

發明專利說明書

公告本

(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：95134153

※申請日期：95-9-15

※IPC 分類：

H01L 31/18 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

由金屬基板脫離高溫薄膜及/或裝置的方法

METHOD OF RELEASING HIGH TEMPERATURE FILMS AND/OR
DEVICES FROM METALLIC SUBSTRATES

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商道康寧公司

DOW CORNING CORPORATION

代表人：(中文/英文)

亞倫 路蓋特

LUDGATE, ALLAN C.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國密西根州密蘭市西薩爾茲堡路2200號

2200 W. SALZBURG ROAD, MIDLAND, MICHIGAN 48686-0994,
U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 尼可 安德森

ANDERSON, NICOLE

2. 迪米翠斯 艾利亞斯 卡索利斯

KATSOULIS, DIMITRIS ELIAS

3. 朱弼忠

ZHU, BIZHONG

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.

2. 美國 U.S.A.

3. 中華人民共和國 P.R.C.

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. 美國；2005年09月29日；60/721,708

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

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。

五、中文發明摘要：

薄膜及電子裝置可藉由以下方法由金屬基板脫離：

- (i) 將一聚倍半氧矽烷樹脂之塗層施於一金屬基板，
- (ii) 將該經塗佈金屬基板加熱至一足以使該聚倍半氧矽烷樹脂固化之溫度，
- (iii) 將一聚合物薄膜施於該金屬基板上之經固化塗層，
- (iv) 進一步將該經塗佈金屬基板加熱至一足以使該聚合物薄膜固化之溫度，
- (v) 視情況在該聚合物薄膜上製造電子裝置，且
- (vi) 由該金屬基板脫離該聚合物薄膜。

六、英文發明摘要：

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)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於容易地由一金屬或其他基板脫離一高溫聚合物薄膜及/或該薄膜上之裝置之方法。在一特定應用中，係由一不銹鋼箔脫離聚醯亞胺薄膜。貴金屬薄膜(例如金)亦可由該金屬基板脫離。

【先前技術】

傳統光電伏打裝置(PV電池)、及顯示器與其他光電裝置之製備需要若干高溫製程。大多數該等常見裝置係構建於玻璃基板上。最近針對撓性光電伏打裝置所考慮之提議包括使用金屬基板(例如不銹鋼)用於在大面積上有效製造撓性太陽電池。該等光電伏打裝置係作為構建於玻璃基板上之傳統剛性電池的替代物用於若干地面通訊應用。同樣，已經開始在不銹鋼基板上製造撓性顯示器。其他技術(例如薄膜蓄電池)亦可在不銹鋼基板上研發。金屬基板(例如不銹鋼)具有許多優點，其市售品係以可低達25微米各種厚度之卷材出售，且因此可以連續方式處理，如此通常較分批方式在成本上更有效。此外，在製造裝置時所需高處理溫度期間，基板可保持其尺寸穩定性同時改變最小。基板可製成有磁性，且因此適於可接受藉由磁場激活的連續處理。關於不銹鋼基板在光電子、能源及其他領域中之用途可參考以下刊物：(i)Cannella等人之「Flexible Stainless-Steel Substrates」，Information Display，2005年6月，第24頁；(ii)Kessler等人之「Monolithically Integrated

Cu(IN, Ga)Se₂ Thin-Film Solar Modules on Flexible Polymer and Metal Foils」, 19th European Photovoltaic Solar Energy Conference, 2004年6月7-11日, 法國巴黎, 第1702頁; (iii) Baojie, Y.等人之「High Efficiency Triple-Junction Solar Cells with Hydrogenated Nanocrystalline Silicon Bottom Cell」, Conference Record of the IEEE Photovoltaic Specialists Conference(2005), 第31屆, 第1456-1459頁; 及(iv) Beernink等人之「Ultralight amorphous silicon alloy Photovoltaic modules for space applications」, Materials Research Society Symposium Proceedings (2002), 730(Materials for Energy Storage Generation and Transport), 第193-198頁。

