

(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2015-503225

(P2015-503225A)

(43) 公表日 平成27年1月29日 (2015.1.29)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 31/048 (2014.01)	H O 1 L 31/04 5 6 0	4 F 0 7 1
C O 8 L 23/08 (2006.01)	C O 8 L 23/08	4 J 0 0 2
C O 8 K 5/54 (2006.01)	C O 8 K 5/54	4 J 0 0 4
C O 8 K 5/14 (2006.01)	C O 8 K 5/14	4 J 0 4 0
C O 8 J 5/18 (2006.01)	C O 8 J 5/18 C E S	5 F 1 5 1
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2014-541040 (P2014-541040)	(71) 出願人	505005049
(86) (22) 出願日	平成24年8月9日 (2012.8.9)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(85) 翻訳文提出日	平成26年5月7日 (2014.5.7)		ズ カンパニー
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/050106		アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3
(87) 国際公開番号	W02013/066460		- 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オ
(87) 国際公開日	平成25年5月10日 (2013.5.10)		フィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエ
(31) 優先権主張番号	61/555, 892		ム センター
(32) 優先日	平成23年11月4日 (2011.11.4)	(74) 代理人	100099759
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100077517
			弁理士 石田 敬
		(74) 代理人	100087413
			弁理士 古賀 哲次
		(74) 代理人	100111903
			弁理士 永坂 友康
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 ソーラーモジュール用の耐久性ポリオレフィン接着材料

(57) 【要約】

本開示は全般に、電子装置モジュールに使用できるフィルム、及びかかるフィルムを含む電子装置モジュールに関する。本開示はまた一般に、かかるフィルムに使用するための材料に関する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光起電性ソーラーモジュールに使用することができるフィルムであって、

50 以下の DSC ピーク融点を有する第 1 低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーと、

50 超の DSC ピーク融点を有する第 2 低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーと、

シランと、

1 つ又は 2 つ以上の架橋剤と、を含む、フィルム。

【請求項 2】

前記シランが不飽和アルコキシシランである、請求項 1 に記載のフィルム。

【請求項 3】

前記シランがアクリル性アルコキシシランである、請求項 1 又は 2 に記載のフィルム。

【請求項 4】

前記不飽和アルコキシシランがアクリル性アルコキシシランである、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 5】

前記エチレン / - オレフィンコポリマーの - オレフィン部分が 4 つ以上の炭素を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 6】

前記 1 つ又は 2 つ以上の架橋剤が、熱硬化剤及び光硬化剤のうち 1 つである、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 7】

前記架橋剤が熱硬化剤である、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 8】

前記熱硬化剤が過酸化物である、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 9】

前記低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーが、ブテン - オレフィンである、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 10】

前記第 1 低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーが、45 未満の DSC ピーク融点を有する、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 11】

前記第 2 低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーが、60 超の DSC ピーク融点を有する、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 12】

前記第 2 低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーが、70 超の DSC ピーク融点を有する、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 13】

助剤を、更に含む、請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 14】

追加の樹脂、を更に含む、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 15】

前記第 1 低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーが、ブテン - オレフィンであり、かつ前記第 2 低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーが、オクテン - オレフィンである、請求項 1 ~ 14 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 16】

前記フィルムが、前記第 1 及び第 2 低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーを 70 重量 % 超含む、請求項 1 ~ 15 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 17】

10

20

30

40

50

前記フィルムが、20%未満のゲル分画を有する、請求項1～16のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項18】

前記フィルムが、5%未満のゲル分画を有する、請求項1～17のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項19】

前記フィルムが複数の層を含む、請求項1～18のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項20】

1000時間の「85/85耐久性試験」に曝露した後の%Tが、波長範囲400～1100nmにわたって平均で少なくとも90%である、請求項1～19のいずれか一項に記載のフィルム。

10

【請求項21】

前記フィルムの接着性が、120時間の85/85耐久試験による試験で100N/cm超である、請求項1～20のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項22】

前記縦方向(machine direction)の収縮が10%未満である、請求項1～21のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項23】

光起電ソーラーモジュールに使用することができるフィルムであって、

50以下のDSCピーク融点を有する第1ポリオレフィンと、

50超のDSCピーク融点を有する第2ポリオレフィンと、

シランと、

1つ又は2つ以上の架橋剤と、を含み、

1000時間の「85/85耐久性試験」に曝露した後の光透過率パーセントが、波長範囲400～1100nmにわたって平均で少なくとも90%である、フィルム。

20

【請求項24】

前記第1及び第2ポリオレフィンのうち少なくとも1つが、エチレン/ - オレフィンコポリマーである、請求項23に記載のフィルム。

【請求項25】

前記第1及び第2ポリオレフィンのうち少なくとも1つが、低結晶質エチレン/ - オレフィンコポリマーである、請求項23又は24のいずれか一項に記載のフィルム。

30

【請求項26】

前記エチレン/ - オレフィンコポリマーの - オレフィン部分が、4つ以上の炭素を含む、請求項24又は25に記載のフィルム。

【請求項27】

前記シランが、不飽和アルコキシシランである、請求項23～26のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項28】

前記シランがアクリル性アルコキシシランである、請求項23～27のいずれか一項に記載のフィルム。

40

【請求項29】

前記不飽和アルコキシシランが、アクリル性アルコキシシランである、請求項23～28のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項30】

前記1つ又は2つ以上の架橋剤が、熱硬化剤及び光硬化剤のうち1つである、請求項23～29のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項31】

前記架橋剤が熱硬化剤である、請求項23～30のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項32】

前記熱硬化剤が過酸化物である、請求項23～31のいずれか一項に記載のフィルム。

50

【請求項 3 3】

前記第 1 及び第 2 ポリオレフィンのうち少なくとも 1 つが、ブテン - オレフィンである、請求項 2 3 ~ 3 2 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 3 4】

前記第 1 ポリオレフィンが、4 5 未満の D S C ピーク融点を有する、請求項 2 3 ~ 3 3 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 3 5】

前記第 2 ポリオレフィンが、6 0 超の D S C ピーク融点を有する、請求項 2 3 ~ 3 4 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 3 6】

