

(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2011-507278

(P2011-507278A)

(43) 公表日 平成23年3月3日(2011.3.3)

(51) Int.Cl.

H01L 31/042 (2006.01)

F 1

H01L 31/04

R

テーマコード(参考)

5 F 1 5 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2010-538148 (P2010-538148)  
 (86) (22) 出願日 平成20年12月11日 (2008.12.11)  
 (85) 翻訳文提出日 平成22年5月14日 (2010.5.14)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2008/086364  
 (87) 國際公開番号 WO2009/079322  
 (87) 國際公開日 平成21年6月25日 (2009.6.25)  
 (31) 優先権主張番号 11/957,221  
 (32) 優先日 平成19年12月14日 (2007.12.14)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 390023674  
 イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・  
 アンド・カンパニー  
 E. I. DU PONT DE NEMO  
 URS AND COMPANY  
 アメリカ合衆国、デラウエア州、ウイルミ  
 ントン、マーケット・ストリート 100  
 7  
 (74) 代理人 100092093  
 弁理士 辻居 幸一  
 (74) 代理人 100082005  
 弁理士 熊倉 穎男  
 (74) 代理人 100084009  
 弁理士 小川 信夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ターイオノマーフィルムまたはシートおよびそれを含む太陽電池モジュール

## (57) 【要約】

本発明は、ターイオノマーを含有するフィルムまたはシートを含む太陽電池モジュールを提供し、ターイオノマーは、-オレフィン、酸ターポリマーの総重量を基準として、約15～約30重量%の3～8個の炭素を有する，-エチレン性不飽和カルボン酸、および約0.5～約4.0重量%の4～12個の炭素を有する，-エチレン性不飽和カルボン酸エステルから誘導された共重合単位を含み、酸ターポリマーの合計カルボン酸含量を基準として、1つ以上の金属イオンで約5%～約90%中和された酸ターポリマーから誘導される。

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

太陽電池コンポーネントおよびフィルムまたはシートを含む太陽電池プレラミネーションアセンブリであって、

前記太陽電池コンポーネントは、1つまたは複数の電子相互接続太陽電池を含むか、またはそれで形成されていて、

前記太陽電池コンポーネントは、光源に向いた受光側と、前記光源とは反対の裏側とを有し、

前記フィルムまたはシートは、ターライオノマー組成物を含むか、またはそれでできてい 10

前記ターライオノマーが、約5%～約90%のカルボン酸含量が1つ以上の金属イオンで中和され、-オレフィン、酸ターライオノマーの総重量を基準として、約15～約30重量%の3～8個の炭素を有する、-エチレン性不飽和カルボン酸、および約0.5～約40重量%の4～12個の炭素を有する、-エチレン性不飽和カルボン酸エステルから誘導された共重合単位を含む酸ターライオノマーから誘導された、アセンブリ。

**【請求項 2】**

前記酸ターライオノマーが、18～25重量%の、-エチレン性不飽和カルボン酸の共重合単位、および0.5～5重量%、好ましくは15～40重量%の、-エチレン性不飽和カルボン酸エステルの共重合単位を含み、10%～50%、好ましくは20%～40%の中和されたカルボン酸含量を有する請求項1に記載のアセンブリ。 20

**【請求項 3】**

前記ターライオノマーが、ナトリウムイオン、リチウムイオン、マグネシウムイオン、亜鉛イオン、これらの2つ以上の混合物で中和された20%～40%のカルボン酸含量を有するポリ(エチレン-コ-ブチルアクリレート-コ-メタクリル酸)から誘導される請求項1または2に記載のアセンブリ。

**【請求項 4】**

前記フィルムまたはシートが、多層構造であり、第1の表面副層、第2の表面副層を含み、1つ以上の内側副層を含んでいてもよく、

前記第1の表面副層が、ターライオノマー組成物を含むか、またはそれでできいて、他の副層がそれぞれ、酸コポリマー、イオノマー、エチレン酢酸ビニル、ポリ(ビニルアセタール)、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリオレフィンブロックエラストマー、ポリ(-オレフィン-コ-、-エチレン性不飽和カルボン酸エステル)コポリマー、シリコーンエラストマー、エポキシ樹脂またはこれらの2つ以上の組み合わせを含むか、またはそれでできている請求項1、2または3に記載のアセンブリ。 30

**【請求項 5】**

前記第2の表面副層、前記内側副層の少なくとも1つが、または両方が、少なくとも約80の融点を有するイオノマーを含むか、またはそれで形成されている請求項4に記載のアセンブリ。

**【請求項 6】**

前記第1の表面副層および前記第2の表面副層がそれぞれ、前記ターライオノマー組成物を含むか、またはそれでできいて、少なくとも1つの内側副層が、融点が少なくとも約80、好ましくは少なくとも約90の前記イオノマーを含むか、またはそれでできいて、前記フィルムまたはシートが、接着力を促進するために処理された表面を有してもよい、請求項5に記載のアセンブリ。 40

**【請求項 7】**

前記フィルムまたはシートの合計厚さが0.051mm～0.51mmであり、前記第1の表面副層および前記第2の表面副層の厚さがそれぞれ、0.013mm～0.13mmであり、前記フィルムまたはシートに接着促進処理がなされておらず、前記太陽電池コンポーネントに自己接着している請求項1、2、3、4、5または6に記載のアセンブリ。 50

## 【請求項 8】

前記太陽電池コンポーネントの前記受光側の隣に位置するフロントカプセル材層と、前記太陽電池コンポーネントの前記裏側の隣に位置するバックカプセル材層とを含み、

前記フロントカプセル材層が、前記フィルムまたはシートで形成されていて、

前記バックカプセル材層が、酸コポリマー、イオノマー、エチレン酢酸ビニル、ポリ(ビニルアセタール)、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリオレフィンブロックエラストマー、ポリ( - オレフィン - コ - , - エチレン性不飽和カルボン酸エステル)コポリマー、シリコーンエラストマー、エポキシ樹脂またはこれらの2つ以上の組み合わせで形成されていて、

前記ポリ(ビニルアセタール)が、好ましくは音響等級ポリ(ビニルアセタール)を含む請求項1、2、3、4、5、6または7に記載のアセンブリ。 10

## 【請求項 9】

前記フロントカプセル材層および前記バックカプセル材層が、それぞれ、前記フィルムまたはシートを含むか、またはそれで形成されている請求項8に記載のアセンブリ。

## 【請求項 10】

前記フロントカプセル材層の隣に位置する入射層と、前記バックカプセル材層に位置するバッキング層とをさらに含み、前記入射層が、(i)ガラスシート、(ii)ポリカーボネート、アクリル、ポリアクリレート、環状ポリオレフィン、ポリスチレン、ポリアミド、ポリエステル、フルオロポリマーまたはこれらの2つ以上の組み合わせで形成されたポリマーシート、または(iii)ポリエステル、ポリカーボネート、ポリオレフィン、ノルボルネンポリマー、ポリスチレン、スチレン - アクリレートコポリマー、アクリロニトリル - スチレンコポリマー、ポリスルホン、ナイロン、ポリウレタン、アクリル、酢酸セルロース、セロファン、ポリ(塩化ビニル)、フルオロポリマーまたはこれらの2つ以上の組み合わせで形成されたポリマーフィルムである請求項8または9に記載のアセンブリ。 20

## 【請求項 11】

前記バッキング層が、(i)ガラスシート、(ii)ポリマーシート、(iii)ポリマーフィルム、(iv)金属シートまたは(v)セラミック板であり、

前記ポリマーシートが、ポリカーボネート、アクリル、ポリアクリレート、環状ポリオレフィン、ポリスチレン、ポリアミド、ポリエステル、フルオロポリマーまたはこれらの2つ以上の組み合わせを含むか、またはそれで形成されていて、 30

前記ポリマーフィルムが、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリオレフィン、ノルボルネンポリマー、ポリスチレン、スチレン - アクリレートコポリマー、アクリロニトリル - スチレンコポリマー、ポリスルホン、ナイロン、ポリウレタン、アクリル、酢酸セルロース、セロファン、ポリ(塩化ビニル)、フルオロポリマーまたはこれらの2つ以上の組み合わせを含むか、またはそれで形成されている請求項8、9または10に記載のアセンブリ。

## 【請求項 12】

前記光源に面する上側から前記光源の反対の下側まで、

(i)入射層、(ii)その隣に位置するフロントカプセル材層、(iii)その隣に位置する太陽電池コンポーネント、(iv)その隣に位置するバックカプセル材層、(v)バッキング層から実質的になり、前記フロントカプセル材層または前記バックカプセル材層または両方が、前記ターオノマー多層フィルムまたはシートで形成されている請求項1、2、3、4、5、6または7に記載のアセンブリ。 40

## 【請求項 13】

(i)太陽電池プレラミネーションアセンブリを提供する工程と、(ii)前記アセンブリをラミネートして、太陽電池モジュールを形成する工程とを含む方法であって、前記アセンブリが、請求項1～12のいずれか一項に記載されていることを特徴とし、前記ラミネートが、前記アセンブリに熱を加えることにより好ましくは実施される方法。

## 【請求項 14】

10

20

30

40

50

前記ラミネートが、前記アセンブリに真空または圧力を加えることをさらに含む請求項13に記載の方法。

【請求項15】

太陽電池プレラミネーションアセンブリを含むか、またはそれから製造された太陽電池モジュールであって、前記アセンブリが請求項1～12のいずれか一項に記載されていることを特徴とし、好ましくは、前記モジュールが、約85℃の温度および約85%の相対湿度で1000時間調整された後、前記ターアイオノマー多層フィルムまたはシートとその近接層間の180°剥離強度の少なくとも約75%が維持される太陽電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、ターアイオノマー含有フィルムまたはシートおよびそれを含む物品に関する。

【背景技術】

【0002】

安全ガラス等のガラスラミネート製品は、ほぼ1世紀にわたって社会に貢献している。安全ガラスはまた、構造、装飾またはその他の建築用途にも利用されている。

【0003】

安全ガラスは、典型的に、ポリマーシートのポリマー中間層で一緒に貼り合わされた2枚のガラスシートまたはパネルのサンドイッチからなる。ガラスシートの1枚または両方を、ポリカーボネート材料のシート等の光学的に透明な剛性ポリマーシートに換えてよい。安全ガラスは、ポリマーシートの中間層で貼り合わされた多層のガラスおよび/または剛性ポリマーシートを含むように発展してきた。

