



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I498213 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：099108955

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 25 日

(51)Int. Cl. : **B32B27/30 (2006.01)** **B32B27/18 (2006.01)****H01L31/042 (2014.01)** **H01L31/18 (2006.01)**

(71)申請人：索魯提亞有限公司 (美國) SOLUTIA INC. (US)

美國

(72)發明人：古瑋宏 CUI, WEIHONG (CN)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201003957A

CN 1997688A

US 2009/0250100A1

審查人員：李志清

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：1 共 22 頁

(54)名稱

具有穩定化聚合物之光伏打模組

PHOTOVOLTAIC MODULE WITH STABILIZED POLYMER

(57)摘要

本發明提供一種光伏打裝置，其包括金屬及併入一合適量之 1H-苯并三唑之聚(乙烯縮丁醛)層。當將偏壓施加於該光伏打裝置時，1H-苯并三唑在該金屬/聚(乙烯縮丁醛)界面上形成一障壁層，舉例而言，其非預期地實質消除包括若干銀組件之光伏打裝置中聚(乙烯縮丁醛)之黃化。

The present invention provides a photovoltaic device comprising metal and a poly(vinyl butyral) layer that incorporates a suitable amount of 1H-benzotriazole. When electrical bias is applied to the photovoltaic device, 1H-benzotriazole forms a barrier layer at the metal/poly(vinyl butyral) interface, which, for example, unexpectedly virtually eliminated the yellowing of poly(vinyl butyral) in photovoltaic devices comprising silver components.

- 10 . . . 薄膜光伏打
模組
- 12 . . . 基底基板
- 14 . . . 光伏打裝置
- 16 . . . 聚(乙烯縮丁
醛)層
- 18 . . . 保護基板

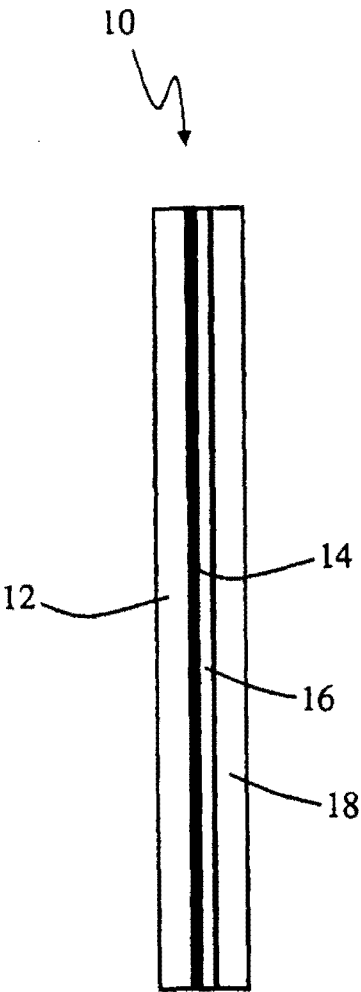
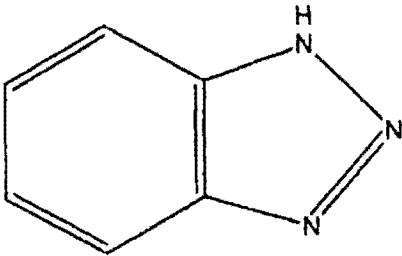


圖 1



式 I

發明專利說明書

(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：99108955

※申請日：99.3.25

※IPC 分類：

B32B 27/30 2006.01

B32B 27/18 2006.01

H01L 31/04 2006.01

H01L 31/18 2006.01

一、發明名稱：(中文/英文)

具有穩定化聚合物之光伏打模組

PHOTOVOLTAIC MODULE WITH STABILIZED POLYMER

二、中文發明摘要：

本發明提供一種光伏打裝置，其包括金屬及併入一合適量之1H-苯并三唑之聚(乙烯縮丁醛)層。當將偏壓施加於該光伏打裝置時，1H-苯并三唑在該金屬/聚(乙烯縮丁醛)界面上形成一障壁層，舉例而言，其非預期地實質消除包括若干銀組件之光伏打裝置中聚(乙烯縮丁醛)之黃化。

三、英文發明摘要：

The present invention provides a photovoltaic device comprising metal and a poly(vinyl butyral) layer that incorporates a suitable amount of 1H-benzotriazole. When electrical bias is applied to the photovoltaic device, 1H-benzotriazole forms a barrier layer at the metal/poly(vinyl butyral) interface, which, for example, unexpectedly virtually eliminated the yellowing of poly(vinyl butyral) in photovoltaic devices comprising silver components.

