

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7642373号  
(P7642373)

(45)発行日 令和7年3月10日(2025.3.10)

(24)登録日 令和7年2月28日(2025.2.28)

(51)国際特許分類 F I  
C 0 3 C 27/12 (2006.01) C 0 3 C 27/12 Z  
G 0 2 B 27/01 (2006.01) G 0 2 B 27/01

請求項の数 11 (全42頁)

(21)出願番号	特願2020-535265(P2020-535265)	(73)特許権者	000002174 積水化学工業株式会社 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号
(86)(22)出願日	令和2年6月10日(2020.6.10)	(74)代理人	110001232 弁理士法人大阪フロント特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/022879	(72)発明者	石田 潤 滋賀県甲賀市水口町泉1259 積水化学工業株式会社内
(87)国際公開番号	WO2020/250939	(72)発明者	西野 博満 滋賀県甲賀市水口町泉1259 積水化学工業株式会社内
(87)国際公開日	令和2年12月17日(2020.12.17)	審査官	若土 雅之
審査請求日	令和5年3月9日(2023.3.9)		
(31)優先権主張番号	特願2019-111490(P2019-111490)		
(32)優先日	令和1年6月14日(2019.6.14)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
前置審査			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 合わせガラス用中間膜、ロール体及び合わせガラス

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

中間膜は、一端と、前記一端の反対側に他端とを有し、

前記他端の厚みが、前記一端の厚みよりも大きく、

中間膜は、厚み方向の断面形状が楔状である部分を有し、

下記の近似直線Aの式及び部分楔角の偏差の算出に基づいて、前記近似直線Aの傾き及び前記部分楔角の偏差の絶対値の最大値を算出したときに、少なくとも1つの区間Aにおいて、前記近似直線Aの傾きが $-0.05\text{ mrad/m}$ 以下であり、かつ前記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が $0.2\text{ mrad}$ 以下である、合わせガラス用中間膜。

近似直線Aの式及び部分楔角の偏差の算出：以下の1～4の順で近似直線Aの式及び部分楔角の偏差を算出する。

1：中間膜の前記一端から前記他端に向けて $40\text{ mm}$ の位置を始点X、中間膜の前記他端から前記一端に向けて $40\text{ mm}$ の位置を終点Xとする。前記始点Xから前記終点Xに向けて、 $1\text{ mm}$ 間隔毎に地点Aを選択する。

2：各地点Aを中心とする前記一端と前記他端とを結ぶ方向の $80\text{ mm}$ の各部分領域Aにおける部分楔角Aを算出して、「各地点Aでの部分楔角A」を得る。

3：中間膜の前記一端から前記他端に向けて $190\text{ mm}$ の位置を始点Y、中間膜の前記他端から前記一端に向けて $190\text{ mm}$ の位置を終点Yとする。各区間Aの中心が前記始点Yから前記終点Yの間に位置するように、前記始点Yから前記終点Yに向けて、 $1\text{ mm}$ 間隔毎に $300\text{ mm}$ の区間Aを設定する。

10

20

4：下記の近似直線 A の式及び下記の部分楔角の偏差を求める。

近似直線 A の式：各区間 A のそれぞれにおいて、該区間 A 内に前記地点 A が存在する「各地点 A での部分楔角 A 」から、x 軸方向を「中間膜の前記一端からの距離」とし、y 軸方向を「部分楔角 A 」として、近似直線を作成し、各区間 A での近似直線 A の式を求める。

部分楔角の偏差：前記近似直線 A の式から、各地点 A における部分楔角 A ' を算出して、「近似直線 A 上の各地点 A での部分楔角 A ' 」を得る。各区間 A のそれぞれにおいて、該区間 A 内に前記地点 A が存在する「各地点 A での部分楔角 A 」及び「近似直線 A 上の各地点 A での部分楔角 A ' 」から、各区間 A での部分楔角の偏差をそれぞれ求める。

【請求項 2】

少なくとも 1 つの区間 A において、前記近似直線 A の傾きが  $-0.05 \text{ mrad/m}$  以下であり、かつ前記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が  $0.03 \text{ mrad}$  以上  $0.2 \text{ mrad}$  以下である、請求項 1 に記載の合わせガラス用中間膜。

10

【請求項 3】

中間膜の前記一端から前記他端に向けて  $100 \text{ mm}$  の位置と、中間膜の前記一端から前記他端に向けて  $600 \text{ mm}$  の位置との間に含まれる少なくとも 1 つの区間 A において、前記近似直線 A の傾きが  $-0.05 \text{ mrad/m}$  以下であり、かつ前記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が  $0.2 \text{ mrad}$  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】

中間膜の前記一端から前記他端に向けて  $600 \text{ mm}$  の位置と、中間膜の前記他端との間に含まれる少なくとも 1 つの区間 A において、前記近似直線 A の傾きが  $-0.05 \text{ mrad/m}$  以下であり、かつ前記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が  $0.2 \text{ mrad}$  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。

20

【請求項 5】

下記の近似直線 B の式及び部分楔角の偏差の算出に基づいて、前記近似直線 B の傾き及び前記部分楔角の偏差の絶対値の最大値を算出したときに、区間 B において、前記近似直線 B の傾きが  $-0.05 \text{ mrad/m}$  以下であり、かつ前記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が  $0.2 \text{ mrad}$  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。

近似直線 B の式及び部分楔角の偏差の算出：以下の 5 , 6 の順で近似直線 B の式及び部分楔角の偏差を算出する。

30

5：中間膜の前記一端から前記他端に向けて  $50 \text{ mm}$  の位置と、中間膜の前記他端から前記一端に向けて  $50 \text{ mm}$  の位置との間の区間を区間 B として設定する。

6：下記の近似直線 B の式及び下記の部分楔角の偏差を求める。

近似直線 B の式：区間 B において、該区間 B 内に前記地点 A が存在する「各地点 A での部分楔角 A 」から、x 軸方向を「中間膜の前記一端からの距離」とし、y 軸方向を「部分楔角 A 」として、近似直線 B を作成し、区間 B での近似直線 B の式を求める。

部分楔角の偏差：前記近似直線 B の式から、各地点 A における部分楔角 A ' ' を算出して、「近似直線 B 上の各地点 A での部分楔角 A ' ' 」を得る。区間 B において、該区間 B 内に前記地点 A が存在する「各地点 A での部分楔角 A 」及び「近似直線 B 上の各地点 A での部分楔角 A ' ' 」から、区間 B での部分楔角の偏差をそれぞれ求める。

40

【請求項 6】

中間膜の少なくとも一方の外表面がエンボス加工されている、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】

中間膜の前記エンボス加工された外表面の  $50\%$  以上の領域が、中間膜の前記エンボス加工された外表面全体の十点平均粗さの平均値  $\pm 30\%$  以内の十点平均粗さを有する、請求項 6 に記載の合わせガラス用中間膜。

【請求項 8】

中間膜は MD 方向と TD 方向とを有し、

50

中間膜の前記一端と前記他端とが、TD方向の両側に位置しており、

中間膜の前記一端と前記他端との間の距離をUとしたときに、前記一端から前記他端に向かって0.05Uの第1の位置のMD方向における150°での第1の熱収縮率と、前記一端から前記他端に向かって0.5Uの第2の位置のMD方向における150°での第2の熱収縮率と、前記一端から前記他端に向かって0.95Uの第3の位置のMD方向における150°での第3の熱収縮率との3つの熱収縮率のうち、最大の熱収縮率と最小の熱収縮率との差の絶対値が15%以下である、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】

