(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201043681 A1
(43)公開日： 中華民國 99 (2010) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：099103960 (22)申請日： 中華民國 99 (2010) 年 02 月 09 日
(51)Int. Cl.： *C09K11/06 (2006.01)* *C09K11/02 (2006.01)*
C08L33/06 (2006.01) *C08K5/00 (2006.01)*
C09B69/10 (2006.01) *H01L31/055 (2006.01)*
(30)優先權：2009/02/12 德國 102009000813.6
(71)申請人：贏創德固賽有限責任公司 (德國) EVONIK DEGUSSA GMBH (DE)
德國
(72)發明人：里契登斯坦 翰斯 LICHTENSTEIN, HANS (DE)；紐曼 克勞迪斯 NEUMANN, CLAUDIUS (DE)
(74)代理人：林志剛
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：25 項 圖式數：3 共 31 頁

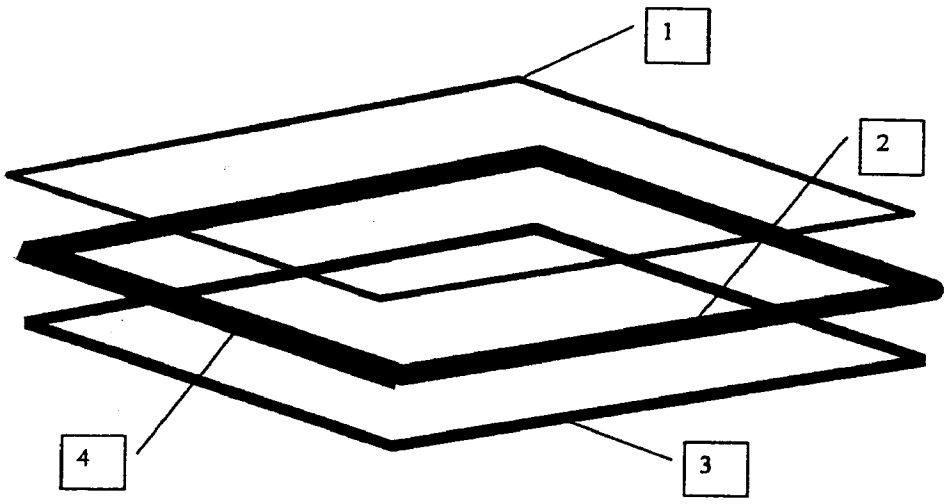
(54)名稱

於片材鑄造法中製造螢光轉換太陽能電池 I

FLUORESCENCE CONVERSION SOLAR CELL I PRODUCTION IN A SHEET CASTING PROCESS

(57)摘要

本發明有關在由聚（甲基）丙烯酸甲酯所構成之已成形聚合物體中結合螢光轉換染料，彼等係用於將天然太陽輻射轉換成可由太陽能電池使用之光。該已成形聚合物體係於鑄造程序中聚合。



1：光子層
2：已均勻著色之發光螢光收集器
3：反射器，例如鏡子或白色板
4：調整至螢光收集器之太陽能電池

(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201043681 A1
(43)公開日： 中華民國 99 (2010) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：099103960 (22)申請日： 中華民國 99 (2010) 年 02 月 09 日
(51)Int. Cl.： *C09K11/06 (2006.01)* *C09K11/02 (2006.01)*
C08L33/06 (2006.01) *C08K5/00 (2006.01)*
C09B69/10 (2006.01) *H01L31/055 (2006.01)*
(30)優先權：2009/02/12 德國 102009000813.6
(71)申請人：贏創德固賽有限責任公司 (德國) EVONIK DEGUSSA GMBH (DE)
德國
(72)發明人：里契登斯坦 翰斯 LICHTENSTEIN, HANS (DE)；紐曼 克勞迪斯 NEUMANN, CLAUDIUS (DE)
(74)代理人：林志剛
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：25 項 圖式數：3 共 31 頁

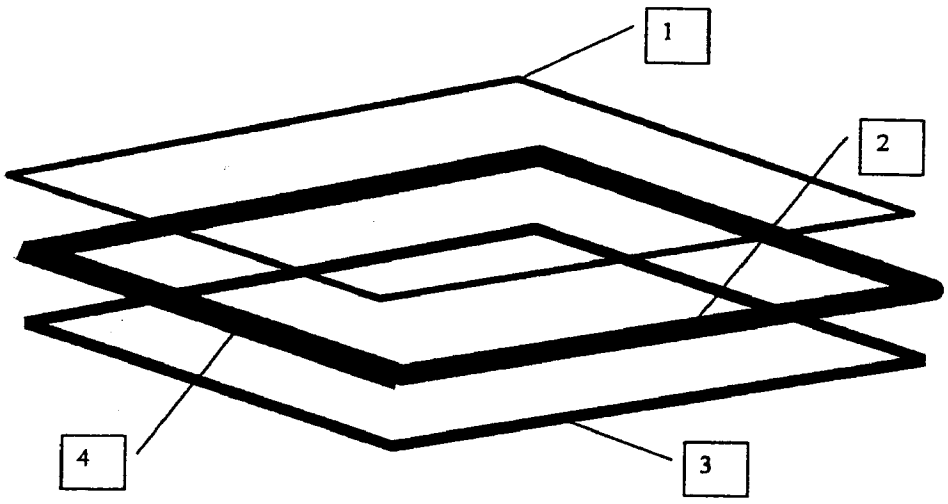
(54)名稱

於片材鑄造法中製造螢光轉換太陽能電池 I

FLUORESCENCE CONVERSION SOLAR CELL I PRODUCTION IN A SHEET CASTING PROCESS

(57)摘要

本發明有關在由聚（甲基）丙烯酸甲酯所構成之已成形聚合物體中結合螢光轉換染料，彼等係用於將天然太陽輻射轉換成可由太陽能電池使用之光。該已成形聚合物體係於鑄造程序中聚合。



