

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-504200

(P2017-504200A)

(43) 公表日 平成29年2月2日 (2017. 2. 2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 L 31/048 (2014. 01)	H 0 1 L 31/04 5 6 0	4 J 0 0 2
C 0 8 L 23/08 (2006. 01)	C 0 8 L 23/08	5 F 1 5 1
C 0 8 L 23/26 (2006. 01)	C 0 8 L 23/26	
C 0 8 L 51/06 (2006. 01)	C 0 8 L 51/06	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 25 頁)

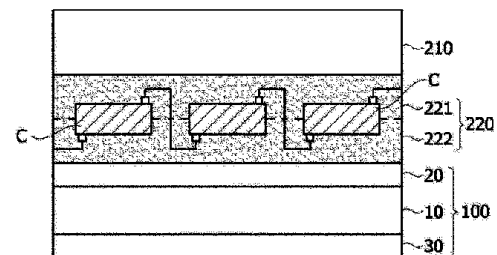
(21) 出願番号	特願2016-542729 (P2016-542729)	(71) 出願人	500239823 エルジー・ケム・リミテッド 大韓民国 07336 ソウル, ヨンドウ ンポ-グ, ヨイ-デロ 128
(86) (22) 出願日	平成27年2月26日 (2015. 2. 26)	(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
(85) 翻訳文提出日	平成28年6月23日 (2016. 6. 23)	(74) 代理人	100122161 弁理士 渡部 崇
(86) 国際出願番号	PCT/KR2015/001873	(72) 発明者	ジェ・シク・ジュン 大韓民国・テジョン・ユソング・ムンジ ーロ・188・エルジー・ケム・リサーチ ・パーク
(87) 国際公開番号	W02015/130101		
(87) 国際公開日	平成27年9月3日 (2015. 9. 3)		
(31) 優先権主張番号	10-2014-0022842		
(32) 優先日	平成26年2月26日 (2014. 2. 26)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光モジュール用封止材、その製造方法及び光モジュール

(57) 【要約】

本発明は、光モジュール用封止材、その製造方法及び光モジュールに関するものである。本発明による封止材は、優れた耐熱性を有してクリープ (Creep) 物性が改善され、高温及び／または高温条件で長期間使用した場合にも変形が少なく、優れた接着力を示すことができ、これにより光モジュールに適用する際、耐久性などを向上させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エチレン／ α -オレフィン系共重合体と、
シラン変性エチレン／ α -オレフィン系共重合体と、
前記エチレン／ α -オレフィン系重合体より融点（ T_m ）が高い耐熱高分子樹脂とを含む光モジュール用封止材。

【請求項 2】

耐熱高分子樹脂は、融点（ T_m ）が 100°C 以上であることを特徴とする、請求項 1 に記載の光モジュール用封止材。

【請求項 3】

耐熱高分子樹脂は、融点（ T_m ）が $100^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$ の範囲内であることを特徴とする、請求項 1 に記載の光モジュール用封止材。

【請求項 4】

耐熱高分子樹脂は、エチレン／ α -オレフィン共重合体より低い溶融指数（ MI ）を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の光モジュール用封止材。

【請求項 5】

耐熱高分子樹脂は、 190°C の温度及び 2.16 kg 荷重での溶融指数（ MI ）が $0.1\text{ g}/10\text{ 分} \sim 40\text{ g}/10\text{ 分}$ 以下の範囲内であることを特徴とする、請求項 1 に記載の光モジュール用封止材。

【請求項 6】

耐熱高分子樹脂は、エチレン／ α -オレフィン系共重合体とシラン変性エチレン／ α -オレフィン系共重合体の混合 100 重量部に対して 0.1 重量部～ 10 重量部の範囲内で含まれることを特徴とする、請求項 1 に記載の光モジュール用封止材。

【請求項 7】

耐熱高分子樹脂は、エチレン／ α -オレフィン系共重合体とシラン変性エチレン／ α -オレフィン系共重合体の混合 100 重量部に対して 1 重量部～ 5 重量部の範囲内で含まれることを特徴とする、請求項 1 に記載の光モジュール用封止材。

【請求項 8】

耐熱高分子樹脂は、ポリエチレン系樹脂及び／またはポリプロピレン系樹脂であることを特徴とする、請求項 1 に記載の光モジュール用封止材。

【請求項 9】

耐熱高分子樹脂は、低密度ポリエチレンを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の光モジュール用封止材。

【請求項 10】

下記一般式 1 を満足することを特徴とする、請求項 1 に記載の光モジュール用封止材：

〔一般式 1〕

$$\Delta X \leq 3\text{ mm}$$

前記一般式 1 において、 ΔX は、厚さ 3.2 mm の第 1 ガラス板（横 $20\text{ cm} \times$ 縦 30 cm ）及び厚さ 3.2 mm の第 2 ガラス板（横 $20\text{ cm} \times$ 縦 30 cm ）の間に封止材（横 $20\text{ cm} \times$ 縦 25 cm ）を 2 枚重ねて入れて、ラミネーションして $20\text{ cm} \times 35\text{ cm}$ （横 $\times$ 縦）の大きさの試料を製造した後、前記試料を垂直（ 90° ）に立てて第 1 ガラス板を吊るして固定し、 100°C で 10 時間維持した後、第 2 ガラス板の左側、中央及び右側が垂直方向にずれた距離の平均値である。

【請求項 11】

シラン変性エチレン／ α -オレフィン系共重合体は、エチレン／ α -オレフィン系共重合体にシラン化合物がグラフト重合されたものであることを特徴とする、請求項 1 に記載の光モジュール用封止材。

【請求項 12】

シラン化合物は、不飽和シラン化合物及び／またはアミノシラン化合物を含むことを特徴とする、請求項 11 に記載の光モジュール用封止材。

10

20

30

40

50

【請求項 13】

シラン化合物は、下記化学式 1 で表示される化合物を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の光モジュール用封止材：

〔化学式 1〕



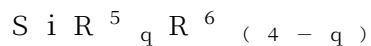
前記化学式 1 において、D は、アルケニルであり、R¹ は、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリールオキシ基、アシルオキシ基、ヒドロキシ基、ハロゲン基、アミン基または $-\text{R}^3\text{R}^4$ であり、前記 R³ は、酸素 (O) または硫黄 (S) 原子であり、R⁴ は、アルキル基、アリール基またはアシル基であり、R² は、水素、アルキル基、アリール基またはアラルキル基であり、p は 1～3 の整数である。

10

【請求項 14】

前記シラン化合物は、下記化学式 2 で表示される化合物を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の光モジュール用封止材：

〔化学式 2〕



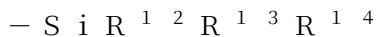
前記化学式 2 において、R⁵ は、 $-\text{CH}_2)_v \text{NR}^7\text{R}^8$ であり、R⁷ 及び R⁸ は、それぞれ独立的に窒素原子に結合された水素または R⁹ NH₂ であり、前記 R⁹ は、炭素数 1～6 のアルキレンであり、R⁶ はハロゲン、アミン基、 $-\text{R}^{10}\text{R}^{11}$ または $-\text{R}^{11}$ であり、前記 R¹⁰ は、酸素 (O) または硫黄 (S) 原子であり、R¹¹ は、水素、アルキル基、アリール基、アラルキル基またはアシル基であり、q は 1～4 の整数である。

20

【請求項 15】

前記シラン変性エチレン／α-オレフィン系共重合体は、オレフィン系単量体の重合単位を含む主鎖及び前記主鎖に結合された分枝鎖を含み、前記分枝鎖は、下記化学式 3 で表示される化合物を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の光モジュール用封止材：

〔化学式 3〕



前記化学式 3 において、R¹² 及び R¹³ は、それぞれ独立的にハロゲン、アミン基、 $-\text{R}^{15}\text{R}^{16}$ または $-\text{R}^{16}$ であり、前記 R¹⁵ は、酸素 (O) または硫黄 (S) 原子であり、前記 R¹⁶ は、水素、アルキル基、アリール基、アラルキル基またはアシル基であり、R¹⁴ は $-\text{OSi R}^{17}_m \text{R}^{18}_{(2-m)} \text{R}^{19}$ であり、前記 R¹⁷ 及び R¹⁸ は、それぞれ独立的にハロゲン、アミン基、 $-\text{R}^{20}\text{R}^{21}$ または $-\text{R}^{21}$ であり、前記 R²⁰ は、酸素 (O) または硫黄 (S) 原子であり、前記 R²¹ は、水素、アルキル基、アリール基、アラルキル基またはアシル基であり、前記 R¹⁹ は、 $-(\text{CH}_2)_n \text{NR}^{22}_2 \text{R}^{23}_3$ であり、前記 R²² 及び R²³ は、それぞれ独立的に窒素原子に結合された水素または R²⁴ NH₂ であり、前記 R²⁴ は、アルキレンであり、前記 m は 1 または 2 の整数であり、前記 n は 1 以上の整数である。

