

(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
2024年2月15日(15.02.2024)



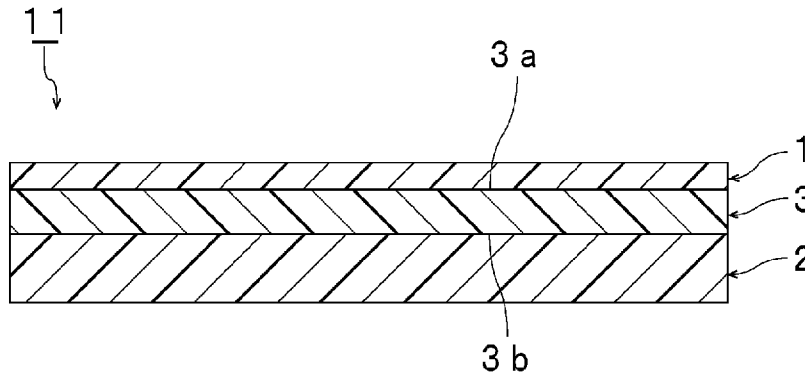
(10) 国際公開番号

WO 2024/034436 A1

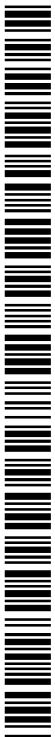
- (51) 国際特許分類:
C03C 27/12 (2006.01) B32B 27/00 (2006.01)
B32B 7/028 (2019.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/027809
- (22) 国際出願日: 2023年7月28日(28.07.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2022-128242 2022年8月10日(10.08.2022) JP
- (71) 出願人: 積水化学工業株式会社 (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5308565 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 角田 竜太 (TSUNODA, Ryuta); 〒5288585 滋賀県甲賀市水口町泉1259 積水化学工業株式会社内 Shiga (JP). 濱田 孝則 (HAMADA, Takanori); 〒5288585 滋賀県甲賀市水口町泉1259 積水化学工業株式会社内 Shiga (JP). 林 哲也 (HAYASHI, Tetsuya); 〒5288585 滋賀県甲賀市水口町泉1259 積水化学工業株式会社内 Shiga (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人大阪フロント特許事務所 (OSAKA FRONT); 〒5400028 大阪府大阪市中央区常盤町1丁目3番8号 中央大通F Nビル Osaka (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) Title: INTERMEDIATE FILM FOR LAMINATED GLASS, AND LAMINATED GLASS

(54) 発明の名称: 合わせガラス用中間膜及び合わせガラス



(57) Abstract: Provided is an intermediate film for a laminated glass that is hardly bent. An intermediate film for a laminated glass according to the present invention comprises: a first resin layer containing a thermoplastic resin; a second resin layer containing a thermoplastic resin; and an optical film. The first resin layer is disposed on a first surface side of the optical film. The second resin film is disposed on a second surface side of the optical film opposite to the first surface. The thickness T1 of the first resin layer is less than the thickness T2 of the second resin layer. The ratio of the thermal shrinkage rate A1 of the first resin layer in a direction where the thermal shrinkage rate of the first resin layer becomes maximum with respect to the thermal shrinkage rate A2 of the second resin layer in a direction where the thermal shrinkage rate of the second resin layer becomes maximum is more than 1 but not more than 5.



WO 2024/034436 A1

MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

(57) 要約：湾曲が生じ難い合わせガラス用中間膜を提供する。本発明に係る合わせガラス用中間膜は、熱可塑性樹脂を含む第1の樹脂層と、熱可塑性樹脂を含む第2の樹脂層と、光学フィルムとを備え、前記光学フィルムの第1の表面側に前記第1の樹脂層が配置されており、前記光学フィルムの前記第1の表面とは反対側の第2の表面側に前記第2の樹脂層が配置されており、前記第1の樹脂層の厚み T_1 が、前記第2の樹脂層の厚み T_2 よりも小さく、前記第1の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での前記第1の樹脂層の熱収縮率 A_1 の、前記第2の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での前記第2の樹脂層の熱収縮率 A_2 に対する比が、1を超え5以下である。

明 細 書

発明の名称： 合わせガラス用中間膜及び合わせガラス

技術分野

[0001] 本発明は、合わせガラスを得るために用いられる合わせガラス用中間膜に関する。また、本発明は、合わせガラスに関する。

背景技術

[0002] 合わせガラスは、外部衝撃を受けて破損してもガラスの破片の飛散量が少なく、安全性に優れている。このため、合わせガラスは、自動車、鉄道車両、航空機、船舶及び建築物等に広く使用されている。合わせガラスは、一対のガラス板の間に中間膜を挟み込むことにより、製造されている。

[0003] 上記中間膜として、赤外線反射フィルム等の光学フィルムを備える中間膜が用いられることがある。

[0004] 例えば、下記の特許文献1には、第1の接着層と、熱線反射フィルム（赤外線反射フィルム）と、第2の接着層とを備える中間膜が記載されている。上記熱線反射フィルムは、熱収縮率が最大となる方向での熱収縮率が0.5%以上3%以下でありかつ上記方向に直交する方向での熱収縮率が0.1%以上2%以下である樹脂フィルムと、上記樹脂フィルム上に形成された熱線反射膜とを含む。上記第1の接着層及び上記第2の接着層は、熱収縮率が最大となる方向での熱収縮率が0.5%以上3%以下でありかつ上記方向に直交する方向での熱収縮率が-2.5%以上-0.5%以下であるポリビニルブチラールフィルムである。また、この中間膜では、上記樹脂フィルムの熱収縮率が最大となる方向と、上記ポリビニルブチラールフィルムの熱収縮率が最大となる方向とが直交している。なお、特許文献1では、第1の接着層及び第2の接着層として、同じ厚みを有するポリビニルブチラールフィルムが用いられている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：WO 2011/078137A1

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1に記載のように、第1の樹脂層と光学フィルムと第2の樹脂層とをこの順で備える中間膜が知られている。しかしながら、第1の樹脂層と光学フィルムと第2の樹脂層とをこの順で備える従来の中間膜では、中間膜が意図せずに湾曲することがある。第1の樹脂層の厚みと第2の樹脂層の厚みとが同じである中間膜では、中間膜の湾曲をある程度抑えることができるものの、第1の樹脂層の厚みと第2の樹脂層の厚みとが異なる場合には、中間膜が湾曲しやすい。

[0007] 中間膜が湾曲すると、合わせガラスの製造時において、中間膜と合わせガラス部材との間に隙間ができやすくなるため、合わせガラスの製造効率が低下したり、合わせガラスに空隙が生じたりすることがある。

[0008] 本発明の目的は、湾曲が生じ難い合わせガラス用中間膜を提供することである。また、本発明は、上記合わせガラス用中間膜を用いた合わせガラスを提供することも目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の広い局面によれば、熱可塑性樹脂を含む第1の樹脂層と、熱可塑性樹脂を含む第2の樹脂層と、光学フィルムとを備え、前記光学フィルムの第1の表面側に前記第1の樹脂層が配置されており、前記光学フィルムの前記第1の表面とは反対側の第2の表面側に前記第2の樹脂層が配置されており、前記第1の樹脂層の厚み T_1 が、前記第2の樹脂層の厚み T_2 よりも小さく、前記第1の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での前記第1の樹脂層の熱収縮率 A_1 の、前記第2の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での前記第2の樹脂層の熱収縮率 A_2 に対する比が、1を超え5以下である、合わせガラス用中間膜（以下、中間膜と記載することがある）が提供される。

[0010] 本発明の広い局面によれば、熱可塑性樹脂を含む第1の樹脂層と、熱可塑性樹脂を含む第2の樹脂層と、光学フィルムとを備え、前記光学フィルムの

第1の表面側に前記第1の樹脂層が配置されており、前記光学フィルムの前記第1の表面とは反対側の第2の表面側に前記第2の樹脂層が配置されており、前記第1の樹脂層の厚み T_1 が、前記第2の樹脂層の厚み T_2 よりも小さく、前記第1の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での前記第1の樹脂層の熱収縮率 A_1 の、前記第2の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での前記第2の樹脂層の熱収縮率 A_2 に対する比が、1を超え、前記第1の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での前記第1の樹脂層の熱収縮率 A_1 と、前記第2の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での前記第2の樹脂層の熱収縮率 A_2 と、前記第1の樹脂層の厚み T_1 と、前記第2の樹脂層の厚み T_2 とから、下記式(X)により求められる値 X が、0.5を超え2.5以下である、合わせガラス用中間膜(以下、中間膜と記載することがある)が提供される。

[0011] 値 $X = (A_1 \times T_1) / (A_2 \times T_2) \dots (X)$

[0012] 本発明に係る中間膜のある特定の局面では、前記第1の樹脂層の厚み T_1 の、前記第2の樹脂層の厚み T_2 に対する比が、0.98以下である。

[0013] 本発明に係る中間膜のある特定の局面では、前記光学フィルムの熱収縮率が最大となる方向での前記光学フィルムの熱収縮率 A_3 が、-1%以上1%以下である。

[0014] 本発明に係る中間膜のある特定の局面では、前記第1の樹脂層の熱収縮率 A_1 と前記光学フィルムの熱収縮率 A_3 との差の絶対値が33%以下であるか、又は、前記第2の樹脂層の熱収縮率 A_2 と前記光学フィルムの熱収縮率 A_3 との差の絶対値が22%以下である。

[0015] 本発明に係る中間膜のある特定の局面では、前記光学フィルムが、多層樹脂フィルムである。

[0016] 本発明に係る中間膜のある特定の局面では、前記第1の樹脂層又は前記第2の樹脂層が、遮熱性物質を含む。

[0017] 本発明に係る中間膜のある特定の局面では、前記第1の樹脂層が、遮熱性物質を含み、前記第2の樹脂層が、遮熱性物質を含まないか、又は前記第1

の樹脂層 100 重量%中の前記遮熱性物質の含有量よりも少ない含有量で遮熱性物質を含む。

[0018] 本発明に係る中間膜のある特定の局面では、前記第 1 の樹脂層の可視光線透過率と前記第 2 の樹脂層の可視光線透過率とが異なる。

[0019] 本発明に係る中間膜のある特定の局面では、前記第 1 の樹脂層の厚み T_1 の、前記第 2 の樹脂層の厚み T_2 に対する比が、0.1 以上 0.98 以下であり、前記光学フィルムの厚み T_3 の、前記第 2 の樹脂層の厚み T_2 に対する比が、0.02 以上 0.55 以下である。

[0020] 本発明に係る中間膜のある特定の局面では、下記の測定方法により測定される台の表面から合わせガラス用中間膜の下面までの最大距離が、15 mm 以下である。

[0021] 台の表面から合わせガラス用中間膜の下面までの最大距離の測定方法：縦 100 mm 及び横 100 mm の合わせガラス用中間膜を、60℃の水中で 30 分間加熱した後、20℃の水中で 5 分間冷却する。冷却後の合わせガラス用中間膜を、水平かつ平坦な台の上に静置して、20℃で 1 分間放置したときに、台の表面から合わせガラス用中間膜の下面までの最大距離を測定する。

[0022] 本発明の広い局面によれば、第 1 の合わせガラス部材と、第 2 の合わせガラス部材と、上述した合わせガラス用中間膜とを備え、前記第 1 の合わせガラス部材と前記第 2 の合わせガラス部材との間に、前記合わせガラス用中間膜が配置されている、合わせガラスが提供される。

発明の効果

[0023] 本発明によれば、湾曲が生じ難い合わせガラス用中間膜を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]図 1 は、本発明の一実施形態に係る合わせガラス用中間膜を模式的に示す断面図である。

[図2]図 2 は、図 1 に示す合わせガラス用中間膜を用いた合わせガラスの一例

を模式的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明の詳細を説明する。

[0026] (合わせガラス用中間膜)

本発明に係る合わせガラス用中間膜（本明細書において、「中間膜」と略記することがある）は、合わせガラスに用いられる。

[0027] 本発明に係る中間膜は、熱可塑性樹脂を含む第1の樹脂層と、熱可塑性樹脂を含む第2の樹脂層と、光学フィルムとを備える。本発明に係る中間膜では、上記光学フィルムの第1の表面側に上記第1の樹脂層が配置されており、上記光学フィルムの上記第1の表面とは反対側の第2の表面側に上記第2の樹脂層が配置されている。

[0028] 本発明に係る中間膜では、上記第1の樹脂層の厚み T_1 が、上記第2の樹脂層の厚み T_2 よりも小さい。

[0029] 本発明に係る中間膜は、以下の構成(1)又は以下の構成(2)を満足する。なお、樹脂層の方向に関して、「樹脂層の熱収縮率が最大となる方向」は、「樹脂層の最大の熱収縮率を示す方向」である。

[0030] 構成(1)：上記第1の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での上記第1の樹脂層の熱収縮率 A_1 の、上記第2の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での上記第2の樹脂層の熱収縮率 A_2 に対する比 (A_1/A_2) が、1を超え5以下である。

[0031] 構成(2)：上記第1の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での上記第1の樹脂層の熱収縮率 A_1 の、上記第2の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での上記第2の樹脂層の熱収縮率 A_2 に対する比 (A_1/A_2) が、1を超える。上記第1の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での上記第1の樹脂層の熱収縮率 A_1 と、上記第2の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での上記第2の樹脂層の熱収縮率 A_2 と、上記第1の樹脂層の厚み T_1 と、上記第2の樹脂層の厚み T_2 とから、下記式(X)により求められる値 X が、0.5を超え2.5以下である。

[0032] 値 $X = (A_1 \times T_1) / (A_2 \times T_2) \dots (X)$

[0033] 本発明に係る中間膜は、上記の構成を備えるので、湾曲が生じ難い。本発明に係る中間膜では、光学フィルムを備える中間膜において、上記第1の樹脂層の厚み T_1 と上記第2の樹脂層の厚み T_2 とが異なるにもかかわらず、中間膜に湾曲を生じ難くすることができる。

[0034] 上記中間膜は、上記構成(1)を満足していてもよく、上記構成(2)を満足していてもよく、上記構成(1)と上記構成(2)とを満足していてもよい。本発明の効果をより一層効果的に発揮する観点からは、上記中間膜は、上記構成(1)と上記構成(2)とを満足することが好ましい。

[0035] なお、本明細書において、第1の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での第1の樹脂層の熱収縮率 A_1 を、「第1の樹脂層の熱収縮率 A_1 」と略記することがあり、第2の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での第2の樹脂層の熱収縮率 A_2 を、「第2の樹脂層の熱収縮率 A_2 」と略記することがある。

[0036] 上記中間膜では、上記第1の樹脂層の厚み T_1 と上記第2の樹脂層の厚み T_2 とが異なる。上記中間膜では、上述のように、上記第1の樹脂層の厚み T_1 は、上記第2の樹脂層の厚み T_2 よりも小さい。したがって、本発明に係る中間膜では、上記第1の樹脂層の厚み T_1 の、上記第2の樹脂層の厚み T_2 に対する比 (T_1 / T_2) が、1より小さい。

[0037] 上記比 (T_1 / T_2) は、好ましくは0.1以上、より好ましくは0.2以上、更に好ましくは0.3以上、特に好ましくは0.4以上、好ましくは0.98以下、より好ましくは0.9以下、更に好ましくは0.8以下、特に好ましくは0.7以下である。従来の中間膜では上記比 (T_1 / T_2) が上記上限以下であると湾曲が生じやすくなるものの、本発明に係る中間膜では上記比 (T_1 / T_2) が上記上限以下であっても、中間膜に湾曲を生じ難くすることができる。また、上記比 (T_1 / T_2) が上記上限以下であると、第1の樹脂層の厚みを薄くすることができるので、第1の樹脂層のコストを抑えたり、中間膜を軽量化したりすることができる。また、上記比 (T_1

／ T_2) が上記下限以上であると、中間膜に湾曲をより一層生じ難くすることができる。

[0038] 上記光学フィルムの厚み T_3 の、上記第2の樹脂層の厚み T_2 に対する比(T_3/T_2)は、好ましくは0.02以上、より好ましくは0.05以上、更に好ましくは0.10以上、特に好ましくは0.13以上、好ましくは0.55以下、より好ましくは0.50以下、更に好ましくは0.30以下、特に好ましくは0.20以下である。従来の中間膜では上記比(T_3/T_2)が上記下限以上であると湾曲が生じやすくなるものの、本発明に係る中間膜では上記比(T_3/T_2)が上記下限以上であっても、中間膜に湾曲を生じ難くすることができる。また、上記比(T_3/T_2)が上記上限以下であると、中間膜に湾曲をより一層生じ難くすることができる。

[0039] 上記第1の樹脂層の厚み T_1 と上記第2の樹脂層の厚み T_2 との差の絶対値は、好ましくは $10\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $100\mu\text{m}$ 以上、更に好ましくは $200\mu\text{m}$ 以上、好ましくは $500\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $400\mu\text{m}$ 以下、更に好ましくは $350\mu\text{m}$ 以下である。上記差の絶対値が上記下限以上及び上記上限以下であると、中間膜に湾曲をより一層生じ難くすることができる。