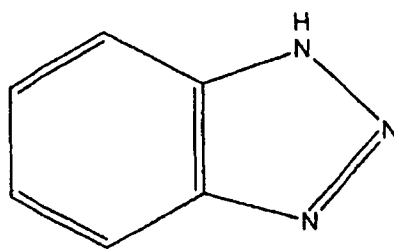
四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	薄膜光伏打模組
12	基底基板
14	光伏打裝置
16	聚(乙烯縮丁醛)層
18	保護基板

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



式 I

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係屬於光伏打模組之領域，且更特定言之，本發明係屬於併入一聚合物層及一位於一合適薄膜光伏打基板上之光伏打裝置之薄膜光伏打模組之領域。

【先前技術】

現今使用兩種通用類型的光伏打(太陽能)模組。第一種類型的光伏打模組採用一半導體晶圓作為一基板且第二種類型的光伏打模組採用一沈積於一合適基板上之半導體薄膜。

半導體晶圓類型的光伏打模組通常包括通常用於各種固態電子裝置(諸如電腦記憶體晶片及電腦處理器)之結晶矽晶圓。

薄膜光伏打可併入一合適基板上之一或多個習知半導體(諸如非晶矽)。不像晶圓應用(其中晶圓係切自一鑄錠)，薄膜光伏打係使用比較簡單的沈積技術(諸如濺鍍塗佈、物理氣相沈積(PVD)、或化學氣相沈積(CVD))所形成。

薄膜光伏打模組通常併入一乙烯乙酸乙烯酯共聚物(EVA)層或一聚(乙烯縮丁醛)(PVB)層中以密封及保護下伏光伏打裝置。該光伏打模組之長期可靠功能(當然)係至關重要，且因此，聚合物層之穩定性對任何特定光伏打裝置而言皆係一關鍵因素。

如美國專利公開案第2007/0259998號中詳細描述般，儘管EVA已廣泛使用於光伏打模組中，然因為聚(乙烯縮丁

醛)不具有與EVA相同的缺點(諸如乙酸降解)，所以非常適合使用聚(乙烯縮丁醛)。

雖然通常較佳地係利用聚(乙烯縮丁醛)，但是已觀察到在與含銀元件接觸時，聚(乙烯縮丁醛)會變黃。

因此，此項技術中需要的是適合穩定、長期地用於具有若干金屬元件之光伏打模組之聚(乙烯縮丁醛)組合物。

【發明內容】

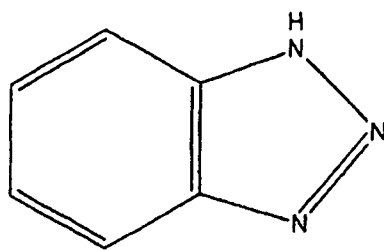
本發明提供一種光伏打裝置，其包括金屬及一併入合適量之1H-苯并三唑之聚(乙烯縮丁醛)層。當將偏壓施加於該光伏打裝置時，1H-苯并三唑在該金屬/聚(乙烯縮丁醛)界面上形成一障壁層，其(例如)實際上非預期地消除包括銀組件之光伏打裝置中之聚(乙烯縮丁醛)的黃化。

【實施方式】

本發明之薄膜光伏打裝置包含一根據本文描述調配而成之聚(乙烯縮丁醛)層，其為光伏打裝置提供極佳黏著性、電阻率、密封、可加工性及耐久性，且其包含1H-苯并三唑。

一本發明之薄膜光伏打模組之實施例大體上以10展示於圖1中。如該圖所示，一光伏打裝置14係形成於一基底基板12上，其可為(例如)玻璃或塑料。一保護基板18係使用一聚(乙烯縮丁醛)層16黏合至光伏打裝置14。

如本文所使用，「1H-苯并三唑」係指以下式中所展示的化合物：



式 I

1H-苯并三唑可以任何合適的量包含於聚(乙烯縮丁醛)層中，且在各種實施例中，所含1H-苯并三唑之重量百分比為0.001至5%、0.01至5%、0.1至5%、1至5%、2至5%，或0.1至0.4%。

較佳地，1H-苯并三唑係在經由使1H-苯并三唑與聚(乙烯縮丁醛)樹脂及任何其他添加劑熔融混合而形成一聚合物層時包含於該聚(乙烯縮丁醛)中。1H-苯并三唑亦可以鹽的形式(例如鈉、鉀，及銨)提供。