1：光子層
2：已均勻著色之發光螢光收集器
3：反射器，例如鏡子或白色板
4：調整至螢光收集器之太陽能電池

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明有關在由聚（甲基）丙烯酸甲酯所構成之已成形聚合物體中結合螢光轉換染料，彼等係用於將天然太陽輻射轉換成可由太陽能電池使用之光。該已成形聚合物體係於鑄造程序中聚合。

【先前技術】

光伏打電池僅可將部分入射日光轉換成可用電能；該能量大部分係以熱形式損失掉。例如，矽太陽能電池吸收所有能量高於晶體矽之1.1 eV能帶邊緣的光子。此相當於波長<1100 nm。被吸收之光子的剩餘能量被轉換成熱，且導致該光電池發熱；該光電池之效率降低。

從US 4,110,123 (Fraunhofer)或從Appl. Phys. 14, 123 ff (1977)習知螢光轉換太陽能電池的構造與效果。

WO 2007/031446 (BASF AG)描述從一或多片塗布螢光染料之玻璃板或聚合物厚板形成的螢光轉換太陽能電池。所使用之螢光染料係以特啉羧酸（terrylenecarboxylic acid）衍生物爲底質之染料或該等染料與其他螢光染料之組合。此處之缺點係使用包含該染料之調配物塗布玻璃板所需要的另外步驟。

包含透鏡或鏡子之聚光器系統

用於將光聚集在太陽能電池之以透鏡或鏡子爲基礎之

光學系統爲已知；其聚光係數（concentration factor）至高達1000倍。然而該光學解決方法的缺點係聚集整體電磁譜之光，使得不僅聚集有效光，亦聚集了無光伏打效用之光。此在該等太陽能電池上造成不希望的熱應力，且降低效率。爲了不使溫度變得過高，可主動或被動冷卻該等太陽能電池。此外，該等透鏡或透鏡系統必須以複雜方式機械性地追踪太陽的位置；此外，彼等僅能呈現直接入射光影像。若有任何漫射光，該漫射光對於產生能量的貢獻低（詳見US-A 5,489,297）。

【發明內容】

難題

有鑒於前文討論之先前技術，所針對之難題在於發展太陽之光輻射的聚光方法，該方法能夠

- 利用漫射光，因此不需要複雜之追踪機械，
- 提供調整至所使用之太陽能電池（例如Si或GaAs）的吸收光譜之光，
- 達到與光學聚光器相當之聚光作用，
- 容易且價格低廉地製造，
- 降低太陽能電池上之熱應力以及相關之效率損失，
- 縮減有效太陽能電池面積，
- 抗天候影響，且在操作期間光學性質實質上保持未改變。

解決方法

藉由在已成形聚合物體中使用光譜彼此匹配之不同螢光轉換染料，使得入射光以受控制方式發射且具有與特定太陽能電池匹配之波長而解決前文詳述之難題。

該解決方法另外包括將該等染料或染料混合物溶解於單體混合物中，然後將該單體混合物聚合成已成形聚合物體。

該已成形聚合物體可具有單層或多層結構，且包括數層含有相同或不同染料或染料混合物之層。可以固定方式將個別層彼此接合，例如藉由黏著劑接合或藉由聚合作用接合。此可藉由例如DE 10233684與DE 10254276所述之程序而達成。

然而，該成層作用亦可藉由將該等已成形聚合物體鬆散堆疊於另一者之上而達成。

本發明之解決方法提供下列優點：

- 將該入射日光轉換成矽光伏打電池之最適波長，
- 可藉由習知程序製造螢光轉換太陽能電池，
- 防止該太陽能電池受到破壞，
- 轉換率出乎意料地高，
- 該已成形聚合物體可以簡單方式與該太陽能電池的幾何和靜態需求匹配，
- 該已成形聚合物體比從無機玻璃所製成之相當配置輕，
- 該已成形聚合物體可經耐衝擊改良，以保護該太陽