前記第 2 低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーが、7 0 超の D S C ピーク融点を有する、請求項 2 3 ~ 3 5 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 3 7】

助剤、を更に含む、請求項 2 3 ~ 3 6 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 3 8】

追加の樹脂、を更に含む、請求項 2 3 ~ 3 7 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 3 9】

前記第 1 低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーが、ブテン - オレフィンであり、かつ前記第 2 低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーが、オクテン - オレフィンである、請求項 2 3 ~ 3 8 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 4 0】

前記フィルムが、前記第 1 及び第 2 低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーを 7 0 重量 % 超含む、請求項 2 3 ~ 3 9 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 4 1】

前記フィルムが、2 0 % 未満のゲル分画を有する、請求項 2 3 ~ 4 0 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 4 2】

前記フィルムが、5 % 未満のゲル分画を有する、請求項 2 3 ~ 4 1 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 4 3】

前記フィルムが複数の層を含む、請求項 2 3 ~ 4 2 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 4 4】

1 0 0 0 時間の「8 5 / 8 5 耐久性試験」に曝露した後の % T が、波長範囲 4 0 0 ~ 1 1 0 0 n m にわたって平均で少なくとも 9 0 % である、請求項 2 3 ~ 4 3 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 4 5】

前記フィルムの接着性が、1 2 0 時間の 8 5 / 8 5 耐久試験による試験で 1 0 0 N / c m 超である、請求項 2 3 ~ 4 4 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 4 6】

前記縦方向 (machine direction) の収縮が 1 0 % 未満である、請求項 2 3 ~ 4 5 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 4 7】

ソーラーセルモジュール内における、請求項 1 ~ 2 2 のいずれか一項に記載のフィルム。

【請求項 4 8】

ソーラーセルモジュール内における、請求項 2 3 ~ 4 6 のいずれか一項に記載のフィルム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

10

20

30

40

50

本開示は全般に、光起電性モジュールにおいて使用可能なフィルム、及び、かかるフィルムを含む光起電性ソーラーモジュールに関する。本開示はまた一般に、かかるフィルムに使用するための材料に関する。

【背景技術】

【0002】

光起電性ソーラーモジュールでは3つの基本的な構造が市販されている。第1のソーラーモジュール構造10が図1に示されており、これには封止材30内に埋め込まれた光起電性セル20が含まれている。封止材の表側と裏側に隣接して、2枚のガラスパネル（又は他の好適な材料）40、50が配置されている。封止材は、壊れやすいソーラーセルを保護し、表側と裏側のガラス層に接着させている。典型的に、このソーラーモジュール構造には、ソーラーセルの両側に封止材が含まれる。これは、例えば、封止材の表側層（太陽に面して配置される）と封止材の裏側層（太陽から離れた側に配置される）とを含めることによって達成され得る。表側封止層は好ましくは高透過度であり、一方裏側封止層は同じレベルの透過度を有している必要はない。この光起電性ソーラーモジュール構造は概ね、例えば米国特許公開第2008/0078445号に記述されている。

10

【0003】

第2のソーラーモジュール構造60が図2に示されており、これには単一の封止材層80と裏材90（典型的にはガラス）との間に配置された光起電性セル70が含まれている。ソーラーパネル60は、封止材層80に隣接する保護層100も含む。図2に示すように、このソーラーパネル設計は、表側封止材を含み、裏側封止材を含まない。この光起電性ソーラーモジュール構成は概ね、例えば米国特許公開第2008/0078445号に記述されている。

20

【0004】

第3のソーラーモジュール構造110は、図3に示されており、単一の封止材層130と保護層150との間に配置された光起電セル120を含む。ソーラーパネル110は、封止材層130に隣接する支持体層140（典型的にはガラス）も含む。図3に示すように、このソーラーパネル設計は、裏側封止材を含み、表側封止材を含まない。この光起電性ソーラーモジュール構造は概ね、例えば米国特許第5,248,349号に記述されている。

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

いくつかの代表的な封止材層は、エチレンビニルアセテート（EVA）及び架橋剤（例えば過酸化物）を含む。本開示の発明者らは、架橋されたEVAフィルムがしばしば高強度を有するけれども比較的高い水蒸気透過度、黄変、及び酢酸遊離による腐食を起こす可能性という問題を有し得ることを認識した。

【0006】

いくつかの代表的な封止材層は、粘着性の樹脂を含む。かかる粘着性は、ロール製品の取扱い又は一般的なフィルム貯蔵若しくは取扱いにおいて、「むら」を生じる可能性があるため、不利である。したがって、本出願の発明者らは、粘着性の少ないフィルムを作製するか、又は粘着性の少ない樹脂を使用するのが望ましいことを認識した。

40

【0007】

ソーラーパネルの作動温度は最高110に達すると測定されている。本出願の発明者らは、熱可塑性接着剤を含む封止材フィルムはこの高温で軟化することがあり、これによりパネル内でクリープを起こし、光起電性セルの短絡を引き起こす可能性があることを認識した。これらの封止材フィルムは、UVにより誘発される分解を起こしやすい場合があり、大量のUV吸収剤を含める必要を生じ得る。これが、ソーラーセルの起電に使用できる入射光の量を制限することになる。本開示の発明者らはまた、熱硬化性接着剤が、押し出し成形加工の速度を遅くするという問題を有することがあり、これにより製造コストが増大することも認識した。

50

【 0 0 0 8 】

したがって、フィルム加工性及び製造コストを維持又は改善する一方で、クリープ、収縮、光透過率、黄変、腐食、及び剥離のうち1つ又は2つ以上の発生を最小限に抑える封止材フィルム及び材料のニーズが存在する。本開示の発明者らは、改善された性能、コスト、及び加工性のうちの少なくとも1つを提供するような、封止材フィルム、かかるフィルムに使用するための材料、及びかかるフィルム及び材料を含むソーラーモジュールを見出した。

【 0 0 0 9 】

1つの例示的实施形態において、光起電性ソーラーモジュールに使用できるフィルムは、50以下のDSCピーク融点を有する第1低結晶質エチレン/ - オレフィンコポリマー、50を超えるDSCピーク融点を有する第2低結晶質エチレン/ - オレフィンコポリマー、シラン、及び1つ又は2つ以上の架橋剤を含む。

