

(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
2018年3月8日(08.03.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/043236 A1

(51) 国際特許分類:

C03C 27/12 (2006.01) C08L 23/26 (2006.01)
C08K 5/544 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/030068

(22) 国際出願日: 2017年8月23日(23.08.2017)

(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 2016-167808 2016年8月30日(30.08.2016) JP

(71) 出願人: 三井・デュポンポリケミカル株式会社(DU PONT-MITSUI POLYCHEMICALS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1057122 東京都港区東新橋一丁目5番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 磯川 素朗 (ISOKAWA Motoaki); 〒2990108 千葉県市原市千種海岸6番地 三井・デュポンポリケミカル株式会社内 Chiba (JP). 遠藤 結 (ENDO Yui); 〒1057122 東京都港区東新橋一丁目5番2号 三井・デュポンポリケミカル株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 紀彦 (SATO Norihiko); 〒2990108 千葉県市原市千種海岸6番地 三井・デュポンポリケミカル株式会社内 Chiba (JP).

(74) 代理人: 速水 進治 (HAYAMI Shinji); 〒1410031 東京都品川区西五反田7丁目9番2号 KDX五反田ビル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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

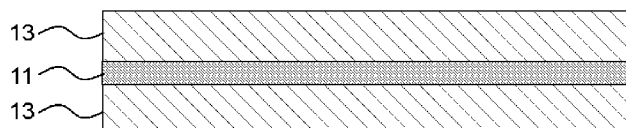
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: RESIN COMPOSITION AND USE THEREOF

(54) 発明の名称: 樹脂組成物およびその用途



10

(57) Abstract: The resin composition for a laminated glass interlayer and the resin composition for a solar cell encapsulant according to the present invention include an ionomer of an ethylene-unsaturated carboxylic acid copolymer (A) and a silane coupling agent having an amino group (B), the metal ions constituting the ethylene-unsaturated carboxylic acid copolymer (A) including monovalent metal ions and polyvalent metal ions.

(57) 要約: 本発明の合わせガラス中間膜用樹脂組成物および太陽電池封止材用樹脂組成物は、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー(A)と、アミノ基を有するシランカップリング剤(B)と、を含み、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー(A)を構成する金属イオンが一価金属イオンおよび多価金属イオンを含む。



WO 2018/043236 A1

明 細 書

発明の名称：樹脂組成物およびその用途

技術分野

[0001] 本発明は、合わせガラス中間膜用樹脂組成物、合わせガラス中間膜および合わせガラス、ならびに、太陽電池封止材用樹脂組成物、太陽電池封止材および太陽電池モジュールに関する。

背景技術

[0002] 合わせガラス中間膜や太陽電池封止材としては、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマーにより構成された膜が知られている。

[0003] このような合わせガラス中間膜に関する技術としては、例えば、特許文献1（特表2009-512763号公報）に記載のものが挙げられる。

特許文献1には、0.25mm以上の厚さを有するとともに、部分的に中和された α 、 β -エチレン性不飽和カルボン酸を導入しているアイオノマーまたはアイオノマーブレンドを含む少なくとも1つの層を有する高分子シートであって、上記アイオノマーまたはアイオノマーブレンドが上記 α 、 β -エチレン性不飽和カルボン酸の中和の全量を基準にして約1～約60%の範囲の量で1種以上の一価金属のイオンと、約40～約99%の範囲の量で1種以上の多価金属のイオンとを含むことを特徴とする高分子シートが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特表2009-512763号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 合わせガラス中間膜の各種特性について要求される技術水準は、ますます高くなっている。本発明者らは、合わせガラス中間膜に関し、以下のような課題を見出した。

まず、特許文献 1 に記載されているような、一価金属イオンおよび多価金属イオンの両方を含むエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマーにより構成された合わせガラス中間膜は耐水性が良好なものの、光学特性とガラス接着性能が十分に満足するものではなかった。

ここで、本発明者らの検討によれば、アイオノマーを構成する一価金属イオンの比率を高めると、このような合わせガラス中間膜の光学特性がある程度向上することが明らかになった。しかし、アイオノマーを構成する一価金属イオンの比率を高めると、今度は合わせガラス中間膜の耐水性が悪化し、かつガラス接着性の改善も難しかった。

すなわち、本発明者らは、アイオノマーからなる合わせガラス中間膜の光学特性と耐水性との間には、トレードオフの関係が存在し、そのトレードオフの関係はアイオノマー中の一価金属イオンと多価金属イオンとの比率を調整するだけでは十分に改善できないことを明らかにし、さらに光学特性および耐水性を両立しながらガラス接着性を良好にすることがきわめて困難であることを明らかにした。すなわち、本発明者らは、従来のアイオノマーからなる合わせガラス中間膜には、光学特性および耐水性をバランスよく向上させ、さらにガラス接着性を良好にするという観点において、改善の余地があることを見出した。

また、太陽電池封止材も上記合わせガラス中間膜と同様の課題があった。

[0006] 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、光学特性および耐水性の性能バランスに優れ、かつガラス等との接着性に優れた合わせガラス中間膜用並びに太陽電池封止材用樹脂組成物を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは、上記課題を達成するために鋭意検討を重ねた。その結果、一価金属イオンおよび多価金属イオンの両方を含むアイオノマーに対し、アミノ基を有するシランカップリング剤を組み合わせることで、上記トレードオフの関係を改善でき、光学特性および耐水性をバランスよく向上でき、かつガラス等への接着性を良好にできることを見出し、本発明に至った。

[0008] すなわち、本発明によれば、以下に示す合わせガラス中間膜用樹脂組成物、合わせガラス中間膜および合わせガラス、ならびに、太陽電池封止材用樹脂組成物、太陽電池封止材および太陽電池モジュールが提供される。

[0009] [1]

合わせガラス中間膜を形成するために用いられる樹脂組成物であって、
エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）と、アミノ基を有するシランカップリング剤（B）と、を含み、

上記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）を構成する金属イオンが一価金属イオンおよび多価金属イオンを含む合わせガラス中間膜用樹脂組成物。

[2]

上記[1]に記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、
上記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）中の上記一価金属イオンに対する上記多価金属イオンのモル比が0.1以上10以下である合わせガラス中間膜用樹脂組成物。

[3]

上記[1]または[2]に記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、

上記一価金属イオンがリチウムイオン、カリウムイオン、ナトリウムイオン、銀イオン、水銀イオンおよび銅イオンから選択される一種または二種以上を含む合わせガラス中間膜用樹脂組成物。

[4]

上記[1]乃至[3]いずれか一つに記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、

上記多価金属イオンがカルシウムイオン、マグネシウムイオン、亜鉛イオン、アルミニウムイオン、バリウムイオン、ベリリウムイオン、ストロンチウムイオン、銅イオン、カドミウムイオン、水銀イオン、錫イオン、鉛イオン、鉄イオン、コバルトイオンおよびニッケルイオンから選択される一種ま

たは二種以上を含む合わせガラス中間膜用樹脂組成物。

[5]

上記[1]乃至[4]いずれか一つに記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、

上記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー(A)の中和度が5%以上95%以下である合わせガラス中間膜用樹脂組成物。

[6]

上記[1]乃至[5]いずれか一つに記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、

下記方法により測定されるヘイズが1.0%未満である合わせガラス中間膜用樹脂組成物。

(方法)

