公告本

申請日期	88、12、15
案號	88121956
類別	B05D 7/24.

（以上各欄由本局填註）

A4
C4

467771

發明 新型 專利說明書

一、發明 新型 名稱	中文	共軛聚合物的電漿增強化學沉積
	英文	Plasma Enhanced Chemical Deposition of Conjugated Polymer
二、發明 創作 人	姓名	約翰 D.阿非尼托
	國籍	美國
	住、居所	美國華盛頓州 99338,肯尼維克,凱爾路 2718 號
三、申請人	姓名（名稱）	巴特爾紀念機構
	國籍	美國
	住、居所（事務所）	美國,華盛頓州 99352,理奇地,巴特爾大道 902 號
	代表人姓名	史帝芬 R.梅

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

裝 訂 線

467771

（由本局填寫）

承辦人代碼：	A6 B6
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

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	1998.12.16	09/212.781	

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（ / ）

發明領域：

本發明一般而言與一種製作電漿聚合的共軛聚合物膜之方法有關。特別而言，本發明關於利用電漿增強化學沉積結合饋入低蒸氣壓化合物之瞬間蒸發來源，來製作電漿聚合的共軛聚合物膜。

在本說明書中，"(甲基)丙烯酸"一詞係用以代表"丙烯酸"或"甲基丙烯酸"。另外，"(甲基)丙烯酸酯"一詞係用以代表"丙烯酸酯"或"甲基丙烯酸酯"。

在說明書中所用之名詞"低溫凝結(cryocondense)" 代表當一氣體碰上一溫度較其露點或凝結點(dew point)爲低的表面時，由氣相轉變成液相的物理現象。

在此處所用之名詞"共軛(conjugated)"指的是在碳鏈中碳原子間做單、雙鍵變換之化學結構。

發明背景：

電漿增強化學氣相沉積(plasma enhanced chemical vapor deposition；PECVD)之基本製程描述於 THIN FILM PROCESSES, J. L. Vossen, W. Kern, editors, Academic Press, 1978, Part IV, Chapter IV-1 Plasma Deposition of Inorganic Compounds, Chapter IV-2 Glow Discharge Polymerization，在此做爲一參考文獻。簡言之，輝光放電電漿產生於可能平滑或具有尖銳凸出物的電極上。傳統上，進氣口導入高蒸氣壓單體氣體進入電漿區域，在電漿區域中形成自由基，所以在後續與基板產生碰撞時，單體中某些自由基化學鍵結或交聯(固化)於基板之上。此高蒸氣

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（ 2 ）

壓單體氣體包含 CH_4、SiH_4、C_2H_6、C_2H_2 或產生自高蒸氣壓液體的氣體，例如苯乙烯(10 托耳在溫度 87.4°F或 30.8℃)、已烷(100 托耳在溫度 60.4°F或 15.8℃)，四甲基二矽氧烷(10 托耳在溫度 82.9°F或 28.3℃，1,3-二氯四甲基二矽氧烷)，以及上述之組合，上述者可以溫和控制加熱而蒸發。因爲這些高蒸氣壓單體氣體不容易在環境下或升高溫度下低溫凝結，所以沉積速率頗低(最高每分鐘數十微米)，依賴化學鍵結至有興趣之基板表面的自由基而定，而非低溫凝結。由於不會電漿蝕刻有興趣的表面，而能與反應性沉積相抗衡。低蒸氣壓物種尚未使用於 PECVD，因爲加熱高分子量單體至足夠使得它們蒸發的溫度，通常造成在蒸發前產生反應，或造成氣體量變成不易控制，不論是何者均不適合於操作生產。

瞬間蒸發的基本製程揭露於美國專利 4,954,371 號，在此做爲一參考資料。此基本製程也可以稱爲聚合物多層(polymer multi-layer；PML)瞬間蒸發。簡言之，幅射可聚合的及／或可交聯的材料，在低於其分解溫度以及聚合溫度下供應。此材料被微粒化成小微粒，小微粒之尺寸範圍介於約 1 至約 50 微米。通常使用一超音波微粒化機。然後，在真空下藉由接觸高於材料沸點但低於會造成熱解溫度的加熱表面，此微粒被瞬間蒸發。此蒸氣低溫凝結於基板上，然後幅射聚合或交聯形成非常薄之聚合物層。

此材料可以包含基本單體或其混合物、交聯劑及／或起始劑。瞬間蒸發之缺點爲其需要兩連續步驟，低溫凝結

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS)A4 規格 (210 × 297 公釐)