能電池配置免受冰雹破壞。

【實施方式】

已成形聚合物體之製造

單體

（甲基）丙烯酸酯類

特佳之單體群組爲（甲基）丙烯酸酯類。「（甲基）丙烯酸酯類」一辭包含甲基丙烯酸酯與丙烯酸酯及此二者之混合物。

此等單體已廣爲人知。彼等包括從飽和醇類衍生之（甲基）丙烯酸酯類，例如（甲基）丙烯酸甲酯、（甲基）丙烯酸乙酯、（甲基）丙烯酸丙酯、（甲基）丙烯酸異丙酯、（甲基）丙烯酸正丁酯、（甲基）丙烯酸第三丁酯、（甲基）丙烯酸丁氧基甲酯、（甲基）丙烯酸戊酯、（甲基）丙烯酸己酯、（甲基）丙烯酸庚酯、（甲基）丙烯酸辛酯、（甲基）丙烯酸異辛酯、（甲基）丙烯酸異癸酯、（甲基）丙烯酸四氫呋喃甲酯、（甲基）丙烯酸環己酯及（甲基）丙烯酸2-乙基己酯；從不飽和醇類衍生之（甲基）丙烯酸酯類，例如（甲基）丙烯酸油酯、（甲基）丙烯酸2-丙炔酯、（甲基）丙烯酸烯丙酯、（甲基）丙烯酸乙烯酯；（甲基）丙烯酸芳酯類，例如（甲基）丙烯酸苯甲酯或（甲基）丙烯酸苯酯，其中該等芳基可各自爲未經取代或至多被四取代；（甲基）丙烯酸環烷酯類，例如（甲基）丙烯酸3-乙烯基環己酯、（甲基）丙烯酸茚酯、（甲

基）丙烯酸異葙酯；（甲基）丙烯酸羥基烷酯類，例如（甲基）丙烯酸3-羥基丙酯、（甲基）丙烯酸3,4-二羥基丁酯、（甲基）丙烯酸2-羥基乙酯、（甲基）丙烯酸2-羥基丙酯；二（甲基）丙烯酸乙二醇酯類，例如（甲基）丙烯酸1,4-丁二酯、醚醇類之（甲基）丙烯酸酯，例如（甲基）丙烯酸四氫呋喃甲酯、（甲基）丙烯酸乙烯氧基乙氧基乙酯；（甲基）丙烯酸之醯胺類與腈類，例如N-（3-二甲基胺基丙基）（甲基）丙烯醯胺、N-（二乙基膦醯基）（甲基）丙烯醯胺、1-甲基丙烯醯基醯胺基-2-甲基-2-丙醇；含硫甲基丙烯酸酯類，例如（甲基）丙烯酸乙基亞磺醯基乙酯、（甲基）丙烯酸4-氰硫基丁酯、（甲基）丙烯酸乙基磺醯基乙酯、（甲基）丙烯酸氰硫基甲酯、（甲基）丙烯酸甲基亞磺醯基甲酯、硫化雙（（甲基）丙烯醯氧基乙基）；多官能基（甲基）丙烯酸酯類，例如三羥甲基丙烷三（甲基）丙烯酸酯。

該等單體可個別使用或作爲混合物使用。此處之特佳者爲包含甲基丙烯酸酯類與丙烯酸酯類之混合物。

自由基形成劑

該聚合作用通常係藉由習知之自由基引發劑引發。較佳之引發劑包括本技術領域中廣爲人知之偶氮引發劑，諸如AIBN與1,1-偶氮雙環己烷腈，及過氧基化合物，諸如過氧化甲基乙基酮、過氧化乙醯丙酮、過氧化二月桂醯、過-2-乙基己酸第三丁酯、過氧化酮、過氧化甲基異丁酮、

過氧化環己酮、過氧化二苯甲醯、過氧苯甲酸第三丁酯、第三丁基過氧異丙基碳酸酯、2,5-雙（2-乙基己醯基過氧）-2,5-二甲基己烷、過氧-2-乙基己酸第三丁酯、過氧-3,5,5-三甲基己酸第三丁酯、過氧化二異丙苯、1,1-雙（第三丁基過氧）環己烷、1,1-雙（第三丁基過氧）-3,3,5-三甲基環己烷、氫過氧化異丙苯基、氫過氧化第三丁基、過氧二碳酸雙（4-第三丁基-環己酯）、前述化合物其中之二或更多者與彼此之混合物，及前述化合物與未提及且同樣可形成自由基之化合物的混合物。

該等化合物之常用用量以該等單體重量計爲0.01至1.0重量%，較佳爲0.05至0.3重量%。

耐衝擊改良劑

可供製備聚甲基丙烯酸甲酯成形體的較佳經耐衝擊改良鑄件含有1重量%至30重量%，較佳爲2重量%至20重量%，更佳爲3重量%至15重量%，尤其是5重量%至12重量%之耐衝擊改良劑，其構成由交聯聚合物粒子所構成的彈性體相。

該耐衝擊改良劑可以本身已爲人習知之方式藉由粒狀聚合或乳液聚合而得。

較佳之耐衝擊改良劑爲平均粒徑在50至1000 nm，較佳爲60至500 nm，且更佳爲8至120 nm範圍內之交聯粒子。

此等粒子可藉由例如自由基聚合通常含有至少40重量

%且較佳爲50重量%至70重量%之甲基丙烯酸甲酯，20重量%至80重量%且較佳爲25重量%至35重量%之丙烯酸丁酯，及0.1重量%至2重量%且較佳爲0.5重量%至1重量%之交聯單體（例如多官能基（甲基）丙烯酸酯，例如甲基丙烯酸烯丙酯）及可與前述乙烯基化合物共聚合的共聚單體之混合物而獲得。

