(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 3 月 6 日(06.03.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/034406 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 31/042 (2006.01) *C08L 23/08* (2006.01)
C08L 23/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/071554

(22) 国際出願日: 2013 年 8 月 8 日(08.08.2013)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2012-191000 2012 年 8 月 31 日(31.08.2012) JP
特願 2013-108869 2013 年 5 月 23 日(23.05.2013) JP

(71) 出願人: 株式会社ブリヂストン(BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋一丁目１０番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 稲宮　隆人(INAMIYA Takato); 〒2448510 神奈川県横浜市戸塚区柏尾町１番地　株式会社ブリヂストン　横浜工場内 Kanagawa (JP). 片岡 央尚(KATAOKA Hisataka); 〒2448510 神奈川県横浜市戸塚区柏尾町１番地　株式会社ブリヂストン　横浜工場内 Kanagawa (JP). 荒明　聡(ARAAKE Satoshi); 〒2448510 神奈川県横浜市戸塚区柏尾町１番地　株式会社ブリヂストン　横浜工場内 Kanagawa (JP). 加賀　紀彦(KAGA Norihiko); 〒1878531 東京都小平市小川東町３－１－１　株式会社ブリヂストン　技術センター内 Tokyo (JP). 樽谷　泰典(TARUTANI Yasunori); 〒1878531 東京都小平市小川東町３－１－１　株式会社ブリヂストン　技術センター内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 江藤　聡明(ETOH Toshiaki); 〒1040031 東京都中央区京橋２－８－１８　昭和ビル９階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, 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, 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, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

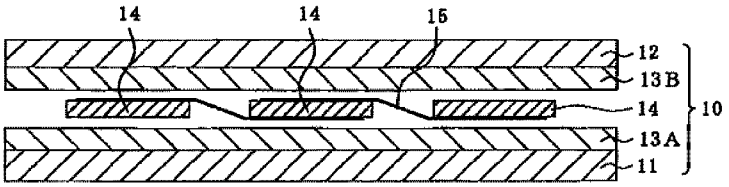
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: PAIR OF SEALING FILMS FOR SOLAR CELL AND METHOD FOR MANUFACTURING SOLAR CELL MODULE USING SAME

(54) 発明の名称 : 一対の太陽電池用封止膜及びこれを用いた太陽電池モジュールの製造方法



(57) **Abstract**: Provided are sealing films for solar cells for which the films can be fabricated efficiently and which can prevent wrap around even when heating is carried out in a wide range of temperatures during adhesion and unitization of various members of a solar cell module. This pair of sealing films for solar cells is formed from a light receiving surface side sealing film (13A) formed from a resin composition A and a rear surface side coloring sealing film (13B) formed from a resin composition B. The pair of sealing films (13A, 13B) for solar cells is characterized by the temperature for the resin composition B when the viscosity is 50,000 Pa·s being 95°C or less and by the viscosity of the resin composition B at 80°C and 100°C being higher than that for the resin composition A.

(57) 要約:　製膜を効率的に行うことができ、太陽電池モジュールの各部材の接着一体化時における加熱を広範囲の温度域で行っても回り込みを防止することができる太陽電池用封止膜を提供すること。　樹脂組成物Ａから形成される受光面側封止膜１３Ａと、樹脂組成物Ｂから形成される裏面側着色封止膜１３Ｂとからなる一対の太陽電池用封止膜であって、前記樹脂組成物Ｂは、粘度が５００００Ｐａ・ｓであるときの温度が９５℃以下であり、且つ前記樹脂組成物Ｂの８０℃及び１００℃における粘度が前記樹脂組成物Ａよりも高いことを特徴とする一対の太陽電池用封止膜１３Ａ、１３Ｂ。

WO 2014/034406 A1

明　細　書

発明の名称 ：

一対の太陽電池用封止膜及びこれを用いた太陽電池モジュールの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は一対の太陽電池用封止膜及びこれを用いた太陽電池モジュールの製造方法に関し、特に裏面側着色封止膜の回り込みを防止することができる一対の太陽電池用封止膜及びこれを用いた太陽電池モジュールの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、資源の有効利用や環境汚染の防止等の面から、太陽光を電気エネルギーに直接変換する太陽電池が広く使用され、さらなる開発が進められている。

[0003] 太陽電池は、一般的に、受光面側透明保護部材と裏面側保護部材（バックカバー）との間に配置される受光面側封止膜及び裏面側封止膜により、発電素子を封止した構成とされている。従来の太陽電池は、高い電気出力を得るために、複数の発電素子を接続し、太陽電池モジュールとして用いられている。したがって、発電素子間の絶縁性を確保するために、絶縁性のある封止膜が用いられる。

[0004] 受光面側および裏面側に用いられる封止膜としては、エチレン－酢酸ビニル共重合体（ＥＶＡ）等のエチレン－極性モノマー共重合体フィルムなどが好ましく用いられている。

[0005] また、膜強度や耐久性を向上させるために、封止膜に有機過酸化物などの架橋剤を用いて架橋密度を向上させている。

[0006] 上記太陽電池においては、太陽電池に入射した光をできるだけ効率よく発電素子内に取り込めるようにすることが発電効率の向上の点から強く望まれている。したがって、受光面側封止膜は、入射した太陽光を吸収したり、反射したりすることが無く、太陽光のほとんどを透過させるものが望ましい。

そのため、透明性に優れる封止膜が受光面側封止膜として使用されている（例えば、特許文献１）。

[0007] 一方、裏面側封止膜としては、二酸化チタン（TiO_2）などの着色剤により着色されたエチレン－極性モノマー共重合体フィルムが用いられる（例えば、特許文献２）。このように着色された裏面側封止膜によれば、太陽電池内部における受光面側封止膜と裏面側着色封止膜との界面における光の反射や、着色剤自体による光の乱反射で、発電素子間に入射した光を乱反射させて発電素子に入射させることができる。これにより太陽電池に入射した光の利用効率が高まり、太陽電池の発電効率を向上させることができる。

[0008] 太陽電池モジュールを作製するには、図１に示すように、受光面側透明保護部材１１、受光面側封止膜１３Ａ、接続タブ１５により電気的に接続された複数の発電素子１４、裏面側封止膜１３Ｂ、及び裏面側保護部材１２（バックカバー）をこの順で積層し、得られた積層体１０を加圧及び加熱することにより受光面側封止膜及び裏面側封止膜を架橋硬化させ、各部材を接着一体化する方法が用いられる。

[0009] 積層体１０の各部材の接着一体化は、一般に真空ラミネータを用いて行われる。真空ラミネータとしては、例えば、図２に示すように、ダイヤフラム１０３を有する上側チャンバ１０２と、載置台１０５が設けられた下側チャンバ１０１とを備える二重真空室方式の真空ラミネータ１００が使用される。接着一体化は、積層体１０を、受光面側透明保護部材１１が下側となるように載置台１０５上に載置した後、上側チャンバ１０２及び下側チャンバ１０１を真空状態とし、載置台１０５に内蔵されたヒータ（図示せず）により積層体１０を加熱すると共に、上側チャンバ１０２を大気圧以上の圧力としてダイヤフラム１０３により積層体１０の上面を押圧することにより行われる。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開２００８－０５３３７９号公報

特許文献2：特開平６－１７７４１２号公報

特許文献3：特許第４４６７２２２号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] しかしながら、積層体を加圧する際、図３の発電素子１４の受光面側平面図に示すように、加熱により溶融した裏面側着色封止膜１３Ｂが発電素子１４の受光面上に入り込む場合があった（以下、この現象を「回り込み」と称する）。回り込みが生じると、太陽電池の外観特性が低下するだけでなく、発電素子に入射する太陽光が減少して発電効率が低下するという問題がある。

[0012] この問題に対して、特許文献３では、裏面側着色封止膜に使用するＥＶＡとして、表面側封止膜のＥＶＡの酢酸ビニル含有率よりも低いＥＶＡを使用することにより回り込みの防止が図られているが、ＥＶＡは酢酸ビニル含有率が低いと融点が高くなることから、封止膜を製造する段階でその製膜を効率的に行うことができないという不都合がある。

[0013] 一方、太陽電池モジュールに使用される各部材やその部材に含まれる添加剤、あるいはラミネータ装置等の特性や制限等による都合上、上記接着一体化における加熱は、比較的広範囲の温度域で行うことができることが求められている。

[0014] 従って、本発明の目的は、製膜を効率的に行うことができ、太陽電池モジュールの各部材の接着一体化時における加熱を広範囲の温度域で行っても回り込みを防止することができる太陽電池用封止膜を提供することにある。

[0015] また、本発明の目的は、この太陽電池用封止膜を使用することにより生産性が向上した太陽電池モジュールの製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0016] 上記目的は、樹脂組成物Ａから形成される受光面側封止膜と、樹脂組成物Ｂから形成される裏面側着色封止膜とからなる一対の太陽電池用封止膜であって、