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂 線

五、發明說明（ 3 ）

以及隨後之固化或交聯，上述兩者在空間上以及時間上皆係分離的。

依據電漿聚合膜之最新製作技術，PECVD 以及瞬間蒸發或輝光放電電漿沉積以及瞬間蒸發尚未被組合使用。然而，使用含有無機化合物之輝光放電電漿產生器以電漿處理基板，已經與在低壓(真空)下之瞬間蒸發組合使用，如 J. D. Affinito, M. E. Gross, C.A. Coronado 以及 P. M. Martin, A Vacuum Deposition Of Polymer Electrolytes On Flexible Substrate. "Paper for Plenary talk in A Proceedings of the Ninth International Conference on Vacuum Web Coating", November 1995 ed R. Bakish, Bakish Press 1995, pg 20-36 所報導，且圖示於圖 1a。在此系統之中，電漿產生器 100 用來蝕刻移動的基板 104 之表面 102，以準備接收由瞬間蒸發裝置 106 輸出之單體氣體，氣體低溫凝結於蝕刻過之表面 102，然後通過第一固化機台(未圖示)，例如電子束或紫外線輻射，以起始交聯以及固化反應。電漿產生器 100 具有一殼體 108，其具有一氣體輸入部 110。氣體可以爲氧、氮、水或惰性氣體，例如氬氣，或上述氣體之任意組合。在裡面，一平滑或具有一或多個尖銳凸出物 114 之電極 112 產生輝光放電，並產生蝕刻表面 102 的氣體之電漿。瞬間蒸發裝置 106 具有一殼體 116、一單體輸入部 118 以及一微粒化噴嘴 120，如超音波微粒化機。流經噴嘴 120 則微粒化成粒子或微粒 122，其撞擊加熱之表面 124，在其上，微粒或粒子 122 被瞬間蒸發形成氣體，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4 規格(210 × 297 公釐)

五、發明說明（ ψ ）

而流經一連串之隔板 126(選擇性配件)至輸出口 128，以及低溫凝結於表面之上 102。雖然已使用其他的氣流分布安排，但發現隔板 126 提供適當之氣流分佈或均勻性，同時允許容易加大至大表面 102。一固化機台(未圖示)配置於瞬間蒸發裝置 106 之下游。

在使用丙烯酸酯及／或甲基丙烯酸酯的瞬間蒸發過程中，啓始單體爲(甲基)丙烯酸酯之單體，示之於圖 1b。當 R_1 爲氫(H)時，化合物丙烯酸酯，以及當 R_1 爲甲基(CH_3)時，化合物爲甲基丙烯酸酯。假如掛於(甲基)丙烯酸酯之 R_2 基爲完全共軛的，則 O-C 鏈打斷了共軛性以及造成單體非傳導性。暴露在電子束照射或存在光起始劑中之紫外線下，單體之起始聚合作用爲藉由在(甲基)丙烯酸酯鏈中 C=C 雙鍵產生自由基。在聚合作用之後，兩發生交聯之(甲基)丙烯酸酯(C=C)雙鍵轉換成單鍵(C-C)。因此，此交聯步驟更打斷此共軛性，以及造成導電性更不可能。

因此，目前需一種裝置以及方法，以快速製作電漿聚合的共軛聚合物層，但是其本身也自我固化而保有共軛性。

本發明之概要：

本發明爲一種電漿聚合作用之改良方法，其中在電漿聚合作用期間，一共軛單體將被固化。

本發明可以由兩個觀點上來觀察：(1)一種用於電漿增強化學氣相沉積共軛低蒸氣壓單體或具有微粒材料之單體混合於基板之上之裝置與方法；(2)一種製作自我固化之共

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（ 5 ）

軛或導電聚合物層，特別是自我固化 PML 聚合物層之裝置與方法。此處所用之"共軛聚合物"或"完全共軛聚合物"定義爲具有足夠共軛度之聚合物，而當摻雜時具有導電性。因此，單體是完全共軛，或是粒子與單體是組合在一起或是交聯之型態，均爲"完全共軛聚合物"。

由上述之兩觀點，本發明爲結合瞬間蒸發與電漿增強化學氣相沉積(PECVD)，而提供未預期之改善，使得可以在 PECVD 製程中使用低蒸氣壓單體共軛材料，以及由瞬間蒸發製程提供自我固化，其沉積速率十分優於標準之 PECVD 製程速率。

通常，本發明之裝置包含：(a)一瞬間蒸發殼體，具有單體粒化器以製作單體微粒，且具有加熱之蒸發表面以蒸發單體微粒以製作蒸氣，以及一蒸氣輸出部；(b)一輝光放電電極位於蒸氣輸出部下方，用以自該蒸氣產生輝光放電電漿；其中(c)基板接近輝光放電電漿用以接收以及低溫凝結該輝光放電電漿於其上。所有之元件較佳爲位於低壓(真空)反應腔中。

本發明之方法包含的步驟有：(a)瞬間蒸發一液體共軛單體至蒸氣輸出部以形成一蒸氣；(b)使該蒸氣通往輝光放電電極，而由該蒸氣產生輝光放電共軛單體電漿；及(c)低溫凝結該輝光放電單體電漿於一基板之上，其上該冷凝之輝光放電電漿呈液體而開始交聯。該交聯源於該輝光放電電漿產生之自由基而達成自我固化。

本發明之目的爲提供一製作共軛或導電性聚合物的方

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（ 6 ）

法。

本發明之優點爲本發明對於基板之運動方向不敏感，因爲沉積的共軛單體爲自我固化。另外一個優點爲共軛性在固化其間被保持。在先前技術中，沉積之單體需要一輻射固化裝置，使得基板之運動必須由沉積處朝向輻射裝置，其將會干擾共軛性，如前所討論。本發明之另外優點爲可以結合多層材料。例如描述於美國專利 5,547,508、5,395,644、5,260,095，在此加入當作參考文獻，其中多重聚合物層、聚合物和金屬之交錯層以及其他層可以在真空環境中利用本發明來加以製作。

本發明之主體已特別地指出以及明顯地請求於本說明書之結論部分。然而，組織與操作之方法兩者以及額外之優點及其目的，可以藉由參考下列詳細說明結合圖式得到更充分的瞭解，其中相似參考標號代表相似元件。

