



(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 201216485 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：100108763

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 15 日

(51)Int. Cl. : *H01L31/042 (2006.01)*

F16J15/10 (2006.01)

(30)優先權：2010/03/16 日本

2010-059400

(71)申請人：日清紡控股股份有限公司 (日本) NISSHINBO HOLDINGS INC. (JP)

日本

(72)發明人：仲濱秀齊 NAKAHAMA, HIDENARI (JP)；前田修二 MAEDA, SHUJI (JP)；中野裕嗣 NAKANO, HIROSHI (JP)

(74)代理人：詹銘文；葉璟宗

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：0 共 22 頁

(54)名稱

積層機用墊料

PACKING FOR LAMINATOR

(57)摘要

本發明提供一種新穎之太陽電池模組積層機用墊料，其目的在於解決先前品所具有之耐久性之問題，可長期地穩定地製造高品質之模組。由藉由有機過氧化物交聯而成之烯烴系橡膠而構成墊料，且使蕭氏 A 硬度或尺寸穩定性或壓縮永久變形為一定範圍。烯烴系橡膠以 EPDM 及/或 EPM 橡膠為佳，且亦可擠出成形。



(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 201216485 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：100108763

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 15 日

(51)Int. Cl. : *H01L31/042 (2006.01)*

F16J15/10 (2006.01)

(30)優先權：2010/03/16 日本

2010-059400

(71)申請人：日清紡控股股份有限公司 (日本) NISSHINBO HOLDINGS INC. (JP)

日本

(72)發明人：仲濱秀齊 NAKAHAMA, HIDENARI (JP)；前田修二 MAEDA, SHUJI (JP)；中野裕嗣 NAKANO, HIROSHI (JP)

(74)代理人：詹銘文；葉璟宗

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：0 共 22 頁

(54)名稱

積層機用墊料

PACKING FOR LAMINATOR

(57)摘要

本發明提供一種新穎之太陽電池模組積層機用墊料，其目的在於解決先前品所具有之耐久性之問題，可長期地穩定地製造高品質之模組。由藉由有機過氧化物交聯而成之烯烴系橡膠而構成墊料，且使蕭氏 A 硬度或尺寸穩定性或壓縮永久變形為一定範圍。烯烴系橡膠以 EPDM 及/或 EPM 橡膠為佳，且亦可擠出成形。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種太陽電池模組積層機用墊料之發明。

【先前技術】

一般情況下，太陽電池模組為於玻璃板與背板（back sheet）之間封入有太陽電池元件與密封劑之結構。於模組之製造中，例如廣泛使用如登錄實用新型公報第 3017231 號中所揭示之二重真空方式之積層機。積層步驟之大概如下所述：（1）於積層機裝置內配置構成模組之部件（玻璃、太陽電池元件、密封劑、背板等重疊而成者）、（2）使積層機裝置內成為真空、（3）將隔膜片材擠壓於部件上、（4）進行加熱而使密封劑熔融、交聯。（2）之使積層機裝置內成為真空之步驟是用以防止所完成之模組內存在氣泡而造成模組劣化或短壽命化的重要步驟。

為了確保真空積層機裝置內之真空度，於積層機之上外殼與下外殼之啮合面使用墊料。要求用以確保密封性之橡膠彈性及耐熱性，因此先前墊料之材料中使用聚矽氧橡膠。

然而，聚矽氧橡膠對於在所述之積層步驟（4）中使模組之密封劑熔融、交聯時自密封劑所產生、漏出之氣體的耐久性不足成為問題。雖然於密封劑中使用乙烯-乙酸乙烯酯樹脂（EVA），但 EVA 中所含有之有機過氧化物等交聯劑成分或矽烷偶合劑於積層加工中成為氣體而漏出，聚矽

氧橡膠受到侵蝕。被腐蝕之聚矽氧橡膠之墊料產生膨脹或硬化而損害密封性，因此變得難以確保積層機之真空度。而且，雖然可使用丁基橡膠之墊料，但於如下之方面存在問題：反覆積層加工之情形時的耐久性、特別是應變值之變動。

【發明內容】

本發明是鑒於上述問題，其目的在於提供一種使耐久性提高之積層機用墊料，因此有助於高品質之太陽電池模組之穩定製造。

本發明者等人為了達成上述目的，發現使用藉由具有特定硬度與黏度的預定濃度之有機過氧化物交聯而成之乙烯丙烯二烯橡膠（EPDM 橡膠），且使對於熱變化之變形率成為預定值，另外使壓縮永久變形成為預定值，藉此製成太陽電池模組積層機用墊料而具有良好之性能，且使耐久性飛躍性提高，從而完成本發明。

亦即，本發明提供：

1. 一種太陽電池模組積層機用墊料，其特徵在於：由藉由有機過氧化物交聯而成之烯烴系橡膠而構成，蕭氏 A 硬度為 40～90，有機過氧化物之添加量於每 100 重量份橡膠成分中為 0.001 mol～0.05 mol；
2. 如 1 之墊料，其中，藉由有機過氧化物交聯而成之烯烴系橡膠為（A）乙烯丙烯二烯橡膠（EPDM）及/或（B）乙烯丙烯橡膠（EPM）；
3. 如 1 或 2 之墊料，其中，於將 25℃ 下之墊料之全

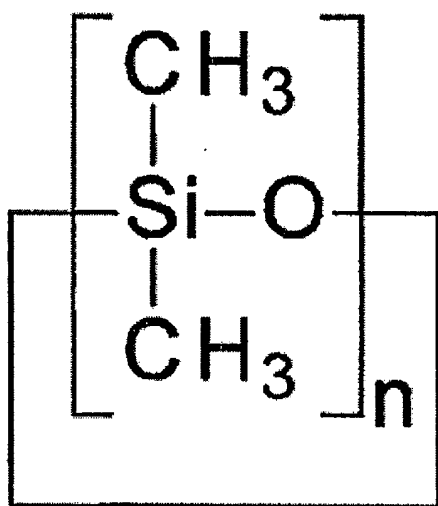
長設為 L_{25} 、將 100°C 下之墊料之全長設為 L_{100} 、將 150°C 下之墊料之全長設為 L_{150} 時，滿足 $(L_{150}-L_{25}) / (L_{100}-L_{25}) \leq 1.4$ 之關係；

4. 如 1 至 3 中之墊料，其中，於將初始直徑為 D_0 之墊料的藉由積層機連續進行 150°C 、33 分鐘之壓縮與 1 分鐘之開放而重複 40 日之後的直徑設為 D_{40} 時， $\{(D_0-D_{40})/D_0\} \times 100 \leq 20$ (%)；

5. 如 1 至 4 中之墊料，其中，相對於 100 重量份之藉由有機過氧化物交聯而成之烯烴系橡膠，調配有 0.1 重量份～10.0 重量份之聚矽氧油；

6. 如 5 之墊料，其中，所述聚矽氧油中化學式 1 所表示之環狀二甲基矽氧烷（於化學式 1 中， $n=3\sim 10$ ）之含量為 500 ppm 以下，

[化學式 1]



;