上記合わせガラス中間膜用樹脂組成物により構成された120mm×75mm×0.4mmの膜を得る。次いで、得られた上記膜を120mm×75mm×3.2mmのガラス板で挟み、真空ラミネーターにて140℃、5分真空保持、0.1MPa(ゲージ圧)で3分間プレスを行い、合わせガラスを得る。次いで、得られた上記合わせガラスのヘイズをJIS K7136に準じてヘイズメータにより測定する。

[7]

上記[1]乃至[6]いずれか一つに記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、

下記方法により測定される白濁部の長さが5mm以下である合わせガラス中間膜用樹脂組成物。

(方法)

上記合わせガラス中間膜用樹脂組成物により構成された120mm×75mm×0.4mmの膜を得る。次いで、得られた上記膜を120mm×75mm×3.2mmのガラス板で挟み、真空ラミネーターにて140℃、5分真空保持、0.1MPa(ゲージ圧)で3分間プレスを行い、合わせガラスを

得る。次いで、得られた上記合わせガラスについて、90℃の温水に2時間浸漬する。次いで、上記合わせガラスの端部に生じた白濁部において、上記合わせガラスの端面に対して垂直方向の上記白濁部の長さを測定する。

[8]

上記[1]乃至[7]いずれか一つに記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、

下記方法により測定されるガラス板に対する接着強度が10N/15mm以上である合わせガラス中間膜用樹脂組成物。

(方法)

上記合わせガラス中間膜用樹脂組成物により構成された120mm×75mm×0.4mmの膜を得る。次いで、得られた上記膜を120mm×75mm×3.9mmのガラス板の非スズ面に積層し、真空ラミネーターにて140℃、3分真空保持、0.1MPa(ゲージ圧)で30分間プレスを行い、上記膜を上記ガラス板の非スズ面に接着させる。次いで、引張速度100mm/分で上記膜を上記ガラス板から引き離し、最大応力をガラス板に対する接着強度(N/15mm)として算出する。

[9]

上記[1]乃至[8]いずれか一つに記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、

上記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー(A)が、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体の一価金属イオンアイオノマー(A1)と、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体の多価金属イオンアイオノマー(A2)と、を含む合わせガラス中間膜用樹脂組成物。

[10]

上記[1]乃至[9]いずれか一つに記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、

上記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー(A)を構成する不飽和カルボン酸がアクリル酸およびメタクリル酸から選ばれる少なく

とも一種を含む合わせガラス中間膜用樹脂組成物。

[1 1]

上記 [1] 乃至 [1 0] いずれか一つに記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、

上記アミノ基を有するシランカップリング剤 (B) の含有量が、当該合わせガラス中間膜用樹脂組成物の全体を 1 0 0 質量%としたとき、0 . 0 0 1 質量%以上 5 質量%以下である合わせガラス中間膜用樹脂組成物。

[1 2]

上記 [1] 乃至 [1 1] いずれか一つに記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、

上記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー (A) において、上記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体を構成する構成単位の全体を 1 0 0 質量%としたとき、不飽和カルボン酸から導かれる構成単位が 5 質量%以上 3 5 質量%以下である合わせガラス中間膜用樹脂組成物。

[1 3]

上記 [1] 乃至 [1 2] いずれか一つに記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物により構成された合わせガラス中間膜。

[1 4]

上記 [1 3] に記載の合わせガラス中間膜と、

上記合わせガラス中間膜の両面に設けられた透明板状部材と、
を備える合わせガラス。

[1 5]

J I S K 7 1 3 6 に準じてヘイズメータにより測定されるヘイズが 1 . 0 % 未満である上記 [1 4] に記載の合わせガラス。

[1 6]

下記方法により測定される白濁部の長さが 5 m m 以下である [1 4] または [1 5] に記載の合わせガラス。

(方法)

上記合わせガラスを90℃の温水に2時間浸漬する。次いで、上記合わせガラスの端部に生じた白濁部において、上記合わせガラスの端面に対して垂直方向の上記白濁部の長さを測定する。

[17]

太陽電池封止材を形成するために用いられる樹脂組成物であって、

エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）と、アミノ基を有するシランカップリング剤（B）と、を含み、

上記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）を構成する金属イオンが一価金属イオンおよび多価金属イオンを含む太陽電池封止材用樹脂組成物。

[18]

上記[17]に記載の太陽電池封止材用樹脂組成物において、

上記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）中の上記一価金属イオンに対する上記多価金属イオンのモル比が0.1以上10以下である太陽電池封止材用樹脂組成物。

[19]

上記[17]または[18]に記載の合わせ太陽電池封止材用樹脂組成物において、

上記一価金属イオンがリチウムイオン、カリウムイオン、ナトリウムイオン、銀イオン、水銀イオンおよび銅イオンから選択される一種または二種以上を含む太陽電池封止材用樹脂組成物。

[20]

上記[17]乃至[19]いずれか一つに記載の太陽電池封止材用樹脂組成物において、

上記多価金属イオンがカルシウムイオン、マグネシウムイオン、亜鉛イオン、アルミニウムイオン、バリウムイオン、ベリリウムイオン、ストロンチウムイオン、銅イオン、カドミウムイオン、水銀イオン、錫イオン、鉛イオン、鉄イオン、コバルトイオンおよびニッケルイオンから選択される一種ま

たは二種以上を含む合わせ太陽電池封止材用樹脂組成物。

[2 1]

上記 [1 7] 乃至 [2 0] いずれか一つに記載の太陽電池封止材用樹脂組成物において、

上記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）の中和度が5%以上95%以下である太陽電池封止材用樹脂組成物。

[2 2]

上記 [1 7] 乃至 [2 1] いずれか一つに記載の太陽電池封止材用樹脂組成物において、

下記方法により測定されるヘイズが1.0%未満である太陽電池封止材用樹脂組成物。

（方法）

上記太陽電池封止材用樹脂組成物により構成された120mm×75mm×0.4mmの膜を得る。次いで、得られた上記膜を120mm×75mm×3.2mmのガラス板で挟み、真空ラミネーターにて140℃、5分真空保持、0.1MPa（ゲージ圧）で3分間プレスを行い、合わせガラスを得る。次いで、得られた上記合わせガラスのヘイズをJIS K 7136に準じてヘイズメータにより測定する。

[2 3]

上記 [1 7] 乃至 [2 2] いずれか一つに記載の太陽電池封止材用樹脂組成物において、

下記方法により測定される白濁部の長さが5mm以下である太陽電池封止材用樹脂組成物。

（方法）

上記太陽電池封止材用樹脂組成物により構成された120mm×75mm×0.4mmの膜を得る。次いで、得られた上記膜を120mm×75mm×3.2mmのガラス板で挟み、真空ラミネーターにて140℃、5分真空保持、0.1MPa（ゲージ圧）で3分間プレスを行い、合わせガラスを得る。

。次いで、得られた上記合わせガラスについて、90℃の温水に2時間浸漬する。次いで、上記合わせガラスの端部に生じた白濁部において、上記合わせガラスの端面に対して垂直方向の上記白濁部の長さを測定する。

[24]

上記[17]乃至[23]いずれか一つに記載の太陽電池封止材用樹脂組成物において、

下記方法により測定されるガラス板に対する接着強度が10N/15mm以上である太陽電池封止材樹脂組成物。

(方法)