圖式簡單說明：

圖 1a 爲輝光放電電漿產生器與無機化合物瞬間蒸發之習知技術組合截面圖。

圖 1b 爲(甲基)丙烯酸酯之化學結構圖示。

圖 1c 爲苯乙炔之化學結構圖示，以及由苯乙炔到共軛聚合物的兩電漿聚合途徑。

圖 1d 爲三苯基二胺衍生物之化學結構圖示。

圖 1e 爲二氫喹吖啶二酮之化學結構圖示。

圖 2 爲結合瞬間蒸發以及輝光放電電漿沉積的本發明之裝置截面圖。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（ 7 ）

圖 2a 爲本發明之裝置之末端截面視圖。

圖 3 爲本發明之截面圖，其中基板爲電極。

圖式元件符號說明:

100 電漿產生器

102 表面

104 基板

106 瞬間蒸發裝置

108 殼體

110 氣體輸入部

112 電極

114 凸出物

116 殼體

118 單體輸入部

120 微粒化噴嘴

122 粒子或微粒

124 加熱之表面

126 隔板

128 蒸氣輸出部

130 氣體輸入部

200 輝光放電殼體

202 蒸氣輸入部

204 輝光放電電極

206 電極開孔

300 部分(基板)

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（ 8 ）

較佳具體實施例之說明：

依據本發明，該裝置示之於圖 2。本發明之裝置和方法最好是於低壓(真空)環境或反應室中。壓力較佳之範圍介於約 10^{-1} 托耳到 10^{-6} 托耳之間。瞬間蒸發裝置 106 具有一殼體 116，其具有一單體輸入部 118 以及一微粒化噴嘴 120。流經噴嘴 120 而微粒化爲粒子或微粒 122，其撞擊加熱之表面 124，在其上，微粒或粒子 122 被瞬間蒸發形成氣體或蒸氣，其流經一連串之隔板 126 至蒸氣輸出部 128，以及低溫凝結於表面 102 之上。可以把隔板 126 以及其他表面加熱至一溫度超過低溫凝結溫度或凝結點，來防止低溫凝結於隔板 126 和其他內部表面上。雖然也使用其他氣流分布安排，但已發現隔板 126 提供適當之氣流分佈或均勻性，同時允許容易放大至大表面 102。蒸氣輸出部 128 將氣體導向至一輝光放電電極 204，而自蒸氣產生輝光放電電漿。在圖 2 所示之實施例中，輝光放電電極 204 置於輝光放電殼體 200 中，後者具有蒸氣輸入部 202 接近蒸氣輸出部 128。在此實施例中，輝光放電殼體 200 以及輝光放電電極 204 維持在一溫度高於蒸氣之露點。此輝光放電電漿排出輝光放電殼體 200，以及凝結於基板 104 之表面 102。基板 104 較佳維持在一低於蒸氣之露點之下，較佳爲環境溫度或冷卻至低於環境溫度，以加強低溫凝結之速率。在此實施例中，基板 104 是在移動的，且可以電性接地、電性懸浮或以一施加電位做電性偏壓，以從輝光放電電漿中牽引帶電物種。假如基板 104 是電性偏壓，其甚至可

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（ 9 ）

以取代電極 204 以及本身當作電極，而由單體氣體產生輝光放電電漿。電性懸浮意指雖然也可以因爲靜電或因爲與電漿產生交互反應而建立電荷，但是沒有施加電壓。

一較佳的輝光放電電極 204 形狀顯示於圖 2a。在此實施例中，輝光放電電極 204 與基板 104 分離，以及塑造成由蒸氣輸入部 202 流入之蒸氣實質地流過電極開口 206。任何電極形狀皆可以用來產生輝光放電，然而，電極 204 之較佳形狀不可遮住來自輸出部 202 的蒸氣之電漿，並且其相對於單體出口狹縫 202 以及基板 104 的對稱性，能提供均勻的蒸氣流到橫越基板寬度之電漿，同時從基板的運動均勻地流過寬度。

由基板 104 到電極 204 之間距爲一狹縫或一距離，其允許電漿衝擊基板 104 之上。電漿由電極延伸出之距離依標準方法蒸氣之物種、電極 204/基板 104 之幾何形狀、電位以及頻率、以及氣壓所決定，其標準方式如詳細揭露於下述文獻中：ELECTRICAL DISCHARGES IN GASSES, F. M. Penning, Gordon and Breach Science Publishers, 1965，以及綜述於 THIN FILM PROCESSES, J. L. Vossen, W. Kern, editors, Academic Press. 1978, Part II, Chapter II-1, Glow Discharge Sputter Deposition，上述兩者在此當作參考文獻。

一適合批次操作之裝置示於圖 3。在此實施例中，輝光放電電極 204 充分地鄰近一部分(基板)300，此部分 300 爲電極 204 之一部分或延伸。再者，此部分低於露點，使

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（10）

得輝光放電電漿低溫凝結於該部分 300 上，藉此將該部分 300 塗佈以單體凝結物，且自我固化成聚合物層。充分地鄰近可以是連接至、停於其上、直接接觸或以一縫隙或距離分離，而允許電漿撞擊於基板上。電漿由電極延伸之距離依蒸發物種、電極 204/基板 104 幾何形狀、電位以及頻率、以及氣壓所決定，其標準方式如詳細揭露於下述文獻中：ELECTRICAL DISCHARGES IN GASSES, F. M. Penning, Gordon and Breach Science Publishers, 1965，上述文獻在此當作參考資料。基板 300 在低溫凝結過程中可以靜止或運動。運動包含轉動與移動，以及可以用來控制形成於其上之單體層低溫凝結的厚度與均勻性。因爲低溫凝結發生得很快，在數毫秒至數秒之間，該部分可以在塗佈後和在超過塗佈溫度限制前移開。