1H-苯并三唑係一種用於銅、銀、鈷、鋁及鋅之已知腐蝕抑制劑。其在商業上可購自PMC精化公司(PMC Specialties Group)，並以Cobrate-99之商標名販售。本發明之光伏打裝置中適用的其他腐蝕抑制劑包含：1H-苯并三唑之衍生物，諸如5-甲基-1H-苯并三唑，5-羧基苯并三唑，及1H-苯并三唑之其他烷基衍生物；咪唑及咪唑衍生物，諸如苯并咪唑、5,6-二甲基苯并咪唑、2-巰基苯并咪唑，及4,5-二氫-1H-咪唑之脂肪酸衍生物；噻二唑及噻二唑之烷基衍生物，諸如2-巰基苯并噻二唑，1,2-二(苯硫基)乙烷、2,5-雙(正-辛基二硫)-1,3,4-噻二唑、2-胺基、5-巰基、1,3,4-噻二唑、2-巰基嘧啶、2-巰基苯并噁唑；組胺；組胺酸；及2-胺基嘧啶。

其他添加劑

其他添加劑(其可包含於本發明之聚合物層中以改良穩定性及性能)包含金屬鈍化劑，諸如 Irganox MD-1024[®] (CAS 32687-78-8)及 Naugard XL-1[®] (CAS 70331-94-1)；受阻胺光穩定劑，諸如 Tinuvin 123[®] (CAS 129757-67-1)；及酚系抗氧化劑，諸如 Anox 70[®] (2,2'-硫二仲乙基雙[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸酯]CAS 41484-35-9)。

期望上述任何聚合物穩定劑與苯并三唑之組合使聚(乙烯縮丁醛)在該聚(乙烯縮丁醛)-金屬界面及聚合物內側處達到進一步穩定性。實驗資料已暗示：添加苯并三唑及 Anox 70[®]至聚(乙烯縮丁醛)調配物中確實進一步降低聚合物褪色並保護薄膜太陽能板之結構。在本發明之各種實施例中，1H-苯并三唑及酚系抗氧化劑係併入一聚(乙烯縮丁醛)層中，且在一些實施例中，1H-苯并三唑及2,2'-硫二仲乙基雙[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸酯]係併入一聚(乙烯縮丁醛)層中。

聚(乙烯縮丁醛)層

本發明之薄膜光伏打模組係採用一聚(乙烯縮丁醛)層作為一層壓黏著劑，其係用於將該光伏打裝置密封於一保護基板上，藉此形成本發明之光伏打模組。

如熟習此項技術者所知(例如，參見美國專利第 2,282,057號及第 2,282,026號)，本發明之聚(乙烯縮丁醛)可藉由縮醛化方法產生。在一實施例中，可使用聚合物科學與工藝大全 (Encyclopedia of Polymer Science &

Technology), 第三版, 第8卷, 第381至399頁中B. E. Wade (2003)之縮醛乙烯(vinyl acetal)聚合物中所描述的溶劑法。在另一實施例中, 可使用其中所描述的水化法。聚(乙烯縮丁醛)在商業上可以各種形式購自(例如)Solutia Inc., 密蘇裡州, 聖路易市, 如ButvarTM樹脂。

在各種實施例中, 聚(乙烯縮丁醛)包括以聚乙醇算得10至35重量百分比(wt.%)的羥基、以聚乙醇所算得13至30 wt.%的羥基或以聚乙醇算得15至22 wt.%的羥基。聚合物層樹脂亦可包括少於15 wt.%的殘餘酯基、以聚乙酸乙烯酯算得13 wt.%、11 wt.%、9 wt.%、7 wt.%、5 wt.%, 或少於3 wt.%的殘餘酯基, 剩餘物為縮醛, 較佳為丁醛縮醛, 但可視情況地包含微量之其他縮醛基(例如)2-乙基己醛基(例如, 參見美國專利第5,137,954號)。

在各種實施例中, 聚(乙烯縮丁醛)具有每莫耳至少30,000、40,000、50,000、55,000、60,000、65,000、70,000、120,000、250,000, 或至少350,000克(g/mole或道爾頓)之分子量。亦可在縮醛化步驟期間加入少量的二醛或三醛, 以將分子量增加至至少350,000 g/mole(例如, 參見美國專利第4,902,464號、第4,874,814號、第4,814,529號, 及第4,654,179號)。如本文中所使用, 術語「分子量」意謂重量平均分子量。

本發明之聚合物層中可使用多種黏著控制劑, 包含乙酸鈉、乙酸鉀, 及鎂鹽。可與本發明之此等實施例一起使用之鎂鹽包含(但不限於)美國專利第5,728,472號中所揭示