不銹鋼的一些缺點係其超過塑膠基板之高比重、其不透明性、及其不良表面粗糙度(除非其藉由昂貴的化學-機械研磨(CMP)技術研磨)。對於空間光電伏打應用而言, 將一具有低比重、良好透光性及一光滑表面之高溫塑膠薄膜作為基板係合意的。在顯示器應用中, 具有光學透明性及光滑表面係合意的。關於聚醯亞胺基板用於撓性PV裝置之用途可參考以下刊物: (i) Beernink, K.J.等人之「High specific power amorphous silicon alloy photovoltaic modules」, Conference Record of the IEEE photovoltaic Specialists Conference (2002), 第29屆, 第998-1001頁; (ii) Guha, S.等人之「Amorphous silicon alloy solar cells for space applications.」, European Commission, [Report]

EUR(1998)，(EUR 18656，2nd World Conference on photovoltaic Solar Energy Conversion，1988，第III卷，第3609-3613頁；及(iii)關於製造薄膜太陽電池及薄膜撓性電路板之美國專利第6,301,158號(2001年10月9日)。除其輕重量外，由於常用聚合物基板係絕緣的，故其適合於該等裝置之單片整合。

工業中所設想的現有方法的一變體係一在澆注於一不銹鋼箔上之聚醯亞胺薄膜上之光電伏打電池。然後在該製程後期將該聚醯亞胺薄膜連同該光電伏打電池剝離該不銹鋼箔。此方法提供兩個優點。第一，作為該聚合物基板之緊密支撐件存在之不銹鋼可能在高溫處理期間部分地限制該聚合物變形。而且，該不銹鋼基板(若為磁性)可允許使用一磁場用於連續卷式處理。換言之，其允許使用僅在不銹鋼基板上製造裝置所用的相同設備及方法。第二，使用介電聚醯亞胺薄膜可使該等裝置隨後以成本有效方式單片整合。第三項經濟優點係不銹鋼可能可再回收利用。

然而，此改良仍有待於變成一可行之商業實體，此乃因(i)自一未經脫離之不銹鋼基板剝離聚醯亞胺薄膜需要大約170克/公分之剝離力，此將損壞該薄膜頂部上之脆性光電伏打裝置。此外，工業中所用現有脫離塗層材料(例如聚四氟乙烯(PTFE)、聚己二酸乙二酯(PEA)及低交聯密度之聚矽氧)不能承受425℃之溫度；此為製程期間聚醯亞胺薄膜需經受之最高溫度。為獲得一聚醯亞胺薄膜上CIGS(銅銦鎳二硒)電池所量測之合意效率，此溫度係必須遵循

的。同樣，基於CdTe之PV電池需要相同大小的溫度用於其製造。使用多晶矽(例如，薄膜電晶體)、微晶矽及非晶矽(PV-電池)之裝置需要一系列自280°C以上之高溫處理。本發明係該等問題的一解決方案，能夠將以上提及之製程改良變成可行之商業實體而用於電子裝置製造工業。

【發明內容】

本發明係關於一種方法，其包括：

- (i) 將聚倍半氧矽烷樹脂之塗層施於一金屬基板，
- (ii) 將該經塗佈金屬基板加熱至足以使該聚倍半氧矽烷樹脂固化之溫度，
- (iii) 將一聚合物薄膜施於該金屬基板上之經固化塗層，
- (iv) 進一步將該經塗佈金屬基板加熱至足以使該聚合物薄膜固化之溫度，視情況
- (v) 在該聚合物薄膜上製造電子裝置，且
- (vi) 由該金屬基板脫離該聚合物薄膜。

本發明亦係關於一種方法，其包括：

- (i) 在一電子裝置與一金屬基板之間施加聚倍半氧矽烷樹脂塗層，
- (ii) 將該經塗佈金屬基板加熱至足以使該聚倍半氧矽烷樹脂固化之溫度，且
- (iii) 由該金屬基板脫離該電子裝置。

本發明進一步係關於一種方法，其包括：

- (i) 將聚倍半氧矽烷樹脂之塗層施於一金屬基板，
- (ii) 將該經塗佈金屬基板加熱至足以使該聚倍半氧矽烷樹脂

脂固化之溫度，

102年2月21日修正
劃線頁(本)

- (iii) 將一貴金屬薄膜施加於該金屬基板上之固化塗層，且
(iv) 由該金屬基板脫離該貴金屬薄膜。

在上述每一方法中，可使用一酸或鹼使該薄膜或該裝置自該金屬基板以化學方式脫離。在該第一方法中，聚合物薄膜亦可藉由切割該經塗佈之金屬基板、並然後向該金屬基板施加一剝離力以使該金屬基板與該聚合物薄膜分開來自該金屬基板脫離。根據下文詳細闡述之討論，可更加清楚地瞭解本發明之該等及其他特徵。