10

【 0 0 1 0 】

別の例示的な実施形態において、光起電性ソーラーモジュールに使用できるフィルムは、50以下のDSCピーク融点を有する第1ポリオレフィン、50を超えるDSCピーク融点を有する第2ポリオレフィン、シラン、及び1つ又は2つ以上の架橋剤を含み、1000時間の「85/85耐久性試験」に曝露した後の%Tは、波長範囲400~1100nmにわたって平均で少なくとも90%である。

【 0 0 1 1 】

いくつかの実施形態において、このポリオレフィンはエチレン/ - オレフィンコポリマーである。いくつかの実施形態において、エチレン/ - オレフィンコポリマーの - オレフィン部分は、4つ又は5つ以上の炭素を含む。いくつかの実施形態において、このエチレン/ - オレフィンコポリマーは、低結晶質エチレン/ - オレフィンコポリマーである。いくつかの実施形態において、この低結晶質エチレン/ - オレフィンコポリマーは、50以下のDSCピーク融点を有する。いくつかの実施形態において、この低結晶質エチレン/ - オレフィンコポリマーはブテン/ - オレフィンである。いくつかの実施形態において、このフィルムは、低結晶質エチレン/ - オレフィンコポリマーが70重量%を超える。いくつかの実施形態において、このシランは不飽和アルコキシシランである。いくつかの実施形態において、この不飽和アルコキシシランはアクリル性アルコキシシランである。いくつかの実施形態において、この1つ又は2つ以上の架橋剤は、熱硬化剤及び光硬化剤のうちの1つである。いくつかの実施形態において、この熱硬化剤は過酸化物である。いくつかの実施形態において、このフィルムは更に助剤を含む。いくつかの実施形態において、このフィルムは更に追加の樹脂を含む。いくつかの実施形態において、この追加の樹脂は、追加の低結晶質エチレン/ - オレフィンコポリマーである。いくつかの実施形態において、このフィルムは更に、紫外線カットオフ値が310nmのヒンダードアミン光安定剤(HALS)を含む。いくつかの実施形態において、このフィルムは、1000時間の85/85耐久性試験に曝露した後の、フィルムの平均%透過率が、波長範囲400~1100nmにわたって少なくとも90%超である。いくつかの実施形態において、縦方向収縮測定値は10%未満である。いくつかの実施形態において、このフィルムのゲル分画は20%未満である。いくつかの実施形態において、このフィルムのゲル分画は5%未満である。いくつかの実施形態において、このフィルムは複数の層を含む。いくつかの実施形態において、このフィルムはソーラーセルモジュール内にある。

20

30

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

本開示の様々な実施形態の詳細な説明を添付図面と併せて考慮することで、本開示をより完全に理解することができる。

【 図 1 】 従来技術の光起電性ソーラーモジュールの1つのタイプの断面図である。

【 図 2 】 従来技術の光起電性ソーラーモジュールの1つのタイプの断面図である。

【 図 3 】 従来技術の光起電性ソーラーモジュールの1つのタイプの断面図である。

50

【 0 0 1 3 】

図は必ずしも原寸に比例していない。ある図面のある構成要素を指した数字の使用は、同じ数字で示された別の図の構成要素を限定するものではないことは理解されよう。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

以下の「発明を実施するための形態」において、本明細書の一部を構成し複数の特定の実施形態が例として示される添付の一連の図面が参照され得る。本開示の範囲及び趣旨から逸脱することなく、他の実施形態が想到され、実施されうる点は理解されるはずである。したがって、以下の詳細な説明は、限定的な意味で解釈されるべきではない。

【 0 0 1 5 】

10

本出願は全般に、ソーラーモジュールに使用できるフィルムに関する。本開示のフィルムは、例えば、「背景技術」に記述されている任意のソーラーモジュールを含む、任意のタイプの光起電性ソーラーモジュールに使用することができる。1つの例示的な実施形態において、光起電性ソーラーモジュールに使用できるフィルムは、50 以下の D S C ピーク融点を有する第1低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマー、50 を超える D S C ピーク融点を有する第2低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマー、シラン、及び1つ又は2つ以上の架橋剤を含む。別の例示的な実施形態において、光起電性ソーラーモジュールに使用できるフィルムは、50 以下の D S C ピーク融点を有する第1ポリオレフィン、50 を超える D S C ピーク融点を有する第2ポリオレフィン、シラン、及び1つ又は2つ以上の架橋剤を含み、1000時間の「85 / 85 耐久性試験」に曝露した後の % T は、波長範囲 400 ~ 1100 nm にわたって平均で少なくとも90 % である。

20

【 0 0 1 6 】

ポリオレフィン

いくつかの実施形態において、ポリオレフィンは、EVA、高密度ポリエチレン、アイオノマー、ポリスチレン、及びポリビニルブチラルのうちの1つ又は2つ以上である。

【 0 0 1 7 】

いくつかの実施形態において、このポリオレフィンはエチレン / - オレフィンコポリマーである。本明細書で使用される用語「エチレン / - オレフィンコポリマー」は、エチレンと直鎖 - オレフィンモノマーの触媒オリゴマー化（すなわち、低分子量生成物を生じる重合）により製造される種類の炭化水素を含むポリマーを指す。エチレン / - オレフィンコポリマーは、例えば、メタロセン触媒などのシングルサイト触媒、又はチーグラー・ナッタ触媒及びフィリップス触媒などのマルチサイト触媒で、作製することができる。典型的な直鎖 - オレフィンモノマーは、1 - ブテン又は1 - オクテンであるが、C3 ~ C20の直鎖、分枝状、又は環状 - オレフィンの範囲にわたり得る。 - オレフィンは、分枝状であってもよいが、分枝は二重結合に対して少なくともアルファ位である場合のみに限られ、例えば、3 - メチル - 1 - ペンテン等である。C3 ~ C20の - オレフィンには、プロピレン、1 - ブテン、4 - メチル - 1 - ブテン、1 - ヘキセン、1 - オクテン、1 - ドデセン、1 - テトラデセン、1 - ヘキサデセン、及び1 - オクタデセンが挙げられる。 - オレフィンには、例えばシクロヘキセン又はシクロペンタンなどの環状構造も含めることができ、これにより3 - シクロヘキシル - 1 - プロペン（アリルシクロヘキセン）及びビニルシクロヘキセンなどの - オレフィンが得られる。特定の環状オレフィン（例えばノルボルネン及び関連オレフィン）は、古典的な用語の意味では - オレフィンではないが、本開示の目的上は - オレフィンであり、使用することができる。同様に、スチレン及びその関連オレフィン（例えば - メチルスチレン）は、本開示の目的上は - オレフィンである。ただし、アクリル酸及びメタクリル酸とそれぞれのアイオノマー、並びにアクリレート及びメタクリレートは、本開示の目的上、 - オレフィンではない。具体的なエチレン / - オレフィンコポリマーの例には、エチレン / 1 - ブテン、エチレン / 1 - オクテン、エチレン / 1 - ブテン / 1 - オクテン、エチレン / スチレンが挙げられる。このポリマーはブロックポリマー又はランダムポリマーであり得る。市販されている代表的な低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーとしては、商標名「E N