20

【0004】

中間層は、典型的に、比較的厚いポリマーシートでできており、亀裂または破壊の際には、韌性およびガラスへの付着力を提供する接着性を示す。広く用いられている中間層材料としては、ポリ(ビニルブチラール)(PVB)、ポリ(ウレタン)(PU)、ポリ(エチレン酢酸ビニル)コポリマー(EVA)等に基づく錯体多成分組成物が挙げられる。

【0005】

持続可能なエネルギー源として、太陽電池モジュールの使用が急速に広がっている。太陽電池モジュールを製造するある好ましい方法には、少なくとも5枚の構造層を含むプレラミネーションアセンブリを形成することが含まれる。太陽電池プレラミネーションアセンブリは、上部または入射層(すなわち、最初に光と接触する層)からバッキング層(入射層から最も離れて移動させられる層)まで続く、次の順番で構築される。(1)入射層(典型的に、ガラス板または薄ポリマーフィルム(例えば、フルオロポリマーまたはポリエステルフィルム)、ただし、日光を透過する任意の材料が考えられる)、(2)フロントカプセル材層、(3)太陽電池コンポーネント、(4)バックカプセル材層および(5)バッキング層。

30

【0006】

カプセル材層は、脆弱な太陽電池コンポーネントをカプセル化し、保護するように設計されている。通常、太陽電池プレラミネーションアセンブリは、太陽電池コンポーネント周囲で挟まれる少なくとも2つのカプセル材層を組み込む。フロントカプセル材層の光学特性は、光が、太陽電池コンポーネントまで効率的に透過するようなものであり得る。さらに、カプセル材層は、通常、安全ガラス中間層について上述したのと同様の要件および組成を有する。

【0007】

-オレフィンおよび、-エチレン性不飽和カルボン酸の部分または完全中和酸コポリマーから誘導されたイオノマーを安全ガラス中間層に用いることは、米国特許第3,344,014号明細書、米国特許第3,762,988号明細書、米国特許第4,663,228号明細書、米国特許第4,668,574号明細書、米国特許第4,799,346号明細書、米国特許第5,759,698号明細書、米国特許第5,763,06

40

50

2号明細書、米国特許第5,895,721号明細書、米国特許第6,150,028号明細書および米国特許第6,432,522号明細書、米国特許出願公開第2002/0155302号明細書ならびに国際公開第99/58334号パンフレットおよび国際公開第2006/057771号パンフレットに開示されている。かかるイオノマーは、太陽電池カプセル材層にも用いられてきた。例えば、米国特許第5,476,553号明細書、米国特許第5,478,402号明細書、米国特許第5,733,382号明細書、米国特許第5,762,720号明細書、米国特許第5,986,203号明細書、米国特許第6,114,046号明細書、米国特許第6,187,448号明細書および米国特許第6,660,930号明細書、米国特許出願公開第2003/0000568号明細書、米国特許出願公開第2005/0279401号明細書、米国特許出願公開第2006/0084763号明細書および米国特許出願公開第2006/0165929号明細書ならび特開2000186114号公報および特開2006032308号公報参照。

10

## 【0008】

-オレフィン、-エチレン性不飽和カルボン酸および-エチレン性不飽和カルボン酸エステルの部分または完全中和酸ターポリマーから誘導されるターポリマーも、安全ガラス中間層（米国特許第3,344,014号明細書および米国特許第5,759,698号明細書参照）または太陽電池カプセル材層（米国特許出願公開第2006/0165929号明細書および特開2006032308号公報参照）の形成に用いられていた。

20

## 【0009】

しかしながら、かかるイオノマーで形成された安全ガラス中間層および太陽電池カプセル材層は、特に、厳しい環境状況下では、適切な光透過特性および他のラミネート層に対する十分な接着強度がない。さらに、かかるイオノマーで形成された太陽電池カプセル材層は、太陽電池コンポーネントを衝撃から適切に保護できないことが多い。一方、従来技術により教示されるターポリマーで形成された安全ガラス中間層および太陽カプセル材層もまた、所望の光透過特性および他のラミネート層に対する接着強度を有していない。

30

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0010】

透明かつ他のラミネート層に高接着性である安全ガラス中間層または太陽電池カプセル材層として好適なポリマーフィルムまたはシートが必要とされている。

30

## 【課題を解決するための手段】

## 【0011】

本発明は、(i) 1つまたは複数の電子相互接続太陽電池で形成され、光源に向いた受光側と、光源とは反対の裏側とを有する太陽電池コンポーネントと、(ii) ターポリマー組成物を含むか、またはそれでできたフィルムまたはシートとを含む太陽電池プレラミネーションアセンブリに関し、ターポリマーは、-オレフィン、酸ターポリマーの総重量を基準として、約15～約30重量%の3～8個の炭素を有する-エチレン性不飽和カルボン酸、および約0.5～約40重量%の4～12個の炭素を有する-エチレン性不飽和カルボン酸エステルから誘導された共重合単位を含み、1つ以上の金属イオンで中和された約5%～約90%のカルボン酸含量を有する酸ターポリマーから誘導される。

40

## 【0012】

本発明は、

(i) 上述した太陽電池プレラミネーションアセンブリを提供する工程と、  
(ii) アセンブリをラミネートして、太陽電池モジュールを形成する工程と  
を含む方法にさらに関する。

## 【0013】

本発明は、上述の太陽電池プレラミネーションアセンブリから製造された太陽電池モジ

50

ユールにさらに関する。

【発明を実施するための形態】

【0014】

「酸コポリマー」という用語は、 $\alpha$ -オレフィン、 $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和カルボン酸、および、任意で、その他の好適なコモノマー、例えば、 $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和カルボン酸エステルから誘導された共重合単位を含むポリマーを指す。

【0015】

「酸ターポリマー」という用語は、 $\alpha$ -オレフィン、 $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和カルボン酸および $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和カルボン酸エステルから誘導される共重合単位を含む酸コポリマーの種を指す。

10

【0016】

「イオノマー」という用語は、上に開示したとおり、親酸コポリマーを部分または完全中和することにより、親酸コポリマーから誘導されたポリマーを指す。

【0017】

「ターイオノマー」という用語は、上に開示したとおり、親酸ターポリマーから誘導されたイオノマーの種を指す。

【0018】

ターイオノマーフィルムおよびシート

本発明は、ターイオノマー組成物を含むフィルムまたはシート（単層または多層フィルムまたはシート）およびそれを含む物品を提供し、ターイオノマーは、2～10個の炭素を有する $\alpha$ -オレフィン、酸ターポリマーの総重量を基準として、約15～約30重量%の3～8個の炭素を有する $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和カルボン酸、および約0.5～約40重量%の4～12個の炭素を有する $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和カルボン酸エステルから誘導された共重合単位を含み、酸ターポリマーの合計カルボン酸含量を基準として、1つ以上の金属イオンで約5%～約90%中和された親酸ターポリマーから誘導される。

20

【0019】

好ましくは、親酸ターポリマーは、約18～約25重量%、または約18～約23重量%の $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和カルボン酸の共重合単位を含む。好ましくは、親酸ターポリマーは、約0.5～約5重量%、約15～約40重量%、約15～約25重量%の $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和カルボン酸エステルの共重合単位を含む。

30

【0020】

$\alpha$ -オレフィンコモノマーは、これらに限られるものではないが、エチレン、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-ヘプテン、3-メチル-1-ブテン、4-メチル-1-ペンテン等およびこれらの2つ以上の混合物が挙げられ得る。好ましくは、 $\alpha$ -オレフィンはエチレンである。

【0021】

$\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和カルボン酸コモノマーとしては、これらに限られるものではないが、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、マレイン酸、無水マレイン酸、フマル酸、モノメチルマレイン酸およびこれらの2つ以上の混合物を挙げることができる。好ましくは、 $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和カルボン酸は、アクリル酸、メタクリル酸およびこれらの2つ以上の混合物から選択される。

40

【0022】

$\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和カルボン酸エステルコモノマーとしては、これらに限られるものではないが、メチルアクリレート、メチルメタクリレート、エチルアクリレート、エチルメタクリレート、イソプロピルアクリレート、イソプロピルメタクリレート、ブチルアクリレート、ブチルメタクリレートおよびこれらの2つ以上の混合物を挙げができる。好ましくは、 $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和カルボン酸エステルは、メチルアクリレートおよびブチルアクリレートから選択される。

【0023】

親酸ターポリマーは、米国特許第3,404,134号明細書、米国特許第5,028

50

, 674号明細書、米国特許第6,500,888号明細書および米国特許第6,518,365号明細書に開示されるとおりにして重合してもよい。

【0024】

ターイオノマーを得るには、親酸ターポリマーは、親酸ターポリマーのカルボン酸総含量を基準として、好ましくは約10%～約50%、約20%～約40%、金属イオンで中和されている。金属イオンは、一価、二価、三価、多価またはこれらの混合物でよい。有用な一価の金属イオンとしては、これらに限られるものではないが、ナトリウム、カリウム、リチウム、銀、水銀、銅およびこれらの2つ以上の混合物が挙げられる。有用な二価の金属イオンとしては、これらに限られるものではないが、ベリリウム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、銅、カドミウム、水銀、錫、鉛、鉄、コバルト、ニッケル、亜鉛およびこれらの2つ以上の混合物が挙げられる。有用な三価の金属イオンとしては、これらに限られるものではないが、アルミニウム、スカンジウム、鉄、イットリウムおよびこれらの2つ以上の混合物が挙げられる。有用な多価の金属イオンとしては、これらに限られるものではないが、チタン、ジルコニウム、ハフニウム、バナジウム、タンタル、タンゲステン、クロム、セリウム、鉄およびこれらの2つ以上の混合物が挙げられる。多価金属イオンを用いるときは、錯化剤、例えば、米国特許第3,404,134号明細書に開示されているように、ステアレート、オレエート、サリチレートおよびフェノレートラジカルを用いることが知られている。好ましくは、金属イオンは、ナトリウム、リチウム、マグネシウム、亜鉛およびこれらの2つ以上の混合物から選択される。より好ましくは、金属イオンは、ナトリウム、亜鉛およびこれらの混合物から選択される。最も好ましくは、金属イオンは亜鉛である。親酸ターポリマーは、米国特許第3,404,134号明細書に開示されているようにして、中和してよい。