【實施方式】

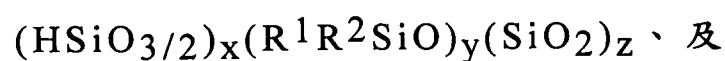
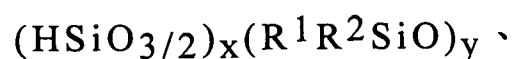
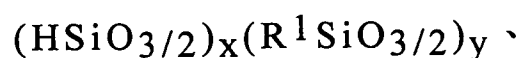
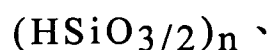
本發明係關於一種自金屬基板(例如不銹鋼箔)脫離一高溫聚合物薄膜(例如聚醯亞胺薄膜)及/或該薄膜上之裝置之方法。在一實施例中，在該聚合物薄膜與該金屬基板之間使用氫倍半氧矽烷(HSQ)樹脂作為脫離塗層。該脫離機制係藉由在裂紋尖端處保持少量鹼水溶液以產生氫來觸發。不需要剝離力來脫離該聚合物薄膜，但一輕輕的力可有助於加速該過程。利用最小或無剝離力，該聚合物薄膜可容易地自該金屬基板脫離。在第二實施例中，在該聚合物薄膜與該金屬基板之間使用甲基苯基倍半氧矽烷(MPSQ)樹脂作為該脫離塗層。當施加並固化於該金屬基板上時，用一酸在該聚合物薄膜與該金屬基板之介面處蝕刻使得該聚合物薄膜剝離該金屬基板。在第三實施例中，在該聚合物薄膜與該金屬基板之間使用甲基苯基倍半氧矽烷樹脂作為該脫離塗層，且當其施加並固化於該金屬基板上時，可使

用機械方法使該聚合物薄膜能夠自該甲基苯基倍半氧矽烷樹脂脫離塗層及該金屬基板二者脫離。

本發明之聚倍半氧矽烷樹脂脫離塗層不同於現有及先前之脫離塗層，此乃因該聚倍半氧矽烷樹脂能夠承受處理聚合物薄膜(例如聚醯亞胺薄膜)上之非晶矽(α -Si)、微晶矽(μ -Si)、碲化鎘(CdTe)、及CIGS所需之溫度。此外，亦能夠利用較小或無剝離力有效脫離。如此可將機械損壞脆性裝置(例如支撐於聚合物基板上之光電伏打電池)之風險降至最低。

聚倍半氧矽烷樹脂

用作脫離塗層之聚倍半氧矽烷樹脂可為任何該項技術中習知之樹脂，其中至少50%的矽原子具有一氫取代且因此可為均聚物或共聚物。該樹脂之結構並無特別限制，然而，較佳者為氫倍半氧矽烷樹脂。該樹脂可包含端基，例如羥基基團、三有機矽氧烷基團、二有機氫化矽氧烷基團、三烷氧基基團、二烷氧基基團及其他基團。儘管並非由該結構代表，但該等樹脂亦可包含至多約50%具有0或2個連接至其之氫原子的矽原子、或少量SiC基團(例如 $\text{CH}_3\text{SiO}_{3/2}$ 或 $\text{HCH}_3\text{SiO}_{2/2}$ 基團)。有用樹脂可由以下例示(但不限於)：



$(\text{HSiO}_{3/2})_x(\text{H}_2\text{SiO})_y$ 。

在該等式中， R^1 係一藉由在高達約 600°C 之溫度下加熱不能去除之取代基。 R^1 係由以下(但不限於)例示：烷基基團，例如，甲基、乙基、及丙基；芳基基團，例如苯基；不飽和烴基團，例如乙烯基及烯丙基；及其經取代基團，其包括芳烷基基團，例如，苯乙基；烷芳基基團，例如甲苯基；及鹵代烴基團，例如氯甲基。 R^2 可為 R^1 或氫， n 係大於或等於8，在每一上述共聚物中莫耳份數 x 、 y 及 z 合計為1，且 x 為 x 、 y 及 z 之和的至少0.5。該樹脂之較佳重量平均分子量係介於1,000-150,000之間，其中一較佳範圍係介於20,000-100,000之間。