7. 一種墊料之製造方法，其是如 1 至 6 中之墊料之製

造方法，對調配有交聯劑之烯烴系橡膠混合物進行擠出成形，其次進行交聯。

如上所述，對太陽電池模組積層機之墊料要求用以確保密封性之橡膠彈性與耐熱性。而且要求對於來自 EVA 之揮發氣體的耐久性。本發明發現：使用藉由有機過氧化物交聯而成之烯烴系橡膠，且使蕭氏 A 硬度為 40~90，藉此可獲得作為該些墊料所要求之性能。若蕭氏 A 硬度不足 40，則由於過於柔軟而造成無法維持密封性從而存在問題；若蕭氏 A 硬度超過 90，則於如下方面存在問題：過硬而難以壓碎墊料從而無法保持真空。

作為烯烴系橡膠，使用碳數為 3~8 之烯烴與乙烯之共聚物，特別是乙烯-丙烯-二烯橡膠（EPDM）及/或乙烯-丙烯橡膠（EPM）較佳，該些烯烴系橡膠於如下方面較佳：對於自 EVA 所產生之氣體的耐久性。

本發明之特徵在於使用有機過氧化物作為交聯劑。若使用有機過氧化物，則與使用其他交聯劑相比而言於如下方面較佳：長期耐熱穩定性優異，且並無由於交聯劑滲移而對其他材料造成之污染。

有機過氧化物可使用：二異丙苯基過氧化物、二-第三丁基過氧化物、第三丁基異丙苯基過氧化物、2,5-二甲基-2,5-二(第三丁基過氧基)己烷、2,5-二甲基-2,5-二-(第三丁基過氧基)己炔、3,1,1-雙-第三丁基過氧基-3,3,5-三甲基環己烷等。於該些化合物中，於反應性、臭氣性、焦化穩定性之方面考慮，特佳的是 2,5-二甲基-2,5-二-(第三丁基過氧

基)己烷、2,5-二甲基-2,5-二-(第三丁基過氧基)己炔-3、1,3-雙(第三丁基過氧基異丙基)苯等 2 官能之有機過氧化物。進一步而言，其中最佳的是 2,5-二甲基-2,5-二-(第三丁基過氧基)己烷。而且，交聯助劑可較佳地使用異氰尿酸三烯丙酯、氰尿酸三烯丙酯、p,p-二苯甲醯醌二肟、對-醯二肟、1,2-聚丁二烯、三羥甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、二甲基丙烯酸乙二酯。

而且，有機過氧化物之添加量相對於 100 重量份之橡膠成分而言為 0.001 mol~0.05 mol。於添加量少於 0.001 mol 之情形時，相對於熱變化之變形率大，而且於添加量多於 0.05 mol 之情形時，有損彈性而不能起到作為密封材料之功能。

於使用本發明之有機過氧化物交聯劑之情形時，亦可併用交聯助劑。交聯助劑通常使用異氰尿酸三烯丙酯、氰尿酸三烯丙酯、p,p-二苯甲醯醌二肟、對-醯二肟、1,2 聚丁二烯、三羥甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、二甲基丙烯酸乙二酯。

於藉由有機過氧化物交聯而成之烯烴系橡膠中，為了使耐熱性提高，較佳的是含有耐熱穩定劑。若自至少一側面起深度為 2 mm 內無預定量之耐熱穩定劑，則對於自 EVA 所產生之氣體之耐久性方面產生問題。若穩定劑之量不足 0.1 wt%，則無法發揮充分之效果。若超過 5.0 wt%，則存在於橡膠之擠出成形時之交聯變得不充分之可能性。

作為耐熱穩定劑，為了捕獲自 EVA 所產生之氣體中的

有機過氧化物之自由基，較佳的是使用酚系抗氧化劑或者於酚系抗氧化劑中任意組合有亞磷酸酯系抗氧化劑、硫醚系抗氧化劑、胺系抗氧化劑者。其中，於任意組合有多種之情形時更有效果。

作為受阻酚系抗氧化劑，自耐熱性之方面考慮，較佳的是分子量為 400 以上。除了耐熱性之方面以外，若分子量不足 400，則存在如下之情形：發現飛散或揮發、被所接觸之物質萃取之現象。因此，較佳的是使用分子量為 400 以上者，更佳的是分子量為 500 以上者。而且，藉由選擇高分子量者，亦起到如下之效果：可使組成物之耐熱性提高。

此種分子量為 400 以上之受阻酚系抗氧化劑例如可列舉：4,4'-亞甲基-雙-(2,6-二-第三丁基苯酚) (MW=420)、十八烷基-3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸酯 (MW=531) (汽巴精化股份有限公司銷售之商品名 Irganox 1076)、季戊四醇四[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸酯] (MW=1178) (汽巴精化股份有限公司銷售之商品名 Irganox 1010)、3,9-雙[2-[3-(3-第三丁基-4-羥基-5-甲基苯基)丙醯氧基]-1,1-二甲基乙基]-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷 (MW=741) (住友化學公司銷售之商品名 Sumilizer GA-80) 等。

亞磷酸酯系抗氧化劑例如可列舉三-(2,4-二-第三丁基苯基)亞磷酸酯 (汽巴精化股份有限公司銷售之商品名 Irgafos 168、旭電化工業公司銷售之商品名 Adekastab 2112

等)或雙-(2,4-二-第三丁基苯基)季戊四醇-二亞磷酸酯(汽巴精化股份有限公司銷售之商品名 Irgafos 126、ADEKA 股份有限公司銷售之商品名 Adekastab PEP-24G 等)、雙-(2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基)季戊四醇-二亞磷酸酯(艾迪科(ADEKA)股份有限公司銷售之商品名 Adekastab PEP-36)、二硬脂醯基-季戊四醇-二亞磷酸酯(艾迪科(ADEKA)股份有限公司銷售之商品名 Adekastab PEP-8、城北化學公司銷售之商品名 JPP-2000 等)等,於提高耐水解性之方面考慮,較佳的是具有季戊四醇結構者,特佳的是除了季戊四醇結構之外,進一步具有具第三丁基之芳香族烴基者。

硫醚系抗氧化劑例如可列舉 2,2-雙([3-(十二烷基硫基)丙醯基]氧基)甲基)-1,3-丙烷二基=雙[3-(十二烷基硫基)丙酸酯](艾迪科(ADEKA)股份有限公司之商品名 Adekastab AO-412S)或二(十三烷-1-基)=3,3'-硫二基二丙酸酯(艾迪科(ADEKA)股份有限公司之商品名 Adekastab AO-503)等。

胺系抗氧化劑可列舉二苯基胺或苯基 α 萘胺等芳香族胺系。該些化合物可於不損及本發明之效果之範圍內與上述受阻酚系或亞磷酸酯系抗氧化劑併用。

太陽電池積層機反覆為施加為 100°C 左右之預熱之待機狀態與用以進行 EVA 之熔融、交聯之 150°C~180°C 左右之加熱狀態。若與此種反覆之溫度變化對應的尺寸變化大,則變得密封性降低。因此,較佳的是於將 25°C 下之墊

料之全長設為 L_{25} 、將 100°C 下之墊料之全長設為 L_{100} 、將 150°C 下之墊料之全長設為 L_{150} 時，滿足 $(L_{150}-L_{25}) / (L_{100}-L_{25}) \leq 1.4$ 之關係。越高於 1.4 則墊料之熱膨脹越大，則安放於積層機中之墊料隨著積層中之溫度上升（自室溫上升至 180°C 附近）而變得過長，因此自所安放之部分（凹部）部分性地伸出，從而與密封性變得不充分之異常有關聯。另外，該值理論上不低於 1。