最大厚みが1700μm以下である、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。 10

【請求項10】

巻き芯と、

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とを備え、

前記合わせガラス用中間膜が、前記巻き芯の外周に巻かれている、ロール体。

【請求項11】

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1～9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。 20

【発明の詳細な説明】

【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、上記合わせガラス用中間膜を用いたロール体及び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、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広く使用されている。上記合わせガラスは、2つのガラス板の間に合わせガラス用中間膜を挟み込むことにより、製造されている。 30

【0003】

また、自動車に用いられる上記合わせガラスとして、ヘッドアップディスプレイ(HUD)が知られている。HUDでは、自動車のフロントガラスに、自動車の走行データである速度などの計測情報等を表示させることができ、運転者はフロントガラスの前方に表示が映し出されているように認識することができる。

【0004】

上記HUDでは、計測情報等が、二重に見えるという問題がある。

【0005】

二重像を抑制するために、楔状の中間膜が用いられている。下記の特許文献1には、一对のガラス板の間に、所定の楔角を有する楔状の中間膜が挟み込まれた合わせガラスが開示されている。このような合わせガラスでは、中間膜の楔角の調整により、1つのガラス板で反射される計測情報の表示と、別のガラス板で反射される計測情報の表示とを、運転者の視野で1点に結ぶことができる。このため、計測情報の表示が二重に見え難く、運転者の視界を妨げにくい。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特表平4-502525号公報 50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

従来、二重像を抑制するために、中間膜の楔角が調整されている。しかしながら、中間膜の楔角を調整しただけでは、合わせガラスにおける透過二重像を十分に抑えることができないことがある。透過二重像とは、例えば、対向車のヘッドランプの照射により二重像が観察される現象である。

## 【0008】

近年、HUDの多様化によって、楔角が一定ではない中間膜が求められている。例えば、HUDの表示領域に対応する中間膜の表示対応領域の楔角が大きい場合には、表示対応領域以外の領域の楔角を小さくすることがある。このような楔角の調整によって、中間膜全体での楔角が大きくなりすぎないようにすることができる。中間膜全体での楔角を大きくなりすぎないようにすることで、中間膜におけるしわの発生などを抑えることができる。また、中間膜をロール体とした場合に、巻ずれが生じにくくなる。

10

## 【0009】

しかしながら、楔角が一定ではない中間膜においては、楔角が大きく変化する位置が存在しやすい。このため、合わせガラスにおける透過二重像が生じやすい傾向がある。特に、楔角が大きく変化する位置にて、合わせガラスにおける透過二重像が生じることがある。

## 【0010】

本発明の目的は、合わせガラスにおける透過二重像を抑えることができる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ロール体及び合わせガラスを提供することも目的とする。

20

## 【課題を解決するための手段】

## 【0011】

本発明の広い局面によれば、一端と、前記一端の反対側に他端とを有し、前記他端の厚みが、前記一端の厚みよりも大きく、下記の近似直線Aの式及び部分楔角の偏差の算出に基づいて、前記近似直線Aの傾き及び前記部分楔角の偏差の絶対値の最大値を算出したときに、少なくとも1つの区間Aにおいて、前記近似直線Aの傾きが $-0.05\text{ mrad/m}$ 以下であり、かつ前記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が $0.2\text{ mrad}$ 以下である、合わせガラス用中間膜（本明細書において、「合わせガラス用中間膜」を「中間膜」と略記することがある）が提供される。

30

## 【0012】

近似直線Aの式及び部分楔角の偏差の算出：以下の1～4の順で近似直線Aの式及び部分楔角の偏差を算出する。

## 【0013】

1：中間膜の前記一端から前記他端に向けて $40\text{ mm}$ の位置を始点X、中間膜の前記他端から前記一端に向けて $40\text{ mm}$ の位置を終点Xとする。前記始点Xから前記終点Xに向けて、 $1\text{ mm}$ 間隔毎に地点Aを選択する。

## 【0014】

2：各地点Aを中心とする前記一端と前記他端とを結ぶ方向の $80\text{ mm}$ の各部分領域Aにおける部分楔角Aを算出して、「各地点Aでの部分楔角A」を得る。

40

## 【0015】

3：中間膜の前記一端から前記他端に向けて $190\text{ mm}$ の位置を始点Y、中間膜の前記他端から前記一端に向けて $190\text{ mm}$ の位置を終点Yとする。各区間Aの中心が前記始点Yから前記終点Yの間に位置するように、前記始点Yから前記終点Yに向けて、 $1\text{ mm}$ 間隔毎に $300\text{ mm}$ の区間Aを設定する。

## 【0016】

4：下記の近似直線Aの式及び下記の部分楔角の偏差を求める。

## 【0017】

近似直線Aの式：各区間Aのそれぞれにおいて、該区間A内に前記地点Aが存在する「

50

各地点 A での部分楔角 A」から、x 軸方向を「中間膜の前記一端からの距離」とし、y 軸方向を「部分楔角 A」として、近似直線を作成し、各区間 A での近似直線 A の式を求める。

【0018】

部分楔角の偏差：前記近似直線 A の式から、各地点 A における部分楔角 A' を算出して、「近似直線 A 上の各地点 A での部分楔角 A'」を得る。各区間 A のそれぞれにおいて、該区間 A 内に前記地点 A が存在する「各地点 A での部分楔角 A」及び「近似直線 A 上の各地点 A での部分楔角 A'」から、各区間 A での部分楔角の偏差をそれぞれ求める。

【0019】

本発明に係る中間膜のある特定の局面では、中間膜の前記一端から前記他端に向けて 100 mm の位置と、中間膜の前記一端から前記他端に向けて 600 mm の位置との間に含まれる少なくとも 1 つの区間 A において、前記近似直線 A の傾きが  $-0.05 \text{ mrad/m}$  以下であり、かつ前記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が  $0.2 \text{ mrad}$  以下である。

10

【0020】

本発明に係る中間膜のある特定の局面では、中間膜の前記一端から前記他端に向けて 600 mm の位置と、中間膜の前記他端との間に含まれる少なくとも 1 つの区間 A において、前記近似直線 A の傾きが  $-0.05 \text{ mrad/m}$  以下であり、かつ前記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が  $0.2 \text{ mrad}$  以下である。

【0021】

本発明に係る中間膜のある特定の局面では、下記の近似直線 B の式及び部分楔角の偏差の算出に基づいて、前記近似直線 B の傾き及び前記部分楔角の偏差の絶対値の最大値を算出したときに、区間 B において、前記近似直線 B の傾きが  $-0.05 \text{ mrad/m}$  以下であり、かつ前記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が  $0.2 \text{ mrad}$  以下である。

20

【0022】

近似直線 B の式及び部分楔角の偏差の算出：以下の 5, 6 の順で近似直線 B の式及び部分楔角の偏差を算出する。

【0023】

5：中間膜の前記一端から前記他端に向けて 50 mm の位置と、中間膜の前記他端から前記一端に向けて 50 mm の位置との間の区間を区間 B として設定する。

【0024】

6：下記の近似直線 B の式及び下記の部分楔角の偏差を求める。

30

【0025】

近似直線 B の式：区間 B において、該区間 B 内に前記地点 A が存在する「各地点 A での部分楔角 A」から、x 軸方向を「中間膜の前記一端からの距離」とし、y 軸方向を「部分楔角 A」として、近似直線 B を作成し、区間 B での近似直線 B の式を求める。

