。

JP 07-094834中揭示一種軟性印刷電路基板，其中於聚醯亞胺層中加入含有Si-O(矽氧基)之二胺單體且混合矽烷偶合劑以改善接著性。然而，其所使用的矽烷偶合劑因為會導致聚醯亞胺前驅物不穩定，並不適合直接混合在聚醯亞胺前驅物中。

JP 2006-007632揭示一種三層結構之軟性聚醯亞胺金屬箔積層板，其中耐熱性接著層置於聚醯亞胺層與金屬層之間，並於該層加入矽烷偶合劑以改善聚醯亞胺層與金屬層之接著性。然而因各層之熱膨脹係數不同，容易造成尺寸不安定的問題，並且造成下游之製程困難度增加。

為了解決上述問題，本發明提供一種含有矽烷偶合劑的聚醯亞胺積層板，該積層板不含中間黏著層，且其中之聚醯亞胺層同時具有與低表面粗糙度之銅箔接著性良好、高透明性、機械強度佳、尺寸安定性佳、熱穩定性佳等特性，以滿足目前及未來商業上之需求。

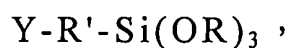
【發明內容】

為了滿足目前商業上之需要，本發明之一目的係提供一種含有矽烷偶合劑的聚醯亞胺積層板，其包含：

一層含有矽烷的聚醯亞胺層及一層銅箔，其中聚醯亞胺層由包含二胺單體，二羧酸酐單體，有機溶劑及具有一個或一個以上有機官能基的矽烷偶合劑之前驅物所製得，而其中之銅箔具有小於0.7微米(μm)之表面粗糙度。

為了增加聚醯亞胺層與銅箔之間的黏著性，本發明於用以製備聚醯亞胺層之前驅物塗佈溶液中直接加入了特定之矽烷偶合劑以作為黏著促進劑。為了於增加黏著性之同時盡量減少其他性質(如分子量、黏度、穩定性等)之下降，必須要謹慎選擇該矽烷偶合劑。所選用之矽烷偶合劑具有一個或一個以上之有機官能基團，其必須與聚醯亞胺聚合物間有良好的連結(例如藉由氫鍵連結)，但不直接與聚醯亞胺前驅物反應，因此，一般常用之一級胺或二級胺的矽烷偶合劑因為會直接與聚醯亞胺前驅物之主鏈反應(例如與聚醯亞胺前驅物中之羧酸基團形成鹽類，或取代聚醯亞胺前驅物中之芳香族胺基)導致黏度不穩定及/或分子量降低，並不適合於本發明中使用。

矽烷偶合劑本身為習知技藝。適合用於本發明之矽烷偶合劑可以下式表示：



Y係選自由下列有機官能基所組成之群：

甘胺醯氧環氧基 [glycidoxy(epoxy)]、環氧環己烷基 (epoxycyclohexyl)、脲基(urea)、胺甲酸基(carbamate)，丙

二酸基(malonate)、羧基(carboxy)、氰基(cyano)、乙醯氧基(acetoxy)、丙烯醯氧基(acryloxy)、甲基丙烯醯氧基(methacryloxy)、氯甲基苯基(chloromethylphenyl)、吡啶基(pyridyl)、乙烯基(vinyl)、二烷氨基(dialkylamino)、苯烷氨基(phenylalkylamino)及咪唑基(imidazole)；

R'為乙基、丙基或經乙基或丙基取代之苯基，其中該苯基與Y連接；或為一單鍵。

R為甲基、乙基或其他直線型或分枝型C₃-C₆烷基。

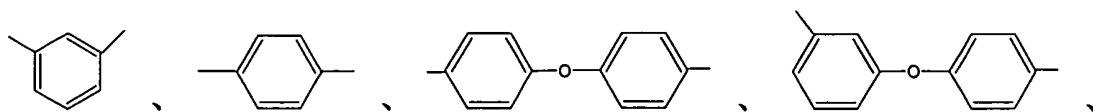
應用於本發明中較佳之矽烷偶合劑含脲基或胺甲酸基，最佳為γ-脲基丙基三甲氧基矽烷(gamma-ureidopropyltrimethoxy silane)或γ-脲基丙基三乙氧基矽烷(gamma-ureidopropyltriethoxy silane)。