[0040] 上記第1の樹脂層の厚み T_1 は、好ましくは $100\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $150\mu\text{m}$ 以上、更に好ましくは $200\mu\text{m}$ 以上、好ましくは $800\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $800\mu\text{m}$ 未満、より好ましくは $760\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $760\mu\text{m}$ 未満、更に好ましくは $720\mu\text{m}$ 以下である。上記第1の樹脂層の厚み T_1 が上記下限以上であると、中間膜を作製する際の第1の樹脂層の取扱性を高めることができる。上記第1の樹脂層の厚み T_1 が上記上限以下(又は上記上限未満)であると、合わせガラスを作製する際のトリミングが容易になる。

[0041] 上記第2の樹脂層の厚み T_2 は、好ましくは $100\mu\text{m}$ を超え、より好ましくは $150\mu\text{m}$ を超え、更に好ましくは $200\mu\text{m}$ を超え、特に好ましくは $300\mu\text{m}$ 以上、最も好ましくは $350\mu\text{m}$ 以上、好ましくは $820\mu\text{m}$

以下、より好ましくは $800\mu\text{m}$ 以下、更に好ましくは $780\mu\text{m}$ 以下、特に好ましくは $760\mu\text{m}$ 以下である。上記第2の樹脂層の厚み T_2 が上記下限以上である（又は上記下限を超える）と、中間膜を作製する際の第2の樹脂層の取扱性を高めることができる。上記第2の樹脂層の厚み T_2 が上記上限以下であると、合わせガラスを作製する際のトリミングが容易になる。

[0042] 上記光学フィルムの厚み T_3 は、好ましくは $35\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $40\mu\text{m}$ 以上、更に好ましくは $45\mu\text{m}$ 以上、好ましくは $120\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $110\mu\text{m}$ 以下、更に好ましくは $100\mu\text{m}$ 以下である。本発明に係る中間膜では上記厚み T_3 が上記下限以上であっても、中間膜に湾曲を生じ難くすることができる。また、上記厚み T_3 が上記上限以下であると、中間膜に湾曲をより一層生じ難くすることができる。

[0043] なお、上記第1の樹脂層の厚み T_1 、上記第2の樹脂層の厚み T_2 、及び上記光学フィルムの厚み T_3 はそれぞれ、平均厚みを意味する。具体的には、上記第1の樹脂層の厚み T_1 は、該第1の樹脂層の厚みが均一の場合には、その厚み（平均厚みと同じ）を意味し、該第1の樹脂層の厚みが不均一の場合には、平均厚みを意味する。上記第2の樹脂層の厚み T_2 は、該第2の樹脂層の厚みが均一の場合には、その厚み（平均厚みと同じ）を意味し、該第2の樹脂層の厚みが不均一の場合には、平均厚みを意味する。上記光学フィルムの厚み T_3 は、該光学フィルムの厚みが均一の場合には、その厚み（平均厚みと同じ）を意味し、該光学フィルムの厚みが不均一の場合には、平均厚みを意味する。

[0044] 上記第1の樹脂層の熱収縮率 A_1 の、上記第2の樹脂層の熱収縮率 A_2 に対する比（ A_1/A_2 ）は、1を超え、好ましくは1.25以上、より好ましくは1.50以上、好ましくは5以下、より好ましくは4以下、更に好ましくは3以下である。上記比（ A_1/A_2 ）が上記下限以上である（又は上記下限を超える）及び上記上限以下であると、中間膜に湾曲をより一層生じ難くすることができる。

[0045] 上記式（X）により求められる値 X は、好ましくは0.5を超え、より好

ましくは0.55以上、更に好ましくは0.6以上、特に好ましくは0.65以上、好ましくは2.5以下、より好ましくは2.0以下、更に好ましくは1.5以下、特に好ましくは1.0以下である。上記値Xが上記下限以上である（又は上記下限を超える）及び上記上限以下であると、中間膜に湾曲をより一層生じ難くすることができる。

[0046] 上記第1の樹脂層の熱収縮率A1は、好ましくは5%を超え、より好ましくは7.5%を超え、更に好ましくは10%を超え、特に好ましくは12.5%以上、最も好ましくは20%以上、好ましくは40%以下、より好ましくは35%以下、更に好ましくは30%以下である。上記第1の樹脂層の熱収縮率A1が上記下限以上である（又は上記下限を超える）及び上記上限以下であると、中間膜に湾曲をより一層生じ難くすることができる。

[0047] 上記第2の樹脂層の熱収縮率A2は、好ましくは5%以上、より好ましくは7.5%以上、更に好ましくは10%以上、好ましくは40%以下、より好ましくは35%以下、更に好ましくは30%以下である。上記第2の樹脂層の熱収縮率A2が上記下限以上及び上記上限以下であると、中間膜に湾曲をより一層生じ難くすることができる。

[0048] 上記光学フィルムの熱収縮率が最大となる方向での上記光学フィルムの熱収縮率A3（本明細書において、「光学フィルムの熱収縮率A3」と略記することがある）は、好ましくは-2%以上、より好ましくは-1%以上、更に好ましくは-0.5%以上、好ましくは2%以下、より好ましくは1%以下、更に好ましくは0.5%以下である。上記光学フィルムの熱収縮率A3が上記下限以上及び上記上限以下であると、中間膜に湾曲をより一層生じ難くすることができる。

[0049] 上記第1の樹脂層の熱収縮率A1は、上記光学フィルムの熱収縮率A3よりも大きくてもよく、小さくてもよい。上記第1の樹脂層の熱収縮率A1と上記光学フィルムの熱収縮率A3とは同じであってもよい。

[0050] 上記第1の樹脂層の熱収縮率A1と上記光学フィルムの熱収縮率A3との差の絶対値は、好ましくは0%以上、好ましくは33%以下、より好ましく

は30%以下、より一層好ましくは25%以下、更に好ましくは20%以下、更に一層好ましくは15%以下、特に好ましくは8.0%以下である。上記差の絶対値が上記上限以下であると、中間膜に湾曲をより一層生じ難くすることができる。上記第1の樹脂層の熱収縮率A1と上記光学フィルムの熱収縮率A3との差の絶対値は、0%を超えていてもよく、0.1%以上であってもよく、0.5%以上であってもよく、1.0%以上であってもよい。

[0051] 上記第2の樹脂層の熱収縮率A2は、上記光学フィルムの熱収縮率A3よりも大きくてもよく、小さくてもよい。上記第2の樹脂層の熱収縮率A2と上記光学フィルムの熱収縮率A3とは同じであってもよい。

[0052] 上記第2の樹脂層の熱収縮率A2と上記光学フィルムの熱収縮率A3との差の絶対値は、好ましくは0%以上、好ましくは22%以下、より好ましくは20%以下、より一層好ましくは15%以下、更に好ましくは10%以下、特に好ましくは8.0%以下である。上記差の絶対値が上記上限以下であると、中間膜に湾曲をより一層生じ難くすることができる。上記第2の樹脂層の熱収縮率A2と上記光学フィルムの熱収縮率A3との差の絶対値は、0%を超えていてもよく、0.1%以上であってもよく、0.5%以上であってもよく、1.0%以上であってもよい。

[0053] 中間膜に湾曲をより一層生じ難くする観点からは、上記第1の樹脂層の熱収縮率A1と上記光学フィルムの熱収縮率A3との差の絶対値が33%以下であるか、又は、上記第2の樹脂層の熱収縮率A2と上記光学フィルムの熱収縮率A3との差の絶対値が22%以下であることが好ましい。上記第1の樹脂層の熱収縮率A1と上記光学フィルムの熱収縮率A3との差の絶対値が33%以下であってもよく、上記第2の樹脂層の熱収縮率A2と上記光学フィルムの熱収縮率A3との差の絶対値が22%以下であってもよい。上記第1の樹脂層の熱収縮率A1と上記光学フィルムの熱収縮率A3との差の絶対値が33%以下であり、かつ上記第2の樹脂層の熱収縮率A2と上記光学フィルムの熱収縮率A3との差の絶対値が22%以下であってもよい。上記光学フィルムの熱収縮率A3を、上記第1の樹脂層の熱収縮率A1及び上記第

2の樹脂層の熱収縮率A2の内の少なくとも一方に近づけることで、中間膜に湾曲をより一層生じ難くすることができる。

[0054] 上記第1の樹脂層の熱収縮率A1と上記光学フィルムの熱収縮率A3との差の絶対値と、上記第2の樹脂層の熱収縮率A2と上記光学フィルムの熱収縮率A3との差の絶対値との2つの絶対値のうち大きい方の絶対値は、好ましくは0%以上、好ましくは33%以下、より好ましくは30%以下、更に好ましくは28%以下である。上記大きい方の絶対値が上記上限以下であると、中間膜に湾曲をより一層生じ難くすることができる。上記大きい方の絶対値は、0%を超えていてもよく、0.1%以上であってもよく、0.5%以上であってもよく、1.0%以上であってもよい。

[0055] 上記第1の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向とは直交する方向での上記第1の樹脂層の熱収縮率B1（本明細書において、「第1の樹脂層の熱収縮率B1」と略記することがある）は、好ましくは-15%以上、より好ましくは-10%以上、好ましくは0%以下、より好ましくは-1%以下である。上記第1の樹脂層の熱収縮率B1が上記下限以上及び上記上限以下であると、中間膜に湾曲をより一層生じ難くすることができる。

[0056] 上記第2の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向とは直交する方向での上記第2の樹脂層の熱収縮率B2（本明細書において、「第2の樹脂層の熱収縮率B2」と略記することがある）は、好ましくは-10%以上、より好ましくは-8%以上、好ましくは0%以下、より好ましくは-1%以下である。上記第2の樹脂層の熱収縮率B2が上記下限以上及び上記上限以下であると、中間膜に湾曲をより一層生じ難くすることができる。

[0057] 上記光学フィルムの熱収縮率が最大となる方向とは直交する方向での上記光学フィルムの熱収縮率B3（本明細書において、「光学フィルムの熱収縮率B3」と略記することがある）は、好ましくは-1%以上、より好ましくは-0.5%以上、好ましくは1%以下、より好ましくは0.5%以下である。上記光学フィルムの熱収縮率B3が上記下限以上及び上記上限以下であると、中間膜に湾曲をより一層生じ難くすることができる。

[0058] 上記第1の樹脂層の熱収縮率B1の、上記第2の樹脂層の熱収縮率B2に対する比(B1/B2)は、好ましくは1.0を超え、より好ましくは1.4以上、好ましくは5.0以下、より好ましくは4.0以下、更に好ましくは3.0以下である。上記比(B1/B2)が上記下限以上である(又は上記下限を超える)及び上記上限以下であると、中間膜に湾曲をより一層生じ難くすることができる。

[0059] 上記第1の樹脂層の熱収縮率B1と、上記第2の樹脂層の熱収縮率B2と、上記第1の樹脂層の厚みT1と、上記第2の樹脂層の厚みT2とから、下記式(Y)により求められる値Yは、好ましくは0.45以上、より好ましくは0.65以上、好ましくは2.10以下、より好ましくは1.60以下である。上記値Yが上記下限以上で及び上記上限以下であると、中間膜に湾曲をより一層生じ難くすることができる。

[0060] 値 $Y = (B1 \times T1) / (B2 \times T2) \dots (Y)$

[0061] 上記熱収縮率は、以下のようにして測定される。

[0062] 上記中間膜を構成する第1の樹脂層、第2の樹脂層及び光学フィルムをそれぞれ用意する。上記中間膜から、第1の樹脂層、第2の樹脂層及び光学フィルムを剥離して、第1の樹脂層、第2の樹脂層及び光学フィルムをそれぞれ用意してもよい。次いで、第1の樹脂層、第2の樹脂層及び光学フィルムをそれぞれ、60℃の水中で30分間加熱した後、20℃の水中で5分間冷却する。60℃で30分間加熱する前の測定対象物の寸法L1と、60℃で30分間加熱し、20℃で5分間冷却した後の測定対象物の寸法L2とから、下記式により熱収縮率を算出する。なお、上記中間膜から、第1の樹脂層、第2の樹脂層及び光学フィルムを剥離して、第1の樹脂層、第2の樹脂層及び光学フィルムをそれぞれ用意する場合、上記中間膜から、第1の樹脂層、第2の樹脂層及び光学フィルムを剥離する前に寸法L1を測定することが好ましい。

[0063] 熱収縮率(%) = $(L1 - L2) / L1 \times 100$

L1 : 60℃で30分間加熱する前の寸法(mm)

L 2 : 60℃で30分間加熱し、20℃で5分間冷却した後の寸法 (mm)

[0064] 上記中間膜は、MD方向とTD方向とを有することが好ましい。中間膜は、例えば、押出成形により得られる。MD方向は、中間膜の製造時の中間膜の流れ方向である。TD方向は、中間膜の製造時の中間膜の流れ方向と直交する方向であり、かつ中間膜の厚み方向と直交する方向である。

[0065] 上記第1の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向は、通常、上記中間膜のMD方向である。上記第2の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向は、通常、上記中間膜のMD方向である。

[0066] 上記第1の樹脂層の熱収縮率A1及び上記第2の樹脂層の熱収縮率A2を小さくする方法としては、各樹脂層への応力付与を減少させる方法、各樹脂層に付与された応力を緩和させる方法等が挙げられる。上記第1の樹脂層の熱収縮率A1及び上記第2の樹脂層の熱収縮率A2を適宜調整することにより、上述した構成(1)を満足させたり、上述した構成(2)を満足させたりすることができる。

[0067] 上記中間膜は、上記第1の樹脂層と、上記第2の樹脂層と、上記光学フィルムとの3層構造を有する中間膜であってもよい。上記中間膜は、3層以上の構造を有する中間膜であってもよい。

[0068] 以下、図面を参照しつつ、本発明の具体的な実施形態を説明する。

[0069] 図1は、本発明の一実施形態に係る合わせガラス用中間膜を模式的に示す断面図である。図1では、中間膜11の厚み方向での断面が示されている。

[0070] 図1に示す中間膜11は、合わせガラスを得るために用いられる。中間膜11は、合わせガラス用中間膜である。中間膜11は、第1の樹脂層1と、第2の樹脂層2と、光学フィルム3とを備える。光学フィルム3の第1の表面3aに、第1の樹脂層1が配置されており、積層されている。光学フィルム3の第1の表面3aとは反対側の第2の表面3bに、第2の樹脂層2が配置されており、積層されている。第1の樹脂層1及び第2の樹脂層2はそれぞれ、保護層であり、本実施形態では表面層である。光学フィルム3は、第

1の樹脂層1と第2の樹脂層2との間に配置されており、挟み込まれている。

[0071] 中間膜11では、第1の樹脂層1の厚み T_1 が、第2の樹脂層2の厚み T_2 よりも小さい。中間膜11は、上記の構成(1)又は上記の構成(2)を満足する。

[0072] なお、第1の樹脂層1と光学フィルム3との間、及び、第2の樹脂層2と光学フィルム3との間にはそれぞれ、他の層が配置されていてもよい。第1の樹脂層1と光学フィルム3、及び、第2の樹脂層2と光学フィルム3とはそれぞれ、直接積層されていることが好ましい。

[0073] 以下、本発明に係る中間膜を構成する各層の他の詳細を説明する。

[0074] (光学フィルム)

上記光学フィルムとしては、ポリエチレンテレフタレートフィルム(PE Tフィルム)、赤外線反射フィルム、及びディスプレイ用フィルム等が挙げられる。

[0075] 上記赤外線反射フィルムとしては、例えば、金属箔付き樹脂フィルム、樹脂フィルム上に金属層及び誘電層が形成された多層積層フィルム、多層樹脂フィルム及び液晶フィルム等が挙げられる。これらのフィルムは、赤外線を反射する性能を有する。

[0076] 上記金属箔付き樹脂フィルムは、樹脂フィルムと、該樹脂フィルムの外表面に積層された金属箔とを備える。上記樹脂フィルムの材料としては、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂、エチレン-アクリル酸共重合体樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂及びポリイミド樹脂等が挙げられる。上記金属箔の材料としては、アルミニウム、銅、銀、金、パラジウム、及びこれらを含む合金等が挙げられる。

[0077] 上記樹脂フィルム上に金属層及び誘電層が形成された多層積層フィルムは、樹脂フィルムに、金属層及び誘電層が交互に任意の層数で積層された多層

積層フィルムである。なお、上記樹脂層上に金属層及び誘電層が形成された多層積層フィルムでは、金属層及び誘電層の全てが交互に積層されていることが好ましいが、金属層／誘電層／金属層／誘電層／金属層／金属層／誘電層／金属層のように、一部が交互に積層されていない構造部分があってもよい。