以上樹脂及其製備方法已為該項技術習知。舉例而言，美國專利第3,615,272號(1971年10月26日)闡述一包含至多100-300 ppm矽烷醇之幾乎完全縮合之氫化矽氧烷樹脂之製備，其通過將三氯矽烷在一苯磺酸水合物水解介質中水解、並然後用水或硫酸水溶液洗滌所得樹脂之方法獲得。同樣，美國專利第5,010,159號(1991年4月23日)闡述一種替代方法，其在一芳基磺酸水合物水解介質中水解氫化矽烷以形成一樹脂，該樹脂然後與一中和劑接觸。本文可使用其他樹脂，例如(i)彼等闡述於美國專利第4,999,397號(1991年3月12日)中者；(ii)彼等藉由在一酸性或含醇水解介質中水解一烷氧基或芳氧基矽烷所製得者；(iii)闡述於美國專利第6,399,210號(2002年6月4日)中之烷氧基氫化矽氧烷樹脂；及(iv)闡述於美國專利第6,924,346號(2005年8

月 2 日) 中之含苯基樹脂。(iii) 中之烷氧基氫化矽氧烷樹脂係由 $\text{ROSiO}_{3/2}$ 矽氧烷單元及 $\text{HSiO}_{3/2}$ 矽氧烷單元構成，其中 R 係一具有 10-28 個碳原子之烷基基團，其中該烷氧基氫化矽氧烷樹脂包含平均 5-40 莫耳 % 矽鍵結之烷氧基基團，且其中該烷氧基氫化矽氧烷樹脂包含平均至少 45 莫耳 % 矽鍵結之氫原子。(iv) 中之樹脂係由 5-50 莫耳 % $(\text{PhSiO})_{(3-x)/2}(\text{OH})_x$ 單元及 50-95 莫耳 % $(\text{HSiO})_{(3-x)/2}(\text{OH})_x$ 單元構成，其中 Ph 係一苯基基團且 x 具有自 1 至 2 之值。

酸及鹼脫離劑

一脫離劑係用於使該聚合物薄膜能夠自該金屬基板去除。該脫離劑可為一酸或鹼。通常，其可為一含常用酸(例如鹽酸、硫酸或硝酸)之水溶液；或含常用鹼(例如氫氧化鈉、氫氧化鈣、氫氧化銨、或氫氧化鉀)之溶液。有機酸及鹼亦可起脫離劑作用，其藉由自身存於一溶劑中或在與無機配對物之混合物(當溶解參數允許時)中使用。一些有機酸之實例係乙酸、甲酸及三氟乙酸。一些有機鹼之實例係四甲基氫氧化銨、四乙基銨、四丁基氫氧化銨、及第一、第二及第三胺。然而，該等實例並非包羅無遺。

溶劑

聚倍半氧矽氧烷樹脂通常作為包含該等樹脂之溶劑溶液製造及銷售及施加。可使用多種有機或聚矽氧溶劑。該溶劑通常以該溶劑與該樹脂之重量計可以 10-75 重量 % 之量存在。一些有機溶劑包括飽和脂肪族，例如正-戊烷、己烷、正-庚烷、及異辛烷；環脂族，例如環戊烷及環己

烷；芳族，例如苯、甲苯、二甲苯、三甲苯；醚，例如四氫呋喃、二氧雜環己烷、乙二醇二乙醚、乙二醇二甲醚；酮，例如甲基異丁基酮(MIBK)及環己酮；經鹵素取代之烷烴，例如三氯乙烷；鹵代芳族，例如溴苯及氯苯；及酯，例如異丁酸異丁基酯及丙酸丙基酯。有用之聚矽氧溶劑包括環狀矽氧烷，例如八甲基環四矽氧烷、及十甲基環五矽氧烷。可使用單一溶劑或溶劑混合物。

應用

用於將該聚倍半氧矽烷樹脂施加於該金屬基板之特定方法包括旋塗、浸塗、噴塗、流塗及網版印刷。將該樹脂施加於該金屬基板之較佳方法係旋塗。將一薄、通常小於2.5微米(μm)之塗層施加於該金屬基板。較佳地，該塗層具有0.3至1.2微米之厚度。

施加之後，可自該金屬基板去除該溶劑。可使用任何適宜之去除方法，例如乾燥、施加一真空、及/或施加藉由使一經塗佈基板經過一或多個加熱板產生之熱。當使用旋塗時，由於該旋轉驅散大多數溶劑，故可將額外的乾燥降至最低。