上記太陽電池封止材用樹脂組成物により構成された120mm×75mm×0.4mmの膜を得る。次いで、得られた上記膜を120mm×75mm×3.9mmのガラス板の非スズ面に積層し、真空ラミネーターにて140℃、3分真空保持、0.1MPa(ゲージ圧)で30分間プレスを行い、上記膜を上記ガラス板の非スズ面に接着させる。次いで、引張速度100mm/分で上記膜を上記ガラス板から引き離し、最大応力をガラス板に対する接着強度(N/15mm)として算出する。

[25]

上記[17]乃至[24]いずれか一つに記載の太陽電池封止材用樹脂組成物において、

上記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー(A)が、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体の一価金属イオンアイオノマー(A1)と、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体の多価金属イオンアイオノマー(A2)と、を含む太陽電池封止材用樹脂組成物。

[26]

上記[17]乃至[25]いずれか一つに記載の太陽電池封止材用樹脂組成物において、

上記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー(A)を構成する不飽和カルボン酸がアクリル酸およびメタクリル酸から選ばれる少なく

とも一種を含む太陽電池封止材用樹脂組成物。

[2 7]

上記 [1 7] 乃至 [2 6] いずれか一つに記載の太陽電池封止材用樹脂組成物において、

上記アミノ基を有するシランカップリング剤 (B) の含有量が、当該太陽電池封止材樹脂組成物の全体を 1 0 0 質量%としたとき、0. 0 0 1 質量%以上5 質量%以下である太陽電池封止材用樹脂組成物。

[2 8]

上記 [1 7] 乃至 [2 7] いずれか一つに記載の太陽電池封止材用樹脂組成物において、

上記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー (A) において、上記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体を構成する構成単位の全体を 1 0 0 質量%としたとき、不飽和カルボン酸から導かれる構成単位が5 質量%以上3 5 質量%以下である太陽電池封止材用樹脂組成物。

[2 9]

上記 [1 7] 乃至 [2 8] いずれか一つに記載の太陽電池封止材用樹脂組成物により構成された太陽電池封止材。

[3 0]

J I S K 7 1 3 6 に準じてヘイズメータにより測定されるヘイズが1. 0 %未満である上記 [2 9] に記載の太陽電池封止材。

[3 1]

上記 [2 9] に記載の太陽電池封止材を構成に含む太陽電池モジュール。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、ガラス接着性、光学特性および耐水性の性能バランスに優れた合わせガラス中間膜および太陽電池封止材を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0011] 上述した目的、およびその他の目的、特徴および利点は、以下に述べる好適な実施の形態、およびそれに付随する以下の図面によってさらに明らかに

なる。

[0012] [図1]本発明に係る実施形態の合わせガラスの構造の一例を模式的に示した断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。図は概略図であり、実際の寸法比率とは一致していない。なお、数値範囲の「X～Y」は特に断りがなければ、X以上Y以下を表す。また、（メタ）アクリルとはアクリルあるいはメタクリルを意味する。

[0014] 1. 合わせガラス中間膜用樹脂組成物

図1は、本発明に係る実施形態の合わせガラス10の構造の一例を模式的に示した断面図である。

本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）は、合わせガラス中間膜11を形成するために用いられる樹脂組成物であって、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）と、アミノ基を有するシランカップリング剤（B）と、を含み、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）を構成する金属イオンが一価金属イオンおよび多価金属イオンを含む。

[0015] 本発明者らの検討によれば、一価金属イオンおよび多価金属イオンの両方を含むエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマーにより構成された合わせガラス中間膜は耐水性が良好なものの、光学特性とガラス接着性が十分に満足するものではないことが明らかになった。

さらに、本発明者らの検討によれば、アイオノマーを構成する一価金属イオンの比率を高めると、このような合わせガラス中間膜の光学特性がある程度向上するが、今度は合わせガラス中間膜の耐水性が悪化し、かつガラス接着性も不十分であることが明らかになった。

すなわち、本発明者らは、アイオノマーからなる合わせガラス中間膜の光学特性と耐水性との間には、トレードオフの関係が存在し、そのトレードオフの関係はアイオノマー中の一価金属イオンと多価金属イオンとの比率を調

整するだけでは十分に改善できないことを明らかにし、さらに光学特性および耐水性を両立しながらガラス接着性を良好にすることがきわめて困難であることを明らかにした。すなわち、本発明者らは、従来のアイオノマーからなる合わせガラス中間膜には、光学特性および耐水性をバランスよく向上させ、さらにガラス接着性を良好にするという観点において、改善の余地があることを見出した。

[0016] 本発明者らは、上記課題を達成するために鋭意検討を重ねた。その結果、一価金属イオンおよび多価金属イオンを含むエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）に対し、アミノ基を有するシランカップリング剤（B）を組み合わせることで、上記トレードオフの関係を改善でき、光学特性および耐水性をバランスよく向上でき、ガラス接着性を十分に発現させられることを見出した。

すなわち、本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）は、一価金属イオンおよび多価金属イオンを含むエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）とアミノ基を有するシランカップリング剤（B）とを含むことで、光学特性および耐水性の性能バランスを良好にし、十分なガラス接着性を実現することができる。

この理由は明らかではないが、アミノ基を有するシランカップリング剤（B）のアミノ基がエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体中の多価金属に配位し、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）の結晶成長を阻害することにより、一価金属イオンおよび多価金属イオンを含むエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）が有する良好な耐水性を維持しながら、光学特性がより向上するからだと考えられる。また、アミノ基を有するシランカップリング剤（B）のアミノ基がエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体中のカルボキシル基に結合するため、本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）によれば、光学特性および耐水性に優れるだけでなく、さらに透明板状部材との接着性にも優れた合わせガラス中間膜を得ることができる。

また、本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）によれば、一価金属イオンおよび多価金属イオンを含むエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）に対し、アミノ基を有するシランカップリング剤（B）を組み合わせることで、合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）の加工性（製膜性）を良好に保ちながら、ガラス接着性、光学特性および耐水性の性能バランスを向上させることができる。

これにより、外観に優れ、かつ、ガラス接着性、光学特性および耐水性の性能バランスに優れた合わせガラス中間膜および合わせガラスを得ることができる。

[0017] 以下、本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物を構成する各成分について説明する。

[0018] <エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）>

本実施形態に係るエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）は、エチレンと、不飽和カルボン酸の少なくとも1種とを共重合した重合体に対し、カルボキシル基の少なくとも一部を金属イオンで中和した樹脂である。エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体としては、エチレンと不飽和カルボン酸とを含む共重合体を例示することができる。

[0019] 本実施形態に係るエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）を構成する不飽和カルボン酸としては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、2-エチルアクリル酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、無水マレイン酸、無水フマル酸、無水イタコン酸、マレイン酸モノメチル、マレイン酸モノエチル等が挙げられる。

これらの中でも、上記不飽和カルボン酸は、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体の生産性や衛生性等の観点から、アクリル酸およびメタクリル酸から選ばれる少なくとも一種を含むことが好ましい。これらの不飽和カルボン酸は1種単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。また、1種単独または2種以上のエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマーに、さらにアクリル酸やメタクリル酸等の上記不飽和カルボン

酸を構成単位として含有するエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体を加えてエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）とすることもできる。

一価金属イオンおよび多価金属イオンを含むエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマーに対し、さらにエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体を加えてアイオノマー（A）とすることにより合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）の加工性（製膜性）を良好に保ちながら、より高いガラス接着性を発現し、光学特性および耐水性の性能バランスをさらに向上させることができる。