[0078] 上記多層積層フィルムにおける上記樹脂フィルムの材料としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ乳酸、ポリ（４－メチルペンテンー１）、ポリフッ化ビニリデン、環状ポリオレフィン、ポリメチルメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリビニルアルコール、ナイロン6，11，12，66などのポリアミド、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエステル、ポリフェニレンサルファイド及びポリエーテルイミド等が挙げられる。上記多層積層フィルムにおける金属層の材料としては、上記金属箔付き樹脂フィルムにおける上記金属箔の材料と同様の材料が挙げられる。上記金属層の両面もしくは片面に、金属もしくは金属の混合酸化物のコート層を付与することができる。上記コート層の材料としては、ZnO、Al₂O₃、Ga₂O₃、InO₃、MgO、Ti、NiCr及びCu等が挙げられる。また、多層積層フィルムにおける誘電層の材料としては、例えば酸化インジウム等が挙げられる。

[0079] 上記多層樹脂フィルムは、複数の樹脂フィルムが積層された積層フィルムである。上記多層樹脂フィルムの材料としては、上記多層積層フィルムにおける上記樹脂フィルムの材料と同様の材料が挙げられる。上記多層樹脂フィルムにおける樹脂フィルムの積層数は、2以上であり、3以上であってもよく、5以上であってもよく、1000以下であってもよく、100以下であってもよく、50以下であってもよい。

[0080] 上記多層樹脂フィルムは、異なる光学的性質（屈折率）を有する2種類以上の熱可塑性樹脂層が交互に又はランダムに任意の層数で積層された多層樹脂フィルムであってもよい。このような多層樹脂フィルムは、所望の赤外線反射性能が得られるように構成される。

- [0081] 上記液晶フィルムとしては、任意の波長の光を反射するコレステリック液晶層を任意の層数で積層したフィルムが挙げられる。このような液晶フィルムは、所望の赤外線反射性能が得られるように構成される。
- [0082] 上記赤外線反射フィルムは、赤外線反射性粒子を含んでいてもよい。上記赤外線反射性粒子は、赤外線反射性能を有する粒子であり、例えば、1 nm以上1000 μm以下の厚みを有する平板粒子等が挙げられる。例えば、銀ナノ平板粒子を分散させた樹脂フィルムにおいて、該銀ナノ平板粒子の厚み、表面積及びその配置状態を調整することで赤外線反射性能を有する赤外線反射フィルムが得られる。
- [0083] 上記PETフィルムの市販品としては、東レ社製「ルミラー 100-U34」及び「100-U48」、三菱ケミカル社製「ダイアホイル O-100E」等が挙げられる。上記赤外線反射フィルムの市販品としては、3M社製「超多層樹脂フィルム Nano 90S」及び「超多層樹脂フィルム Nano 80S」、並びに、Southwall Technologies社製「XIR-75」等が挙げられる。
- [0084] 上記ディスプレイ用フィルムとしては、光拡散粒子と熱可塑性樹脂とを含むフィルム等が挙げられる。光拡散粒子と熱可塑性樹脂とを含む上記ディスプレイ用フィルムは、可塑剤を含んでいてもよい。
- [0085] 上記光拡散粒子としては、半金属又は金属酸化物粒子、金属粒子、及びダイヤモンド粒子等が挙げられる。上記半金属又は金属酸化物粒子としては、酸化ケイ素粒子（例えば、シリカ粒子）、酸化ジルコニウム粒子、酸化チタン粒子、酸化アルミニウム粒子（例えば、アルミナ粒子）、酸化マグネシウム粒子、及び酸化セリウム粒子等が挙げられる。上記金属粒子としては、アルミニウム粒子、銀粒子、プラチナ粒子、金粒子、チタン粒子、ニッケル粒子、スズ粒子、インジウム粒子、及びスズ-コバルト合金粒子等が挙げられる。
- [0086] ディスプレイ用合わせガラス（画像表示用合わせガラス）として、透明性、光拡散性及び画像表示のコントラストを高める観点からは、上記光拡散粒

子は、金属粒子であることが好ましく、銀粒子であることがより好ましい。

[0087] なお、上記光拡散粒子は、コア-シェル粒子であってもよい。コア-シェル粒子は、コアと、コアを被覆するシェルとを備える粒子である。上記コア-シェル粒子におけるコアとしては、上述した半金属又は金属酸化物粒子、金属粒子、及びダイヤモンド粒子等が挙げられる。上記コア-シェル粒子におけるシェルとしては、コアとは異なる材料であって、上述した半金属又は金属酸化物、半金属又は金属酸化物とポリマーとの複合体等が挙げられる。また、上記光拡散粒子は、半金属又は金属酸化物をコアとして金属をシェルとするコア-シェル粒子であってもよい。例えば、上記コア-シェル粒子は、コアが銀粒子であり、シェルがシリカ、アルミナ又はこれらの混合物と、ポリビニルピロリドン等のポリマーとの複合物であってもよい。また、例えば、上記コア-シェル粒子は、コアがシリカ粒子であり、シェルが銀もしくはその他金属であってもよい。

[0088] 上記光拡散粒子の平均粒子径は、好ましくは1 nm以上、より好ましくは3 nm以上、更に好ましくは5 nm以上、特に好ましくは10 nm以上、好ましくは100 μm以下、より好ましくは50 μm以下、更に好ましくは20 μm以下、特に好ましくは5 μm以下である。上記平均粒子径が上記下限以上及び上記上限以下であると、可視光線が光拡散粒子により良好に拡散され、合わせガラスに画像を表示した際の画像のコントラストを良好にできる。

[0089] なお、上記光拡散粒子の平均粒子径は、レーザー回折/散乱法により測定できる。

[0090] 上記ディスプレイ用フィルム100重量%中、上記光拡散粒子の含有量は、好ましくは0.00005重量%以上、より好ましくは0.0001重量%以上、更に好ましくは0.0005重量%以上、好ましくは2重量%以下、より好ましくは1重量%以下、更に好ましくは0.5重量%以下、特に好ましくは0.1重量%以下、最も好ましくは0.03重量%以下である。上記光拡散粒子の含有量が上記下限以上であると、可視光線が光拡散粒子によ

り良好に拡散され、適切に画像表示することができる。上記光拡散粒子の含有量が上記上限以下であると、光拡散粒子によって過度に遮光されることなく、中間膜の透明性を高めることができる。

[0091] 上記ディスプレイ用フィルムにおける上記熱可塑性樹脂としては、後述の第1の樹脂層及び第2の樹脂層の欄で説明する熱可塑性樹脂を用いることができる。また、上記ディスプレイ用フィルムにおける上記可塑剤としては、後述の第1の樹脂層及び第2の樹脂層の欄で説明する可塑剤を用いることができる。

[0092] 上記ディスプレイ用フィルム中の上記熱可塑性樹脂100重量部に対して、上記ディスプレイ用フィルム中の上記可塑剤の含有量は、好ましくは20重量部以上、より好ましくは30重量部以上、更に好ましくは40重量部以上、特に好ましくは50重量部以上、好ましくは100重量部以下、より好ましくは90重量部以下、更に好ましくは85重量部以下、特に好ましくは80重量部以下である。上記可塑剤の含有量が上記下限以上であると、中間膜の柔軟性が高くなり、中間膜の取扱いが容易になる。上記可塑剤の含有量が上記上限以下であると、合わせガラスの耐貫通性を高めることができる。

[0093] 合わせガラスの遮熱性を高める観点からは、上記光学フィルムは、赤外線反射フィルムであることが好ましく、多層樹脂フィルムであることがより好ましい。合わせガラスを画像表示用のスクリーンとして用いる観点からは、上記光学フィルムは、ディスプレイ用フィルムであることが好ましい。

[0094] (第1の樹脂層及び第2の樹脂層)

<熱可塑性樹脂>

上記第1の樹脂層は、熱可塑性樹脂（以下、熱可塑性樹脂（1）と記載することがある）を含む。上記第1の樹脂層は、熱可塑性樹脂（1）として、ポリビニルアセタール樹脂（以下、ポリビニルアセタール樹脂（1）と記載することがある）を含むことが好ましい。上記第2の樹脂層は、熱可塑性樹脂（以下、熱可塑性樹脂（2）と記載することがある）を含む。上記第2の樹脂層は、熱可塑性樹脂（2）として、ポリビニルアセタール樹脂（以下、

ポリビニルアセタール樹脂（２）と記載することがある）を含むことが好ましい。上記熱可塑性樹脂（１）と上記熱可塑性樹脂（２）とは、同一であってもよく、異なってもよい。上記ポリビニルアセタール樹脂（１）と上記ポリビニルアセタール樹脂（２）とは、同一であってもよく、異なってもよい。上記熱可塑性樹脂（１）及び上記熱可塑性樹脂（２）はそれぞれ、１種のみが用いられてもよく、２種以上が併用されてもよい。上記ポリビニルアセタール樹脂（１）及び上記ポリビニルアセタール樹脂（２）はそれぞれ、１種のみが用いられてもよく、２種以上が併用されてもよい。

[0095] 上記熱可塑性樹脂としては、ポリビニルアセタール樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂、エチレン-アクリル酸共重合体樹脂、ポリウレタン樹脂、（メタ）アクリル樹脂、ポリオレフィン樹脂、アイオノマー樹脂及びポリビニルアルコール樹脂等が挙げられる。これら以外の熱可塑性樹脂を用いてもよい。

[0096] 上記ポリビニルアセタール樹脂は、例えば、ポリビニルアルコール（PVA）をアルデヒドによりアセタール化することにより製造できる。上記ポリビニルアセタール樹脂は、ポリビニルアルコールのアセタール化物であることが好ましい。上記ポリビニルアルコールは、例えば、ポリ酢酸ビニルをけん化することにより得られる。上記ポリビニルアルコールのけん化度は、一般に70モル%~99.9モル%の範囲内である。

[0097] 上記ポリビニルアルコール（PVA）の平均重合度は、好ましくは200以上、より好ましくは500以上、より一層好ましくは1500以上、更に好ましくは1600以上、特に好ましくは2600以上、最も好ましくは2700以上であり、好ましくは5000以下、より好ましくは4000以下、更に好ましくは3500以下である。上記平均重合度が上記下限以上であると、合わせガラスの耐貫通性がより一層高くなる。上記平均重合度が上記上限以下であると、中間膜の成形が容易になる。

[0098] 上記ポリビニルアルコールの平均重合度は、JIS K6726「ポリビニルアルコール試験方法」に準拠した方法により求められる。

[0099] 上記ポリビニルアセタール樹脂に含まれるアセタール基の炭素数は特に限定されない。上記ポリビニルアセタール樹脂を製造する際に用いるアルデヒドは特に限定されない。上記ポリビニルアセタール樹脂におけるアセタール基の炭素数は3～5であることが好ましく、3又は4であることがより好ましい。上記ポリビニルアセタール樹脂におけるアセタール基の炭素数が3以上であると、中間膜のガラス転移温度が十分に低くなる。上記ポリビニルアセタール樹脂におけるアセタール基の炭素数は4又は5であってもよい。

[0100] 上記アルデヒドは特に限定されない。一般には、炭素数が1～10のアルデヒドが好適に用いられる。上記炭素数が1～10のアルデヒドとしては、例えば、プロピオンアルデヒド、*n*-ブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、*n*-バレルアルデヒド、2-エチルブチルアルデヒド、*n*-ヘキシルアルデヒド、*n*-オクチルアルデヒド、*n*-ノニルアルデヒド、*n*-デシルアルデヒド、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド及びベンズアルデヒド等が挙げられる。上記アルデヒドは、プロピオンアルデヒド、*n*-ブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、*n*-ヘキシルアルデヒド又は*n*-バレルアルデヒドであることが好ましく、プロピオンアルデヒド、*n*-ブチルアルデヒド又はイソブチルアルデヒドであることがより好ましく、*n*-ブチルアルデヒドであることが更に好ましい。上記アルデヒドは、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

[0101] 上記ポリビニルアセタール樹脂(1)及び上記ポリビニルアセタール樹脂(2)の水酸基の各含有率は、好ましくは25モル%以上、より好ましくは28モル%以上、より一層好ましくは30モル%以上、更に好ましくは31モル%を超え、更に一層好ましくは31.5モル%以上、特に好ましくは32モル%以上、最も好ましくは33モル%以上、好ましくは38モル%以下、より好ましくは37モル%以下、更に好ましくは36.5モル%以下、特に好ましくは36モル%以下である。上記水酸基の含有率が上記下限以上である又は上記下限を超えると、中間膜の接着力がより一層高くなる。また、上記水酸基の含有率が上記上限以下であると、中間膜の柔軟性が高くなり、

中間膜の取扱いが容易になる。

- [0102] 上記ポリビニルアセタール樹脂の水酸基の含有率は、水酸基が結合しているエチレン基量を、主鎖の全エチレン基量で除算して求めたモル分率を百分率で示した値である。上記水酸基が結合しているエチレン基量は、例えば、JIS K6728「ポリビニルブチラール試験方法」に準拠して測定できる。
- [0103] 上記ポリビニルアセタール樹脂（1）及び上記ポリビニルアセタール樹脂（2）の各アセチル化度は、好ましくは0.01モル%以上、より好ましくは0.5モル%以上であり、好ましくは10モル%以下、より好ましくは2モル%以下である。上記アセチル化度が上記下限以上であると、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤との相溶性が高くなる。上記アセチル化度が上記上限以下であると、中間膜及び合わせガラスの耐湿性が高くなる。
- [0104] 上記アセチル化度は、アセチル基が結合しているエチレン基量を、主鎖の全エチレン基量で除算して求めたモル分率を百分率で示した値である。上記アセチル基が結合しているエチレン基量は、例えば、JIS K6728「ポリビニルブチラール試験方法」に準拠して測定できる。
- [0105] 上記ポリビニルアセタール樹脂（1）及び上記ポリビニルアセタール樹脂（2）の各アセタール化度（ポリビニルブチラール樹脂の場合にはブチラール化度）は、好ましくは55モル%以上、より好ましくは60モル%以上であり、好ましくは75モル%以下、より好ましくは71モル%以下である。上記アセタール化度が上記下限以上であると、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤との相溶性が高くなる。上記アセタール化度が上記上限以下であると、ポリビニルアセタール樹脂を製造するために必要な反応時間が短くなる。
- [0106] 上記アセタール化度は、以下のようにして求める。まず、主鎖の全エチレン基量から、水酸基が結合しているエチレン基量と、アセチル基が結合しているエチレン基量とを差し引いた値を求める。得られた値を、主鎖の全エチレン基量で除算してモル分率を求める。このモル分率を百分率で示した値がアセタール化度である。

[0107] なお、上記水酸基の含有率（水酸基量）、アセタール化度（ブチラール化度）及びアセチル化度は、JIS K6728「ポリビニルブチラール試験方法」に準拠した方法により測定された結果から算出することが好ましい。但し、ASTM D1396-92による測定を用いてもよい。ポリビニルアセタール樹脂がポリビニルブチラール樹脂である場合は、上記水酸基の含有率（水酸基量）、上記アセタール化度（ブチラール化度）及び上記アセチル化度は、JIS K6728「ポリビニルブチラール試験方法」に準拠した方法により測定された結果から算出され得る。

[0108] 上記第1の樹脂層中の熱可塑性樹脂100重量%中、ポリビニルアセタール樹脂の含有量は、好ましくは10重量%以上、より好ましくは30重量%以上、より一層好ましくは50重量%以上、更に好ましくは70重量%以上、特に好ましくは80重量%以上、最も好ましくは90重量%以上である。上記第1の樹脂層中の熱可塑性樹脂100重量%中、ポリビニルアセタール樹脂の含有量は、好ましくは100重量%以下である。上記第1の樹脂層の熱可塑性樹脂の主成分（50重量%以上）は、ポリビニルアセタール樹脂であることが好ましい。

[0109] 上記第2の樹脂層中の熱可塑性樹脂100重量%中、ポリビニルアセタール樹脂の含有量は、好ましくは10重量%以上、より好ましくは30重量%以上、より一層好ましくは50重量%以上、更に好ましくは70重量%以上、特に好ましくは80重量%以上、最も好ましくは90重量%以上である。上記第2の樹脂層に含まれる熱可塑性樹脂100重量%中、ポリビニルアセタール樹脂の含有量は、好ましくは100重量%以下である。上記第2の樹脂層の熱可塑性樹脂の主成分（50重量%以上）は、ポリビニルアセタール樹脂であることが好ましい。

[0110] <可塑剤>

中間膜の接着力をより一層高める観点からは、上記第1の樹脂層は、可塑剤（以下、可塑剤（1）と記載することがある）を含むことが好ましい。中間膜の接着力をより一層高める観点からは、上記第2の樹脂層は、可塑剤（