【0026】

部分楔角の偏差：前記近似直線 B の式から、各地点 A における部分楔角 A'' を算出して、「近似直線 B 上の各地点 A での部分楔角 A''」を得る。区間 B において、該区間 B 内に前記地点 A が存在する「各地点 A での部分楔角 A」及び「近似直線 B 上の各地点 A での部分楔角 A''」から、区間 B での部分楔角の偏差をそれぞれ求める。

【0027】

本発明に係る中間膜のある特定の局面では、中間膜の少なくとも一方の外表面がエンボス加工されている。

40

【0028】

本発明に係る中間膜のある特定の局面では、中間膜の前記エンボス加工された外表面の 50% 以上の領域が、中間膜の前記エンボス加工された外表面全体の十点平均粗さの平均値  $\pm 30\%$  以内の十点平均粗さを有する。

【0029】

本発明に係る中間膜のある特定の局面では、中間膜の前記一端と前記他端との間の距離を U としたときに、前記一端から前記他端に向かって  $0.05U$  の第 1 の位置の MD 方向における  $150^\circ$  での第 1 の熱収縮率と、前記一端から前記他端に向かって  $0.5U$  の第

50

2の位置のMD方向における150での第2の熱収縮率と、前記一端から前記他端に向かって0.95Uの第3の位置のMD方向における150での第3の熱収縮率との3つの熱収縮率のうち、最大の熱収縮率と最小の熱収縮率との差の絶対値が15%以下である。

【0030】

本発明に係る中間膜のある特定の局面では、中間膜の最大厚みが1700 $\mu$ m以下である。

【0031】

本発明の広い局面によれば、巻き芯と、上述した合わせガラス用中間膜とを備え、前記合わせガラス用中間膜が、前記巻き芯の外周に巻かれている、ロール体が提供される。

【0032】

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】

【0033】

本発明に係る合わせガラス用中間膜は、一端と、上記一端の反対側に他端とを有し、上記他端の厚みが、上記一端の厚みよりも大きい。上記の近似直線Aの式及び部分楔角の偏差の算出に基づいて、上記近似直線Aの傾き及び上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値を算出する。この算出をしたときに、本発明に係る合わせガラス用中間膜では、少なくとも1つの区間Aにおいて、上記近似直線Aの傾きが $-0.05\text{ mrad/m}$ 以下であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が $0.2\text{ mrad}$ 以下である。本発明に係る合わせガラス用中間膜では、上記の構成が備えられているので、合わせガラスにおける透過二重像を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】図1(a)及び(b)は、本発明の第1の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及び正面図である。

【図2】図2(a)及び(b)は、本発明の第2の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及び正面図である。

【図3】図3は、本発明の第3の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4】図4は、本発明の第4の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5】図5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示す断面図である。

【図6】図6は、図1に示す合わせガラス用中間膜が巻かれたロール体を模式的に示す斜視図である。

【図7】図7は、熱収縮率を測定するための中間膜(試験片)を説明するための図である。

【図8】図8は、実施例の反射二重像及び透過二重像の評価における予備プレス方法を説明するための図である。

【図9】図9は、図3の中間膜における、区間Bでの中間膜の一端からの距離と部分楔角との関係を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

以下、本発明の詳細を説明する。

【0036】

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。

【0037】

10

20

30

40

50

本発明に係る中間膜は、1層の構造又は2層以上の構造を有する。本発明に係る中間膜は、1層の構造を有していてもよく、2層以上の構造を有していてもよい。本発明に係る中間膜は、2層の構造を有していてもよく、3層の構造を有していてもよく、3層以上の構造を有していてもよい。本発明に係る中間膜は、単層の中間膜であってもよく、多層の中間膜であってもよい。

【0038】

本発明に係る中間膜は、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。本発明に係る中間膜では、上記他端の厚みが、上記一端の厚みよりも大きい。

【0039】

本発明に係る中間膜において、下記の近似直線Aの式及び部分楔角の偏差の算出を行う。

【0040】

近似直線Aの式及び部分楔角の偏差の算出：以下の1～4の順で近似直線Aの式及び部分楔角の偏差を算出する。

【0041】

1：中間膜の上記一端から上記他端に向けて40mmの位置を始点X、中間膜の上記他端から上記一端に向けて40mmの位置を終点Xとする。上記始点Xから上記終点Xに向けて、1mm間隔毎に地点Aを選択する。

【0042】

2：各地点Aを中心とする上記一端と上記他端とを結ぶ方向の80mmの各部分領域Aにおける部分楔角Aを算出して、「各地点Aでの部分楔角A」を得る。

【0043】

3：中間膜の上記一端から上記他端に向けて190mmの位置を始点Y、中間膜の上記他端から上記一端に向けて190mmの位置を終点Yとする。各区間Aの中心が上記始点Yから上記終点Yの間に位置するように、上記始点Yから上記終点Yに向けて、1mm間隔毎に300mmの区間Aを設定する。

【0044】

4：下記の近似直線Aの式及び下記の部分楔角の偏差を求める。

【0045】

近似直線Aの式：各区間Aのそれぞれにおいて、該区間A内に上記地点Aが存在する「各地点Aでの部分楔角A」から、x軸方向を「中間膜の上記一端からの距離」とし、y軸方向を「部分楔角A」として、近似直線Aを作成し、各区間Aでの近似直線Aの式を求める。

【0046】

部分楔角の偏差：上記近似直線Aの式から、各地点Aにおける部分楔角A'を算出して、「近似直線A上の各地点Aでの部分楔角A'」を得る。各区間Aのそれぞれにおいて、該区間A内に上記地点Aが存在する「各地点Aでの部分楔角A」及び「近似直線A上の各地点Aでの部分楔角A'」から、各区間Aでの部分楔角の偏差をそれぞれ求める。

【0047】

上記1：において、1mmずつずれて、各地点Aが設定される。中間膜の一端側から他端側に向けて1mm間隔の地点が選択できる位置（間隔が1mm未満にならない位置）まで地点を選択する。中間膜の上記一端側に最も近い地点Aは、中間膜の上記一端から上記他端に向けて40mmの位置の地点A1であり、次の地点Aは、中間膜の上記一端から上記他端に向けて41mmの位置の地点A2である。地点Anは、中間膜の上記一端から上記他端に向けて(39+n)mmの位置(nは自然数)である。

【0048】

上記2：において、中間膜の上記一端側に最も近い部分領域Aは、上記一端から0mm～80mmの部分領域A1であり、次の部分領域Aは、上記一端から1mm～81mmの部分領域A2である。部分領域Anは、上記一端から(n-1)mm～(79+n)mmの部分領域(nは自然数)である。隣り合う2つの部分領域Aは、上記一端と上記他端と

10

20

30

40

50

を結ぶ方向において、79 mm互いに重複する。

【0049】

上記2：において、各地点Aについて、部分領域Aが設定される。各部分領域Aにおいて算出される部分楔角を、部分楔角Aとする。この部分楔角Aを、「各地点Aでの部分楔角A」とする。中間膜の上記一端側に最も近い地点A1での部分領域A1において、地点A1での部分楔角A1が算出され、次の地点A2での部分領域A2において、地点A2での部分楔角A2が算出される。中間膜の上記一端側に最も近い領域における部分楔角Aは、中間膜の上記一端から0 mm ~ 80 mmの領域における部分楔角(部分領域A1における部分楔角A1)であり、次の部分楔角Aは、中間膜の上記一端から1 mm ~ 81 mmの領域における部分楔角(部分領域A2における部分楔角A2)である。