本実施形態において、特に好ましいエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体は、エチレン・（メタ）アクリル酸共重合体である。

[0020] 本実施形態に係るエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）において、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体を構成する構成単位の全体を100質量%としたとき、エチレンから導かれる構成単位は、好ましくは65質量%以上95質量%以下、より好ましくは75質量%以上92質量%以下である。

エチレンから導かれる構成単位が上記下限値以上であると、得られる合わせガラス中間膜の耐熱性や機械的強度、耐水性、加工性等をより良好にすることができる。また、エチレンから導かれる構成単位が上記上限値以下であると、得られる合わせガラス中間膜の透明性や柔軟性、接着性等をより良好にすることができる。

[0021] 本実施形態に係るエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）において、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体を構成する構成単位の全体を100質量%としたとき、不飽和カルボン酸から導かれる構成単位は、好ましくは5質量%以上35質量%以下、より好ましくは8質量%以上25質量%以下である。

不飽和カルボン酸から導かれる構成単位が上記下限値以上であると、得られる合わせガラス中間膜の透明性や柔軟性、接着性等をより良好にすること

ができる。また、不飽和カルボン酸から導かれる構成単位が上記上限値以下であると、得られる合わせガラス中間膜の耐熱性や機械的強度、耐水性、加工性等をより良好にすることができる。

[0022] 本実施形態に係るエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）には、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体を構成する構成単位の全体を100質量%としたとき、好ましくは0質量%以上30質量%以下、より好ましくは0質量%以上25質量%以下のその他の共重合性モノマーから導かれる構成単位が含まれていてもよい。その他の共重合性モノマーとしては不飽和エステル、例えば、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル等のビニルエステル；（メタ）アクリル酸メチル、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸イソブチル、（メタ）アクリル酸n-ブチル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシル等の（メタ）アクリル酸エステル等が挙げられる。その他の共重合体モノマーから導かれる構成単位が上記範囲内で含まれていると、得られる合わせガラス中間膜の柔軟性が向上する点で好ましい。

[0023] 本実施形態に係るエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）を構成する一価金属イオンとしては、リチウムイオン、カリウムイオン、ナトリウムイオン、銀イオン、水銀イオンおよび銅イオン等から選択される一種または二種以上を含むことが好ましく、リチウムイオン、カリウムイオン、ナトリウムイオンから選択される一種または二種以上を含むことがより好ましく、リチウムイオンおよびナトリウムイオンから選択される少なくとも一種を含むことがさらに好ましく、ナトリウムイオンを含むことが特に好ましい。

[0024] 本実施形態に係るエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）を構成する多価金属イオンとしては、カルシウムイオン、マグネシウムイオン、亜鉛イオン、アルミニウムイオン、バリウムイオン、ベリリウムイオン、ストロンチウムイオン、銅イオン、カドミウムイオン、水銀イオン、錫イオン、鉛イオン、鉄イオン、コバルトイオンおよびニッケルイオン等から選択される一種または二種以上を含むことが好ましく、カルシウムイオ

ン、マグネシウムイオン、亜鉛イオン、アルミニウムイオン、バリウムイオンから選択される一種または二種以上を含むことがより好ましく、亜鉛イオンおよびマグネシウムイオンから選択される少なくとも一種を含むことがさらに好ましく、亜鉛イオンを含むことが特に好ましい。

[0025] 本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）において、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）中の一価金属イオンに対する多価金属イオンのモル比（多価金属イオンのモル数／一価金属イオンのモル数）は、得られる合わせガラス中間膜の耐水性をより良好にする観点から、0.1以上であることが好ましく、0.2以上であることがより好ましく、0.3以上であることがさらに好ましい。

また、本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）において、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）中の一価金属イオンに対する多価金属イオンのモル比は、得られる合わせガラス中間膜の光学特性をより良好にする観点から、10以下であることが好ましく、8以下であることがより好ましく、5以下であることがさらに好ましく、3以下であることが特に好ましい。

[0026] 本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）において、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）は、例えば、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体の一価金属イオンアイオノマー（A1）と、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体の多価金属イオンアイオノマー（A2）と、を含む構成とすることができる。

これにより、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体の一価金属イオンアイオノマー（A1）とエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体の多価金属イオンアイオノマー（A2）との混合比を調整することで、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）中の一価金属イオンと多価金属イオンとの比率を容易に調整することができる。

[0027] 本実施形態に係るエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）の中和度は特に限定されないが、得られる合わせガラス中間膜の柔軟

性や接着性、機械的強度、加工性等をより良好にする観点から、95%以下が好ましく、90%以下がより好ましく、80%以下がさらに好ましく、70%以下がさらにより好ましく、60%以下がさらにより好ましい。

また、本実施形態に係るエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）の中和度は特に限定されないが、得られる合わせガラス中間膜の透明性や耐熱性、耐水性等をより良好にする観点から、5%以上が好ましく、10%以上がより好ましく、15%以上がさらに好ましく、20%以上が特に好ましい。

ここで、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）の中和度は、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体中に含まれる全カルボキシル基のうち、金属イオンによって中和されているカルボキシル基の割合（%）を指す。

[0028] 本実施形態に係るエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）を構成するエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体の製造方法は特に限定されず、公知の方法により製造することができる。例えば、各重合成分を高温、高圧下でラジカル共重合することによって得ることができる。また、本実施形態に係るエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）は、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体と金属化合物を反応させることによって得ることができる。また、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）は市販されているものを用いてもよい。

[0029] 本実施形態において、JIS K7210：1999に準拠し、190℃、2160g荷重の条件で測定される、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）のメルトフローレート（MFR）は、0.01g／10分以上50g／10分以下であることが好ましく、0.1g／10分以上30g／10分以下であることがより好ましく、0.1g／10分以上10g／10分以下であることが特に好ましい。MFRが上記下限値以上であると、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）の加工性をより一層良好にすることができる。MFRが上記上限値以下であると

、得られる合わせガラス中間膜の耐熱性や機械的強度等をより一層良好にすることができる。

[0030] 本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）中のエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）の含有量としては、合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）の全体を100質量%としたとき、好ましくは50質量%以上99.999質量%以下、より好ましくは70質量%以上99.995質量%以下、さらに好ましくは80質量%以上99.99質量%以下、特に好ましくは90質量%以上99.95質量%以下である。エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）の含有量が上記範囲内であることにより、得られる合わせガラスの光学特性、層間接着性、および耐水性の性能バランスをより一層良好にすることができる。

[0031] <アミノ基を有するシランカップリング剤（B）>

本実施形態に係るアミノ基を有するシランカップリング剤（B）としては、例えば、N-（2-アミノエチル）-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-（2-アミノエチル）-3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-（2-アミノエチル）-3-アミノプロピルメチルジエトキシシラン、N-（2-アミノエチル）-3-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-（2-アミノメチル）-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-（2-アミノメチル）-3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-（2-アミノメチル）-3-アミノプロピルメチルジエトキシシラン、N-（2-アミノメチル）-3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-トリエトキシシリル-N-（1,3-ジメチル-ブチリデン）プロピルアミン、N-フェニル-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-フェニル-3-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-（ビニルベンジル）-2-アミノエチル-3-アミノプロピルトリメトキシシランの塩酸塩、N-（2-アミノメチル）-8-アミノオクチルトリメトキシシラン、N-（2-アミノエチル）-8-アミノオクチルトリメトキシシラン、N-（2