施加於該金屬基板之後，將該經聚倍半氧矽烷樹脂塗佈之基板加熱至一適宜溫度以固化該樹脂。通常，該經塗佈之金屬基板係在介於100-600°C之間、較佳100-450°C之溫度下加熱以固化該樹脂。

該樹脂固化期間所用之氣氛並無限制。一些有用氣氛包括含氧氣氛(例如空氣)、及惰性氣氛(例如氮及氬)。就惰

性而言，其係指該環境包含小於50 ppm、較佳小於10 ppm的氧。實施固化時之壓力並不嚴格。該固化通常在大氣壓力下實施，然而，亦可使用次大氣壓力或超大氣壓力。

任何加熱方法皆可用於固化該樹脂。舉例而言，可將該金屬基板置於一管狀石英爐、對流爐、快速熱處理裝置中，或使其立於一加熱板上。工業中通常使用爐子來製造基板上之經固化樹脂薄膜。

儘管在以下實例中使用聚醯亞胺薄膜及不銹鋼箔闡述本發明，但本文之方法可適用於其他聚合物薄膜及金屬基板。該方法亦可用於期望作為支撐件用於不同於光電伏打電池之電子裝置(例如蓄電池及電子顯示器)之聚合物薄膜。此外，在實施該方法時，支撐一裝置之聚合物薄膜可施加於該樹脂脫離塗層，或僅該裝置可被直接施加於該樹脂脫離塗層。

實例

包含以下實例以闡述本發明之較佳實施例。彼等熟悉該項技術者應瞭解，以下實例中所揭示之技術代表發明者所發現在本發明之實踐中運行良好之技術，且可認為構成用於其實施之較佳方式。然而，根據本發明揭示內容，彼等熟悉該項技術者應瞭解，可對所揭示之特定實施例做各種修改且仍保持一類似或相同結果，而不背離本發明之精神及範圍。除非另有說明，否則所有百分比皆為重量%。此外，除非另有說明，否則該等實例中所用之聚倍半氧矽烷樹脂係Dow Corning公司(Midland, Michigan)之市售產

品。

實例1-經氫倍半氧矽烷樹脂塗佈之不銹鋼箔之製備

將一25微米厚不銹鋼箔用異丙醇並然後用丙酮清洗。將一固體氫倍半氧矽烷(HSQ)樹脂溶於甲基異丁基酮(MIBK)中，獲得一20重量%溶液。該溶液係藉由旋塗用於塗佈該不銹鋼箔。旋塗條件係1,000 rpm、30秒、無控制加速。將該經塗佈不銹鋼箔於室溫下儲存1-24小時並然後移至一空氣循環爐以固化。固化條件為以3°C/分鐘至100°C、於100°C下30分鐘、3°C/分鐘至150°C、於150°C下30分鐘、3°C/分鐘至200°C、且於200°C下60分鐘。

實例2-經甲基苯基倍半氧矽烷樹脂塗佈之不銹鋼箔之製備

在此實例中使用一甲基苯基倍半氧矽烷(MPSQ)樹脂作為含60重量%樹脂之二甲苯溶液。該樹脂溶液進一步用MIBK稀釋以獲得一含18重量%樹脂之溶液。在實例1中所用相同塗佈及固化條件下將該不銹鋼箔用該樹脂溶液塗佈。

實例3-塗佈有一樹脂摻合物之不銹鋼箔之製備

將3克實例2中所用之甲基苯基倍半氧矽烷樹脂溶液、與3克作為含60重量%樹脂之MIBK溶液的固體氫倍半氧矽烷樹脂混合，並添加6克MIBK。在實例1中所用相同塗佈及固化條件下將該混合物施加於一不銹鋼箔。

實例4-塗佈有一樹脂摻合物之不銹鋼箔之製備

將2克甲基苯基倍半氧矽烷片狀樹脂溶於4克MIBK中。將2克固體氫倍半氧矽烷樹脂溶於4克MIBK中，並與該片

狀樹脂MIBK溶液充分混合。在實例1中所用相同塗佈及固化條件下將該混合物施加於一不銹鋼箔。

實例5-經片狀樹脂塗佈之不銹鋼箔之製備

將甲基苯基倍半氧矽烷片狀樹脂溶於MIBK中以獲得一含20重量%該片狀樹脂之溶液。將該樹脂溶液藉助一0.2微米過濾器過濾，並旋轉塗佈於一4×4英吋不銹鋼箔上。將該經塗佈之不銹鋼箔於室溫下儲存1-24小時，並然後移至一紅外爐中固化。該紅外爐具有四個朝向空氣之加熱區，每一皆具有1.5英尺之長度。該等區自試樣之入口至出口之溫度設定分別係140℃、180℃、200℃、及240℃。控制輸送帶之速度以便停留時間為約40分鐘。該塗層厚度係約1微米。