30

40

50

G A G E」で販売されているエチレン / 1 - ブテン及びエチレン / 1 - オクテンコポリマー、Dow Chemical Co. から販売されている「FLEXOMER」エチレン / 1 - ヘキセンコポリマー、並びに、均一に分枝した実質的に直鎖のエチレン / - オレフィンコポリマーで、例えばMitsui Petrochemicals Company Limited, から販売されている「TAFMER」、及びExxonMobil Corp. から販売されている「EXACT」が挙げられる。本明細書で使用される用語「コポリマー」は、少なくとも2種類のモノマーからなるポリマーを指す。

【0018】

これらの実施形態のいくつかにおいて、エチレン / - オレフィンコポリマーの - オレフィン部分は、4つ又は5つ以上の炭素を含む。いくつかの実施形態において、このエチレン / - オレフィンコポリマーは、低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーである。本明細書で使用される用語「低結晶質」とは、結晶化度 (ASTM F2625 - 07に開示されている方法による) が50重量%未満であることを意味する。いくつかの実施形態において、この低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーはブテン / - オレフィンである。いくつかの実施形態において、この低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーの - オレフィンは4つ以上の炭素を有する。

10

【0019】

いくつかの実施形態において、フィルムは、50 以下のDSCピーク融点を有する第1低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーと、50 を超えるDSCピーク融点を有する第2低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーとを含む。本明細書で使用される用語「DSCピーク融点」とは、窒素パージ下でDSC (10 ° / 分) により、DSC曲線下の最大面積を伴うピークとして決定される融点を意味する。

20

【0020】

いくつかの実施形態において、このフィルムは、35重量%を超える低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーを含む。第1低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマー及び第2低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーを含むいくつかの実施形態において、合計の低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマー含有量 (すなわち、第1及び第2の低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマー両方を含む) は、35重量%を超える低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーを含む。いくつかの実施形態において、このフィルムは、低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーが50重量%を超える。第1低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマー及び第2低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーを含むいくつかの実施形態において、合計の低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマー含有量 (すなわち、第1及び第2の低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマー両方を含む) は、50重量%を超える低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーを含む。いくつかの実施形態において、このフィルムは、低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーが70重量%を超える。第1低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマー及び第2低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーを含むいくつかの実施形態において、合計の低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマー含有量 (すなわち、第1及び第2の低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマー両方を含む) は、70重量%を超える低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーを含む。

30

40

【0021】

いくつかの実施形態において、このフィルムは追加のポリオレフィン樹脂を含む。代表的な追加の樹脂には例えば、低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマー、HDPE、及びポリスチレンが挙げられる。追加の樹脂が低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーである実施形態において、この2つのコポリマーは例えば、DSCピーク融点がそれぞれ、例えば50 未満と50 超であり得る。別の例示的な実施形態において、一方の低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーは50 未満のDSCピーク融点を有し得るに対して、他方の低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーは、55 超、又は60 超、又は65 超、又は70 超、又は75 超のDSCピーク融点を有し得る。別の例示的な実施形態において、一方の低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーは5

50

0 超の D S C ピーク融点を有し得るのに対して、他方の低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーは、45 未満、又は 40 未満、又は 35 未満の D S C ピーク融点を有し得る。別の例示的な実施形態において、2 つの低結晶質エチレン / - オレフィンコポリマーのうち 1 つはエチレン / ブテンコポリマーであり、他方はエチレン / オクテンコポリマーである。

【0022】

シラン

本発明のフィルムに使用するための代表的なシランとしては、例えば、エチレン性不飽和ヒドロカルビル基（例えば、ビニル、アリル、イソプロペニル、ブテニル、シクロヘキセニル、又は -（メタ）アクリロキシアリル基）、及び加水分解可能な基（例えば、メトキシ、エトキシ、ホルミルオキシ、アセトキシ、プロピオニルオキシ、アルキル、アリールアミノ、ヒドロカルボニルオキシ、又はヒドロカルビルアミノ基）を含むシランが挙げられる。いくつかの例示的な実施形態において、このシランは不飽和アルコキシシランである。いくつかの例示的な実施形態において、この不飽和アルコキシシランはアクリル性シランである。いくつかの実施例には、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、及び 3 -（メタ）アクリロキシプロピルトリメトキシシランが挙げられる。市販されている実施例には、「S I L Q U E S T A 1 7 4 及び S I L Q U E S T A 1 7 1」が挙げられる。

10

【0023】

シランの量は典型的に、少なくとも約 0.05%、例えば 0.1%、例えば 0.5%、例えば 1.0%、例えば 2.0%、例えば 10.0%、又は更に例えば 10.0% である。