ーアミノメチル)ー8ーアミノオクチルトリエトキシシラン、Nー(2ーアミノエチル)ー8ーアミノオクチルトリエトキシシラン等が挙げられる。

[0032] 本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物(P)において、アミノ基を有するシランカップリング剤(B)の含有量は、得られる合わせガラスの光学特性、耐水性および層間接着性の性能バランスをより一層良好にする観点から、合わせガラス中間膜用樹脂組成物(P)の全体を100質量%としたとき、好ましくは0.001質量%以上5質量%以下、より好ましくは0.005質量%以上2質量%以下、さらに好ましくは0.01質量%以上1質量%以下である。

[0033] <その他の成分>

本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物(P)には、本発明の目的を損なわない範囲内において、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー(A)およびアミノ基を有するシランカップリング剤(B)以外の成分を含有させることができる。その他の成分としては特に限定されないが、例えば、可塑剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、波長変換剤、帯電防止剤、界面活性剤、着色剤、光安定剤、発泡剤、潤滑剤、結晶核剤、結晶化促進剤、結晶化遅延剤、触媒失活剤、熱線吸収剤、熱線反射剤、放熱剤、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー(A)以外の熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、無機充填剤、有機充填剤、耐衝撃性改良剤、スリップ剤、架橋剤、架橋助剤、粘着付与剤、アミノ基を有するシランカップリング剤(B)以外のシランカップリング剤、加工助剤、離型剤、加水分解防止剤、耐熱安定剤、アンチブロッキング剤、防曇剤、難燃剤、難燃助剤、光拡散剤、抗菌剤、防黴剤、分散剤やその他の樹脂等を挙げることができる。その他の成分は1種単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0034] <ヘイズ>

本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物(P)において、下記方法により測定されるヘイズが1.0%未満であることが好ましく、0.8

%以下であることがより好ましく、0.6%以下であることがさらに好ましい。上記ヘイズが上記上限値以下であると、得られる合わせガラスの透明性をより良好にすることができる。

このようなヘイズを達成するためには、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）中の一価金属イオンに対する多価金属イオンのモル比や、本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）中のエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）およびアミノ基を有するシランカップリング剤（B）の含有量等を適宜調整すればよいが、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）中の一価金属イオンの比率を高めつつ、アミノ基を有するシランカップリング剤（B）を適量含ませることが特に重要となる。

本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）の上記ヘイズの下限値は特に限定されないが、例えば、0.01%以上である。

本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）を使用することにより、本実施形態に係る合わせガラスのヘイズを1.0%未満とすることができる。合わせガラスの好ましいヘイズは上記と同じある。

（方法）

本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）により構成された120mm×75mm×0.4mmの膜を得る。次いで、得られた上記膜を120mm×75mm×3.2mmのガラス板で挟み、真空ラミネーターにて140℃、5分真空保持、0.1MPa（ゲージ圧）で3分間プレスを行い、合わせガラスを得る。次いで、得られた上記合わせガラスのヘイズをJIS K 7136に準じてヘイズメータにより測定する。

[0035] ＜白濁部の長さ＞

本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）において、下記方法により測定される白濁部の長さが5mm以下であることが好ましく、2mm以下であることがより好ましく、1mm以下であることが特に好ましい。上記白濁部の長さが上記上限値以下であると、得られる合わせガラスの

耐水性をより良好にすることができる。

このような白濁部の長さを達成するためには、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）中の一価金属イオンに対する多価金属イオンのモル比や、本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）中のエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）およびアミノ基を有するシランカップリング剤（B）の含有量等を適宜調整すればよいが、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）中の多価金属イオンの比率を高めることが特に重要となる。

本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）の上記白濁部の長さの下限値は0 mmが好ましい。

本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）を使用することにより、本実施形態に係る合わせガラスの白濁部の長さを5 mm以下とすることができる。合わせガラスの白濁部の好ましい値は上記と同じある。

（方法）

本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）により構成された120 mm×75 mm×0.4 mmの膜を得る。次いで、得られた上記膜を120 mm×75 mm×3.2 mmのガラス板で挟み、真空ラミネーターにて140℃、5分真空保持、0.1 MPa（ゲージ圧）で3分間プレスを行い、合わせガラスを得る。次いで、得られた上記合わせガラスについて、90℃の温水に2時間浸漬する。次いで、上記合わせガラスの端部に生じた白濁部において、上記合わせガラスの端面に対して垂直方向の上記白濁部の長さを測定する。

[0036] ＜ガラス板に対する接着強度＞

本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）において、下記方法により測定されるガラス板に対する接着強度が10 N／15 mm以上であることが好ましく、15 N／15 mm以上であることがより好ましく、20 N／15 mm以上であることが特に好ましい。上記ガラス板に対する接着強度が下限値以上であると、得られる合わせガラスの層間接着性をより良好

にすることができる。

このようなガラス板に対する接着強度を達成するためには、本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）中のエチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）およびアミノ基を有するシランカップリング剤（B）の含有量等を適宜調整すればよい。

（方法）

本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）により構成された120mm×75mm×0.4mmの膜を得る。次いで、得られた上記膜を120mm×75mm×3.9mmのガラス板の非スズ面に積層し、真空ラミネーターにて140℃、3分真空保持、0.1MPa（ゲージ圧）で30分間プレスを行い、上記膜を上記ガラス板の非スズ面に接着させる。次いで、引張速度100mm／分で上記膜を上記ガラス板から引き離し、最大応力をガラス板に対する接着強度（N／15mm）として算出する。

[0037] 以上合わせガラス中間膜用樹脂組成物について説明したが、太陽電池封止材用樹脂組成物として上記と同様の樹脂組成物を使用することができ、同様の効果を得ることができる。

[0038] 2. 合わせガラス中間膜

本実施形態に係る合わせガラス中間膜11は、本実施形態に係る合わせガラス中間膜用樹脂組成物（P）により構成される。

本実施形態に係る合わせガラス中間膜11の厚みは、例えば、0.1mm以上10mm以下、好ましくは0.2mm以上5mm以下、より好ましくは0.3mm以上2mm以下である。

ガラス中間膜11の厚みが上記下限値以上であると、ガラス中間膜11の機械的強度をより良好にすることができる。また、ガラス中間膜11の厚みが上記上限値以下であると、得られる合わせガラスの光学特性や層間接着性をより良好にすることができる。

[0039] 本実施形態に係る合わせガラス中間膜11の製造方法は特に限定されず、従来公知の製造方法を用いることができる。

本実施形態に係る合わせガラス中間膜 11 の製造方法としては、例えば、プレス成形法、押出成形法、T ダイ成形法、射出成形法、圧縮成形法、キャスト成形法、カレンダー成形法、インフレーション成形法等を用いることができる。

太陽電池封止材も合せガラス中間膜と同様の膜厚が好ましく、同様の製造方法で製造することができる。

[0040] 3. 合わせガラス

図 1 は、本発明に係る実施形態の合わせガラス 10 の構造の一例を模式的に示した断面図である。

本実施形態に係る合わせガラス 10 は、本実施形態に係る合わせガラス中間膜 11 と、合わせガラス中間膜 11 の両面に設けられた透明板状部材 13 と、を備える。本実施形態に係る合わせガラス 10 は、本実施形態に係る合わせガラス中間膜 11 を備えることにより、光学特性および耐水性の性能バランスに優れている。また、ガラス中間膜 11 と透明板状部材 13 との間の層間接着性にも優れている。