前記樹脂組成物Ｂは、粘度が５００００Ｐａ・ｓであるときの温度が９５℃以下であり、且つ前記樹脂組成物Ｂの８０℃及び１００℃における粘度が前記樹脂組成物Ａよりも高いことを特徴とする一対の太陽電池用封止膜により達成される。

[0017] この構成によれば、接着一体化の際の加熱時において、より粘度の低い受光面側封止膜が裏面側着色封止膜よりも先に溶融し、発電素子との間に隙間を形成せずその表面と密着することにより、裏面側着色封止膜の発電素子受光面上への浸入が阻止され、回り込みを防止することが可能となる。また、上記各温度における粘度差があれば、８０℃～１００℃の範囲を含む広範囲の温度域において、裏面側着色封止膜の樹脂組成物Ｂの粘度が受光面側封止膜の樹脂組成物Ａの粘度を上回るので、接着一体化時における加熱を広範囲の温度域で行っても回り込み防止効果を得ることができる。更に、裏面側着色封止膜の樹脂組成物Ｂは、その製膜に適した粘度である５００００Ｐａ・ｓにおける温度が９５℃以下であることから、設備投資が安く温調精度が高いため汎用に用いられている水温調での製膜装置により封止膜を低費用且つ高効率で製造することができる。

[0018] 本発明の一対の太陽電池用封止膜の好適態様は以下の通りである。

[0019] （１）前記樹脂組成物Ａはエチレン－極性モノマー共重合体を含み、前記樹脂組成物Ｂはエチレン－極性モノマー共重合体及びポリエチレンを含む。

エチレン－極性モノマー共重合体を含む樹脂組成物Ａに対し、樹脂組成物Ｂはエチレン－極性モノマーに加えてポリエチレンを含んでいるので、樹脂組成物Ｂは樹脂組成物Ａよりも相対的に高い粘度を広範囲の温度域で確保することができる。

（２）前記樹脂混合物Ｂは、８０℃における粘度が１００００～１００００Ｐａ・ｓであり、１００℃における粘度が１００００～５００００Ｐａ・ｓである。

（３）前記樹脂組成物Ｂと前記樹脂組成物Ａとの、８０℃における粘度の差が１００００Ｐａ・ｓ以上であり、１００℃における粘度の差が３０００Ｐ

ａ・ｓ以上である。

（４）前記樹脂組成物Ｂにおけるポリエチレン（ＰＥ）に対するエチレン－極性モノマー共重合体（ＥＰＭ）の質量比（ＥＰＭ：ＰＥ）が、８：２～３：７である。

（５）前記エチレン－極性モノマー共重合体が、エチレン－酢酸ビニル共重合体又はエチレン－メタクリル酸メチル共重合体である。

[0020] また、上記目的は、受光面側透明保護部材、受光面側封止膜、発電素子、裏面側着色封止膜及び裏面側保護部材をこの順で積層することにより積層体を得、該積層体を加圧及び加熱することにより一体化する工程を含む太陽電池モジュールの製造方法において、

前記受光面側封止膜及び裏面側着色封止膜として、上記一対の太陽電池用封止膜を使用することを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法によっても達成される。

[0021] 本発明の太陽電池モジュールの製造方法の好適態様は以下の通りである。

[0022] （１）前記加圧は、前記加熱により前記受光面側封止膜及び前記裏面側着色封止膜が８０～１００℃となった状態で開始する。

発明の効果

[0023] 本発明によれば、太陽電池モジュールの各部材を接着一体化する際における裏面側着色封止膜の発電素子受光面上への回り込みを防止することができる。また、受光面側封止膜及び裏面側着色封止膜は何れとも水温調を用いる製膜装置で効率的に製膜することが可能である。したがって、外観特性及び発電効率の良好な太陽電池モジュールを高い生産性で得ることができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]太陽電池モジュールの概略断面図である。

[図2]一般的な真空ラミネータ示す概略断面図である。

[図3]回り込みの様子を示す発電素子の受光面側平面図である。

発明を実施するための形態

[0025] 上述したように、本発明の一対の太陽電池用封止膜は、樹脂組成物Ａから

形成される受光面側封止膜と、樹脂組成物Ｂから形成される裏面側着色封止膜とからなる二枚一対の封止膜であり、樹脂組成物Ｂは、粘度が５００００Ｐａ・ｓであるときの温度が９５℃以下であり、その８０℃及び１００℃における粘度が受光面側封止膜の樹脂組成物Ａの粘度よりも高いものとされている。

[0026] 裏面側着色封止膜の樹脂混合物Ｂは、８０℃における粘度が１００００～１０００００Ｐａ・ｓ、更に３００００～９８０００Ｐａ・ｓ、特に５００００～９５０００Ｐａ・ｓであることが好ましく、１００℃における粘度が１００００～５００００Ｐａ・ｓ、更に１００００～４００００Ｐａ・ｓ、特に１５０００～３００００Ｐａ・ｓであることが好ましい。この範囲であれば、回り込みが効果的に防止できると共に、密着不良が生じることなく良好に接着一体化することができる。また、樹脂混合物Ｂの粘度５００００Ｐａ・ｓであるときの温度は９５℃以下、特に９３℃以下が好ましく、その下限は一般に６０℃、特に７０℃である。これにより、設備投資が安く温調精度が高いため汎用に用いられている水温調での製膜装置により封止膜を低費用且つ高効率で製造することができる。粘度５００００Ｐａ・ｓは、製膜を高効率且つ高品質で行うことができる粘度である。

[0027] 更に、本発明の一対の太陽電池用封止膜は、樹脂組成物Ｂと樹脂組成物Ａとの、８０℃における粘度の差が１００００Ｐａ・ｓ以上、更に２００００Ｐａ・ｓ以上であることが好ましく、１００℃における粘度の差が３０００Ｐａ・ｓ以上、更に５０００Ｐａ・ｓ以上であることが好ましい。これら十分な粘度差があれば回り込みを更に有利に防止することができる。

[0028] 樹脂組成物Ａの粘度は、例えば、８０℃において６０００～５００００Ｐａ・ｓ、好ましくは７０００～３００００Ｐａ・ｓ、１００℃において３０００～１５０００Ｐａ・ｓ、好ましくは４０００～１２０００Ｐａ・ｓである。

[0029] 上記粘度は、キャピログラフＩＤ（炉体径：φ９．５５ｍｍ、キャピラリー：φ１．０×１０ｍｍ、東洋精機製）を用い、試験速度１ｍｍ／ｍｉｎの

条件にて、１℃刻みで粘度を計測することにより測定することができる。

[0030] 本発明において、受光面側封止膜の樹脂組成物Ａは、ベースポリマーとしてエチレン－極性モノマー共重合体を含むことが好ましく、裏面側着色封止膜の樹脂組成物Ｂは、ベースポリマーとしてエチレン－極性モノマー共重合体とポリエチレンとの樹脂混合物を含むことが好ましい。

[0031] エチレン－極性モノマー共重合体を含む樹脂組成物Ａに対し、樹脂組成物Ｂはエチレン－極性モノマーに加えてポリエチレンを含んでいるので、樹脂組成物Ｂは樹脂組成物Ａよりも相対的に高い粘度を広範囲の温度域で確実に確保することができる。

[0032] エチレン－極性モノマー共重合体（「ＥＰＭ」とも称する。）の極性モノマーは、不飽和カルボン酸、その塩、そのエステル、そのアミド、ビニルエステル、一酸化炭素等を例示することができる。より具体的には、アクリル酸、メタクリル酸、フマル酸、イタコン酸、マレイン酸モノメチル、マレイン酸モノエチル、無水マレイン酸、無水イタコン酸等の不飽和カルボン酸、これら不飽和カルボン酸のリチウム、ナトリウム、カリウムなどの１価金属の塩やマグネシウム、カルシウム、亜鉛などの多価金属の塩、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸イソプロピル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸ｎ－ブチル、アクリル酸イソオクチル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸イソブチル、マレイン酸ジメチル等の不飽和カルボン酸エステル、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニルのようなビニルエステル、一酸化炭素、二酸化硫黄などの一種又は二種以上などを例示することができる。

[0033] エチレン－極性モノマー共重合体として、より具体的には、エチレン－アクリル酸共重合体、エチレン－メタクリル酸共重合体のようなエチレン－不飽和カルボン酸共重合体、前記エチレン－不飽和カルボン酸共重合体のカルボキシル基の一部又は全部が上記金属で中和されたアイオノマー、エチレン－アクリル酸メチル共重合体、エチレン－アクリル酸エチル共重合体、エチレン－メタクリル酸メチル共重合体、エチレン－アクリル酸イソブチル共重

合体、エチレンーアクリル酸ｎーブチル共重合体のようなエチレン－不飽和カルボン酸エステル共重合体、エチレンーアクリル酸イソブチルーメタクリル酸共重合体、エチレンーアクリル酸ｎーブチルーメタクリル酸共重合体のようなエチレン－不飽和カルボン酸エステルー不飽和カルボン酸共重合体及びそのカルボキシル基の一部又は全部が上記金属で中和されたアイオノマー、エチレン－酢酸ビニル共重合体のようなエチレンービニルエステル共重合体等を代表例として例示することができる。これらは一種単独で又は二種以上を混合して使用することができる。