【0025】

ターイオノマーの好ましい例は、ポリ(エチレン-コ-ブチルアクリレート-コ-メタクリル酸)から誘導され、メタクリル酸の約20%～約40%が亜鉛で中和されている。

【0026】

ターイオノマー組成物は、可塑剤、処理助剤、潤滑剤、難燃剤、衝撃改質剤、核形成剤、プロッキング防止剤(例えば、シリカ)、熱安定剤、UV吸収剤、UV安定剤、分散剤、界面活性剤、キレート化剤、カップリング剤、接着剤、プライマー等またはこれらの2つ以上の混合物をはじめとする当該技術分野において公知の任意の好適な添加剤をさらに含んでいてもよい。ターイオノマー組成物中に含まれる添加剤の総量は、組成物の総重量を基準として、約0.001～約5重量%でよい。

【0027】

ターイオノマー組成物は、1種類以上のシランカップリング剤をさらに含んでいてもよく、それを含むフィルムまたはシートの接着強度はさらに向上する。例示のカップリング剤としては、これらに限られるものではないが、-クロロプロピルメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス(-メトキシエトキシ)シラン、-ビニルベンジルプロピルトリメトキシシラン、N-(-N-ビニルベンジルアミノエチル)-アミノプロピルトリメトキシシラン、-メタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、-グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、ビニルトリクロロシラン、-メルカプトプロピルメトキシシラン、-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-(-アミノエチル)-アミノプロピルトリメトキシシラン等およびこれらの2つ以上の混合物が挙げられる。シランカップリング剤は、組成物の総重量に基づいて、好ましくは約0.01～約5重量%、より好ましくは約0.05～約1重量%のレベルで酸ターポリマー組成物に存在する。接着促進剤はまた、フィルムまたはシートの表面副層に含まれるときは特に、ターイオノマー組成物になくてもよい。

【0028】

ターイオノマー組成物は、樹脂のメルトフローを、ラミネーション中に誘導されるフィ

10

20

30

40

50

ルムまたはシートの熱硬化の限界まで減じるために添加剤を任意でさらに含んでいてもよく、さらに大きな熱抵抗および耐火性を備えたラミネーション製品を提供する。かかる添加剤の添加により、最終用途温度は、約20～約70高めることができる。典型的に、有効なメルトフローを減じる添加剤は、有機過酸化物であり、例えば、2,5-ジメチルヘキサン-2,5-ジヒドロパーオキサイド、2,5-ジメチル-2,5-ジ(tert-ペチルパーオキシ)ヘキサン-3、ジ-tert-ブチルパーオキサイド、tert-ブチルクミルパーオキサイド、2,5-ジメチル-2,5-ジ(tert-ブチルパーオキシ)ヘキサン、ジクミルパーオキサイド、'、'-ビス(tert-ブチル-ペオキシイソプロピル)ベンゼン、n-ブチル-4,4-ビス(tert-ブチルパーオキシ)バレレート、2,2-ビス(tert-ブチルパーオキシ)ブタン、1,1-ビス(tert-ブチルパーオキシ)シクロヘキサン、1,1-ビス(tert-ブチルパーオキシ)-3,3,5-トリメチル-シクロヘキサン、tert-ブチルパーオキシベンゾエート、ベンゾイルパーオキサイド等およびこれらの混合物または組み合わせである。有機過酸化物は、約100以上の温度で分解して、ラジカルを生成し得るか、約70以上で10時間の半減期を与えて、ブレンド操作の安定性を改善する分解温度を有する。有機過酸化物は、組成物の総重量に基づいて、約0.01～約10重量%、または約0.5～約3.0重量%のレベルで添加され得る。フロー削減添加剤はまた、十分なポリマーフローをラミネーション中に、そして十分な接着力を他のラミネート層に与えるために、ターアイオノマー組成物になくてもよい。

10

20

30

40

50

## 【0029】

必要であれば、ジブチル錫ジラウレート等の開始剤を、組成物の総重量に基づいて、約0.01～約0.05重量%のレベルで、ターアイオノマー組成物に含有させてよい。また、必要であれば、ヒドロキノン、ヒドロキノンモノメチルエーテル、p-ベンゾキノンおよびメチルヒドロキノン等の阻害剤を、組成物の総重量に基づいて、約5重量%未満のレベルで酸ターアリマー組成物に添加してもよい。

## 【0030】

ターアイオノマー含有フィルムまたはシートは、単層形態または多層形態にあってよい。「単層」とは、フィルムまたはシートが、ターアイオノマー組成物でできた1層のみを有することを意味する。好ましくは、ターアイオノマーフィルムまたはシートは、2つの表面副層を有し、副層の少なくとも1つがターアイオノマー組成物を含むか、またはそれでできた1つ以上の内側副層を有していてもよい多層フィルムまたはシートである。「表面副層」という用語は、多層フィルムまたはシートの2つの外側表面を形成する2つの副層を指し、「内側副層」という用語は、2つの表面副層間に挟まれた副層を指す。より好ましくは、ターアイオノマーフィルムまたはシートは、ターアイオノマー組成物を含むか、またはそれでできた2つの表面副層の少なくとも1つを有する多層フィルムまたはシートである。

## 【0031】

ターアイオノマーを含有するフィルムまたはシートが多層形態にあるときは、他の非-ターアイオノマー含有副層は、酸コポリマー、イオノマー、ポリ(エチレン-コ-酢酸ビニル)、ポリ(ビニルアセタール)(例えば、ポリ(ビニルブチラール))、熱可塑性ポリウレタン、ポリ(塩化ビニル)、ポリエチレン(例えば、メタロセン-触媒鎖状低密度ポリエチレン)、ポリオレフィンブロックエラストマー、ポリ(-オレフィン-コ-,-エチレン性不飽和カルボン酸エステル)コポリマー(例えば、ポリ(エチレン-コ-メチルアクリレート)およびポリ(エチレン-コ-ブチルアクリレート))、シリコーンエラストマー、エポキシ樹脂およびこれら2つ以上の混合物から選択されるポリマー材料を含む任意のその他の好適なポリマー組成物で形成されていてよい。好ましくは、その他の副層は、-オレフィン、-,-エチレン性不飽和カルボン酸および任意選択的に-,-エチレン性不飽和カルボン酸エステルの共重合単位を含む酸コポリマーから誘導されたイオノマーを含むか、またはそれでできていて、亜鉛、マグネシウム、リチウムおよびこれらの2つ以上の混合物等の金属イオンにより約1%～約90%、または約10%～約40%のレベルまで中和されている。好ましい金属イオンは亜鉛である。より好ましくは

、その他の副層は、フィルムまたはシートをラミネーション物品に用いるときに、優れた耐クリープ性を与えるために、融点が、少なくとも約80、少なくとも約90または少なくとも約95のイオノマーでできている。かかるイオノマー組成物の具体例としては、E.I.duPont de Nemours and Company (Wilmingtton, DE) (DuPont) より入手可能なSurlyn (登録商標) という製品が挙げられる。最も好ましくは、ターアイオノマー含有フィルムまたはシートは、本明細書に開示されたターアイオノマー組成物をそれぞれ含むか、またはそれでできた2つの表面副層と、上述した高融点のイオノマーを含むか、またはそれでできた少なくとも1つの内側副層とを備えた多層フィルムまたはシートである。

## 【0032】

10

ターアイオノマー含有フィルムまたはシートの合計厚さは、約2ミル (0.051mm) ~ 約250ミル (6.35mm) である。多層形態において、ターアイオノマー含有副層の各厚さは、約0.5ミル (0.013mm) ~ 約5ミル (0.13mm) 、約0.5ミル ~ 約3ミル (0.076mm) であり、その他の副層の各厚さは、約0.5ミル (0.013mm) ~ 約120ミル (3mm) 、約10ミル (0.25mm) ~ 約90ミル (2.28mm) 、約30ミル (0.76mm) ~ 約60ミル (1.52mm) である。

## 【0033】

20

ターアイオノマーフィルムまたはシートが、安全ラミネート中に、中間層フィルムまたはシートとして含まれるときは、合計の厚さが、約10ミル (0.25mm) ~ 約250ミル (6.35mm) または約15ミル (0.38mm) ~ 約90ミル (2.28mm) または約30ミル (0.76mm) ~ 約60ミル (1.52mm) であるのが好ましく、フィルムまたはシートが、太陽電池モジュール中にカプセル材層として含まれるときは、合計の厚さが、約2ミル (0.051mm) ~ 約20ミル (0.51mm) であるのが好ましい。また、可撓性太陽電池ラミネートでは、上に開示したターアイオノマーの薄い多層フィルムで形成された、厚さが約2ミル (0.051mm) ~ 約10ミル (0.25mm) または約2ミル (0.051mm) ~ 約5ミル (0.13mm) の少なくとも1つのカプセル材層を有するのが好ましく、剛性太陽電池ラミネートでは、上に開示したターアイオノマーの厚い多層フィルムで形成された、厚さが約10ミル (0.25mm) ~ 約20ミル (0.51mm) の少なくとも1つのカプセル材層を有するのが好ましい。