合わせガラス中間膜 11 は 2 層以上使用してもよく、また他の樹脂からなる層を 2 枚の合わせガラス中間膜 11 の間に挟んで 3 層以上としてもよい。

[0041] 透明板状部材 13 は特に限定されないが、例えば、一般に使用されている透明板ガラスを使用することができ、例えば、フロート板ガラス、磨き板ガラス、型板ガラス、網入り板ガラス、線入り板ガラス、着色された板ガラス、熱線吸収板ガラス、熱線反射板ガラス、グリーンガラス等の無機ガラスが挙げられる。また、ポリカーボネート板、ポリ（メタ）アクリレート板、ポリメチル（メタ）アクリレート板、ポリスチレン板、環式ポリオレフィン板、ポリエチレンテレフタレート板、ポリエチレンナフタレート板、ポリエチレンブチレート板等の有機プラスチック板を用いることもできる。

また透明板状部材 13 は、コロナ処理、プラズマ処理、フレイム処理等の表面処理を適宜施していてもよい。

[0042] 透明板状部材 13 の厚さは、例えば、1 mm 以上 20 mm 以下である。本

実施形態に係る合わせガラス 10 において、合わせガラス中間膜 11 の両面に設けられるそれぞれの透明板状部材 13 は、同一のものを用いてもよく、異なる板状部材を組み合わせて用いてもよい。

[0043] 本実施形態に係る合わせガラス 10 の製造方法は特に限定されず、従来公知の製造方法を用いることができる。

本実施形態に係る合わせガラス 10 の製造方法としては、例えば、図 1 に示すように、本実施形態に係る合わせガラス中間膜 11 を 2 枚の透明板状部材 13 の間に挟持した後、加熱加圧する方法等が用いられる。

[0044] これらの合わせガラスは、種々の用途に使用することができ、例えば、建築用合わせガラス、自動車用合わせガラス、一般建造物、農業用建造物、鉄道用窓等に使用されるが、これらの用途に限定されるものではない。

[0045] 4. 太陽電池モジュール

本実施形態に係る太陽電池モジュールは、少なくとも、太陽光が入射する基板と、太陽電池素子と、本実施形態に係る太陽電池封止材とを備える。本実施形態に係る太陽電池モジュールは、必要に応じて、さらに保護材を備えていてもよい。なお、太陽光が入射する基板を、単に、基板と称することもある。

本実施形態に係る太陽電池モジュールは、上記基板上に、本実施形態に係る太陽電池封止材により封止された太陽電池素子を固定することで作製することができる。

[0046] このような太陽電池モジュールとしては、種々のタイプのものを例示することができる。例えば、基板／封止材／太陽電池素子／封止材／保護材のように太陽電池素子の両側から封止材で挟む構成のもの；ガラス等の基板の表面上に予め形成された太陽電池素子を、基板／太陽電池素子／封止材／保護材のように構成するもの；基板の内周面上に形成された太陽電池素子、例えばフッ素樹脂系シート上にアモルファス太陽電池素子をスパッタリング等で作製したものの上に封止材と保護材を形成させるような構成のもの；等を挙げることができる。

なお、上記保護材は、太陽光が入射する基板を太陽電池モジュールの上部としたとき、太陽電池モジュールの基板側とは反対側、すなわち下部に備えられるため、下部保護材と称することもある。

[0047] 太陽電池素子としては、単結晶シリコン、多結晶シリコン、アモルファスシリコン等のシリコン系、ガリウム－砒素、銅－インジウム－セレン、銅－インジウム－ガリウム－セレン、カドミウム－テルル等のⅢ－Ⅴ族やⅡ－Ⅵ族化合物半導体系等の各種太陽電池素子を用いることができる。本実施形態に係る太陽電池封止材は、特にアモルファスシリコン太陽電池素子、およびアモルファスシリコンと単結晶シリコンのヘテロ接合タイプ太陽電池素子の封止に有用である。

[0048] 本実施形態に係る太陽電池モジュールを構成する基板としては、ガラス、アクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリエステル、フッ素含有樹脂等を例示することができる。

保護材（下部保護材）としては、金属や各種熱可塑性樹脂フィルム等の単体もしくは多層のシートであり、例えば、錫、アルミ、ステンレススチール等の金属、ガラス等の無機材料、ポリエステル、無機物蒸着ポリエステル、フッ素含有樹脂、ポリオレフィン等の１層もしくは多層のシートを例示することができる。本実施形態に係る太陽電池封止材は、これらの基板または保護材に対して良好な接着性を示す。

[0049] 本実施形態に係る太陽電池封止材を用いて、上記のような太陽電池素子、基板、及び保護材とともに積層接着する際には、従来のエチレン・酢酸ビニル共重合体系で行なわれていた長時間にわたる加圧加熱による架橋工程を施されなくても、実用に耐えうる接着強度及び接着強度の長期安定性を付与することができる。ただし、より強固な接着強度や接着強度安定性を付与する観点では、短時間の加圧加熱処理を施しておくことが推奨される。

[0050] 以上、図面を参照して本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することもできる。

実施例

[0051] 以下、本発明を実施例に基づいて具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0052] (1) 評価方法

[光学特性]

実施例および比較例で得られた合わせガラス中間膜用樹脂組成物により構成された膜を120mm×75mm×0.4mmのサイズに裁断した。次いで、得られた膜を120mm×75mm×3.2mmのガラス板（旭硝子社製、製品名：フロート板ガラス）で挟み、真空ラミネーターにて140℃、5分真空保持、0.1MPa（ゲージ圧）で3分間プレスを行い、合わせガラスを得た。なお、得られた合わせガラスは約30分かけて室温に戻るよう徐冷にて冷却した。次いで、得られた合わせガラスのヘイズをJIS K 7136に準じてヘイズメータ（村上色彩社製、製品名：ヘイズメータHM150）により測定した。次いで、以下の基準により実施例および比較例で得られた合わせガラス中間膜用樹脂組成物の光学特性を評価した。

A（優）：ヘイズが0.6%以下

B（良）：ヘイズが0.6%超過1.0%未満

C（不良）：ヘイズが1.0%以上

[0053] [耐水性]

実施例および比較例で得られた合わせガラス中間膜用樹脂組成物により構成された膜を120mm×75mm×0.4mmのサイズに裁断した。次いで、得られた膜を120mm×75mm×3.2mmのガラス板（旭硝子社製、製品名：フロート板ガラス）で挟み、真空ラミネーターにて140℃、5分真空保持、0.1MPa（ゲージ圧）で3分間プレスを行い、合わせガラスを得た。次いで、得られた合わせガラスについて、90℃の温水に2時間浸漬した。次いで、合わせガラスの端部に生じた白濁部において、合わせガラスの端面に対して垂直方向の白濁部の長さを測定した。次いで、以下の基準により実施例および比較例で得られた合わせガラス中間膜用樹脂組成物の耐水性を評価した。

- A（優）：白濁部の長さが1 mm以下
B（良）：白濁部の長さが1 mm超過5 mm以下
C（不良）：白濁部の長さが5 mm超過

[0054] [層間接着性]