實例6-塗佈有一樹脂摻合物之不銹鋼箔之製備

一可溶甲基倍半氧矽烷樹脂係藉由甲基三氯矽烷水解、縮合該水解產物、並然後真空乾燥該樹脂來製備。將0.5克該甲基倍半氧矽烷樹脂與2克固體氫倍半氧矽烷樹脂溶於MIBK中所獲得的60重量%溶液混合並然後溶於6克MIBK中。將該經摻合之倍半氧矽烷樹脂溶液用於塗佈不銹鋼箔。使用實例1中之塗佈及固化條件。

實例7-在經HSQ樹脂塗佈之不銹鋼箔上之聚醯亞胺薄膜的製備

將一自HD Microsystems(Parlin, New Jersey)購得之聚醯亞胺前體(其商品名為PYRALIN)塗佈於實例1中所製備經氫倍半氧矽烷樹脂塗佈之不銹鋼箔上。該聚醯亞胺樹脂

前體係藉由一移液管施加並藉由一16號壓延塗佈棒塗敷。將該經塗佈不銹鋼箔在一加熱板上於150-160℃下烘烤20分鐘，並然後在一空氣循環爐中於300℃下固化1小時。

實例8-在經MPSQ樹脂塗佈之不銹鋼箔上聚醯亞胺薄膜之製備

將實例7中所用之聚醯亞胺前體以類似方式施加於實例2中所製備之經甲基苯基倍半氧矽烷樹脂塗佈之不銹鋼箔並然後在實例7中所用之相同條件下固化。

實例9-在經樹脂摻合物塗佈之不銹鋼箔上聚醯亞胺薄膜之製備

將實例7中所用之相同聚醯亞胺前體以類似方式施加於實例3中所製備之不銹鋼箔並在實例7中所用之相同條件下固化。該摻合物包含一甲基苯基倍半氧矽烷樹脂及一固體氫倍半氧矽烷樹脂。

實例10-在經樹脂摻合物塗佈之不銹鋼箔上聚醯亞胺薄膜之製備

將實例7中所用之相同聚醯亞胺前體以一類似方式施加於實例4中所製備之不銹鋼箔並在實例7中所用之相同條件下固化。該摻合物包含一片狀甲基苯基倍半氧矽烷樹脂及一固體氫倍半氧矽烷樹脂。

實例11-在經片狀MPSQ塗佈之不銹鋼箔上聚醯亞胺薄膜之製備

將實例7中所用之相同聚醯亞胺前體以一類似方式施加於實例5中所製備之不銹鋼箔並在實例7中所用之相同條件

下固化。

實例12-在經樹脂摻合物塗佈之不銹鋼箔上聚醯亞胺薄膜之製備

將實例7中所用之相同聚醯亞胺前體以一類似方式施加於實例6中所製備之不銹鋼箔並在實例7中所用之相同條件下固化。該摻合物包含一甲基倍半氧矽烷樹脂及一固體氫倍半氧矽烷樹脂。

實例13-在一未經塗佈不銹鋼箔上聚醯亞胺薄膜之製備

在未經塗佈之不銹鋼箔上使用實例7-12中所闡述之方法製備一聚醯亞胺薄膜用於比較。

實例14-在經HSQ塗佈之不銹鋼箔上金薄膜之製備

藉由將實例1中所用之經塗佈不銹鋼箔置於一濺鍍室中、並自一金靶電漿濺鍍金至其來製備一金薄膜。濺鍍之時間及條件皆經調整以便在該經氫倍半氧矽烷樹脂塗佈之不銹鋼箔之頂部形成一0.15微米厚金薄膜。

實例15-使用HCl水溶液脫離塗層之方法

將實例7-13中製備之聚醯亞胺薄膜浸漬於5或10重量% HCl水溶液中。記錄不施加外力使該聚醯亞胺薄膜離開該不銹鋼箔之時間。該等結果展示於下表1中。在一酸之情況下，該脫離機制係該酸脫離劑蝕刻該聚倍半氧矽烷樹脂塗層與該聚醯亞胺薄膜之間之介面。此使得該聚醯亞胺薄膜自該不銹鋼箔脫離。該聚倍半氧矽烷樹脂塗層保留在該聚醯亞胺薄膜之表面上。