以下、可塑剤（２）と記載することがある）を含むことが好ましい。中間膜に含まれている熱可塑性樹脂が、ポリビニルアセタール樹脂である場合に、中間膜（各層）は、可塑剤を含むことが特に好ましい。ポリビニルアセタール樹脂を含む層は、可塑剤を含むことが好ましい。

[0111] 上記可塑剤は特に限定されない。上記可塑剤として、従来公知の可塑剤を用いることができる。上記可塑剤は、１種のみが用いられてもよく、２種以上が併用されてもよい。

[0112] 上記可塑剤としては、一塩基性有機酸エステル及び多塩基性有機酸エステル等の有機エステル可塑剤、有機リン酸可塑剤及び有機亜リン酸可塑剤等が挙げられる。上記可塑剤は有機エステル可塑剤であることが好ましい。上記可塑剤は液状可塑剤であることが好ましい。

[0113] 上記一塩基性有機酸エステルとしては、グリコールと一塩基性有機酸との反応によって得られたグリコールエステル等が挙げられる。上記グリコールとしては、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール及びトリプロピレングリコール等が挙げられる。上記一塩基性有機酸としては、酪酸、イソ酪酸、カプロン酸、２－エチル酪酸、ヘプチル酸、*n*-オクチル酸、２－エチルヘキシル酸、*n*-ノニル酸、デシル酸及び安息香酸等が挙げられる。

[0114] 上記多塩基性有機酸エステルとしては、多塩基性有機酸と、炭素数４～８の直鎖又は分岐構造を有するアルコールとのエステル化合物等が挙げられる。上記多塩基性有機酸としては、アジピン酸、セバシン酸及びアゼライン酸等が挙げられる。

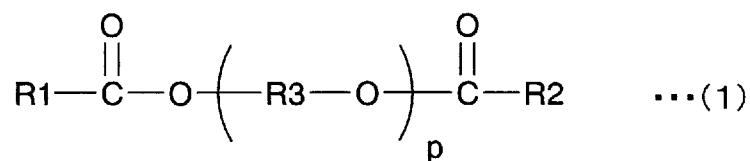
[0115] 上記有機エステル可塑剤としては、トリエチレングリコールジ－２－エチルプロパノエート、トリエチレングリコールジ－２－エチルブチレート、トリエチレングリコールジ－２－エチルヘキサノエート、トリエチレングリコールジカプリレート、トリエチレングリコールジ－*n*-オクタノエート、トリエチレングリコールジ－*n*-ヘプタノエート、テトラエチレングリコールジ－*n*-ヘプタノエート、ジブチルセバケート、ジオクチルアゼレート、ジ

ブチルカルビトールアジペート、エチレングリコールジ-2-エチルブチレート、1,3-プロピレングリコールジ-2-エチルブチレート、1,4-ブチレングリコールジ-2-エチルブチレート、ジエチレングリコールジ-2-エチルブチレート、ジエチレングリコールジ-2-エチルヘキサノエート、ジプロピレングリコールジ-2-エチルブチレート、トリエチレングリコールジ-2-エチルペンタノエート、テトラエチレングリコールジ-2-エチルブチレート、ジエチレングリコールジカプリレート、ジエチレングリコールジベンゾエート、ジプロピレングリコールジベンゾエート、アジピン酸ジヘキシル、アジピン酸ジオクチル、アジピン酸ヘキシルシクロヘキシル、アジピン酸ヘプチルとアジピン酸ノニルとの混合物、アジピン酸ジイソノニル、アジピン酸ジイソデシル、アジピン酸ヘプチルノニル、セバシン酸ジブチル、油変性セバシン酸アルキド、及びリン酸エステルとアジピン酸エステルとの混合物等が挙げられる。上記有機エステル可塑剤として、これら以外の有機エステル可塑剤を用いてもよい。また、上記アジピン酸エステルとして、上述のアジピン酸エステル以外の他のアジピン酸エステルを用いてもよい。

[0116] 上記有機リン酸可塑剤としては、トリブトキシエチルホスフェート、イソデシルフェニルホスフェート及びトリイソプロピルホスフェート等が挙げられる。

[0117] 上記可塑剤は、下記式(1)で表されるジエステル可塑剤であることが好ましい。

[0118] [化1]



[0119] 上記式(1)中、R1及びR2はそれぞれ、炭素数2~10の有機基を表し、R3は、エチレン基、イソプロピレン基又はn-プロピレン基を表し、pは3~10の整数を表す。上記式(1)中のR1及びR2はそれぞれ、炭

素数5～10の有機基であることが好ましく、炭素数6～10の有機基であることがより好ましい。

[0120] 上記可塑剤は、トリエチレングリコールジ-2-エチルヘキサノエート(3GO)、トリエチレングリコールジ-2-エチルブチレート(3GH)又はトリエチレングリコールジ-2-エチルプロパノエートを含むことが好ましい。上記可塑剤は、トリエチレングリコールジ-2-エチルヘキサノエート(3GO)又はトリエチレングリコールジ-2-エチルブチレート(3GH)を含むことがより好ましく、トリエチレングリコールジ-2-エチルヘキサノエート(3GO)を含むことが更に好ましい。

[0121] 上記第1の樹脂層において、上記熱可塑性樹脂(1)100重量部に対する上記可塑剤(1)の含有量を、含有量(1)とする。上記第2の樹脂層において、上記熱可塑性樹脂(2)100重量部に対する上記可塑剤(2)の含有量を、含有量(2)とする。上記含有量(1)及び上記含有量(2)はそれぞれ、好ましくは5重量部以上、より好ましくは10重量部以上、より一層好ましくは15重量部以上、更に好ましくは20重量部以上、特に好ましくは24重量部以上、最も好ましくは25重量部以上、好ましくは45重量部以下、より好ましくは40重量部以下、更に好ましくは35重量部以下、特に好ましくは32重量部以下、最も好ましくは30重量部以下である。上記含有量(1)及び上記含有量(2)が上記下限以上であると、中間膜の柔軟性が高くなり、中間膜の取扱いが容易になる。上記含有量(1)及び上記含有量(2)が上記上限以下であると、合わせガラスの耐貫通性がより一層高くなる。

[0122] <遮熱性物質>

上記中間膜、上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層はそれぞれ、遮熱性物質を含まないか又は含み、任意で遮熱性物質を含む。上記中間膜は、遮熱性物質を含むことが好ましい。上記第1の樹脂層又は上記第2の樹脂層は、遮熱性物質を含むことが好ましい。上記第1の樹脂層は、遮熱性物質を含むことが好ましい。上記第2の樹脂層は、遮熱性物質を含むことが好ましい。

上記第1の樹脂層と上記第2の樹脂層とのうち厚みが相対的に薄い上記第1の樹脂層に上記遮熱性物質を含ませることにより、遮熱性をかなり効果的に高めることができる。遮熱性を効果的に高める観点からは、上記第1の樹脂層が、遮熱性物質を含むことが好ましく、上記第2の樹脂層が、遮熱性物質を含まないか、又は上記第1の樹脂層100重量%中の遮熱性物質の含有量よりも少ない含有量で遮熱性物質を含むこと好ましい。遮熱性をより一層効果的に高める観点からは、上記第1の樹脂層が上記遮熱性物質を含み、上記第2の樹脂層が上記遮熱性物質を含まないことが好ましい。上記遮熱性物質は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

[0123] 上記遮熱性物質は、フタロシアニン化合物、ナフトロシアニン化合物及びアントラシアニン化合物の内の少なくとも1種の成分Xを含むか、又は遮熱粒子を含むことが好ましい。この場合に、上記遮熱性物質は、上記成分Xと上記遮熱粒子との双方を含んでいてもよい。

[0124] 上記中間膜100重量%中又は上記遮熱性物質を含む層（第1の樹脂層又は第2の樹脂層）100重量%中、上記遮熱性物質の含有量（例えば、上記成分Xと上記遮熱粒子との含有量の合計）は、好ましくは0.001重量%以上、より好ましくは0.005重量%以上、より一層好ましくは0.01重量%以上、更に好ましくは0.1重量%以上、特に好ましくは1重量%以上、最も好ましくは1.5重量%以上、好ましくは6重量%以下、より好ましくは5.5重量%以下、更に好ましくは4重量%以下、特に好ましくは3.5重量%以下、最も好ましくは3重量%以下である。上記遮熱性物質の含有量が上記下限以上及び上記上限以下であると、遮熱性が十分に高くなり、かつ可視光線透過率が十分に高くなる。

[0125] 成分X：

上記中間膜、上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層はそれぞれ、フタロシアニン化合物、ナフトロシアニン化合物及びアントラシアニン化合物の内の少なくとも1種の成分Xを含まないか又は含み、任意で上記成分Xを含む。上記中間膜は、上記成分Xを含むことが好ましい。上記第1の樹脂層は、

上記成分Xを含むことが好ましい。上記第2の樹脂層は、上記成分Xを含むことが好ましい。上記第1の樹脂層と上記第2の樹脂層とのうち厚みが相対的に薄い上記第1の樹脂層に上記成分Xを含ませることにより、遮熱性をかなり効果的に高めることができる。遮熱性を効果的に高める観点からは、上記第1の樹脂層が、上記成分Xを含むことが好ましく、上記第2の樹脂層が、上記成分Xを含まないか、又は上記第1の樹脂層100重量%中の上記成分Xの含有量よりも少ない含有量で上記成分Xを含むことが好ましい。遮熱性をより一層効果的に高める観点からは、上記第1の樹脂層が上記成分Xを含み、上記第2の樹脂層が上記成分Xを含まないことが好ましい。上記成分Xは遮熱性物質である。上記成分Xは、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

[0126] 上記成分Xは特に限定されない。成分Xとして、従来公知のフタロシアニン化合物、ナフタロシアニン化合物及びアントラシアニン化合物を用いることができる。

[0127] 上記成分Xとしては、フタロシアニン、フタロシアニンの誘導体、ナフタロシアニン、ナフタロシアニンの誘導体、アントラシアニン及びアントラシアニンの誘導体等が挙げられる。上記フタロシアニン化合物及び上記フタロシアニンの誘導体はそれぞれ、フタロシアニン骨格を有することが好ましい。上記ナフタロシアニン化合物及び上記ナフタロシアニンの誘導体はそれぞれ、ナフタロシアニン骨格を有することが好ましい。上記アントラシアニン化合物及び上記アントラシアニンの誘導体はそれぞれ、アントラシアニン骨格を有することが好ましい。

[0128] 中間膜及び合わせガラスの遮熱性をより一層高くする観点からは、上記成分Xは、フタロシアニン、フタロシアニンの誘導体、ナフタロシアニン及びナフタロシアニンの誘導体からなる群から選択される少なくとも1種であることが好ましく、フタロシアニン及びフタロシアニンの誘導体の内の少なくとも1種であることがより好ましい。

[0129] 遮熱性を効果的に高め、かつ長期間にわたり可視光線透過率をより一層高

いレベルで維持する観点からは、上記成分Xは、バナジウム原子又は銅原子を含有することが好ましい。上記成分Xは、バナジウム原子を含有することが好ましく、銅原子を含有することも好ましい。上記成分Xは、バナジウム原子又は銅原子を含有するフタロシアニン及びバナジウム原子又は銅原子を含有するフタロシアニンの誘導体の内の少なくとも1種であることがより好ましい。中間膜及び合わせガラスの遮熱性を更に一層高くする観点からは、上記成分Xは、バナジウム原子に酸素原子が結合した構造単位を有することが好ましい。

[0130] 上記中間膜100重量%中又は上記成分Xを含む層（第1の樹脂層又は第2の樹脂層）100重量%中、上記成分Xの含有量は、好ましくは0.001重量%以上、より好ましくは0.005重量%以上、更に好ましくは0.01重量%以上、特に好ましくは0.02重量%以上、好ましくは0.2重量%以下、より好ましくは0.1重量%以下、更に好ましくは0.05重量%以下、特に好ましくは0.04重量%以下である。上記成分Xの含有量が上記下限以上及び上記上限以下であると、遮熱性が十分に高くなり、かつ可視光線透過率が十分に高くなる。例えば、可視光線透過率を70%以上にすることが可能である。

[0131] 遮熱粒子：

上記中間膜、上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層はそれぞれ、遮熱粒子を含まないか又は含み、任意で上記遮熱粒子を含む。上記中間膜は、遮熱粒子を含むことが好ましい。上記第1の樹脂層は、上記遮熱粒子を含むことが好ましい。上記第2の樹脂層は、上記遮熱粒子を含むことが好ましい。上記第1の樹脂層と上記第2の樹脂層とのうち厚みが相対的に薄い上記第1の樹脂層に上記遮熱粒子を含ませることにより、遮熱性をかなり効果的に高めることができる。遮熱性を効果的に高める観点からは、上記第1の樹脂層が、遮熱粒子を含むことが好ましく、上記第2の樹脂層が、遮熱粒子を含まないか、又は上記第1の樹脂層100重量%中の遮熱粒子の含有量よりも少ない含有量で遮熱粒子を含むこと好ましい。遮熱性をより一層効果的に高める

観点からは、上記第1の樹脂層が上記遮熱粒子を含み、上記第2の樹脂層が上記遮熱粒子を含まないことが好ましい。上記遮熱粒子は遮熱性物質である。遮熱粒子の使用により、赤外線（熱線）を効果的に遮断できる。上記遮熱粒子は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

[0132] 合わせガラスの遮熱性をより一層高める観点からは、上記遮熱粒子は、金属酸化物粒子であることがより好ましい。上記遮熱粒子は、金属の酸化物により形成された粒子（金属酸化物粒子）であることが好ましい。

[0133] 可視光よりも長い波長780nm以上の赤外線は、紫外線と比較して、エネルギー量が小さい。しかしながら、赤外線は熱的作用が大きく、赤外線が物質に吸収されると熱として放出される。このため、赤外線は一般に熱線と呼ばれている。上記遮熱粒子の使用により、赤外線（熱線）を効果的に遮断できる。なお、遮熱粒子とは、赤外線を吸収可能な粒子を意味する。

[0134] 上記遮熱粒子の具体例としては、アルミニウムドープ酸化錫粒子、インジウムドープ酸化錫粒子、アンチモンドープ酸化錫粒子（ATO粒子）、ガリウムドープ酸化亜鉛粒子（GZO粒子）、インジウムドープ酸化亜鉛粒子（IZO粒子）、アルミニウムドープ酸化亜鉛粒子（AZO粒子）、ニオブドープ酸化チタン粒子、酸化タングステン粒子（ナトリウムドープ酸化タングステン粒子、セシウムドープ酸化タングステン粒子、タリウムドープ酸化タングステン粒子、及びルビジウムドープ酸化タングステン粒子等）、錫ドープ酸化インジウム粒子（ITO粒子）、錫ドープ酸化亜鉛粒子、珪素ドープ酸化亜鉛粒子等の金属酸化物粒子や、六ホウ化ランタン（LaB₆）粒子等が挙げられる。これら以外の遮熱粒子を用いてもよい。熱線の遮蔽機能が高いため、金属酸化物粒子が好ましく、ATO粒子、GZO粒子、IZO粒子、ITO粒子又は酸化タングステン粒子がより好ましく、ITO粒子又は酸化タングステン粒子が特に好ましい。特に、熱線の遮蔽機能が高く、かつ入手が容易であるので、錫ドープ酸化インジウム粒子（ITO粒子）が好ましく、酸化タングステン粒子も好ましい。

[0135] 中間膜及び合わせガラスの遮熱性をより一層高くする観点からは、酸化タ

ングステン粒子は、金属ドーパ酸化タングステン粒子であることが好ましい。上記「酸化タングステン粒子」には、金属ドーパ酸化タングステン粒子が含まれる。上記金属ドーパ酸化タングステン粒子としては、具体的には、ナトリウムドーパ酸化タングステン粒子、セシウムドーパ酸化タングステン粒子、タリウムドーパ酸化タングステン粒子及びルビジウムドーパ酸化タングステン粒子等が挙げられる。

[0136] 中間膜及び合わせガラスの遮熱性をより一層高くする観点からは、セシウムドーパ酸化タングステン粒子が特に好ましい。中間膜及び合わせガラスの遮熱性を更に一層高くする観点からは、該セシウムドーパ酸化タングステン粒子は、式： $Cs_{0.33}WO_3$ で表される酸化タングステン粒子であることが好ましい。

[0137] 上記遮熱粒子の平均粒子径は、好ましくは $0.01\mu m$ 以上、より好ましくは $0.02\mu m$ 以上であり、好ましくは $0.1\mu m$ 以下、より好ましくは $0.05\mu m$ 以下である。平均粒子径が上記下限以上であると、熱線の遮蔽性が十分に高くなる。平均粒子径が上記上限以下であると、遮熱粒子の分散性が高くなる。