者，諸如水楊酸鎂、菸鹼酸鎂、二(2-胺基苯甲酸)鎂、二(3-羥基-2-萘酸)鎂，及雙(2-丁酸乙酯)鎂(化學摘要第79992-76-0號)。在本發明之各種實施例中，該鎂鹽為雙(2-丁酸乙酯)鎂。

在本發明之聚合物層之各種實施例中，該聚合物層可包含20至60、25至60、20至80、10至70，或10至100份之增塑劑。當然，只要適合用於特定應用，就可以使用其他量。在一些實施例中，增塑劑具有一少於20個、少於15個、少於12個，或少於10個碳原子之烴段。增塑劑的量可經調整以影響聚(乙烯縮丁醛)層之玻璃轉變溫度(T_g)。一般言之，可添加較大量的增塑劑以降低 T_g 。

爲了形成聚合物層，可將任何合適的增塑劑添加至本發明之該等聚合物樹脂中。本發明之聚合物層中所使用的增塑劑其中可包含多元酸酯或多元醇。合適的增塑劑包含(例如)三乙二醇二-(2-乙基丁酸酯)、三乙二醇二-(2-乙基己酸酯)、三乙二醇二庚酸酯、四乙二醇二庚酸酯、己二酸二己基酯、己二酸二辛基酯、己二酸己基環己基酯、己二酸庚基酯與壬基酯的混合物、己二酸二異壬基酯、己二酸庚基壬基酯、癸二酸二丁酯、諸如經油改質之癸二酸醇酸之聚合物增塑劑、諸如美國專利第3,841,890號所揭示之磷酸酯與己二酸酯的混合物、諸如美國專利第4,144,217號所揭示之己二酸酯，及以上所述物之混合物與組合物。可使用之其他增塑劑係由 C_4 至 C_9 烷醇及 C_4 至 C_{10} 環烷醇製成的混合己二酸酯(如美國專利第5,013,779號中所揭示般)，

以及C₆至C₈己二酸酯，諸如己二酸己基酯。在各種實施例中，所用的增塑劑為己二酸二己基酯及/或三乙二醇二-2-乙基己酸酯。

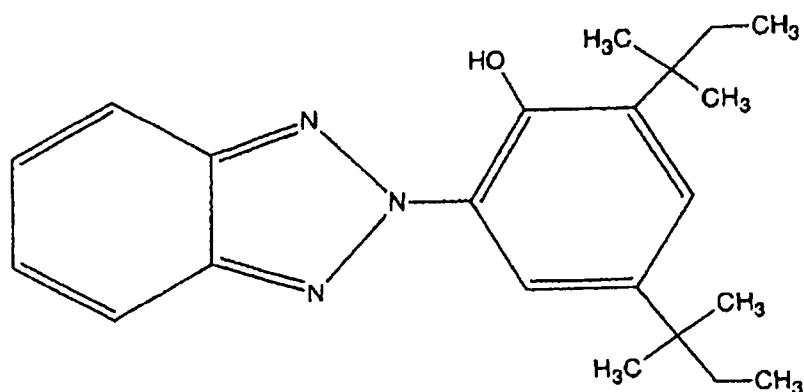
根據彼等一般技術者已知的方法，聚(乙烯縮丁醛)聚合物、增塑劑，及任何添加劑可經熱處理並配置成薄片形式。形成一聚(乙烯縮丁醛)薄片之例示性方法包括藉由迫使熔融物通過一鑄模(例如，一維度大體上大於垂直維度之開口之鑄模)而擠壓熔融的聚(乙烯縮丁醛)(其包括樹脂、增塑劑，及若干添加劑)。形成一聚(乙烯縮丁醛)薄片之另一例示性方法包括將來自一鑄模之熔融物鑄造成一滾筒，固化樹脂，並大體上移除呈薄片形式之該固化樹脂。在各種實施例中，聚合物層可具有(例如)0.1至2.5毫米、0.2至2.0毫米、0.25至1.75毫米，及0.3至1.5毫米之厚度。

本發明之聚(乙烯縮丁醛)層可包含低分子量之環氧樹脂添加劑。如此項技術中已知(例如，參見美國專利第5,529,848號及第5,529,849號)，任何合適的環氧樹脂劑皆可與本發明一起使用。

可將其他添加劑併入聚合物薄片中以提高其在最終產品中之性能。如此項技術中已知，此等添加劑包含(但不限於)染料、顏料、穩定劑(例如，紫外線穩定劑)、抗氧化劑、防阻塞劑、額外紅外線吸收劑、阻燃劑、上述添加劑之組合及類似物。