## 【0034】

30

ターアイオノマーフィルムまたはシートは、片側または両側に平滑または粗面を有していてよい。ラミネートプロセス中のラミネートの脱気を促進するために、フィルムまたはシートは両側共、粗面であるのが好ましい。粗面は、フィルムまたはシートの押し出し中、機械的エンボス加工またはメルトフラクチャーした後、取扱い中に粗さが保持できるよう急冷することにより作製することができる。表面パターンは一般的な当該技術分野のプロセスにより、ターアイオノマーフィルムまたはシートに適用することができる。例えば、押し出したままのフィルムまたはシートを、ダイの出口に近接配置されたダイロールの特別に作製した表面に通過させて、所望の表面特性を溶融ポリマーの片側に付与してもよい。このように、かかるロールの表面に微小な谷と山があるときは、その上のポリマーフィルムまたはシート铸造物は、ロールと接触している側に粗面を有するようになり、ロール表面の谷と山にそれぞれほぼ適合する。かかるダイロールは、例えば、米国特許第4,035,549号明細書、米国特許出願公開第2003/0124296号明細書および2007年3月20日出願の米国特許出願公開第11/725,622号明細書に開示されている。

## 【0035】

40

ターアイオノマーフィルムまたはシートは、任意の好適なプロセスにより製造することができる。例えば、フィルムまたはシートは、ディップコーティング、溶液流延法、圧縮成形、射出成形、ラミネーション、溶融押し出し、ブローンフィルム、押し出しコーティング、タンデム押し出しコーティングまたは当業者に知られた任意のその他の手順により形成してよい。好ましくは、フィルムまたはシートは、溶融共押し、溶融押し出しコーティングまた

50

はタンデム溶融押出しコーティングプロセスにより形成される。

【0036】

ターライオノマーフィルムまたはシートのASTM D1003により測定されるパーセント透過率は、約80%～約100%である。好みしくは、ターライオノマーフィルムまたはシートのパーセント透過率は、約90%～約100%透過率である。また、ASTM D1003により測定されるパーセント透明度は、約90%～100%、約95%～100%、約98%～100%であるのが望ましい。

【0037】

物品

本発明は、本明細書に開示されたターライオノマー含有フィルムまたはシートの少なくとも1層を含むプレラミネーションまたはラミネーション物品（例えば、安全ラミネート、太陽電池プレラミネーションアセンブリまたはそれから誘導される太陽電池モジュール）をさらに提供する。

10

【0038】

かかるターライオノマーフィルムまたはシートを安全ラミネートおよび太陽電池モジュールに用いると、他の先行技術のポリマーフィルムまたはシートに勝る利点が提供される。第1に、ターライオノマーフィルムまたはシートは、特に、厳しい環境でのエージング後、他のラミネート層に対して、接着強度が促進される。例えば、ラミネートに、85および85%相対湿度で1000時間の高温高湿試験、またはInternational Electrotechnical Commission (IEC) 試験法16215、セクション10-11および/または10-12に従って、熱サイクル試験を行った後、接着強度の促進が示される。具体的には、酸ターポリマー含有フィルムまたはシートと、その近接ラミネート層間の接着強度は、Instron (登録商標) 型番1125 (10001b (454kg) 試験フレーム) テスターを用いて、ASTM D903に従って、クロスヘッド速度100mm/分に修正して、180°剥離強度試験により測定してよい。第2に、ターライオノマーが、約0.5～約5重量%の、-エチレン性不飽和カルボン酸エステルの共重合単位を含む親酸ターポリマーから誘導される実施形態においては、ターポリマー含有フィルムまたはシートは、改善された耐衝撃性をさらに示し、ターライオノマーが、-エチレン性不飽和カルボン酸エステルの約15～約40重量%、または約15～約25重量%の共重合単位を含む親酸ターポリマーから誘導される実施形態においては、ターライオノマー含有フィルムまたはシートは、改善された透明度をさらに示す。

20

30

30

【0039】

一実施形態において、ラミネート物品は、上に開示したターライオノマーフィルムまたはシートの層を含むポリマー中間層を有する安全ラミネートである。

【0040】

ポリマー中間層は、他の好適なポリマー材料でできた1つ以上の他の中間層フィルムまたはシートを任意でさらに含む。かかる任意の他の中間層シートは、酸コポリマー、イオノマー、ポリ(エチレン-コ-酢酸ビニル)、ポリ(ビニルアセタール)（音響等級ポリ(ビニルアセタール)を含む）、ポリウレタン、ポリ(塩化ビニル)、ポリエチレン（例えば、メタロセン触媒低密度ポリエチレン）、ポリオレフィンブロックエラストマー、エチレンアクリレートエステルコポリマー（例えば、ポリ(エチレン-コ-メチルアクリレート)およびポリ(エチレン-コ-ブチルアクリレート)）、シリコーンエラストマー、エポキシ樹脂およびこれらの2つ以上の混合物から選択されるポリマー材料でできていてよい。かかる任意の他の中間層フィルムは、ポリエステル（例えば、ポリ(エチレンテレフタレート)およびポリ(エチレンナフタレート)）、ポリカーボネート、ポリオレフィン（例えば、ポリプロピレン、ポリエチレンおよび環状ポリオレフィン）、ノルボルネンポリマー、ポリスチレン（シンジオタクチックポリスチレンを含む）、スチレン-アクリレートコポリマー、アクリロニトリル-スチレンコポリマー、ポリスルホン（例えば、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン等）、ナイロン、ポリ(ウレタン)、アクリル、酢酸

40

50

セルロース(例えば、酢酸セルロース、三酢酸セルロース等)、セロファン、塩化ビニルポリマー(例えば、ポリ(塩化ビニリデン))、フルオロポリマー(例えば、ポリフッ化ビニル、ポリフッ化ビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン、エチレン-テトラフルオロエチレンコポリマー等)およびこれらの2つ以上の混合物から選択されるポリマー材料でできていてよい。任意の他の中間層フィルムもまた、必要であれば、コートしてよい。例えば、フィルムを、有機赤外吸収剤、および銀等のスパッタ金属層、コーティング等でコートしてよい。金属コートポリマーフィルムは、例えば、米国特許第3,718,535号明細書、米国特許第3,816,201号明細書、米国特許第4,465,736号明細書、米国特許第4,450,201号明細書、米国特許第4,799,745号明細書、米国特許第4,846,949号明細書、米国特許第4,954,383号明細書、米国特許第4,973,511号明細書、米国特許第5,071,206号明細書、米国特許第5,306,547号明細書、米国特許第6,049,419号明細書、米国特許第6,104,530号明細書、米国特許第6,204,480号明細書、米国特許第6,255,031号明細書および米国特許第6,565,982号明細書に開示されている。例えば、コーティングは、酸素バリアおよび防湿コーティング、例えば、米国特許第6,521,825号明細書および米国特許第6,818,819号明細書および欧州特許第1182710号明細書に開示された金属酸化物コーティングとして機能してもよい。

10

#### 【0041】

他の任意の中間層フィルムの厚さは、約0.1ミル(0.003mm)～約10ミル(0.26mm)、好ましくは約1ミル(0.025mm)～約7ミル(0.18mm)の範囲であってよく、他の任意の中間層シートの厚さは、約10ミル(0.25mm)～約250ミル(6.35mm)、または約15ミル(0.38mm)～約90ミル(2.28mm)、または約30ミル(0.76mm)～約60ミル(1.52mm)であってよく、中間層中のコンポーネントフィルムまたはシートの全ての合計厚さは、250ミル(6.35mm)を超えない。

20

#### 【0042】

ラミネートは、中間層の片側にボンドされた外側層または中間層のそれぞの側にボンドされた2つの外側層をさらに含んでいてもよく、各外側層は剛性シートまたはポリマーフィルムでよい。

30

#### 【0043】

剛性シートとしては、厚さ約10ミル(0.25mm)～約250ミル(6.35mm)のガラスシートおよび剛性ポリマーシートが挙げられ、これらに限られるものではないが、ポリカーボネート、アクリル、ポリアクリレート、環状ポリオレフィン(例えば、エチレンノルボルネンポリマー)、ポリスチレン(好ましくは、メタロセン触媒ポリスチレン)、ポリアミド、ポリエステル、フルオロポリマー等およびこれらの2つ以上の組み合わせを含む。好ましくは、剛性ポリマーシートは、少なくとも10,000psi(69MPa)の弾性率を有するポリマー材料でできている。

#### 【0044】

ガラスには、窓ガラス、板ガラス、シリケートガラス、シートガラス、低鉄ガラス、強化ガラス、強化CeO<sub>2</sub>フリーガラスおよびフロートガラスばかりでなく、着色ガラス、特殊ガラス(例えば、太陽光加熱を制御する成分を含むもの等)、コートガラス(太陽光を制御するために金属(例えば、銀または酸化インジウム錫)でスパッタされたもの等)、E-ガラス、Toroglass、Solex(登録商標)ガラス(PPG Industries(Pittsburgh, PA))も含まれる。かかる特殊ガラスは、例えば、米国特許第4,615,989号明細書、米国特許第5,173,212号明細書、米国特許第5,264,286号明細書、米国特許第6,150,028号明細書、米国特許第6,340,646号明細書、米国特許第6,461,736号明細書および米国特許第6,468,934号明細書に開示されている。特定のラミネートについて選択すべきガラスの種類は、用途に応じて異なる。

40

50

## 【0045】

ポリマーフィルムは、ポリエステル（例えば、ポリ（エチレンテレフタレート）およびポリ（エチレンナフタレート））、ポリカーボネート、ポリオレフィン（例えば、ポリプロピレン、ポリエチレンおよび環状ポリオレフィン）、ノルボルネンポリマー、ポリスチレン（例えば、シンジオタクチックポリスチレン）、スチレン-アクリレートコポリマー、アクリロニトリル-スチレンコポリマー、ポリスルホン（例えば、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン等）、ナイロン、ポリ（ウレタン）、アクリル、酢酸セルロース（例えば、酢酸セルロース、三酢酸セルロース等）、セロファン、ポリ（塩化ビニル）（例えば、ポリ（塩化ビニリデン））、フルオロポリマー（例えば、ポリフッ化ビニル、ポリフッ化ビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン、エチレン-テトラフルオロエチレンコポリマー等）等またはこれらの2つ以上の組み合わせから選択される材料でできているのが好みしい。より好みしくは、ポリマーフィルムは、ポリエステルフィルム、最も好みしくは、二軸延伸ポリ（エチレンテレフタレート）フィルムである。好みしくは、ポリマーフィルムは、外側表面にハードコートされている。「ハードコート」とは、透明な耐擦り傷性および耐摩耗性ハードコートが、ポリマーフィルムの外側表面にコートされていることを意味し、外側表面は、安全ラミネートの中間層からより遠い表面である。ハードコートは、ポリシロキサンまたは架橋（熱硬化性）ポリウレタンを含むかまたはこれから作製してよい。同じく本発明に適用可能なのは、米国特許出願公開第2005/0077002号明細書に開示されたオリゴマー系コーティングであり、組成物は、（A）ヒドロキシル含有オリゴマーとイソシアネート含有オリゴマー、または（B）無水物含有オリゴマーとエポキシド含有化合物の反応により調製される。好みしくは、ハードコートは、米国特許第4,177,315号明細書、米国特許第4,469,743号明細書、米国特許第5,415,942号明細書および米国特許第5,763,089号明細書に開示されているようなポリシロキサン耐摩耗性コーティング（PARC）で形成されている。10 20

