

(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
2007年11月1日 (01.11.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/122936 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 31/042 (2006.01) **H01L 31/04** (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/055490

(22) 国際出願日: 2007年3月19日 (19.03.2007)

(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2006-089051 2006年3月28日 (28.03.2006) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 東レ
フィルム加工株式会社 (TORAY ADVANCED FILM
CO.,LTD) [JP/JP]; 〒1030021 東京都中央区日本橋本
石町3丁目3番16号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 寺西 正芳
(TERANISHI, Masayoshi) [JP/JP]; 〒4110931 静岡県
駿東郡長泉町東野137番182号 Shizuoka (JP). 美
川昌広 (MIKAWA, Masahiro) [JP/JP]; 〒4110822 静岡
県三島市松本357 フレグラント杉山C-202
Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 岩見 知典 (IWAMI, Tomonori); 〒5208558 滋
賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社知的
財産部内 Shiga (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, 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, 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, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイド」を参照。

(54) Title: BACKSIDE PROTECTIVE SHEET FOR SOLAR BATTERY MODULE

(54) 発明の名称: 太陽電池モジュール用裏面保護シート

(57) Abstract: This invention provides a backside protective sheet for a solar battery module. The protective sheet is formed of a laminated material comprising an alumina vapor-deposited polyester film, a white polyester film, and a polyester film, of which the tensile elongation can be maintained at not less than 60% in both machine direction and transverse direction of the film as measured after storage for 10 hr in such a state that the film is exposed to a high pressure steam of 140°C, stacked in that order on top of each other and the shrinkage upon heat treatment at 150°C for 30 min is not more than 0.5% in both machine direction and transverse direction. The backside protective sheet for a solar battery module has no significant moisture absorption-derived lowering in power generating properties of the module, can effectively reflect incident light for reutilization, and can enhance power conversion efficiency of the solar battery.

(57) 要約: 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートは、アルミナ蒸着ポリエチルフィルム、白色ポリエス
テルフィルム、140°C高圧スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を
保持するポリエチルフィルムを順次積層した積層材からなり、150°C、30分熱処理をしたときの収縮率が、
縦方向、横方向共に0.5%以下である。 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートは、吸湿による、モ
ジュールの発電性能の低下が小さく、入射した光を有効に反射させて再利用し、太陽電池の電力変換効率を高める。

WO 2007/122936 A1

明細書

太陽電池モジュール用裏面保護シート

技術分野

[0001] 本発明は、太陽電池用モジュール用裏面保護シートに関するものである。

背景技術

[0002] 太陽電池は、半永久的で無公害の新たなエネルギー源として実用化されつつある。太陽電池は、近年、次世代のエネルギー源として注目を浴びている。太陽電池は、建築分野で用いられており、太陽電池の電気電子部品の開発が進められている。

。

[0003] 太陽電池モジュールは、表面保護シート、接着性樹脂層、光起電力素子、接着性樹脂層、裏面保護シートからなる太陽電池モジュールが広く知られている。

[0004] 最近は、非晶質シリコン等の半導体装置を利用した太陽電池が急速に普及しつつあり、一般住宅用の電源としても使用されるようになってきた。

[0005] 太陽電池を屋根部材と一緒に構成して使用する際には、複数の太陽電池素子を組み合わせ、表裏面を適当なカバー材料で保護した太陽電池モジュールとして使用するのが一般的である。太陽電池の裏面保護シートとして、光反射フィルム、酸化物蒸着層、耐加水分解性ポリエスチルフィルムを積層してなる方法も提案されている（特許文献1, 2, 3参照）。

[0006] 太陽電池の表面保護シート、裏面保護シート共に、水蒸気遮断性が要求されるが、酸化アルミ蒸着を用いてシートを構成した場合、太陽電池モジュールに保護シートを熱圧着する際に収縮が発生し、水蒸気遮断性が劣化することにより、モジュールの発電性能が低下する問題があった。

特許文献1:特開2000-114564号公報

特許文献2:特開2000-114565号公報

特許文献3:特開2002-100788号公報

発明の開示

[0007] 本発明は、アルミナ蒸着ポリエスチルフィルム、白色ポリエスチルフィルム、40°C高

圧スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムを順次積層した積層材からなり、150°C、30分熱処理をしたときの収縮率が、縦方向、横方向共に0.5%以下である太陽電池モジュール用裏面保護シートである。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本発明の太陽電池用モジュールを例示する断面図である。

[図2]図2は、本発明の太陽電池用モジュール用裏面保護シートを例示する断面図である。

[図3]図3は、アルミナ蒸着ポリエステルフィルムを例示する断面図である。

符号の説明

[0009] 1:表面保護シート

2:光起電力素子

3:接着性樹脂層

4:裏面保護シート

5:白色ポリエステルフィルム

6:140°C高圧スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルム

71:アルミナ蒸着ポリエステルフィルム

711:樹脂コート層

712:無機酸化物蒸着薄膜層

713:ポリエステルフィルム

発明を実施するための最良の形態

[0010] 本発明は、アルミナ蒸着ポリエステルフィルム、白色ポリエステルフィルム、140°C高圧スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムを順次積層した積層材からなり、150°C、30分熱処理をしたときの収縮率が、縦方向、横方向共に0.5%以下である太陽電池モジュール用裏面保護シートである。