実施例および比較例で得られた合わせガラス中間膜用樹脂組成物により構成された膜を120 mm×75 mm×0.4 mmのサイズに裁断した。次いで、得られた上記膜を120 mm×75 mm×3.9 mmのガラス板（旭硝子社製、製品名：青板ガラス）の非スズ面に積層し、真空ラミネーターにて140℃、3分真空保持、0.1 MPa（ゲージ圧）で30分間プレスを行い、上記膜を上記ガラス板の非スズ面に接着させた。次いで、引張速度100 mm/分で上記膜を上記ガラス板から引き離し、最大応力をガラス板に対する接着強度（N/15 mm）として算出した。次いで、以下の基準により実施例および比較例で得られた合わせガラス中間膜用樹脂組成物の合わせガラスにおける層間接着性を評価した。

- A（優）：ガラス板に対する接着強度が20 N/15 mm以上
B（良）：ガラス板に対する接着強度が10 N/15 mm以上20 N/15 mm未満
C（不良）：ガラス板に対する接着強度が10 N/15 mm未満

[0055] (2) 材料

合わせガラスの作製に用いた材料の詳細は以下の通りである。

<エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー>

10-1：エチレン・メタクリル酸共重合体のアイオノマー（エチレン含有量81質量%、メタクリル酸含有量：19質量%、金属イオン：ナトリウムイオン、中和度：45%）

10-2：エチレン・メタクリル酸共重合体のアイオノマー（エチレン含有量81質量%、メタクリル酸含有量：19質量%、金属イオン：亜鉛イオン、中和度：47%）

[0056] <シランカップリング剤>

Si-C1：アミノ基を有するシランカップリング剤（N-（2-アミノエチル）-3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、KBM-602、信越化学工業社製）

Si-C2：アミノ基を有するシランカップリング剤（3-アミノプロピルトリメトキシシラン、KBM-903、信越化学工業社製）

Si-C3：アミノ基を有するシランカップリング剤（N-（2-アミノメチル）-8-アミノオクチルトリメトキシシラン、KBM-6803 信越化学工業社製）

Si-C4：グリシジル基を有するシランカップリング剤（3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、KBM-403 信越化学工業社製）

[0057] [実施例1～7および比較例1～8]

表1および2に示す配合割合で、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマーおよびシランカップリング剤を160℃で溶融混練し、合わせガラス中間膜用樹脂組成物をそれぞれ得た。

次いで、得られた合わせガラス中間膜用樹脂組成物を押出機ダイ出口樹脂温度160℃、加工速度5m/minの条件で押出成形することにより、厚さ0.4mmの合わせガラス中間膜をそれぞれ得た。

得られた合わせガラス中間膜について上記の評価をそれぞれおこなった。得られた結果を表1および2にそれぞれ示す。

[0058] [表1]

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
エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー	IO-1 [質量部]	80	60	40	40	20	40	40
	IO-2 [質量部]	20	40	60	60	80	60	60
	Znイオン/Naイオン (モル比) [-]	0.13/1	0.35/1	0.79/1	0.79/1	2.1/1	0.79/1	0.79/1
シランカップリング剤	Si-C1 [質量部]	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	-	-
	Si-C2 [質量部]	-	-	-	-	-	0.1	-
	Si-C3 [質量部]	-	-	-	-	-	-	0.1
	Si-C4 [質量部]	-	-	-	-	-	-	-
評価	光学特性	A	A	A	A	B	A	A
	耐水性	B	A	A	A	A	A	A
	層間接着性	A	A	A	A	A	A	B

[0059]

[表2]

表2

		比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8
エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー	IO-1 [質量部]	0	100	80	60	40	20	0	40
	IO-2 [質量部]	100	0	20	40	60	80	100	60
	Znイオン/Naイオン (モル比) [-]	1/0	0/1	0.13/1	0.35/1	0.79/1	2.1/1	1/0	0.79/1
シランカップリング剤	Si-C1 [質量部]	0.1	—	—	—	—	—	—	—
	Si-C2 [質量部]	—	—	—	—	—	—	—	—
	Si-C3 [質量部]	—	—	—	—	—	—	—	—
	Si-C4 [質量部]	—	—	—	—	—	—	—	0.1
評価	光学特性	C	A	B	B	C	C	C	—
	耐水性	A	C	B	A	A	A	A	—
	層間接着性	A	C	C	C	C	C	C	—

[0060] 実施例1～7の合わせガラス中間膜は光学特性、耐水性、層間接着性および外観の性能バランスに優れていた。これに対し、比較例1～8の合わせガラス中間膜は光学特性、耐水性、層間接着性および外観の性能バランスに劣っていた。

なお、比較例8の合わせガラス中間膜は表面にブツが発生し、外観に劣っていた。すなわち、比較例8の合わせガラス中間膜用樹脂組成物は加工性（製膜性）に劣っていた。そのため、比較例8の合わせガラス中間膜用樹脂組成物については、各種評価はおこなっていない。

[0061] この出願は、2016年8月30日に出願された日本出願特願2016-167808号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

請求の範囲

- [請求項1] 合わせガラス中間膜を形成するために用いられる樹脂組成物であって、
- エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）と、
- アミノ基を有するシランカップリング剤（B）と、を含み、
- 前記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）
- を構成する金属イオンが一価金属イオンおよび多価金属イオンを含む
- 合わせガラス中間膜用樹脂組成物。
- [請求項2] 請求項1に記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、
- 前記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）
- 中の前記一価金属イオンに対する前記多価金属イオンのモル比が0．
- 1以上10以下である合わせガラス中間膜用樹脂組成物。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、
- 前記一価金属イオンがリチウムイオン、カリウムイオン、ナトリウム
- イオン、銀イオン、水銀イオンおよび銅イオンから選択される一種
- または二種以上を含む合わせガラス中間膜用樹脂組成物。
- [請求項4] 請求項1乃至3いずれか一項に記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、
- 前記多価金属イオンがカルシウムイオン、マグネシウムイオン、亜
- 鉛イオン、アルミニウムイオン、バリウムイオン、ベリリウムイオン
- 、ストロンチウムイオン、銅イオン、カドミウムイオン、水銀イオン
- 、錫イオン、鉛イオン、鉄イオン、コバルトイオンおよびニッケルイ
- オンから選択される一種または二種以上を含む合わせガラス中間膜用
- 樹脂組成物。
- [請求項5] 請求項1乃至4いずれか一項に記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、
- 前記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）

の中和度が5%以上95%以下である合わせガラス中間膜用樹脂組成物。

[請求項6] 請求項1乃至5いずれか一項に記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、

下記方法により測定されるヘイズが1.0%未満である合わせガラス中間膜用樹脂組成物。

(方法)

前記合わせガラス中間膜用樹脂組成物により構成された120mm×75mm×0.4mmの膜を得る。次いで、得られた前記膜を120mm×75mm×3.2mmのガラス板で挟み、真空ラミネーターにて140℃、5分真空保持、0.1MPa(ゲージ圧)で3分間プレスを行い、合わせガラスを得る。次いで、得られた前記合わせガラスのヘイズをJIS K 7136に準じてヘイズメータにより測定する。

[請求項7] 請求項1乃至6いずれか一項に記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、

下記方法により測定される白濁部の長さが5mm以下である合わせガラス中間膜用樹脂組成物。

(方法)

前記合わせガラス中間膜用樹脂組成物により構成された120mm×75mm×0.4mmの膜を得る。次いで、得られた前記膜を120mm×75mm×3.2mmのガラス板で挟み、真空ラミネーターにて140℃、5分真空保持、0.1MPa(ゲージ圧)で3分間プレスを行い、合わせガラスを得る。次いで、得られた前記合わせガラスについて、90℃の温水に2時間浸漬する。次いで、前記合わせガラスの端部に生じた白濁部において、前記合わせガラスの端面に対して垂直方向の前記白濁部の長さを測定する。