[0034] 本発明では、樹脂組成物Ａ及びＢのいずれにおいても、エチレン－極性モノマー共重合体として、エチレン－酢酸ビニル共重合体（ＥＶＡ）又はエチレンーメタクリル酸メチル（ＥＭＭＡ）を使用することが好ましい。これらは封止膜に必要な透明性に優れているだけでなく、適度な柔軟性を有するので、太陽電池モジュール作成時の加圧の際の回り込みを確実に防止することができる太陽電池用封止膜を形成することができる。

[0035] 裏面側着色封止膜の樹脂組成物Ｂにおけるポリエチレン（ＰＥ）に対するエチレン－極性モノマー共重合体（ＥＰＭ）の質量比（ＥＰＭ：ＰＥ）は８：２～３：７であることが好ましく、更に６：４～３：７であることが好ましい。この範囲であれば、樹脂組成物Ａより高い粘度を広範囲の温度域で確保することができ、封止膜としての接着性も十分に得ることができる。

[0036] エチレン－極性モノマー共重合体としてＥＶＡを用いる場合、裏面側着色封止膜の樹脂組成物Ｂに含まれるＥＶＡの酢酸ビニル含有率は、２０～３５質量％、さらに２０～３２質量％であることが好ましい。一方、受光面側封止膜の樹脂組成物Ａに含まれるＥＶＡの酢酸ビニル含有率は、２０～３５質量％、特に２４～３２質量％であることが好ましい。この範囲であれば、本発明に適した粘度の樹脂組成物を得ることができる。

[0037] エチレン－極性モノマー共重合体としてＥＭＭＡを用いる場合には、裏面側着色封止膜に用いる場合及び受光面側封止膜に用いる場合の何れとも、ＥＭＭＡのメタクリル酸メチル含有率は１５～３５質量％、好ましくは１８～

２７質量％、特に２０～２５質量％であることが好ましい。

[0038] 受光面側封止膜及び裏面側着色封止膜に使用され得るエチレン－極性モノマー共重合体としては、ＪＩＳ Ｋ７２１０で規定されるメルトフローレートが、３５ｇ／１０分以下、特に３～３０ｇ／１０分のものを使用するのが好ましい。回り込みの防止に有利であり、良好な封止性を得ることができる。なお、本発明において、メルトフローレート（ＭＦＲ）の値は、ＪＩＳ Ｋ７２１０に従い、１９０℃、荷重２１．１８Ｎの条件に基づいて測定されたものである。

[0039] 裏面側着色封止膜の樹脂組成物Ｂがポリエチレンを含む場合、そのポリエチレンは、ＪＩＳに規定される通り、エチレンを主体とする重合体であり、エチレンの単独重合体、エチレンと５ｍｏｌ％以下の炭素数３以上のα－オレフィン（例えばブテン－１、ヘキセン－１、４－メチルペンテン－１、オクテン－１等）との共重合体、およびエチレンと官能基に炭素、酸素、および水素原子だけを持つ１ｍｏｌ％以下の非オレフィン単量体との共重合体を含む（ＪＩＳ Ｋ６９２２－１：１９９７）。ＰＥは一般に、その密度によって分類され、高密度ポリエチレン（ＨＤＰＥ）、低密度ポリエチレン（ＬＤＰＥ）、直鎖状低密度ポリエチレン（ＬＬＤＰＥ）等が挙げられる。

[0040] ＬＤＰＥは、一般に、１００～３５０ＭＰａの高圧下で有機過酸化物等のラジカル発生剤の存在下でエチレンを重合して得られる長鎖分岐を有するもので、その密度（ＪＩＳ Ｋ７１１２に準ずる。以下同じ。）は、一般に、０．９１０ｇ／ｃｍ^{3}以上０．９３０ｇ／ｃｍ^{3}未満である。ＬＬＤＰＥは、一般に、チーグラー型触媒、フィリップス触媒、メタロセン型触媒等の遷移金属触媒の存在下にエチレンとα－オレフィンとを共重合して得られるもので、その密度は、一般に０．９１０～０．９４０ｇ／ｃｍ^3、好ましくは０．９１０～０．９３０ｇ／ｃｍ^{3}である。ＨＤＰＥは、その密度が一般に０．９４２～０．９７０ｇ／ｃｍ^{3}のポリエチレンである。本発明において使用するポリエチレンは、加工性の点から低密度ポリエチレン又は直鎖状低密度ポリエチレンが好ましい。

[0041] 樹脂組成物Ａ及び樹脂組成物Ｂに使用する樹脂の組み合わせとしては、例えば、樹脂組成物ＡがＥＶＡで樹脂組成物ＢがＥＶＡとＰＥの混合物、樹脂組成物ＡがＥＶＡで樹脂組成物ＢがＥＭＭＡとＰＥの混合物、樹脂組成物ＡがＥＭＭＡで樹脂組成物ＢがＥＶＡとＰＥの混合物、樹脂組成物ＡがＥＭＭＡで樹脂組成物ＢがＥＭＭＡとＰＥの混合物が挙げられる。

[0042] 樹脂組成物Ａ及び樹脂組成物Ｂはそれぞれ、上記ポリマーに加えて、さらにポリビニルアセタール系樹脂（例えば、ポリビニルホルマール、ポリビニルブチラール（ＰＶＢ樹脂）、変性ＰＶＢ）、塩化ビニル樹脂を副次的に使用しても良い。その場合、特にＰＶＢが好ましい。

[0043] 本発明において、樹脂組成物Ａ及び樹脂組成物Ｂは、それぞれに含まれるベースポリマーの架橋構造を形成するための架橋剤を含むことが好ましい。架橋剤は、有機過酸化物又は光重合開始剤を用いることが好ましい。なかでも、接着力、耐湿性に優れる封止膜が得られることから、有機過酸化物を用いるのが好ましい。

[0044] 有機過酸化物としては、１００℃以上の温度で分解してラジカルを発生するものであれば、どのようなものでも使用することができる。有機過酸化物は、一般に、製膜温度、組成物の調整条件、硬化温度、被着体の耐熱性、貯蔵安定性を考慮して選択される。特に、半減期１０時間の分解温度が７０℃以上のものが好ましい。

[0045] 有機過酸化物としては、樹脂の加工温度・貯蔵安定性の観点から例えば、ベンゾイルパーオキサイド系硬化剤、ｔｅｒｔ－ヘキシルパーオキシピバレート、ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシピバレート、３，５，５－トリメチルヘキサノイルパーオキサイド、ジ－ｎ－オクタノイルパーオキサイド、ラウロイルパーオキサイド、ステアロイルパーオキサイド、１，１，３，３－テトラメチルブチルパーオキシ－２－エチルヘキサノエート、スクシニックアシドパーオキサイド、２，５－ジメチル－２，５－ジ（ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシ）ヘキサン、２，５－ジメチル－２，５－ジ（２－エチルヘキサノイルパーオキシ）ヘキサン、１－シクロヘキシル－１－メチルエチルパーオキ

シー２－エチルヘキサノエート、ｔｅｒｔ－ヘキシルパーオキシ－２－エチルヘキサノエート、４－メチルベンゾイルパーオキサイド、ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシ－２－エチルヘキサノエート、ｍ－トルオイル＋ベンゾイルパーオキサイド、ベンゾイルパーオキサイド、１，１－ビス（ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシ）－２－メチルシクロヘキサネート、１，１－ビス（ｔｅｒｔ－ヘキシルパーオキシ）－３，３，５－トリメチルシクロヘキサネート、１，１－ビス（ｔｅｒｔ－ヘキシルパーオキシ）シクロヘキサネート、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、１，１－ビス（ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシ）シクロヘキサン、２，２－ビス（４，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシシクロヘキシル）プロパン、１，１－ビス（ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシ）シクロドデカン、ｔｅｒｔ－ヘキシルパーオキシイソプロピルモノカーボネート、ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシマレイックアシド、ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシ－３，３，５－トリメチルヘキサン、ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシラウレート、２，５－ジメチル－２，５－ジ（メチルベンゾイルパーオキシ）ヘキサン、ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシイソプロピルモノカーボネート、ｔｅｒｔ－ブチルパーオキシ－２－エチルヘキシルモノカーボネート、ｔｅｒｔ－ヘキシルパーオキシベンゾエート、２，５－ジ－メチル－２，５－ジ（ベンゾイルパーオキシ）ヘキサン、等が挙げられる。

[0046] ベンゾイルパーオキサイド系硬化剤としては、７０℃以上の温度で分解してラジカルを発生するものであればいずれも使用可能であるが、半減期１０時間の分解温度が５０℃以上のものが好ましく、調製条件、製膜温度、硬化（貼り合わせ）温度、被着体の耐熱性、貯蔵安定性を考慮して適宜選択できる。使用可能なベンゾイルパーオキサイド系硬化剤としては、例えば、ベンゾイルパーオキサイド、２，５－ジメチルヘキシル－２，５－ビスパーオキシベンゾエート、ｐ－クロロベンゾイルパーオキサイド、ｍ－トルオイルパーオキサイド、２，４－ジクロロベンゾイルパーオキサイド、ｔ－ブチルパーオキシベンゾエート等が挙げられる。ベンゾイルパーオキサイド系硬化剤