實例16-使用HCl水溶液脫離塗層之方法

將實例 7-13 中製備之聚醯亞胺薄膜浸漬於 20 重量 % HCl 水溶液中。記錄不施加外力使該聚醯亞胺薄膜離開該不銹鋼箔之時間。該等結果展示於下表 1 中。該脫離機制係與實例 15 中所闡述之相同。

實例 17-使用 H_2SO_4 水溶液脫離塗層之方法

將實例 7-13 中製備之聚醯亞胺薄膜浸漬於 7.7 體積 % H_2SO_4 水溶液中。記錄不施加外力使該聚醯亞胺薄膜離開該不銹鋼箔之時間。該等結果展示於下表 1 中。該脫離機制係與實例 15 中所闡述之相同。

實例 18-使用 HNO_3 水溶液脫離塗層之方法

將實例 7-13 中製備之聚醯亞胺薄膜浸漬於 17.4 體積 % HNO_3 水溶液中。記錄不施加外力使該聚醯亞胺薄膜離開該不銹鋼箔之時間。該等結果展示於下表 1 中。該脫離機制係與實例 15 中所闡述之相同。

實例 19-使用 $NaOH$ 脫離塗層之方法

將實例 7-14 中所製備之聚醯亞胺薄膜及金薄膜浸漬於 10 重量 % $NaOH$ 水溶液中。記錄不施加外力使該聚醯亞胺薄膜離開該不銹鋼箔之時間。該等結果係展示於下表 1 中。

在一用於獲得該聚醯亞胺薄膜與該不銹鋼箔之間之脫離的替代方法中，該脫離係藉由用少量 10 重量 % $NaOH$ 水溶液以機械方式摩擦該堆疊之橫截面切口以便將其引入該楔形區域來啟動。利用保持在該聚醯亞胺薄膜與該不銹鋼箔之間之楔形區域端部之 $NaOH$ 水溶液剝離該聚醯亞胺薄膜。該等結果係展示於下表 1 中。

在一鹼之情況下該脫離機制係一犧牲性脫離。如此，該鹼與該氫倍半氧矽烷樹脂反應產生氫氣。該氫氣起到將該聚醯亞胺薄膜推離該不銹鋼箔之作用。該聚倍半氧矽烷樹脂變成一可容易地經洗滌離開該聚醯亞胺薄膜及該不銹鋼箔之粉末殘餘物。因此，該聚倍半氧矽烷樹脂塗層係一該聚醯亞胺薄膜與該不銹鋼箔之間之一犧牲塗層。

實例20-僅使用機械力脫離塗層之方法

在此實例中不使用脫離劑。用一副剪刀新切割實例7-13中所製備經聚醯亞胺塗佈之不銹鋼箔。該聚醯亞胺薄膜與該經塗佈不銹鋼箔之分開係藉由在橫截面切口處垂直摩擦該薄膜起始。然後施加一剝離力以努力自該不銹鋼箔脫離該聚醯亞胺薄膜。在此實施例中，該聚醯亞胺薄膜係與保留在該不銹鋼箔上之聚倍半氧矽烷樹脂塗層剝離。該等結果係展示於下表1中。

在表1中，*n/a*表示該實例未實施。星號**表示該聚醯亞胺薄膜品質差或該酸及鹼脫離劑使該聚醯亞胺薄膜過度降格，且因此該程序無用。

表 1-聚醯亞胺薄膜或一金薄膜自經塗佈及未經塗佈之不銹鋼箔脫離行為之結果

脫離方法	欲脫離之聚醯亞胺薄膜								欲脫離之金薄膜
	塗層實例1	塗層實例2	塗層實例3	塗層實例4	塗層實例5	塗層實例6	塗層實例13	塗層實例14	
實例15 HCl	n/a	**	**	n/a	對於1×0.5英吋而言<1小時，完全清除掉	**	直到箔溶解亦未脫離	n/a	
實例16 HCl	n/a	**	**	n/a	對於1×0.5英吋而言24分鐘，完全清除掉	**	直到箔溶解亦未脫離	n/a	
實例17 H ₂ SO ₄	n/a	**	**	n/a	在24小時內未脫離	**	在24小時內未脫離	n/a	
實例18 HNO ₃	n/a	**	**	n/a	在24小時內未脫離	**	在24小時內未脫離	n/a	
實例19 NaOH	在<1分鐘內邊緣分層。然後其剝落	**	**	在<5分鐘內邊緣分層。然後其剝落	邊緣分層。然後其剝落	**	未脫離，長時間浸漬使箔溶解	對於1×0.5英吋而言<1小時，完全清除掉，不需要剝離	
實例20 機械	未脫離	**	**	n/a	容易地剝離，可再使用至多4次	**	未脫離	n/a	