典型的紫外線穩定劑包含經取代之2H-苯并三唑，諸如彼等由汽巴精化有限公司(Ciba specialty Company)以

Tinuvin[®]之商標名販售，(舉例而言) Tinuvin328[®]，如式II所示：



式II

基底基板

本發明之基底基板(其在圖1中係以元件12展示)可為可形成本發明之光伏打裝置於上之任何合適基板。實例包含(但不限於)玻璃，及硬質塑膠玻璃材料(其產生「硬質」薄膜模組)，及薄塑膠膜諸如聚對苯二甲酸乙二酯、聚醯亞胺、含氟聚合物，及類似物(其等產生「可撓性」薄膜模組)。一般較佳係該基底基板允許大多數350至1200奈米範圍之入射輻射穿透，但熟習此項技術者應認知可有若干變化例，包含光經由保護基板進入光伏打裝置之變化例。

薄膜光伏打裝置

本發明之薄膜光伏打裝置(其在圖1中係以元件14展示)係直接形成於基底基板上。典型的裝置製造包括沈積第一導電層；蝕刻該第一導電層；沈積及蝕刻半導體層；沈積第二導電層；蝕刻該第二導電層；及取決於應用而應用匯流排導體及保護層。一電絕緣層可視情況地形成於第一導電層與該基底基板之間基底基板上。此選用層可為(例如)

一矽層。

儘管本發明之1H-苯并三唑劑可添加至聚合物層以用於無任何銀之光伏打裝置上，在較佳實施例中，1H-苯并三唑係用於聚(乙烯縮丁醛)層中，該層係用於一具有包括銀之光伏打裝置之光伏打模組中。銀組件之實例包含(但不限於)導電層或元件(諸如線柵)或反射層(例如，參見美國2006/0213548)。

在其他實施例中，本發明之1H-苯并三唑劑可添加至聚合物層中以用於包含經過降解之其他金屬之光伏打裝置上，其中該等金屬包含(例如)鈹、銅、鎘、鉛、錫、鋅、金、銻、鈮、鉑、鋁、銻、鉻、鐵、鎳、銻、鉭、鈦，或釩。

熟習此項技術者應認知上述裝置製造僅是一種已知方法且僅是一本發明之實施例。許多其他類型的薄膜光伏打裝置係在本發明之範疇內。形成方法及裝置之實例包含彼等美國專利文獻2003/0180983、7,074,641、6,455,347、6,500,690、2006/0005874、2007/0235073、7,271,333，及2002/0034645中所描述之該等形成方法及裝置。

薄膜光伏打裝置之各種組件可經由任何合適的方法形成。在各種實施例中，可使用化學氣相沈積(CVD)、物理氣相沈積(PVD)及/或濺鍍。

上述兩個導電層係用作為電極以運送由居間半導體材料所產生的電流。該等電極中之一者一般係透明的以允許太陽輻射線到達半導體材料。當然，可兩導體皆係透明，或

其中一導體可係反射性，使得已通過半導體材料之光反射回至該半導體材料內。導電層可包括任何合適的導電氧化物材料，諸如氧化錫或氧化鋅，或若透明度(諸如)對「背面」電極而言不重要，則可使用金屬或金屬合金層，諸如該等包括鋁或銀者。在其他實施例中，可組合一金屬氧化物層與金屬層以形成一電極，且該金屬氧化物層可摻雜有硼或鋁並使用低壓化學氣相沈積進行沈積。該等導電層的厚度可為(例如)0.1微米至10微米。

薄膜光伏打裝置之光伏打區可包括(例如)習知PIN或PN結構的氫化非晶矽。該矽的厚度通常可高達約500奈米，其通常包括一具有3至25奈米之厚度之P-層、一20至450奈米之i-層，及一20至40奈米之n-層。例如，如美國專利第4,064,521號中所述，可藉於矽烷或矽烷與氫之混合物中輝光放電的方式沈積。

或者，半導體材料可為微非晶矽、碲化鎘(CdTe或CdS/CdTe)、二硒化銅銦(CuInSe₂，或「CIS」，或CdS/CuInSe₂)、硒化銅銦鎳(CuInGaSe₂或「CIGS」)，或其他光伏打活性材料。本發明之光伏打裝置可具有額外半導體層，或上述半導體類型之組合且可為一串聯、三接點或異質接面結構。