[0011] 本発明の太陽電池用裏面保護シートは、太陽電池モジュールを構成する。本発明

の太陽電池用裏面保護シートを、図面を用いて説明する。

- [0012] 図1は、本発明の太陽電池用裏面保護シートの一実施形態の例の積層構造を説明する側断面図である。表面保護シート1、光起電力素子2、接着性樹脂層3、および、裏面保護シート4によって構成される。外部からの光は、表面保護シートから入射し、接着性樹脂層3を通り、光起電力素子2に到達し、起電力が生ずる。また、裏面保護シートに反射した光が、光起電力素子2に到達し、起電力が生ずる。
- [0013] 図2は、太陽電池モジュール用裏面保護シートの一例を示す断面模式図である。光照射面側から透明アルミナ蒸着ポリエステルフィルム、白色ポリエステル、140°C高压スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムの順番に積層されている。
- [0014] 図3は、アルミナ蒸着ポリエステルフィルムの一例を示す断面模式図である。アルミナ蒸着薄膜層、高分子ポリエステルフィルムが順次積層されてなる。
- [0015] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、アルミナ蒸着ポリエステルフィルムは、長期間使用した際の太陽電池モジュール構成部材の白化・黄変、強伸度低下、太陽電池モジュールの吸湿による発電効率の低下を起こりにくくする目的で使用する。
- [0016] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、アルミナ蒸着ポリエステルフィルムは、40°C、90%における水蒸気透過率が、 $1.5\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{day}$ 以下が望ましく、要求される水蒸気遮断性に応じて複数枚のアルミナ蒸着ポリエステルフィルムを使用することも可能である。アルミナ蒸着ポリエステルフィルムは、非蒸着面側ポリエステルフィルムに易接着コートを形成し、太陽電池モジュールを構成する接着性樹脂層との接着力の向上を図ることも可能である。40°C、90%における水蒸気透過率は、より好ましくは、 $1\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{day}$ 以下である。
- [0017] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、アルミナ蒸着ポリエステルフィルムは、好ましくは、アルミナ蒸着ポリエチレンテレフタレートフィルムである。さらに、アルミナ蒸着ポリエステルフィルムは、ポリエチレンテレフタレートの二軸延伸フィルムが、加工性、透明性、耐熱性、価格の面から好ましく使用される。
- [0018] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、アルミナ蒸着ポリエス

ルフィルムは、好ましくは、全光線透過率が85%以上である透明アルミナ蒸着ポリエステルフィルムである。

- [0019] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、透明アルミナ蒸着ポリエステルフィルムに使用されるポリエステルフィルムは、好ましくは、ポリエチレンテレフタレートを使用する。ポリエステルフィルムには、各種の添加剤が含有されていても良く、添加剤として、例えば、帯電防止剤、UV吸収剤、安定剤等が挙げられる。
- [0020] また、本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、アルミナ蒸着ポリエステルフィルム内部には、易滑性付与を目的とした不活性粒子は、透明性の点から、含有させないことが望ましい。
- [0021] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、アルミナ蒸着ポリエステルフィルムは、酸化アルミ蒸着薄膜にコートを組み合わせたものでも使用可能である。
- [0022] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、アルミナ蒸着ポリエステルフィルムのアルミナ蒸着薄膜層の形成方法としては、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法でも可能であるが、真空蒸着法が好適に用いられる。
- [0023] アルミナ蒸着薄膜は、蒸着前ベーススイルムの全光線透過率を100とした場合、好ましくは、99.8以下の全光線透過率で形成した場合にフィルムの熱収縮に対する水蒸気遮断性の劣化が抑制される。蒸着前ベーススイルムと同一全光線透過率でアルミナ蒸着薄膜層を形成した場合、無色透明ではあるが、膜が非常に脆く熱処理時のフィルム収縮により水蒸気遮断性が劣化する場合がある。蒸着前ベーススイルムの全光線透過率を100とした場合に、好ましくは、99.8以下の全光線透過率でアルミナ蒸着薄膜を形成することにより、蒸着薄膜中にアルミ金属部分を残し、蒸着膜の延伸性を向上させることができる。99.8以下の全光線透過率でアルミナ蒸着薄膜を形成することにより、0.5%のフィルム収縮においても水蒸気遮断性が劣化を最小限に防ぐことが、より一層可能となる。
- [0024] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、アルミナ蒸着ポリエステルフィルムの酸化アルミニウム膜は、単位時間当たりの平均アルミニウム蒸発量A[モル/分]と酸素ガス導入量[モル/分]の比が $0.6 \leq B/A \leq 0.72$ で製造されるこ

とが好ましい。単位時間当たりの平均アルミニウム蒸発量A[モル／分]と酸素ガス導入量[モル／分]の比が $0.6 \leq B/A \leq 0.72$ であると、太陽電池モジュールと裏面保護シートとを加熱溶融、圧着により積層する際に水蒸気透過率の劣化が抑制され、好ましい。単位時間当たりの平均アルミニウム蒸発量A[モル／分]と酸素ガス導入量[モル／分]の比は、より好ましくは、 $0.6 \leq B/A \leq 0.7$ である。