10

【0050】

部分楔角Aは、具体的には、以下のようにして測定される。

【0051】

部分領域Aの一端側の端部を始点Z、部分領域Aの他端側の端部を終点Zとして1 mm間隔毎に測定地点Pを選択する。したがって、1つの部分領域Aにおいて、81の測定地点Pが選択される。測定地点Pのそれぞれにおいて、中間膜の厚みを測定する。x軸方向を中間膜の一端側からの距離(単位: mm)とし、かつy軸方向を中間膜の厚み(単位: mm)として、最小二乗法により近似直線を得る。得られる近似直線と $y = 0$ の直線とのなす内角を、部分楔角Aとする。

【0052】

上記3：において、始点Y(中間膜の一端から他端に向けて190 mmの位置)から終点Y(中間膜の他端から一端に向けて190 mmの位置)に向けて、各区間Aの中心が上記始点Yから上記終点Yの間に位置するように、1 mm間隔毎に300 mmの区間を設定可能な位置(区間が300 mm未満にならない位置)まで、区間Aを設定する。

20

【0053】

上記3：において、1 mmずつずれて、各区間Aが設定される。中間膜の上記一端側に最も近い区間Aは、中間膜の上記一端から40 mm ~ 340 mmの区間A1であり、次の区間Aは、中間膜の上記一端から41 mm ~ 341 mmの区間A2である。区間Anは、上記始点から $(n - 1)$  mm ~  $(299 + n)$  mmの区間(nは自然数)である。各区間Anは、中間膜の上記一端から $(39 + n)$  mm ~  $(339 + n)$  mmの部分領域(nは自然数)である。隣り合う2つの区間Aは、上記一端と上記他端とを結ぶ方向において、299 mm互いに重複する。1つの区間Aには、301個の地点Aが存在する。

30

【0054】

上記4：において、各区間Aのそれぞれにおいて、該区間Aに上記地点A(上記2：において中心とされた地点A)が存在する「各地点Aでの部分楔角A」から、近似直線の式及び部分楔角の偏差を求める。

【0055】

1つめの区間A(上記区間A1)には、部分楔角A1 ~ 部分楔角A301が存在し、次の区間A(上記区間A2)には、部分楔角A2 ~ 部分楔角A302が存在する。1つの区間Aには、301個の部分楔角Aが存在する。

40

【0056】

近似直線Aの式は、具体的には、以下のようにして測定される。

【0057】

各区間Aのそれぞれにおいて、301個の部分楔角Aに対して、近似直線Aを作成する。x軸方向を「中間膜の上記一端からの距離(単位: m)」とし、かつy軸方向を「部分楔角A(単位: mrad)」として、最小二乗法により近似直線Aを得る。部分楔角Aのx軸方向における「中間膜の上記一端からの距離」は、該中間膜の一端と、上記2：において中心とされた地点Aとの距離とする。部分楔角A1におけるx座標は、 $x = 0.040$  m(40 mm)である。部分楔角A2におけるx座標は、 $x = 0.041$  m(41 mm)である。1つの区間Aにおけるx軸方向の距離は、0.300 m(300 mm)である

50

。1つの区間Aにおいて、1つの近似直線Aの式が得られる。

【0058】

部分楔角の偏差は、具体的には、以下のようにして測定される。

【0059】

上記近似直線Aの式から、各地点Aにおける部分楔角A'を算出して、「近似直線A上の各地点Aでの部分楔角A'」を得る。したがって、各区間Aのそれぞれにおいて、301個の部分楔角A'が得られる。各区間Aのそれぞれにおいて、301個の部分楔角A及び301個の部分楔角A'から、部分楔角の偏差をそれぞれ求める。1つの区間Aにおいて、301個の部分楔角の偏差が得られる。

【0060】

本発明に係る中間膜では、上記の近似直線Aの式及び部分楔角の偏差の算出に基づいて、上記近似直線Aの傾き及び上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値を算出したときに、少なくとも1つの区間Aにおいて、上記近似直線Aの傾きが $-0.05\text{ mrad/m}$ 以下であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が $0.2\text{ mrad}$ 以下である。本発明に係る中間膜では、「上記近似直線Aの傾きが $-0.05\text{ mrad/m}$ 以下であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が $0.2\text{ mrad}$ 以下である」構成を満足する区間A(300mmの区間)が存在する。「上記近似直線Aの傾きが $-0.05\text{ mrad/m}$ 以下であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が $0.2\text{ mrad}$ 以下である」構成を満足する区間Aは、1つであってもよく、複数であってもよい。透過二重像をより一層効果的に抑える観点からは、「上記近似直線Aの傾きが $-0.05\text{ mrad/m}$ 以下であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が $0.2\text{ mrad}$ 以下である」構成を満足する区間Aは、複数であることが好ましい。

【0061】

本発明に係る中間膜では、上記の構成が備えられているので、合わせガラスにおける透過二重像を抑えることができる。本発明に係る中間膜では、上記近似直線Aの傾きが $-0.05\text{ mrad/m}$ 以下であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が $0.2\text{ mrad}$ 以下である領域において、合わせガラスにおける透過二重像を抑えることができる。また、本発明に係る中間膜では、上記の構成が備えられているので、合わせガラスにおける反射二重像を抑えることができる。本発明に係る中間膜では、上記近似直線Aの傾きが $-0.05\text{ mrad/m}$ 以下であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が $0.2\text{ mrad}$ 以下である領域において、合わせガラスにおける反射二重像を抑えることができる。

【0062】

上記透過二重像とは、例えば、対向車のヘッドランプの照射により二重像が観察される現象である。

【0063】

上記反射二重像とは、例えば、情報表示機器からの情報照射により二重像が観察される現象である。

【0064】

中間膜の上記一端から上記他端に向けて100mmの位置と、中間膜の上記一端から上記他端に向けて600mmの位置との間に含まれる少なくとも1つの区間Aにおいて、上記近似直線Aの傾きが $-0.05\text{ mrad/m}$ 以下であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が $0.2\text{ mrad}$ 以下であることが好ましい。「上記近似直線Aの傾きが $-0.05\text{ mrad/m}$ 以下であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が $0.2\text{ mrad}$ 以下である」構成を満足する区間Aが、中間膜の上記一端から上記他端に向けて100mmの位置と、中間膜の上記一端から上記他端に向けて600mmの位置との間に存在することが好ましい。この場合には、透過二重像及び反射二重像をより一層効果的に抑えることができ、特に反射二重像をより一層効果的に抑えることができる。

【0065】

区間Aが中間膜の任意の位置に存在するか否かは、300mmの区間Aの全体が、上記

10

20

30

40

50

任意の位置に存在するか否かで判断される。区間 A が、中間膜の上記一端から上記他端に向けて 100 mm の位置と、中間膜の上記一端から上記他端に向けて 600 mm の位置との間に存在するか否かは、300 mm の区間 A の全体が、中間膜の上記一端から上記他端に向けて 100 mm の位置と、中間膜の上記一端から上記他端に向けて 600 mm の位置との間に存在するか否かで判断される。