蝕刻該等層以形成該裝置之個別組件可使用任何習知半導體製造技術進行，該等習知技術包含(但不限於)使用光阻劑遮罩進行絲網印刷、使用正性或負性光阻蝕刻、機械劃線、放電劃線、化學蝕刻，或雷射蝕刻。典型地，蝕刻

各種層將導致裝置內個別光電池的形成。該等裝置可使用在製程之任何合適階段插入或形成的匯流條而電連接至其他裝置。

在與聚(乙烯縮丁醛)層及保護基板裝配之前，一保護層可視情況地形成於光電池上。該保護層可為(例如)經濺鍍之鋁。

形成自選用絕緣層、該等導電層、該等半導體層，及選用保護層之該等電互連光電池形成本發明之光伏打裝置。

保護基板

本發明之保護基板(其在圖1中係以元件18展示)可為任何能夠用於結合聚合物層且充分保護該下伏裝置之合適基板。實例包含(但不限於)玻璃、硬質塑膠，及薄塑膠膜諸如聚(對苯二甲酸乙二酯)、聚醯亞胺、含氟聚合物，及類似物。一般較佳地是該保護基板允許大多數350至1200奈米範圍之入射輻射穿透，但熟習此項技術者應認知可能有若干變化例，包含所有進入光伏打裝置之光係經由基底基板進入之變化例。在此等實施例中，保護基板不必係透明的，或大部分如此，且可為(例如)一阻止光經由該保護基板離開光伏打模組之反射膜。

裝配

本發明之薄膜光伏打模組之最終裝配包括設置一聚(乙烯縮丁醛)層，其係使用已形成於一基底基板上之若干匯流條(若可用)而與一薄膜光伏打裝置接觸；設置一與聚(乙烯縮丁醛)層接觸之保護基板，及層壓該裝配以形成該模

組。

雖然本申請案之主體已使用所例示之該等較佳實施例設計，但是本發明於其範疇內包含所有包括銀組件及聚(乙烯縮丁醛)之光伏打裝置，包含標準(非薄膜)光伏打裝置，以及此項技術中廣為人知的其他包括與一可降解金屬組件(例如，太陽能玻璃，及鏡子)接觸之聚(乙烯縮丁醛)薄片之多層層壓板。

本發明包含聚(乙烯縮丁醛)薄片，其具有併入1H-苯并三唑且視情況併入本文中描述之任何其他添加劑之本文中所描述的任何組件。

本發明包含一種製造光伏打模組的方法，其包括以下步驟：提供一基底基板；於其上形成本發明之一光伏打裝置；及使用一本發明之聚(乙烯縮丁醛)層層壓該光伏打裝置至一保護基板上。

本發明包含若干包括本發明之聚合物層的光伏打模組。

實例

實例 1

使用一小型實驗室規模的擠壓機；將750克具有約18.7 wt.%之乙烯醇含量及0.5 wt.%至4 wt.%之乙酸乙烯酯殘餘量之聚(乙烯縮丁醛)樹脂與285克作為增塑劑之三乙二醇二-(2-乙基己酸酯)、2.63克紫外線吸收劑Tinuvin328®、0.19克作為黏著控制鹽之(2-乙基丁酸)鎂，及如表1中所展示各種添加劑混合；及擠壓成0.76毫米厚度的薄片。

該等薄片係用於層壓一薄膜太陽能電池(15×15釐米)。

該等層壓板係在1,000伏特偏壓下曝露於85°C及85%相對濕度中1,000小時。層壓板之黃色指數係在1,000小時曝露後量得。層壓板之典型黃色指數在曝露之前係約12(11與13之間)。

表 1

樣本 編號	添加劑	添加劑 重量	1,000小時後的 黃色指數
控制#1	無	無	122.2
1	1H-苯并三唑	1.875克	27.1
2	Anox 70 [®] (2,2'-硫二仲乙基雙[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基) 丙酸酯])	1.875克	93.4
3	Naugard XL-1 [®] (CAS 70331-94-1) 苯丙酸、3,5-雙(1,1-二甲基乙基)-4-羥基-,1,1'-[(1,2-二側氧基-1,2-亞乙基)雙(亞胺基-2,1-亞乙基)] 酯	1.875克	118.4
控制#2	無	無	110.8
4	Irganox MD1024 [®] 苯丙酸、3,5-雙(1,1-二甲基乙基)-4-羥基-,2-[3-[3,5-雙(1,1-二甲基乙基)-4-羥基苯基]-1-側氧基丙基] 醯肼(CAS 32687-78-8) Tinuvin 123 [®] 癸二酸、1,10-雙[2,2,6,6-四甲基-1-(辛氧基)-4-哌啶基] 酯 (CAS 122586-52-1)	0.75克	61.6