為了確保密封性，必須使墊料自身變形而使積層機之上外殼與下外殼密接，且於如上所述之溫度變化、特別是交聯溫度附近而使壓縮永久變形處於規定之範圍。規定本發明之墊料於 150°C 下、40 日之連續使用後的尺寸變化為 20% 以內。亦即，規定於使用初始直徑為 D_0 之墊料，將藉由積層機連續進行 150°C 、33 分鐘之壓縮與 1 分鐘之開放而重複 40 日時的墊料之直徑設為 D_{40} 時， (D_0-D_{40}) 與 D_0 之比為 20% 以下。若為大於 20% 之值，則產生如下之問題：由於積層機之重複動作而不能於短時間內恢復應變，密封變得不充分。

本發明之墊料對於 EVA 氣體之耐久性飛躍性提高，因此如先前之聚矽氧橡膠那樣的隨著劣化而交換之頻率相對性地大幅度降低，但藉由於墊料中調配 0.1 重量份～10.0 重量份之聚矽氧油，於交換時使自上外殼及/或下外殼之取出作業變容易，因而較佳。若墊料中之聚矽氧油超過 10.0 重量份，則滲移量變多，且附著於其他部件或模組上而造成外觀變差，而且亦造成於搬運該墊料時操作性變差。

所調配之聚矽氧油中，較佳的是使式 1 所表示之環狀二甲基矽氧烷 ($n=3\sim 10$) 之含量為 500 ppm 以下。其原因在於：已知存在低分子之環狀二甲基矽氧烷附著於電性接點部，由於電火花等而碳化之現象，從而存在發生接點故障之可能性，因此藉由減少低分子環狀二甲基矽氧烷之含量而防止此現象。

為了使擠出成形變容易，較佳的是使交聯前之橡膠混合物之孟納黏度 (Mooney viscosity) ML_{1+4} (100°C) 為 20~90。若孟納黏度低於 20 則尺寸穩定性變無而成為問題，若孟納黏度高於 90，則存在於成形變困難之方面成為問題之可能。

藉由擠出成形而獲得連續之繩索狀之橡膠混合物。可藉由於連續之狀態下直接通過加熱步驟而連續地獲得交聯之橡膠，亦可截斷為一定之長度而放入至加熱爐中，藉由所謂之分批處理而製成交聯之橡膠。無論是何種方法，均可藉由對擠出成形之橡膠混合物進行交聯而獲得墊料。

而且，亦可藉由橡膠混合物將繩索狀之墊料之末端彼此連接，其次對該部分進行交聯而獲得環狀之墊料。一般情況下，如此而成為環狀之墊料作為積層機用墊料而言較佳，但亦可根據積層機之上外殼與下外殼之接合部分的結構所要求之形狀而成形為任意之形狀。

於先前，於獲得環狀之墊料之情形時，多進行藉由可室溫交聯之液狀聚矽氧而於現場將墊料之端部彼此連接的施工，存在由於接合部之接著劑之滲出而造成密封性降低

之情形。因此，為了確保真空度而不得不藉由使真空設備變大等而進行對應，於經濟方面存在較大問題，但於本發明中可預先成形為環狀，因此可克服此種問題。

[發明的效果]

本發明之積層機用墊料可使如下特性高維地成立：用以發揮密接性之橡膠彈性、耐熱性、對於 EVA 氣體之耐久性、相對於熱變化之尺寸變化少等。因此，可經長期而穩定地製造高品質之太陽電池模組。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【實施方式】

以下，藉由實例對本發明加以說明，但本發明並不限定於該些實例。

實例 1

於乙烯-丙烯系橡膠 EPT-4070（三井化學製造）100 重量份中調配鋅白 5 重量份、硬脂酸 1 重量份、碳黑 Asahi #60G（旭碳股份有限公司(Asahi Carbon Co., Ltd.)製造）80 重量份與加工處理油（出光興產股份有限公司製造之 PW380）50 重量份，藉由 16 升之密閉混合機而混練 6 分鐘。確認混合物溫度成為 90℃ 以下，然後藉由 14 吋輥添加作為有機過氧化物之 Luperox 101XL（阿科瑪吉富股份有限公司(ARKEMAYOSHITOMI, LTD.)製造）以使其成為 0.01 mol（3.2 重量份）。進一步添加作為耐熱穩定劑之酚

系抗氧化劑季戊四醇四[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸酯](商品名 Irganox 1010) 0.1 重量份，並且添加作為胺系抗氧化劑之商品名 ANTAGE RD 0.1 重量份，分出帶狀之橡膠混合物。其後，使其自圓形之噴嘴連續地噴出，於 UHF 及 HAV 連續交聯槽中於 250℃ 下進行 5 分鐘之交聯，獲得 $\Phi 10$ mm 之圓柱形狀之連續交聯擠出墊料。另外，UHF 硫化槽溫度為 230℃，輸出功率為 2 kW，HAV 硫化槽溫度為 250℃。

依照 JIS K6253 而測定墊料之硬度。

實例 2～實例 6、比較例 3～比較例 6

使原料橡膠中所調配之各種物質之種類或量以表 1 及表 2 所示那樣變化，除此以外與實例 1 同樣地進行而獲得墊料。

比較例 1

作為使用了丁基橡膠之墊料，將埃克森溴化丁基橡膠 2244 (Exxon bromobutyl 2244) 作為比較例 1。將組成、硬度示於表 2 中。

比較例 2

作為聚矽氧橡膠墊料，將東麗道康寧 (Dow Corning Toray) SE 1186 U $\Phi 10$ mm 之管狀品作為比較例 2。

以如下之方式進行實例及比較例之墊料之使用與評價。

(1) 各個溫度下之全長測定

藉由加熱器將墊料加熱至 100℃ 及 150℃，測定此時之

全長。分別記為 L_{100} 、 L_{150} ，藉由 25°C 下之全長 L_{25} ，計算 $(L_{150}-L_{25}) / (L_{100}-L_{25})$ 。

(2) 反覆積層試驗

將直徑 $10\text{ mm}\Phi$ 之管狀墊料安放於太陽電池模組積層機（日清紡精密機械股份有限公司(Nisshinbo Mechatronics Inc.)製造之 Lam 1537），擠壓為 30%，於 150°C 下關閉積層機（墊料壓縮開始）而減壓 3 分鐘，連續 40 日反覆進行 30 分鐘之壓縮與 1 分鐘之開放。分別計測墊料之初始直徑 D_0 與 40 日後之直徑 D_{40} ，計算直徑之變化率 $\{(D_0-D_{40})/D_0\} \times 100$ 。該值越小則直徑之變化越少，越可以判斷為墊料長時間保持穩定之尺寸。若該值大，則表示產生真空度之惡化。

(3) 真空度之測定

將未使用之墊料安裝於積層機上，計測減壓開始 2 分鐘後之真空度 (Pa)。並不更換墊料而運轉 40 日，同樣地計測真空度 (Pa)。

(4) 於 (2) 中反覆 40 日之積層後，觀察自安裝部分脫離墊料時的脫離狀況，按照如下之判斷基準而進行評價。

3：完全未貼附

2：存在部分貼附

1：固著地貼附

0：油滲出而污染其他部件

將對於實例及比較例之評價試驗 (1) ～評價試驗 (4) 之結果表示於表 1 與表 2 中。

比較例 1 之丁基橡膠的直徑之變化率 $\{(D_0 - D_{40}) / D_0\} \times 100$ 大，因此可知耐繼續使用之耐久性不足，墊料之壽命短。而且，比較例 2 (聚矽氧橡膠) 之 $(L_{150} - L_{25}) / (L_{100} - L_{25})$ 之值大，尺寸穩定不足。