- [0025] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートでは、水蒸気遮断性向上を目的として、アルミナ蒸着薄膜層上に樹脂コート層を形成することができる。アルミナ蒸着薄膜層上に樹脂コート層を形成する場合の樹脂コート層の塗膜厚みは、 $0.2 \sim 2.0 \mu m$ であることが好ましい。樹脂コート層の塗膜厚みが $0.2 \sim 2.0 \mu m$ であると、製造工程内のロールによる無機酸化物蒸着薄膜層面の擦過によるキズの発生がなく、ガスバリア性が低下しない。さらに、樹脂コート層の塗膜厚みが $0.2 \sim 2.0 \mu m$ であると、透明性が低下せず、ブロッキングが起きない。
- [0026] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、白色ポリエステルフィルムは、好ましくは、白色ポリエチレンテレフタレートフィルムである。さらに、白色ポリエステルフィルムは、ポリエチレンテレフタレートの二軸延伸フィルムが、加工性、透明性、耐熱性、価格の面から好ましく使用される。
- [0027] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、白色ポリエステルフィルムは、太陽光を反射させ発電効率を上げる為に使用する。白色ポリエステルフィルムは、好ましくは、波長 $\lambda = 550\text{nm}$ の反射率が、30%以上のポリエステルフィルムであり、より好ましくは、反射率が40%以上のポリエステルフィルム、さらに好ましくは、反射率が50%以上のポリエステルフィルムである。
- [0028] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、ポリエステルフィルムの内部に微細な気泡を含有させたポリエステルフィルムを、白色ポリエステルフィルムとして使用することが好ましい。
- [0029] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、白色ポリエステルフィルムとして、ポリエステルフィルムを白色に着色する場合は、好ましくは、酸化チタン、シリカ、アルミナ、炭酸カルシウム、硫酸バリウム等の白色添加物を添加する。さらに白色度を高めるためにはチオフェンジイル等の蛍光増白剤を用いると効果的である。

- [0030] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートは、140°C高压スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムを使用する必要がある。
- [0031] 一般的なポリエステルは、カルボキシル末端基が触媒的な役割を果たし、エステル結合部分への水分子の攻撃により加水分解が進行する。加水分解によって、テフロタル酸とエチレングリコールが生成し分解致し、引張強度・引張伸度といったフィルム物性が劣化するため、耐衝撃性等が劣化する。同劣化を防止する為に強制加湿条件での保管後においてもフィルムの破断伸度が一定値以上を保持するフィルムが、一般的に、耐加水分解性能を持つポリエステルフィルムである。
- [0032] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートでは、耐加水分解性能を持つポリエステルフィルムとして、140°C高压スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムを使用する。
- [0033] 140°C高压スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムの例としては、JIS C2151(1996確認)によりフィルムの破断伸度を測定したとき、140°C高压スチーム条件下でスチーム処理前と比較し、50%伸度低下時間が耐加水分解性を有しないフィルムの2倍以上になるポリエステルフィルムが上市されており、好ましい。140°C高压スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムは、ポリエチレンテレフタレートの二軸延伸フィルムが、加工性、透明性、耐熱性、価格の面から好ましく使用される。
- [0034] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、140°C高压スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムは、アルミナ蒸着ポリエステルフィルムと、白色ポリエステルフィルムの次に積層される。
- [0035] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、40°C高压スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムは、好ましくは、光照反射反対面の最表層に位置する。
- [0036] 140°C高压スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共

に、60%以上を保持するポリエステルフィルムは、高透明で可撓性に富み、耐熱性、防湿性、耐加水分解に優れる性能を有することが好ましく、太陽電池モジュールの保護を行う役割がある。

- [0037] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、公知の熱安定剤、滑剤、帶電防止剤、耐ブロッキング剤、染料、顔料、光増感剤、界面活性剤、紫外線吸収剤などの各種添加剤を、必要に応じて添加した樹脂層を積層することができる。
- [0038] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、公知の熱安定剤、滑剤、帶電防止剤、耐ブロッキング剤、染料、顔料、光増感剤、界面活性剤、紫外線吸収剤などの各種添加剤を含有する樹脂層を積層することができる。
- [0039] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートは、150°C、30分熱処理をしたときの収縮率が、縦方向、横方向共に0.5%以下である。
- [0040] 太陽電池モジュールと裏面保護シートとを積層する際に、通常、接着樹脂層を、加熱溶融、圧着、冷却することにより一体化し形成する。加熱溶融、圧着は、通常、130~150°Cの温度で30分程度行われる。加熱溶融条件を考えた場合、本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートは、150°C、30分の熱処理における収縮率を、縦方向、横方向共に0.5%以下に抑える必要がある。
- [0041] 太陽電池モジュール用裏面保護シートの熱収縮率が大きい場合、モジュールとしての寸法が一致しなくなる場合がある。太陽電池モジュール用裏面保護シートの熱収縮率が大きい場合、フィルム収縮応力により無機酸化物であるアルミナ蒸着薄膜に亀裂が生じ、水蒸気遮断性が劣化することにより太陽光による発電が損なわれる。
- [0042] 太陽電池モジュール用裏面保護シートの150°C、30分の熱処理における収縮率は、好ましくは、縦方向、1.0%以下、横方向、1.0%以下であり、より好ましくは、縦方向、0.5%以下、横方向、0.5%以下である。
- [0043] 太陽電池モジュール用裏面保護シートの150°C、30分の熱処理における収縮率を、縦方向、横方向共に0.5%以下に抑える方法としては、例えば、アニール処理により、事前に加工フィルムに熱を与える事により収縮させ、後工程において熱が加わるラミネートや熱圧着等の工程での収縮を防ぐ技術が知られている。
- [0044] 太陽電池モジュール用裏面保護シートの150°C、30分熱処理後の水蒸気透過