は１種でも２種以上を組み合わせて使用してもよい。

[0047] 有機過酸化物として、２，５－ジメチル－２，５－ジ（ｔ－ブチルパーオキシ）ヘキサンを使用することが特に好ましい。有機過酸化物の含有量は、樹脂組成物Ａ及びＢともに、ベースポリマー１００質量部に対して０．１～５質量部、より好ましくは０．２～３質量部であることが好ましい。

[0048] また、光重合開始剤としては、公知のどのような光重合開始剤でも使用することができるが、配合後の貯蔵安定性の良いものが望ましい。このような光重合開始剤としては、例えば、２－ヒドロキシ－２－メチル－１－フェニルプロパン－１－オン、１－ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、２－メチル－１－（４－（メチルチオ）フェニル）－２－モルホリノプロパン－１などのアセトフェノン系、ベンジルジメチルケタールなどのベンゾイン系、ベンゾフェノン、４－フェニルベンゾフェノン、ヒドロキシベンゾフェノンなどのベンゾフェノン系、イソプロピルチオキサントン、２－４－ジエチルチオキサントンなどのチオキサントン系、その他特殊なものとしては、メチルフェニルグリオキシレートなどが使用できる。特に好ましくは、２－ヒドロキシ－２－メチル－１－フェニルプロパン－１－オン、１－ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、２－メチル－１－（４－（メチルチオ）フェニル）－２－モルホリノプロパン－１、ベンゾフェノン等が挙げられる。これら光重合開始剤は、必要に応じて、４－ジメチルアミノ安息香酸のごとき安息香酸系又は、第３級アミン系などの公知慣用の光重合促進剤の１種または２種以上を任意の割合で混合して使用することができる。また、光重合開始剤のみの１種単独または２種以上の混合で使用することができる。

[0049] 光重合開始剤の含有量は、樹脂組成物Ａ及びＢともに、ベースポリマー１００質量部に対して０．１～５質量部、より好ましくは０．２～３質量部であることが好ましい。

[0050] 樹脂組成物Ａ及び樹脂組成物Ｂは、必要に応じて、さらに架橋助剤を含んでいてもよい。架橋助剤は、各樹脂組成物に含まれる樹脂のゲル分率を向上させ、封止膜の接着性及び耐久性を向上させることができる。

[0051] 架橋助剤の含有量は、樹脂組成物Ａ及びＢともに、ベースポリマー１００質量部に対して一般に１０質量部以下、好ましくは０．１～５質量部、更に好ましくは０．１～２．５質量部で使用される。これにより、接着性に優れる封止膜が得られる。

[0052] 前記架橋助剤（官能基としてラジカル重合性基を有する化合物）としては、トリアリルシアヌレート、トリアリルイソシアヌレート等の３官能の架橋助剤の他、（メタ）アクリルエステル（例、ＮＫエステル等）の単官能又は２官能の架橋助剤等を挙げることができる。なかでも、トリアリルシアヌレートおよびトリアリルイソシアヌレートが好ましく、特にトリアリルイソシアヌレートが好ましい。

[0053] 樹脂組成物Ａ及び樹脂組成物Ｂは、太陽電池内部の封止性能を考慮すると、優れた接着力を有するのが好ましい。そのために、接着性向上剤をさらに含んでいても良い。接着向上剤としては、シランカップリング剤を用いることができる。これにより、優れた接着力を有する太陽電池用封止膜を形成することが可能となる。シランカップリング剤としては、γ－クロロプロピルメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス（β－メトキシエトキシ）シラン、γ－メタクリロ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、γ－グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ－グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、β－（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、γ－メルカプトプロピルトリメトキシシラン、γ－アミノプロピルトリエトキシシラン、Ｎ－β－（アミノエチル）－γ－アミノプロピルトリメトキシシランを挙げることができる。これらシランカップリング剤は、単独で使用しても、又は２種以上組み合わせて使用しても良い。なかでも、γ－メタクリロキシプロピルトリメトキシシランが特に好ましく挙げられる。

[0054] シランカップリング剤の含有量は、樹脂組成物Ａ及びＢともに、ベースポリマー１００質量部に対して５質量部以下、好ましくは０．１～２質量部であることが好ましい。

[0055] 裏面側着色封止膜の樹脂組成物Ｂは着色剤を含む。着色剤は、所望とする色調が得られるように適宜選択され、例えば、チタン白（二酸化チタン）や炭酸カルシウム等による白色着色剤；ウルトラマリン等による青色着色剤；カーボンブラック等による黒色着色剤；ガラスビーズ及び光拡散剤等による乳白色着色剤などを使用することができる。好ましくは、チタン白による白色着色剤を使用することができる。

[0056] 着色剤の含有量は、裏面側着色封止膜の樹脂組成物Ｂのベースポリマー１００質量部に対して、一般に０．１～１０質量部、より好ましくは０．５～６質量部である。

[0057] 受光面側封止膜及び裏面側着色封止膜は、膜の種々の物性（機械的強度、光学的特性、耐熱性、耐光性、架橋速度等）の改良あるいは調整のため、必要に応じて、可塑剤、アクリロキシ基含有化合物、メタクリロキシ基含有化合物及び／又はエポキシ基含有化合物などの各種添加剤、紫外線吸収剤、光安定剤および老化防止剤を含んでいてもよい。

[0058] 受光面側封止膜及び裏面側着色封止膜を形成するには、公知の方法に準じて行えばよい。例えば、上述した各成分を含む組成物を、通常の押出成形、又はカレンダ成形（カレンダリング）等により成形してシート状物を得る方法により製造することができる。本発明の一対の太陽電池用封止膜は、裏面側着色封止膜の樹脂組成物Ｂの粘度５００００Ｐａ・ｓにおける温度が９５℃以下であり、受光面側封止膜の樹脂組成物Ａの粘度は樹脂組成物Ｂよりも低いことから、受光面側封止膜及び裏面側着色封止膜何れとも水温調での製膜装置を用いて製造可能であり、低費用且つ高効率で製膜を行うことができる。製膜温度は各樹脂組成物の粘度によって異なるが、通常９５℃以下、好ましくは７０～９０℃である。受光面側封止膜及び裏面側着色封止膜の厚さは特に限定されないが例えば０．５～２ｍｍである。

[0059] 以下、本発明の太陽電池モジュールの製造方法に使用される他の部材について詳細に説明する。

[0060] 太陽電池モジュールに使用される受光面側透明保護部材は、通常珪酸塩ガ

ラスなどのガラス基板等を使用することができる。受光面側透明保護部材の厚さは、０．１～１０ｍｍが一般的であり、０．３～５ｍｍが好ましい。受光面側透明保護部材は、一般に、化学的に、或いは熱的に強化させたものであってもよい。

[0061] 太陽電池モジュールに使用される裏面側保護部材は、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）やポリアミドなどのプラスチックフィルムが好ましく用いられる。また、耐熱性、耐湿熱性を考慮してフッ化ポリエチレンフィルム、特にフッ化ポリエチレンフィルム／Ａｌ／フッ化ポリエチレンフィルムをこの順で積層させたフィルムや、ポリフッ化ビニル（商品名：テドラー）／ＰＥＴ／ポリフッ化ビニルをこの順で積層させたフィルムでも良い。

[0062] 太陽電池モジュールに用いられる発電素子は、光電変換を行うものであり、従来公知の半導体基板が用いられる。半導体基板としては、単結晶、多結晶、あるいは非晶質によって構成された光半導体素子などが用いられる。具体的には、非晶質シリコンａ－Ｓｉ，水素化非晶質シリコンａ－Ｓｉ：Ｈ，水素化非晶質シリコンカーバイドａ－ＳｉＣ：Ｈ，非晶質シリコンナイトライドなどの他、シリコンと炭素、ゲルマニウム、スズなどの他の元素との合金から成る非晶質シリコン系半導体の非晶質あるいは微結晶をｐｉｎ型、ｎｉｐ型、ｎｉ型、ｐｎ型、ＭＩＳ型、ヘテロ接合型、ホモ接合型、ショットキーバリアー型あるいはこれらを組み合わせた型などに構成した半導体層が用いられる。その他、光半導体層はＣｄＳ系、ＧａＡｓ系、ＩｎＰ系などであってもよい。

[0063] 発電素子を太陽電池モジュールに組み込む際は、従来公知の方法に従って行えばよい。

[0064] 例えば、発電素子の電極にハンダメッキなどで施した銅箔などのインナーリードを接続し、さらに太陽電池モジュールから所定の電気出力を取り出すことができるように、インナーリードで発電素子を直並列に接続する。