實例 2

在一試量產規模之擠壓機中如下製備該等薄片(1.14毫米厚)：對於每100克之聚(乙烯縮丁醛)樹脂，添加38克作為增塑劑之三乙二醇二-(2-乙基己酸酯)、0.35克 Tinuvin328[®]、0.025克(2-乙基丁酸)鎂，以及表2中所展示的各種添加劑。塗佈有銀及其他層之玻璃係用於製備聚(乙烯縮丁醛)層壓板。經塗佈之玻璃的尺寸為7×9厘米。該等層壓板在85°C、85%相對濕度(RH)以及1,000伏特之偏壓下進行測試

670小時。

表 2

樣本編號	聚(乙烯縮丁醛)調配物 (每100克聚(乙烯縮丁醛)樹脂)	黃色指數	
		t=0	t=670 小時
控制3	控制(無額外添加劑)	12.8	95.6
5	0.125克1H-苯并三唑	12.5	38.6
6	0.35克1H-苯并三唑	12.6	36.8
7	0.35克1H-苯并三唑與0.15克Anox 70 [®]	12.6	35.7
8	0.35克Irganox MD1024 [®] 與0.15克Tinuvin 123 [®]	11.2	79.1

實例 3

實例 1 之控制 #2 及樣本 4 中銀的濃度係在 1000 小時曝露之後測得。使該等樣本層離。藉於 75 : 25 己烷 / 乙酸乙酯之混合物中浸泡及攪拌而自該等層中提取出增塑劑。所回收的聚(乙烯縮丁醛)樹脂保留顏色，接著溶於酸中並使用一 Perkin Elmer Optima 3300DV 儀器分析銀含量。亦分析一聚(乙烯縮丁醛)之標準薄片的銀含量。

表 3

	控制2	樣本4	標準聚 (乙烯縮丁醛)
銀 (ppm)	316	150	<5

「黃色指數」係在完整玻璃層壓板上量得。樣本係藉由根據 ASTM 測試方法 E 1331 排除鏡面組件之半球反射率(且其中透明玻璃表面係面向光源)量得。使用整個可見光譜的反射率值，黃色指數值係使用呈現於 ASTM E313「塑膠之黃色指數的標準測試方法」方法之表 1 中「黃色指數方

程式之係數」之「C,1931」欄算得。

偏壓下的測試係藉由先形成以下構造而完成：電極/玻璃層/光伏打膜/電極/聚(乙烯縮丁醛)/玻璃層。接著施加1,000伏特直流之電壓，其導致約0.1毫安培的電流。

如該等實例中所示般，式II中所展示之Tinuvin328[®]、經取代之2H-苯并三唑衍生物的添加無法阻止黃化，其突顯1H-苯并三唑的顯著成功。

憑藉本發明，當利用含有銀之光伏打裝置時，現可能提供具有極佳聚(乙烯縮丁醛)穩定性及黃化抗性的薄膜光伏打模組。

雖然本發明已參考例示性實施例進行描述，但熟習此項技術者應瞭解在不偏離本發明範疇的情況下，可進行各種變化且等效物可取代其元件。此外，在不偏離本發明之基本範疇的情況下，可進行許多改良以使一特定狀況或材料適合本發明之教示。因此，不希望本發明受限於揭示為經設計用於執行本發明之最佳模式的該等特定實施例，但本發明將包含隨附申請專利範圍內的所有實施例。

應進一步瞭解，任何本發明之任何單一組件既定之範圍、值，或特徵可於相容處與任何本發明之任何其他組件既定之範圍、值，或特徵互換使用以形成一具有各諸組件定義值之實施例，如全文中所列般。例如，薄膜模組可包括聚(乙烯縮丁醛)與若干光伏打元件之組合物以形成許多本發明之範疇內的排列，但列表將極其繁瑣。