較佳之共聚單體包括（甲基）丙烯酸C_1-C_4-烷酯，諸如丙烯酸乙酯或甲基丙烯酸丁酯，較佳爲丙烯酸甲酯，或其他乙烯系可聚合單體，例如苯乙烯。用於製備前述粒子的混合物較佳可包含0重量%至10重量%，且較佳爲0.5重量%至5重量%之共聚單體。

特佳之耐衝擊改良劑爲具有兩層核-殼結構，更佳係三層核-殼結構的聚合物粒子。此等核-殼聚合物係描述於文件EP-A 0 113 924、EP-A 0 522 351、EP-A 0 465 049與EP-A 0 683 028。

以丙烯酸酯橡膠爲底質之特佳耐衝擊改良劑的結構之一如下：

核：　甲基丙烯酸甲酯含量以核之重量計爲至少90重量%的聚合物。

殼1：　丙烯酸丁酯含量以第一殼之重量計爲至少80重量%的聚合物。

殼2：　甲基丙烯酸甲酯含量以第二殼之重量計爲至少90重量%的聚合物。

該核與殼以及所提及之單體可各自包含其他單體。該

等單體已於前文詳加描述，尤其是具有交聯作用的較佳共聚單體。

例如，較佳之丙烯酸酯橡膠改良劑可具有以下結構：

核：甲基丙烯酸甲酯（95.7重量%）、丙烯酸乙酯（4重量%）及甲基丙烯酸烯丙酯（0.3重量%）之共聚物，

S1：丙烯酸丁酯（81.2重量%）、苯乙烯（17.5重量%）及甲基丙烯酸烯丙酯（1.3重量%）之共聚物，

S2：甲基丙烯酸甲酯（96重量%）與丙烯酸乙酯（4重量%）之共聚物。

該丙烯酸酯橡膠改良劑之核對殼的比可在寬廣範圍內變化。在具有一層殼之改良劑的情況下，核對殼之重量比C/S較佳係在20：80至80：20之範圍內，較佳係在30：70至70：30之範圍內，或者在具有兩層殼之改良劑的情況下，核對殼1對殼2之比C/S1/S2係在10：80：10至40：20：40之範圍內，更佳係在20：60：20至30：40：30之範圍內。

核-殼改良劑之粒徑通常在50至1000 nm範圍內，較佳係在100至500 nm範圍內，且更佳係在150至450 nm範圍內，但不希望此範圍敘述造成限制。

在特定具體實例中，該聚（甲基）丙烯酸甲酯成形體根據ISO 527/2的彈性模數爲至少2800 N/mm^2，較佳爲至少3300 N/mm^2。

該已成形聚合物體亦可從聚碳酸酯（PC）、聚苯乙烯

（PS）、聚醯胺（PA）、聚酯（PE）、熱塑性聚胺甲酸酯（PU）、聚醚碸類、聚碸類、乙烯基聚合物（例如聚氯乙烯（PVC））形成。

光安定劑

所使用之光安定劑爲UV-A及/或UV-B吸收劑。可使用之物質種類的實例包括HALS化合物。應瞭解HALS化合物意指例如JP 0347856所述之位阻胺。這些「受阻胺光安定劑」清除在輻射應力下形成之基團。這些產物係由Ciba所售，商品名爲TINUVIN® 123、TINUVIN® 571、TINUVIN® 770與TINUVIN® 622。

此外，可能使用以二苯甲酮衍生物爲底質之光安定劑。該等產物係由BASF所售，商品名爲UVINUL® 5411。

亦可使用以苯並三唑類爲底質之光安定劑。該等產物係由Cytec所售，商品名爲CYASORB® UV 5411，或由Ciba所售，商品名爲TINUVIN® P、Tinuvin® 571與TINUVIN® 234。

氧化安定劑

所使用之氧化安定劑可爲位阻酚或亞磷酸酯（phosphites）或亞膦酸酯（phosphonites）。該等產物係由Ciba所售，商品名爲Irganox®與Irgafos®。

鑄造程序

就藉由單元鑄造（cell casting）程序獲得之聚合物基板而言，例如，將適當之（甲基）丙烯酸系混合物導入模具中並使之聚合。適當之（甲基）丙烯酸系混合物通常包含前文詳述之（甲基）丙烯酸酯類，尤其是甲基丙烯酸甲酯。此外，該等（甲基）丙烯酸系混合物可包含前文詳述之共聚物及，尤其是爲了調整黏度之聚合物，尤其是聚（甲基）丙烯酸酯。藉由單元鑄造程序所製造之聚合物的重量平均分子量M_w通常高於模製材料中所使用的聚合物之分子量。此產生一系列習知優點。通常，藉由單元鑄造程序所產生之聚合物的重量平均分子量係在500 000至10 000 000 g/mol之範圍內，但不希望此造成限制。

此外，本發明之光導層可藉由鑄造程序製造。在此種情況下，將適當之丙烯酸系樹脂混合物導入模具並使之聚合。

適當之丙烯酸系樹脂包括，例如

1. 40至99.999重量%之甲基丙烯酸甲酯，
2. 0至59.999重量%之共聚單體，
3. 0至59.999重量%之可溶於（1）或（2）的聚合物，
4. 0.001至0.1重量%之一或更多種螢光染料，其中組分1）至4）加總至多達100重量%。