[0065] 次に、本発明の太陽電池モジュールの製造方法について説明する。本発明の太陽電池モジュールの製造方法は、図１に示すように、受光面側透明保護

部材１１、受光面側封止膜１３Ａ、発電素子１４、裏面側着色封止膜１３Ｂ及び裏面側保護部材１２をこの順で積層することにより積層体１０を得、この積層体１０を加圧及び加熱することにより一体化する工程を有する。積層体１０を加圧及び加熱するこの工程は、例えば、膨張自在なダイヤフラムを有する真空ラミネータ、特に図２に示す二重真空室方式による真空ラミネータを用いて行うことが好ましい。

[0066] 図２に示す真空ラミネータ１００は、ダイヤフラム１０３を具備する上側チャンバ１０２と、積層体１０を載置するための載置台１０５を具備する下側チャンバ１０１とを有する。真空ラミネータ１００では、上側チャンバ１０２及び下側チャンバ１０１内を真空引きした後、ダイヤフラム１０３により積層体１０が加圧される。上側チャンバ１０２及び下側チャンバ１０１内の真空引きは、下側チャンバ用排気口１０６に接続された下側チャンバ用真空ポンプ１０７、及び上側チャンバ用排気口１０８に接続された上側チャンバ用真空ポンプ１０９により行われる。

[0067] このような真空ラミネータを用いて積層体１０を加圧するには、初めに、下側チャンバ１０１内に設けられた載置台１０５に、受光面側透明保護部材１１、受光面側封止膜１３Ａ、発電素子１４、裏面側着色封止膜１３Ｂ、及び裏面側保護部材１２をこの順で積層した積層体１０を載置する。次に、上側チャンバ１０２及び下側チャンバ１０１をそれぞれ上側チャンバ用真空ポンプ１０９及び下側チャンバ用真空ポンプ１０７により減圧して真空にした後、上側チャンバ１０２内を好ましくは大気圧以上の圧力とする。これにより、積層体１０の最上面がダイヤフラム１０３により押圧され、積層体１０が加圧される。

[0068] 上側チャンバ１０２内及び下側チャンバ１０１内をそれぞれ真空とするには、まず上側チャンバ１０２及び下側チャンバ１０１内をそれぞれ、５０～１５０Ｐａ、特に５０～１００Ｐａに減圧することにより行われるのが好ましい。真空時間は、例えば、０．１～５分とする。その後、上側チャンバ内を４０～１１０ｋＰａ、特に６０～１０５ｋＰａとすることでダイヤフラム

１０３により、積層体が均一に加圧される。

[0069] 積層体は、１．０×10^3Ｐａ～５．０×10^7Ｐａ、特に６０～１０５ｋＰａの圧力で加圧されるようにダイヤフラムの膨張度を調整するのが好ましい。プレス時間は、例えば、５～１５分である。

[0070] 本発明の方法では、加圧と共に加熱を行う。加熱方法としては、図２に示す真空ラミネータ１００全体をオーブンなどの高温環境において加熱する方法、図２に示す真空ラミネータ１００の下側チャンバ１０１内に加熱板などの加熱媒体を導入して、積層体１０を加熱する方法などが挙げられる。後者の方法は、例えば、載置台１０５として加熱板を用いたり、載置台１０５の上側及び／又は下側に加熱板を配置したり、積層体の上側及び／又は下側に加熱板を配置したりすることにより行われる。

[0071] これら加熱方法の中でも、載置台１０５として加熱板を用いる等して、受光面側透明保護部材１１側から加熱を行うことが好ましい。これにより、受光面側封止膜１３Ｂへの熱の伝達が裏面側着色封止膜１３Ｂよりも早く行われることにより、受光面側封止膜１３Ａが裏面側着色封止膜１３Ｂよりも相対的に早く溶融して発電素子１４の受光面と密着するため、更に確実に回り込みを防止することができる。

[0072] 積層体１０は１３０～１７０℃、好ましくは１４０～１６０℃の温度まで加熱することが好ましい。上記ダイヤフラムによる加圧は、通常、加熱による昇温の途中で開始する。

[0073] すなわち、例えば１４０～１６０℃に加熱する場合、その加熱過程において本発明の一対の太陽電池用封止膜１３Ａ、１３Ｂが何れとも８０～１００℃となった状態で加圧を開始する。そして、加圧開始後更に温度を上昇させ、１４０～１６０℃の温度に達した後、その状態で一定時間保持する。

[0074] 本発明では、積層体１０の加熱により、より粘度の低い受光面側封止膜が裏面側着色封止膜よりも先に溶融し、発電素子との間に隙間を形成せずその表面と密着するため、裏面側着色封止膜の発電素子受光面上への浸入が阻止され、回り込みを防止することが可能となる。また、８０℃及び１００℃に

おいて樹脂組成物Ａと樹脂組成物Ｂに上述した粘度差があれば、８０℃～１００℃の範囲を含む広範囲の温度域において、裏面側着色封止膜の樹脂組成物Ｂの粘度が受光面側封止膜の樹脂組成物Ａの粘度を上回るので、接着一体化時における加熱を広範囲の温度域で行っても回りこみ防止効果を得ることができる。

実施例

[0075] 以下、本発明を実施例により詳細に説明する。

[0076] １．裏面側着色封止膜の作製

下記表に示した配合の各材料をロールミルに供給しチャンバー温度１１０℃で混練した。これにより得られた裏面側着色封止膜用樹脂組成物を８０℃でカレンダ成形し、裏面側着色封止膜（厚さ０．５ｍｍ）を作製した。

[0077] ２．受光面側封止膜（１）～（６）の作製

・受光面側封止膜（１）

下記配合の材料をロールミルに供給し、９０℃で混練した。これにより得られた受光面側封止膜用樹脂組成物を７０℃でカレンダ成形し、受光面側封止膜（１）（厚さ０．５ｍｍ）を得た。この樹脂組成物の８０℃における粘度は２６０００Ｐａ・ｓであり、９０℃における粘度は１２０００Ｐａ・ｓであり、１００℃における粘度は９８００Ｐａ・ｓであった。

[0078] （配合）

・エチレン－酢酸ビニル共重合体（酢酸ビニル含有率：２６質量％、ＭＦＲ：４．３ｇ／１０分、融点７６℃） １００質量部

・架橋剤（２，５－ジメチル－２，５－ジ（ｔ－ブチルパーオキシ）ヘキサン）

（パーヘキサ２５Ｂ：日本油脂製） １．３質量部

・架橋助剤（トリアリルイソシアヌレート）

（ＴＡＩＣ：日本化成製） １．５質量部

・シランカップリング剤（γ－メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン）

（ＫＢＭ５０３：信越化学製）　０．３質量部

[0079] 受光面側封止膜（２）は、ＥＶＡとしてＵＥ７５０（融点６６℃、酢酸ビニル含有率３２質量%、ＭＦＲ３０ｇ／１０分、東ソー製）を使用したこと以外は受光面側封止膜（１）と同様にして作製した。受光面側封止膜（２）を構成する樹脂組成物の８０℃の粘度は７０００Ｐａ・ｓ、９０℃の粘度は５５００Ｐａ・ｓ、１００℃の粘度は４０００Ｐａ・ｓであった。

[0080] 受光面側封止膜（３）は、着色剤を配合しなかったこと以外は表１に示す実施例２の裏面側封止膜と同様にして作製した。受光面側封止膜（３）を構成する樹脂組成物の８０℃の粘度は５７０００Ｐａ・ｓ、９０℃の粘度は３００００Ｐａ・ｓ、１００℃の粘度は１６０００Ｐａ・ｓであった。

[0081] 受光面側封止膜（４）は、ＥＶＡの代わりにＥＭＭＡ（融点８０℃、ＭＭＡ含有率２５質量%、ＭＦＲ７ｇ／１０分、住友化学製、アクリフトＷＫ３０７）を使用したこと以外は受光面側封止膜（１）と同様にして作製した。受光面側封止膜（４）を構成する樹脂組成物の８０℃の粘度は２６０００Ｐａ・ｓ、９０℃の粘度は１２０００Ｐａ・ｓ、１００℃の粘度は９８００Ｐａ・ｓであった。

[0082] 受光面側封止膜（５）は、着色剤を配合しなかったこと以外は実施例１１の裏面側封止膜と同様にして作製した。受光面側封止膜（５）を構成する樹脂組成物の８０℃の粘度は５７０００Ｐａ・ｓ、９０℃の粘度は３００００Ｐａ・ｓ、１００℃の粘度は１６０００Ｐａ・ｓであった。

[0083] 受光面側封止膜（６）は、着色剤を配合しなかったこと以外は実施例１７の裏面側封止膜と同様にして作製した。受光面側封止膜（６）を構成する樹脂組成物の８０℃の粘度は８２０００Ｐａ・ｓ、９０℃の粘度は３００００Ｐａ・ｓ、１００℃の粘度は１５０００Ｐａ・ｓであった。

[0084] ３．太陽電池モジュールの作製

受光面側透明保護部材（白板強化ガラス（エンボス付）、２３０ｍｍ×２３０ｍｍ×３．２ｍｍ）／上記受光面側封止膜／発電素子（単結晶シリコンセル：１２５ｍｍ×１２５ｍｍ、厚さ：２２０μｍ）／上記裏面側着色封止