## 【0046】

ハードコート適用前に、ポリマーフィルムの外側表面に、以下に開示した接着促進処理を行う必要がある。

## 【0047】

ポリマーフィルムはまた、その表面の一方または両方にコートされた太陽光制御材料を有していてもよい。太陽制御材料は、赤外線吸収材料、例えば、金属酸化物ナノ粒子（例えば、アンチモン酸化錫ナノ粒子、インジウム酸化錫ナノ粒子またはこれらの組み合わせ）、金属ホウ化物ナノ粒子（例えば、六ホウ化ランタンナノ粒子）またはこれらの2つ以上の組み合わせでよい。ポリマーフィルムはまた、金属層、ファブリー・ペロー型干渉フィルタ層、液晶層、またはこれらの2つ以上の組み合わせ等の赤外線エネルギー反射層でコートされていてもよい。30

## 【0048】

必要であれば、本明細書に開示されたターオノマーフィルムまたはシート、任意のその他の中間層シートまたはフィルム層、剛性シートまたはポリマーフィルム等のラミネート層の片面または両面を処理して、他のラミネート層への接着力をさらに高めてよい。この接着促進処理は、当該技術分野において公知の任意の形態を採ってよく、火炎処理（例えば、米国特許第2,632,921号明細書、米国特許第2,648,097号明細書、米国特許第2,683,894号明細書および米国特許第2,704,382号明細書）、プラズマ処理（例えば、米国特許第4,732,814号明細書）、電子ビーム処理、酸化処理、コロナ放電処理、化学処理、クロム酸処理、ホットエア処理、オゾン処理、紫外線処理、サンドブラスト処理、溶剤処理等およびこれらの2つ以上の組み合わせが挙げられる。また、接着剤またはプライマーコーティングを、ラミネート層の表面にさらに適用することにより、接着強度をさらに改善してもよい。例えば、米国特許第4,865,711号明細書には、片面または両面に付着した炭素の薄層を有する、改善されたボンディング性を備えたフィルムまたはシートが開示されている。他の例示の接着剤またはプライマーとしては、シラン、ポリ（アリルアミン）系プライマー（例えば、米国特許第40 50

5, 411, 845号明細書、米国特許第5, 770, 312号明細書、米国特許第5, 690, 994号明細書および米国特許第5, 698, 329号明細書) およびアクリル系プライマー(例えば、米国特許第5, 415, 942号明細書)が挙げられる。接着剤またはプライマーコーティングは、接着剤またはプライマーの単層の形態を採ってよく、厚さは、約0.0004~約1ミル(約0.00001~約0.03mm)、好ましくは、約0.004~約0.5ミル(約0.0001~約0.013mm)、より好ましくは、約0.004~約0.1ミル(約0.0001~約0.003mm)である。

【0049】

接着剤またはプライマーコーティングは、約0.0004ミル(0.00001mm)~約1ミル(0.03mm)、または約0.004ミル(0.0001mm)~約0.5ミル(0.013mm)、または約0.004ミル(0.0001mm)~約0.1ミル(0.003mm)の厚さであってよい。

10

【0050】

ターラミネートフィルムおよびシートに、任意の接着促進処理を行わなくてもよく、他のラミネート層に自己接着する。

【0051】

安全ラミネートは、当該技術分野において公知の任意に形態を採ってよい。好ましい具体的なガラスラミネート構造としては、

- ・ガラス/TI、
- ・ガラス/TI/フィルム、
- ・ガラス/TI/ガラス、
- ・フィルム/TI/フィルム、
- ・ガラス/TI/フィルム/TI/ガラス、
- ・ガラス/TI/フィルム/TI/フィルム

20

等が挙げられ、「TI」は上に開示されたターラミネートフィルムまたはシートを表わす。

【0052】

安全ラミネートは、詳細を後述するラミネーションプロセスのいずれかにより、または当業者に公知のその他のプロセスにより製造してよい。

30

【0053】

ラミネートは、太陽電池ブレラミネーションセンブリでよく、1つまたは複数の太陽電池と上述した酸ターポリマーフィルムまたはシートの少なくとも1つの層とで形成された太陽電池コンポーネントを含む。

【0054】

太陽電池は、光を電気エネルギーに変換できる物品のことを意味する。太陽電池の様々な形態の典型的な技術例としては、例えば、単結晶シリコン太陽電池、多結晶シリコン太陽電池、微結晶シリコン太陽電池、アモルファスシリコンベースの太陽電池、セレン化銅インジウム太陽電池、化合物半導体太陽電池、色素増感太陽電池等が挙げられる。最も一般的なタイプの太陽電池としては、多結晶太陽電池、薄膜太陽電池、化合物半導体太陽電池およびアモルファスシリコン太陽電池が挙げられる。

40

【0055】

薄膜太陽電池は、典型的に、ガラスや可撓性フィルムといった、数枚の薄膜層を、基板に堆積することにより製造される。層はパターン化されて、電気的に相互接続された複数の個々の電池を形成して、好適な電圧出力を生成する。多層堆積を行う順番に応じて、基板は、太陽電池モジュールの背面またはフロントウィンドウとして作用する。例を挙げると、薄いフィルムの太陽電池は、米国特許第5, 512, 107号明細書、米国特許第5, 948, 176号明細書、米国特許第5, 994, 163号明細書、米国特許第6, 040, 521号明細書、米国特許第6, 137, 048号明細書および米国特許第6, 258, 620号明細書に開示されている。

50

【0056】

太陽電池プレラミネーションアセンブリは、ターライオノマーフィルムまたはシートの少なくとも1つの層を典型的に含み、これは、太陽電池コンポーネントの隣に位置していて、カプセル材層の1つとして機能し、好ましくは、ターライオノマーフィルムまたはシートは、太陽電池コンポーネントの受光側の隣に位置していて、フロントカプセル材層として機能する。

【0057】

太陽電池プレラミネーションアセンブリは、他のポリマー材料、例えば、酸コポリマー、イオノマー、エチレン酢酸ビニル、ポリ(ビニルアセタール)(音響等級のポリ(ビニルアセタール)、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン(例えば、鎖状低密度ポリエチレン)、ポリオレフィンプロックエラストマー、ポリ( - オレフィン - コ - , - エチレン性不飽和カルボン酸エステル)コポリマー(例えば、ポリ(エチレン - コ - メチルアクリレート)およびポリ(エチレン - コ - ブチルアクリレート))、シリコーンエラストマー、エポキシ樹脂およびこれらの2つ以上の組み合わせで形成されたカプセル材層をさらに含んでいてもよい。好ましくは、太陽電池プレラミネーションアセンブリは、ターライオノマーフィルムまたはシートの2つの層を含み、2つの酸ターライオノマーフィルムまたはシートはそれぞれ、太陽電池コンポーネントの両側のそれぞれにラミネートされ、フロントおよびバックカプセル材層として機能する。

10

【0058】

ターライオノマーフィルムまたはシート以外の個々のカプセル材層の厚さは、独立に、約1ミル(0.026mm)～約120ミル(3mm)、または約1ミル～約40ミル(1.02mm)、または約1ミル～約20ミル(0.51mm)の範囲である。太陽電池プレラミネーションアセンブリに含まれるカプセル材層は全て、平滑または粗面を有していてもよい。しかしながら、好ましくは、カプセル材層は、粗面を有していて、ラミネーションプロセスによりラミネートの脱気を促進する。

20

【0059】

受光側と背面側でそれぞれアセンブリの外側層として作用する太陽電池プレラミネーションアセンブリは、入射層および/またはバックキング層をさらに含んでいてもよい。

【0060】

太陽電池プレラミネーションアセンブリの外側層、すなわち、入射層およびバックキング層は、任意の好適なシートまたはフィルムから誘導してよい。好適なシートは、ガラスまたはプラスチックシート、例えば、ポリカーボネート、アクリル、ポリアクリレート、環状ポリオレフィン(例えば、エチレンノルボルネンポリマー)、ポリスチレン(好ましくは、メタロセン触媒ポリスチレン)、ポリアミド、ポリエステル、フルオロポリマー等およびこれらの2つ以上の組み合わせでよい。また、アルミニウム、鋼、亜鉛めっき鋼などの金属シート、またはセラミックプレートを、バックキング層を形成するのに利用してよい。好適なフィルムは、ポリエステル(例えば、ポリ(エチレンテレフタレート)およびポリ(エチレンナフタレート))、ポリカーボネート、ポリオレフィン(例えば、ポリプロピレン、ポリエチレンおよび環状ポリオレフィン)、ノルボルネンポリマー、ポリスチレン(例えば、シンジオタクチックポリスチレン)、スチレン - アクリレートコポリマー、アクリロニトリル - スチレンコポリマー、ポリスルホン(例えば、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン等)、ナイロン、ポリ(ウレタン)、アクリル、酢酸セルロース(例えば、酢酸セルロース、三酢酸セルロース等)、セロファン、ポリ(塩化ビニル)(例えば、ポリ(塩化ビニリデン))、フルオロポリマー(例えば、ポリフッ化ビニル、ポリフッ化ビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン、エチレン - テトラフルオロエチレンコポリマー等)等またはこれらの2つ以上の組み合わせから選択されるポリマーでできていてよい。ポリマーフィルムは、二軸延伸ポリエステルフィルム(好ましくは、ポリ(エチレンテレフタレート)フィルム)またはフルオロポリマーフィルム(例えば、DuPont製Tedralar(登録商標)、Tefzel(登録商標)およびTeflon(登録商標)フィルム)であってよい。フルオロポリマー - ポリエステル - フルオロポリマー('TPT')フィルムもまた、ある用途について好ましい。アルミニウムホイル等の金属フィルム