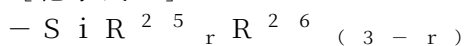
30

【請求項 16】

前記シラン変性エチレン／α-オレフィン系共重合体は、オレフィン系単量体の重合単位を含む主鎖及び前記主鎖に結合された分枝鎖を含み、前記分枝鎖は下記化学式 4 で表示される化合物を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の光モジュール用封止材：

40

〔化学式 4〕



前記化学式 4 において、R²⁵ 及び R²⁶ は、それぞれ独立的にハロゲン、アミン基、 $-\text{R}^{27}\text{R}^{28}$ または $-\text{R}^{28}$ であり、前記 R²⁷ は、酸素 (O) または硫黄 (S) 原子であり、前記 R²⁸ は、水素、アルキル基、アリール基、アラルキル基またはアシル基であり、r は 1～3 の整数である。

【請求項 17】

エチレン／α-オレフィン系共重合体、シラン変性エチレン／α-オレフィン系共重合体及び前記エチレン／α-オレフィン系重合体より融点が高い耐熱高分子樹脂を含む樹脂組成物をシート形状に製造する段階を含む光モジュール用封止材の製造方法。

50

【請求項 18】

請求項 1～請求項 16 のいずれか 1 項による封止材を含むことを特徴とする、光モジュール。

【請求項 19】

前記光モジュールは、前面基板と、
前記前面基板上に形成された封止材層と、
前記封止材層に封止された太陽電池セルと、及び
前記封止材層上に形成されたバックシートとを含むことを特徴とする、請求項 18 に記載の光モジュール。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、光モジュール用封止材、その製造方法及び光モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

最近、地球環境問題と化石燃料の枯渇などにより、再生エネルギーやクリーンエネルギーに対する関心が高まっている。そのなかで、光を用いたエネルギーは、環境汚染問題及び化石燃料枯渇問題を解決できる代表的な無公害エネルギー源として注目されている。光を用いたエネルギーとしては、例えば、太陽電池 (Solar cell) などの光電池が代表的である。

20

【0003】

光電池は、太陽光を電気エネルギーに転換させる素子として、これは一般に、太陽光を容易に吸収できるように外部環境に長期間露出しなければならないため、内部素子を保護するためのさまざまなパッケージングが行われてユニット (unit) 形態に製造され、このようなユニットを通常「光モジュール」という。

【0004】

通常、光モジュールは、内部素子 (例えば、太陽電池セル) を保護するためのバックシート (back sheet) を含む。図 1 は、従来の光モジュールとして太陽電池モジュールの断面を示した図である。

【0005】

30

図 1 を参照すると、通常太陽電池モジュールは、光が入射される透明強化ガラス 3、前面封止材層 2a、複数の太陽電池セル C、裏面封止材層 2b 及び前記バックシート 1 が順に積層された構造を有する。また、前記複数の太陽電池セル C は、互いに電氣的に連結されているが、前記前面及び裏面封止材層 2a、2b によってパッキング及び固定されている。

【0006】

前記前面及び裏面封止材層 2a、2b を構成する封止材 (Encapsulant) としては、通常エチレンービニルアセテート共重合体 (ethylene vinyl acetate、EVA) が使用される。エチレンービニルアセテート共重合体は、加工性、製造費用及び透明性などのような物性において有利な側面があるため従来多く利用されてきた。

40

【0007】

しかし、前記エチレンービニルアセテート共重合体は、水分遮断性が良くないため、高温湿潤条件において前記太陽電池セル C や前記透明強化ガラス 3 との接着強度が低くなり、長期間使用時、層間剥離現象が発生したりする。また、エチレンービニルアセテート共重合体は、水分浸透による加水分解反応により酢酸ガスを発生させて電極腐食の原因になったり、発泡などの問題を惹起させたりする。このような問題点は、結果的に太陽光モジュールに適用時、効率低下の原因にもなる。

【0008】

これを解決するため、前記封止材としてエチレン／ α (アルファ) -オレフィン系共重

50

合体を使用する技術が試みられている。特許文献 1 及び 2 は、これと関連した技術が提示されている。エチレン／ α -オレフィン系共重合体は、前記エチレン-ビニルアセテート共重合体に比べ、水分透過率が低く、酢酸などの加水分解生成物を発生させないため、太陽光モジュールの信頼性を高めることができる。

【0009】

しかし、このようなエチレン／ α （アルファ）-オレフィン系共重合体素材の封止材は、接着性などが弱く、特に低い融点（ T_m ）による耐熱脆弱性によって長期間使用時、太陽電池モジュール内の剥離（*Delamination*）現象を起こす問題点を相変らず示しており、これによって光モジュール適用時、太陽光モジュールの出力低下を発生させているため、これに対する解決が要求される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献 1】大韓民国公開特許第 10-2012-0078026 号

【特許文献 2】特開 2009-302220 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、光モジュール用封止材、その製造方法及び光モジュールを提供する。

【0012】

20

具体的に、本発明は、改善された接着性を示し、特に低い融点（ T_m ）による耐熱脆弱性によって長期間使用時、太陽電池モジュール内の剥離現象を防止する光モジュール用封止材、その製造方法及び光モジュールを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の例示的な封止材は、光モジュール用封止材（以下、“封止材”とも称する）に関する。

【0014】

一つの例示において、前記封止材は、1) エチレン／ α （アルファ）-オレフィン系共重合体、2) シラン変性エチレン／ α -オレフィン系共重合体及び、3) 耐熱高分子樹脂を含むことができる。

30

【0015】

以下、前記成分に対して具体的に説明する。

【0016】

1) エチレン／ α -オレフィン系共重合体

【0017】

本発明の前記エチレン／ α -オレフィン系共重合体は、エチレンと α -オレフィンが重合された共重合体であれば、特に制限されず、使用されることができる。

【0018】

本明細書において、「エチレン／ α -オレフィン系共重合体」とは、エチレンの単独重合体は勿論、少なくとも 50 mol % 以上のエチレンを重合単程度として含み、3 個以上の炭素原子を有するオレフィン単量体、またはそれ以外の他の共単量体を重合単位として共に含んでいる共重合体をすべて含む意味とすることができる。

40

【0019】

前記エチレン／ α -オレフィン共重合体を構成する α -オレフィンとしては、例えば、エチレン、プロピレン、イソブチレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-ヘプテン、1-オクテン、1-ノネン、1-デセン、4-フェニル-1-ブテン、6-フェニル-1-ヘキセン、2-メチル-1-ブテン、3-メチル-1-ブテン、4-メチル-1-ブテン、3-メチル-1-ペンテン、4-メチル-1-ヘキセン、5-メチル-1-ヘキセン、3、3-ジメチル-1-ペンテン、3、4-ジメチル-1-ペンテン、4、

50

4-ジメチル-1-ペンテン及びビニルシクロヘキサンなどの α （アルファ）-オレフィン類；及びヘキサフルオロプロペン、テトラフルオロエチレン、2-フルオロプロペン、フルオロエチレン、1,1-ジフルオロエチレン、3-フルオロプロペン、トリフルオロエチレンまたは3,4-ジクロロ-1-ブテンなどのハロゲン置換 α -オレフィン類からなる群から選択された1種以上であり得る。

【0020】

前記エチレン/ α -オレフィン系共重合体は、同一の種類の単量体（ら）から製造されても多様な形態の重合体であり得る。前記エチレン/ α -オレフィン系共重合体は、例えば、ランダム（random）共重合体、ブロック（block）共重合体または相異なるセグメントなどで調節されて重合されたグラフト（graft）共重合体を含むことができる。

10

【0021】

一つの例示において、前記エチレン/ α -オレフィン系共重合体は、低密度エチレン/ α -オレフィン系共重合体、中密度エチレン/ α -オレフィン系共重合体、高密度エチレン/ α -オレフィン系共重合体、超低密度エチレン/ α -オレフィン系共重合体、極超低密度エチレン/ α -オレフィン系共重合体及び直鎖状低密度エチレン/ α -オレフィン系共重合体などからなる群から選択される1種以上であり得る。