[0138] 上記「平均粒子径」は、体積平均粒子径を示す。平均粒子径は、粒度分布測定装置（日機装社製「UPA-EX150」）等を用いて測定できる。

[0139] 上記中間膜100重量%中又は上記遮熱粒子を含む層（第1の樹脂層又は第2の樹脂層）100重量%中、上記遮熱粒子の含有量は、好ましくは0.01重量%以上、より好ましくは0.1重量%以上、更に好ましくは1重量%以上、特に好ましくは1.5重量%以上、好ましくは6重量%以下、より好ましくは5.5重量%以下、更に好ましくは4重量%以下、特に好ましくは3.5重量%以下、最も好ましくは3重量%以下である。上記遮熱粒子の含有量が上記下限以上及び上記上限以下であると、遮熱性が十分に高くなり、かつ可視光線透過率が十分に高くなる。

[0140] <金属塩>

上記中間膜は、金属塩を含むことが好ましい。上記第1の樹脂層は、金属

塩を含むことが好ましい。上記第2の樹脂層は、金属塩を含むことが好ましい。上記金属塩の使用により、中間膜と合わせガラス部材との接着性又は中間膜における各層間の接着性を制御することが容易になる。上記金属塩は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

[0141] 上記金属塩は、アルカリ金属塩又はアルカリ土類金属塩を含むことが好ましい。この場合には、中間膜と合わせガラス部材との接着性、及び、第1、第2の樹脂層と光学フィルムとの接着性を制御することが容易になる。

[0142] なお、アルカリ土類金属とは、Be、Mg、Ca、Sr、Ba、及びRaの6種の金属を意味する。

[0143] 上記金属塩は、Li、Na、K、Rb、Cs、Mg、Ca、Sr及びBaからなる群から選択された少なくとも1種の金属を含むことが好ましい。中間膜中に含まれている金属塩は、K及びMgの内の少なくとも1種の金属を含むことが好ましい。

[0144] 上記金属塩は、分岐構造を有する有機酸のマグネシウム塩(P)を含むことが好ましい。この場合には、中間膜と合わせガラス部材との接着性、及び、第1、第2の樹脂層と光学フィルムとの接着性を制御することがより一層容易になる。

[0145] 上記分岐構造を有する有機酸のマグネシウム塩(P)は、分岐構造を有するカルボン酸のマグネシウム塩であることが好ましい。この場合には、中間膜と合わせガラス部材との接着性、及び、第1、第2の樹脂層と光学フィルムとの接着性を制御することが更により一層容易になる。

[0146] 上記金属塩は、分岐構造を有する有機酸のマグネシウム塩以外の金属塩であって、炭素数が2以上8以下である有機酸の金属塩(Q)を含むことが好ましい。上記炭素数が2以上8以下である有機酸の金属塩(Q)は、上記分岐構造を有する有機酸のマグネシウム塩(P)とは異なる。この場合にも、中間膜と合わせガラス部材との接着性、及び、第1、第2の樹脂層と光学フィルムとの接着性を制御することがより一層容易になる。

[0147] 上記炭素数が2以上8以下である有機酸の金属塩(Q)は、上記炭素数が

2以上8以下である有機酸のマグネシウム塩又はカリウム塩であることが好ましい。この場合には、中間膜と合わせガラス部材との接着性、及び、第1、第2の樹脂層と光学フィルムとの接着性を制御することが更により一層容易になる。

[0148] なお、上記金属塩は、上記分岐構造を有する有機酸のマグネシウム塩（P）と、上記炭素数が2以上8以下である有機酸の金属塩（Q）とを含むことも好ましい。

[0149] また、上記金属塩として、炭素数2～16の有機酸のアルカリ金属塩、及び炭素数2～16の有機酸のアルカリ土類金属塩を用いることができる。上記金属塩は、炭素数2～16のカルボン酸マグネシウム塩、又は、炭素数2～16のカルボン酸カリウム塩を含んでいてもよい。

[0150] 上記炭素数2～16のカルボン酸マグネシウム塩及び上記炭素数2～16のカルボン酸カリウム塩としては、酢酸マグネシウム、酢酸カリウム、プロピオン酸マグネシウム、プロピオン酸カリウム、2-エチル酪酸マグネシウム、2-エチルブタン酸カリウム、2-エチルヘキサン酸マグネシウム及び2-エチルヘキサン酸カリウム等が挙げられる。

[0151] 上記中間膜又は上記金属塩を含む層（第1の樹脂層又は第2の樹脂層）におけるMg及びKの含有量の合計は、好ましくは5ppm以上、より好ましくは10ppm以上、更に好ましくは20ppm以上であり、好ましくは300ppm以下、より好ましくは250ppm以下、更に好ましくは200ppm以下である。Mg及びKの含有量の合計が上記下限以上及び上記上限以下であると、中間膜と合わせガラス部材（ガラス板等）との接着性、及び、第1、第2の樹脂層と光学フィルムとの接着性をより一層良好に制御できる。

[0152] <紫外線遮蔽剤>

上記中間膜は、紫外線遮蔽剤を含むことが好ましい。上記第1の樹脂層は、紫外線遮蔽剤を含むことが好ましい。上記第2の樹脂層は、紫外線遮蔽剤を含むことが好ましい。紫外線遮蔽剤の使用により、合わせガラスが長期間

使用されても、可視光線透過率がより一層低下し難くなる。上記紫外線遮蔽剤は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

- [0153] 上記紫外線遮蔽剤には、紫外線吸収剤が含まれる。上記紫外線遮蔽剤は、紫外線吸収剤であることが好ましい。
- [0154] 上記紫外線遮蔽剤としては、例えば、金属原子を含む紫外線遮蔽剤、金属酸化物を含む紫外線遮蔽剤、ベンゾトリアゾール構造を有する紫外線遮蔽剤（ベンゾトリアゾール化合物）、ベンゾフェノン構造を有する紫外線遮蔽剤（ベンゾフェノン化合物）、トリアジン構造を有する紫外線遮蔽剤（トリアジン化合物）、マロン酸エステル構造を有する紫外線遮蔽剤（マロン酸エステル化合物）、シュウ酸アニリド構造を有する紫外線遮蔽剤（シュウ酸アニリド化合物）及びベンゾエート構造を有する紫外線遮蔽剤（ベンゾエート化合物）等が挙げられる。
- [0155] 上記金属原子を含む紫外線遮蔽剤としては、例えば、白金粒子、白金粒子の表面をシリカで被覆した粒子、パラジウム粒子及びパラジウム粒子の表面をシリカで被覆した粒子等が挙げられる。紫外線遮蔽剤は、遮熱粒子ではないことが好ましい。
- [0156] 上記紫外線遮蔽剤は、好ましくはベンゾトリアゾール構造を有する紫外線遮蔽剤、ベンゾフェノン構造を有する紫外線遮蔽剤、トリアジン構造を有する紫外線遮蔽剤又はベンゾエート構造を有する紫外線遮蔽剤である。上記紫外線遮蔽剤は、より好ましくはベンゾトリアゾール構造を有する紫外線遮蔽剤又はベンゾフェノン構造を有する紫外線遮蔽剤であり、更に好ましくはベンゾトリアゾール構造を有する紫外線遮蔽剤である。
- [0157] 上記金属酸化物を含む紫外線遮蔽剤としては、例えば、酸化亜鉛、酸化チタン及び酸化セリウム等が挙げられる。さらに、上記金属酸化物を含む紫外線遮蔽剤に関して、表面が被覆されていてもよい。上記金属酸化物を含む紫外線遮蔽剤の表面の被覆材料としては、絶縁性金属酸化物、加水分解性有機ケイ素化合物及びシリコン化合物等が挙げられる。
- [0158] 上記絶縁性金属酸化物としては、シリカ、アルミナ及びジルコニア等が挙

げられる。上記絶縁性金属酸化物は、例えば5.0 eV以上のバンドギャップエネルギーを有する。

[0159] 上記ベンゾトリアゾール構造を有する紫外線遮蔽剤としては、例えば、2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール(BASF社製「Tinuvin P」)、2-(2'-ヒドロキシ-3',5'-ジ-tert-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール(BASF社製「Tinuvin 320」)、2-(2'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチル-5-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール(BASF社製「Tinuvin 326」)、及び2-(2'-ヒドロキシ-3',5'-ジ-アミルフェニル)ベンゾトリアゾール(BASF社製「Tinuvin 328」)等が挙げられる。紫外線を遮蔽する性能に優れることから、上記紫外線遮蔽剤は、ハロゲン原子を含むベンゾトリアゾール構造を有する紫外線遮蔽剤であることが好ましく、塩素原子を含むベンゾトリアゾール構造を有する紫外線遮蔽剤であることがより好ましい。

[0160] 上記ベンゾフェノン構造を有する紫外線遮蔽剤としては、例えば、オクタベンゾン(BASF社製「Chimassorb 81」)等が挙げられる。

[0161] 上記トリアジン構造を有する紫外線遮蔽剤としては、例えば、ADEKA社製「LAF70」及び2-(4,6-ジフェニル-1,3,5-トリアジン-2-イル)-5-[(ヘキシル)オキシ]-フェノール(BASF社製「Tinuvin 1577FF」)等が挙げられる。

[0162] 上記マロン酸エステル構造を有する紫外線遮蔽剤としては、2-(p-メトキシベンジリデン)マロン酸ジメチル、テトラエチル-2,2-(1,4-フェニレンジメチリデン)ビスマロネート、2-(p-メトキシベンジリデン)-ビス(1,2,2,6,6-ペンタメチル4-ピペリジニル)マロネート等が挙げられる。

[0163] 上記マロン酸エステル構造を有する紫外線遮蔽剤の市販品としては、Hostavin B-CAP、Hostavin PR-25、Hostavin PR-31(いずれもクラリアント社製)が挙げられる。

[0164] 上記シュウ酸アニリド構造を有する紫外線遮蔽剤としては、N-(2-エチルフェニル)-N'-(2-エトキシ-5-tert-ブチルフェニル)シュウ酸ジアミド、N-(2-エチルフェニル)-N'-(2-エトキシフェニル)シュウ酸ジアミド、2-エチル-2'-エトキシオキサリアニリド(クラリアント社製「Sanduvor VSU」)などの窒素原子上に置換されたアリール基などを有するシュウ酸ジアミド類が挙げられる。

[0165] 上記ベンゾエート構造を有する紫外線遮蔽剤としては、例えば、2,4-ジ-tert-ブチルフェニル-3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンゾエート(BASF社製「Tinuvin 120」)等が挙げられる。

[0166] 上記中間膜100重量%中又は上記紫外線遮蔽剤を含む層(第1の樹脂層又は第2の樹脂層)100重量%中、上記紫外線遮蔽剤の含有量は、好ましくは0.1重量%以上、より好ましくは0.2重量%以上、更に好ましくは0.3重量%以上、特に好ましくは0.5重量%以上、好ましくは2.5重量%以下、より好ましくは2重量%以下、更に好ましくは1重量%以下、特に好ましくは0.8重量%以下である。上記紫外線遮蔽剤の含有量が上記下限以上であると、期間経過後の可視光線透過率の低下がより一層抑えられる。上記紫外線遮蔽剤の含有量が上記上限以下であると、中間膜及び合わせガラスの期間経過後の可視光線透過率の低下を顕著に抑制できる。

[0167] <酸化防止剤>

上記中間膜は、酸化防止剤を含むことが好ましい。上記第1の樹脂層は、酸化防止剤を含むことが好ましい。上記第2の樹脂層は、酸化防止剤を含むことが好ましい。上記酸化防止剤は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

[0168] 上記酸化防止剤としては、フェノール系酸化防止剤、硫黄系酸化防止剤及びリン系酸化防止剤等が挙げられる。上記フェノール系酸化防止剤はフェノール骨格を有する酸化防止剤である。上記硫黄系酸化防止剤は硫黄原子を含有する酸化防止剤である。上記リン系酸化防止剤はリン原子を含有する酸化

防止剤である。

[0169] 上記酸化防止剤は、フェノール系酸化防止剤又はリン系酸化防止剤であることが好ましい。

[0170] 上記フェノール系酸化防止剤としては、2, 6-ジ-*t*-ブチル-*p*-クレゾール (BHT)、ブチルヒドロキシアニソール (BHA)、2, 6-ジ-*t*-ブチル-4-エチルフェノール、ステアリル- β -(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート、2, 2'-メチレンビス-(4-メチル-6-ブチルフェノール)、2, 2'-メチレンビス-(4-エチル-6-*t*-ブチルフェノール)、4, 4'-ブチリデン-ビス-(3-メチル-6-*t*-ブチルフェノール)、1, 1, 3-トリス-(2-メチル-ヒドロキシ-5-*t*-ブチルフェニル) ブタン、テトラキス [メチレン-3-(3', 5'-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート] メタン、1, 3, 3-トリス-(2-メチル-4-ヒドロキシ-5-*t*-ブチルフェノール) ブタン、1, 3, 5-トリメチル-2, 4, 6-トリス (3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジル) ベンゼン、ビス (3, 3'-*t*-ブチルフェノール) ブチリックアジドグリコールエステル及びビス (3-*t*-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルベンゼンプロパン酸) エチレンビス (オキシエチレン) 等が挙げられる。これらの酸化防止剤の内の1種又は2種以上が好適に用いられる。

[0171] 上記リン系酸化防止剤としては、トリデシルホスファイト、トリス (トリデシル) ホスファイト、トリフェニルホスファイト、トリノニルフェニルホスファイト、ビス (トリデシル) ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス (デシル) ペンタエリスリトールジホスファイト、トリス (2, 4-ジ-*t*-ブチルフェニル) ホスファイト、ビス (2, 4-ジ-*t*-ブチル-6-メチルフェニル) エチルエステル亜リン酸、及び2, 2'-メチレンビス (4, 6-ジ-*t*-ブチル-1-フェニルオキシ) (2-エチルヘキシルオキシ) ホスホラス等が挙げられる。これらの酸化防止剤の内の1種又は2種以上が好適に用いられる。

[0172] 上記酸化防止剤の市販品としては、例えばBASF社製「IRGANOX 245」、BASF社製「IRGAFOS 168」、BASF社製「IRGAFOS 38」、住友化学工業社製「スミライザーBHT」、堺化学工業社製「H-BHT」、並びにBASF社製「IRGANOX 1010」等が挙げられる。

[0173] 上記中間膜100重量%中又は酸化防止剤を含む層（第1の樹脂層又は第2の樹脂層）100重量%中、上記酸化防止剤の含有量は、好ましくは0.03重量%以上、より好ましくは0.1重量%以上、好ましくは2重量%以下である。上記酸化防止剤の含有量が上記下限以上であると、中間膜及び合わせガラスの可視光線透過率を長期間に渡り高く維持することができる。上記酸化防止剤の含有量が上記上限以下であると、酸化防止剤の添加効果がより一層効果的に発揮される。

[0174] <他の成分>

上記中間膜、上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層はそれぞれ、必要に応じて、上述した成分以外の他の成分を含んでいてもよい。上記他の成分としては、着色剤（顔料及び染料等）、カップリング剤、分散剤、界面活性剤、難燃剤、帯電防止剤、金属塩以外の接着力調整剤、耐湿剤、及び蛍光増白剤等が挙げられる。これらの他の成分はそれぞれ、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

[0175] （合わせガラス用中間膜の他の詳細）

上記中間膜は、一端と、上記一端の反対側に他端とを有する。上記一端と上記他端とは、中間膜において対向し合う両側の端部である。

[0176] 上記中間膜の一端と他端との距離は、好ましくは0.5m以上、より好ましくは0.8m以上、特に好ましくは1.0m以上であり、好ましくは3.0m以下、より好ましくは2.0m以下、特に好ましくは1.5m以下である。

[0177] 上記中間膜の最大厚みは、好ましくは0.1mm以上、より好ましくは0.25mm以上、更に好ましくは0.5mm以上、特に好ましくは0.8m

m以上であり、好ましくは3.8mm以下、より好ましくは2.0mm以下、更に好ましくは1.5mm以下である。

[0178] 上記第1の樹脂層の可視光線透過率と上記第2の樹脂層の可視光線透過率とは同じであってもよく、異なってもよい。多様な樹脂層から可視光線透過率の異なる中間膜を容易に作製する観点からは、上記第1の樹脂層の可視光線透過率と上記第2の樹脂層の可視光線透過率とは、異なることが好ましい。なお、この場合に、上記第1の樹脂層の可視光線透過率は、上記第2の樹脂層の可視光線透過率よりも、大きくてもよく、小さくてもよい。上記第1の樹脂層の可視光線透過率と上記第2の樹脂層の可視光線透過率との差の絶対値は0%を超えていてもよく、0.1%以上であってもよく、0.5%以上であってもよく、1.0%以上であってもよく、50%以下であってもよく、30%以下であってもよく、20%以下であってもよく、10%以下であってもよい。