率の増加率は、熱処理前の水蒸気透過率に比べて、30%未満であることが好ましく、10%未満であることがより好ましい。

- [0045] 本発明の太陽電池モジュール用裏面保護シートにおいて、アルミナ蒸着ポリエスチルフィルム、白色ポリエスチルフィルム、140°C高圧スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエスチルフィルムを積層して接着することが好ましい。接着の方法としては、接着剤を一方のフィルムに塗布したのち、もう一方のフィルムと重ね合せ、加圧あるいは、加熱下で接着する方法などを用いることができる。
- [0046] アルミナ蒸着ポリエスチルフィルム、白色ポリエスチルフィルム、140°C高圧スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエスチルフィルムの接着に用いられる接着剤として代表的なものは、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ポリエスチル樹脂、ポリアミド、フェノール、ポリオレフィン、アイオノマー、エチレン酢ビ共重合体、ポリビニルアセタールなど、およびこれららの共重合体や、混合物などがあげられる。
- [0047] 接着剤は、ウレタン樹脂、ポリエスチル樹脂、ポリオレフィン、アイオノマーが、接着力および、ガスバリア性の点で好ましく、最も好ましくは、ウレタン樹脂であることが望ましい。
- [0048] 接着剤の厚みが、0.1~10 μmの場合、接着力および、ガスバリア性の点で好ましい。更に好ましくは、接着剤の厚みは、0.3~8 μmであり、特に好ましくは、0.5~5 μmである。
- [0049] 特に、接着剤の厚みが、0.5~5 μmの場合は、金属酸化物層にピンホールや微細な亀裂がある場合にも優れたガスバリア性と強固な接着性を発揮できる。
- [0050] 太陽電池モジュールの構成としては、図1に示すように、表面保護シート、接着性樹脂層、光起電力素子、接着性樹脂層、裏面保護シートのものが広く知られている。
- [0051] 太陽電池モジュール用裏面保護シートは、樹脂接着層を介して、光起電力素子、樹脂接着層、表面保護シートと積層し、接着樹脂層を加熱溶融、圧着、冷却することにより、太陽電池モジュールとして一体化し形成されるのが一般的である。
- [0052] 太陽電池モジュールの樹脂接着層は、光起電力素子の凹凸を被覆し、素子を温度

変化、湿度、衝撃などから保護し、かつ太陽電池モジュール用表面保護シートとの接着性を確保する目的で使用される。太陽電池モジュールの樹脂接着層としては、公知の接着性フィルムを使用することができ、例えば、エチレンー酢酸ビニル共重合体、エチレンーアクリル酸メチル共重合体、エチレンーアクリル酸エチル共重合体、ウレタン樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルブチラール、エチレンー酢酸ビニル部分鹼化物、シリコーン樹脂、ポリエステル系樹脂等を挙げることができる。太陽電池モジュールの樹脂接着層は、耐光性、透過性、耐湿性、経済性の点からエチレンー酢酸ビニルが特に好ましく用いられ、酢酸ビニル含有量が15～40%のものが特に好ましい。太陽電池モジュールの樹脂接着層の酢酸ビニル含有量が15～40%であると、透明性が低下せず、樹脂のべたつきがなく、加工性や取り扱い性がよい。

- [0053] 太陽電池モジュールの樹脂接着層には、必要に応じて、有機過酸化物などの架橋剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤等添加剤を使用することができる。また、加熱溶融時のシワの発生を軽減し、加工性を向上させるため、予めエンボス加工を施した樹脂シートを使用してもよい。
- [0054] 本発明の太陽電池モジュールの裏面保護シートは、太陽電池モジュールに裏面保護シートを熱圧着する時の水蒸気遮断性の劣化を抑える。
- [0055] 本発明の太陽電池モジュールの裏面保護シートは、太陽電池モジュールに裏面保護シートを熱圧着する際に収縮が小さい。
- [0056] 本発明の太陽電池モジュールの裏面保護シートは、吸湿による、モジュールの発電性能の低下が小さく、入射した光を有効に反射させて再利用し、太陽電池の電力変換効率を高める。
- [0057] 本発明の太陽電池モジュールの裏面保護シートは、特に、入射した光を有効に反射させて再利用し、太陽電池の電力変換効率を高めるので、太陽光反射にも優れた太陽電池モジュール用裏面保護シートである。

実施例

- [0058] 以下に実施例を挙げて本発明を説明する。実施例および比較例中の部数は、固形分の重量を示し、また、%は特に断りのない限り重量%である。実施例および比較例における本発明の特性値は、以下に示す測定方法ならびに評価基準によるもの

である。

[0059] 実施例および比較例中の接着層は、一方の材料に、ウレタン系接着剤層(東洋モートン(株)製 AD503 10部に同社製イソシアネート系硬化剤CAT-10 1部の混合物)を塗布、熱風循環式オーブンにより80°Cで2分間乾燥し、膜厚3 μmとなるよう設けて、他の構成材料と貼り合わせ積層し、40°Cオーブンにて48時間硬化エンジングさせた。

[0060] (1)水蒸気透過率

MOCON社製PERMATRAN W-TWINを用いて、1992年8月1日制定の「プラスチックフィルム及びシートの水蒸気透過度試験方法(機器測定法)JIS K7129B法」に従い、40°C, 90%RH条件で測定した。

[0061] (2)全光線透過率

日本精密光学社製SEP-H-S型積分球式ヘイズメーターを使用し、白色光線(1952年8月25日制定の「色の表示方法-XYZ表色系及びX10Y10Z10表色系JIS Z 8701」で規定されるA光)での透過率を測定した。

[0062] (3)熱収縮率

太陽電池モジュール用裏面保護シートをタバイ社製P-212オーブンにて150°C, 30分の熱処理を行った。熱処理を実施する前後の熱収縮率を、株式会社ミツトヨ製のデジタルノギスを用いて測定した。