本發明形成聚醯亞胺主體的單體，是選自聚醯亞胺前驅物在固化形成聚醯亞胺後之CTE(熱膨脹係數)，能接近金屬，尤其是銅的CTE的單體。得到的聚醯亞胺前驅物塗佈在金屬上面，經乾燥固化後，可得到具有良好尺寸安定的聚醯亞胺金屬積層板。

本發明聚醯亞胺中之二胺單體可選自任何習知適合用於聚合聚亞醯胺之二胺化合物，其表示式為：



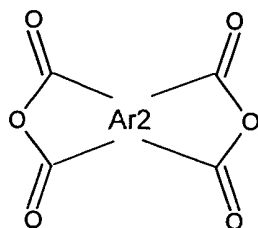
其中Ar₁係選自由下列所組成之群：



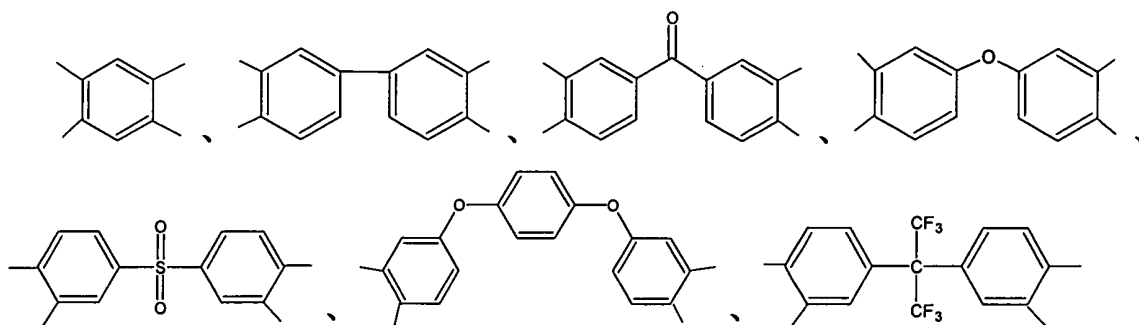
其中最佳之二胺單體係選自 4,4'-ODA、*p*-PDA 或其組合。

於本發明之一具體實例中，*p*-PDA 佔總二胺單體之 40 至 99 莫耳百分比。較佳 *p*-PDA 佔總二胺單體之 60 至 97 莫耳百分比，最佳 *p*-PDA 佔總二胺單體之 80 至 95 莫耳百分比。

本發明聚醯亞胺中之二酸酐單體可選自任何習知適合用於聚合聚亞醯胺之二酸酐化合物，其可以下式表示：



其中 Ar₂ 為係選自下列組成之群：



及同類單體及其組合；

亦即，該二羧酸酐單體係選自由包含均苯四羧酸二酐 (Pyromellitic dianhydride; PMDA)、聯苯四羧酸二酐 (4,4'-biphenyltetracarboxylic dianhydride; BPDA)、二苯酮四羧酸二酐 (benzophenonetetracarboxylic dianhydride; BTDA)、二苯醚四羧酸二酐 (oxydiphthalic dianhydride; ODPDA)、二苯砜四羧酸二酐 (diphenyl sulfonetetracarboxylic dianhydride; DSDA)、1,4-雙(3,4-二羧酸苯氧苯二酐 (1,4-

bis (3,4-dicarboxyphenoxy)benzene dianhydride, HQDEA)、4,4'-六氟亞異丙基-鄰苯二甲酸酐 (4,4'-[hexafluoroisopropylidene]diphthalic anhydride; 6FDA)及同類單體及其組合所組成之群。

其中最佳之二羧酸酐單體係選自BPDA、BTDA或其組合。

於本發明之一具體實例中，二羧酸酐單體為BPDA或BTDA與BPDA之組合，其中BPDA佔總二羧酸酐單體之30至100莫耳百分比，較佳BPDA佔總二羧酸酐單體之50至99莫耳百分比，最佳BPDA佔總二羧酸酐單體之60至90莫耳百分比。

本發明之聚醯亞胺前驅物中之有機溶劑可選自任何可均勻分散二胺單體及二羧酸酐單體之溶劑。

其中較佳之溶劑係選自N-甲基吡咯烷酮(NMP)、二甲基乙醯胺(DMAc)、二甲基亞砜(DMSO)、二甲基甲醯胺(DMF)及甲苯酚(cresol)。

於本發明之一具體實例，聚醯亞胺前驅物中之溶劑係選自NMP或DMAc。

本發明聚醯亞胺前驅物中二胺與二酐單體之比例為習知，本發明所屬技術領域具通常知識者可根據相關技術文獻(如台灣專利I220901中之揭示)再經由最適化程序(optimization procedure)獲得最符合需求之比例。