可知由於實例 1～實例 6 之墊料之硬度為 40～90，因而墊料形狀變化變小，壽命變長。可知於雖然為相同之烯烴系橡膠原料但硬度超出規定範圍之情形時，如比較例 3～比較例 4 那樣應變變大而造成交換週期變短。

根據實例 4、比較例 5 之結果可知：若交聯劑之量並不適當，則 $(L_{150} - L_{25}) / (L_{100} - L_{25})$ 之值變大，亦即相對於溫度變化而言熱膨脹大而無法維持真空度。

根據實例 1～實例 6 及比較例 5 之結果，若交聯劑之量過多，則若完全無聚矽氧則變得難以自安放墊料之穴部脫離而造成作業性差；而且，根據比較例 6 之結果，於交聯劑之量少之情形時，若未添加放入聚矽氧，則無法脫離，油之滲出變多，且污染其他部件而成為問題。

[表 1]

	實例 1	實例 2	實例 3	實例 4	實例 5	實例 6
原料烯烴系橡膠	EPT4070	EPT4070	EPT4070	EPT4070	EPT4070	EPT4070
橡膠之種類	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM
橡膠之重量份	100	100	100	100	100	100
碳黑 (重量份)	80	70	110	60	80	80
加工處理油 (重量份)	50	60	40	70	50	50
鋅白 (重量份)	5	5	5	5	5	5
硬脂酸 (重量份)	1	1	1	1	1	1
抗氧化劑：酚系 (重量份)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
抗氧化劑：胺系 (重量份)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
聚矽氧油 (重量份)	0	0	0	0	5	0.1
有機過氧化物 (mol)	0.01	0.007	0.012	0.01	0.01	0.01
蕭氏 A 硬度	60	50	80	40	60	60
$(L_{150}-L_{25}) / (L_{100}-L_{25})$	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2
初始之真空度 (Pa)	50	52	54	50	52	51
40 日後之真空度 (Pa)	55	58	60	60	58	57
$\{(D_0-D_{40})/D_0\} \times 100$	12	10	15	15	11	12
貼附評價	2	2	2	2	3	3

37642pif

[表 2]

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6
原料橡膠	Exxon bromobutyl 2244	DOW CORNING TORAY SE 1186 U	EPT4070	EPT4070	EPT4070	EPT4010
橡膠之種類	丁基橡膠	聚矽氧橡膠	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM
橡膠之重量份	100	-	100	100	100	100
碳黑 (重量份)	45	-	60	110	90	70
加工處理油 (重量份)	5 (註 1)	-	80	20	60	60
金屬氧化物：鋅白 (重量份)	-	-	5	5	5	5
金屬氧化物：MgO (重量份)	1	-	-	-	-	-
硬脂酸 (重量份)	1	-	1	1	1	1
抗氧化劑：酚系 (重量份)	-	-	-	-	0.1	0.1
抗氧化劑：胺系 (重量份)	-	-	-	-	0.1	0.1
聚矽氧油 (重量份)	-	-	-	-	-	15
有機過氧化物 (mol)	0.007 (註 2)	-	0.01	0.01	0.06	0.0007
蕭氏 A 硬度	57	62	35	92	60	50
$(L_{150}-L_{25}) / (L_{100}-L_{25})$	1.7	1.5	1.2	1.2	1.2	1.6
初始之真空度 (Pa)	150	70	61	65	51	140
40 日後之真空度 (Pa)	170	200	160	150	54	160
$\{(D_0-D_{40}) / D_0\} \times 100$	22	30	28	29	11	30
貼附評價	1	2	2	2	1	0

註 1：Flexon580oil

註 2：HVA-2 (DuPont)

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

無。

【主要元件符號說明】

無。

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：100108763

H01L31/06 (2006.01)

※申請日期：100.3.15

※IPC 分類：F16J15/19 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

積層機用墊料

PACKING FOR LAMINATOR

二、中文發明摘要：

本發明提供一種新穎之太陽電池模組積層機用墊料，其目的在於解決先前品所具有之耐久性之問題，可長期地穩定地製造高品質之模組。由藉由有機過氧化物交聯而成之烯烴系橡膠而構成墊料，且使蕭氏 A 硬度或尺寸穩定性或壓縮永久變形為一定範圍。烯烴系橡膠以 EPDM 及/或 EPM 橡膠為佳，且亦可擠出成形。

三、英文發明摘要：

A novel packing for solar cell module laminator is provided. An object of the invention is to solve the endurance problem of the conventional product and to stably produce high quality modules for a long period of time. A packing includes olefin rubbers which is crosslinked by organic peroxide, and the Shore A hardness, size stability or press permanent strain of the packing is in a fixed range. The

preferred olefin rubber is EPDM and/or EPM rubbers, and is extruding molding.

四、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：

無。

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。

七、申請專利範圍：

1. 一種太陽電池模組積層機用墊料，其特徵在於：含有藉由有機過氧化物交聯而成之烯烴系橡膠，蕭氏 A 硬度為 40~90，有機過氧化物之添加量於每 100 重量份橡膠成分中為 0.001 mol~0.05 mol。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之太陽電池模組積層機用墊料，其中藉由所述有機過氧化物交聯而成之所述烯烴系橡膠為 (A) 乙烯丙烯二烯橡膠 (EPDM) 及/或 (B) 乙烯丙烯橡膠 (EPM)。

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之太陽電池模組積層機用墊料，其中於將 25°C 下之墊料之全長設為 L_{25} 、將 100°C 下之墊料之全長設為 L_{100} 、將 150°C 下之墊料之全長設為 L_{150} 時，滿足 $(L_{150}-L_{25}) / (L_{100}-L_{25}) \leq 1.4$ 之關係。

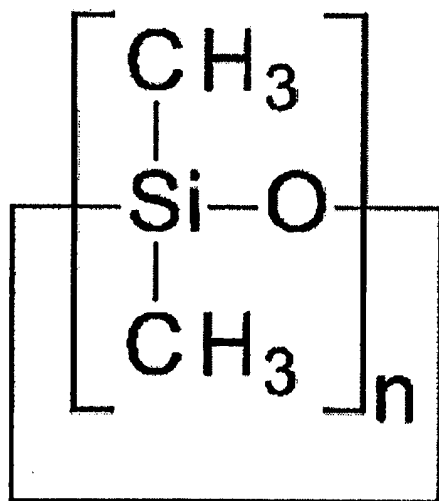
4. 如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一項所述之太陽電池模組積層機用墊料，其中於將初始直徑為 D_0 之墊料的藉由積層機連續進行 150°C、33 分鐘之壓縮與 1 分鐘之開放而重複 40 日之後的直徑設為 D_{40} 時， $\{(D_0-D_{40})/D_0\} \times 100 \leq 20$ (%)。

5. 如申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項所述之太陽電池模組積層機用墊料，其中相對於 100 重量份之藉由所述有機過氧化物交聯而成之所述烯烴系橡膠，調配有 0.1 重量份~10.0 重量份之聚矽氧油。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之太陽電池模組積層機

用墊料，其中所述聚矽氧油中化學式 1 所表示之環狀二甲基矽氧烷（於化學式 1 中， $n=3\sim 10$ ）之含量為 500 ppm 以下，

[化學式 1]



7. 一種墊料之製造方法，其是如申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任一項所述之太陽電池模組積層機用墊料之製造方法，對調配有交聯劑之烯烴系橡膠混合物進行擠出成形，其次進行交聯。

preferred olefin rubber is EPDM and/or EPM rubbers, and is extruding molding.