[0063] (4)酸化アルミ蒸着膜厚

日立製作所製透過型電子顕微鏡H-7100FAを用いて、断面写真を撮り、写真上で厚みを実測し、写真倍率で実際の厚みを算出した。

[0064] (5)反射率

分光光度計U-3410((株)日立製作所製)に、Φ60積分球130-063((株)日立製作所製)および10°傾斜スペーサーを取りつけた状態で、550nmの反射率をフィルムの両表面について求め、最大値を該フィルムの反射率とした。標準白色板はU-3410に添付のもの((株)日立製作所製)を用いた。

[0065] (6)140°C高圧スチームで保管後の引張伸度保持率

JIS C2151(1996)に記載の測定方法で、幅15mm, 長さ150mm, の試験片を

用いて100mmのつまみ間隔とし、500mm／分の引張速度で、フィルムの引張伸度を測定した。

[0066] さらに、140°C高压スチーム中に、所定の時間保管後のフィルムの引張伸度を、JIS C2151(1996)に記載の測定方法で、幅15mm、長さ150mmの試験片を用いて、100mmのつまみ間隔とし、500mm／分の引張速度で、測定した。

[0067] 140°C高压スチーム中に保管する前のフィルムの引張伸度と、140°C高压スチーム中に保管後前のフィルムの引張伸度から、フィルムの引張伸度保持率を求めた。

[0068] 実施例1

透明アルミナ蒸着ポリエステルフィルムは、東レ株式会社製厚さ $12\mu\text{m}$ の二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムT705(幅1000mm、長さ4000m)を岡崎機械工業社製のフィルムコーティング装置を用いて160°Cの乾燥温度にて60秒間処理し、150°C、30分熱処理後に収縮率が0.2%となる蒸着前フィルムを得た。しかる後に、日本真空社製の連続式真空蒸着装置を用いて、 $2 \times 10^{-2}\text{Pa}$ の真空中において、反応性蒸着にて100m／分の加工速度で厚み20nmの酸化アルミニウム膜を単位時間当たりの平均アルミニウム蒸発量A[モル／分]と酸素ガス導入量[モル／分]の比において、 $B/A = 0.6$ とし蒸着前PETフィルム(ポリエチレンテレフタレートフィルム)の全光線透過率を100とした場合98となる蒸着膜を形成した。

[0069] 白色ポリエステルフィルムは、東レ株式会社製の $50\mu\text{m}$ E20(幅1000mm、長さ4000m)を岡崎機械工業社製のフィルムコーティング装置を用いて、160°Cの乾燥温度にて60秒間処理した。この白色ポリエステルフィルムの150°C、30分熱処理後の収縮率は0.2%であり、波長 $\lambda = 550\text{nm}$ の反射率、89%であった。

[0070] 140°C高压スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムとして、140°C高压スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、80%を保持する東レ株式会社製の $188\mu\text{m}$ X10S(幅1000mm、長さ4000m)を用いた。

[0071] 岡崎機械工業社製のフィルムコーティング装置を用いて160°Cの乾燥温度にて60秒間処理し、150°C、30分熱処理後に収縮率0.2%となるフィルムを得た。

[0072] 透明アルミナ蒸着ポリエステルフィルムの蒸着面を白色ポリエステルフィルム側に向

け接着した後に、東レ株式会社製の $188\text{ }\mu\text{m}$ X10Sを貼合し、40°Cオーブンにて48時間硬化エージング後に150°C、30分熱処理後に、実施例1の太陽電池モジュール用裏面保護シートを作製した。実施例1の太陽電池モジュール用裏面保護シートの150°C、30分熱処理後の収縮率は、表1に示す。

[0073] 実施例2

透明アルミナ蒸着ポリエスチルフィルムの酸化アルミニウム膜を単位時間当たりの平均アルミニウム蒸発量A[モル/分]と酸素ガス導入量[モル/分]の比において、 $B/A=0.7$ とし、蒸着前ポリエスチルフィルムの全光線透過率を100とした場合、全光線透過率が99.8となる蒸着膜とした以外は、実施例1と同様の方法で、実施例2の裏面保護シートを作製した。

[0074] 実施例3

透明アルミナ蒸着ポリエスチルフィルムの酸化アルミニウム膜を単位時間当たりの平均アルミニウム蒸発量A[モル/分]と酸素ガス導入量[モル/分]の比において、 $B/A=0.72$ とし、蒸着前PETフィルム(ポリエチレンテレフタレートフィルム)の全光線透過率を100とした場合、全光線透過率が100となる蒸着膜とした以外は実施例1と同様の方法で、実施例3の裏面保護シートを作製した。

[0075] 実施例4

透明アルミナ蒸着ポリエスチルフィルムは、東レ株式会社製厚さ $12\text{ }\mu\text{m}$ の二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムT705(幅1000mm、長さ4000m)を岡崎機械工業社製のフィルムコーティング装置を用いて160°Cの乾燥温度にて20秒間処理し、150°C、30分熱処理後の収縮率0.5%となる蒸着前フィルムを得た。しかし後に、日本真空社製の連続式真空蒸着装置を用いて $2\times10^{-2}\text{ Pa}$ の真空度において反応性蒸着にて100m/分の加工速度で厚み20nmの酸化アルミニウム膜を単位時間当たりの平均アルミニウム蒸発量A[モル/分]と酸素ガス導入量[モル/分]の比において、 $B/A=0.6$ とし、蒸着前PETフィルム(ポリエチレンテレフタレートフィルム)の全光線透過率を100とした場合、全光線透過率が98となる蒸着膜を形成した。