本發明之聚醯亞胺前驅物中之矽烷偶合劑，合適之比例為不超過聚醯亞胺前驅物總重之1重量%，較佳佔總重之

0.05至0.7重量%，最佳佔總重之0.05至0.5重量%。

本發明之聚醯亞胺前驅物中可視情況加入填充劑，該填充劑可選自滑石粉、雲母粉、碳酸鈣粉、磷酸鈣粉、矽酸鈣粉或二氧化矽粉，但上述填充劑之添加可能會導致本發明之聚醯亞胺層透明度降低，除非填充含量很低或是粒徑非常小。

於一具體實例中，本發明之聚醯亞胺前驅物中除了矽烷偶合劑外不加入任何填充劑或其他添加劑，藉此可製得高透明性之聚醯亞胺層板。

本發明之一目的係提供一種聚醯亞胺前驅物之製備方法。選擇一合適之溶劑，加入合適之二胺單體，於70°C以下之溫度，攪拌數小時後(一般為1至3小時)，加入二羧酸酐單體，反應攪拌得到高黏度後，再加入合適的矽烷偶合劑，攪拌數小時(一般為4至12小時)後即完成該前驅物的製備。

本發明之另一目的係提供一種製備聚醯亞胺積層板之方法。首先，提供一種本發明之聚醯亞胺前驅物，並將該聚醯亞胺前驅物塗佈於一金屬基材上，接著再以批式或連續式高溫烘烤將該前驅物固化成為聚醯亞胺積層板，一般而言，烘烤之溫度係介於250至450°C間。

本發明之另一目的係提供一種用於覆晶薄膜封裝技術之聚醯亞胺銅箔積層板，其包含本發明之聚醯亞胺層及至少一銅箔。其中所選擇銅箔之表面粗糙度對於聚醯亞胺表面之穿透度具有最低的影響(避免因表面起伏所造成之光散

射)。通常所選擇之銅箔表面粗糙度不得大於 $0.7\text{ }\mu\text{m}$ ，一般稱之為「平滑銅箔」。

本發明之另一目的係提供一種軟性銅箔基板(FCCL)，其包含本發明中所述之聚醯亞胺層及至少一銅箔。

【實施方式】

以下實施例將對本發明作進一步之說明，唯非用以限制本發明之範圍，任何於此項技藝中具有通常知識者可輕易達成之修飾及改變，均涵蓋於本發明之範圍內。

一般製備

本發明之聚醯亞胺銅箔積層板可以習知之方法製備，其步驟包含將二胺單體、二羧酸酐單體及矽烷偶合劑加入溶劑中並於一定溫度下混合及攪拌以得到一聚醯亞胺前驅物，將上述聚醯亞胺前驅物塗佈於銅箔上，並加以烘乾固化以製得一聚醯亞胺銅箔積層板。

比較例 1

在攪拌的 NMP-EG(282.4 克)中，投入 ODA 3.44 克及 *p*-PDA 10.52 克，完全溶解後，投入 BTDA 4.05 克，使其開始反應，大約一小時後，投入 BPDA 29.89 克於上述溶液中，2 小時後，得到一透明澄清的高黏度聚醯亞胺前驅物(黏度為大於 45000 cps)。脫泡 2 小時後，將上述聚醯亞胺前驅物塗佈在具有低粗糙度($0.6\text{ }\mu\text{m}$)厚 $15\text{ }\mu\text{m}$ 銅箔上，進行烘乾並固化後得到一聚醯亞胺銅箔積層板。

實施例 1

在攪拌的 NMP-EG(282.4 克)中，投入 ODA 3.44 克及 *p*-

PDA 10.52克，完全溶解後，投入BTDA 4.05克，使其開始反應，大約一小時後，投入BPDA 29.89克於上述溶液中，2小時後，得到一透明澄清的高黏度聚醯亞胺前驅物(黏度為大於45000 cps)。於此黏稠溶液中加入 γ -脲基丙基三乙氧基矽烷偶合劑 0.86克，持續攪拌4小時。脫泡2小時後，將上述聚醯亞胺前驅物塗佈在具有低粗糙度(0.6 μm)厚15 μm 銅箔上，進行烘乾並固化後得到一聚醯亞胺銅箔積層板。