【0066】

中間膜の上記一端から上記他端に向けて 100 mm の位置と、中間膜の上記一端から上記他端に向けて 600 mm の位置との間に含まれる全ての区間 A において、上記近似直線 A の傾きが  $-0.05 \text{ mrad/m}$  以下であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が  $0.2 \text{ mrad}$  以下であることが好ましい。この場合には、透過二重像及び反射二重像を更により一層効果的に抑えることができ、特に反射二重像を更により一層効果的に抑えることができる。

10

【0067】

中間膜の上記一端から上記他端に向けて 100 mm の位置と、中間膜の上記一端から上記他端に向けて 600 mm の位置との間に含まれる少なくとも 1 つの区間 A において、上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値は、好ましくは  $0.2 \text{ mrad}$  以下である。上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値は、より好ましくは  $0.17 \text{ mrad}$  以下、より一層好ましくは  $0.15 \text{ mrad}$  以下、さらに好ましくは  $0.14 \text{ mrad}$  以下、さらに一層好ましくは  $0.13 \text{ mrad}$  以下、特に好ましくは  $0.10 \text{ mrad}$  以下である。この場合には、透過二重像及び反射二重像を更に一層効果的に抑えることができ、特に反射二重像を更に一層効果的に抑えることができる。

20

【0068】

中間膜の上記一端から上記他端に向けて 200 mm の位置と、中間膜の上記一端から上記他端に向けて 600 mm の位置との間に含まれる少なくとも 1 つの区間 A において、上記近似直線 A の傾きが  $-0.05 \text{ mrad/m}$  以下であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が  $0.2 \text{ mrad}$  以下であることが好ましい。「上記近似直線 A の傾きが  $-0.05 \text{ mrad/m}$  以下であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が  $0.2 \text{ mrad}$  以下である」構成を満足する区間 A が、中間膜の上記一端から上記他端に向けて 200 mm の位置と、中間膜の上記一端から上記他端に向けて 600 mm の位置との間に存在することが好ましい。この場合には、透過二重像及び反射二重像をより一層効果的に抑えることができ、特に反射二重像をより一層効果的に抑えることができる。

30

【0069】

中間膜の上記一端から上記他端に向けて 200 mm の位置と、中間膜の上記一端から上記他端に向けて 500 mm の位置との間に含まれる全ての区間 A において、上記近似直線 A の傾きが  $-0.05 \text{ mrad/m}$  以下であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が  $0.2 \text{ mrad}$  以下であることが好ましい。この場合には、透過二重像及び反射二重像を更により一層効果的に抑えることができ、特に反射二重像を更により一層効果的に抑えることができる。

【0070】

中間膜の上記一端から上記他端に向けて 600 mm の位置と、中間膜の上記他端との間に含まれる少なくとも 1 つの区間 A において、上記近似直線 A の傾きが  $-0.05 \text{ mrad/m}$  以下であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が  $0.2 \text{ mrad}$  以下であることが好ましい。「上記近似直線 A の傾きが  $-0.05 \text{ mrad/m}$  以下であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が  $0.2 \text{ mrad}$  以下である」構成を満足する区間 A が、中間膜の上記一端から上記他端に向けて 600 mm の位置と、中間膜の上記他端との間に存在することが好ましい。この場合には、透過二重像及び反射二重像をより一層効果的に抑えることができ、特に透過二重像をより一層効果的に抑えることができる。

40

【0071】

中間膜の上記一端から上記他端に向けて 600 mm の位置と、中間膜の上記他端との間に含まれる全ての区間 A において、上記近似直線 A の傾きが  $-0.05 \text{ mrad/m}$  以下

50

であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が  $0.2 \text{ mrad}$  以下であることが好ましい。この場合には、透過二重像及び反射二重像をより一層効果的に抑えることができ、特に透過二重像をより一層効果的に抑えることができる。

【0072】

中間膜の上記一端から上記他端に向けて  $600 \text{ mm}$  の位置と、中間膜の上記他端との間に含まれる少なくとも1つの区間Aにおいて、上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値は、好ましくは  $0.2 \text{ mrad}$  以下である。上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値は、より好ましくは  $0.17 \text{ mrad}$  以下、より一層好ましくは  $0.15 \text{ mrad}$  以下、さらに好ましくは  $0.14 \text{ mrad}$  以下、さらに一層好ましくは  $0.13 \text{ mrad}$  以下である。上記中間膜の上記一端から上記他端に向けて  $600 \text{ mm}$  の位置と、中間膜の上記他端との間に含まれる少なくとも1つの区間Aにおける上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が上記上限以下であると、反射二重像及び透過二重像を更に一層効果的に抑えることができ、特に透過二重像を更に一層効果的に抑えることができる。

10

【0073】

中間膜の上記一端から上記他端に向けて  $700 \text{ mm}$  の位置と、中間膜の上記他端との間に含まれる少なくとも1つの区間Aにおいて、上記近似直線Aの傾きが  $-0.05 \text{ mrad/m}$  以下であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が  $0.2 \text{ mrad}$  以下であることが好ましい。「上記近似直線Aの傾きが  $-0.05 \text{ mrad/m}$  以下であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が  $0.2 \text{ mrad}$  以下である」構成を満足する区間Aが、中間膜の上記一端から上記他端に向けて  $700 \text{ mm}$  の位置と、中間膜の上記他端との間に存在することが好ましい。この場合には、透過二重像及び反射二重像をより一層効果的に抑えることができ、特に透過二重像をより一層効果的に抑えることができる。

20

【0074】

中間膜の上記一端から上記他端に向けて  $700 \text{ mm}$  の位置と、中間膜の上記他端との間に含まれる全ての区間Aにおいて、上記近似直線Aの傾きが  $-0.05 \text{ mrad/m}$  以下であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が  $0.2 \text{ mrad}$  以下であることが好ましい。「上記近似直線Aの傾きが  $-0.05 \text{ mrad/m}$  以下であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が  $0.2 \text{ mrad}$  以下である」構成を満足する区間Aが、中間膜の上記一端から上記他端に向けて  $700 \text{ mm}$  の位置と、中間膜の上記他端との間に存在することが好ましい。この場合には、透過二重像及び反射二重像をより一層効果的に抑えることができ、特に透過二重像をより一層効果的に抑えることができる。

30

【0075】

本発明に係る中間膜において、下記の近似直線Bの式及び部分楔角の偏差の算出を行う。

【0076】

近似直線Bの式及び部分楔角の偏差の算出：以下の5, 6の順で近似直線Bの式及び部分楔角の偏差を算出する。近似直線Bの式及び部分楔角の偏差は、より具体的には、上記の1, 2及び以下の5, 6の順で算出される。

【0077】

5：中間膜の上記一端から上記他端に向けて  $50 \text{ mm}$  の位置と、中間膜の上記他端から上記一端に向けて  $50 \text{ mm}$  の位置との間の区間を区間Bとして設定する。

40

【0078】

6：下記の近似直線Bの式及び下記の部分楔角の偏差を求める。

【0079】

近似直線Bの式：区間Bにおいて、該区間B内に上記地点Aが存在する「各地点Aでの部分楔角A」から、x軸方向を「中間膜の上記一端からの距離」とし、y軸方向を「部分楔角A」として、近似直線Bを作成し、区間Bでの近似直線Bの式を求める。

【0080】

部分楔角の偏差：上記近似直線Bの式から、各地点Aにおける部分楔角A'を算出して、「近似直線B上の各地点Aでの部分楔角A'」を得る。区間Bにおいて、該区間B内に上記地点Aが存在する「各地点Aでの部分楔角A」及び「近似直線B上の各地点Aでの部