30

40

50

を、バックシートとして用いてもよい。

【0061】

太陽電池プレラミネーションセンブリは、センブリ内に埋め込まれた他の機能性フィルムまたはシート層（例えば、誘電性層またはバリア層）をさらに含んでもよい。かかる機能性層は、上述のポリマーフィルムまたは追加の機能性コーティングでコートしたものから誘導してよい。例えば、米国特許第6,521,825号明細書、米国特許第6,818,819号明細書および欧州特許第1182710号明細書に開示されたような金属酸化物コーティングでコートされたポリ（エチレンテレフタレート）フィルムが、ラミネートにおいて酸素バリアおよび防湿層として機能してよい。

【0062】

必要に応じて、不織ガラス纖維（スクリム）の層を、太陽電池ラミネートに含めて、ラミネーションプロセス中の脱気を促進したり、カプセル材層の補強として作用させてよい。太陽電池ラミネート内にかかるスクリム層を用いることは、例えば、米国特許第5,583,057号明細書、米国特許第6,075,202号明細書、米国特許第6,204,443号明細書、米国特許第6,320,115号明細書、米国特許第6,323416および欧州特許第0769818号明細書に開示されている。

【0063】

太陽電池コンポーネントの受光側に配置されたフィルムまたはシート層の全てが、日光を太陽電池コンポーネントへ十分に透過できる透明材料でできいてよい。特別なフィルムまたはシートは、カプセル材層および外側層の機能の両方を果たすために含まれてもよい。センブリに含まれるフィルムまたはシート層は、プレフォームされた単層または多層フィルムまたはシートの形態であってもよいものと考えられる。

【0064】

必要に応じて、ターライオノマー含有フィルムまたはシート等の太陽電池プレラミネーションセンブリのラミネート層の一表面または両表面を処理して、上述したとおり、接着強度を促進させてもよい。

【0065】

ターライオノマーフィルムおよびシートに、任意の接着促進処理を行わなくてもよく、他のラミネート層に自己接着する。

【0066】

太陽電池プレラミネーションセンブリはまた、当該技術分野において公知の任意の形態を採ってもよい。好ましい具体的な太陽電池プレラミネーション構造（トップ（受光）側から裏側へ）としては、

- ・ガラス/TI/太陽電池/TI/ガラス、
- ・ガラス/TI/太陽電池/TI/フルオロポリマーフィルム（例えば、T e d l a r（登録商標）フィルム）、
- ・フルオロポリマーフィルム/TI/太陽電池/TI/ガラス、
- ・フルオロポリマーフィルム/TI/太陽電池/TI/フルオロポリマーフィルム、
- ・ガラス/TI/太陽電池/TI/ポリエステルフィルム（例えば、ポリ（エチレンテレフタレート）フィルム）、
- ・フルオロポリマーフィルム/TI/太陽電池/TI/ポリエステルフィルム、
- ・ガラス/TI/太陽電池/TI/バリアコートフィルム層/TI/ガラス、
- ・フルオロポリマーフィルム/TI/バリアコートフィルム層/TI/太陽電池/TI/バリアコートフィルム層/TI/フルオロポリマーフィルム、
- ・ガラス/TI/太陽電池/TI/アルミニウムストック、
- ・フルオロポリマーフィルム/TI/太陽電池/TI/アルミニウムストック、
- ・ガラス/TI/太陽電池/TI/亜鉛めっき鋼シート、
- ・ガラス/TI/太陽電池/TI/ポリエステルフィルム/TI/アルミニウムストック、
- ・フルオロポリマーフィルム/TI/太陽電池/TI/ポリエステルフィルム/TI/アルミニウムストック

10

20

30

40

50

ルミニウムストック、

- ・ガラス／T I／太陽電池／T I／ポリエステルフィルム／T I／亜鉛めっき鋼シート、
  - ・フルオロポリマーフィルム／T I／太陽電池／T I／ポリエステルフィルム／T I／亜鉛めっき鋼シート、
  - ・ガラス／T I／太陽電池／ポリ（ビニルブチラール）カプセル材層／ガラス、
  - ・ガラス／T I／太陽電池／ポリ（ビニルブチラール）カプセル材層／フルオロポリマーフィルム、
  - ・フルオロポリマーフィルム／T I／太陽電池／酸コポリマカプセル材層／フルオロポリマーフィルム、
  - ・ガラス／T I／太陽電池／エチレン酢酸ビニルカプセル材層／ポリエステルフィルム、
  - ・フルオロポリマーフィルム／T I／太陽電池／ポリ（エチレン-コ-メチルアクリレート）カプセル材層／ポリエステルフィルム、
  - ・ガラス／ポリ（エチレン-コ-ブチルアクリレート）カプセル材層／太陽電池／T I／バリアコートフィルム／ポリ（エチレン-コ-ブチルアクリレート）カプセル材層／ガラス

等が挙げられ、「T I」は、ターラーイオノマーフィルムまたはシートを表わす。また、D u P o n t 製 T e d l a r (登録商標) フィルム以外に、好適なフルオロポリマー層は、T P T 3 層フィルムも含んでいてよい。

[ 0 0 6 7 ]

本発明は、上記の開示された太陽電池プレラミネーションアセンブリから誘導された太陽電池ラミネートをさらに提供する。具体的には、太陽電池ラミネートは、太陽電池プレラミネーションアセンブリにさらにラミネーションプロセスを施すことにより形成される。詳細は後述する。

〔 0 0 6 8 〕

## ラミネーションプロセス

当該技術分野において公知の任意のラミネーションプロセスを用いて、安全ガラスラミネートまたは太陽電池ラミネートを作製してよい。ラミネーションプロセスは、オートクレープまたはノンオートクレーププロセスでよい。

〔 0 0 6 9 〕

例示のプロセスでは、安全ガラスラミネートまたは太陽電池プレラミネーションアセンブリのコンポーネント層を、プレラミネーションアセンブリを形成するのに所望の順番でスタッツクする。アセンブリを、真空を維持できる袋（「真空袋」）に入れ、真空ラインまたはその他の手段を用いて、袋から空気を引き、真空（例えば、約27～約28インチHg（約689～約711mmHg））を維持しながら袋を封止し、封止した袋を、約150～約250psi（約11.3～約18.8バール）の圧力で、約130～約1800、または約120～約160、または約135～約160、または約145～約155の温度で、約10～約50分間、または約20～約45分、または約20～約40分、または約25～約35分オートクレーブに入れる。真空リングを真空袋の代わりにしてもよい。真空袋の1つのタイプは、米国特許第3,311,517号明細書に開示されている。加熱および加圧サイクル後、オートクレーブ中の圧力を維持するための追加のガスを加えずにオートクレーブ中の空気を冷却する。冷却約20分後、過剰の空気圧を抜き、ラミネートをオートクレーブから取り出す。

【 0 0 7 0 】

あるいは、プレラミネーションアセンブリを、約 80 ~ 約 120 、または約 90 ~ 約 100 で、約 20 ~ 約 40 分オープン中で加熱した後、加熱したアセンブリを一組のニップロールを通して、個々の層間の空隙にある空気を絞り出し、アセンブリの端部をシールしてもよい。この段階のアセンブリのことをプレプレスと呼ぶ。

【 0 0 7 1 】

プレプレスを、エアオートクレープに入れ、約100～約300psi（約6.9～約20.7バール）または約200psi（13.8バール）の圧力で、温度を約120

～約160、または約135～約160まで上げる。この状態を、約15～約60分間、または約20～約50分間維持した後、空気をオートクレーブにはもう追加せずに、空気を冷却する。冷却の約20～約40分後、過剰の空気圧を抜き、ラミネートした製品をオートクレーブから取り出す。

【0072】

ラミネートはまた、ノンオートクレーブプロセスにより製造してもよい。かかるノンオートクレーブプロセスは、例えば、米国特許第3,234,062号明細書、米国特許第3,852,136号明細書、米国特許第4,341,576号明細書、米国特許第4,385,951号明細書、米国特許第4,398,979号明細書、米国特許第5,536,347号明細書、米国特許第5,853,516号明細書、米国特許第6,342,116号明細書および米国特許第5,415,909号明細書、米国特許出願公開第2004/0182493号明細書、欧洲特許第1235683B1号明細書および国際公開第91/01880号パンフレットおよび国際公開第03/057478A1号パンフレットに開示されている。概して、ノンオートクレーブプロセスには、プレラミネーションアセンブリの加熱、および真空、圧力または両方の適用が含まれる。例えば、アセンブリは、加熱オープンおよびニップロールを連続して通過してもよい。

【0073】

これは、限定されるとはみなされない。実質的にいずれのラミネーションプロセスを用いてもよい。

【実施例】

【0074】

以下の実施例は、本発明を例示するためのものであり、本発明の範囲を決して限定するものではない。

【0075】

メルトイインデックス

メルトイインデックス(MI)は、ASTM D1238により、190、2160gの荷重を用いて測定する。

【0076】

融点

融点は、示差走査熱量測定(DSC)により測定する。

【0077】

ラミネーションプロセス1

ラミネートのコンポーネント層をスタックして、プレラミネーションアセンブリを形成する。ポリマーフィルム層を外側表面層として含むアセンブリについては、カバーガラスシートをフィルム層上に配置する。次に、プレラミネーションアセンブリをMeier I C O L A M(登録商標)10/08ラミネータ(Meierラミネータ、Meier Vakuumtechnik GmbH(Bocholt, Germany))に入れる。ラミネーションサイクルには、5.5分間の排気工程(3インチHg(76mmHg)の真空)および145の温度での5.5分間のプレス段階(1000ミリバールの圧力)が含まれる。次に、得られたラミネートをラミネータから剥がす。