在操作時，不論是做爲電漿增強化學氣相沉積一低蒸氣壓共軛材料於基板上的方法，或是做爲製作自我固化之共軛聚合物層(特別是 PML)的方法，本發明方法之步驟包含：(a)瞬間蒸發一共軛材料以形成一蒸氣；(b)使蒸氣傳輸到輝光放電電極，自該蒸氣產生輝光放電共軛單體電漿；以及(c)低溫凝結該輝光放電共軛單體電漿於基板之上，以及交聯此輝光放電共軛單體電漿於其上。此交聯產生自輝光放電電漿中的自由基，因此允許自我固化。

此瞬間蒸發具有以下步驟：流動一共軛材料至一輸入部、透過一噴嘴微粒化共軛材料、以及產生共軛單體液體之複數個共軛單體粒子做爲噴灑物。此噴灑物導向加熱之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（ 11 ）

蒸發表面，於其上蒸發以及經由蒸氣輸出部而排出。

液態共軛材料可能爲任何之液態共軛單體。然而，液態共軛單體或液體在環境溫度下最好具有低蒸氣壓，使得其容易地被低溫凝結。液態共軛單體材料之蒸氣壓在 83°F (28.3℃)時較佳小於約 10 托耳，更佳爲在 83°F(28.3℃)時小於約 1 托耳，最佳爲在 83°F(28.3℃)時小於約 10 毫托耳。對於相同化學族群之共軛單體而言，具有較低蒸氣壓之共軛單體通常也具有較大之分子量，以及相較於較高蒸氣壓及較低分子量之共軛單體更容易低溫凝結。液態共軛單體包含但不局限於苯乙炔(圖 1c)。

或者是說，共軛材料可以爲具有共軛粒子之未共軛單體或具有共軛粒子之共軛單體。未共軛單體包含但不限定於(甲基)丙烯酸酯以及其組合。

此共軛粒子可以爲任何不溶解或部分不溶解之粒子型態，其具有一低於瞬間蒸發製程中加熱表面溫度之沸點。不溶解共軛粒子包含但不限於苯乙炔、三苯基二胺衍生物(TPD，圖 1d)、二氫喹吖啶二酮 (QA，圖 1e)以及上述之組合。爲得到導電性聚合物，必須摻雜一共軛聚合物。可以用鹽來摻雜，該鹽包含但不限定爲三氟甲烷磺酸鋰(CF_3SO_3Li)、其他之鋰鹽、碘鹽、碘以及其組合。

此不溶解之共軛粒子較佳具有的體積遠小於約 5000 立方微米(直徑約 21 微米)或相等尺寸，較佳爲小於或等於約 4 立方微米(直徑約 2 微米)。在一較佳實施例中，不溶解之共軛粒子相對於粒子密度以及液體單體密度以及黏滯

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（12）

度爲夠小，使得位於液態單體中之共軛粒子沉澱速率乃數倍大於由儲存槽傳輸一部分之粒子液態單體混合物至微粒化噴嘴的時間。必須注意的是可能需要攪拌儲存槽中之共軛粒子液態單體混合物，以維持共軛粒子之懸浮，防止沉澱。

單體與不溶解或部分溶解之共軛粒子之混合物可以認爲是一種漿液、懸浮物或乳液，以及共軛粒子可能爲固態或液態。此混合物可能藉由數種方法得到。其中一種方法爲混合特定大小之不溶解共軛粒子於單體之中。特定大小之固態不溶解共軛粒子可能直接購得，或以任何一種標準技術製作，此包含但不限制於由較大共軛粒子磨粉而來、由溶液沉澱、在控制之氣氛下熔化/噴灑、快速熱分解來自溶液的前導物質，如描述於美國專利 5,652,192 號中之方法，附加於此當作參考文獻。美國專利 5,652,192 號之步驟爲製作一在溶劑中可溶解之前導物質之溶液以及將此溶液流經一反應容器、加壓以及加熱這流動之溶液以及形成實質不溶解之共軛粒子、然後快速冷卻此加熱之流動溶液以抑制共軛粒子之成長。或者是說，較大尺寸之固態共軛材料可以混入於液態單體中，然後攪動，例如利用超音波，以將固態共軛材料打碎爲足夠尺寸之共軛粒子。

可以藉由將不可混合之共軛液體與單體液體混合，以及利用超音波或機械攪動，以產生位於液態單體中之液態共軛粒子，而得到液態共軛粒子。不可混合之共軛液體例如包含苯乙炔。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4 規格（210 × 297 公釐）

五、發明說明（13）

在噴灑時，微粒可以只有共軛粒子，共軛粒子被液態單體以及只有液態單體所環繞。因爲液態單體以及共軛粒子兩者均被蒸發，所以沒有其他之結果。然而，重要的是微粒夠小，所以它們完全被蒸發。據此，在一較佳實施例中，微粒之尺寸範圍可以由約 1 微米至約 50 微米。

藉由使用瞬間蒸發，共軛材料很快地蒸發，以致通常因加熱液體共軛材料至一蒸發溫度的反應，通常都不會發生。此外，藉由嚴格地控制傳到瞬間蒸發裝置 106 輸入部 118 之共軛材料傳遞速率，以控制蒸氣傳遞之速率。