四、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：

無。

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。

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：

※ 申請日期：

※IPC 分類：H01L 31/062(2006.01)
F16J 15/10(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

積層機用墊料

PACKING FOR LAMINATOR

二、中文發明摘要：

本發明提供一種新穎之太陽電池模組積層機用墊料，其目的在於解決先前品所具有之耐久性之問題，可長期地穩定地製造高品質之模組。由藉由有機過氧化物交聯而成之烯烴系橡膠而構成墊料，且使蕭氏 A 硬度或尺寸穩定性或壓縮永久變形為一定範圍。烯烴系橡膠以 EPDM 及/或 EPM 橡膠為佳，且亦可擠出成形。

三、英文發明摘要：

A novel packing for solar cell module laminator is provided. An object of the invention is to solve the endurance problem of the conventional product and to stably produce high quality modules for a long period of time. A packing includes olefin rubbers which is crosslinked by organic peroxide, and the Shore A hardness, size stability or press permanent strain of the packing is in a fixed range. The

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種太陽電池模組積層機用墊料之發明。

【先前技術】

一般情況下，太陽電池模組為於玻璃板與背板（back sheet）之間封入有太陽電池元件與密封劑之結構。於模組之製造中，例如廣泛使用如登錄實用新型公報第 3017231 號中所揭示之二重真空方式之積層機。積層步驟之大概如下所述：（1）於積層機裝置內配置構成模組之部件（玻璃、太陽電池元件、密封劑、背板等重疊而成者）、（2）使積層機裝置內成為真空、（3）將隔膜片材擠壓於部件上、（4）進行加熱而使密封劑熔融、交聯。（2）之使積層機裝置內成為真空之步驟是用以防止所完成之模組內存在氣泡而造成模組劣化或短壽命化的重要步驟。

為了確保真空積層機裝置內之真空度，於積層機之上外殼與下外殼之嚙合面使用墊料。要求用以確保密封性之橡膠彈性及耐熱性，因此先前墊料之材料中使用聚矽氧橡膠。

然而，聚矽氧橡膠對於在所述之積層步驟（4）中使模組之密封劑熔融、交聯時自密封劑所產生、漏出之氣體的耐久性不足成為問題。雖然於密封劑中使用乙烯-乙酸乙烯酯樹脂（EVA），但 EVA 中所含有之有機過氧化物等交聯劑成分或矽烷偶合劑於積層加工中成為氣體而漏出，聚矽

氧橡膠受到侵蝕。被腐蝕之聚矽氧橡膠之墊料產生膨脹或硬化而損害密封性，因此變得難以確保積層機之真空度。而且，雖然可使用丁基橡膠之墊料，但於如下之方面存在問題：反覆積層加工之情形時的耐久性、特別是應變值之變動。

【發明內容】

本發明是鑒於上述問題，其目的在於提供一種使耐久性提高之積層機用墊料，因此有助於高品質之太陽電池模組之穩定製造。

本發明者等人為了達成上述目的，發現使用藉由具有特定硬度與黏度的預定濃度之有機過氧化物交聯而成之乙烯丙烯二烯橡膠（EPDM 橡膠），且使對於熱變化之變形率成為預定值，另外使壓縮永久變形成為預定值，藉此製成太陽電池模組積層機用墊料而具有良好之性能，且使耐久性飛躍性提高，從而完成本發明。

亦即，本發明提供：

1. 一種太陽電池模組積層機用墊料，其特徵在於：由藉由有機過氧化物交聯而成之烯烴系橡膠而構成，蕭氏 A 硬度為 40~90，有機過氧化物之添加量於每 100 重量份橡膠成分中為 0.001 mol~0.05 mol；
2. 如 1 之墊料，其中，藉由有機過氧化物交聯而成之烯烴系橡膠為（A）乙烯丙烯二烯橡膠（EPDM）及/或（B）乙烯丙烯橡膠（EPM）；
3. 如 1 或 2 之墊料，其中，於將 25℃ 下之墊料之全

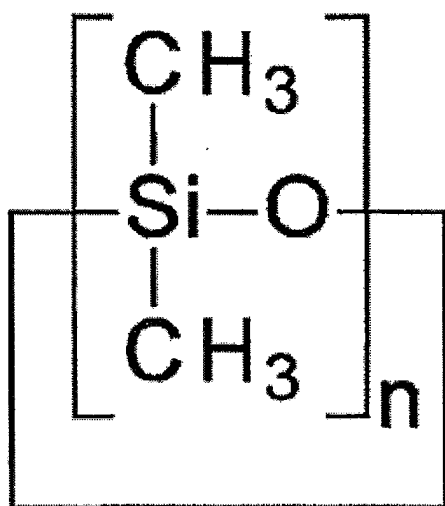
長設為 L_{25} 、將 100°C 下之墊料之全長設為 L_{100} 、將 150°C 下之墊料之全長設為 L_{150} 時，滿足 $(L_{150}-L_{25}) / (L_{100}-L_{25}) \leq 1.4$ 之關係；

4. 如 1 至 3 中之墊料，其中，於將初始直徑為 D_0 之墊料的藉由積層機連續進行 150°C 、33 分鐘之壓縮與 1 分鐘之開放而重複 40 日之後的直徑設為 D_{40} 時， $\{(D_0-D_{40})/D_0\} \times 100 \leq 20$ (%)；

5. 如 1 至 4 中之墊料，其中，相對於 100 重量份之藉由有機過氧化物交聯而成之烯烴系橡膠，調配有 0.1 重量份～10.0 重量份之聚矽氧油；

6. 如 5 之墊料，其中，所述聚矽氧油中化學式 1 所表示之環狀二甲基矽氧烷（於化學式 1 中， $n=3\sim 10$ ）之含量為 500 ppm 以下，

[化學式 1]



；

7. 一種墊料之製造方法，其是如 1 至 6 中之墊料之製

造方法，對調配有交聯劑之烯烴系橡膠混合物進行擠出成形，其次進行交聯。

如上所述，對太陽電池模組積層機之墊料要求用以確保密封性之橡膠彈性與耐熱性。而且要求對於來自 EVA 之揮發氣體的耐久性。本發明發現：使用藉由有機過氧化物交聯而成之烯烴系橡膠，且使蕭氏 A 硬度為 40~90，藉此可獲得作為該些墊料所要求之性能。若蕭氏 A 硬度不足 40，則由於過於柔軟而造成無法維持密封性從而存在問題；若蕭氏 A 硬度超過 90，則於如下方面存在問題：過硬而難以壓碎墊料從而無法保持真空。