可依據實施例1之類似方式製備實施例2。

測試條件：

- 1.剝離強度測試，依照IPC-TM 650-2.4.9。
- 2.尺寸安定性，依照 IPC-TM 650-2.2.4。

表 1

	比較例	實施例1	實施例2
銅箔厚度 (μm) copper foil thickness	15	15	15
表面粗糙度 Rz (μm) surface roughness	0.6	0.6	0.6
矽烷偶合劑* silane coupling agent*	-	A	B
剝離強度 (Kgf/cm) peel	0.9	1.4	0.9
尺寸安定性 (%) (thermal) DimStab-thermal	-0.030	0.001	-0.037
尺寸安定性 (%) (normal) DimStab-normal	0.009	0.013	0.004

*： A： γ -脲基丙基三乙氧基矽烷(gamma-ureidopropyltriethoxy silane)

B：苯基胺基丙基三乙氧基矽烷(phenylaminopropyltrimethoxy silane)

由表1之數據可明顯看出，實施例1使用本發明之矽烷偶合劑而大幅提升銅箔與聚醯亞胺層之間之剝離強度，同時維持良好之尺寸安定性。

此外，實施例2雖然使用習知常用之矽烷偶合劑，並無法提升平滑銅箔與聚醯亞胺層之間之剝離強度。

五、中文發明摘要：

本發明係關於一種聚醯亞胺銅箔積層板及其製備方法。該聚醯亞胺銅箔積層板包含一聚醯亞胺層及至少一層銅箔。其中，該聚醯亞胺層由包含二胺單體、二羧酸酐單體、有機溶劑及具有一個以上之有機官能基團之矽烷偶合劑之聚醯亞胺前驅物所製得，而該銅箔為平滑銅箔。本發明之聚醯亞胺銅箔積層板同時提供了高透明性、良好尺寸安定性、良好機械性及其與銅箔間良好之接著性。

六、英文發明摘要：

The present invention is related to a polyimide copper clad laminate and the process of making the same. The laminate comprises a layer of polyimide and a layer of copper foil, wherein the polyimide layer is made from a polyimide precursor comprising a diamine monomer, a dianhydride monomer, an organic solvent and a silane coupling agent having one or more organic functional groups, and the copper foil is a smooth copper foil. The polyimide layer of the present invention provides high transparency, good dimensional stability, good mechanical properties and good adhesion to the copper foil.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：(無)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

公告本

發明專利說明書

100年7月18日修正替換頁

(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：97104940

B32B 15/08 (2006.01)

※申請日期：97.2.5

※IPC 分類：

C08G 73/10 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

高黏著性聚醯亞胺銅箔積層板及其製造方法

HIGHLY ADHESIVE POLYIMIDE COPPER CLAD LAMINATE AND
METHOD OF MAKING THE SAME

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商杜邦股份有限公司

E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY

代表人：(中文/英文)

鮑曼 羅傑 A.

BOWMAN, ROGER A.

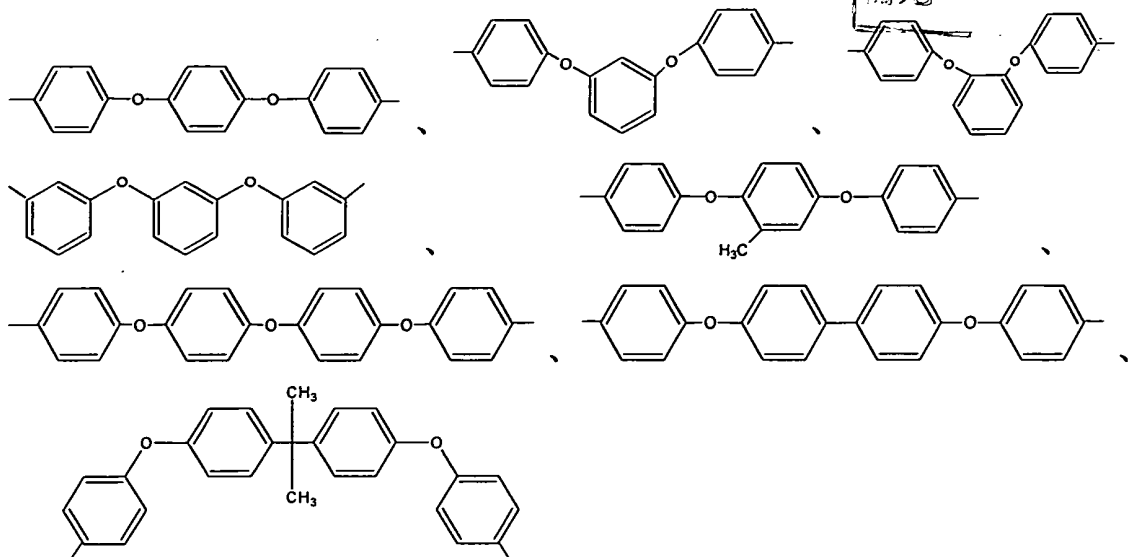
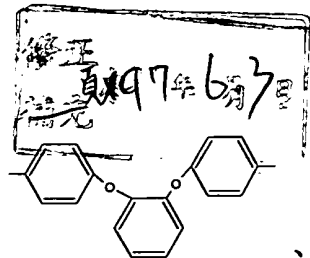
住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國特拉華州19898威明頓 市場街1007號