[0179] 上記第1の樹脂層の可視光線透過率は、好ましくは0.5%以上、より好ましくは1.0%以上、好ましくは90%以下、より好ましくは88%以下である。

[0180] 上記第2の樹脂層の可視光線透過率は、好ましくは0.5%以上、より好ましくは1.0%以上、好ましくは90%以下、より好ましくは88%以下である。

[0181] 上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層の可視光線透過率は以下のようにして測定することができる。

[0182] 上記中間膜を構成する第1の樹脂層及び第2の樹脂層をそれぞれ用意する。上記中間膜から、第1の樹脂層及び第2の樹脂層を剥離して、第1の樹脂層及び第2の樹脂層をそれぞれ用意してもよい。得られた樹脂層（第1の樹脂層又は第2の樹脂層）を、JIS R3202:1996に準拠した厚み2.5mmのクリアガラス2枚の間に挟み、積層体を得る。得られた積層体をゴムバック内に入れ、2.6kPaの真空度で20分間脱気した後、脱気したままオープン内に移し、更に90℃で30分間保持して真空プレスし、

積層体を予備圧着する。オートクレーブ中で135℃及び圧力1.2 MPaの条件で、予備圧着された積層体を20分間圧着し、合わせガラスAを得る。

- [0183] 上記合わせガラスAの可視光線透過率を、上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層の可視光線透過率とする。上記合わせガラスAの可視光線透過率は、分光光度計（例えば、日立ハイテック社製「U-4150」）を用いて、JIS R3212:2021に準拠して測定することができる。なお、上記第1の樹脂層及び上記第2の樹脂層の平面視での中央の位置にて、上記可視光線透過率を測定することが好ましい。
- [0184] 下記の測定方法により測定される台の表面から合わせガラス用中間膜の下面までの最大距離は、好ましくは15 mm以下、より好ましくは9 mm以下、更に好ましくは6 mm以下、特に好ましくは4 mm以下、最も好ましくは0 mmである。上記最大距離が上記上限以下であると、本発明の効果がより一層効果的に発揮されている。なお、上記最大距離は、0 mm以上であってもよく、0 mmを超えていてもよく、1 mm以上であってもよい。
- [0185] 台の表面から合わせガラス用中間膜の下面までの最大距離の測定方法：縦100 mm及び横100 mmの合わせガラス用中間膜を、60℃の水中で30分間加熱した後、20℃の水中で5分間冷却する。冷却後の合わせガラス用中間膜を、水平かつ平坦な台の上に静置して、20℃で1分間放置したときに、台の表面から合わせガラス用中間膜の下面までの最大距離を測定する。
- [0186] 上記最大距離を測定するための縦100 mm及び横100 mmの上記中間膜（測定サンプル）は、平面視にて、正方形である。上記正方形における対角線の交点は、上記中間膜の上記一端と上記他端との中央の位置であることが好ましい。また、上記最大距離の測定が容易であることから、上記最大距離の測定では、上記第1の樹脂層と上記第2の樹脂層とのうち、厚みが大い方の樹脂層、即ち第2の樹脂層を下側にして、上記中間膜を上記台の上に静置することが好ましい。

- [0187] 中間膜は、巻かれて、中間膜のロール体とされてもよい。ロール体は、巻き芯と、該巻き芯の外周に巻かれた中間膜とを備えていてもよい。
- [0188] 上記中間膜の製造方法は特に限定されない。
- [0189] 中間膜の製造効率が優れることから、上記第1の樹脂層と上記第2の樹脂層とに、同一のポリビニルアセタール樹脂が含まれていることが好ましい。中間膜の製造効率が優れることから、上記第1の樹脂層と上記第2の樹脂層とに、同一のポリビニルアセタール樹脂及び同一の可塑剤が含まれていることがより好ましい。中間膜の製造効率が優れることから、上記第1の樹脂層と上記第2の樹脂層とが同一の樹脂組成物により形成されていることが更に好ましい。
- [0190] 上記第1の樹脂層は、中間膜の表面層（第1の表面層）であることが好ましい。上記第2の樹脂層は、中間膜の表面層（第2の表面層）であることが好ましい。
- [0191] 上記第1の樹脂層の外側の表面（光学フィルムとは反対側の表面）は、凹凸を有することが好ましい。上記第2の樹脂層の外側の表面（光学フィルムとは反対側の表面）は、凹凸を有することが好ましい。上記凹凸を形成する方法としては特に限定されず、例えば、リップエンボス法（メルトフラクチャー法）、エンボスロール法、カレンダーロール法、及び異形押出法等が挙げられる。
- [0192] 上記第1の樹脂層の外側の表面の表面粗さを表面粗さR1とし、上記第2の樹脂層の外側の表面の表面粗さを表面粗さR2とする。また、表面粗さR1と表面粗さR2との平均値（ $(\text{表面粗さR1} + \text{表面粗さR2}) / 2$ ）を平均表面粗さとする。
- [0193] 上記表面粗さR1は、好ましくは15 μm 以上、より好ましくは20 μm 以上、好ましくは45 μm 以下、より好ましくは40 μm 以下である。上記表面粗さR1が上記下限以上及び上記上限以下であると、中間膜と合わせガラス部材との圧着時の脱気性能を向上させることができる。
- [0194] 上記表面粗さR2は、好ましくは15 μm 以上、より好ましくは20 μm

以上、好ましくは $45\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $40\mu\text{m}$ 以下である。上記表面粗さ R_2 が上記下限以上及び上記上限以下であると、中間膜と合わせガラス部材との圧着時の脱気性能を向上させることができる。

[0195] 上記表面粗さ R_1 と上記平均表面粗さとの差の絶対値は、好ましくは $1.0\mu\text{m}$ を超え、より好ましくは $3.0\mu\text{m}$ 以上、好ましくは $20\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $15\mu\text{m}$ 以下である。

[0196] 上記表面粗さ R_2 と上記平均表面粗さとの差の絶対値は、好ましくは $1.0\mu\text{m}$ を超え、より好ましくは $3.0\mu\text{m}$ 以上、好ましくは $20\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $15\mu\text{m}$ 以下である。

[0197] 上記表面粗さ R_1 及び上記表面粗さ R_2 は、JIS B0601:1994に準拠して測定される十点平均粗さ R_z を意味する。十点平均粗さ R_z を測定するための測定器として、例えば、小坂研究所社製「Surfcorder SE300」を用いることができる。

[0198] (合わせガラス)

本発明に係る合わせガラスは、第1の合わせガラス部材と、第2の合わせガラス部材と、上述した中間膜とを備える。本発明に係る合わせガラスでは、上記第1の合わせガラス部材と上記第2の合わせガラス部材との間に、上記中間膜が配置されている。

[0199] 図2は、図1に示す合わせガラス用中間膜を用いた合わせガラスの一例を模式的に示す断面図である。

[0200] 図2に示す合わせガラス31は、第1の合わせガラス部材21と、第2の合わせガラス部材22と、中間膜11とを備える。中間膜11は、第1の合わせガラス部材21と第2の合わせガラス部材22との間に配置されており、挟み込まれている。

[0201] 中間膜11の第1の表面に、第1の合わせガラス部材21が積層されている。中間膜11の第1の表面とは反対側の第2の表面に、第2の合わせガラス部材22が積層されている。第1の樹脂層1の外側の表面に第1の合わせガラス部材21が積層されている。第2の樹脂層2の外側の表面に第2の合

わせガラス部材 2 2 が積層されている。

- [0202] 上記合わせガラスは、ヘッドアップディスプレイであってもよい。上記合わせガラスがヘッドアップディスプレイである場合には、該合わせガラスは、ヘッドアップディスプレイの表示領域を有する。上記表示領域は、情報を良好に表示させることができる領域である。
- [0203] 上記ヘッドアップディスプレイを用いて、ヘッドアップディスプレイシステムを得ることができる。ヘッドアップディスプレイシステムは、上記合わせガラスと、画像表示用の光を合わせガラスに照射するための光源装置とを備える。上記光源装置は、例えば、車両において、ダッシュボードに取り付けることができる。上記光源装置から、上記合わせガラスの上記表示領域に光を照射することで、画像表示を行うことができる。
- [0204] 上記第 1 の合わせガラス部材は、第 1 のガラス板であることが好ましい。上記第 2 の合わせガラス部材は、第 2 のガラス板であることが好ましい。
- [0205] 上記第 1, 第 2 の合わせガラス部材としては、ガラス板及び P E T (ポリエチレンテレフタレート) フィルム等が挙げられる。上記合わせガラスには、2 枚のガラス板の間に中間膜が挟み込まれている合わせガラスだけでなく、ガラス板と P E T フィルム等との間に中間膜が挟み込まれている合わせガラスも含まれる。上記合わせガラスは、ガラス板を備えた積層体であり、少なくとも 1 枚のガラス板が用いられていることが好ましい。上記第 1 の合わせガラス部材及び上記第 2 の合わせガラス部材がそれぞれ、ガラス板又は P E T フィルムであり、かつ上記合わせガラスは、上記第 1 の合わせガラス部材及び上記第 2 の合わせガラス部材の内の少なくとも一方として、ガラス板を備えることが好ましい。上記第 1, 第 2 の合わせガラス部材の双方がガラス板であることが特に好ましい。
- [0206] 上記ガラス板としては、無機ガラス及び有機ガラスが挙げられる。上記無機ガラスとしては、フロート板ガラス、熱線吸収板ガラス、熱線反射板ガラス、磨き板ガラス、型板ガラス、線入り板ガラス及びグリーンガラス等が挙げられる。上記有機ガラスは、無機ガラスに代わる合成樹脂ガラスである。

上記有機ガラスとしては、ポリカーボネート板及びポリ（メタ）アクリル樹脂板等が挙げられる。上記ポリ（メタ）アクリル樹脂板としては、ポリメチル（メタ）アクリレート板等が挙げられる。

[0207] 上記第1の合わせガラス部材及び上記第2の合わせガラス部材の各厚みは、好ましくは1 mm以上であり、好ましくは5 mm以下、より好ましくは3 mm以下である。また、上記合わせガラス部材がガラス板である場合に、該ガラス板の厚みは、好ましくは0.5 mm以上、より好ましくは0.7 mm以上であり、好ましくは5 mm以下、より好ましくは3 mm以下である。上記合わせガラス部材がPETフィルムである場合に、該PETフィルムの厚みは、好ましくは0.03 mm以上であり、好ましくは0.5 mm以下である。

[0208] 上記合わせガラスの製造方法は特に限定されない。先ず、上記第1の合わせガラス部材と上記第2の合わせガラス部材との間に、中間膜を挟んで、積層体を得る。次に、例えば、得られた積層体を押圧ロールに通したり又はゴムバックに入れて減圧吸引したりすることにより、上記第1の合わせガラス部材と上記第2の合わせガラス部材と中間膜との間に残留する空気を脱気する。その後、約70℃～110℃で予備圧着して予備圧着された積層体を得る。次に、予備圧着された積層体をオートクレーブに入れたり、又はプレスしたりして、約120℃～150℃及び1 MPa～1.5 MPaの圧力で圧着する。このようにして、合わせガラスを得ることができる。

[0209] 上記中間膜及び上記合わせガラスは、自動車、鉄道車両、航空機、船舶及び建築物等に使用できる。上記中間膜及び上記合わせガラスは、これらの用途以外にも使用できる。上記中間膜及び上記合わせガラスは、車両用又は建築物用の中間膜及び合わせガラスであることが好ましく、車両用の中間膜及び合わせガラスであることがより好ましい。上記中間膜及び上記合わせガラスは、自動車のフロントガラス、サイドガラス、リアガラス、ルーフガラス又はバックライト用ガラス等に使用できる。上記中間膜及び上記合わせガラスは、自動車に好適に用いられる。上記中間膜は、自動車の合わせガラスを

得るために好適に用いられる。

- [0210] 上記中間膜及び上記合わせガラスは、画像表示用スクリーン（以下、「スクリーン」と略記することがある）として使用することもできる。例えば、プロジェクターなどを構成する光源装置からの光が合わせガラスの一方の面に照射され、その照射された光が、光学フィルム（ディスプレイ用フィルム）にて拡散して、スクリーン上にて画像として表示される。
- [0211] 上記画像表示用スクリーンは、背面投射型であってもよく、正面投射型であってもよいが、背面投射型であることが好ましい。背面投射型であることにより、高コントラストの画像表示を実現しやすくなる。なお、背面投射型の画像表示用スクリーンは、合わせガラスの一方の面に光源装置からの光を照射し、かつ合わせガラスの他方の面から画像観察を行わせるスクリーンである。また、正面投射型の画像表示用スクリーンは、合わせガラスの一方の面に光源装置からの光を照射し、かつ合わせガラスの一方の面（すなわち、光源装置からの光が照射された面）から、画像観察を行わせるスクリーンである。
- [0212] 上記合わせガラスは、車両又は建築物において、外部空間と上記外部空間から熱線が入射される内部空間との間の開口部に、上記第1の合わせガラス部材が、上記外部空間側に位置するように、かつ上記第2の合わせガラス部材が上記内部空間側に位置するように取り付けられることができる。上記中間膜は、上記第1の樹脂層が、上記外部空間側に位置するように、かつ上記第2の樹脂層が上記内部空間側に位置するように取り付けられることができる。上記第1の樹脂層と上記第2の樹脂層とのうち厚みが相対的に薄い上記第1の樹脂層が上記遮熱性物質を含む場合に、上記第1の樹脂層を上記外部空間側に位置することで、遮熱性をかなり効果的に高めることができる。太陽光などの熱線は、上記第2の樹脂層よりも上記第1の樹脂層に先に入射する。また、上記熱線は、上記第1の樹脂層を通過し、上記光学フィルムに至った後、上記光学フィルムによって反射されることがある。このため、上記第1の樹脂層と上記第2の樹脂層とのうち、上記第1の樹脂層の遮熱性を高

めることで、上記中間膜全体での遮熱性を効果的に高めることができる。

[0213] また、上記合わせガラスは、車両又は建築物において、外部空間と上記外部空間から熱線が入射される内部空間との間の開口部に、上記第1の合わせガラス部材が、上記内部空間側に位置するように、かつ上記第2の合わせガラス部材が上記外部空間側に位置するように取り付けられることができる。上記中間膜は、上記第1の樹脂層が、上記内部空間側に位置するように、かつ上記第2の樹脂層が上記外部空間側に位置するように取り付けられることができる。上記第1の樹脂層と上記第2の樹脂層とのうち厚みが相対的に薄い上記第1の樹脂層が上記遮熱性物質を含む場合に、上記第1の樹脂層を上記内部空間側に位置することで、遮熱性物質の劣化を低減することができる。太陽光などの熱線は、上記第1の樹脂層よりも上記第2の樹脂層に先に入射する。また、上記熱線は、上記第2の樹脂層を通過し、上記光学フィルムに至った後、上記第1の樹脂層に到達する前に、上記光学フィルムによって反射されることがある。このため、上記第1の樹脂層を上記内部空間側に位置するように取り付けすることで、上記第1の樹脂層に含まれる遮熱性物質の劣化を低減することができる。

[0214] 以下に実施例及び比較例を掲げて本発明を更に詳しく説明する。本発明はこれら実施例のみに限定されない。

[0215] 用いたポリビニルアセタール樹脂では、アセタール化に、炭素数4のn-ブチルアルデヒドが用いられている。ポリビニルアセタール樹脂に関しては、アセタール化度（ブチラール化度）、アセチル化度及び水酸基の含有率はJIS K6728「ポリビニルブチラール試験方法」に準拠した方法により測定した。なお、ASTM D1396-92により測定した場合も、JIS K6728「ポリビニルブチラール試験方法」に準拠した方法と同様の数値を示した。

[0216] 以下の中間膜の材料を用意した。

[0217] (光学フィルム)

光学フィルムA（赤外線反射フィルム（多層樹脂フィルム）、3M社製「

マルチレイヤー Nano 90S」)

光学フィルムB (赤外線反射フィルム、Southwall社製「XIR-70」)

光学フィルムC (光散乱フィルム、JXTGエネルギー社製「KALEIDO SCREEN」)

[0218] (熱可塑性樹脂)

ポリビニルアセタール樹脂A (ポリビニルブチラール樹脂、平均重合度1700、水酸基の含有率30モル%、アセチル化度1モル%、アセタール化度(ブチラール化度)69モル%)

[0219] (可塑剤)

3GO : トリエチレングリコールジ-2-エチルヘキサノエート

[0220] (遮熱性物質)

ITO粒子 : 錫ドーパ酸化インジウム粒子

[0221] (金属塩)

Mg混合物 (2-エチル酪酸マグネシウムと酢酸マグネシウムとの50 : 50 (重量比) 混合物)

[0222] (紫外線遮蔽剤)

Tinuvin 326 : 2-(2'-ヒドロキシ-3'-t-ブチル-5-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール (BASF社製「Tinuvin 326」)

[0223] (酸化防止剤)