作為烯烴系橡膠，使用碳數為 3~8 之烯烴與乙烯之共聚物，特別是乙烯-丙烯-二烯橡膠（EPDM）及/或乙烯-丙烯橡膠（EPM）較佳，該些烯烴系橡膠於如下方面較佳：對於自 EVA 所產生之氣體的耐久性。

本發明之特徵在於使用有機過氧化物作為交聯劑。若使用有機過氧化物，則與使用其他交聯劑相比而言於如下方面較佳：長期耐熱穩定性優異，且並無由於交聯劑滲移而對其他材料造成之污染。

有機過氧化物可使用：二異丙苯基過氧化物、二-第三丁基過氧化物、第三丁基異丙苯基過氧化物、2,5-二甲基-2,5-二-(第三丁基過氧基)己烷、2,5-二甲基-2,5-二-(第三丁基過氧基)己炔、1,1-雙-第三丁基過氧基-3,3,5-三甲基環己烷等。於該些化合物中，於反應性、臭氣性、焦化穩定性之方面考慮，特佳的是 2,5-二甲基-2,5-二-(第三丁基過氧基)

己烷、2,5-二甲基-2,5-二-(第三丁基過氧基)己炔-3、1,3-雙(第三丁基過氧基異丙基)苯等 2 官能之有機過氧化物。進一步而言,其中最佳的是 2,5-二甲基-2,5-二-(第三丁基過氧基)己烷。而且,交聯助劑可較佳地使用異氰尿酸三烯丙酯、氰尿酸三烯丙酯、p,p-二苯甲醯醌二肟、對-醯二肟、1,2-聚丁二烯、三羥甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、二甲基丙烯酸乙二酯。

而且,有機過氧化物之添加量相對於 100 重量份之橡膠成分而言為 0.001 mol~0.05 mol。於添加量少於 0.001 mol 之情形時,相對於熱變化之變形率大,而且於添加量多於 0.05 mol 之情形時,有損彈性而不能起到作為密封材料之功能。

於使用本發明之有機過氧化物交聯劑之情形時,亦可併用交聯助劑。交聯助劑通常使用異氰尿酸三烯丙酯、氰尿酸三烯丙酯、p,p-二苯甲醯醌二肟、對-醯二肟、1,2-聚丁二烯、三羥甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、二甲基丙烯酸乙二酯。

於藉由有機過氧化物交聯而成之烯烴系橡膠中,為了使耐熱性提高,較佳的是含有耐熱穩定劑。若自至少一側面起深度為 2 mm 內無預定量之耐熱穩定劑,則對於自 EVA 所產生之氣體之耐久性方面產生問題。若穩定劑之量不足 0.1 wt%,則無法發揮充分之效果。若超過 5.0 wt%,則存在於橡膠之擠出成形時之交聯變得不充分之可能性。

作為耐熱穩定劑,為了捕獲自 EVA 所產生之氣體中的

有機過氧化物之自由基，較佳的是使用酚系抗氧化劑或者於酚系抗氧化劑中任意組合有亞磷酸酯系抗氧化劑、硫醚系抗氧化劑、胺系抗氧化劑者。其中，於任意組合有多種之情形時更有效果。

作為受阻酚系抗氧化劑，自耐熱性之方面考慮，較佳的是分子量為 400 以上。除了耐熱性之方面以外，若分子量不足 400，則存在如下之情形：發現飛散或揮發、被所接觸之物質萃取之現象。因此，較佳的是使用分子量為 400 以上者，更佳的是分子量為 500 以上者。而且，藉由選擇高分子量者，亦起到如下之效果：可使組成物之耐熱性提高。

此種分子量為 400 以上之受阻酚系抗氧化劑例如可列舉：4,4'-亞甲基-雙-(2,6-二-第三丁基苯酚) (MW=420)、十八烷基-3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸酯 (MW=531) (汽巴精化股份有限公司銷售之商品名 Irganox 1076)、季戊四醇四[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸酯] (MW=1178) (汽巴精化股份有限公司銷售之商品名 Irganox 1010)、3,9-雙[2-[3-(3-第三丁基-4-羥基-5-甲基苯基)丙醯氧基]-1,1-二甲基乙基]-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷 (MW=741) (住友化學公司銷售之商品名 Sumilizer GA-80) 等。

亞磷酸酯系抗氧化劑例如可列舉三-(2,4-二-第三丁基苯基)亞磷酸酯 (汽巴精化股份有限公司銷售之商品名 Irgafos 168、旭電化工業公司銷售之商品名 Adekastab 2112

等)或雙-(2,4-二-第三丁基苯基)季戊四醇-二亞磷酸酯(汽巴精化股份有限公司銷售之商品名 Irgafos 126、ADEKA 股份有限公司銷售之商品名 Adekastab PEP-24G 等)、雙-(2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基)季戊四醇-二亞磷酸酯(艾迪科(ADEKA)股份有限公司銷售之商品名 Adekastab PEP-36)、二硬脂醯基-季戊四醇-二亞磷酸酯(艾迪科(ADEKA)股份有限公司銷售之商品名 Adekastab PEP-8、城北化學公司銷售之商品名 JPP-2000 等)等,於提高耐水解性之方面考慮,較佳的是具有季戊四醇結構者,特佳的是除了季戊四醇結構之外,進一步具有具第三丁基之芳香族烴基者。

硫醚系抗氧化劑例如可列舉 2,2-雙([3-(十二烷基硫基)丙醯基]氧基)甲基)-1,3-丙烷二基-雙[3-(十二烷基硫基)丙酸酯](艾迪科(ADEKA)股份有限公司之商品名 Adekastab AO-412S)或二(十三烷-1-基)-3,3'-硫二基二丙酸酯(艾迪科(ADEKA)股份有限公司之商品名 Adekastab AO-503)等。

胺系抗氧化劑可列舉二苯基胺或 N-苯基- α -萘胺等芳香族胺系。該些化合物可於不損及本發明之效果之範圍內與上述受阻酚系或亞磷酸酯系抗氧化劑併用。

太陽電池積層機反覆為施加為 100℃ 左右之預熱之待機狀態與用以進行 EVA 之熔融、交聯之 150℃~180℃ 左右之加熱狀態。若與此種反覆之溫度變化對應的尺寸變化大,則變得密封性降低。因此,較佳的是於將 25℃ 下之墊

料之全長設為 L_{25} 、將 100°C 下之墊料之全長設為 L_{100} 、將 150°C 下之墊料之全長設為 L_{150} 時，滿足 $(L_{150}-L_{25}) / (L_{100}-L_{25}) \leq 1.4$ 之關係。越高於 1.4 則墊料之熱膨脹越大，則安放於積層機中之墊料隨著積層中之溫度上升（自室溫上升至 180°C 附近）而變得過長，因此自所安放之部分（凹部）部分性地伸出，從而與密封性變得不充分之異常有關聯。另外，該值理論上不低於 1。

為了確保密封性，必須使墊料自身變形而使積層機之上外殼與下外殼密接，且於如上所述之溫度變化、特別是交聯溫度附近而使壓縮永久變形處於規定之範圍。規定本發明之墊料於 150°C 下、40 日之連續使用後的尺寸變化為 20% 以內。亦即，規定於使用初始直徑為 D_0 之墊料，將藉由積層機連續進行 150°C 、33 分鐘之壓縮與 1 分鐘之開放而重複 40 日時的墊料之直徑設為 D_{40} 時， (D_0-D_{40}) 與 D_0 之比為 20% 以下。若為大於 20% 之值，則產生如下之問題：由於積層機之重複動作而不能於短時間內恢復應變，密封變得不充分。