【0022】

前記エチレン/ α -オレフィン系共重合体の密度は、約 $0.82\text{ g/cm}^3 \sim 0.96\text{ g/cm}^3$ 、または約 $0.85\text{ g/cm}^3 \sim 0.92\text{ g/cm}^3$ であり得るが、これに制限されるものではない。

20

【0023】

また、前記エチレン/ α -オレフィン共重合体は、溶融指数（melting index、MI）が 190°C の温度及び 2.16 kg の荷重下において、約 $1.0\text{ g/10分} \sim 50.0\text{ g/10分}$ 、約 $1.0\text{ g/10分} \sim 30.0\text{ g/10分}$ 、約 $1.0\text{ g/10分} \sim 10.0\text{ g/10分}$ 、約 $1.0\text{ g/10分} \sim 8.0\text{ g/10分}$ または約 $3.0\text{ g/10分} \sim 7.0\text{ g/10分}$ であり得る。

前記エチレン/ α -オレフィン共重合体の溶融指数（MI）を前述した範囲で調節し、封止材として製造時優れた成形性などを示すことができる。

【0024】

30

2) シラン変性エチレン/ α -オレフィン系共重合体

【0025】

本発明の前記シラン変性エチレン/ α -オレフィン系共重合体は、エチレン/ α -オレフィン系共重合体のシラン変性共重合体であり得る。

【0026】

本明細書において、「シラン変性エチレン/ α -オレフィン系共重合体」とは、これは、エチレン/ α -オレフィン系共重合体及びシラン化合物が重合された共重合体を意味することができる。また、前記重合は、特に制限されるものではないが、例えば、グラフト（graft）重合であり得る。

【0027】

40

本発明の封止材は、前記シラン変性エチレン/ α -オレフィン系共重合体を含んで接着力及び封止性などの物性を確保することができる。

【0028】

前記シラン変性エチレン/ α -オレフィン系共重合体は、エチレン/ α -オレフィン系共重合体100重量部に対して約0.001重量部 $\sim$ 20重量部、約0.01重量部 $\sim$ 15重量部または約0.1重量部 $\sim$ 10重量部のシラン化合物を含むことができる。前記シラン化合物の含有量が0.001重量部未満の場合、この使用による接着力及び封止性などの改善効果が微々たることもあり、20重量部を超過する場合、過剰使用による上昇効果があまりなく、むしろ粘性が高くなって成形性が低くなることもある。

【0029】

50

前記シラン化合物は、化合物の分子内に一つ以上のシラン基を有する化合物であれば、特に制限されない。前記シラン化合物としては、例えば、不飽和シラン化合物及び／またはアミノシラン化合物を含むことができる。

【0030】

一つの例示において、前記シラン化合物は、下記化学式 1 で表示される化合物から選択されることができる。

[化学式 1]



【0031】

前記化学式 1 において、D は、アルケニルであり、R¹ は、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリールオキシ基、アシルオキシ基、ヒドロキシ基、ハロゲン基、アミン基または $-R^3 R^4$ であり、前記 R³ は、酸素 (O) または硫黄 (S) 原子であり、R⁴ は、アルキル基、アリール基またはアシル基であり、R² は、水素、アルキル基、アリール基またはアラルキル基であり、p は 1～3 の整数である。

10

【0032】

本明細書において用語「アルケニル」は、ケイ素原子に結合されているものとして、分子内に少なくとも一つ以上の不飽和基 (例えば、二重結合を有する官能基) を有する炭化水素化合物を意味することができる。また、前記アルケニルの炭素数は、例えば、2～20、2～12、または 2～6 であり得る。前記アルケニルとしては、特に制限されるものではないが、例えば、ビニル、アリール、プロペニル、イソプロペニル、ブテニル、ヘキセニル、シクロヘキセニルまたは γ -メタクリルオキシプロピルなどから選択されることができ、好ましくは、ビニルであり得るが、これに制限されるものではない。

20

【0033】

前記化学式 1 において、R¹ は、ケイ素原子に結合されたものとして、これは、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリールオキシ基、アシルオキシ基、ヒドロキシ基、ハロゲン基、アミン基または $-R^3 R^4$ から選択される。ここで、前記 R³ は、酸素 (O) または硫黄 (S) 原子であり、R⁴ は、アルキル基、アリール基またはアシル基から選択される。

【0034】

前記化学式 1 において、R² は、ケイ素原子に結合されているものとして、これは、水素、アルキル基、アリール基またはアラルキル基 (aralkyl group) から選択される。そして、前記化学式 1 において、p は 1～3 の整数であり、好ましくは、3 であり得るが、これに制限されるものではない。

30

【0035】

本明細書において、用語「アルコキシ基」は、例えば、炭素数 1～20、炭素数 1～12、炭素数 1～8 または炭素数 1～4 を有するアルコキシ基を意味することができる。前記アルコキシ基は、例えば、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基またはブトキシ基などから選択されることができ、好ましくは、メトキシ基またはエトキシ基であり得るが、これに制限されるものではない。

【0036】

また、前記アシルオキシ基は、炭素数 1～12 を有するアシルオキシ基であり得、前記アルキルチオ基は、炭素数 1～12 を有するアルキルチオ基であり得る。

40

【0037】

本明細書において、用語「アルキル基」は、例えば、炭素数 1～12、炭素数 1～8 または炭素数 1～4 を有することができ、例えば、メチル基、エチル基またはプロピル基などから選択されることができる。前記アリール基は、例えば、炭素数 6～18、または炭素数 6～12 を有することができ、例えば、フェニル基であり得る。また、前記アラルキル基は、例えば、炭素数 7～19、または炭素数 7～13 を有するアラルキル基であり得、例えば、ベンジル基であり得るが、これに制限されるものではない。

【0038】

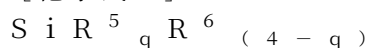
50

一つの例示において、前記シラン化合物は、分子内に一つ以上のビニル基を有するビニルアルコキシシランから選択されることができる。前記ビニルアルコキシシランとしては、例えば、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリプロポキシシラン、ビニルトリイソプロポキシシラン、ビニルトリブトキシシラン、ビニルトリペントキシシラン、ビニルトリフェノキシシラン及びビニルトリアセトキシシランからなる群から選択された1種以上であり得る。

【0039】

一つの例示において、前記シラン化合物は、下記化学式2で表示される化合物を含むことができる。

[化学式2]



10

【0040】

前記化学式2において、 R^5 は、 $-\text{CH}_2)_v\text{NR}^7\text{R}^8$ であり、 R^7 及び R^8 は、それぞれ独立的に窒素原子に結合された水素または R^9NH_2 であり、前記 R^9 は、炭素数1～6のアルキレンであり、 R^6 は、ハロゲン、アミン基、 $-\text{R}^{10}\text{R}^{11}$ または $-\text{R}^{11}$ であり、前記 R^{10} は酸素(O)または硫黄(S)原子であり、 R^{11} は、水素、アルキル基、アリール基、アラルキル基またはアシル基であり、 q は1～4の整数である。

【0041】

前記アミン基は、1次アミン及び／または2次アミンであり得る。前記アミノシラン化合物は、例えば、から選択されることができる。

20

【0042】

前記化学式2において、前記アルキル基、アリール基、アラルキル基及びアシル基は、前記化学式1で説明したとおりである。

【0043】

一つの例示において、前記シラン化合物は、アミノアルコキシシランであり得る。

【0044】

前記アミノシラン化合物としては、例えば、アミノプロピルトリメトキシシラン、アミノプロピルトリエトキシシラン、ビス[(3-トリエトキシシリル)プロピル]アミン、ビス[(3-トリメトキシシリル)プロピル]アミン、アミノプロピルメチルジエトキシシラン、アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-[3-(トリメトキシシリル)プロピル]エチレンジアミン、アミノエチルアミノプロピルトリエトキシシラン、アミノエチルアミノプロピルメチルジメトキシシラン、アミノエチルアミノプロピルメチルジエトキシシラン、アミノエチルアミノメチルトリエトキシシラン、アミノエチルアミノメチルメチルジエトキシシラン、ジエチレントリアミノプロピルトリメトキシシラン、ジエチレントリアミノプロピルトリエトキシシラン、ジエチレントリアミノプロピルメチルジメトキシシラン、ジエチレンアミノメチルメチルジエトキシシラン、(N-フェニルアミノ)メチルトリメトキシシラン、(N-フェニルアミノ)メチルトリエトキシシラン、(N-フェニルアミノ)メチルメチルジメトキシシラン、(N-フェニルアミノ)メチルメチルジエトキシシラン、3-(N-フェニルアミノ)プロピルトリメトキシシラン、3-(N-フェニルアミノ)プロピルトリエトキシシラン、3-(N-フェニルアミノ)プロピルメチルジメトキシシラン、3-(N-フェニルアミノ)プロピルメチルジエトキシシラン、N-(N-ブチル)-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、グリシドキシプロピルトリメトキシシラン及びグリシドキシプロピルトリエトキシシランからなる群から選択された1種以上を使用することができる。