此外，該丙烯酸系樹脂包含聚合所需之引發劑。組分1至4與該等引發劑對應於亦用於製備適當聚甲基丙烯酸甲酯模製材料的化合物。

可使用例如稱爲單元鑄造程序（詳見例如DE 25 44

245、EP-B 570 782或EP-A 656 548）之方式以供固化，該程序中聚合物薄片之聚合作用係在藉由周邊索帶密封的兩片玻璃板之間進行。

較佳之聚合物基板可從Evonik Röhm GmbH購得，其商品名爲PLEXIGLAS® GS。該聚合物基板的尺寸（長度X寬度X厚度）爲，例如，長度2 m，寬度3 m，厚度可介於1.5 mm與200 mm之間，較佳者係厚度範圍介於2 mm與20 mm之間的板，特佳者係在3 mm至10 mm之厚度範圍的板。

所使用之染料

螢光染料

所使用之染料可爲以下之染料：得自BASF之Lumogen®系列的苝、特啉（terrylene）與瑞啉（rylene）衍生物類型，若明丹（Rhodamine）、得自Exciton之LDS®系列、經取代吡喃（例如DCM）、香豆素（例如，香豆素30（Coumarin 30）、香豆素1（Coumarin 1）、香豆素102（Coumarin 102）等）、噁吩（例如尼羅河藍，亦稱爲尼羅河藍A）、吡啶類、苯乙烯基衍生物、二噁吩類、萘二甲醯亞胺類、噻吩類、二苯乙烯類（stilbenes）及花青（例如DODC1），其係得自例如Lambdachrome®與Exciton®。苝、特啉與瑞啉衍生物類型之染料係描述於WO 2007/031446。

鑭系元素之錯合物與奈米級半導體結構（稱爲量子點

），例如，以硒化鎘、硫化鎘、硫化鋅、硒化鉛、硫化鉛爲底質者亦適用於本目的。量子點之製造與用途係描述於US 2007/0132052、US 2007/0174939、WO 0229140、WO 2004022637、WO 2006065054及WO 2007073467。

鑭系元素之錯合物係描述於CA 20072589575、EP 0767912以及描述於WO 9839822，亦描述於Appl. Phys. Lett. 91, 051903 (2007), 23rd European Photovoltaic Solar Energy Conference, Valencia, 700 (2008), Am. Chem. Soc. (2007), DOI 10.1021/ja070058e。

光子層

光子層係配置在該已成形聚合物體上，以使得日光在該已成形聚合物體中之螢光染料可被引發螢光之前必須先穿透該層。

習知之光子層或波長相依性鏡子係例如干擾濾光器（堆疊濾光器、Rugate濾光器、凹口濾光器等），其可建構爲帶通濾光器或邊緣濾光器。該等濾光器可藉由將複數層具有不同折射指數之薄介電層沉積在基板上而製造（詳見，Olaf Stenzel, "The Physics of Thin Film Optical Spectra", Springer-Verlag 及 N. Kaiser, H.K. Pulker, "Optical Interference Coatings", Springer-Verlag）。

個別層之層厚度通常小於該光波長。

另一選擇係使用光子晶體，其係描述於下列申請案（DE 10024466、DE 10204338、DE 10227071、DE 10228228

、DE 102004055303、US 6,863,847、WO 0244301、DE 10357681、DE 102004009569、DE 102004032120、WO 2006045567、DE 10245848、DE 102006017163）。

該等光子晶體係以儘可能最緊密之球狀裝填方式配置的小型透明球狀無機或有機體。根據該等球體之大小與間隔，其反射即定範圍內之光且將剩餘的光實質上完全透射通過該層。亦可能使用中空球形結構。該等中空球形結構爲反蛋白石。該個別球形或中空結構的直徑約爲待反射之光波長的1/3（視該光的入射角度及球體之間隔而定）。

反射器

在已成形聚合物體下方，通常可隨意地配置光學反射成形體（例如鏡子或白色膜或板）以加強產率。

太陽能電池

該太陽能電池可從慣用材料構成，例如

- 矽太陽能電池

  單晶體矽（c-Si）、多晶體矽（mc-Si）、非晶形矽（a-Si），以及由多晶體與非晶形矽所構成之串列電池（tandem cells）

- III-V半導體太陽能電池

  砷化鎵（GaAs）、磷化鎵銦（GaInP）、砷化鎵銦（GaInAs）、砷磷化鎵銦（GaInAsP）、磷化鎵銦（GaInP）、銻化鎵（GaSb）

以及由磷化銦鎵與砷化鎵所構成、由砷化鎵銦與砷磷化鎵銦所構成、由磷化鎵銦與砷化鎵銦所構成、由砷化鎵與銻化鎵所構成或由砷化鎵與鍺所構成的串列太陽能電池（多重太陽能電池（multiple solar cell），或由磷化鎵銦、砷化鎵與鍺所構成，或由磷化鎵銦、砷化鎵銦與銻化鎵所構成之三重電池（triple cell）（三重太陽能電池（triple solar cell））