膜／裏面側保護部材（ＰＥＴ、厚さ：３５０μｍ）の順で積層した後、この積層体を、図２に示すタイプの二重真空室方式真空ラミネータを用いて、真空時間５分、圧力０．１ＭＰａ、プレス時間１５分で加熱加圧することにより接着一体化（ラミネート）し、太陽電池モジュールを作製した。

[0085] 積層体の加圧は、受光面側透明保護部材が下側となるようにラミネータ内の載置台に載置し、これを裏面側保護部材側からダイヤフラムによって押圧することにより行った。また、加熱は載置台として加熱板を用い、下記表に示す１４０℃、１５０℃及び１６０℃まで昇温させることにより行った。加圧は、加熱温度が１４０℃、１５０℃及び１６０℃の場合、それぞれ受光面側封止膜及び裏面側着色封止膜が８０℃、９０℃及び１００℃となった時点で開始した。加圧開始時における各封止膜の温度の確認は、キーエンス製ＮＲ１０００に接続したＫ熱電対を封止膜に貼り付け、温度を測定することにより行った。

[0086] ＜評価方法＞

１．ラミネート特性（回り込み）

作製した太陽電池モジュールについて、裏面側着色封止膜の発電素子の受光面上への回り込み量を測定した。回り込み量の測定は、発電素子の端部から裏面側着色封止膜が最も回り込んだ箇所までの長さ（ｍｍ）をスケールで計測することにより行った。回り込み長さが３００μｍ以下のものを○、３００μｍを超えたものを×とした。また、密着不良が生じたものを△とした。評価において「ー」は製膜の評価が悪くラミネートを行わなかったものである。

[0087] ２．製膜（厚み偏差）

裏面側着色封止膜について、カレンダ成形した際の製膜性の評価を厚み偏差を測定することにより行った。具体的には、幅方向に５０ｍｍ幅の短冊を切り出し、オフライン厚み測定装置ＴＯＦ－４Ｆ（山文電機製）で測定を行った。５００μｍ目標に対し４５０～５５０μｍの範囲内の場合を○とし、４５０～５５０μｍの範囲外の場合を×とした。厚み偏差が４５０～５５０

μｍの範囲内にある封止膜は、うねり等が発生せず良好に製膜することができたものである。

[0088] 結果を下記表に示す。なお、本実施例において粘度は、粘度計キャピログラフＩＤ（炉体径：φ９．５５ｍｍ、キャピラリー：φ１．０×１０ｍｍ、東洋精機製）を用い、試験速度１ｍｍ／ｍｉｎの条件にて、１℃刻みで粘度を計測することにより測定した。

[0089]

[表1]

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7
受光面側封止膜		(1)	(1)	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)
裏面側封止膜 配合（質量部）	EVA(1) UE750	—	—	—	—	60	—	—
	EVA(2) UE634	60	60	60	—	—	50	30
	EVA(3) UE633	—	—	—	60	—	—	—
	EVA(4) V206	—	—	—	—	—	—	—
	EVA(5) V210	—	—	—	—	—	—	—
	EVA(6) V215	—	—	—	—	—	—	—
	EVA(7) V319	—	—	—	—	—	—	—
	PE(1) 228-1	40	—	—	—	—	—	—
	PE(2) 202	—	40	—	40	—	50	70
	PE(3) Z322	—	—	—	—	—	—	—
	PE(4) UF230	—	—	—	—	—	—	—
	PE(5) UJ790	—	—	40	—	40	—	—
	着色剤	4	4	4	4	4	4	4
	架橋剤	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	架橋助剤	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	接着性向上剤	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
特性（裏面側封止膜）	粘度50000Pa・sでの温度(℃)	85	81	82	82	73	85	93
	80℃における粘度(Pa・s)	72000	57000	65000	50000	32000	72500	86000
	90℃における粘度(Pa・s)	42000	30000	36000	30000	22000	41000	63000
	100℃における粘度(Pa・s)	29000	16000	25000	20000	15000	22200	26000
評価	厚み偏差	○	○	○	○	○	○	○
	ラミネート特性 140℃	○	○	○	○	○	○	○
	ラミネート特性 150℃	○	○	○	○	○	○	○
	ラミネート特性 160℃	○	○	○	○	○	○	○
	総合評価	○	○	○	○	○	○	○

[0090]

[表2]

		実施例8	実施例9	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
裏面側封止膜 配合（質量部）	受光面側封止膜	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
	EVA(1) UE750	—	—	—	—	—	—	—	—
	EVA(2) UE634	80	60	60	100	—	—	—	—
	EVA(3) UE633	—	—	—	—	—	—	—	—
	EVA(4) V206	—	—	—	—	100	—	—	—
	EVA(5) V210	—	—	—	—	—	100	—	—
	EVA(6) V215	—	—	—	—	—	—	100	—
	EVA(7) V319	—	—	—	—	—	—	—	100
	PE(1) 228-1	20	—	—	—	—	—	—	—
	PE(2) 202	—	—	—	—	—	—	—	—
	PE(3) Z322	—	—	—	—	—	—	—	—
	PE(4) UF230	—	—	40	—	—	—	—	—
	PE(5) UJ790	—	—	—	—	—	—	—	—
	PE(6) 249	—	40	—	—	—	—	—	—
	着色剤	4	4	4	4	4	4	4	4
	架橋剤	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	架橋助剤	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	接着性向上剤	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
特性（裏面側封止膜）	粘度50000Pa・sでの温度(℃)	79	80	102	75	104	96	85	84
	80℃における粘度(Pa・s)	56000	55000	110000	26000	500000	450000	110000	75000
	90℃における粘度(Pa・s)	31000	28000	74000	12000	370000	130000	19000	16000
	100℃における粘度(Pa・s)	23000	13000	52000	9800	110000	16000	5100	5300
評価	厚み偏差	○	○	×	○	×	×	○	○
	ラミネート特性 140℃	○	○	—	○	—	—	△	○
	ラミネート特性 150℃	○	○	—	○	—	—	○	○
	ラミネート特性 160℃	○	○	—	×	—	—	×	×
	総合評価	○	○	×	×	×	×	×	×

[0091] [表3]

		比較例7	比較例8	比較例9	比較例10	比較例11
受光面側封止膜		(1)	(1)	(3)	(1)	(1)
裏面側封止膜 配合（質量部）	EVA(1) UE750	60	—	—	—	—
	EVA(2) UE634	—	60	100	80	20
	EVA(3) UE633	—	—	—	—	—
	EVA(4) V206	—	—	—	—	—
	EVA(5) V210	—	—	—	—	—
	EVA(6) V215	—	—	—	—	—
	EVA(7) V319	—	—	—	—	—
	PE(1) 228-1	—	—	—	—	—
	PE(2) 202	40	—	—	20	80
	PE(3) Z322	—	40	—	—	—
	PE(4) UF230	—	—	—	—	—
	PE(5) UJ790	—	—	—	—	—
	着色剤	4	4	4	4	4
	架橋剤	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	架橋助剤	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	接着性向上剤	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
特性（裏面側封止膜）	粘度50000Pa・sでの温度（℃）	76	104	75	75	98
	80℃における粘度（Pa・s）	23000	150000	26000	41500	105000
	90℃における粘度（Pa・s）	16000	80000	12000	19000	80000
	100℃における粘度（Pa・s）	8800	55000	9800	9800	35000
評価	厚み偏差	○	×	○	○	×
	ラミネート特性 140℃	○	—	×	○	○
	ラミネート特性 150℃	○	—	×	○	○
	ラミネート特性 160℃	×	—	×	×	×
	総合評価	×	×	×	×	×

[0092]

[表4]

		実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15
受光面側封止膜		(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
裏面側封止膜 配合（質量部）	EMMA(1) WK402	—	—	—	—	—	—
	EMMA(2) WK307	—	—	—	—	—	—
	EMMA(3) WK401	—	—	—	—	—	—
	EVA(2) UE634	60	60	60	—	50	30
	EVA(3) UE633	—	—	—	60	—	—
	EVA(4) V206	—	—	—	—	—	—
	EVA(5) V210	—	—	—	—	—	—
	EVA(6) V215	—	—	—	—	—	—
	EVA(7) V319	—	—	—	—	—	—
	PE(1) 228-1	40	—	—	—	—	—
	PE(2) 202	—	40	—	40	50	70
	PE(3) Z322	—	—	—	—	—	—
	PE(4) UF230	—	—	—	—	—	—
	PE(5) UJ790	—	—	40	—	—	—
	着色剤	4	4	4	4	4	4
	架橋剤	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	架橋助剤	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	接着性向上剤	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
特性（裏面側封止膜）	粘度50000Pa・sでの温度(℃)	85	81	82	82	85	93
	80℃における粘度(Pa・s)	72000	57000	65000	50000	72500	86000
	90℃における粘度(Pa・s)	42000	30000	36000	30000	41000	63000
	100℃における粘度(Pa・s)	29000	16000	25000	20000	22200	26000
評価	厚み偏差	○	○	○	○	○	○
	ラミネート特性 140℃	○	○	○	○	○	○
	ラミネート特性 150℃	○	○	○	○	○	○
	ラミネート特性 160℃	○	○	○	○	○	○
	総合評価	○	○	○	○	○	○