除了來自共軛材料之蒸氣，額外之氣體可以經由蒸氣輸出部 128 上游之氣體輸入部 130 加入於瞬間蒸發裝置 106 中，較佳爲經由介於加熱表面 124 以及最接近加熱表面 124 之第一隔板 126 之間。額外之氣體也許可以爲有機或無機，目的包含但不限於穩定、反應以及上述組合。上述之穩定指的是提供足夠的分子，以維持電漿在低蒸氣流率之狀態下。上述之反應指的是用以形成不同於蒸氣之化合物的化學反應。額外之氣體包含但不限於週期表之 VIII 族、氫氣、氧氣、氮氣、氯氣、溴氣、多原子氣體(例如包含二氧化碳、一氧化碳、水蒸氣)以及上述之任意組合。

當摻雜物例如是碘鹽、鋰鹽或其組合時，共軛聚合物具有導電性。此摻雜物最好導入共軛單體中，以及在瞬間蒸發過程中攜於共軛單體中。

變化之實施例：

本發明之方法可得到一聚合物層，其可以利用輻射固

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4 規格（210 × 297 公釐）

五、發明說明（14）

化或自我固化而得到。輻射固化(圖 1)中，單體液體可以包含光起始劑。自我固化中，使用組合了瞬間蒸發器和輝光放電電漿產生器，而不需電子束槍或紫外光。

結語：

本發明之較佳實施例已闡述如上，而熟悉此領域之技藝者，在不脫離本發明之較廣範圍內，當明白可做許多更動和潤飾。因此所附的申請專利範圍是要涵蓋落於本發明真正精義和範圍的此種更動和潤飾。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4 規格（210 × 297 公釐）

四、中文發明摘要（發明之名稱：　　）

共軛聚合物的電漿增強化學沉積

本發明之方法包含的步驟有：(a)瞬間蒸發蒸氣輸出部中的共軛材料，以形成一蒸氣；(b)使該蒸氣通往輝光放電電極，而由該蒸氣產生輝光放電共軛單體電漿；及(c)低溫凝結該輝光放電共軛單體電漿於一基板之上，以及交聯該輝光放電共軛電漿於其上，其中該交聯源於該輝光放電共軛單體電漿中產生之自由基，以及達成自我固化。

英文發明摘要（發明之名稱：Plasma Enhanced Chemical Deposition of Conjugated Polymer　　）

The method of the present invention has the steps of (a) flash evaporating a conjugated material in an evaporate outlet forming an evaporate; (b) passing the evaporate to a glow discharge electrode creating a glow discharge conjugated monomer plasma from the evaporate; and (c) cryocondensing the glow discharge conjugated monomer plasma on a substrate and crosslinking the glow discharge conjugated monomer plasma thereon, wherein the crosslinking results from radicals created in the glow discharge conjugated monomer plasma and achieves self curing.

（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
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

1.一種利用電漿增強化學氣相沉積而於真空環境下沉積共軛材料於基板上之製作共軛聚合物層的方法，包含下列步驟：

藉由接收該共軛材料進入一瞬間蒸發殼體中，於一蒸發表面上蒸發該共軛材料，以及透過一蒸氣輸出部釋放出蒸氣，而製作一蒸氣；

藉由將蒸氣通過鄰近輝光放電電極，以及產生一輝光放電，而由該蒸氣製作一單體電漿；及

低溫凝結該單體電漿於該基板之上；

其中該共軛材料爲共軛單體或具有共軛粒子之非共軛單體或具有共軛粒子之共軛單體。

2.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中基板鄰近該輝光放電電極以及施加電位偏壓，以接收低溫凝結於其上的單體電漿。

3.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中上述之輝光放電電極位於一輝光放電殼體中，殼體具有一蒸氣輸入部鄰近蒸氣輸出部，該輝光放電殼體以及該輝光放電電極維持一高於該蒸氣露點之溫度，且該基板是位於該單體電漿之下游且電性懸浮，以接收低溫凝結於其上的單體電漿。

4.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該基板鄰近該輝光放電電極以及電性接地，以接收低溫凝結於其上的單體電漿。