20

【0024】

架橋剤

本開示のフィルムは、1 つ又は 2 つ以上の架橋剤を含む。代表的な架橋剤としては例えば、熱架橋剤及び光架橋剤が挙げられる。

【0025】

いくつかの代表的な熱架橋剤としては、例えば、過酸化物が挙げられる。いくつかの代表的な過酸化物としては、例えば、ジアシル過酸化物（例えばジラウリルペルオキシド及びジデカノイルペルオキシド）、アルキルペルエステル（例えば tert - ブチルペルオキシ - 2 - エチルヘキサノエート）、ペルケタル（例えば 1, 1 - ジ（tert - ブチルペルオキシ） - 3, 3, 5 - トリメチルシクロヘキサノール又は 1, 1 - ジ（tert - ブチルペルオキシ）シクロヘキサノール）、ジアルキル過酸化物（例えば、tert - ブチルクミルペルオキシド、ジ（tert - ブチル）ペルオキシド及びジクミルペルオキシド）、C ラジカル供与体（例えば、3, 4 - ジメチル - 3, 4 - ジフェニルヘキサノール及び 2, 3 - ジメチル - 2, 3 - ジフェニルブタン）、並びにアゾ化合物（例えば、2, 2' - アゾジ（2 - アセトキシプロパン））が挙げられる。他の代表的なアゾ化合物としては、米国特許第 3, 862, 107 号及び同第 4, 129, 531 号に記述されているものが挙げられる。いくつかの代表的な市販の過酸化物としては、例えば、「L U P E R O X T B E C」、「L U P E R O X 231」、及び「L U P E R O X P」が挙げられる。2 つ又は 3 つ以上の架橋剤の混合物も使用することができる。

30

40

【0026】

架橋剤の量は可変であるが、その最小量は、望ましい架橋範囲を得るのに十分な量である。いくつかの実施形態において、フィルムには少なくとも約 0.05% 含まれる。いくつかの実施形態において、フィルムには少なくとも約 0.5% 含まれる。いくつかの実施形態において、フィルムには少なくとも約 1.0% 含まれる。いくつかの実施形態において、フィルムには少なくとも約 2.0% 含まれる。いくつかの実施形態において、フィルムには少なくとも約 5.0% 含まれる。

【0027】

可塑剤

50

本明細書に記述されるフィルムに使用するための好ましい可塑剤は、非一過性 (non fugitive) であるもの、及び / 又はフィルム内のポリマーを架橋させるものである。本明細書に記述されるフィルムに使用される可塑剤は、押し出し加工の処理速度を改善し、フィルム収縮を低減しながら、温度約 100 ~ 200 での貯蔵弾性率 (クリープ抵抗) を高め得る。好ましくはそのような可塑剤はまた、通常 of 取扱い時又は貯蔵温度で実質的に粘着性ではない。いくつかの例示的な実施形態において、このフィルムに使用される可塑剤は 20 で液体である。いくつかの例示的な実施形態において、この可塑剤は粘着付与剤としての作用をもたらさない。

【0028】

いくつかの例示的な実施形態において、この可塑剤は非極性である。本明細書で使用される用語「非極性可塑剤」とは、低結晶質エチレン / - オレフィンポリマーの可塑性、流動率又は流動性を増加させる非極性添加物であり、ASTM D6474 で測定される分子量が 10,000 未満であることを意味する。本明細書で使用されるとき、非極性可塑剤には、例えば、フタル酸ジエステル (例えばジエチルフタレート、ジブチルフタレート、ジオクチルフタレート) などの一般的なポリ塩化ビニル (PVC) 極性可塑剤、あるいは、トリメリエート、アジペート、セバケート、マレエート、シトレート、又はベンゾエートなどのその他の極性エステル可塑剤は含まれない。非極性可塑剤の例としては、例えば、エチレン / - オレフィンコポリマー及び C4 ~ C10 ポリオレフィンホモポリマーが挙げられる。いくつかの例示的な実施形態において、この非極性可塑剤は、エチレン / - オレフィンコポリマー及び C4 ~ C10 ポリオレフィンホモポリマーからなる群から選択され得る。

【0029】

代表的な市販の非極性可塑剤には、ExxonMobil Chemical (Baton Rouge, LA) から商標名「SPECTRASYN」として販売されているもの、Sonneborn Refined Products B.V. (Amsterdam, the Netherlands) から商標名「KAYDOL」ホワイトミネラルオイルとして販売されているもの、Ineos Oligomers (League City, TX) から「INDOPOL」ポリブテンとして販売されているもの、及び、Lion Copolymer (Baton Rouge, LA) から「TRIILENE」エチレンプロピレン (EP) 又は EPDM コポリマーとして販売されているものが挙げられる。

【0030】

この非極性可塑剤は、Tg が -50 未満であり得、例えば -55 未満、例えば -65 未満、例えば -70 未満、又は更に例えば -75 未満であり得る。この可塑剤は、DSC ピーク融点が 80 未満であり得、例えば 60 未満、例えば 40 未満、又は更に例えば 20 未満であり得る。1つの実施形態において、この可塑剤は 20 で液体である。

【0031】

いくつかの例示的な実施形態において、ポリ塩化ビニルに一般的に使用されているもののような従来型の可塑剤は、実質的に含まれない。この段落に使用される用語「実質的に含まれない」とは、これらの化合物が意図的に組成物に添加されず、また存在する場合には、その含まれる量はフィルム組成物全体の 0.5 重量 % 未満であることを意味する。

【0032】

特に、フタレート、アジペート、トリメリエートエステル、ポリエステル等の可塑剤、及び、例えば米国特許第 3,318,835 号、同第 4,409,345 号、国際特許第 WO 02/31044 A1 号、及び「PLASTICS ADDITIVES」499 ~ 504 (Geoffrey Pritchard, ed., Chapman & Hall 1998) に開示されているその他の官能基化可塑剤が、実質的に含まれない。

【0033】

可塑剤の量は典型的に、少なくとも約 0.5 % である。いくつかの実施形態において、

10

20

30

40

50

可塑剤の量は少なくとも約 1 . 0 % である。いくつかの実施形態において、可塑剤の量は少なくとも約 2 . 0 % である。いくつかの実施形態において、可塑剤の量は少なくとも約 5 . 0 % である。いくつかの実施形態において、可塑剤の量は少なくとも約 10 . 0 % である。いくつかの実施形態において、可塑剤の量は少なくとも約 20 . 0 % である。