- II-VI半導體太陽能電池

  碲化鎘（CdTe）、硫化鎘（CdS）

- I-III-V半導體太陽能電池

  CIS電池：二硒化銅銦（CuInSe2）或二硫化銅銦（CuInS2）

  CIGS電池：二硒化銅銦鎵（CuInGaSe2）、二硒化銅鎵（CuGaSe2）、二硫化銅鎵（CuGaS2）

- 此外，亦有更新發展的以有機材料爲底質之太陽能電池。

下表顯示太陽能電池用之半導體的某些實例。所報告之波長對應於與該半導體之能隙的能量相等之能量所提供的光之波長，即，使用該光之半導體作爲太陽能電池運作得最有效率（將螢光轉換電池調整至該波長）。

電池材料	能隙[eV]	波長[nm]
Ge	0.66	1879
GaSb	0.73	1708
CuInSe2	1.0	1240
Si	1.12	1107
GaInAs	1.24-1.39	998-891
GaAs	1.42	873
CuInS2	1.55	800
CdTe	1.56	795
GaInP	1.64-1.81	756-687
CuGaSe2	1.68	738
a-Si：H	1.7	729
Cu GaS2	2.30	539
CdS	2.42	512

本發明之表現

實施例

發光太陽能聚光器之製造說明

實施例1：製造均勻著色之板

將1重量份之2,2'-偶氮雙（2,4-二甲基戊腈）溶解在1000重量份之預聚合甲基丙烯酸甲酯濃漿（黏度約1000 cP）中。

然後，添加由以下所組成之混合物

0.15重量份之Lumogen Yellow 083（BASF）

0.16重量份之Lumogen Orange 240（BASF）

0.40重量份之Lumogen Red 305（BASF）。

劇烈攪拌該混合物，將其填入以10 mm厚之索帶間隔

開之矽酸鹽玻璃單元，且在45℃水浴中聚合約16小時。在115℃之加熱箱中進行最終聚合作用約4小時。

獲得厚度爲10 mm之均勻發出紅色螢光之薄板。

實施例2：具有三層之裝置

綠色外蓋：

將1重量份之2,2'-偶氮雙（2,4-二甲基戊腈）溶解在1000重量份之預聚合甲基丙烯酸甲酯濃漿（黏度約1000 cP）中。

然後，添加0.15重量份之Lumogen Yellow 083（BASF）。

劇烈攪拌該混合物，將其填入以3 mm厚之索帶間隔開之矽酸鹽玻璃單元，且在45℃水浴中聚合約16小時。在115℃之加熱箱中進行最終聚合作用約4小時。

紅色外蓋：

將1重量份之2,2'-偶氮雙（2,4-二甲基戊腈）溶解在1000重量份之預聚合甲基丙烯酸甲酯濃漿（黏度約1000 cP）中。

然後，添加0.40重量份之Lumogen Red 305（BASF）。

劇烈攪拌該混合物，將其填入以3 mm厚之索帶間隔開之矽酸鹽玻璃單元，且在45℃水浴中聚合約16小時。在115℃之加熱箱中進行最終聚合作用約4小時。

內層：

將1重量份之2,2'-偶氮雙（2,4-二甲基戊腈）溶解在1000重量份之預聚合甲基丙烯酸甲酯濃漿（黏度約1000 cP）中。

然後，添加0.16重量份之Lumogen Orange 240（BASF）。

劇烈攪拌該混合物，將其填入由綠色外蓋與紅色外蓋所形成且以3 mm厚之索帶間隔開的單元，並在45℃水浴中聚合約16小時。在115℃之加熱箱中進行最終聚合作用約4小時。

獲得總厚度爲9 mm之三層螢光薄板。

結果

從實施例1與2之實驗切出尺寸爲約10 x 10 mm的樣本，且拋光所有邊緣。然後，在LS-55螢光光譜儀（Perkin Elmer）上測量該螢光強度。使用類似日光之氙光源以供激發。

最大強度與對應波長係記錄於表1。

表1

實驗	波長,nm	相對強度
實施例1	632	54
實施例2	577	487

實施例2之實驗顯示明顯較高之強度。

【圖式簡單說明】

圖1：具有實施例1之均勻著色螢光收集器的太陽能電池之構造。

圖2：具有實施例2之多層著色螢光收集器的太陽能電池之構造。圖1與2顯示在上側隨意地裝配光子成形體（1）且底側隨意地裝配反射器（例如鏡子或白色板（3））的螢光收集器（2, 2123）上之太陽能電池的圖解配置。

圖3：螢光測量之基本概要。

【主要元件符號說明】

1：光子層

2：已均勻著色之發光螢光收集器

21,22,23：多層已著色發光螢光收集器

3：反射器，例如鏡子或白色板

4,41,42,43：調整至螢光收集器之太陽能電池

3.1：光源

3.2：樣本表面

3.3：樣本邊緣

3.4：偵測器

發明專利說明書

（本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※申請案號：99103960

※申請日：99 年 02 月 09 日　　**※IPC 分類：**C09K 11/06 (2006.01)
C09K 11/02 (2006.01)
C08L 33/06 (2006.01)
C08K 5/00 (2006.01)
C09B 69/10 (2006.01)
H01L 31/052 (2006.01)