5.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中上述之共軛單體爲苯乙炔。

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4 規格（210 × 297 公釐）

六、申請專利範圍

6.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中上述之基板爲冷卻的。

7.如申請專利範圍第 1 項之方法，其更包含加入額外之氣體。

8.如申請專利範圍第 7 項之方法，其中上述之額外之氣體爲穩定氣體。

9.如申請專利範圍第 7 項之方法，其中上述之額外之氣體爲反應氣體。

10.如申請專利範圍第 1 項之方法，其更包含加入摻雜物於共軛材料中。

11.如申請專利範圍第 10 項之方法，其中上述之摻雜物係選自碘、碘鹽、鋰鹽以及其組合。

12.如申請專利範圍第 1 項之方法，其中上述之共軛粒子係選自有機固體、液體以及其組合。

13.如申請專利範圍第 12 項之方法，其中有機固體係選自三苯基二胺衍生物、二氫喹吖啶二酮以及其組合。

14.如申請專利範圍第 1 項之方法，其更包含加入摻雜物的步驟，使得該共軛材料爲一導電性聚合物。

15.一種於真空腔室下製作共軛聚合物層之方法，包含下列步驟：

(a) 瞬間蒸發一共軛材料以形成一蒸氣；

(b) 使該蒸氣通往輝光放電電極，而由該蒸氣產生輝光放電共軛單體電漿；及

(c) 凝結該輝光放電共軛單體電漿於該基板之上，以

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4 規格（210 × 297 公釐）

六、申請專利範圍

及交聯該輝光放電電漿於其上，該交聯源於該輝光放電電漿中產生之自由基以利於自我固化。

16.如申請專利範圍第 15 項之方法，其中基板鄰近該輝光放電電極以及施加電位偏壓，以接收低溫凝結於其上的共軛單體電漿。

17.如申請專利範圍第 15 項之方法，其中上述之輝光放電電極位於一輝光放電殼體中，殼體具有一蒸氣輸入部鄰近蒸氣輸出部，該輝光放電殼體以及該輝光放電電極維持一高於該蒸氣露點之溫度，該基板位於該單體電漿之下游且電性懸浮，以接收低溫凝結於其上的共軛單體電漿。

18.如申請專利範圍第 15 項之方法，其中該基板鄰近該輝光放電電極以及電性接地，以接收低溫凝結於其上的共軛單體電漿。

19.如申請專利範圍第 15 項之方法，其中上述之共軛材料爲共軛單體。

20.如申請專利範圍第 19 項之方法，其中上述之共軛單體爲苯乙炔。

21.如申請專利範圍第 15 項之方法，其中上述之基板爲冷卻的。

22.如申請專利範圍第 15 項之方法，其更包含加入摻雜物於共軛單體中。

23.如申請專利範圍第 22 項之方法，其中上述之摻雜物係選自碘、碘鹽、鋰鹽以及其組合。

24.如申請專利範圍第 15 項之方法，其中該共軛材料

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS)A4 規格 (210 × 297 公釐)

六、申請專利範圍

爲具有共軛粒子之單體。

25.如申請專利範圍第 24 項之方法，其中該單體爲共軛單體。

26.如申請專利範圍第 24 項之方法，其中上述之共軛粒子係選自有機固體、液體以及其組合。

27.如申請專利範圍第 26 項之方法，其中有機固體係選自三苯基二胺衍生物、二氫喹吖啶二酮以及其組合。

28.如申請專利範圍第 15 項之方法，更包含施加一電場至該基板的步驟，以極化該輝光放電單體電漿。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS)A4 規格 (210 × 297 公釐)

H12 1P57

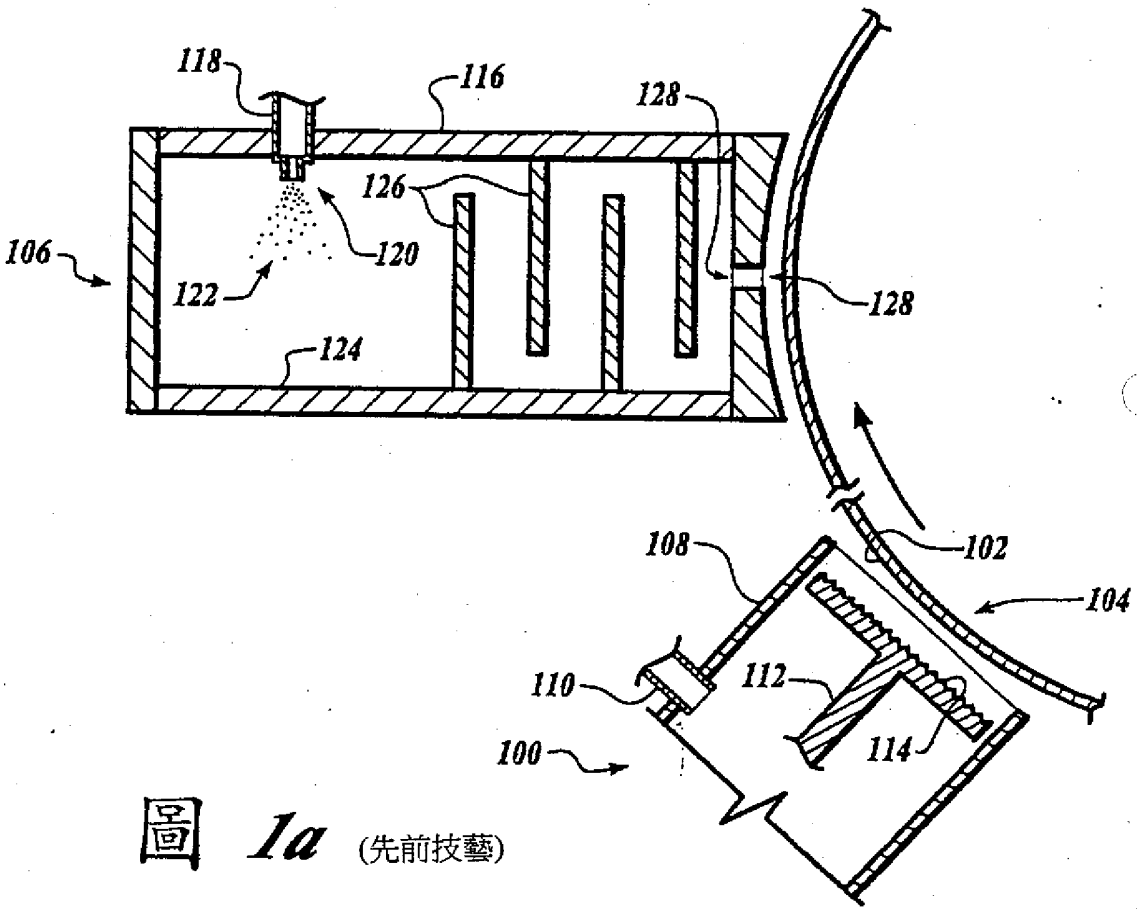

圖 1a (先前技藝)