[0076] 白色ポリエスチルは、東レ株式会社製の $50\text{ }\mu\text{m}$ E20(幅1000mm、長さ4000m)を岡崎機械工業社製のフィルムコーティング装置を用いて160°Cの乾燥温度にて20秒間処

理し、150°C、30分熱処理後の収縮率が0.5%となるフィルムを得た。

[0077] 140°C高压スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムとして、東レ株式会社製の188 μm X10S(幅1000mm、長さ4000m)を岡崎機械工業社製のフィルムコーティング装置にて160°Cの乾燥温度にて20秒間処理し、150°C、30分熱処理後の収縮率が0.5%となるフィルムを得た。

[0078] アルミナ蒸着ポリエステルフィルムの蒸着面を白色ポリエステルフィルム側に向け接着した後に、東レ株式会社製の188 μm X10Sを貼合し、40°Cオーブンにて48時間硬化エージング後に150°C、30分熱処理後の収縮率が0.5%となる実施例4の太陽電池モジュール用裏面保護シートを作製した。

[0079] 比較例1

透明アルミナ蒸着ポリエステルフィルムは、東レ株式会社製厚さ12 μmの二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムT705(幅1000mm、長さ4000m)を、日本真空社製の連続式真空蒸着装置を用いて、 2×10^{-2} Paの真空中において、反応性蒸着にて100m/分の加工速度で厚み20nmの酸化アルミニウム膜を単位時間当たりの平均アルミニウム蒸発量A[モル/分]と酸素ガス導入量[モル/分]の比において、B/A=0.6とし、蒸着前PETフィルム(ポリエチレンテレフタレートフィルム)の全光線透過率を100とした場合、全光線透過率が98となる蒸着膜を形成し、150°C、30分熱処理後の収縮率が1.2%となるフィルムを得た。

[0080] 140°C高压スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムとして、東レ株式会社製の188 μm X10S(幅1000mm、長さ4000m)を岡崎機械工業社製のフィルムコーティング装置にて160°Cの乾燥温度にて、10秒間処理し、150°C、30分熱処理後の収縮率が1.2%となるフィルムを得た。

[0081] 透明アルミナ蒸着ポリエステルフィルムの蒸着面をコーティングによる熱乾燥を行わない白色ポリエステルフィルム、及びコーティングによる熱乾燥を行わない東レ株式会社製の188 μm X10Sと貼合・エージング後に150°C、30分熱処理後に収縮率1.1%となるフィルムを得た。

[0082] 比較例2

透明アルミナ蒸着ポリエステルフィルムの酸化アルミニウム膜を単位時間当たりの平均アルミニウム蒸発量A[モル／分]と酸素ガス導入量[モル／分]の比において、 $B/A=0.7$ とし蒸着前ポリエステルフィルムの全光線透過率を100とした場合、99.8となる蒸着膜とした以外は比較例1と同様の方法で、比較例2の裏面保護シートを作製した。

[0083] 比較例3

透明アルミナ蒸着ポリエステルフィルムの酸化アルミニウム膜を単位時間当たりの平均アルミニウム蒸発量A[モル／分]と酸素ガス導入量[モル／分]の比において、 $B/A=0.72$ とし蒸着前ポリエステルフィルムの全光線透過率を100とした場合100となる蒸着膜とした以外は比較例1と同様の方法で、比較例3の裏面保護シートを作製した。

[0084] [表1]

項目	150°C, 30分熱処理後の収縮率(%)		透明アルミニナ蒸着ポリエスチルフィルムの全光線透過率(%)	水蒸気透過率(cc/m ² ·day)	
	縦方向	横方向		熱処理前	熱処理後
実施例1	0.2	0.1	98.0	0.7	0.7
実施例2	0.2	0.1	99.8	0.7	0.7
実施例3	0.2	0.1	100.0	0.7	0.9
実施例4	0.5	0.5	98.0	0.7	0.8
比較例1	1.5	1.2	98.0	0.7	1.8
比較例2	1.5	1.2	99.8	0.7	2.1
比較例3	1.5	1.2	100.0	0.7	3.9

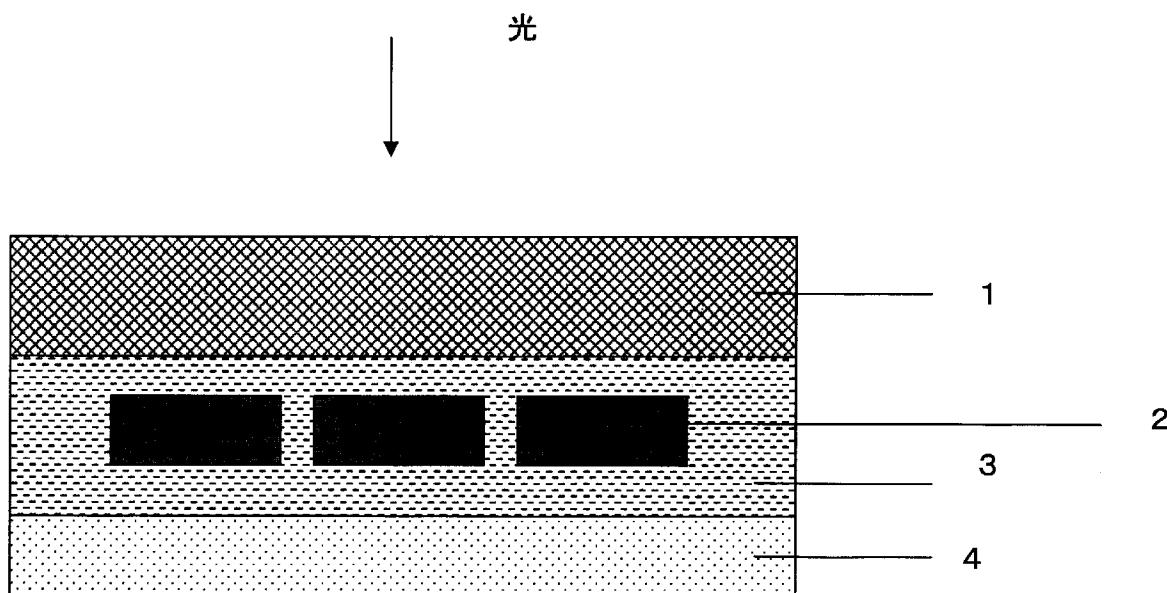
[0085] 表1より、本発明の太陽電池用裏面保護シートは、150°C, 30分熱処理後の収縮率が、縦方向、横方向共に0.5%以下と小さく、水蒸気透過率の低下が非常に小さいが判る。