[請求項8] 請求項1乃至7いずれか一項に記載の合わせガラス中間膜用樹脂組

成物において、

下記方法により測定されるガラス板に対する接着強度が $10\text{ N} / 15\text{ mm}$ 以上である合わせガラス中間膜用樹脂組成物。

(方法)

前記合わせガラス中間膜用樹脂組成物により構成された $120\text{ mm} \times 75\text{ mm} \times 0.4\text{ mm}$ の膜を得る。次いで、得られた前記膜を $120\text{ mm} \times 75\text{ mm} \times 3.9\text{ mm}$ のガラス板の非スズ面に積層し、真空ラミネーターにて 140°C 、3分真空保持、 0.1 MPa (ゲージ圧) で30分間プレスを行い、前記膜を前記ガラス板の非スズ面に接着させる。次いで、引張速度 $100\text{ mm} / \text{分}$ で前記膜を前記ガラス板から引き離し、最大応力をガラス板に対する接着強度 ($\text{N} / 15\text{ mm}$) として算出する。

[請求項9] 請求項1乃至8いずれか一項に記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、

前記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー (A) が、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体の一価金属イオンアイオノマー (A1) と、エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体の多価金属イオンアイオノマー (A2) と、を含む合わせガラス中間膜用樹脂組成物。

[請求項10] 請求項1乃至9いずれか一項に記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、

前記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー (A) を構成する不飽和カルボン酸がアクリル酸およびメタクリル酸から選ばれる少なくとも一種を含む合わせガラス中間膜用樹脂組成物。

[請求項11] 請求項1乃至10いずれか一項に記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、

前記アミノ基を有するシランカップリング剤 (B) の含有量が、当該合わせガラス中間膜用樹脂組成物の全体を $100\text{ 質量}\%$ としたとき

、0.001質量%以上5質量%以下である合わせガラス中間膜用樹脂組成物。

[請求項12] 請求項1乃至11いずれか一項に記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物において、

前記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）において、前記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体を構成する構成単位の全体を100質量%としたとき、不飽和カルボン酸から導かれる構成単位が5質量%以上35質量%以下である合わせガラス中間膜用樹脂組成物。

[請求項13] 請求項1乃至12いずれか一項に記載の合わせガラス中間膜用樹脂組成物により構成された合わせガラス中間膜。

[請求項14] 請求項13に記載の合わせガラス中間膜と、

前記合わせガラス中間膜の両面に設けられた透明板状部材と、
を備える合わせガラス。

[請求項15] JIS K7136に準じてヘイズメータにより測定されるヘイズが1.0%未満である請求項14に記載の合わせガラス。

[請求項16] 下記方法により測定される白濁部の長さが5mm以下である請求項14または請求項15記載の合わせガラス。

（方法）

前記合わせガラスを90℃の温水に2時間浸漬する。次いで、前記合わせガラスの端部に生じた白濁部において、前記合わせガラスの端面に対して垂直方向の前記白濁部の長さを測定する。

[請求項17] 太陽電池用封止材を形成するために用いられる樹脂組成物であって、

エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）と、
アミノ基を有するシランカップリング剤（B）と、を含み、

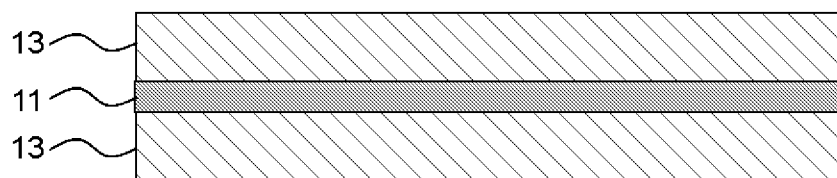
前記エチレン・不飽和カルボン酸系共重合体のアイオノマー（A）
を構成する金属イオンが一価金属イオンおよび多価金属イオンを含む

太陽電池封止材用樹脂組成物。

[請求項18] 請求項17に記載の太陽電池封止材用樹脂組成物により構成された太陽電池封止材。

[請求項19] 請求項18に記載の太陽電池封止材を構成に含む太陽電池モジュール。

[図1]

10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/030068

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03C27/12(2006.01)i, C08K5/544(2006.01)i, C08L23/26(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)

C03C15/00-23/00, C08K5/544, C08L23/26, B32B1/00-43/00

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

Japanese Published Examined Utility Model Applications 1922-1996

Japanese Published Unexamined Utility Model Applications 1971-2017

Japanese Examined Utility Model Registrations 1996-2017

Japanese Registered Utility Model Specifications 1994-2017

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 2009-512763 A (E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 26 March 2009, claims, paragraphs [0056], [0077]-[0092] & US 2007/0092706 A1, claims, paragraphs [0061], [0082]-[0094] & WO 2007/047956 A1 & EP 1948435 A1 & CN 101291809 A	1-19
Y	JP 60-501201 A (BOLTON, N. P.) 01 August 1985, claims, page 4, lower right column, lines 18-22 & US 4663228 A, column 5, lines 22-27 & EP 140969 A1 & CA 1243590 A1	1-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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

17 November 2017

Date of mailing of the international search report

28 November 2017

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/030068

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2013-533136 A (E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 22 August 2013, claim 11 & US 2011/0297313 A1, claim 11 & EP 2576216 A1 & CN 102933393 A	17-19 1-16
A	WO 2010/090212 A1 (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 12 August 2010, claims & US 2011/0165425 A1 & EP 2394813 A1 & CN 102307721 A	1-19
A	WO 2015/125595 A1 (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 27 August 2015, claims & US 2016/0355648 A1 & CN 106029770 A & KR 10-2016-0122705 A & TW 201538579 A	1-19

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C03C27/12(2006.01)i, C08K5/544(2006.01)i, C08L23/26(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. C03C15/00-23/00, C08K5/544, C08L23/26, B32B1/00-43/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2009-512763 A (イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・アンド・カンパニー) 2009.03.26, 特許請求の範囲, [0056], [0077]-[0092] & US 2007/0092706 A1, Claims, [0061], [0082]-[0094] & WO 2007/047956 A1 & EP 1948435 A1 & CN 101291809 A	1-19
Y	JP 60-501201 A (ボルトン、ネルソン・ピー) 1985.08.01, 特許請求の範囲, 第4頁右下欄第18-22行 & US 4663228 A, Column5 line22-27 & EP 140969 A1 & CA 1243590 A1	1-19

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

17.11.2017

国際調査報告の発送日

28.11.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
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)

飯濱 翔太郎

4 T

5 5 7 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3465

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
Y A	JP 2013-533136 A (イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・アンド・カンパニー) 2013.08.22, 請求項 11 & US 2011/0297313 A1, Claim11 & EP 2576216 A1 & CN 102933393 A	17-19 1-16
A	WO 2010/090212 A1 (積水化学工業株式会社) 2010.08.12, 特許請求の範囲 & US 2011/0165425 A1 & EP 2394813 A1 & CN 102307721 A	1-19
A	WO 2015/125595 A1 (積水化学工業株式会社) 2015.08.27, 特許請求の範囲 & US 2016/0355648 A1 & CN 106029770 A & KR 10-2016-0122705 A & TW 201538579 A	1-19