50

分楔角  $A''$  から、区間 B での部分楔角の偏差をそれぞれ求める。

【0081】

近似直線 B の式は、具体的には、以下のようにして測定される。

【0082】

区間 B において、部分楔角 A に対して、近似直線 B を作成する。部分楔角 B の数は、中間膜の大きさにより異なる。x 軸方向を「中間膜の上記一端からの距離（単位：m）」とし、かつ y 軸方向を「部分楔角 A（単位： $mrad$ ）」として、最小二乗法により近似直線 B を得る。部分楔角 A の x 軸方向における「中間膜の上記一端からの距離」は、該中間膜の一端と、上記 2：において中心とされた地点 A との距離とする。部分楔角 A 1 における x 座標は、 $x = 0.040m$ （40mm）である。部分楔角 A 2 における x 座標は、 $x = 0.041m$ （41mm）である。区間 B における x 軸方向の距離は、中間膜の大きさにより異なる。区間 B において、1 つの近似直線 B の式が得られる。

10

【0083】

部分楔角の偏差は、具体的には、以下のようにして測定される。

【0084】

上記近似直線 B の式から、各地点 A における部分楔角  $A''$  を算出して、「近似直線 B 上の各地点 A での部分楔角  $A''$ 」を得る。区間 B において、各部分楔角 A 及び各部分楔角  $A''$  から、部分楔角の偏差をそれぞれ求める。

【0085】

本発明に係る中間膜では、上記の近似直線 B の式及び部分楔角の偏差の算出に基づいて、上記近似直線 B の傾き及び上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値を算出したときに、区間 B において、上記近似直線 B の傾きが  $-0.05mrad/m$  以下であり、かつ上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が  $0.2mrad$  以下であることが好ましい。この場合には、合わせガラスにおける透過二重像と反射二重像を同時に抑えることができる。

20

【0086】

上記近似直線 A 及び上記近似直線 B の傾きはそれぞれ、好ましくは  $-3mrad/m$  以上、より好ましくは  $-2mrad/m$  以上、好ましくは  $-0.07mrad/m$  以下、より好ましくは  $-0.10mrad/m$  以下である。上記近似直線 A 及び上記近似直線 B の傾きが上記下限以上及び上記上限以下であると、透過二重像及び反射二重像をより一層効果的に抑えることができる。

30

【0087】

上記近似直線 A 及び上記近似直線 B の切片はそれぞれ、好ましくは  $0.05mrad$  以上、より好ましくは  $0.1mrad$  以上、好ましくは  $3mrad$  以下、より好ましくは  $2mrad$  以下である。上記近似直線 A 及び上記近似直線 B の切片が上記下限以上及び上記上限以下であると、透過二重像及び反射二重像をより一層効果的に抑えることができる。

【0088】

上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値は、好ましくは  $0.2mrad$  以下、より好ましくは  $0.17mrad$  以下、さらに好ましくは  $0.15mrad$  以下、特に好ましくは  $0.14mrad$  以下、最も好ましくは  $0.13mrad$  以下である。上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値が上記上限以下であると、透過二重像及び反射二重像をより一層効果的に抑えることができる。上記部分楔角の偏差の最大値は、小さいほど好ましい。

40

【0089】

上記近似直線 A 及び上記近似直線 B の傾き及び切片、並びに上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値を上記の好ましい範囲に制御する方法としては、以下の方法が挙げられる。（1）金型出口の間隙の調整。（2）押出機溶融部での樹脂組成物の混練度の調整。（3）押出出口での樹脂組成物の温度調整。これらの方法を適宜組み合わせることで、上記近似直線 A 及び上記近似直線 B の傾き及び切片、並びに上記部分楔角の偏差の絶対値の最大値を上記の好ましい範囲に制御することができる。

【0090】

中間膜の上記一端から上記他端に向けて  $10cm$  の位置から、上記一端から上記他端に

50

向けて60cmの位置までの領域内の80%以上(より好ましくは85%以上、更に好ましくは90%以上、特に好ましくは95%以上)の領域において、上記一端から上記他端に向けて、厚みが増加していることが好ましい。この場合には、反射二重像をより一層効果的に抑えることができる。

【0091】

本発明に係る中間膜は、ヘッドアップディスプレイ(HUD)である合わせガラスに好適に用いられる。本発明に係る中間膜は、HUD用中間膜であることが好ましい。

【0092】

本発明に係る中間膜は、HUDの表示領域に対応する表示対応領域を有することが好ましい。透過二重像及び反射二重像をより一層効果的に抑える観点からは、本発明に係る中間膜では、上記一端から上記他端に向けて10cmの位置から、上記一端から他端に向けて60cmの位置までの領域内に、上記表示対応領域を有することが好ましい。

10

【0093】

透過二重像及び反射二重像を効果的に抑える観点からは、上記一端から上記他端に向けて60cmの位置から、上記他端から上記一端に向けて10cmの位置までの領域内において、中間膜は、厚み方向の断面形状が楔状である部分を有することが好ましい。上記厚み方向の断面形状が楔状である部分は、上記の領域内の少なくとも一部に存在していればよい。

【0094】

本発明に係る中間膜は、シェード領域を有していてもよい。上記シェード領域は、上記表示対応領域と離れていてもよい。上記シェード領域は、例えば、太陽光線又は屋外照明等により、運転中のドライバーが眩しさを感じるのを防ぐことなどを目的として設けられる。上記シェード領域は、遮熱性を付与するために設けられることもある。上記シェード領域は、中間膜の縁部に位置することが好ましい。上記シェード領域は帯状であることが好ましい。

20

【0095】

シェード領域においては、色及び可視光線透過率を変えたりするために、着色剤又は充填剤を用いてもよい。着色剤又は充填剤は、中間膜の厚み方向の一部の領域にのみ含まれていてもよく、中間膜の厚み方向の全体の領域に含まれていてもよい。

【0096】

表示をより一層良好にし、視野をより一層広げる観点からは、上記表示対応領域の可視光線透過率は好ましくは60%以上、より好ましくは70%以上、さらに好ましくは80%以上、特に好ましくは88%以上、最も好ましくは90%以上である。上記表示対応領域の可視光線透過率は、上記シェード領域の可視光線透過率よりも高いことが好ましい。上記表示対応領域の可視光線透過率は、上記シェード領域の可視光線透過率よりも低くてもよい。上記表示対応領域の可視光線透過率は、上記シェード領域の可視光線透過率よりも、好ましくは50%以上高く、より好ましくは60%以上高い。

30

【0097】

なお、例えば、表示対応領域及びシェード領域の中間膜において、可視光線透過率が変化している場合には、表示対応領域の中心位置及びシェード領域の中心位置にて、可視光線透過率が測定される。

40

【0098】

分光光度計(日立ハイテク社製「U-4100」)を用いて、JIS R3211:1998に準拠して、得られた合わせガラスの波長380nm~780nmにおける上記可視光線透過率を測定することができる。なお、ガラス板として、厚み2mmのクリアガラスを用いることが好ましい。

【0099】

上記表示対応領域は、長さ方向と幅方向とを有することが好ましい。中間膜の汎用性に優れるので、上記表示対応領域の幅方向が、上記一端と上記他端とを結ぶ方向であることが好ましい。上記表示対応領域は、帯状であることが好ましい。

50

## 【0100】

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、溶融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。上記一端と上記他端とが、TD方向の両側に位置していることが好ましい。