1007 MARKET STREET, WILMINGTON, DELAWARE 19898, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.



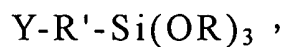
及同類單體及其組合；

亦即，該二胺單體係選自由間苯二胺 (*m*-phenylenediamine, *m*-PDA; MPD)、對苯二胺 (*p*-phenylenediamine, *p*-PDA; PPD)、4,4'-二胺基苯醚 (4,4'-oxydianiline, 4,4'-ODA)、3,4'-二胺基苯醚 (3,4'-oxydianiline, 3,4'-ODA)、1,4-雙(4-胺基苯氧基)苯 (1,4-bis(4-aminophenoxy)benzene, 1,4-APB; APB-144)、1,3-雙(4-胺基苯氧基)苯 (1,3-bis(4-aminophenoxy)benzene, 1,3-APB; APB-134)、1,2-雙(4-胺基苯氧基)苯 (1,2-bis(4-aminophenoxy)benzene, 1,2-APB; APB-124)、1,3-雙(3-胺基苯氧基)苯 (1,3-bis(3-aminophenoxy)benzene, APB-133)、2,5-雙(4-胺基苯氧基)甲苯 (2,5-bis(4-aminophenoxy)toluene)、雙[4-(4-氨基苯氧基)苯基]醚 (bis[4-(4-aminophenoxy)phenyl]ether; BAPE)、4,4'-雙(氨基苯氧基)二苯 (4,4'-bis[4-aminophenoxy]biphenyl; BAPB)、2,2-雙[4-(4-氨基苯氧基)苯基]丙烷 (2,2-bis[4-(4-aminophenoxy)phenyl]propane; BAPP) 及同類單體及其組合所組成之群。

十、申請專利範圍：

1. 一種聚醯亞胺銅箔積層板，其基本上由一聚醯亞胺層及至少一層銅箔組成，其中

該聚醯亞胺層由包含二胺單體，二羧酸酐單體，有機溶劑及具有一個或一個以上有機官能基的矽烷偶合劑之聚醯亞胺前驅物所製得，該銅箔為具有小於 $0.7\ \mu\text{m}$ 之表面粗糙度，並且該矽烷偶合劑以下式表示：



其中 Y 係選自由下列有機官能基所組成之群：

甘胺醯氧環氧基、環氧環己烷基、脲基、胺甲酸基、丙二酸基、羧基、氰基、乙醯氧基、丙烯醯氧基、甲基丙烯醯氧基、氯甲基苯基、吡啶基、二烷氨基、苯烷氨基及咪唑基；

R' 為乙基、丙基或經乙基或丙基取代之苯基，其中該苯基與 Y 連接；或為一單鍵；且

R 為甲基、乙基或直線型或分枝型 $\text{C}_3\text{-C}_6$ 烷基；

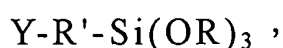
其中該二胺單體係選自由下列組成之群：間苯二胺 (*m*-phenylenediamine, *m*-PDA; MPD)、對苯二胺 (*p*-phenylenediamine, *p*-PDA; PPD)、4,4'-二胺基苯醚 (4,4'-oxydianiline, 4,4'-ODA)、3,4'-二胺基苯醚 (3,4'-oxydianiline, 3,4'-ODA)、1,4-雙(4-胺基苯氧基)苯 (1,4-bis(4-aminophenoxy)benzene, 1,4-APB; APB-144)、1,3-雙(4-胺基苯氧基)苯 (1,3-bis(4-aminophenoxy)benzene, 1,3-APB; APB-134)、1,2-雙(4-胺