本發明之墊料對於 EVA 氣體之耐久性飛躍性提高，因此如先前之聚矽氧橡膠那樣的隨著劣化而交換之頻率相對性地大幅度降低，但藉由於墊料中調配 0.1 重量份～10.0 重量份之聚矽氧油，於交換時使自上外殼及/或下外殼之取出作業變容易，因而較佳。若墊料中之聚矽氧油超過 10.0 重量份，則滲移量變多，且附著於其他部件或模組上而造成外觀變差，而且亦造成於搬運該墊料時操作性變差。

所調配之聚矽氧油中，較佳的是使式 1 所表示之環狀二甲基矽氧烷（ $n=3\sim 10$ ）之含量為 500 ppm 以下。其原因在於：已知存在低分子之環狀二甲基矽氧烷附著於電性接點部，由於電火花等而碳化之現象，從而存在發生接點故障之可能性，因此藉由減少低分子環狀二甲基矽氧烷之含量而防止此現象。

為了使擠出成形變容易，較佳的是使交聯前之橡膠混合物之孟納黏度（Mooney viscosity） ML_{1+4} （ 100°C ）為 20~90。若孟納黏度低於 20 則尺寸穩定性變無而成為問題，若孟納黏度高於 90，則存在於成形變困難之方面成為問題之可能。

藉由擠出成形而獲得連續之繩索狀之橡膠混合物。可藉由於連續之狀態下直接通過加熱步驟而連續地獲得交聯之橡膠，亦可截斷為一定之長度而放入至加熱爐中，藉由所謂之分批處理而製成交聯之橡膠。無論是何種方法，均可藉由對擠出成形之橡膠混合物進行交聯而獲得墊料。

而且，亦可藉由橡膠混合物將繩索狀之墊料之末端彼此連接，其次對該部分進行交聯而獲得環狀之墊料。一般情況下，如此而成為環狀之墊料作為積層機用墊料而言較佳，但亦可根據積層機之上外殼與下外殼之接合部分的結構所要求之形狀而成形為任意之形狀。

於先前，於獲得環狀之墊料之情形時，多進行藉由可室溫交聯之液狀聚矽氧而於現場將墊料之端部彼此連接的施工，存在由於接合部之接著劑之滲出而造成密封性降低

之情形。因此，為了確保真空度而不得不藉由使真空設備變大等而進行對應，於經濟方面存在較大問題，但於本發明中可預先成形為環狀，因此可克服此種問題。

[發明的效果]

本發明之積層機用墊料可使如下特性高維地成立：用以發揮密接性之橡膠彈性、耐熱性、對於 EVA 氣體之耐久性、相對於熱變化之尺寸變化少等。因此，可經長期而穩定地製造高品質之太陽電池模組。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【實施方式】

以下，藉由實例對本發明加以說明，但本發明並不限定於該些實例。

實例 1

於乙烯-丙烯系橡膠 EPT-4070 (三井化學製造) 100 重量份中調配鋅白 5 重量份、硬脂酸 1 重量份、碳黑 Asahi #60G (旭碳股份有限公司(Asahi Carbon Co., Ltd.)製造) 80 重量份與加工處理油 (出光興產股份有限公司製造之 PW380) 50 重量份，藉由 16 升之密閉混合機而混練 6 分鐘。確認混合物溫度成為 90°C 以下，然後藉由 14 吋輥添加作為有機過氧化物之 Luperox 101XL (阿科瑪吉富股份有限公司(ARKEMAYOSHITOMI, LTD.)製造) 以使其成為 0.01 mol (3.2 重量份)。進一步添加作為耐熱穩定劑之酚

系抗氧化劑季戊四醇四[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸酯](商品名 Irganox 1010) 0.1 重量份，並且添加作為胺系抗氧化劑之商品名 ANTAGE RD 0.1 重量份，分出帶狀之橡膠混合物。其後，使其自圓形之噴嘴連續地噴出，於 UHF 及 HAV 連續交聯槽中於 250°C 下進行 5 分鐘之交聯，獲得 $\Phi 10$ mm 之圓柱形狀之連續交聯擠出墊料。另外，UHF 硫化槽溫度為 230°C，輸出功率為 2 kW，HAV 硫化槽溫度為 250°C。

依照 JIS K6253 而測定墊料之硬度。

實例 2～實例 6、比較例 3～比較例 6

使原料橡膠中所調配之各種物質之種類或量以表 1 及表 2 所示那樣變化，除此以外與實例 1 同樣地進行而獲得墊料。

比較例 1

作為使用了丁基橡膠之墊料，將埃克森溴化丁基橡膠 2244 (Exxon bromobutyl 2244) 作為比較例 1。將組成、硬度示於表 2 中。

比較例 2

作為聚矽氧橡膠墊料，將東麗道康寧 (Dow Corning Toray) SE 1186 U $\Phi 10$ mm 之管狀品作為比較例 2。

以如下之方式進行實例及比較例之墊料之使用與評價。

(1) 各個溫度下之全長測定

藉由加熱器將墊料加熱至 100°C 及 150°C，測定此時之

全長。分別記為 L_{100} 、 L_{150} ，藉由 25°C 下之全長 L_{25} ，計算 $(L_{150}-L_{25}) / (L_{100}-L_{25})$ 。

(2) 反覆積層試驗

將直徑 $10\text{ mm}\Phi$ 之管狀墊料安放於太陽電池模組積層機 (日清紡精密機械股份有限公司(Nisshinbo Mechatronics Inc.)製造之 Lam 1537)，擠壓為 30%，於 150°C 下關閉積層機 (墊料壓縮開始) 而減壓 3 分鐘，連續 40 日反覆進行 30 分鐘之壓縮與 1 分鐘之開放。分別計測墊料之初始直徑 D_0 與 40 日後之直徑 D_{40} ，計算直徑之變化率 $\{(D_0-D_{40})/D_0\} \times 100$ 。該值越小則直徑之變化越少，越可以判斷為墊料長時間保持穩定之尺寸。若該值大，則表示產生真空度之惡化。

(3) 真空度之測定

將未使用之墊料安裝於積層機上，計測減壓開始 2 分鐘後之真空度 (Pa)。並不更換墊料而運轉 40 日，同樣地計測真空度 (Pa)。

(4) 於 (2) 中反覆 40 日之積層後，觀察自安裝部分脫離墊料時的脫離狀況，按照如下之判斷基準而進行評價。

3：完全未貼附

2：存在部分貼附

1：固著地貼附

0：油滲出而污染其他部件

將對於實例及比較例之評價試驗 (1) ~ 評價試驗 (4) 之結果表示於表 1 與表 2 中。

比較例 1 之丁基橡膠的直徑之變化率 $\{(D_0-D_{40})/D_0\} \times 100$ 大，因此可知耐繼續使用之耐久性不足，墊料之壽命短。而且，比較例 2 (聚矽氧橡膠) 之 $(L_{150}-L_{25})/(L_{100}-L_{25})$ 之值大，尺寸穩定不足。

可知由於實例 1～實例 6 之墊料之硬度為 40～90，因而墊料形狀變化變小，壽命變長。可知於雖然為相同之烯烴系橡膠原料但硬度超出規定範圍之情形時，如比較例 3～比較例 4 那樣應變變大而造成交換週期變短。