30

40

【0045】

一つの例示において、前記シラン変性エチレン／ α -オレフィン系共重合体はシラン化合物として前述した不飽和シラン化合物及びアミノシラン化合物をすべてを含むことができる。この場合、不飽和シラン化合物及びアミノシラン化合物は例えば、100:0.5～30の重量比率で混合して含まれることができる。前記シラン変性エチレン／ α -オレ

50

フィン系共重合体が不飽和シラン化合物及びアミノシラン化合物をすべてを含む場合、二つのうち、一つの物質だけ含まれた場合に比べて、封止材に適用時に、より優れた接着物性を確保することができる。

【0046】

前記シラン変性エチレン／ α -オレフィン系共重合体は、前述したエチレン／ α -オレフィン系共重合体及びシラン化合物以外にラジカル開始剤を含む樹脂組成物から重合して製造することができる。

【0047】

前記ラジカル開始剤は、前記シラン化合物がエチレン／ α -オレフィン系共重合体にグラフトされる反応を開始させる役割ができるものであれば、特に制限されない。前記ラジカル開始剤としては、例えば、ビニル基のラジカル重合を開始できるものから選択されることができ、具体的な例として、有機過酸化物、ヒドロ過酸化物及びアゾ化合物などからなる群から選択される1種以上を有することができる。より具体的に、前記ラジカル開始剤は、 t -ブピルクミルパーオキシド、ジ- t -ブチルパーオキシド、ジクミルパーオキシド、2、5-ジメチル-2，5-ジ（ t -ブチルパーオキシ）ヘキサン、2，5-ジメチル-2，5-ジ（ t -ブチルパーオキシ）-3-ヘキシンなどのジアルキルパーオキシド類；クメンヒドロパーオキシド、ジイソプロピルベンゼンヒドロパーオキシド、2，5-ジメチル-2，5-ジ（ヒドロパーオキシ）ヘキサン、 t -ブチルヒドロパーオキシドなどのヒドロパーオキシド類；ビス-3，5，5-トリメチルヘキサノイルパーオキシド、オクタノイルパーオキシド、ベンゾイルパーオキシド、 O -メチルベンゾイルパーオキシド、2，4-ジクロロベンゾイルパーオキシドなどのジアシルパーオキシド類； t -ブチルパーオキシイソブチレート、 t -ブチルパーオキシアセテート、 t -ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、 t -ブチルパーオキシピバレート、 t -ブチルパーオキシオクトエート、 t -ブチルパーオキシイソプロピルカーボネイト、 t -ブチルパーオキシベンゾエート、ジ- t -ブチルパーオキシフタレート、2，5-ジメチル-2，5-ジ（ベンゾイルパーオキシ）ヘキサン、2，5-ジメチル-2，5-ジ（ベンゾイルパーオキシ）-3-ヘキシンなどのパーオキシエステル類；及びメチルエチルケトンパーオキシド、シクロヘキサノンパーオキシドなどのケトンパーオキシド類；ラウリルパーオキシド；及びアゾビスイソブチロニトリル及びアゾビス（2，4-ジメチルバレロニトリル）などのアゾ化合物などからなる群から選択された1種以上を有することができるが、これに制限されるものではない。

【0048】

前記ラジカル開始剤は、前記エチレン／ α -オレフィン系共重合体100重量部に対して0.001重量部～5重量部、0.005重量部～3重量部0.01重量部～1重量部に含まれることができる。

【0049】

前記シラン変性エチレン／ α -オレフィン系共重合体を製造する方法は、特に制限されない。例えば、エチレン／ α -オレフィン系共重合体とシラン化合物を含む樹脂組成物を反応器に添加した後、ラジカル開始剤の存在下において、加熱溶融を通じてグラフティング反応をさせることによって製造することができる。

【0050】

前記反応器は、加熱溶融または液状状態の反応物を反応させて目的する共重合体を製造することができるものであれば、特に制限されない。前記反応器としては、例えば、二軸押出機から選択されることができ、このような押出機を通じて前記シラン変性エチレン／ α -オレフィン系共重合体をペレット（pellet）形態のマスターバッチ（master batch）形態で製造することができる。

【0051】

一つの例示において、前記シラン変性エチレン／ α -オレフィン系共重合体は、オレフィン系単量体の重合単程度を含む主鎖及び前記主鎖に結合された分枝鎖を含むことができる。

10

20

30

40

50

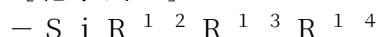
【0052】

前述したエチレン／ α -オレフィン系共重合体は、側鎖が多い場合には密度が低く、側鎖の少ないエチレン／ α -オレフィン系共重合体は、密度が高いため、グラフティング効率を考慮して側鎖が多いエチレン／ α -オレフィン系共重合体を使用することが好ましい。前記エチレン／ α -オレフィン系共重合体のグラフティングの効率を高めて封止材の接着力をより向上させることができる。

【0053】

一つの例示において、前記分枝鎖は、下記化学式3で表示される化合物を含むことができる。

[化学式3]



10

【0054】

前記化学式3において、 R^{12} 及び R^{13} はそれぞれ独立的にハロゲン、アミン基、 $-R^{15}R^{16}$ または $-R^{16}$ であり、前記 R^{15} は、酸素(O)または硫黄(S)原子であり、前記 R^{16} は、水素、アルキル基、アリール基、アラルキル基またはアシル基であり、 R^{14} は $-OSiR^{17}_mR^{18}_{(2-m)}R^{19}$ であり、前記 R^{17} 及び R^{18} はそれぞれ独立的にハロゲン、アミン基、 $-R^{20}R^{21}$ または $-R^{21}$ であり、前記 R^{20} は、酸素(O)または硫黄(S)原子であり、前記 R^{21} は、水素、アルキル基、アリール基、アラルキル基またはアシル基であり、前記 R^{19} は $-(CH_2)_nNR^{22}R^{23}$ であり、前記 R^{22} 及び R^{23} は、それぞれ独立的に窒素原子に結合された水素または $R^{24}NH_2$ であり、前記 R^{24} は、アルキレンであり、前記mは、1または2の整数であり、前記Nは、1以上の整数である。

20

【0055】

前記化学式3において、好ましくは、 R^{12} 及び R^{13} は、独立的にケイ素原子に結合されているヒドロキシ基または $-R^{15}R^{16}$ を表わし、 R^{15} は酸素であり、 R^{16} はアルキル基を表わす。また R^{14} は好ましくは、ケイ素原子に結合されているものであって、これは $-OSiR^{17}_mR^{18}_{(2-m)}R^{19}$ を表わし、ここで前記 R^{17} 及び R^{18} は、それぞれ独立的にケイ素原子に結合されているヒドロキシ基または $-R^{20}R^{21}$ を表わし、前記 R^{20} は酸素であり、 R^{21} はアルキル基であり得る。

30

【0056】

また、前記 R^{19} は、好ましくはケイ素原子に結合されているものとして、これは $-(CH_2)_nNR^{22}R^{23}$ を表し、前記 R^{22} 及び R^{23} は、それぞれ独立的に窒素原子に結合されている水素または、 $R^{24}NH_2$ を表し、 R^{24} は、アルキレンであってもよいが、これに制限されるものではない。

【0057】

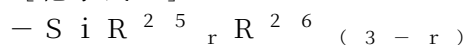
また、より好ましくは、前記化学式3において、前記 R^{12} 及び R^{13} は、ヒドロキシ基であり得、 R^{14} は、ケイ素原子に結合されている $-OSiR^{17}_mR^{18}_{(2-m)}R^{19}$ であり得、 R^{17} 及び R^{18} は、ヒドロキシ基であり得、 R^{19} は、ケイ素原子に結合されている $-(CH_2)_nNR^{22}R^{23}$ であり得る。また、より好ましくは、前記 R^{22} は水素であり得、 R^{23} は、 $R^{24}NH_2$ であり得、前記 R^{24} は、アルキレンであり得るが、これに制限されるものではない。