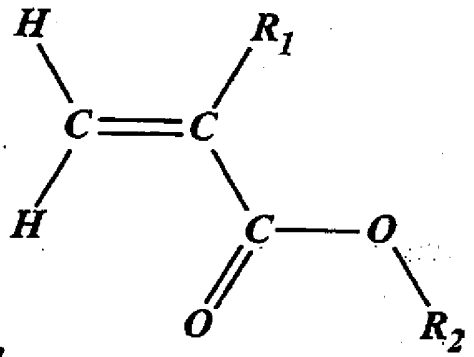

圖 1b (先前技藝)

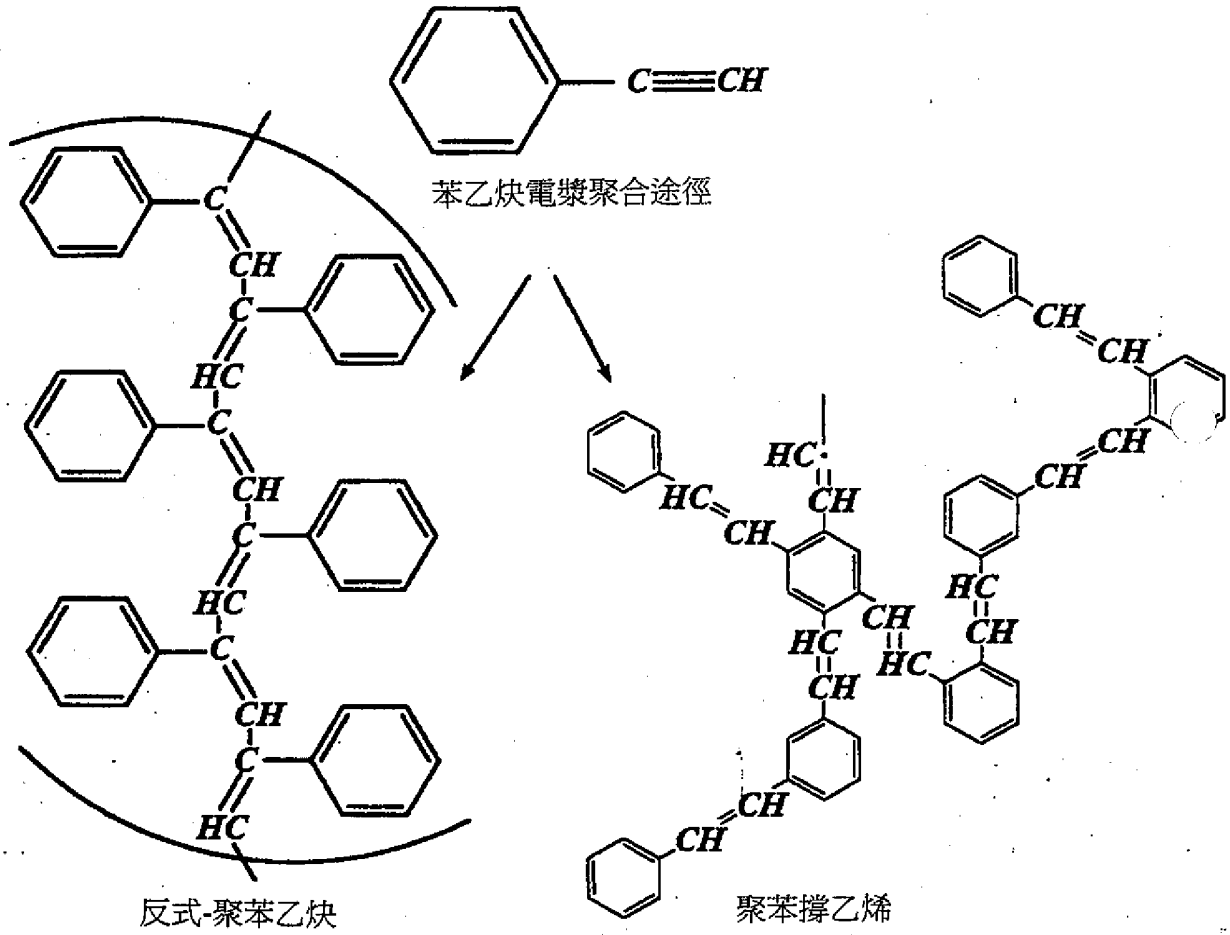

圖 1c

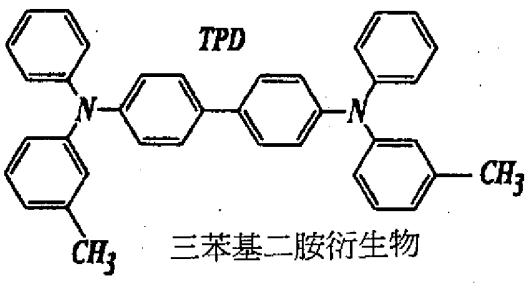

圖 1d

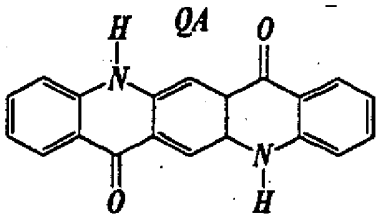

圖 1e

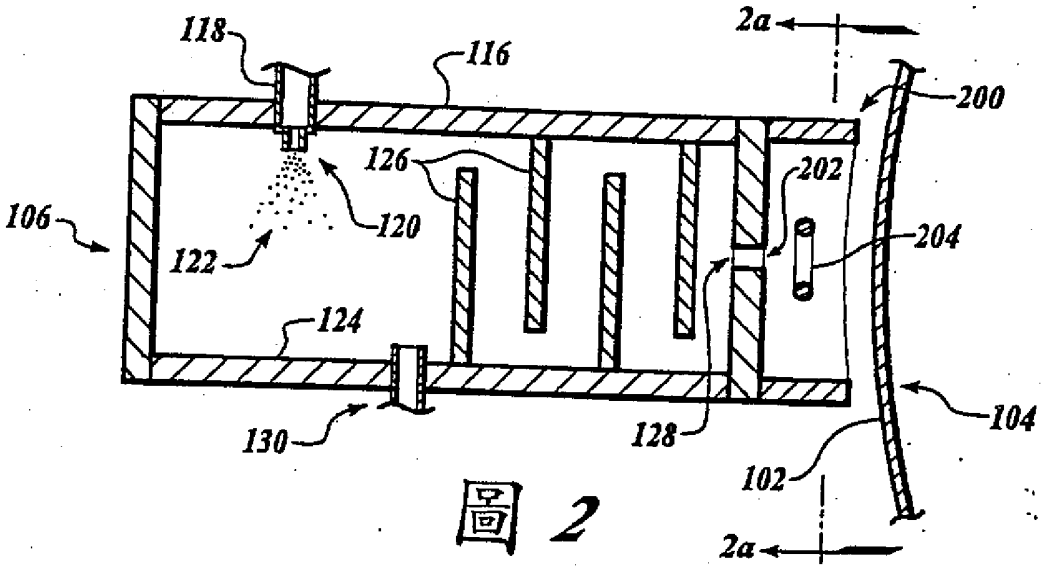