BHT : 2,6-ジ-t-ブチル-p-クレゾール

[0224] (実施例1)

第1の樹脂層を形成するための樹脂組成物の作製 :

以下の成分を配合し、ミキシングロールで十分に混練し、第1の樹脂層を形成するための樹脂組成物を得た。

[0225] ポリビニルアセタール樹脂A : 100重量部

3GO : 40重量部

I T O 粒子：得られる第 1 の樹脂層中で 0. 3 重量%となる量

M g 混合物：得られる第 1 の樹脂層中でマグネシウム量が 7 0 p p m となる量

T i n u v i n 3 2 6：得られる第 1 の樹脂層中で 0. 2 重量%となる量

B H T：得られる第 1 の樹脂層で 0. 2 重量%となる量

[0226] 第 2 の樹脂層を形成するための樹脂組成物の作製：

以下の成分を配合し、ミキシングロールで十分に混練し、第 2 の樹脂層を形成するための樹脂組成物を得た。

[0227] ポリビニルアセタール樹脂 A：1 0 0 重量部

3 G O：4 0 重量部

M g 混合物：得られる第 2 の樹脂層中でマグネシウム量が 7 0 p p m となる量

T i n u v i n 3 2 6：得られる第 2 の樹脂層中で 0. 2 重量%となる量

B H T：得られる第 2 の樹脂層中で 0. 2 重量%となる量

[0228] 中間膜の作製：

第 1 の樹脂層を形成するための樹脂組成物を押出機により押出して第 1 の樹脂層を得た。また、第 2 の樹脂層を形成するための樹脂組成物を押出機により押出して第 2 の樹脂層を得た。得られた第 1 の樹脂層及び第 2 の樹脂層を 6 0 ° C のオープン内に静置することにより、第 1 の樹脂層及び第 2 の樹脂層の熱収縮率を調整した。第 1 の樹脂層と光学フィルム A と第 2 の樹脂層とをこの順に積層して、3 層の構造（第 1 の樹脂層（厚み 3 7 0 μ m）／光学フィルム A／第 2 の樹脂層（厚み 7 2 0 μ m））を有する中間膜を作製した。

[0229] 合わせガラスの作製：

得られた中間膜を、J I S R 3 2 0 2：1 9 9 6 に準拠した厚み 2. 5 m m のクリアガラス（縦 3 0 0 m m × 横 3 0 0 m m）2 枚の間に挟み、積層体を得た。得られた積層体をゴムバック内に入れ、2. 6 k P a の真空度で 2 0 分間脱気した後、脱気したままオープン内に移し、更に 9 0 ° C で 3 0 分

間保持して真空プレスし、積層体を予備圧着した。オートクレーブ中で135℃及び圧力1.2 MPaの条件で、予備圧着された積層体を20分間圧着し、合わせガラスを得た。

[0230] (実施例2～11及び比較例1～5)

光学フィルムの種類、並びに、第1、第2の樹脂層の組成及び厚みを下記の表に示すように変更したこと、第1、第2の樹脂層のオープン内での静置条件を変更したこと以外は、実施例1と同様にして、3層の構造(第1の樹脂層/光学フィルム/第2の樹脂層)を有する中間膜を作製した。なお、金属塩、紫外線遮蔽剤及び酸化防止剤は、実施例1と同一の種類及び配合量で用いた。また、得られた中間膜を用いて、実施例1と同様にして、合わせガラスを作製した。

[0231] (評価)

(1) 熱収縮率

得られた中間膜から、第1の樹脂層、第2の樹脂層及び光学フィルムを剥離して取り出した。得られた第1の樹脂層、第2の樹脂層及び光学フィルムをそれぞれ、60℃の水中で30分間加熱した後、20℃の水中で5分間冷却した。60℃で30分間加熱する前の測定対象物の寸法L1と、60℃で30分間加熱し、20℃で5分間冷却した後の測定対象物の寸法L2とから、下記式により熱収縮率を算出した。なお、寸法L1は、上記中間膜から、第1の樹脂層、第2の樹脂層及び光学フィルムを剥離して取り出す前に測定した。なお、上記中間膜から、第1の樹脂層、第2の樹脂層及び光学フィルムを剥離して取り出す前後で、第1の樹脂層、第2の樹脂層及び光学フィルムの寸法L1は変わらなかった。

[0232] 第1の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での第1の樹脂層の熱収縮率A1 (%)

第2の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での第2の樹脂層の熱収縮率A2 (%)

光学フィルムの熱収縮率が最大となる方向での光学フィルムの熱収縮率A

3 (%)

第1の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向とは直交する方向での第1の樹脂層の熱収縮率B1 (%)

第2の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向とは直交する方向での第2の樹脂層の熱収縮率B2 (%)

光学フィルムの熱収縮率が最大となる方向とは直交する方向での光学フィルムの熱収縮率B3 (%)

$$[0233] \quad \text{熱収縮率 (\%)} = (L1 - L2) / L1 \times 100$$

L1 : 60°Cで30分間加熱する前の寸法 (mm)

L2 : 60°Cで30分間加熱し、20°Cで5分間冷却した後の寸法 (mm)

[0234] 測定した熱収縮率と、第1の樹脂層の厚みT1と、第2の樹脂層の厚みT2とから、下記式(X)により値Xを算出し、また、下記式(Y)により値Yを算出した。

$$[0235] \quad \text{値X} = (A1 \times T1) / (A2 \times T2) \quad \dots (X)$$

A1 : 第1の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での第1の樹脂層の熱収縮率 (%)

A2 : 第2の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での第2の樹脂層の熱収縮率 (%)

T1 : 第1の樹脂層の厚み (μm)

T2 : 第2の樹脂層の厚み (μm)

$$[0236] \quad \text{値Y} = (B1 \times T1) / (B2 \times T2) \quad \dots (Y)$$

B1 : 第1の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向とは直交する方向での第1の樹脂層の熱収縮率 (%)

B2 : 第2の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向とは直交する方向での第2の樹脂層の熱収縮率 (%)

T1 : 第1の樹脂層の厚み (μm)

T2 : 第2の樹脂層の厚み (μm)

[0237] (2) 樹脂層の可視光線透過率

得られた中間膜から、第1の樹脂層及び第2の樹脂層を剥離した。得られた樹脂層（第1の樹脂層又は第2の樹脂層）を、JIS R3202:1996に準拠した厚み2.5mmのクリアガラス2枚の間に挟み、積層体を得た。得られた積層体をゴムバック内に入れ、2.6kPaの真空度で20分間脱気した後、脱気したままオープン内に移し、更に90℃で30分間保持して真空プレスし、積層体を予備圧着した。オートクレーブ中で135℃及び圧力1.2MPaの条件で、予備圧着された積層体を20分間圧着し、合わせガラスAを得た。分光光度計（日立ハイテック社製「U-4150」）を用いて、上述した方法に従って、第1の樹脂層及び第2の樹脂層の可視光線透過率を測定した。

[0238] (3) 樹脂層の表面の表面粗さ

得られた中間膜において、小坂研究所社製「Surfcorder SE300」を用いて、第1の樹脂層の外側の表面の表面粗さR1、及び、第2の樹脂層の外側の表面の表面粗さR2を、JIS B0601:1994に準拠して測定した。なお、表面粗さR1及び表面粗さR2はそれぞれ、十点平均粗さRzである。また、表面粗さR1と表面粗さR2との平均値（（表面粗さR1+表面粗さR2）/2）を平均表面粗さとした。

[0239] (4) 中間膜の湾曲

得られた中間膜を、縦100mm及び横100mmのサイズに切断して、測定サンプルを得た。なお、測定サンプルは、平面視にて、正方形であり、上記正方形における対角線の交点は、上記中間膜の上記一端と上記他端との中央の位置とした。縦100mm及び横100mmの測定サンプルを、60℃の水中で30分間加熱した後、20℃の水中で5分間冷却した。冷却後の測定サンプルを、水平かつ平坦な台の上に静置して、1分間放置した。なお、上記第1の樹脂層と上記第2の樹脂層とのうち、厚みが大きい方の樹脂層、即ち第2の樹脂層を下側にして、上記測定サンプルを上記台の上に静置した。上記測定サンプルを20℃で1分間放置した後、台の表面から上記測定

サンプルの下面までの最大距離を測定した。中間膜の湾曲を、以下の判定基準に基づいて判定した。

[0240] [中間膜の湾曲の判定基準]

○○○：上記最大距離が0 mm以上4 mm以下

○○：上記最大距離が4 mmを超え9 mm以下

○：上記最大距離が9 mmを超え15 mm以下

×：上記最大距離が15 mmを超える

[0241] 中間膜の構成及び結果を下記の表1～12に示す。

[0242] [表1]

			実施例 1	実施例 2	実施例 3
第1の樹脂層	熱可塑性樹脂	種類	A	A	A
		重量部	100	100	100
	可塑剤	種類	3GO	3GO	3GO
		重量部	40	40	40
	遮熱性物質	種類	ITO粒子	ITO粒子	ITO粒子
		重量%	0.3	0.3	0.3
厚みT1	μm	370	360	310	
光学フィルム	種類		A	A	A
	厚みT3	μm	100	100	100
第2の樹脂層	熱可塑性樹脂	種類	A	A	A
		重量部	100	100	100
	可塑剤	種類	3GO	3GO	3GO
		重量部	40	40	40
	遮熱性物質	種類	-	-	-
		重量%	-	-	-
厚みT2	μm	720	750	760	

[0243]

[表2]

		実施例 1	実施例 2	実施例 3
第1の樹脂層の熱収縮率A1	%	33.0	28.0	19.2
第2の樹脂層の熱収縮率A2	%	19.0	15.0	13.2
光学フィルムの熱収縮率A3	%	0.0	0.0	0.0
第1の樹脂層の熱収縮率B1	%	-15.0	-10.0	-5.6
第2の樹脂層の熱収縮率B2	%	-6.0	-6.0	-5.2
光学フィルムの熱収縮率B3	%	0.0	0.0	0.0
比(A1/A2)		1.74	1.87	1.45
値X(= (A1 × T1) / (A2 × T2))		0.89	0.90	0.59
比(B1/B2)		2.50	1.67	1.08
値Y(= (B1 × T1) / (B2 × T2))		1.28	0.80	0.44
比(T1/T2)		0.51	0.48	0.41
比(T3/T2)		0.14	0.13	0.13
可視光線 透過率	第1の樹脂層	%	87.5	87.7
	第2の樹脂層	%	89.0	88.9
第1の樹脂層の表面粗さR1		μm	30	31
第2の樹脂層の表面粗さR2		μm	32	33
平均表面粗さ		μm	31	32
中間膜の湾曲		判定	○○○	○○

[0244]

[表3]

			実施例 4	実施例 5	実施例 6
第1の樹脂層	熱可塑性樹脂	種類	A	A	A
		重量部	100	100	100
	可塑剤	種類	3GO	3GO	3GO
		重量部	40	40	40
	遮熱性物質	種類	ITO粒子	ITO粒子	ITO粒子
		重量%	0.3	0.3	0.3
厚みT1	μm	290	380	360	
光学フィルム	種類		B	A	C
	厚みT3	μm	50	100	40
第2の樹脂層	熱可塑性樹脂	種類	A	A	A
		重量部	100	100	100
	可塑剤	種類	3GO	3GO	3GO
		重量部	40	40	40
	遮熱性物質	種類	-	-	-
		重量%	-	-	-
厚みT2	μm	800	790	780	

[0245]

[表4]

		実施例 4	実施例 5	実施例 6	
第1の樹脂層の熱収縮率A1	%	29.2	10.2	10.6	
第2の樹脂層の熱収縮率A2	%	22.0	8.4	7.4	
光学フィルムの熱収縮率A3	%	0.0	0.0	0.0	
第1の樹脂層の熱収縮率B1	%	-11.2	-2.0	-3.8	
第2の樹脂層の熱収縮率B2	%	-6.6	-0.6	-2.8	
光学フィルムの熱収縮率B3	%	1.0	0.0	0.0	
比(A1/A2)	-	1.33	1.21	1.43	
値X(=(A1×T1)／(A2×T2))	-	0.48	0.58	0.66	
比(B1/B2)	-	1.70	3.33	1.36	
値Y(=(B1×T1)／(B2×T2))	-	0.62	1.60	0.63	
比(T1/T2)	-	0.36	0.48	0.46	
比(T3/T2)	-	0.06	0.13	0.05	
可視光線 透過率	第1の樹脂層	%	87.3	87.4	87.6
	第2の樹脂層	%	88.7	88.7	88.8
第1の樹脂層の表面粗さR1	μm	33	30	31	
第2の樹脂層の表面粗さR2	μm	37	32	32	
平均表面粗さ	μm	35	31	32	
中間膜の湾曲	判定	〇〇	〇〇	〇〇	

[0246]

[表5]

			実施例 7	実施例 8	実施例 9
第1の樹脂層	熱可塑性樹脂	種類	A	A	A
		重量部	100	100	100
	可塑剤	種類	3GO	3GO	3GO
		重量部	40	40	40
	遮熱性物質	種類	ITO粒子	ITO粒子	ITO粒子
		重量%	0.3	0.3	0.3
	厚みT1	μm	330	390	355
光学フィルム	種類		A	A	C
	厚みT3	μm	100	100	40
第2の樹脂層	熱可塑性樹脂	種類	A	A	A
		重量部	100	100	100
	可塑剤	種類	3GO	3GO	3GO
		重量部	40	40	40
	遮熱性物質	種類	-	-	-
		重量%	-	-	-
	厚みT2	μm	770	400	380

[0247]

[表6]

		実施例 7	実施例 8	実施例 9	
第1の樹脂層の熱収縮率A1	%	29.2	12.0	11.6	
第2の樹脂層の熱収縮率A2	%	14.0	10.0	10.4	
光学フィルムの熱収縮率A3	%	0.0	0.0	0.0	
第1の樹脂層の熱収縮率B1	%	-10.6	-2.6	-2.6	
第2の樹脂層の熱収縮率B2	%	-6.2	-1.2	-1.2	
光学フィルムの熱収縮率B3	%	0.0	0.0	0.0	
比(A1/A2)	-	2.09	1.20	1.12	
値X(=(A1×T1)／(A2×T2))	-	0.89	1.17	1.04	
比(B1/B2)	-	1.71	2.17	2.17	
値Y(=(B1×T1)／(B2×T2))	-	0.73	2.11	2.02	
比(T1/T2)	-	0.43	0.98	0.93	
比(T3/T2)	-	0.13	0.25	0.11	
可視光線 透過率	第1の樹脂層	%	87.8	87.3	87.7
	第2の樹脂層	%	88.9	88.9	89.0
第1の樹脂層の表面粗さR1	μm	33	31	33	
第2の樹脂層の表面粗さR2	μm	33	30	33	
平均表面粗さ	μm	33	31	33	
中間膜の湾曲	判定	○	○○○	○○○	

[0248]

[表7]

			実施例 10	実施例 11
第1の樹脂層	熱可塑性樹脂	種類	A	A
		重量部	100	100
	可塑剤	種類	3GO	3GO
		重量部	40	40
	遮熱性物質	種類	ITO粒子	ITO粒子
		重量%	0.3	0.3
厚みT1	μm	360	440	
光学フィルム	種類		C	C
	厚みT3	μm	40	40
第2の樹脂層	熱可塑性樹脂	種類	A	A
		重量部	100	100
	可塑剤	種類	3GO	3GO
		重量部	40	40
	遮熱性物質	種類	-	-
		重量%	-	-
厚みT2	μm	810	810	

[0249]

[表8]

		実施例 10	実施例 11
第1の樹脂層の熱収縮率A1	%	38.0	26.0
第2の樹脂層の熱収縮率A2	%	11.0	11.0
光学フィルムの熱収縮率A3	%	0.0	0.0
第1の樹脂層の熱収縮率B1	%	-22.0	-15.0
第2の樹脂層の熱収縮率B2	%	-7.0	-7.0
光学フィルムの熱収縮率B3	%	0.0	0.0
比(A1/A2)	-	3.45	2.36
値X(= (A1 × T1) / (A2 × T2))	-	1.54	1.28
比(B1/B2)	-	3.14	2.14
値Y(= (B1 × T1) / (B2 × T2))	-	1.40	1.16
比(T1/T2)	-	0.44	0.54
比(T3/T2)	-	0.05	0.05
可視光線 透過率	第1の樹脂層	%	87.6
	第2の樹脂層	%	88.7
第1の樹脂層の表面粗さR1	μ m	32	36
第2の樹脂層の表面粗さR2	μ m	33	32
平均表面粗さ	μ m	33	34
中間膜の湾曲	判定	○○	○○○

[0250]

[表9]