[0093]

[表5]

		比較例12	比較例13	比較例14	比較例15	比較例16	比較例17	比較例18	比較例19	比較例20
受光面側封止膜		(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(5)
裏面側封止膜 配合（質量部）	EMMA(1) WK402	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	EMMA(2) WK307	—	—	—	—	—	—	—	—	100
	EMMA(3) WK401	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	EVA(2) UE634	100	—	—	—	60	60	90	20	—
	EVA(3) UE633	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	EVA(4) V206	—	100	—	—	—	—	—	—	—
	EVA(5) V210	—	—	100	—	—	—	—	—	—
	EVA(6) V215	—	—	—	100	—	—	—	—	—
	EVA(7) V319	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	PE(1) 228-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	PE(2) 202	—	—	—	—	—	—	10	80	—
	PE(3) Z322	—	—	—	—	40	—	—	—	—
	PE(4) UF230	—	—	—	—	—	40	—	—	—
	PE(5) UJ790	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	着色剤	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	架橋剤	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	架橋助剤	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	接着性向上剤	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
特性（裏面側封止膜）	粘度50000Pa・sでの温度(℃)	75	104	96	85	104	102	90	98	75
	80℃における粘度(Pa・s)	26000	500000	500000	100000	200000	100000	25000	100000	26000
	90℃における粘度(Pa・s)	12000	400000	100000	19000	80000	74000	11000	80000	12000
	100℃における粘度(Pa・s)	9800	100000	16000	5100	55000	52000	9200	35000	9800
評価	ラミネート特性 厚み偏差 140℃	○	×	×	○	×	×	○	×	○
	ラミネート特性 150℃	○	—	—	△	—	—	○	—	×
	ラミネート特性 160℃	×	—	—	×	—	—	×	—	×
総合評価		×	×	×	×	×	×	×	×	×

[0094] [表6]

		実施例16	実施例17	実施例18	実施例19	実施例20
受光面側封止膜		(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
裏面側封止膜 配合（質量部）	EMMA(1) WK402	—	—	—	—	—
	EMMA(2) WK307	60	60	—	50	30
	EMMA(3) WK401	—	—	60	—	—
	PE(1) 228-1	40	—	—	—	—
	PE(2) 202	—	40	40	50	70
	PE(3) Z322	—	—	—	—	—
	PE(4) UF230	—	—	—	—	—
	PE(5) UJ790	—	—	—	—	—
	着色剤	4	4	4	4	4
	架橋剤	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	架橋助剤	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	接着性向上剤	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
特性（裏面側封止膜）	粘度50000Pa・sでの温度(℃)	90	82	89	84	87
	80℃における粘度(Pa・s)	95000	82000	95000	85000	95000
	90℃における粘度(Pa・s)	50000	30000	45000	40000	35000
	100℃における粘度(Pa・s)	25000	15000	15000	15000	18000
評価	厚み偏差	○	○	○	○	○
	ラミネート特性 140℃	○	○	○	○	○
	ラミネート特性 150℃	○	○	○	○	○
	ラミネート特性 160℃	○	○	○	○	○
	総合評価	○	○	○	○	○

[0095]

[表7]

		比較例21	比較例22	比較例23	比較例24	比較例25	比較例26	比較例27
受光面側封止膜		(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(6)
裏面側封止膜 配合（質量部）	EMMA(1) WK402	100	—	—	—	—	—	—
	EMMA(2) WK307	—	100	—	60	60	80	100
	EMMA(3) WK401	—	—	100	—	—	—	—
	PE(1) 228-1	—	—	—	—	—	—	—
	PE(2) 202	—	—	—	—	—	20	—
	PE(3) Z322	—	—	—	—	—	—	—
	PE(4) UF230	—	—	—	40	—	—	—
	PE(5) UJ790	—	—	—	—	40	—	—
	着色剤	4	4	4	4	4	4	4
	架橋剤	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	架橋助剤	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	接着性向上剤	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
特性（裏面側封止膜）	粘度50000Pa・sでの温度(℃)	79	80	86	105	103	78	75
	80℃における粘度(Pa・s)	26000	79000	86000	300000	250000	40000	26000
	90℃における粘度(Pa・s)	7000	16000	15000	105000	180000	15000	12000
	100℃における粘度(Pa・s)	5100	9500	4800	70000	70000	6000	9800
評価	ラミネート特性 厚み偏差	○	○	○	×	×	○	○
	140℃	○	○	○	—	—	○	×
	150℃	×	○	○	—	—	○	×
	160℃	×	×	×	—	—	×	×
総合評価		×	×	×	×	×	×	×

[0096] 各材料の詳細は以下の通りである。

ＥＶＡ（１）：融点６６℃、酢酸ビニル含有率３２質量％、ＭＦＲ３０ｇ／１０分（東ソー製、ウルトラセンＵＥ７５０）

ＥＶＡ（２）：融点７６℃、酢酸ビニル含有率２６質量％、ＭＦＲ４．３ｇ／１０分（東ソー製、ウルトラセンＵＥ６３４）

ＥＶＡ（３）：融点８３℃、酢酸ビニル含有率２０質量％、ＭＦＲ２０ｇ／１０分（東ソー製、ウルトラセンＵＥ６３３）

ＥＶＡ（４）：融点１０２℃、酢酸ビニル含有率６質量％、ＭＦＲ２ｇ／１０分（宇部丸善製、Ｖ２０６）

ＥＶＡ（５）：融点９５℃、酢酸ビニル含有率１０質量％、ＭＦＲ４ｇ／１０分（宇部丸善製、Ｖ２１０）

ＥＶＡ（６）：融点８９℃、酢酸ビニル含有率１５質量％、ＭＦＲ２ｇ／１０分（宇部丸善製、Ｖ２１５）

ＥＶＡ（７）：融点８５℃、酢酸ビニル含有率１９質量％、ＭＦＲ１５ｇ／１０分（宇部丸善製、Ｖ３１９）

ＰＥ（１）：融点１１１℃、ＭＦＲ１．５ｇ／１０分、ＬＤＰＥ、密度０．９２４ｇ／ｃｍ^3（東ソー製、ペトロセン２２８－１）

ＰＥ（２）：融点１０６℃、ＭＦＲ２４ｇ／１０分、ＬＤＰＥ、密度０．９１８ｇ／ｃｍ^3（東ソー製、ペトロセン２０２）

ＰＥ（３）：融点１１９℃、ＭＦＲ１ｇ／１０分、ＬＤＰＥ、密度０．９３３ｇ／ｃｍ^3（宇部丸善製、Ｚ３２２）

ＰＥ（４）：融点１２１℃、ＭＦＲ１ｇ／１０分、ＬＬＤＰＥ、密度０．９２１ｇ／ｃｍ^3（日本ポリエチレン製、ＵＦ２３０）

ＰＥ（５）：融点１２４℃、ＭＦＲ５０ｇ／１０分、ＬＬＤＰＥ、密度０．９２８ｇ／ｃｍ^3（日本ポリエチレン製、ＵＪ７９０）

ＰＥ（６）：融点１０２℃、ＭＦＲ７０ｇ／１０分、ＬＤＰＥ、密度０．９１６ｇ／ｃｍ^3（東ソー製、ペトロセン２４９）

ＥＭＭＡ（１）：融点７９℃、ＭＭＡ含有率２５質量％、ＭＦＲ２０ｇ／

１０分（住友化学製、アクリフトＷＫ４０２）

ＥＭＭＡ（２）：融点８０℃、ＭＭＡ含有率２５質量％、ＭＦＲ７ｇ／１０分（住友化学製、アクリフトＷＫ３０７）

ＥＭＭＡ（３）：融点８６℃、ＭＭＡ含有率２０質量％、ＭＦＲ２０ｇ／１０（住友化学製、アクリフトＷＫ４０１）

着色剤：二酸化チタン微粒子、平均粒径０．３μｍ（石原産業製）

架橋剤：２，５－ジメチル－２，５－ジ（ｔ－ブチルパーオキシ）ヘキサン（日本油脂製、パーヘキサ２５Ｂ）

架橋助剤：トリアリルイソシアヌレート（日本化成製、ＴＡＩＣ）

接着性向上剤：γ－メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン（信越化学製、ＫＢＭ５０３）

[0097] ＜評価結果＞

裏面側着色封止膜の樹脂組成物の８０℃及び１００℃における粘度が受光面側封止膜の樹脂組成物のそれよりも高い場合には加熱温度１４０℃、１５０℃及び１６０℃の何れにおいても回り込みが防止されており、広範囲の温度域で良好に接着一体化できることが認められた。また、裏面側着色封止膜の樹脂組成物Ｂの粘度５００００Ｐａ・ｓにおける温度が９５℃以下である場合には、厚み偏差が良好であり、うねり等が発生せず良好に製膜を行うことができることが認められた。