【0034】

添加剤

いくつかの例示的な実施形態において、本開示のフィルムは、助剤を含む。代表的な助剤は例えば、フリーラジカル架橋助剤（プロモーター又は共開始剤）を含む。そのような助剤の例としては、多官能基ビニルモノマー及びポリマー、トリアリルイソシアヌレート（isocyanurate）、トリメチロールプロパントリメチルアクリレート、ジビニルベンゼン、ポリオールのアクリレート及びメタクリレート、アリルアルコール誘導体、並びに低分子量ポリブタジエンが挙げられる。硫黄架橋プロモーターとしては、ベンゾチアジルスルフィド、2 -メルカプトベノチアゾール、及びテトラメチルチウラムテトラスルフィドが挙げられる。

【0035】

いくつかの例示的な実施形態において、このフィルムは更に、1つ又は2つ以上のUV吸収剤を含む。UV吸収剤は光を吸収し、これによりポリマー材料及び/又はソーラーセルを保護することができる。いくつかの代表的なUV吸収剤の例としては、例えば、トリアジン、ベンゾトリアゾール、ヒドロキシベンゾフェノン、ヒドロキシフェニルトリアジン、安息香酸のエステル、及びこれらの2つ以上の混合物が挙げられる。いくつかの例示的な実施形態において、本発明のフィルムはUV吸収剤を0 . 01 % 含む。いくつかの例示的な実施形態において、本発明のフィルムはUV吸収剤を0 . 1 % 含む。いくつかの例示的な実施形態において、本発明のフィルムはUV吸収剤を0 . 5 % 含む。いくつかの例示的な実施形態において、本発明のフィルムはUV吸収剤を1 % 含む。

【0036】

UV吸収剤を含むフィルムは、「UVカットオフ値」を有する。本明細書で使用される用語「UVカットオフ値」は、フィルムの波長透過を指し、そのフィルムが特定の波長以下のUV光のほぼ全部をブロックすることを意味する。いくつかの実施形態において、本開示のフィルムはそれぞれ、310 nm、350 nm、及び380 nmの「UVカットオフ値」を有する。かかるフィルムは、例えば、それぞれ、0 . 5 % 未満の「TINUVIN 622」HALS、「CHIMASSORB 81」UV吸収剤、又は「TINUVIN 460」UV吸収剤を含み得る。

【0037】

いくつかの例示的な実施形態において、フィルムは1つ又は2つ以上のヒンダードアミン光安定剤（「HALS」）を含む。HALSは吸収剤ではなく光安定剤であり、ニトロキシラジカルを生成することによりラジカルを除去する。いくつかの実施形態において、UV吸収剤の代わりにHALSを含めることにより、より多くの光エネルギーをソーラーセルに受け入れることができる。代表的なHALSとしては、環状アミン、第二級、第三級、アセチル化、N - ヒドロカルビルオキシ置換、ヒドロキシ置換N - ヒドロカルビルオキシ置換、又はその他の置換環状アミンが挙げられ、一般にアミン官能基に隣接する炭素原子上の脂肪族基の置換の結果としての立体障害の程度によって更に特徴付けられる。

【0038】

いくつかの例示的な実施形態において、本開示のフィルムはHALSを0 . 01 % 含む。いくつかの例示的な実施形態において、本開示のフィルムはHALSを0 . 1 % 含む。いくつかの例示的な実施形態において、本開示のフィルムはHALSを0 . 5 % 含む。いくつかの例示的な実施形態において、本開示のフィルムはHALSを1 % 含む。

【0039】

他の添加剤としては、例えば、カーボンブラック及び二酸化チタン等の色素；タルク、ヒュームドシリカ、沈殿シリカ、硫酸バリウム、及び炭酸カルシウム等の無機充填剤；架橋剤；酸化防止剤；焦げ防止剤；難燃剤；及び有機スズ化合物（例えば、ジ - n - ブチル

スズジラウレート)などの架橋用触媒が挙げられる。他の好適な触媒としては、例えば、チタン化合物及び金属アルコキシド、例えば、アルミニウムイソプロポキシド及びジルコニウムイソプロポキシドが挙げられる。

【0040】

本開示のフィルムは、剥離ライナー上へのコーティング及び硬化、並びに押出コーティングを含む、成膜技術において既知の技術を使用して製造することができる。いくつかの実施形態において、このフィルムは接着剤として使用することができ、例えば熱及び圧力などの更なる加工プロセスにさらすことができる。いくつかの実施形態において、このフィルムは押し出し成形される。いくつかの例示的な実施形態において、本開示のフィルムは、フィルムの形態で供給される。いくつかの例示的な実施形態において、本開示のフィルムは、標準のマット仕上げを含む。いくつかの例示的な実施形態において、本開示のフィルムは、剥離ライナー上に提供される。

10

【0041】

いくつかの実施形態において、このフィルムは複数の層を含む。1つの例示的な実施例において、本開示のフィルムには3層以上が含まれる。この1つの例示的な実施例において、架橋剤、シラン、及び/又はポリオレフィン異なる層内にある。例えば、架橋剤はほぼ又は完全に中央層内にあり得、ポリオレフィン及びシランは外側層にあり得る。いくつかの実施形態において、本開示のフィルムは、可撓性のポリオレフィン裏側シート及び/又は表側シートとして使用することができる。

【0042】

20

本開示のフィルムはソーラーモジュールに使用することができる。ソーラーモジュールは、当該技術分野において既知の任意のタイプであり得る。いくつかの実施形態において、本明細書に記述されるフィルム又は組成物は、ソーラーモジュールの接着剤として使用することができる。そのような使用において、このフィルム又は組成物は、ソーラーモジュールの少なくとも2つの構成要素を組み立てて一緒に保持するのに使用されるため、「アセンブリ接着剤」と称することができる。