## 【0101】

表示をより一層良好にする観点からは、中間膜は、厚み方向の断面形状が楔状である部分を有することが好ましい。表示対応領域の厚み方向の断面形状が楔状であることが好ましい。

10

## 【0102】

上記中間膜は、厚み方向の断面形状が楔状である部分を有することが好ましい。上記中間膜は、一端から他端に向かって、厚みが次第に大きくなる部分を有することが好ましい。中間膜の厚み方向の断面形状は、楔状であることが好ましい。中間膜の厚み方向の断面形状としては、台形、三角形及び五角形等が挙げられる。

## 【0103】

二重像をより一層抑制する観点からは、中間膜は、厚みが増加している領域の中に、一端側から他端側にかけて厚みの増加量が大きくなる部分を有することが好ましい。二重像をより一層抑制する観点からは、中間膜は、厚み方向の断面形状が楔状である領域の中に、一端側から他端側にかけて楔角が大きくなる部分を有することが好ましい。

20

## 【0104】

二重像を抑制するために、合わせガラスの取付角度に応じて、中間膜の楔角( )を適宜設定することができる。楔角( )は、中間膜全体での楔角である。二重像をより一層抑制する観点からは、中間膜の楔角( )は、好ましくは $0.1 \text{ mrad}$ ( $0.00575$ 度)以上、より好ましくは $0.2 \text{ mrad}$ ( $0.0115$ 度)以上であり、好ましくは $2 \text{ mrad}$ ( $0.1146$ 度)以下、より好ましくは $0.8 \text{ mrad}$ ( $0.0458$ 度)以下である。上記中間膜の楔角( )は、中間膜における最大厚み部分と最小厚み部分との中間膜の一方側の表面部分(第1の表面部分)を結んだ直線と、中間膜における最大厚み部分と最小厚み部分との中間膜の他方側の表面部分(第2の表面部分)を結んだ直線との交点における内角である。

30

## 【0105】

なお、最大厚み部分が複数ある、最小厚み部分が複数ある、最大厚み部分が一定の領域にある、又は最小厚み部分が一定の領域にある場合には、楔角( )を求めるための最大厚み部分及び最小厚み部分は、求められる楔角( )が最も大きくなるように選択される。

## 【0106】

上記楔角( )は、以下のように近似的に算出することができる。上記最大厚み部分と上記最小厚み部分とのそれぞれにて中間膜の厚みを測定する。(上記最大厚み部分における厚みと、上記最小厚み部分における厚みとの差の絶対値( $\mu\text{m}$ ) $\div$ 上記最大厚み部分から上記最小厚み部分までの距離( $\text{mm}$ ))の結果に基づいて、楔角( )を近似的に算出する。

40

## 【0107】

一般に、中間膜の楔角( )が大きくなるほど、合わせガラスの透過二重像が生じやすくなる傾向がある。本発明では、中間膜の楔角( )が大きくても、合わせガラスの透過二重像を生じ難くすることができる。

## 【0108】

上記中間膜の厚みは特に限定されない。上記中間膜の厚みは、中間膜を構成する各層の合計の厚みを示す。よって、第1の層と第2の層と第3の層とを備える多層の中間膜の場合には、該中間膜の厚みは、第1の層と第2の層と第3の層との合計の厚みを示す。

## 【0109】

一端と他端との間の距離をUとする。中間膜は、一端から内側に向かって $0U \sim 0.2$

50

Uの距離の領域に最小厚みを有し、他端から内側に向かって0 U ~ 0 . 2 Uの距離の領域に最大厚みを有することが好ましい。中間膜は、一端から内側に向かって0 U ~ 0 . 1 Uの距離の領域に最小厚みを有し、他端から内側に向かって0 U ~ 0 . 1 Uの距離の領域に最大厚みを有することがより好ましい。中間膜は一端に最小厚みを有し、中間膜は他端に最大厚みを有することが好ましい。

【0110】

中間膜の最大厚みは、好ましくは100 μm以上、より好ましくは250 μm以上、更に好ましくは500 μm以上、特に好ましくは800 μm以上であり、好ましくは3 mm以下、より好ましくは2 mm以下、更に好ましくは1700 μm以下、特に好ましくは1500 μm以下である。

【0111】

実用面の観点、並びに接着力及び耐貫通性を十分に高める観点からは、表面層の最大厚みは、好ましくは0 . 001 mm以上、より好ましくは0 . 2 mm以上、更に好ましくは0 . 3 mm以上であり、好ましくは1 mm以下、より好ましくは0 . 8 mm以下である。

【0112】

実用面の観点、並びに耐貫通性を十分に高める観点からは、2つの表面層の間に配置される層(中間層)の最大厚みは、好ましくは0 . 001 mm以上、より好ましくは0 . 1 mm以上、更に好ましくは0 . 2 mm以上であり、好ましくは0 . 8 mm以下、より好ましくは0 . 6 mm以下、更に好ましくは0 . 3 mm以下である。

【0113】

上記中間膜の一端と他端との距離Uは、好ましくは0 . 5 m以上、より好ましくは0 . 8 m以上、特に好ましくは1 m以上であり、好ましくは3 m以下、より好ましくは2 m以下、特に好ましくは1 . 5 m以下である。

【0114】

上記中間膜の楔角、上記中間膜の厚みの測定に用いる測定器としては、接触式厚み計測器「TOF-4R」(山文電気社製)等が挙げられる。

【0115】

上記厚みの測定は、上述の測定器を用い、膜搬送速度2 . 15 mm / 分 ~ 2 . 25 mm / 分で、一端から他端に向けて最短距離となるように行う。

【0116】

上記中間膜を合わせガラスとした後の上記中間膜の楔角( )、上記中間膜の厚みの測定に、適宜の測定器が用いられる。該測定器としては、非接触多層膜厚測定器「OPTIGAUGE」(ルメトリクス社製)等が挙げられる。この測定器を用いると、合わせガラスのままで、中間膜の厚みを測定することができる。

【0117】

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。

【0118】

図1(a)及び(b)は、本発明の第1の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及び正面図である。図1(a)は、図1(b)中のI-I線に沿う断面図である。なお、図1及び後述する図における中間膜の大きさ及び寸法は、図示の便宜上、実際の大きさ及び形状から適宜変更している。

【0119】

図1(a)では、中間膜11の厚み方向の断面が示されている。なお、図1(a)及び後述の図では、図示の便宜上、中間膜及び中間膜を構成する各層の厚み、並びに楔角( )は、実際の厚み及び楔角とは異なるように示されている。

【0120】

中間膜11は、第1の層1(中間層)と、第2の層2(表面層)と、第3の層3(表面層)とを備える。第1の層1の第1の表面側に、第2の層2が配置されており、積層されている。第1の層1の第1の表面とは反対の第2の表面側に、第3の層3が配置されており、積層されている。第1の層1は、第2の層2と第3の層3との間に配置されており、

10

20

30

40

50

挟み込まれている。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、多層中間膜である。

【0121】

中間膜 11 は、一端 11 a と、一端 11 a の反対側に他端 11 b とを有する。一端 11 a と他端 11 b とは対向し合う両側の端部である。第 2 の層 2 及び第 3 の層 3 の厚み方向の断面形状は楔状である。第 1 の層 1 の厚み方向の断面形状は矩形である。第 2 の層 2 及び第 3 の層 3 の厚みは、他端 11 b 側のほうが一端 11 a 側よりも大きい。従って、中間膜 11 の他端 11 b の厚みは一端 11 a の厚みよりも大きい。従って、中間膜 11 は、厚みの薄い領域と、厚みの厚い領域とを有する。