任何摘要或任何申請專利範圍內所提供的圖式參考數字

僅係用於說明目的且不應理解為將本發明限制於任何圖式中所展示的任一特定實施例。

諸圖式未按比例繪製，除非另有指示。

將本文中所指之每一參考文獻，包含期刊文章、專利書、申請案，及書籍之全文以引用的方式併入本文中。

【圖式簡單說明】

圖1表示一本發明之薄膜光伏打裝置之示意性截面圖。

【主要元件符號說明】

10	薄膜光伏打模組
12	基底基板
14	光伏打裝置
16	聚(乙烯縮丁醛)層
18	保護基板

七、申請專利範圍：

1. 一種光伏打模組，其包括：
 - 一基底基板；
 - 一光伏打裝置，其係經設置以與該基底基板接觸，其中該光伏打裝置包括一金屬組件；
 - 一聚(乙烯縮丁醛)層，其係經設置以與該光伏打裝置接觸，其中該聚(乙烯縮丁醛)層包括 1H-苯并三唑鹽；及
 - 一保護基板，其係經設置以與該聚(乙烯縮丁醛)層接觸。
2. 如請求項 1 之模組，其中該光伏打裝置係一薄膜光伏打裝置，且該金屬組件較佳係作為導電層。
3. 如請求項 2 之模組，其中該聚(乙烯縮丁醛)層包括 0.001 至 5 重量百分比之 1H-苯并三唑鹽。
4. 如請求項 2 之模組，其中該聚(乙烯縮丁醛)層包括 0.1 至 0.4 重量百分比之 1H-苯并三唑鹽。
5. 如請求項 2 之模組，其中該聚(乙烯縮丁醛)層包括 1 至 5 重量百分比之 1H-苯并三唑鹽。
6. 如請求項 2 之模組，其中該聚(乙烯縮丁醛)層另外包括酚系抗氧化劑。
7. 如請求項 2 之模組，其中該金屬係鈹、銅、鎳、鉛、錫、鋅、銀、金、銦、鈮、鉑、鋁、銻、鉻、鐵、鎳、銑、鉭、鈦，或鈳。
8. 如請求項 2 之模組，其中該金屬為銀。
9. 一種聚合物間層，其包括一聚(乙烯縮丁醛)薄片，該薄

片包括0.001至5重量百分比之1H-苯并三唑鹽，其中該聚(乙烯縮丁醛)薄片另外包括酚系抗氧化劑。

10. 一種多層層壓板，其包括：

- 一第一基板；
- 一金屬組件，其係經設置以與該第一基板接觸；
- 一聚(乙烯縮丁醛)層，其係經設置以與該金屬組件接觸，其中該聚(乙烯縮丁醛)層包括1H-苯并三唑鹽；及
- 一第二基板，其係經設置以與該聚(乙烯縮丁醛)層接觸。

11. 如請求項10之多層層壓板，其中該聚(乙烯縮丁醛)層包括0.1至0.4重量百分比之1H-苯并三唑鹽。

12. 如請求項10之多層層壓板，其中該聚(乙烯縮丁醛)層包括1至5重量百分比之1H-苯并三唑鹽。

13. 如請求項10之多層層壓板，其中該聚(乙烯縮丁醛)層包括0.001至5重量百分比之1H-苯并三唑鹽。

14. 如請求項10之多層層壓板，其中該聚(乙烯縮丁醛)層另外包括酚系抗氧化劑。

15. 一種製造一光伏打模組的方法，其包括：

- 提供一基底基板；
- 於該基底基板上形成一光伏打裝置，其中該光伏打裝置包括一金屬組件；
- 設置一聚(乙烯縮丁醛)層以與該光伏打裝置接觸，其中該聚(乙烯縮丁醛)層包括1H-苯并三唑鹽；
- 設置一保護基板以與該聚(乙烯縮丁醛)層接觸；及

層壓該基底基板、該光伏打裝置、該聚(乙烯縮丁醛)層，及該保護基板以形成該模組。

八、圖式：

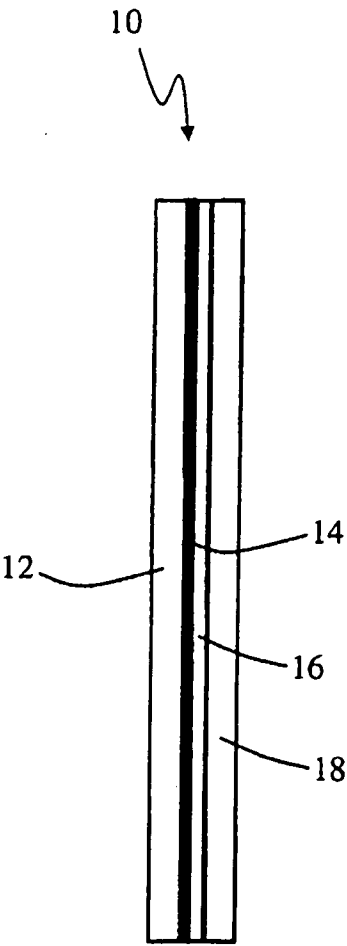


圖 1