基苯氧基)苯(1,2-bis(4-aminophenoxy)benzene, 1,2-APB; APB-124)、1,3'-雙(3-胺基苯氧基)苯(1,3-bis(3-aminophenoxy)benzene, APB-133)、2,5-雙(4-胺基苯氧基)甲苯(2,5-bis(4-aminophenoxy)toluene)、雙[4-(4-胺基苯氧基)苯基]醚(bis[4-(4-aminophenoxy)phenyl]ether; BAPE)、4,4'-雙(胺基苯氧基)二苯(4,4'-bis[4-aminophenoxy]biphenyl; BAPB)、及其組合，並且該二羧酸酐單體係選自由下列組成之群：均苯四甲酸二酐(PMDA)、聯苯二酐(BPDA)、二苯酮四酸二酐(BTDA)、二苯砒四羧酸二酐(DSDA)、1,4-雙(3,4-二羧酸苯氧基)苯(1,4-bis(3,4-dicarboxyphenoxy)benzene, HQDEA)、雙(3,4-二羧酸)六氟丙烷二酐(6FDA)及其組合。

2. 如請求項1之聚醯亞胺銅箔積層板，其中該矽烷偶合劑具有胺甲酸基或脲基。
3. 如請求項2之聚醯亞胺銅箔積層板，其中該矽烷偶合劑具有脲基。
4. 如請求項3之聚醯亞胺銅箔積層板，其中該矽烷偶合劑為 γ -脲基丙基三乙氧基矽烷或 γ -脲基丙基三甲氧基矽烷。
5. 如請求項1之聚醯亞胺銅箔積層板，其中該溶劑係選自由下列組成之群：N-甲基咯烷酮、二甲基乙胺、二甲基亞砒、二甲基甲醯胺及甲苯酚。
6. 如請求項5之聚醯亞胺銅箔積層板，其中該溶劑係選自N-甲基咯烷酮或二甲基乙胺。

7. 如請求項 1 之聚醯亞胺銅箔積層板，其中該矽烷偶合劑不超過該聚醯亞胺前驅物總重之 1 重量%。
8. 如請求項 7 之聚醯亞胺銅箔積層板，其中該矽烷偶合劑佔該聚醯亞胺前驅物總重之 0.05 至 0.7 重量%。
9. 如請求項 8 之聚醯亞胺銅箔積層板，其中該矽烷偶合劑佔該聚醯亞胺前驅物總重之 0.05 至 0.5 重量%。
10. 如請求項 1 之聚醯亞胺銅箔積層板，其中該聚醯亞胺前驅物除了矽烷偶合劑，無填充劑或其他添加劑。
11. 一種製備如請求項 1 至 10 中任一項聚醯亞胺銅箔積層板之方法，其包含下列步驟：
 - (a) 提供一包含二胺單體，二羧酸酐單體及有機溶劑之組合物；
 - (b) 於 70°C 以下之溫度加熱該組合物並攪拌一段足夠時間以得到聚醯亞胺前驅物；
 - (c) 將該組合物直接與具有至少一個有機官能基之矽烷偶合劑混合而得到一聚醯亞胺前驅物之塗佈溶液；
 - (d) 將該前驅物塗佈於一銅箔上並烘乾；
 - (e) 以 250°C 至 450°C 之溫度加熱聚醯亞胺前驅物，將該前驅物固化成為聚醯亞胺層，

其中，該銅箔為具有小於 0.7 μm 之表面粗糙度，並且該矽烷偶合劑以下式表示：



其中 Y 係選自由下列有機官能基所組成之群：

甘胺醯氧環氧基、環氧環己烷基、脲基、胺甲酸

基、丙二酸基、羧基、氰基、乙醯氧基、丙烯醯氧基、甲基丙烯醯氧基、氯甲基苯基、吡啶基、二烷氨基、苯烷氨基及咪唑基；

R'為乙基、丙基或經乙基或丙基取代之苯基，其中該苯基與Y連接；或為一單鍵；且

R為甲基、乙基或直線型或分枝型C₃-C₆烷基。

12. 一種如請求項1至10中任一項聚醯亞胺銅箔積層板之用途，其係用於覆晶薄膜封裝技術(COF)或軟性銅箔基板(FCCL)上。