40

【0058】

一つの例示において、前記前記シラン変性エチレン／ α -オレフィン系共重合体は、オレフィン系単量体の重合単程度を含む主鎖及び前記主鎖に結合された分枝鎖を含むが、前記分枝鎖は、下記化学式4で表示される化合物を含むことができる。

[化学式4]



【0059】

前記化学式4において、 R^{25} 及び R^{26} は、それぞれ独立的にハロゲン、アミン基、 $-R^{27}R^{28}$ または $-R^{28}$ であり、前記 R^{27} は、酸素(O)または硫黄(S)原子

50

であり、前記 R^{28} は、水素、アルキル基、アリール基、アラルキル基またはアシル基であり、 r は 1～3 の整数である。

【0060】

前記化学式 4 において、好ましくは、 R^{25} 及び R^{26} は、それぞれ独立的にケイ素原子に結合されているヒドロキシ基または $-R^{27}R^{28}$ であり得、前記 R^{27} は、酸素であり得、前記 R^{28} は、アルキル基であり得るが、これに制限されるものではない。

【0061】

前記シラン変性エチレン／ α -オレフィン系共重合体が主鎖と分枝鎖を含むが、前記分枝鎖が前述した化学式 3 及び／または化学式 4 の化合物を含む場合、より優れた接着力、封止性、絶縁性、長期耐久性及び成形性などの物性を優秀に確保することができる。

10

【0062】

前記シラン変性エチレン／ α -オレフィン系共重合体を構成する主鎖は、エチレン／ α -オレフィン系共重合体として、これは前述したとおりである。

【0063】

3) 耐熱高分子樹脂

【0064】

本発明による封止材は、前述したエチレン／ α -オレフィン系共重合体及びシラン変性エチレン／ α -オレフィン系共重合体以外に耐熱高分子樹脂を含むことができる。

【0065】

一つの例示において、前記耐熱高分子樹脂は、前記エチレン／ α -オレフィン系共重合体より融点 (melting point、 T_m) が高い高分子樹脂であり得る。

20

【0066】

前記耐熱高分子樹脂は、エチレン／ α -オレフィン系共重合体より融点が高いものであれば、特別な制限なく多様な高分子樹脂を使用することができる。前記耐熱高分子樹脂は、エチレン／ α -オレフィン系共重合体及び／またはシラン変性エチレン／ α -オレフィン系共重合体との相溶性などを考慮して適切に選択されることができ、例えば、ポリエチレン系樹脂及び／またはポリプロピレン系樹脂などのポリオレフィン系樹脂を使用することができる。

【0067】

一つの例示において、前記耐熱高分子樹脂は、低密度ポリエチレン (low density polyethylene、LDPE) を含むことができる。本明細書において、用語「低密度ポリエチレン」とは、エチレン単量体から誘導された結晶性が低い熱可塑性エチレン重合体を意味するものであって、約 2% の炭素原子を基準で計算した場合、高密度ポリエチレン (HDPE; high density polyethylene) に比べて、さらに多い長鎖の分枝 (long chain branching) を含むことを意味することができる。

30

【0068】

前記低密度ポリエチレンは 0.960 g/cm^3 以下の密度を有するポリエチレンであり得、より具体的に、約 $0.820 \text{ g/cm}^3 \sim 0.960 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する低密度ポリエチレンであり得る。

40

【0069】

前記耐熱高分子樹脂は、例えば、 60°C 以上の融点を有することができる。本明細書において、用語「融点」は、通常的な意味の「融点」と同一な意味であり、より具体的に、前記樹脂の主鎖が流動することができる最小の温度を意味することができる。

【0070】

前記耐熱高分子樹脂の融点は、他の例示において、 70°C 以上、 80°C 以上、 90°C 以上、または 100°C 以上であり得るが、これに制限されるものではない。

【0071】

また、前記耐熱高分子樹脂の融点は、高いほど成形性に優れ、前述したエチレン／ α -オレフィン系共重合体及び／またはシラン変性エチレン／ α -オレフィン系共重合体との

50

相溶性に優れて、上限は特に制限されないが、例えば、250℃、200℃または150℃程度であり得る。

【0072】

一つの例示において、前記耐熱高分子樹脂の融点は、成形性及び他の共重合体との相溶性を考慮して100℃～150℃であり得る。

【0073】

前記耐熱高分子樹脂は、特に制限されるものではないが、例えば、190℃の温度及び2.16kg荷重での溶融指数(melting index、MI)が0.1g/10分～40g/10分以下、0.1g/10分～35g/10分以下、0.1g/10分～30g/10分以下または0.1g/10分～25g/10分以下の範囲内であり得る。

10

【0074】

前記耐熱高分子樹脂の溶融指数を前述した範囲内で調節して、クリープ(Creep)物性の改善効果が微々として、封止材に適用時、太陽電池モジュール内の剥離現象を防止することができると共に、前述したエチレン/α-オレフィン共重合体などとの相溶性を高めることができ、シート形状に成形時、成形性に優れるようにすることができる。

【0075】

前記耐熱高分子樹脂は、エチレン/α-オレフィン系共重合体及びシラン変性エチレン/α-オレフィン系共重合体の混合100重量部に対し、例えば、0.1重量部～10重量部、0.5重量部～5重量部または1重量部～5重量部範囲内で含まれることができる。

20

【0076】

前記耐熱高分子樹脂の含有量を前述した範囲内で調節して、封止材シートに適用のとき、クリープ(Creep)物性の改善効果を極大化させることができる。

【0077】

4) 付加成分

【0078】

本発明の封止材は、前述した3種の成分を含むが、選択的に他の樹脂成分や添加剤をさらに含むことができる。

【0079】

前記樹脂成分としては前述した融点及び/または溶融指数などを考慮して通常的に使用される樹脂を適切に選択して含めることができる。

30

【0080】

前記添加剤としては、例えば、熱安定剤、光安定剤(UV安定剤)、UV吸収剤または酸化防止剤などを使用することができる。

【0081】

前記熱安定剤は、例えば、トリス(2,4-ジ-tert-ブチルフェニル)ホスフェート、ビス[2,4-ビス(1,1-ジメチルエチル)-6-メチルフェニル]エチルエステル垂リン酸、テトラキス(2,4-ジ-tert-ブチルフェニル)[1,1-ビフェニル]-4,4'-ジイルビスホスホネート及びビス(2,4-ジ-tert-ブチルフェニル)ペンタエリスリトルジホスフェートなどのリン系熱安定剤；及び8-ヒドロキシ-5,7-ジ-tert-ブチル-フラン-2-オンとo-キシレンとの反応生成物などのラクトン系熱安定剤などから選択された1種以上を使用することができる。

40

【0082】

前記光安定剤は、例えば、光酸化を防止することができるものとして、これは、アミン系化合物またはピペリジン系化合物などを例示することができるが、これに制限されるものではない。

【0083】

前記UV吸収剤としては、例えば、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾル系、アクリルニトリル系、金属錯塩系、アミン系、酸化チタン及び酸化亜鉛などを例示することができる。

50

【0084】

また、前記酸化防止剤としては、当業界で公知のものなどを制限なく使用することができ、例えば、フェノール系、アミン系、リン系または硫黄系などを例示することができ、市販製品を使用することもできる。前記市販製品としては、例えば、Irganox 1076 (BASF社)、Irgafos 168 (BASF社)、Irganox 1010 (CIBA Chemical社)、Irganox 1098 (CIBA Chemical社)、Irganox 1330 (CIBA Chemical社)、Irganox 3114 (CIBA Chemical社)、Irganox 3125 (CIBA Chemical社)、Cyanox 1790 (CYTECK社)、Tinuvin 120 (BASF社)、Tinuvin 326 (BASF社)、Tinuvin 327 (BASF社)、Tinuvin 328 (BASF社)、Irgafos 12 (CIBA Chemical社)、Irgafos 38 (CIBA Chemical社)、Weston 618 (GE社)、Weston 619G (GE社) または Ultranox 626 (GE社) を適切に選択して1種または2種以上を混合して使用することができる。前記酸化防止剤の含有量は、使用目的及び種類によって適切に調節することができるが、例えば、前述したエチレン/α-オレフィン系共重合体及びシラン変性エチレン/α-オレフィン系共重合体の混合100重量部に対して、例えば、0.1重量部～10重量部の範囲内で含まれることができる。