符号の説明

[0098] １０　積層体

１１　受光面側透明保護部材

１２　裏面側保護部材

１３Ａ　受光面側封止膜

１３Ｂ　裏面側着色封止膜

１４　発電素子

１５　接続タブ

１００　真空ラミネータ

１０１　下側チャンバ

１０２　上側チャンバ

１０３　ダイヤフラム

１０５　載置台

１０６　下側チャンバ用排気口

１０７　下側チャンバ用真空ポンプ

１０８　上側チャンバ用排気口

１０９　上側チャンバ用真空ポンプ

請求の範囲

[請求項1] 樹脂組成物Ａから形成される受光面側封止膜と、樹脂組成物Ｂから形成される裏面側着色封止膜とからなる一対の太陽電池用封止膜であって、

前記樹脂組成物Ｂは、粘度が５００００Ｐａ・ｓであるときの温度が９５℃以下であり、且つ前記樹脂組成物Ｂの８０℃及び１００℃における粘度が前記樹脂組成物Ａよりも高いことを特徴とする一対の太陽電池用封止膜。

[請求項2] 前記樹脂組成物Ａはエチレン－極性モノマー共重合体を含み、前記樹脂組成物Ｂはエチレン－極性モノマー共重合体及びポリエチレンを含むことを特徴とする請求項１に記載の一対の太陽電池用封止膜。

[請求項3] 前記樹脂混合物Ｂは、８０℃における粘度が１００００～１０００００Ｐａ・ｓであり、１００℃における粘度が１００００～５００００Ｐａ・ｓであることを特徴とする請求項１又は２に記載の一対の太陽電池用封止膜。

[請求項4] 前記樹脂組成物Ｂと前記樹脂組成物Ａとの、８０℃における粘度の差が１００００Ｐａ・ｓ以上であり、１００℃における粘度の差が３０００Ｐａ・ｓ以上であることを特徴とする請求項１～３の何れか１項に記載の一対の太陽電池用封止膜。

[請求項5] 前記樹脂組成物Ｂにおけるポリエチレン（ＰＥ）に対するエチレン－極性モノマー共重合体（ＥＰＭ）の質量比（ＥＰＭ：ＰＥ）が、８：２～３：７であることを特徴とする請求項２～４の何れか１項に記載の一対の太陽電池用封止膜。

[請求項6] 前記エチレン－極性モノマー共重合体が、エチレン－酢酸ビニル共重合体又はエチレン－メタクリル酸メチル共重合体であることを特徴とする請求項２～５の何れか１項に記載の一対の太陽電池用封止膜。

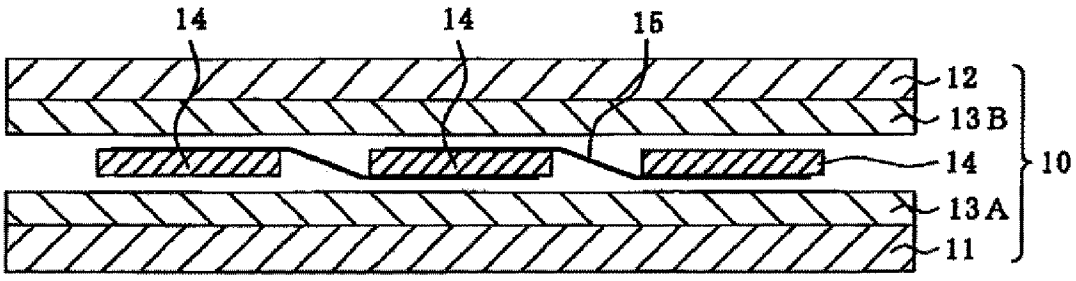
[請求項7] 受光面側透明保護部材、受光面側封止膜、発電素子、裏面側着色封止膜及び裏面側保護部材をこの順で積層することにより積層体を得、

該積層体を加圧及び加熱することにより一体化する工程を含む太陽電池モジュールの製造方法において、

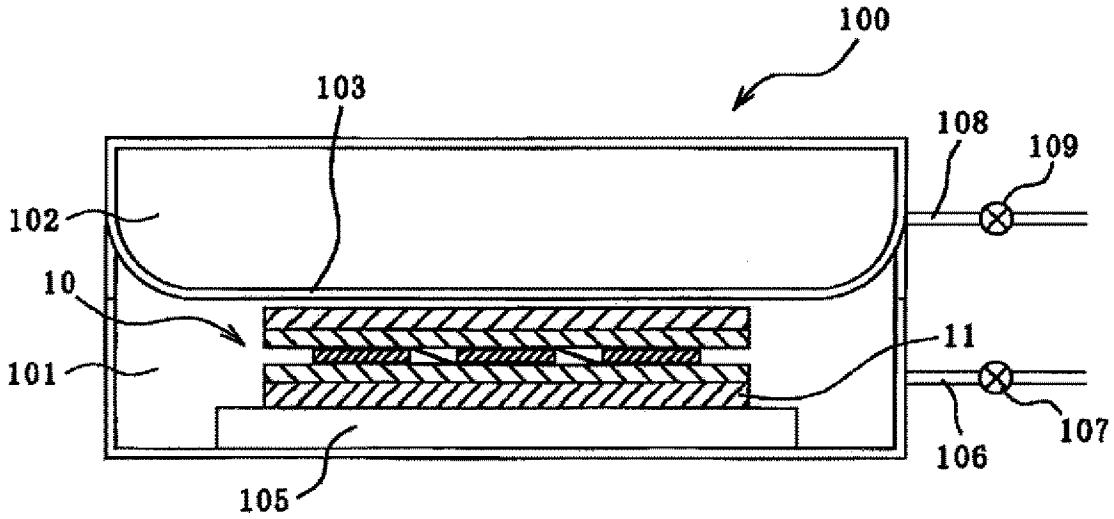
前記受光面側封止膜及び裏面側着色封止膜として、請求項１～６の何れか１項に記載の一対の太陽電池用封止膜を使用することを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

［請求項8］ 前記加圧は、前記加熱により前記受光面側封止膜及び前記裏面側着色封止膜が８０～１００℃となった状態で開始することを特徴とする請求項７に記載の製造方法。

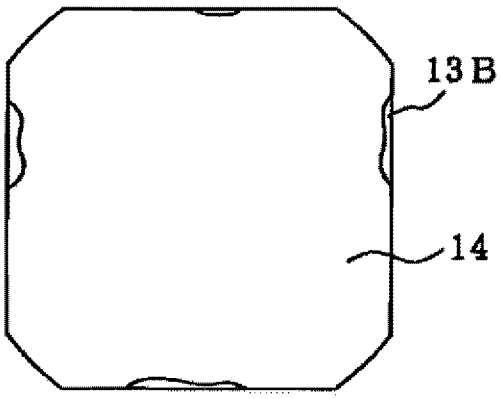
[図1]


14
14
15
12
13B
14
10
13A
11

[図2]


100
103
108
109
102
10
11
101
107
106
105

[図3]


13B
14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/071554

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L31/042(2006.01)i, *C08L23/06*(2006.01)i, *C08L23/08*(2006.01)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)
H01L31/04-31/078, 51/42, C08L23/06, C08L23/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-50928 A (Kyocera Corp.), 24 February 2005 (24.02.2005), claims 1, 2; paragraphs [0006], [0023], [0060], [0133] (Family: none)	1-8
Y	JP 2010-59277 A (Asahi Kasei E-materials Corp.), 18 March 2010 (18.03.2010), claims 1 to 5; paragraphs [0072], [0094] & US 2011/0045287 A1 & EP 2270077 A1 & WO 2009/125685 A1 & CN 101981096 A	1-8
A	WO 2012/105331 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 09 August 2012 (09.08.2012), paragraphs [0043] to [0048] (Family: none)	1-8

☒ 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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
30 August, 2013 (30.08.13)	10 September, 2013 (10.09.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/071554

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-245375 A (Bridgestone Corp.), 28 October 2010 (28.10.2010), paragraphs [0009], [0067] to [0073], [0080] (Family: none)	1-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７１５５４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L31/042(2006.01)i, C08L23/06(2006.01)i, C08L23/08(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L31/04-31/078, 51/42,
C08L23/06,
C08L23/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2005-50928 A (京セラ株式会社) 2005.02.24, 【請求項１】,【請求項２】,【0006】,【0023】,【0060】,【0133】 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2010-59277 A (旭化成イーマテリアルズ株式会社) 2010.03.18, 【請求項１】-【請求項５】,【0072】,【0094】 & US 2011/0045287 A1 & EP 2270077 A1 & WO 2009/125685 A1 & CN 101981096 A	1-8

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ３０．０８．２０１３	国際調査報告の発送日 １０．０９．２０１３
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｋ　３６０７ 井上　徹 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５５

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	WO 2012/105331 A1（三洋電機株式会社）2012.08.09, [0043]-[0048]（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2010-245375 A（株式会社ブリヂストン）2010.10.28, 【0009】,【0067】-【0073】,【0080】（ファミリーなし）	1-8