一、發明名稱：（中文／英文）

於片材鑄造法中製造螢光轉換太陽能電池 I

Fluorescence conversion solar cell I production in a sheet casting process

二、中文發明摘要：

本發明有關在由聚（甲基）丙烯酸甲酯所構成之已成形聚合物體中結合螢光轉換染料，彼等係用於將天然太陽輻射轉換成可由太陽能電池使用之光。該已成形聚合物體係於鑄造程序中聚合。

三、英文發明摘要：

The invention relates to a combination of fluorescence conversion dyes in shaped polymer bodies composed of polymethyl (meth)acrylate, which are used to convert natural solar radiation to light usable by the solar cells. The shaped polymer bodies are polymerized in a casting process.

七、申請專利範圍：

1.一種由聚（甲基）丙烯酸甲酯構成之已成形聚合物體，其特徵在於

已被至少一種螢光染料著色。

2.一種由聚（甲基）丙烯酸甲酯構成之多層已成形聚合物體，其特徵在於

已被至少一種螢光染料著色。

3.如申請專利範圍第2項之由聚（甲基）丙烯酸甲酯構成之已成形聚合物體，

其係從複數個已被至少一種螢光染料著色的個別已成形聚合物體形成。

4.如申請專利範圍第2項之由聚（甲基）丙烯酸甲酯構成之已成形聚合物體，

其係從已被至少一種螢光染料著色之個別經黏著劑接合的已成形聚合物體形成。

5.如申請專利範圍第2項之由聚（甲基）丙烯酸甲酯構成之已成形聚合物體，

其係從複數個已成形聚合物體形成，該複數個已成形聚合物體係從一或多個已被至少一種螢光染料著色之已成形聚合物體的聚合作用產生，介於兩個已被至少一種螢光染料著色的其他已成形聚合物體之間。