【0085】

前記添加剤は、これら以外に、当分野で公知の多様な添加剤を適切にさらに使用することができる。前記添加剤の含有量は、使用目的及びその種類などによって適切に調節することができる。前記添加剤は、例えば、エチレン/α-オレフィン系共重合体及びシラン変性エチレン/α-オレフィン系共重合体の混合100重量部に対し、約0.001重量部～10重量部範囲内でそれぞれまたは混合して適切な範囲で含まれることができるが、これに制限されるものではない。

【0086】

本発明の封止材は、前述した成分を含み優れたクリープ (Creep) 物性を示すことができる。

【0087】

一つの例示において、本発明の封止材は、下記一般式1を満足することができる。

[一般式1]

$$\Delta X \leq 3 \text{ mm}$$

【0088】

前記一般式1において、 ΔX は、厚さ3.2mmの第1ガラス板(横20cm×縦30cm)及び厚さ3.2mmの第2ガラス板(横20cm×縦30cm)の間に封止材(横20cm×縦25cm)を2枚重ねて入れて、ラミネーションして20cm×35cm(横×縦)の大きさの試料を製造した後、前記試料を垂直(90°)に立てて第1ガラス板を吊るして固定し、100℃で10時間維持した後、第2ガラス板の左側、中央及び右側が垂直方向にずれた距離の平均値である。

【0089】

前記一般式1に対して、より具体的に、図2を参照して説明する。

【0090】

図2を参照すると、厚さが3.2mmであり、横20cm×縦30cmである第1ガラス板G1と、厚さが3.2mmであり、横20cm×縦30cmである第2ガラス板G2とを準備する。この場合、前記ガラス板G1及びG2は、鉄含有量が低い低鉄粉強化ガラス板を使用することが好ましく、前記第1ガラス板G1と第2ガラス板G2は、それぞれ約465g～480gの重量を有することができる。

【0091】

次に、前記第1ガラス板G1及び第2ガラス板G2の間に封止材Sを2枚を重ねて入れて、真空ラミネータで約150℃の温度でラミネーションして20cm×35cm(横×

縦)の大きさの試料を製造する。この場合、封止材Sの大きさは、横20cm×縦25cmとなるように切断して使用し、封止材Sの厚さは制限されない。また、封止材Sの両面にガラス板G1及びG2を配置するにおいては、図2に示したように、第1ガラス板G1は上側に約5cm、第2ガラス板G2は下側に約5cm余裕を持たせて交差した形態に配置することが好ましい。

【0092】

次に、前記試料を地面と垂直(90°)になるように立てた後、前記第1ガラス板G1をクランプ(c l a m p)などで吊るして固定する。そして、100℃のチャンバ内で約10時間垂直に据置した後、前記第2ガラス板G2が垂直方向にずれた距離、すなわち図2に示した基準線から第2ガラス板G2が下方向にずり下がった距離を左側、中央及び右側でそれぞれ測定してこれに対する平均値(ΔX)を算出することができる。

10

【0093】

前記例示的な形態により、測定された平均値(ΔX)が3mm以下の場合、優れたクリープ(C r e e p)物性を有することができる。他の例示において、本発明による前記ずれた距離(ΔX)は、2.75mm以下または2.5mm以下であり得る。

【0094】

本発明の封止材を前記一般式1を満足するように調節し、優れたクリープ(C r e e p)物性の確保により、高温及び／または高湿条件で長期間使用した場合にも変形が少なく、剥離現象などが発生せず、光モジュールに適用される場合、優れた耐久性などを示すことができる。

20

【0095】

本発明は、また、封止材製造方法に関するものである。

【0096】

例示的な前記封止材製造方法は、前述した成分を含む樹脂組成物からシート(S h e e t)形状に製造する段階を含む限り、特に制限されない。

【0097】

より具体的に、前記封止材製造方法は、エチレン／ α -オレフィン共重合体、シラン変性エチレン／ α -オレフィン共重合体及び耐熱高分子樹脂を含む樹脂組成物を利用してシート形状に製造する段階を含む。

【0098】

前記封止材は、例えば、Tダイ押出機などのような押出機を通じてシート形状に成形されることができる。また、前記各成分は、押出機にそのまま投入されたり、またはマスターバッチ(m a s t e r b a t c h)の形態で投入されることができるが、マスターバッチ(m a s t e r b a t c h)の形態で投入されることが好ましい。

30

【0099】

前記押出工程を通じて製造される封止材の厚さは、例えば、10 μ m～5000 μ m、50 μ m～2000 μ mまたは100 μ m～1500 μ mであり得るが、これに制限されるものではない。

【0100】

本発明は、また光モジュールに関するものである。

40

【0101】

例示的な光モジュールは、前述した封止材を含むものであれば、特に制限されない。

【0102】

本発明による光モジュールは、前記封止材及び前記封止材により、カプセル化された光素子を含む。前記光素子は、例えば、太陽電池などの光電池素子；発光ダイオードや有機発光ダイオードなどの光放出素子；及び光を感知する光センサーなどから適切に選択されることができる。本発明による光モジュールは、例えば、太陽電池モジュールであり得る。

。

【0103】

図3は、本発明の光モジュールに対する構造を例示的に示した図である。

50

【0104】

図3に示したように、本発明による例示的な光モジュールは、前面基板210、前記封止材層220、前記太陽電池セルC及び前記バックシート100を含む。

【0105】

前記前面基板は、前記太陽電池セルの前面の方（図における上部側）を保護しながら受光面を提供するものであればよい。前記前面基板は、光透過率に優れるものが好ましい。前記前面基板としては、例えば、光の入射に有利な透明基板として、強化ガラスまたは透明プラスチック板などの硬質基板を使用することが好ましい。

【0106】

前記封止材層は、前記太陽電池セルを封止（パッキング及び／または固定）するものであって、これは、前面封止材層221と裏面封止材層222を含むことができる。この場合、図3に示したように、太陽電池セルは、前記前面封止材層及び前記裏面封止材層の間にパッキング及び／または固定されることができる。前記前面封止材層221と前記裏面封止材層222のうち、一つ以上は本発明の封止材で構成されることができる。

10

【0107】

図3に示したように、前記太陽電池セルは、前記封止材層内に複数個配列することができる。すなわち、前記太陽電池セルは、前記前面封止材層221及び前記裏面封止材層222に複数個に配列された状態でパッキング及び／または固定されることができる。また、前記太陽電池セルは、互いに電氣的に連結されている。

【0108】

20

前記太陽電池セルは、特に制限されず、例えば、結晶形太陽電池または薄膜型太陽電池などを使用することができる。また前記太陽電池セルは、前面電極型、裏面電極型及びこれらの組合せを含むことができる。

【0109】

前記バックシートは、前記裏面封止材層の下部に付着される。前記バックシートは、前記裏面封止材層の下部面に熱ラミネーション（熱融着）や接着剤などを通じて付着することができる。前記接着剤は、特に制限されず、例えば、アクリル系接着剤、ウレタン系接着剤、エポキシ系接着剤及びポリオレフィン系接着剤などから選択された1種以上の接着剤を使用することができる。

【0110】

30

前記バックシート及び前記裏面封止材層の熱ラミネーションを行うための条件は、特に制限されるものではないが、例えば、90℃～230℃または110℃～200℃の温度で1分～30分または1分～10分間行うことができるが、これに制限されるものではない。

【0111】

本発明による光モジュールは、前記前面基板、前記前面封止材層、互いに電氣的に連結された複数の太陽電池セル、前記裏面封止材層及び前記バックシートを順に積層した後、これらを一体に真空吸引しながら熱ラミネーションする方法で付着させて製造することができる。

【0112】

40

前記バックシートは、基材10及び前記基材10の少なくとも一面に形成された表面層20及び30を含むことができる。前記バックシートは、透明、白色または黒色などの多様な色相を有することができる。色相は、例えば、前記表面層20及び30に含まれた色相顔料の種類及び含有量により適切に具現されることができる。

【0113】

前記表面層20及び30は、1個または2個以上であり得る。図3は、本発明の例示的な実施形態として、これは、前記表面層20及び30が前記基材10の両面に形成された様子を例示したものである。