【0043】

いくつかの例示的な実施形態において、例えば、フィルムがソーラーセル上にラミネートされる場合、ゲル含有量が低いフィルムは、ゲル含有量がより高いものに比べ、より高い温度で硬化するまでの間、より良い接着性と可撓性を提供できるため、ゲル含有量が低いことが望ましい可能性がある。いくつかの例示的な実施形態において、未硬化フィルムのゲル分画は、ASTM D 2765 - 11による測定値で20%未満である。いくつかの例示的な実施形態において、未硬化フィルムのゲル分画は、ASTM D 2765 - 11による測定値で10%未満である。いくつかの例示的な実施形態において、未硬化フィルムのゲル分画は、ASTM D 2765 - 11による測定値で5%未満である。いくつかの例示的な実施形態において、架橋後のゲル含有量は、ASTM D 2765 - 11による測定値で少なくとも40%である。いくつかの例示的な実施形態において、架橋後のゲル含有量は、ASTM D 2765 - 11による測定値で少なくとも50%である。いくつかの例示的な実施形態において、架橋後のゲル含有量は、ASTM D 2765 - 11による測定値で少なくとも60%である。いくつかの例示的な実施形態において、架橋後のゲル含有量は、ASTM D 2765 - 11による測定値で少なくとも70%である。

30

40

【0044】

本開示のフィルムは、波長範囲400~1100nmにわたって平均で少なくとも90%の平均透過率%を有する。これにより、本開示のフィルム及び組成物を、表側封止材フィルムとして使用することが可能になる。いくつかの実施形態において、本開示のフィルムは、1000時間の85/85耐久性試験に曝露した後の、フィルムの平均%透過率が、波長範囲400~1100nmにわたって少なくとも90%超である。いくつかの実施形態において、このフィルムの縦方向収縮測定値は、可塑剤を含まないフィルムの縦方向収縮測定値よりも小さい。いくつかの実施形態において、このフィルムの100 での貯

50

蔵弾性率測定値は、可塑剤を含まないフィルムの 100 での貯蔵弾性率測定値よりも大きい。いくつかの実施形態において、このフィルムの 150 での貯蔵弾性率測定値は、可塑剤を含まないフィルムの 150 での貯蔵弾性率測定値よりも大きい。

【0045】

本開示の封止材フィルム及び材料は、現在入手できる封止材フィルムに比べ、下記の利点のうち少なくともいくつかを実現することができる：光透過率、フィルム加工性、及び製造コストを維持又は改善する一方で、クリープ、収縮、黄変、腐食、及び剥離の発生を最小限に抑える。本開示の他の利点及び実施形態は、次の実施例により更に例証されるが、これらの実施例に列挙される特定の材料及び量、並びに他の条件及び詳細が、本開示を過度に制限すると解釈されるべきものではない。これらの実施例では、比率、割合及び比は全て、特に断らない限り重量に基づいたものである。

【実施例】

【0046】

比較例 1 & 2 (本明細書において「CE1」及び「CE2」と称される)、並びに実施例 1 ~ 3 (本明細書において「EX1」、「EX2」及び「EX3」と称される)

表 1 に記載されている成分を予め混合し、室温で 24 時間浸した。結果として得られた混合物を Brabender (モデル EPL V5502、C. W. Brabender Instruments, Inc. より販売) で 10 分間 200 で処理し、Carver Hydraulic プレス機 (モデル 3925) を用いて 18 ミル (0.46 mm) の厚さまでプレスした。

【0047】

【表 1】

表 1. 配合

	CE1	CE2	EX1	EX2	EX3
「EXACT 9361」	100	0	25	50	75
「EXACT 8230」	0	100	75	50	25
「LUPEROX TBEC」	1	1	1	1	1
「TAICROS」	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
「SILQUEST A174」	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
「CHIMASSORB 81」	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

注：コポリマーは合計 100 であり、その他の全ての成分はコポリマーに対する百分率 (pph) に基づいている。

【0048】

粘着性

同一の厚さ 18 mil (0.46 mm) のフィルム 2 枚 (例えば、CE1 フィルム 2 枚、CE2 フィルム 2 枚、EX1 フィルム 2 枚、EX2 フィルム 2 枚、及び EX3 フィルム 2 枚) を、手を使って軽い圧力で押し合わせ、互にくっつくかどうかを判定した。フィルムが互にくっついた場合、そのフィルムタイプを「粘着性」と見なした。比較例 1 (CE1) は粘着性であったが、他の例 (CE2、EX1、EX2、及び EX3) はいずれも粘着性ではなかった。

【0049】

経時接着性試験

6 インチ (15.2 cm) × 6 インチ (15.2 cm) 正方形のフロートガラスの両面をイソプロパノールでクリーニングし、乾燥させた。この正方形のフロートガラスは、スズ面 (UV 光下で淡く青色に光る) 及び非スズ面を有していた。6 平方インチ (38.7 cm²)、厚さ 18 ミル (0.46 mm) のフィルムサンプル (CE1、CE2、EX1

、EX2、及びEX3)を、上述のように形成された全形から切り出した。0.75インチ(1.91cm)×6インチ(15.2cm)の剥離ライナー片(Mitsubishiから販売されている2ミル(0.05mm)のポリエステル剥離ライナー)を、1辺を縁に揃えてガラスと封止材との間に配置し、「スターター」タブとしてつかみやすくした。ソーラー裏側シート(3M(St. Paul, MN)から商標名「3M SCOTCH SHIELD 17」で市販されている)の6インチ(15.2cm)×6インチ(15.2cm)片を切り出し、フィルムサンプルの滑らかなEVA側に配置した。NPC Groupが販売する光起電性モジュールラミネーターLM-50 X 50-Sにおいて、この構成体を150で15分間ラミネートした。

【0050】

このサンプルを、予め加熱・加湿した「CASCADE SE-1000-6-6」環境チャンバ(Thermotron(Holland, MI)から市販)内に入れ、120時間後に取り出した。

【0051】

このサンプルを、半インチ(1.3cm)幅のストリップに切断した。ASTM D6862-04に従って、引張り速度は毎分6インチ(毎分15.2cm)で、「MTS INSIGHT」10kN延長長さモデル(MTS Systems Corporation(Eden Prairie, MN)から市販)を用い、90度剥離試験を実施した。同じものを実施し、平均の接着性を算出した。結果を表2に示す。