			比較例 1	比較例 2	比較例 3
第1の樹脂層	熱可塑性樹脂	種類	A	A	A
		重量部	100	100	100
	可塑剤	種類	3GO	3GO	3GO
		重量部	40	40	40
	遮熱性物質	種類	ITO粒子	ITO粒子	ITO粒子
		重量%	0.3	0.3	0.3
厚みT1	μm	330	420	420	
光学フィルム	種類		A	A	A
	厚みT3	μm	100	100	100
第2の樹脂層	熱可塑性樹脂	種類	A	A	A
		重量部	100	100	100
	可塑剤	種類	3GO	3GO	3GO
		重量部	40	40	40
	遮熱性物質	種類	-	-	-
		重量%	-	-	-
厚みT2	μm	770	600	700	

[0251]

[表10]

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	
第1の樹脂層の熱収縮率A1	%	43.8	13.0	13.0	
第2の樹脂層の熱収縮率A2	%	7.0	40.0	35.0	
光学フィルムの熱収縮率A3	%	0.0	0.0	0.0	
第1の樹脂層の熱収縮率B1	%	-15.9	-9.0	-9.0	
第2の樹脂層の熱収縮率B2	%	-3.1	-24.0	-20.0	
光学フィルムの熱収縮率B3	%	0.0	0.0	0.0	
比(A1/A2)	-	6.26	0.33	0.37	
値X(=(A1×T1)／(A2×T2))	-	2.68	0.23	0.22	
比(B1/B2)	-	5.13	0.38	0.45	
値Y(=(B1×T1)／(B2×T2))	-	2.20	0.26	0.27	
比(T1/T2)	-	0.43	0.70	0.60	
比(T3/T2)	-	0.13	0.17	0.14	
可視光線 透過率	第1の樹脂層	%	87.7	87.1	87.1
	第2の樹脂層	%	88.9	89.4	89.1
第1の樹脂層の表面粗さR1	μm	28	28	25	
第2の樹脂層の表面粗さR2	μm	32	30	30	
平均表面粗さ	μm	30	29	28	
中間膜の湾曲	判定	×	×	×	

[0252]

[表11]

			比較例 4	比較例 5
第1の樹脂層	熱可塑性樹脂	種類	A	A
		重量部	100	100
	可塑剤	種類	3GO	3GO
		重量部	40	40
	遮熱性物質	種類	ITO粒子	ITO粒子
		重量%	0.3	0.3
厚みT1	μm	420	350	
光学フィルム	種類		A	C
	厚みT3	μm	100	40
第2の樹脂層	熱可塑性樹脂	種類	A	A
		重量部	100	100
	可塑剤	種類	3GO	3GO
		重量部	40	40
	遮熱性物質	種類	-	-
		重量%	-	-
厚みT2	μm	740	980	

[0253]

[表12]

			比較例 4	比較例 5
第1の樹脂層の熱収縮率A1	%		13.0	47.0
第2の樹脂層の熱収縮率A2	%		25.0	2.0
光学フィルムの熱収縮率A3	%		0.0	0.0
第1の樹脂層の熱収縮率B1	%		-9.0	2.0
第2の樹脂層の熱収縮率B2	%		-14.0	8.0
光学フィルムの熱収縮率B3	%		0.0	0.0
比(A1/A2)		-	0.52	23.50
値X(=(A1×T1)／(A2×T2))		-	0.30	8.39
比(B1/B2)		-	0.64	0.25
値Y(=(B1×T1)／(B2×T2))		-	0.36	0.09
比(T1/T2)		-	0.57	0.36
比(T3/T2)		-	0.14	0.04
可視光線 透過率	第1の樹脂層	%	87.1	87.7
	第2の樹脂層	%	89.0	88.1
第1の樹脂層の表面粗さR1		μm	35	33
第2の樹脂層の表面粗さR2		μm	31	33
平均表面粗さ		μm	33	33
中間膜の湾曲		判定	×	×

符号の説明

- [0254] 1…第1の樹脂層
2…第2の樹脂層
3…光学フィルム
3 a…第1の表面
3 b…第2の表面
1 1…中間膜
2 1…第1の合わせガラス部材
2 2…第2の合わせガラス部材
3 1…合わせガラス

請求の範囲

[請求項1]

熱可塑性樹脂を含む第1の樹脂層と、
熱可塑性樹脂を含む第2の樹脂層と、
光学フィルムとを備え、

前記光学フィルムの第1の表面側に前記第1の樹脂層が配置されており、前記光学フィルムの前記第1の表面とは反対側の第2の表面側に前記第2の樹脂層が配置されており、

前記第1の樹脂層の厚み T_1 が、前記第2の樹脂層の厚み T_2 よりも小さく、

前記第1の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での前記第1の樹脂層の熱収縮率 A_1 の、前記第2の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での前記第2の樹脂層の熱収縮率 A_2 に対する比が、1を超え5以下である、合わせガラス用中間膜。

[請求項2]

熱可塑性樹脂を含む第1の樹脂層と、
熱可塑性樹脂を含む第2の樹脂層と、
光学フィルムとを備え、

前記光学フィルムの第1の表面側に前記第1の樹脂層が配置されており、前記光学フィルムの前記第1の表面とは反対側の第2の表面側に前記第2の樹脂層が配置されており、

前記第1の樹脂層の厚み T_1 が、前記第2の樹脂層の厚み T_2 よりも小さく、

前記第1の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での前記第1の樹脂層の熱収縮率 A_1 の、前記第2の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での前記第2の樹脂層の熱収縮率 A_2 に対する比が、1を超え、

前記第1の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での前記第1の樹脂層の熱収縮率 A_1 と、前記第2の樹脂層の熱収縮率が最大となる方向での前記第2の樹脂層の熱収縮率 A_2 と、前記第1の樹脂層の厚み T_1 と、前記第2の樹脂層の厚み T_2 とから、下記式(X)により求め

られる値Xが、0.5を超え2.5以下である、合わせガラス用中間膜。

$$\text{値} X = (A 1 \times T 1) / (A 2 \times T 2) \quad \dots (X)$$

[請求項3] 前記第1の樹脂層の厚みT1の、前記第2の樹脂層の厚みT2に対する比が、0.98以下である、請求項1又は2に記載の合わせガラス用中間膜。

[請求項4] 前記光学フィルムの熱収縮率が最大となる方向での前記光学フィルムの熱収縮率A3が、-1%以上1%以下である、請求項1～3のいずれか1項に記載の合わせガラス用中間膜。

[請求項5] 前記第1の樹脂層の熱収縮率A1と前記光学フィルムの熱収縮率A3との差の絶対値が33%以下であるか、又は、
前記第2の樹脂層の熱収縮率A2と前記光学フィルムの熱収縮率A3との差の絶対値が22%以下である、請求項1～4のいずれか1項に記載の合わせガラス用中間膜。

[請求項6] 前記光学フィルムが、多層樹脂フィルムである、請求項1～5のいずれか1項に記載の合わせガラス用中間膜。

[請求項7] 前記第1の樹脂層又は前記第2の樹脂層が、遮熱性物質を含む、請求項1～6のいずれか1項に記載の合わせガラス用中間膜。

[請求項8] 前記第1の樹脂層が、遮熱性物質を含み、
前記第2の樹脂層が、遮熱性物質を含まないか、又は前記第1の樹脂層100重量%中の前記遮熱性物質の含有量よりも少ない含有量で遮熱性物質を含む、請求項1～7のいずれか1項に記載の合わせガラス用中間膜。

[請求項9] 前記第1の樹脂層の可視光線透過率と前記第2の樹脂層の可視光線透過率とが異なる、請求項1～8のいずれか1項に記載の合わせガラス用中間膜。

[請求項10] 前記第1の樹脂層の厚みT1の、前記第2の樹脂層の厚みT2に対する比が、0.1以上0.98以下であり、

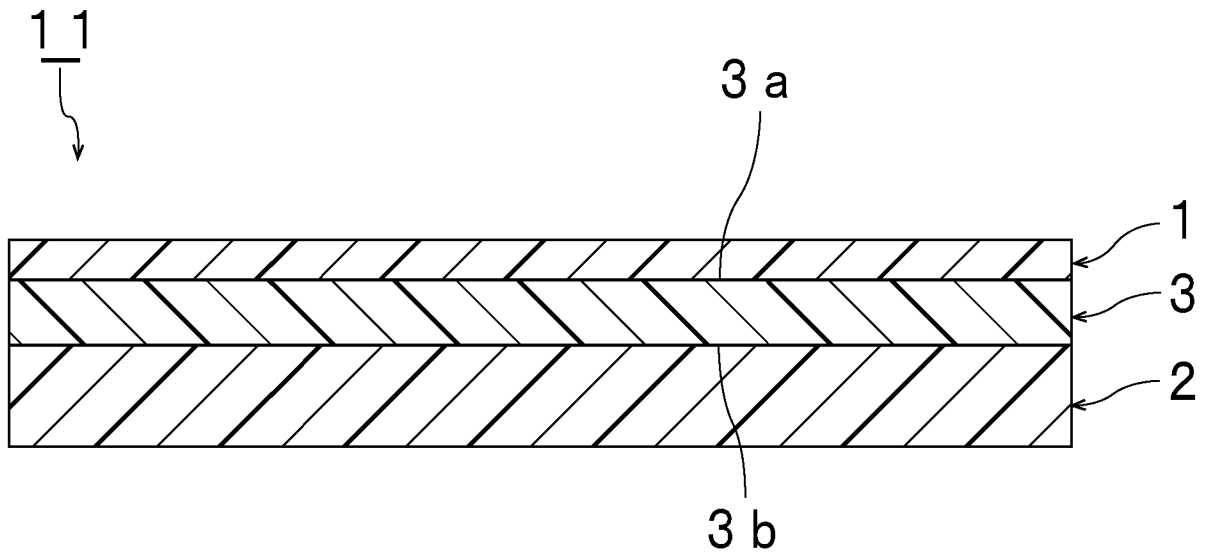
前記光学フィルムの厚み T_3 の、前記第2の樹脂層の厚み T_2 に対する比が、0.02以上0.55以下である、請求項1～9のいずれか1項に記載の合わせガラス用中間膜。

[請求項11] 下記の測定方法により測定される台の表面から合わせガラス用中間膜の下面までの最大距離が、15mm以下である、請求項1～10のいずれか1項に記載の合わせガラス用中間膜。

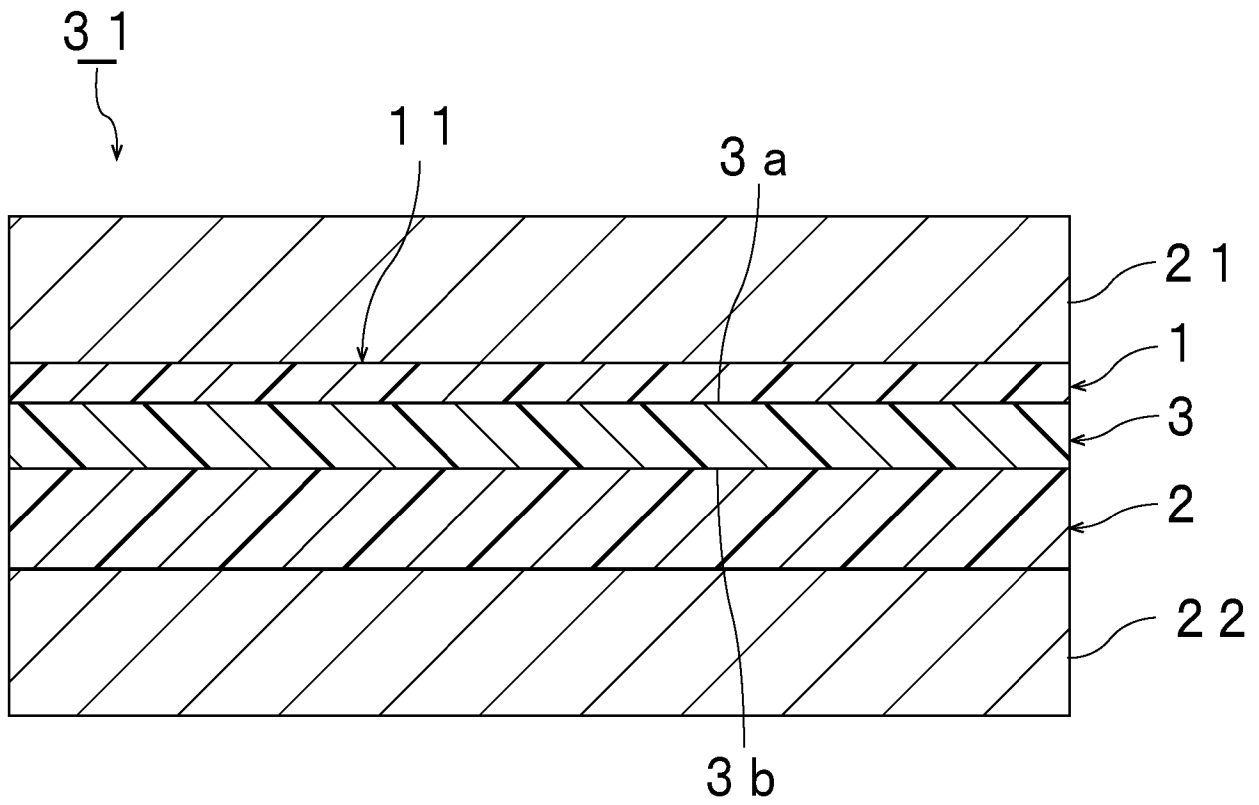
台の表面から合わせガラス用中間膜の下面までの最大距離の測定方法：縦100mm及び横100mmの合わせガラス用中間膜を、60℃の水中で30分間加熱した後、20℃の水中で5分間冷却する。冷却後の合わせガラス用中間膜を、水平かつ平坦な台の上に静置して、20℃で1分間放置したときに、台の表面から合わせガラス用中間膜の下面までの最大距離を測定する。

[請求項12] 第1の合わせガラス部材と、
第2の合わせガラス部材と、
請求項1～11のいずれか1項に記載の合わせガラス用中間膜とを備え、
前記第1の合わせガラス部材と前記第2の合わせガラス部材との間に、前記合わせガラス用中間膜が配置されている、合わせガラス。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/027809

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>C03C 27/12</i> (2006.01)i; <i>B32B 7/028</i> (2019.01)i; <i>B32B 27/00</i> (2006.01)i FI: C03C27/12 N; B32B7/028; B32B27/00 B		
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) C03C27/12; B32B7/028; B32B27/00-27/42; B60J1/00-1/20		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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.
A	WO 2019/203142 A1 (AGC INC.) 24 October 2019 (2019-10-24) paragraphs [0099]-[0103]	1-12
A	WO 2019/189741 A1 (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 03 October 2019 (2019-10-03) examples	1-12
A	JP 2018-145068 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 20 September 2018 (2018-09-20) paragraphs [0053]-[0058], [0073]	1-12
P, X	WO 2022/260084 A1 (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 15 December 2022 (2022-12-15) claims, examples	2-3, 5, 9-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier 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 October 2023		Date of mailing of the international search report 17 October 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2023/027809

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2019/203142 A1	24 October 2019	US 2021/0011209 A1 paragraphs [0113]-[0118] CN 112041284 A	
WO 2019/189741 A1	03 October 2019	EP 3778517 A1 examples US 2021/0078303 A1 CN 111918850 A KR 10-2020-0138191 A	
JP 2018-145068 A	20 September 2018	(Family: none)	
WO 2022/260084 A1	15 December 2022	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C03C 27/12(2006.01)i; B32B 7/028(2019.01)i; B32B 27/00(2006.01)i FI: C03C27/12 N; B32B7/028; B32B27/00 B		
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）） C03C27/12; B32B7/028; B32B27/00-27/42; B60J1/00-1/20 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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
A	WO 2019/203142 A1 (AGC株式会社) 24.10.2019 (2019-10-24) [0099]-[0103]	1-12
A	WO 2019/189741 A1 (積水化学工業株式会社) 03.10.2019 (2019-10-03) 実施例	1-12
A	JP 2018-145068 A (積水化学工業株式会社) 20.09.2018 (2018-09-20) [0053]-[0058], [0073]	1-12
P, X	WO 2022/260084 A1 (積水化学工業株式会社) 15.12.2022 (2022-12-15) 請求の範囲, 実施例	2-3, 5, 9-12
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、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	05.10.2023	国際調査報告の発送日 17.10.2023
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 永田 史泰 4T 3029 電話番号 03-3581-1101 内線 3465	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/027809

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2019/203142	A1	24.10.2019	US	2021/0011209	A1	
					[0113]-[0118]		
				CN	112041284	A	

WO	2019/189741	A1	03.10.2019	EP	3778517	A1	
					実施例		
				US	2021/0078303	A1	
				CN	111918850	A	
				KR	10-2020-0138191	A	

JP	2018-145068	A	20.09.2018	(ファミリーなし)			

WO	2022/260084	A1	15.12.2022	(ファミリーなし)			