【0114】

前記バックシートは、前記記載及び表面層以外に他の機能性層を一つまたは二つ以上更

50

に含むことができ、前記記載及び表面層の材料としては、当分野において公知の多様な素材を使用することができる。

【発明の効果】

【0115】

本発明による封止材は、優れた耐熱性を有して、クリープ（Creep）物性が改善され、高温及び／または高湿条件で長期間使用した場合にも変形が少なく、優れた接着力を示すことができ、これにより、光モジュールに適用時、耐久性などを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0116】

【図1】従来の光モジュールとして太陽電池モジュールの断面を示した図である。

【図2】本発明の封止材に対するクリープ（Creep）物性の測定方法を例示的に説明するための図である。

【図3】本発明の光モジュールに対する構造を例示的に示した図である。

【図4】本発明の実施例1及び比較例1による封止材試料のクリープ（Creep）物性評価結果を示した写真である。

【発明を実施するための形態】

【0117】

以下、本発明による実施例及び本発明によらない比較例を通じて本発明をより詳しく説明するが、本発明の範囲が下記提示された実施例により制限されるものではない。

【0118】

以下、実施例及び比較例においての物性は下記的方式で評価した。

【0119】

Creep物性評価

1) ガラス板及び封止材シート：厚さが3.2mmであり、大きさが20cm×30cm（横×縦）である2個の低鉄粉強化ガラス板（重量475g）を準備した。また、前記各実施例及び比較例による封止材シート（厚さ：約500μm）を20cm×25cm（横×縦）の大きさに切断した。

2) 熱ラミネーション：前記2個のガラス板の間に封止材シート2枚を第1ガラス板（下板）、封止材（2枚）及び第2ガラス板（上板）の順に積層した。前記第1ガラス板と第2ガラス板の一方にそれぞれ5cmの余裕を持たせて封止材2枚を配置して積層した（図2参照）。その後、真空ラミネータで150℃の温度で17分間熱ラミネーション（真空6分→圧着1分→維持10分）して20cm×35cm（横×縦）の大きさの試料を製造した。

3) ずれた距離測定：前記試料をチャンバ（chamber）内に垂直（90°）に設置するが、第1ガラス板は、クランプ（clamp）で吊るして固定して、100℃温度と60%の湿度で維持されているチャンバ（chamber）内で10時間垂直据置（図2参照）した後、基準線から第2ガラス板のずれた距離（ずり下がった距離）を左側、中央、右側でそれぞれ測定し、これに対する平均値（△X）を計算して下記基準により評価して表1に表した。

<評価基準>

○：ずれた距離を左側、中央及び右側でそれぞれ測定して平均した値（△X）が3mm以下の場合

×：ずれた距離を左側、中央及び右側でそれぞれ測定して平均した値（△X）が3mm以上の場合

【0120】

実施例1

<シラン変性エチレン／α-オレフィン共重合体の製造>

ビニルトリメトキシシラン（vinyltrimethoxysilane、VTMS）及びLuperox（登録商標）101（2、5-ビス（ｔ-ブチルパーオキシ）-2

10

20

30

40

50

、5-ジメチルヘキサン（2、5-Bis（tert-butylperoxy）-2、5-dimethylhexane）を50：1の重量比に混合した後、これを密度が0.870g/cm²であり、溶融指数（MI）が190℃、2.16kgの荷重下で5g/10分のエチレン/1-オクテン共重合体（LC670、（株）LG化学（製））100重量部に対して5重量部で二軸押出機（Twin screw extruder）に共に投入し、220℃の温度でグラフティング反応押出（加熱溶融攪拌）し、シラン変性エチレン/α-オレフィン共重合体のマスターバッチ（以下、“Si M/B”という）を製造した。

＜封止材シートの製造＞

密度が0.870g/cm²であり、融点（Tm）が58℃であり、溶融指数（MI）が190℃、2.16kgの荷重下で5g/10分のエチレン/1-オクテン共重合体（LC670、（株）LG化学（製））、以下、“ベース樹脂”という）に、UV吸収剤、UV安定剤及び酸化防止剤を一定量混合及び押出してUVマスターバッチ（以下、“UV M/B”という）を製造した。

その後、ベース樹脂、前記製造されたSi M/B及びUV M/Bと耐熱高分子樹脂として、融点（Tm）が約105℃であり、溶融指数（MI）が190℃、2.16kgの荷重下で3g/10分の低密度ポリエチレン（BC500、（株）LG化学（製））、以下、“LDPE”という）をそれぞれ65：35：3：2の重量比率で混合して混合物を製造した。

前記混合物を二軸押出機（φ19mm）及びTダイス（幅：200mm）を有する押出成形機のホッパーに投入し、押出温度180℃、取出速度3m/分で押出成形した後、厚さが約500μmである封止材シートを製造した。

【0121】

実施例2

ベース樹脂及びSi M/Bを混合した混合物100重量部に対してLDPEが1重量部含まれることを除いて、前記実施例1と同一の方式で封止材シートを製造した。

【0122】

実施例3

ベース樹脂及びSi M/Bを混合した混合物100重量部に対してLDPEが3重量部含まれることを除いて、前記実施例1と同一の方式で封止材シートを製造した。

【0123】

実施例4

ベース樹脂及びSi M/Bを混合した混合物100重量部に対してLDPEが5重量部含まれることを除いて、前記実施例1と同一の方式で封止材シートを製造した。

【0124】

実施例5

耐熱高分子樹脂として融点（Tm）が約105℃であり、溶融指数（MI）が190℃、2.16kgの荷重下で0.3g/10分のLDPE（BF0300、（株）LG化学（製））を含んだことを除いて、前記実施例1と同一の方式で封止材シートを製造した。

【0125】

実施例6

耐熱高分子樹脂として融点（Tm）が約105℃であり、溶融指数（MI）が190℃、2.16kgの荷重下で8.5g/10分のLDPE（LB8500、（株）LG化学（製））を含んだことを除いて、前記実施例1と同一の方式で封止材シートを製造した。

【0126】

実施例7

耐熱高分子樹脂として融点（Tm）が約105℃であり、溶融指数（MI）が190℃、2.16kgの荷重下で24g/10分のLDPE（MB9205、（株）LG化学（製））を含んだことを除いて、前記実施例1と同一の方式で封止材シートを製造した。

【0127】

10

20

30

40

50

比較例 1

押出成形機のホッパーにLDPEを添加せず、ベース樹脂、Si M/B及びUV M/Bを63.1：34：2.9の重量比率で混合した混合物を使用したことを除いて、前記実施例1と同一の方式で封止材シートを製造した。

【0128】

比較例 2

耐熱高分子樹脂として融点（Tm）が約105℃であり、溶融指数（MI）が190℃、2.16kgの荷重下で50g/10分のLDPE（MB9500、（株）LG化学（製））を含んだことを除いて、前記実施例1と同一の方式で封止材シートを製造した。

前記各実施例1～4及び比較例1による封止材シートに対する耐クリープ特性（Anti-Creep property）を下記表1に示した。

【0129】

【表1】

区分	実施例				比較例
	1	2	3	4	1
左側	0	1.5	0	0	4.0
中央	0	1.5	0	0	4.0
右側	0	1.5	0	0	3.5
平均値	0	1.5	0	0	3.8
Creep評価	○	○	○	○	×
単位：mm					

【0130】

また、図4は、前記実施例1及び比較例1による封止材シートに対してAnti-Creep実験をした後の様子を写真で示したものである。

【0131】

前記表1及び図4に示したように、耐熱高分子樹脂（LDPE）が含まれた場合、Creep物性が改善され、ずれた距離が小さいか、または無く、より封止材に有用なものであることが確認できる。

【0132】

また、前記実施例5～7及び比較例2による封止材シートに対するクリープ特性を下記表2に示した。

【0133】

10

20

30

【表 2】

区分	実施例			比較例
	5	6	7	2
左側	0	0. 8	2. 5	4. 0
中央	0	0. 8	2. 5	4. 0
右側	0	0. 8	2. 5	4. 0
平均値	0	0. 8	2. 5	4. 0
C r e e p 評価	○	○	○	×
単位 : mm				

10

【0134】

前記表 2 に示したように、LDPE の溶融指数 (MI) によっても Creep 物性の変
 わることが分かり、溶融指数 (MI) が約 40 g / 10 分以下の場合、封止材適用のため
 の水準として優れた Creep 物性が得られることを確認した。