可對本文所闡述之化合物、組合物及方法做其他修改而不背離本發明之本質特徵。本文特別闡述之本發明實施例僅係例示，且除了隨附申請專利範圍中所定義之範圍外，並非意欲對其範圍進行限制。

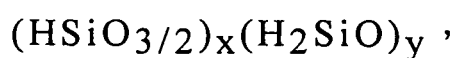
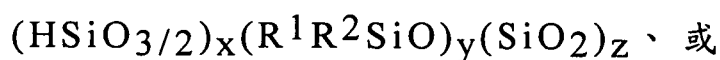
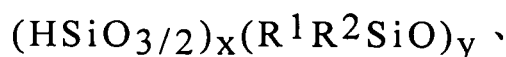
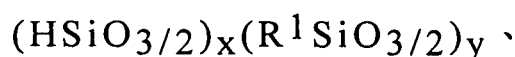
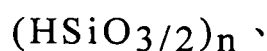
十、申請專利範圍：

102年2月21日修正頁(案)
登錄

1. 一種方法，其包括：

- (i) 將聚倍半氧矽烷樹脂之塗層施於一金屬基板，
- (ii) 將該經塗佈之金屬基板加熱至足以使該聚倍半氧矽烷樹脂固化之溫度，
- (iii) 將聚合物薄膜施於該金屬基板上之經固化塗層，
- (iv) 進一步將該經塗佈之金屬基板加熱至足以使該聚合物薄膜固化之溫度，
- (v) 視情況在該聚合物薄膜上製造電子裝置，且
- (vi) 由該金屬基板脫離該聚合物薄膜，其中該聚合物薄膜係藉由使該經塗佈之金屬基板與一鹼直接接觸、並自該聚合物薄膜移除該金屬基板而自該金屬基板脫離。

2. 如請求項 1 之方法，其中該聚倍半氧矽烷樹脂具有下式：



其中 R^1 為烷基基團、芳基基團、不飽和烴基團、芳烷基基團、烷芳基基團、或鹵代烴基團； R^2 係與 R^1 相同或為氫； n 係大於或等於 8；在每一式中莫耳份數 x 、 y 及 z 總計為 1；且 x 係 x 、 y 及 z 總數的至少 0.5。

10年2月24日 修正 頁(末)
封條

3. 如請求項1之方法，其中該電子裝置係一光電伏打電池、蓄電池、或電子顯示器。
4. 一種藉由如請求項1之方法製造之電子裝置。
5. 一種方法，其包括：
 - (i) 在一電子裝置與一金屬基板之間施加一聚倍半氧矽烷樹脂塗層，
 - (ii) 將該經塗佈之金屬基板加熱至足以使該聚倍半氧矽烷樹脂固化之溫度，且
 - (iii) 由該金屬基板脫離該電子裝置，其中該電子裝置係藉由使該經塗佈之金屬基板與一鹼直接接觸、並自該電子裝置移除該金屬基板而自該金屬基板脫離。
6. 如請求項5之方法，其中該電子裝置係光電伏打電池、蓄電池、或電子顯示器。
7. 一種藉由如請求項5之方法製備之電子裝置。
8. 一種方法，其包括：
 - (i) 將一聚倍半氧矽烷樹脂之塗層施於一金屬基板，
 - (ii) 將該經塗佈之金屬基板加熱至足以使該聚倍半氧矽烷樹脂固化之溫度，
 - (iii) 將貴金屬薄膜施加於該金屬基板上之固化塗層，且
 - (iv) 由該金屬基板脫離該貴金屬薄膜，其中該貴金屬薄膜係藉由使該經塗佈之金屬基板與一鹼直接接觸、並自該金屬基板移除該貴金屬薄膜而自該金屬基板脫離。
9. 一種根據請求項8製備之貴金屬薄膜。