[0086] 本発明の太陽電池用裏面保護シートは、太陽電池モジュールとして一体化し形成する際の水蒸気透過率の低下が非常に小さく、水分影響による発電量低下を防止することが可能である。

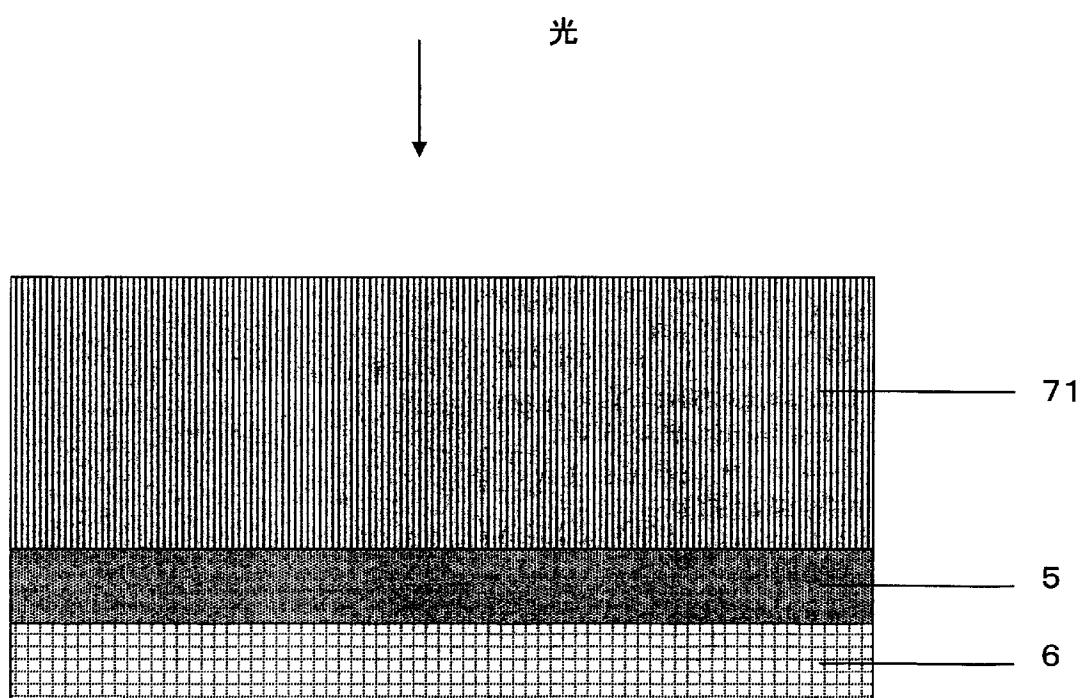
請求の範囲

- [1] アルミナ蒸着ポリエステルフィルム、白色ポリエステルフィルム、140°C高圧スチームで10時間保管後の引張伸度がフィルムの縦方向、横方向共に、60%以上を保持するポリエステルフィルムを順次積層した積層材からなり、150°C、30分熱処理をしたときの収縮率が、縦方向、横方向共に0.5%以下である太陽電池モジュール用裏面保護シート。
- [2] 150°C、30分熱処理後の水蒸気透過率の増加率が、熱処理前の水蒸気透過率に比べて、30%未満である請求項1に記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート。
- [3] アルミナ蒸着ポリエステルフィルムの全光線透過率が、蒸着前のポリエステルフィルムの全光線透過率を100とした場合、99.8以下である請求項1に記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート。
- [4] 白色ポリエステルフィルムの波長 $\lambda = 550\text{nm}$ の反射率が、30%以上である請求項1に記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート。
- [5] アルミナ蒸着ポリエステルフィルムの40°C、90%における水蒸気透過率が $1.5\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 以下である請求項1に記載の太陽電池モジュール用裏面保護シート。
- [6] アルミナ蒸着ポリエ斯特ルフィルムの酸化アルミニウム膜が単位時間当たりの平均アルミニウム蒸発量A[モル/分]と酸素ガス導入量[モル/分]の比が $0.6 \leq B/A \leq 0.72$ である請求項1～5のいずれかに記載の太陽電池モジュール用裏面保護シートの製造方法。