【0078】

ラミネーションプロセス2

ラミネートのコンポーネント層をスタックして、プレラミネーションアセンブリを形成する。ポリマーフィルム層を外側表面層として含むアセンブリについては、カバーガラスシートをフィルム層上に配置する。次に、プレラミネーションアセンブリを、真空袋に入れて封止し、真空を適用して、空気を真空袋から除去する。袋をオープンに入れ、約90～約100まで30分間加熱して、アセンブリ間に含まれた空気を除去する。次に、アセンブリに、140で30分間、エアオートクレーブ中で、200psig(14.3バール)の圧力までオートクレーブ処理を行う。空気をもうオートクレーブに添加せずに、空気を冷却する。冷却20分後、空気温度が、約50未満に達したら、過剰の圧力

10

20

30

40

50

を抜いて、得られたラミネートをオートクレーブから取り出す。

【0079】

材料

以下のフィルムおよびシートを実施例で用いる。

・ A L は、厚さ 3.2 mm のアルミニウムシートであり、2.5 重量 % のマグネシウムで合金化された 5052 で、合衆国規格 Q Q - A - 250 / 8 および A S T M B 209 に適合するものである；

・ E B A は、ポリマーの総重量を基準として、30 重量 % の n - プチルアクリレートの共重合単位を含み、2 g / 10 分間の M I を有するポリ(エチレン - コ - n - プチルアクリレート)でできた厚さ 30 ミル(0.76 mm)のシートである；

・ E V A は、厚さ 20 ミル(0.51 mm)のシートの形態にあるポリ(エチレン - コ - 酢酸ビニル)に基づく処方の組成物(H i - S h e e t I n d u c t r i e s ( J a p a n ))と考えられる S C 50 B である；

・ F P F は、厚さ 1.5 ミル(0.038 mm)のコロナ表面処理 T e d l a r (登録商標) フィルム(D u P o n t )である；

・ ガラス 1 は、厚さ 2.5 mm のフロートガラスである；

・ ガラス 2 は、厚さ 3.0 mm の透明なアニールされたフロートガラス板層である；

・ ガラス 3 は、厚さ 3.0 mm の S o l e x (登録商標) 太陽光制御ガラスである；

・ ガラス 4 は、P P G I n d u s t r i e s (P i t t s b u r g h , P A ) 製の S t a r p h i r e (登録商標) ガラスである；

・ I O N 1 は、約 2 g / 10 分の M I を有し、酸コポリマーの総重量を基準として、22 重量 % のメタクリル酸の共重合単位を含むポリ(エチレン - コ - メタクリル酸)から誘導され、ナトリウムで中和された約 27 % のカルボン酸含量を有するイオノマー A でできた厚さ 60 ミル(1.52 mm)のエンボス加工されたシートである；

・ I O N 2 は、2 g / 10 分の M I を有し、酸コポリマーの総重量を基準として、19 重量 % のメタクリル酸の共重合単位を含むポリ(エチレン - コ - メタクリル酸)から誘導され、亜鉛で中和された 37 % のカルボン酸含量を有するイオノマー B でできた厚さ 20 ミル(0.51 mm)のエンボス加工されたシートである；

・ P E T 1 は、厚さ 7 ミル(0.18 mm)のポリ(アリルアミン)下塗り二軸延伸ポリ(エチレンテレフタレート)フィルム層である；

・ P E T 2 は、X I R (登録商標) - 70 H P オートフィルム(S o u t h w a l l C o m p a n y )である；

・ P E T 3 は、X I R (登録商標) - 75 オートブルー V - 1 フィルム(S o u t h w a l l C o m p a n y )である；

・ P E T 4 は、S o f t L o o k (登録商標) U V / I R ソーラーコントロールフィルム(日本、東京の巴川製紙所)である；

・ P E T 5 は、X I R (登録商標) - 75 グリーンフィルム(S o u t h w a l l C o m p a n y )である；

・ P E T 6 は、R A Y B A R R I E R (登録商標) T F K - 2583 ソーラーコントロールフィルム(住友大阪セメント(日本))である；

・ P V B - A は、音響等級のポリ(ビニルブチラール)の厚さ 20 ミル(0.51 mm)のエンボス加工されたシートである；

・ P V B - B は、B 51 V であり、厚さ 20 ミル(0.51 mm)のシート(D u P o n t )の形態のポリ(ビニルブチラール)に基づいた処方組成物と考えられる；

・ 太陽電池 1 は、アモルファスシリコン半導体層を備えたステンレス鋼基板(厚さ 125  $\mu$ m)を含む 10 × 10 インチ(254 × 254 mm)のアモルファスシリコン光起電性装置である(例えば、米国特許第 6,093,581 号明細書、実施例 1 参照)；

・ 太陽電池 2 は、10 × 10 インチ(254 × 254 mm)のジセレン化銅インジウム(C I S)光起電装置である(例えば、米国特許第 6,353,042 号明細書、第 6 欄、19 行参照)；

10

20

30

40

50

・太陽電池3は、10×10インチ(254×254mm)のテルル化カドミウム(CdTe)光起電装置である(例えば、米国特許第6,353,042号明細書、第6欄、49行参照)；

・太陽電池4は、10×10インチ(254×254mm)の多結晶EFG-成長ウェハでできたシリコン太陽電池である(例えば、米国特許第6,660,930号明細書、第7欄、61行参照)；

・TI1は、2.5g/10分のMIを有し、酸ターポリマーの総重量を基準として、2重量%のn-ブチルアクリレートの共重合単位および19重量%のメタクリル酸の共重合単位を含むポリ(エチレン-コ-n-ブチルアクリレート-コ-メタクリル酸)から誘導され、亜鉛で中和された40%のカルボン酸含量を有するターアイオノマーAの厚さ30ミル(0.76mm)のエンボス加工されたシートである。

【0080】

・TI2は、組成物の総重量を基準として、99.85重量%のターアイオノマーBおよび0.15重量%のTINUVIN328(Ciba Specialty Chemicals, Tarrytown, NY)を含む組成物でできた厚さ1ミル(0.03mm)の2つの表面層と、イオノマーAでできた内側層とを有する厚さ60ミル(1.52mm)のエンボス加工された3層シートであり、ターアイオノマーBは、10g/10分のMIを有し、酸ターポリマーの総重量を基準として、4重量%のn-ブチルアクリレートの共重合単位および15重量%のメタクリル酸の共重合単位を含み、亜鉛で中和された20%のカルボン酸を有するポリ(エチレン-コ-n-ブチルアクリレート-コ-メタクリル酸)から誘導され、イオノマーAは、1g/10分のMIを有し、酸コポリマーの総重量を基準として、15重量%のメタクリル酸の共重合単位を含み、ナトリウムで中和された70%のカルボン酸含量を有するポリ(エチレン-コ-メタクリル酸)から誘導される。

【0081】

・TI3は、ターアイオノマーCでできた2つの厚さ1ミル(0.03mm)の表面層と、3g/10分のMIを有し、ポリマーの総重量を基準として、35重量%のn-ブチルアクリレートの共重合単位を含むポリ(エチレン-コ-n-ブチルアクリレート)でできた内側層とを有する厚さ15ミル(0.38mm)のエンボス加工された3層シートであり、ターアイオノマーCは、25g/10分のMIを有し、酸ターポリマーの総重量を基準として、15重量%のn-ブチルアクリレートの共重合単位および22重量%のメタクリル酸の共重合単位を含み、亜鉛で中和された15%のカルボン酸含量を有するポリ(エチレン-コ-n-ブチルアクリレート-コ-メタクリル酸)から誘導される。

【0082】

・TI4は、ターアイオノマーDでできた2つの厚さ2ミル(0.06mm)の表面層と、イオノマーBでできた内側層とを有する厚さ90ミル(2.25mm)のエンボス加工された3層シートであり、ターアイオノマーDは、1g/10分のMIを有し、酸ターポリマーの総重量を基準として、20重量%のn-ブチルアクリレートの共重合単位および18重量%のメタクリル酸の共重合単位を含み、亜鉛で中和された35%のカルボン酸含量を有するポリ(エチレン-コ-n-ブチルアクリレート-コ-メタクリル酸)から誘導され、イオノマーBは、1.5g/10分のMIを有し、酸コポリマーの総重量を基準として、22重量%のメタクリル酸の共重合単位を含み、ナトリウムで中和された35%のカルボン酸含量を有するポリ(エチレン-コ-メタクリル酸)から誘導される。

【0083】

・TI5は、ターアイオノマーEでできた第1の層と、5g/10分のMIを有し、ポリマーの総重量を基準として、25重量%のメチルアクリレートの共重合単位を含むポリ(エチレン-コ-メチルアクリレート)でできた第2の層とを有する厚さ20ミル(0.51mm)のエンボス加工された2層シートであり、ターアイオノマーEは、1g/10分のMIを有し、酸ターポリマーの総重量を基準として、1重量%のn-ブチルアクリレートの共重合単位および23重量%のメタクリル酸の共重合単位を含み、亜鉛で中和された30%のカルボン酸含量を有するポリ(エチレン-コ-n-ブチルアクリレート-コ-メタ

10

20

30

40

50

クリル酸)から誘導される。

【0084】

・T16は、組成物の総重量を基準として、99.5重量%のターアイオノマーFおよび0.5重量%のCYASORB UV-1164(Cytec Industries Inc. (West Patterson, NJ))を含む組成物でできた厚さ20ミル(0.51mm)のエンボス加工されたシートであり、ターアイオノマーFは、5g/10分のMIを有し、酸ターポリマーの総重量を基準として、25重量%のメチルアクリレートの共重合単位および15重量%のメタクリル酸の共重合単位を含み、亜鉛で中和された28%のカルボン酸含量を有するポリ(エチレン-コ-メチルアクリレート-コ-メタクリル酸)から誘導される。

10

【0085】

・T17は、ターアイオノマーGでできた厚さ1ミル(0.03mm)のフィルムであり、ターアイオノマーGは、15g/10分のMIを有し、酸ターポリマーの総重量を基準として、5重量%のメチルアクリレートの共重合単位および18重量%のメタクリル酸の共重合単位を含み、亜鉛で中和された20%のカルボン酸含量を有するポリ(エチレン-コ-メチルアクリレート-コ-メタクリル酸)から誘導される。