118
116
2a
200
126
202
106
120
204
122
124
130
128
104
102
2a

圖 2

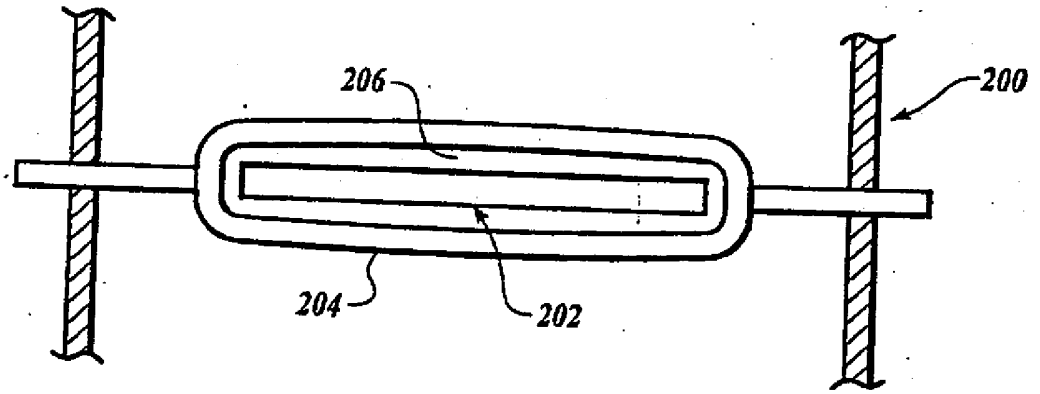
206
200
204
202

圖 2a

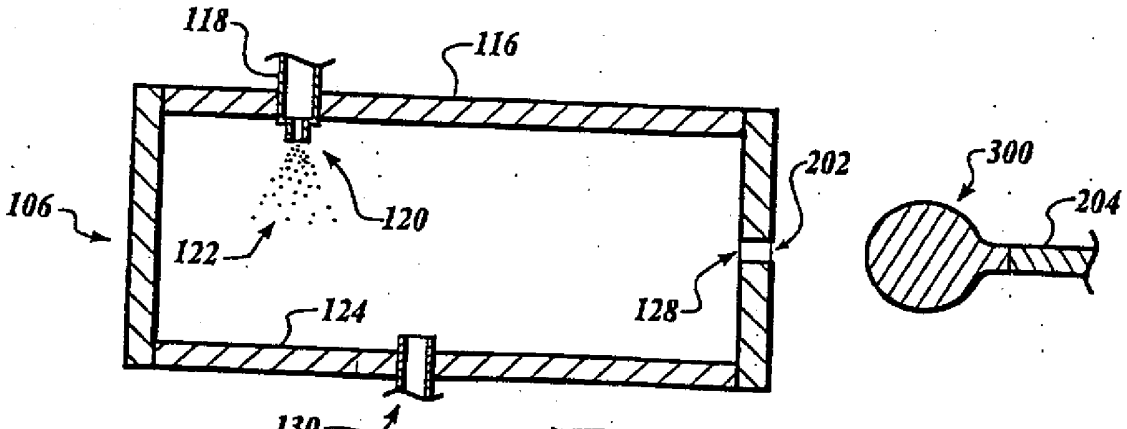
118
116
300
202
106
120
204
122
124
128
130

圖 3