根據實例 4、比較例 5 之結果可知：若交聯劑之量並不適當，則 $(L_{150}-L_{25})/(L_{100}-L_{25})$ 之值變大，亦即相對於溫度變化而言熱膨脹大而無法維持真空度。

根據實例 1～實例 6 及比較例 5 之結果，若交聯劑之量過多，則若完全無聚矽氧則變得難以自安放墊料之穴部脫離而造成作業性差；而且，根據比較例 6 之結果，於交聯劑之量少之情形時，若未添加放入聚矽氧，則無法脫離，油之滲出變多，且污染其他部件而成為問題。

[表 1]

	實例 1	實例 2	實例 3	實例 4	實例 5	實例 6
原料烯烴系橡膠	EPT4070	EPT4070	EPT4070	EPT4070	EPT4070	EPT4070
橡膠之種類	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM
橡膠之重量份	100	100	100	100	100	100
碳黑 (重量份)	80	70	110	60	80	80
加工處理油 (重量份)	50	60	40	70	50	50
鋅白 (重量份)	5	5	5	5	5	5
硬脂酸 (重量份)	1	1	1	1	1	1
抗氧化劑：酚系 (重量份)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
抗氧化劑：胺系 (重量份)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
聚矽氧油 (重量份)	0	0	0	0	5	0.1
有機過氧化物 (mol)	0.01	0.007	0.012	0.01	0.01	0.01
蕭氏 A 硬度	60	50	80	40	60	60
$(L_{150}-L_{25}) / (L_{100}-L_{25})$	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2
初始之真空度 (Pa)	50	52	54	50	52	51
40 日後之真空度 (Pa)	55	58	60	60	58	57
$\{(D_0-D_{40})/D_0\} \times 100$	12	10	15	15	11	12
貼附評價	2	2	2	2	3	3

[表 2]

原料橡膠	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6
	Exxon bromobutyl 2244	DOW CORNING TORAY SE 1186 U	EPT4070	EPT4070	EPT4070	EPT4010
橡膠之種類	丁基橡膠	聚矽氧橡膠	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM
橡膠之重量份	100	-	100	100	100	100
碳黑 (重量份)	45	-	60	110	90	70
加工處理油 (重量份)	5 (註 1)	-	80	20	60	60
金屬氧化物：鋅白 (重量份)	-	-	5	5	5	5
金屬氧化物：MgO (重量份)	1	-	-	-	-	-
硬脂酸 (重量份)	1	-	1	1	1	1
抗氧化劑：酚系 (重量份)	-	-	-	-	0.1	0.1
抗氧化劑：胺系 (重量份)	-	-	-	-	0.1	0.1
聚矽氧油 (重量份)	-	-	-	-	-	15
有機過氧化物 (mol)	0.007 (註 2)	-	0.01	0.01	0.06	0.0007
蕭氏 A 硬度	57	62	35	92	60	50
$(L_{150}-L_{25}) / (L_{100}-L_{25})$	1.7	1.5	1.2	1.2	1.2	1.6
初始之真空度 (Pa)	150	70	61	65	51	140
40 日後之真空度 (Pa)	170	200	160	150	54	160
$\{(D_0-D_{40})/D_0\} \times 100$	22	30	28	29	11	30
貼附評價	1	2	2	2	1	0

註 1：Flexon580oil

註 2：HVA-2 (DuPont)

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

無。

【主要元件符號說明】

無。

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：

※ 申請日期：

※IPC 分類：H01L 31/062(2006.01)
F16J 15/10(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

積層機用墊料

PACKING FOR LAMINATOR

二、中文發明摘要：

本發明提供一種新穎之太陽電池模組積層機用墊料，其目的在於解決先前品所具有之耐久性之問題，可長期地穩定地製造高品質之模組。由藉由有機過氧化物交聯而成之烯烴系橡膠而構成墊料，且使蕭氏 A 硬度或尺寸穩定性或壓縮永久變形為一定範圍。烯烴系橡膠以 EPDM 及/或 EPM 橡膠為佳，且亦可擠出成形。

三、英文發明摘要：

A novel packing for solar cell module laminator is provided. An object of the invention is to solve the endurance problem of the conventional product and to stably produce high quality modules for a long period of time. A packing includes olefin rubbers which is crosslinked by organic peroxide, and the Shore A hardness, size stability or press permanent strain of the packing is in a fixed range. The

preferred olefin rubber is EPDM and/or EPM rubbers, and is extruding molding.

四、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：

無。

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。

七、申請專利範圍：

1. 一種太陽電池模組積層機用墊料，其特徵在於：含有藉由有機過氧化物交聯而成之烯烴系橡膠，蕭氏 A 硬度為 40~90，有機過氧化物之添加量於每 100 重量份橡膠成分中為 0.001 mol~0.05 mol。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之太陽電池模組積層機用墊料，其中藉由所述有機過氧化物交聯而成之所述烯烴系橡膠為 (A) 乙烯丙烯二烯橡膠 (EPDM) 及/或 (B) 乙烯丙烯橡膠 (EPM)。

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之太陽電池模組積層機用墊料，其中於將 25°C 下之墊料之全長設為 L_{25} 、將 100°C 下之墊料之全長設為 L_{100} 、將 150°C 下之墊料之全長設為 L_{150} 時，滿足 $(L_{150}-L_{25}) / (L_{100}-L_{25}) \leq 1.4$ 之關係。

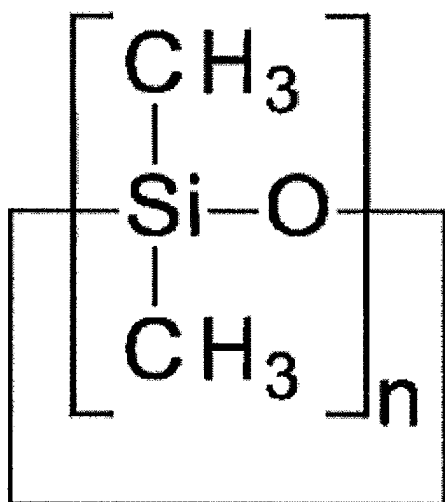
4. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之太陽電池模組積層機用墊料，其中於將初始直徑為 D_0 之墊料的藉由積層機連續進行 150°C、33 分鐘之壓縮與 1 分鐘之開放而重複 40 日之後的直徑設為 D_{40} 時， $\{(D_0-D_{40})/D_0\} \times 100 \leq 20$ (%)。

5. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之太陽電池模組積層機用墊料，其中相對於 100 重量份之藉由所述有機過氧化物交聯而成之所述烯烴系橡膠，調配有 0.1 重量份~10.0 重量份之聚矽氧油。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之太陽電池模組積層機

用墊料，其中所述聚矽氧油中化學式 1 所表示之環狀二甲基矽氧烷（於化學式 1 中， $n=3\sim 10$ ）之含量為 500 ppm 以下，

[化學式 1]



7. 一種墊料之製造方法，其是如申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任一項所述之太陽電池模組積層機用墊料之製造方法，對調配有交聯劑之烯烴系橡膠混合物進行擠出成形，其次進行交聯。

preferred olefin rubber is EPDM and/or EPM rubbers, and is extruding molding.

四、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：
無。

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。