【0086】

・T18は、ターアイオノマーHでできた厚さ1ミル(0.03mm)のフィルムであり、ターアイオノマーHは、2.5g/10分のMIを有し、酸ターポリマーの総重量を基準として、18重量%のn-ブチルアクリレートの共重合単位および20重量%のメタクリル酸の共重合単位を含み、亜鉛で中和された33%のカルボン酸含量を有するポリ(エチレン-コ-n-ブチルアクリレート-コ-メタクリル酸)から誘導される。

20

【0087】

・T19は、組成物の総重量を基準として、99.4重量%のターアイオノマーC、0.3重量%のTINUVIN 1577および0.3重量%のCHIMASSORB 944(Ciba Specialty Chemicals)を含む組成物でできた厚さ1ミル(0.03mm)のフィルムである。

【0088】

・T10は、ターアイオノマーGでできた厚さ1ミル(0.03mm)の2つの表面層と、イオノマーAでできた内側層とを有する厚さ20ミル(0.51mm)のエンボス加工された3層シートである。

30

【0089】

・T11は、ターアイオノマーHでできた厚さ1ミル(0.03mm)の2つの表面層と、イオノマーBでできた内側層とを有する厚さ20ミル(0.51mm)のエンボス加工された3層シートである。

【0090】

・T12は、ターアイオノマーCでできた厚さ1ミル(0.03mm)の2つの表面層と、イオノマーAでできた内側層とを有する厚さ20ミル(0.51mm)のエンボス加工された3層シートである。

40

【0091】

・TPTは、Akasol(登録商標)PTL3-38/75フィルム層(Akasol(登録商標)フィルム層、August Krempel Soehne GmbH & Co. (Germany))であり、プライマー付きの厚さ7ミルの白色ポリ(フッ化ビニリデン)/ポリ(エチレンテレフタレート)/ポリ(フッ化ビニリデン)三層フィルムと記載されている。

【0092】

実施例1~12

表1に後述する一連の12×12インチ(305×305mm)のラミネート構造を組み立て、ラミネーションプロセス1によりラミネートする。全ての実施例について、内側層のターアイオノマー表面は、ガラスシートの錫側と接触している。実施例7および11に

50

については、ポリ(エチレンテレフタレート)フィルムのコート表面は、ターアイオノマーフィルムまたはシートと接触している。

【0093】

実施例13～24

表1に後述する一連の12×12インチ(305×305mm)のラミネート構造を組み立て、ラミネーションプロセス2によりラミネートする。全ての実施例について、内側層のターアイオノマー表面は、ガラスシートの錫側と接触している。実施例19および23については、ポリ(エチレンテレフタレート)フィルムのコート表面は、ターアイオノマーフィルムまたはシートと接触している。

【0094】

【表1】

表1

実施例	ラミネート構造				
	層1	層2	層3	層4	層5
1, 13	ガラス1	TI1	ガラス1		
2, 14	ガラス2	TI1	PET1		
3, 15	ガラス1	TI2	ガラス1		
4, 16	ガラス3	TI2	PET1		
5, 17	ガラス1	TI3	PET2	TI3	ガラス1
6, 18	ガラス1	TI4	ガラス1		
7, 19	ガラス2	TI4	PET3		
8, 20	ガラス3	TI5	PET4	TI5	ガラス1
9, 21	ガラス1	TI6	PET5	PVB-A	ガラス1
10, 22	ガラス1	TI7	ION1	TI7	ガラス1
11, 23	ガラス2	TI8	EBA	TI8	PET6
12, 24	ガラス1	TI9	ION2	TI8	ガラス1

10

20

30

40

【0095】

実施例25～38

表2に後述する一連の12×12インチ(305×305mm)の太陽電池ラミネート構造を組み立て、ラミネーションプロセス1によりラミネートする。層1および2は、入射層およびフロントカプセル材層をそれぞれ構成し、層4および5は、バックカプセル材層およびバッキング層をそれぞれ構成する。

【0096】

実施例39～52

表2に後述する一連の12×12インチ(305×305mm)の太陽電池ラミネート構造を組立て、ラミネーションプロセス2によりラミネートする。層1および2は、それぞれ、入射層およびフロントカプセル材層を構成し、層4および5は、それぞれ、バックカプセル材層およびバッキング層を構成する。

【0097】

【表2】

表2

実施例	ラミネート構造				
	層 1	層 2	層 3	層 4	層 5
25, 39	ガラス 4	TI 3	太陽電池 1	TI 3	FPF
26, 40	ガラス 4	TI 3	太陽電池 2	TI 1	ガラス 1
27, 41	ガラス 4	TI 5	太陽電池 3	I 5	TPT
28, 42	ガラス 4	TI 5	太陽電池 4	TI 2	ガラス 1
29, 43	FPF	TI 6	太陽電池 1	I 6	AL
30, 44	ガラス 4	EVA	太陽電池 2	TI 4	ガラス 1
31, 45	FPF	TI 10	太陽電池 1	I 10	FPF
32, 46	ガラス 1	TI 10	太陽電池 2	PVB	PET 1
33, 47	ガラス 4	TI 11	太陽電池 3	TI 11	TPT
34, 48	ガラス 4	TI 11	太陽電池 4	ION 2	AL
35, 49	ガラス 4	ION 2	太陽電池 1	TI 11	ガラス 1
36, 50	ガラス 4	TI 12	太陽電池 2	TI 12	FPF
37, 51	ガラス 4	TI 12	太陽電池 1	PVB-A	ガラス 1
38, 52	ガラス 4	TI 12	太陽電池 4	ION 1	

10

20

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2008/086364									
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. H01L31/048 B32B17/10 B32B27/28 B32B27/08 ADD.											
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC											
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B32B H01L											
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 practical, search terms used)  EPO-Internal											
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">EP 1 065 731 A2 (CANON KK [JP]) 3 January 2001 (2001-01-03) abstract paragraphs [0001], [0015], [0038] – [0043], [0057], [0059], [0077], [0078], [0089], [0090], [0103], [0117], [0119], [0121], [0123]; figures 1,2 -----</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1,8-15</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">US 2006/165929 A1 (LENGES GERALDINE M [US] ET AL) 27 July 2006 (2006-07-27) cited in the application abstract paragraphs [0003], [0007], [0010] – [0013], [0031] – [0033], [0035], [0036], [0045] – [0052], [0055], [0062] – [0064] ----- –/–</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-14</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	EP 1 065 731 A2 (CANON KK [JP]) 3 January 2001 (2001-01-03) abstract paragraphs [0001], [0015], [0038] – [0043], [0057], [0059], [0077], [0078], [0089], [0090], [0103], [0117], [0119], [0121], [0123]; figures 1,2 -----	1,8-15	X	US 2006/165929 A1 (LENGES GERALDINE M [US] ET AL) 27 July 2006 (2006-07-27) cited in the application abstract paragraphs [0003], [0007], [0010] – [0013], [0031] – [0033], [0035], [0036], [0045] – [0052], [0055], [0062] – [0064] ----- –/–	1-14
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
X	EP 1 065 731 A2 (CANON KK [JP]) 3 January 2001 (2001-01-03) abstract paragraphs [0001], [0015], [0038] – [0043], [0057], [0059], [0077], [0078], [0089], [0090], [0103], [0117], [0119], [0121], [0123]; figures 1,2 -----	1,8-15									
X	US 2006/165929 A1 (LENGES GERALDINE M [US] ET AL) 27 July 2006 (2006-07-27) cited in the application abstract paragraphs [0003], [0007], [0010] – [0013], [0031] – [0033], [0035], [0036], [0045] – [0052], [0055], [0062] – [0064] ----- –/–	1-14									
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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 document 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. *G* document member of the same patent family											
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the International search report									
26 April 2010		04/05/2010									
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Sagol, Bülent Erol									

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2008/086364

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2005/279401 A1 (ARHART RICHARD J [US] ET AL) 22 December 2005 (2005-12-22) cited in the application abstract paragraphs [0007], [0010], [0014], [0015], [0021], [0023], [0026] - [0028], [0031] - [0034]	1,2,4, 7-14
A	US 2007/154694 A1 (SAMUELS SAM L [US] ET AL) 5 July 2007 (2007-07-05) abstract paragraphs [0010], [0019], [0030], [0034] - [0036], [0050], [0052], [0063], [0098]; example 11	1-4,7
A	WO 2007/027861 A2 (DU PONT [US]; ANDERSON JERREL C [US]; FUGIEL RICHARD A [US]; HAYES RIC) 8 March 2007 (2007-03-08) abstract page 20, line 10 - page 21, line 3 page 25, line 9 - page 27, line 19 page 30, lines 6-27 page 31, line 17 - page 32, line 13	1-4,6, 8-12

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/US2008/086364

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 1065731	A2	03-01-2001	CN US	1280393 A 6414236 B1	17-01-2001 02-07-2002	
US 2006165929	A1	27-07-2006	US	2009145475 A1		11-06-2009
US 2005279401	A1	22-12-2005	CN EP JP WO	1968811 A 1755888 A1 2008503366 T 2006009760 A1	23-05-2007 28-02-2007 07-02-2008 26-01-2006	
US 2007154694	A1	05-07-2007		NONE		
WO 2007027861	A2	08-03-2007	AU EP JP	2006284757 A1 1940614 A2 2009505871 T	08-03-2007 09-07-2008 12-02-2009	

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,T  
R),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,BR,BW,BY,  
BZ,CA,CH,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,K  
G,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,PG,PH,PL,PT  
,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100084663

弁理士 箱田 篤

(74)代理人 100093300

弁理士 浅井 賢治

(74)代理人 100119013

弁理士 山崎 一夫

(72)発明者 ヘイズ リチャード アレン

アメリカ合衆国 テキサス州 77706 ボーモント ベルヴェデーレ ドライヴ 630

(72)発明者 サミュエルズ サム ルイス

アメリカ合衆国 ペンシルバニア州 19350 ランデンバーグ ペラム ドライヴ 34

F ターム(参考) 5F151 JA03 JA04 JA05