【0052】

【表2】

表2 経時接着性試験の結果

実施例	経時接着性試験 (N/cm)
CE1	72
CE2	97
EX1	>120
EX2	>120
EX3	>120

【0053】

表2に使用されている、不等号「>」に続く数値は、その値で裏側シートの引張り伸び破断が起こったが、ガラスに対する封止材接着はその値でも無傷であったことを示す。よって、この経時接着性試験結果は、少なくともこの不等号に続く数値と同じだけ高く、おそらくはこの数値よりも高いと思われることが、結論づけられる。これに対して、数値のみ(例えばCE1及びCE2の72及び97)は、ガラスと封止材の間の接着が、まさにその数値で破断したことを示す。したがって、表2は、本開示の代表的なフィルム及び組成物が、従来技術のフィルム及び組成物に比較して、強化された接着性を呈することを示している。

【0054】

言及された全ての参照は、参照により本明細書に組み込まれる。

【0055】

他に指示がない限り、本開示及び特許請求の範囲で使用する特徴の大きさ、量、物理特性を表わす数字は全て、どの場合においても用語「約」によって修飾されるものとして理解されるべきである。それ故に、そうでないことが示されない限り、前述の明細書及び添付の特許請求の範囲で示される数値パラメータは、当業者が本明細書で開示される教示内容を用いて、目標対象とする所望の特性に応じて、変化し得る近似値である。

【0056】

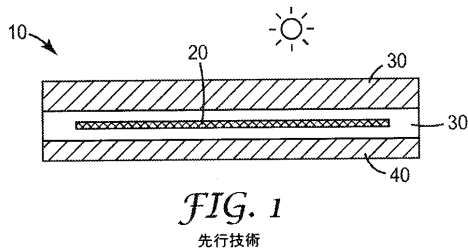
本明細書及び添付の「特許請求の範囲」において使用するところの単数形「a」、「an」、及び「the」は、その内容が明らかにそうでないことが示さない限りは複数の指示物を有する実施形態を包含する。本開示及び添付の特許請求の範囲において使用するとき、その内容について別段の明確な指示がない限り、「又は」という用語は概して、「及び／又は」を包含する意味で用いられる。

【0057】

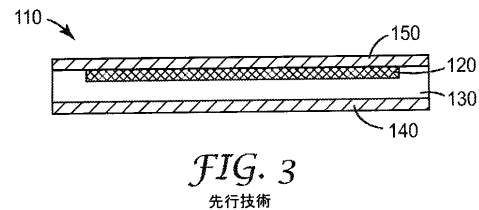
本開示の様々な実施形態及び実施例が開示されている。開示された実施形態は、例証するために提示されるもので、制限するためのものではない。上記の実施例及び他の実施例は以下の請求項の範囲内である。本開示が、開示されたもの以外の実施形態及び実施例で実施され得ることは当業者には理解されよう。上記の実施形態及び実施例の詳細には、本発明の基礎をなす原理から逸脱することなく多くの変更を加えることができる点は当業者に認識されるであろう。本開示は本明細書に記載される説明的実施形態及び実施例によって不要に限定されるものではない点、更にこうした実施例及び実施形態はあくまで一例として示されるものであって本開示の範囲は以下の特許請求の範囲によってのみ限定されるものである点は理解されるはずである。更に、本開示に対する様々な改変及び変形が、本開示の趣旨及び範囲から逸脱することなく当業者にとって明らかとなる。したがって、本出願の範囲は、以下の「特許請求の範囲」によってのみ定められるべきものである。

10

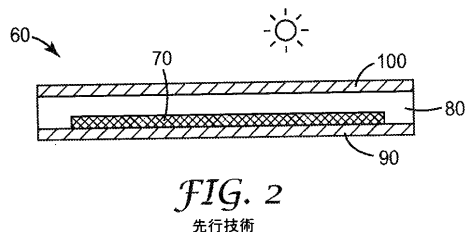
【図1】



【図3】



【図2】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 12/50106
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - H01L 31/00 (2012.01) USPC - 136/259 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) USPC -- 136/259 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PubWEST (USPT,PGPB,JPAB,EPAB); Google Search Terms Used: polyolefin copolymer ethylene alpha-olefin silane cross linker alkoxy silane acrylic (methoxy/ethoxy) silane peroxide		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2008/0078445 A1 (Patel et al.) 03 April 2008 (03.04.2008), entire document especially Abstract, para [0038]-[0039], [0055], [0061] and [0073]	1-3, 23-25
Y	US 5,548,014 A (Tse et al.) 20 August 1996 (20.08.1996), entire document especially Abstract, col 3; col 4, in 45-65, Examples 1-4, 5-6	1-3, 23-25
A	US 4,412,042 A (Matsuura et al.) 25 October 1983 (25.10.1983), entire document	1-3, 23-25
A	US 2010/0249256 A1 (Moscardi et al.) 30 September 2010 (30.09.2010), entire document	1-3, 23-25
A	US 5,209,977 A (Helmberg et al.) 11 May 1993 (11.05.1993), entire document	1-3, 23-25
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* 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 "L" 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 "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 24 September 2012 (24.09.2012)		Date of mailing of the international search report 12 OCT 2012
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Lee W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 12/50106

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☒ Claims Nos.: 4-22, 26-48
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	テーマコード(参考)
C 0 9 J 7/00 (2006.01)		C 0 9 J 7/00	
C 0 9 J 123/08 (2006.01)		C 0 9 J 123/08	
C 0 9 J 11/06 (2006.01)		C 0 9 J 11/06	

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,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,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,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN

(74)代理人 100102990
弁理士 小林 良博

(74)代理人 100093665
弁理士 蛸谷 厚志

(72)発明者 ラーフル エム・ラサル
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ジェイ エム・ジェネン
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ジェフリー ジー・リナート
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ベルマ エルドガン - ハウグ
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ロバート エス・クロフ
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

F ターム(参考) 4F071 AA15X AC08 AC16 AE02 AE20 AF58 AH12 BB06 BC02
4J002 BB05W BB05X EK037 EK047 EQ017 EX016 EX036 FD147 GJ00 GQ05
4J004 AA07 AB05 AB06 BA02 EA05 FA05
4J040 DA041 DA131 FA201 GA31 HB41 JA09 JB02 JB07 KA16 LA06
LA08 MA05 NA19 PB19
5F151 JA03 JA04 JA05