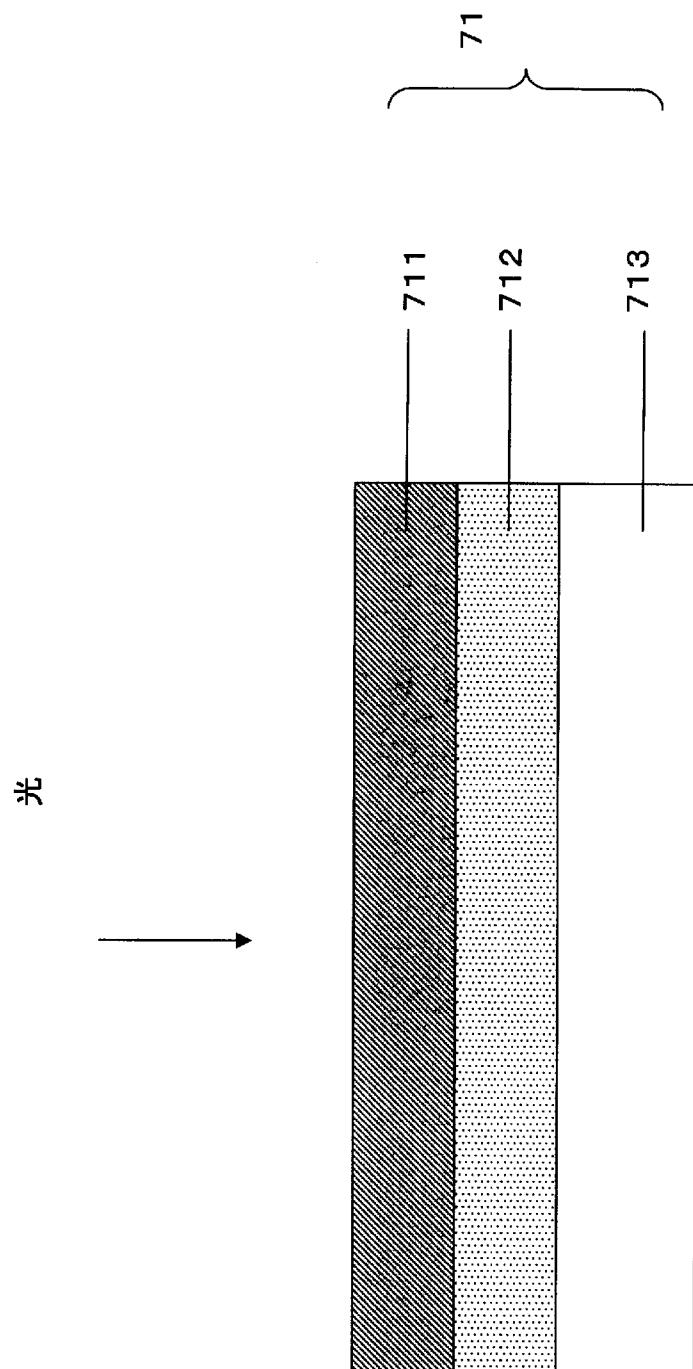
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/055490

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L31/042 (2006.01) i, H01L31/04 (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 (2006.01) i - H01L31/078 (2006.01) i, B32B1/00 (2006.01) i - B32B43/00 (2006.01) i

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	1922-1996	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	1996-2007
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	1971-2007	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	1994-2007

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 2005-11923 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 13 January, 2005 (13.01.05), Par. Nos. [0002], [0020], [0025], [0032] to [0033] (Family: none)	1-6
Y	JP 2002-26354 A (Toray Industries, Inc.), 25 January, 2002 (25.01.02), Par. Nos. [0047], [0048]; table 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 9-94910 A (Toray Industries, Inc.), 08 April, 1997 (08.04.97), Par. No. [0006] (Family: none)	3, 6

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

05 April, 2007 (05.04.07)

Date of mailing of the international search report

17 April, 2007 (17.04.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/055490

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 62-179935 A (Toyo Metallizing Co., Ltd.), 07 August, 1987 (07.08.87), Page 2, lower right column; page 3, lower right column (Family: none)	3, 6
Y	JP 11-34214 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 09 February, 1999 (09.02.99), Par. No. [0042] (Family: none)	3, 6
A	JP 2003-92421 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 28 March, 2003 (28.03.03), Par. No. [0072] (Family: none)	1-6
A	JP 2003-260768 A (Nitto Denko Corp.), 16 September, 2003 (16.09.03), Par. Nos. [0028], [0029] (Family: none)	3, 6

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, H01L31/04(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(2006.01)i - H01L 31/078(2006.01)i, B32B1/00(2006.01)i - B32B43/00(2006.01)i

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	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007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 請求の範囲の番号
Y	J P 2005-11923 A (凸版印刷株式会社) 2005.01.13, 段落【0002】,【0020】,【0025】,【0032】-【0033】(ファミリーなし)	1-6
Y	J P 2002-26354 A (東レ株式会社) 2002.01.25, 段落【0047】,【0048】, 表1 (ファミリーなし)	1-6

 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 05.04.2007	国際調査報告の発送日 17.04.2007
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) 土屋 知久 電話番号 03-3581-1101 内線 3255 2K 3700

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 請求の範囲の番号
Y	J P 9-94910 A (東レ株式会社) 1997.04.08, 段落【0006】 (ファミリーなし)	3, 6
Y	J P 62-179935 A (東洋メタライジング株式会社) 1987.08.07, 第2頁右下欄, 第3頁右下欄 (ファミリーなし)	3, 6
Y	J P 11-34214 A (凸版印刷株式会社) 1999.02.09, 段落【0042】 (ファミリーなし)	3, 6
A	J P 2003-92421 A (大日本印刷株式会社) 2003.03.28, 段落【0072】 (ファミリーなし)	1-6
A	J P 2003-260768 A (日東電工株式会社) 2003.09.16, 段落【0028】,【0029】 (ファミリーなし)	3, 6