6.如申請專利範圍第2項之由聚（甲基）丙烯酸甲酯構成之已成形聚合物體，

其係從複數個已成形聚合物體形成，該複數個已成形

聚合物體係從一或多個已被至少一種螢光染料著色之已成形聚合物體的聚合作用產生，介於兩個已被至少一種其他螢光染料著色的其他已成形聚合物體之間。

7.如申請專利範圍第1至6項中任一項之聚（甲基）丙烯酸甲酯構成的已成形聚合物體，

其已被至少一種有機螢光染料著色。

8.如申請專利範圍第1或2項之由聚（甲基）丙烯酸甲酯構成之已成形聚合物體，

其已被至少一種以瑞啉（rylene）、苝、特啉（terrylene）及/或夸特啉（quaterrylene）爲基底之有機螢光染料著色。

9.如申請專利範圍第1或2項之由聚（甲基）丙烯酸甲酯構成之已成形聚合物體，

其已被至少一種以錯合鑭系化合物爲基底之染料著色。

10.如申請專利範圍第1或2項之由聚（甲基）丙烯酸甲酯構成之已成形聚合物體，

其已被至少一種以奈米級（nanoscopic）半導體結構（量子點）爲基底之染料著色。

11.一種用於製造申請專利範圍第1項之由聚（甲基）丙烯酸甲酯構成之已成形聚合物體的方法，其特徵在於

在鑄造程序中製造該已成形聚合物體，該鑄造程序包括以下步驟：將染料或染料混合物溶解於單體混合物中，將該單體混合物轉移至一室，然後藉由提高溫度而將之聚

合。

12.一種配置，其係由申請專利範圍第2項之已成形聚合物體與太陽能電池所構成。

13.如申請專利範圍第12項之配置，其中

一光子層配置在該已成形聚合物體上。

14.如申請專利範圍第12項之配置，其中

一由介電干擾濾光器構成之光子層配置在該已成形聚合物體上。

15.如申請專利範圍第12項之配置，其中

一由被建構爲邊緣濾光器的介電干擾濾光器所構成之光子層配置在該已成形聚合物體上。

16.如申請專利範圍第12項之配置，其中

一由被建構爲帶通濾光器的介電干擾濾光器所構成之光子層配置在該已成形聚合物體上。

17.如申請專利範圍第12項之配置，其中

一由光子晶體形成之光子層配置在該已成形聚合物體上。

18.如申請專利範圍第12項之配置，其中

一呈反蛋白石（inverse opal）形式之光子層配置在該已成形聚合物體上。

19.如申請專利範圍第12項之配置，其中

一扁平反光器配置在該已成形聚合物體下方。

20.如申請專利範圍第12項之配置，其中

配置在該已成形聚合物體下方的反光器係鏡子。

21.如申請專利範圍第12項之配置，其中

配置在該已成形聚合物體下方的反光器係白色膜或平板。

22.如申請專利範圍第12項之配置，其中

一光子層配置在該已成形聚合物體上，且一反光器配置在該已成形聚合物體下方。

23.如申請專利範圍第12項之配置，其中

一如申請專利範圍第13至17項之光子層配置在該已成形聚合物體上，且一如申請專利範圍第19或20項之反光器配置在該已成形聚合物體下方。

24.一種如申請專利範圍第1至10項中任一項之已成形聚合物體的用途，其係用於製造太陽能收集器。

25.一種如申請專利範圍第12至23項中任一項之配置的用途，其係用於製造太陽能收集器。

860958

圖1

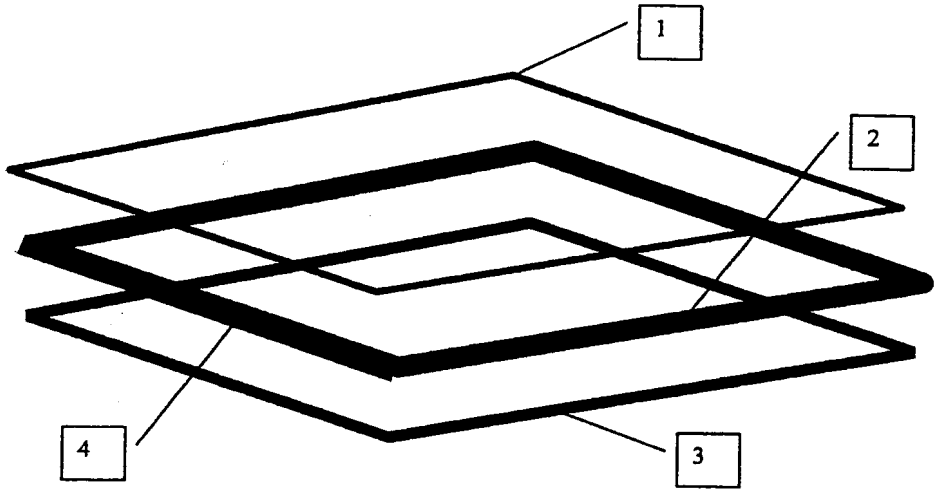


圖2

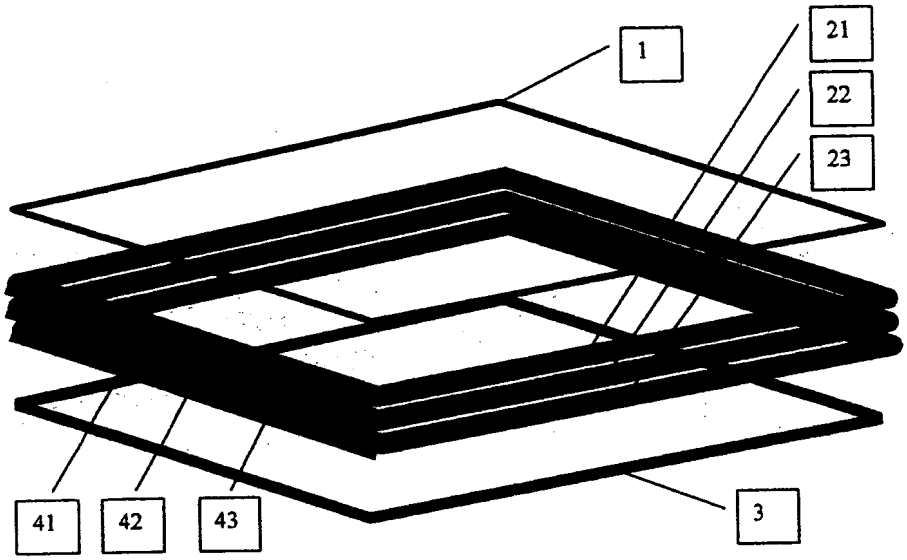
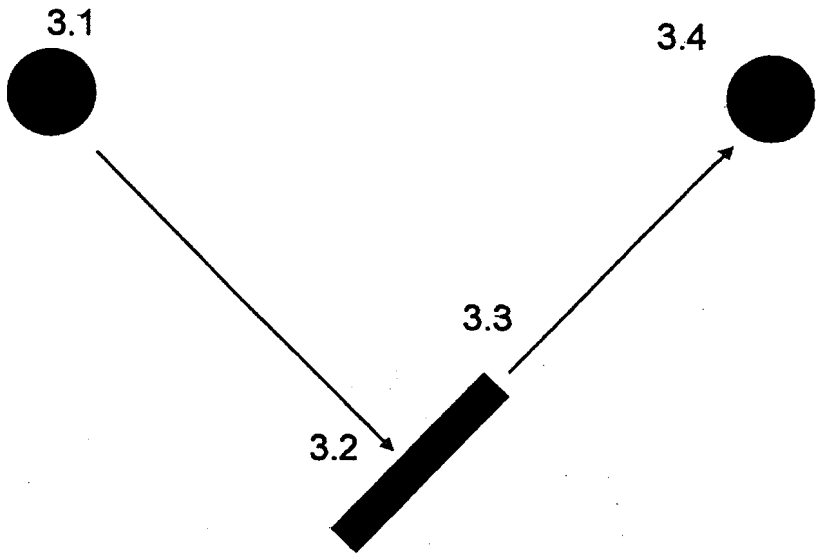


圖3



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：

1：光子層

2：已均勻著色之發光螢光收集器

3：反射器，例如鏡子或白色板

4：調整至螢光收集器之太陽能電池

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無