【符号の説明】

20

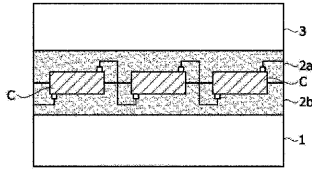
【0135】

- 1、100：バックシート
- 2a、221：前面封止材層
- 2b、222：裏面封止材層
- 3：強化ガラス
- 10：基材
- 20、30：表面層
- 210：前面基板
- 220：封止材層
- C：太陽電池セル

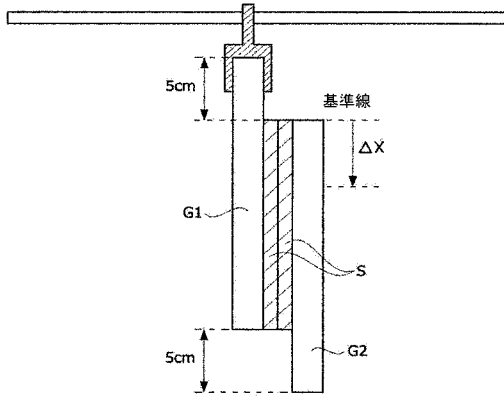
30

【図 1】

[Fig. 1]

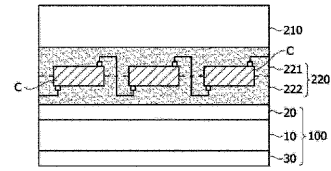


【図 2】



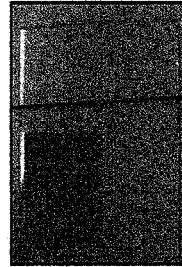
【図 3】

[Fig. 3]

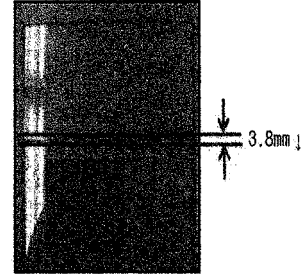


【図 4】

実施例 1



比較例 1



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/001873

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>C08L 23/08(2006.01)i, C08L 23/26(2006.01)i, H05B 33/04(2006.01)i</i> According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C08L 23/08; H01L 31/048; C09J 7/02; C08L 23/26; H01L 31/042; H05B 33/04 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: ethylene/ α -olefin copolymer, silane modified, heat-resisting polymer resin, low density polyethylene, polypropylene, melting point(Tm), melt index(MI), haze		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1314496 B1 (LG CHEM, LTD.) 07 October 2013 See paragraphs [0093] and [0094]; and claims 1, 10, 13 and 14.	1-19
Y	JP 5072211 B2 (MITSUI CHEMICALS INC.) 14 November 2012 See claim 1; paragraphs [0008], [0067], [0069] and [0071]; and examples 1-3.	1-19
A	JP 2012-216805 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 08 November 2012 See abstract; and claims 1-6.	1-19
A	KR 10-2010-0123505 A (LG CHEM, LTD.) 24 November 2010 See abstract; paragraph [0021]; example 1; claim 1; and figure 1.	1-19
A	KR 10-2012-0078026 A (SKC CO., LTD.) 10 July 2012 See abstract; the examples; claim 1; and figure 1.	1-19
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 MAY 2015 (12.05.2015)		Date of mailing of the international search report 12 MAY 2015 (12.05.2015)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seousa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/001873

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1314496 B1	07/10/2013	CN 103228721 A EP 2644652 A2 KR 10-2012-0057503 A US 2013-0255756 A1 WO 2012-070915 A2 WO 2012-070915 A3	31/07/2013 02/10/2013 05/06/2012 03/10/2013 31/05/2012 07/09/2012
JP 5072211 B2	14/11/2012	JP 2007-103738 A	19/04/2007
JP 2012-216805 A	08/11/2012	NONE	
KR 10-2010-0123505 A	24/11/2010	KR 10-1448314 B1	08/10/2014
KR 10-2012-0078026 A	10/07/2012	NONE	

국제조사보고서		국제출원번호 PCT/KR2015/001873																		
A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) C08L 23/08(2006.01)i, C08L 23/26(2006.01)i, H05B 33/04(2006.01)i																				
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C08L 23/08; H01L 31/048; C09J 7/02; C08L 23/26; H01L 31/042; H05B 33/04 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 에틸렌/α-올레핀계 공중합체, 실란 변성, 내열 고분자 수지, 저밀도 폴리 에틸렌, 폴리프로필렌, 융점(Tm), 용융 지수(MI), 헤이즈																				
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-1314496 B1 (주식회사 엘지화학) 2013.10.07 단락 [0093] 및 [0094]; 및 청구항 1, 10, 13 및 14 참조.</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 5072211 B2 (MITSUI CHEMICALS INC.) 2012.11.14 청구항 1; 단락 [0008], [0067], [0069] 및 [0071]; 및 실시예 1-3 참조.</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2012-216805 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 2012.11.08 요약; 및 청구항 1-6 참조.</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2010-0123505 A (주식회사 엘지화학) 2010.11.24 요약; 단락 [0021]; 실시예 1; 청구항 1; 및 도면 1 참조.</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2012-0078026 A (에스케이씨 주식회사) 2012.07.10 요약; 실시예; 청구항 1; 및 도면 1 참조.</td> <td>1-19</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	Y	KR 10-1314496 B1 (주식회사 엘지화학) 2013.10.07 단락 [0093] 및 [0094]; 및 청구항 1, 10, 13 및 14 참조.	1-19	Y	JP 5072211 B2 (MITSUI CHEMICALS INC.) 2012.11.14 청구항 1; 단락 [0008], [0067], [0069] 및 [0071]; 및 실시예 1-3 참조.	1-19	A	JP 2012-216805 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 2012.11.08 요약; 및 청구항 1-6 참조.	1-19	A	KR 10-2010-0123505 A (주식회사 엘지화학) 2010.11.24 요약; 단락 [0021]; 실시예 1; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1-19	A	KR 10-2012-0078026 A (에스케이씨 주식회사) 2012.07.10 요약; 실시예; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1-19
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																		
Y	KR 10-1314496 B1 (주식회사 엘지화학) 2013.10.07 단락 [0093] 및 [0094]; 및 청구항 1, 10, 13 및 14 참조.	1-19																		
Y	JP 5072211 B2 (MITSUI CHEMICALS INC.) 2012.11.14 청구항 1; 단락 [0008], [0067], [0069] 및 [0071]; 및 실시예 1-3 참조.	1-19																		
A	JP 2012-216805 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 2012.11.08 요약; 및 청구항 1-6 참조.	1-19																		
A	KR 10-2010-0123505 A (주식회사 엘지화학) 2010.11.24 요약; 단락 [0021]; 실시예 1; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1-19																		
A	KR 10-2012-0078026 A (에스케이씨 주식회사) 2012.07.10 요약; 실시예; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1-19																		
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.																				
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “B” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가진 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌																				
국제조사의 실제 완료일 2015년 05월 12일 (12.05.2015)		국제조사보고서 발송일 2015년 05월 12일 (12.05.2015)																		
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 ++82 42 472 7140		심사관 김동석 전화번호 ++82-42-481-5405																		

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2015년 1월)

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2015/001873

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1314496 B1	2013/10/07	CN 103228721 A EP 2644652 A2 KR 10-2012-0057503 A US 2013-0255756 A1 WO 2012-070915 A2 WO 2012-070915 A3	2013/07/31 2013/10/02 2012/06/05 2013/10/03 2012/05/31 2012/09/07
JP 5072211 B2	2012/11/14	JP 2007-103738 A	2007/04/19
JP 2012-216805 A	2012/11/08	없음	
KR 10-2010-0123505 A	2010/11/24	KR 10-1448314 B1	2014/10/08
KR 10-2012-0078026 A	2012/07/10	없음	

서식 PCT/ISA/210 (대응특허 추가용지) (2015년 1월)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ

(72)発明者 ヒョン・チョル・キム

大韓民国・テジョン・ユソング・ムンジーロ・188・エルジー・ケム・リサーチ・パーク

(72)発明者 ジュン・ヨン・イ

大韓民国・テジョン・ユソング・ムンジーロ・188・エルジー・ケム・リサーチ・パーク

Fターム(参考) 4J002 BB05W BB20X BB28X BN04X GP00 GQ00

5F151 BA11 JA04