【0122】

中間膜 11 は、一端 11 a 側から他端 11 b 側にかけて厚みが増加している領域を有する。中間膜 11 は、厚みが増加している領域の中で、一端 11 a 側から他端 11 b 側にかけて厚みの増加量は均一ではない。

【0123】

中間膜 11 は、一端 11 a 側から他端 11 b 側にかけて厚みが増加している領域を有する。中間膜 11 は、厚みが増加している領域の中に、一端 11 a 側から他端 11 b 側にかけて厚みの増加量が小さくなる部分を有する。また、中間膜 11 は、厚み方向の断面形状が楔状である領域を有する。中間膜 11 は、厚み方向の断面形状が楔状である領域の中に、一端側から他端側にかけて楔角が小さくなる部分を有する。

【0124】

中間膜 11 は、ヘッドアップディスプレイの表示領域に対応する表示対応領域 R1 を有する。中間膜 11 は、表示対応領域 R1 の隣に周囲領域 R2 を有する。本実施形態では、表示対応領域 R1 が、一端 11 a から他端 11 b に向けて 18 cm の位置から、一端 11 a から他端 11 b に向けて 63 . 8 cm の位置までの領域である。

【0125】

中間膜 11 は、表示対応領域 R1 と離れて、シェード領域 R3 を有する。シェード領域 R3 は、中間膜 11 の縁部に位置している。

【0126】

中間膜は、図 1 ( a ) に示す形状で、単層であってもよく、2 層であってもよく、4 層以上であってもよい。

【0127】

図 6 は、図 1 に示す合わせガラス用中間膜が巻かれたロール体を模式的に示す斜視図である。

【0128】

中間膜 11 が巻かれて、中間膜 11 のロール体 51 とされてもよい。

【0129】

図 6 に示すロール体 51 は、巻き芯 61 と、中間膜 11 とを備える。中間膜 11 は、巻き芯 61 の外周に巻かれている。

【0130】

図 2 ( a ) 及び ( b ) は、本発明の第 2 の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及び正面図である。図 2 ( a ) は、図 2 ( b ) 中の I - I 線に沿う断面図である。図 2 ( a ) では、中間膜 11 A の厚み方向の断面が示されている。

【0131】

図 2 に示す中間膜 11 A は、第 1 の層 1 A を備える。中間膜 11 A は、第 1 の層 1 A のみの 1 層の構造を有し、単層の中間膜である。中間膜 11 A は、第 1 の層 1 A である。中間膜 11 A は、合わせガラスを得るために用いられる。中間膜 11 A は、合わせガラス用中間膜である。

【0132】

中間膜 11 A は、一端 11 a と、一端 11 a とは反対側に他端 11 b とを有する。一端 11 a と他端 11 b とは対向し合う両側の端部である。中間膜 11 A の他端 11 b の厚み

10

20

30

40

50

は一端 1 1 a の厚みよりも大きい。従って、中間膜 1 1 A 及び第 1 の層 1 A は、厚みの薄い領域と、厚みの厚い領域とを有する。

【 0 1 3 3 】

中間膜 1 1 A は、一端 1 1 a 側から他端 1 1 b 側にかけて厚みが増加している領域を有する。中間膜 1 1 A は、厚みが増加している領域の中で、一端 1 1 a 側から他端 1 1 b 側にかけて厚みの増加量は均一ではない。

【 0 1 3 4 】

中間膜 1 1 A は、一端 1 1 a 側から他端 1 1 b 側にかけて厚みが増加している領域を有する。中間膜 1 1 A は、厚みが増加している領域の中に、一端 1 1 a 側から他端 1 1 b 側にかけて厚みの増加量が小さくなる部分を有する。また、中間膜 1 1 A は、厚み方向の断面形状が楔状である領域を有する。中間膜 1 1 A は、厚み方向の断面形状が楔状である領域の中に、一端側から他端側にかけて楔角が小さくなる部分を有する。

10

【 0 1 3 5 】

中間膜 1 1 A 及び第 1 の層 1 A は、厚み方向の断面形状が矩形である部分 1 1 A a , 1 A a と厚み方向の断面形状が楔状である部分 1 1 A b , 1 A b とを有する。

【 0 1 3 6 】

中間膜 1 1 A は、ヘッドアップディスプレイの表示領域に対応する表示対応領域 R 1 を有する。中間膜 1 1 A は、表示対応領域 R 1 の隣に周囲領域 R 2 を有する。

【 0 1 3 7 】

中間膜 1 1 A は、表示対応領域 R 1 と離れて、シェード領域 R 3 を有する。シェード領域 R 3 は、中間膜 1 1 A の縁部に位置している。

20

【 0 1 3 8 】

中間膜は、図 2 ( a ) に示す形状で、2 層以上であってもよい。

【 0 1 3 9 】

図 3 は、本発明の第 3 の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 3 では、中間膜 1 1 B の厚み方向の断面が示されている。

【 0 1 4 0 】

図 3 に示す中間膜 1 1 B は、第 1 の層 1 B ( 中間層 ) と、第 2 の層 2 B ( 表面層 ) と、第 3 の層 3 B ( 表面層 ) とを備える。

【 0 1 4 1 】

30

中間膜 1 1 B は、一端 1 1 a 側から他端 1 1 b 側にかけて厚みが増加している領域と、一端 1 1 a 側から他端 1 1 b 側にかけて厚みが減少している領域とを有する。中間膜 1 1 B は、厚みが増加している領域の中に、一端 1 1 a 側から他端 1 1 b 側にかけて厚みの増加量が小さくなる部分を有する。また、中間膜 1 1 B は、厚み方向の断面形状が楔状である領域を有する。中間膜 1 1 B は、厚み方向の断面形状が楔状である領域の中に、一端側から他端側にかけて楔角が小さくなる部分を有する。

【 0 1 4 2 】

図 9 は、図 3 の中間膜における、区間 B での中間膜の一端からの距離と部分楔角との関係を示す概略図である。図 9 では、近似直線 B と、ある 1 つの地点 A における部分楔角 A と、部分楔角 A ' ' とが示されている。

40

【 0 1 4 3 】

図 4 は、本発明の第 4 の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 4 では、中間膜 1 1 C の厚み方向の断面が示されている。

【 0 1 4 4 】

図 4 に示す中間膜 1 1 C は、第 1 の層 1 C を備える。中間膜 1 1 C は、第 1 の層 1 C のみの 1 層の構造を有し、単層の中間膜である。

【 0 1 4 5 】

中間膜 1 1 C は、一端 1 1 a 側から他端 1 1 b 側にかけて厚みが増加している領域と、一端 1 1 a 側から他端 1 1 b 側にかけて厚みが減少している領域とを有する。中間膜 1 1 C は、厚みが増加している領域の中に、一端 1 1 a 側から他端 1 1 b 側にかけて厚みの増

50

加量が小さくなる部分を有する。また、中間膜 11C は、厚み方向の断面形状が楔状である領域を有する。中間膜 11C は、厚み方向の断面形状が楔状である領域の中に、一端側から他端側にかけて楔角が小さくなる部分を有する。

【0146】

中間膜 11, 11A は、他端 11b に最大厚みを有し、一端 11a に最小厚みを有する。中間膜 11B, 11C は、一端 11a と他端 11b との間に最大厚みを有し、一端 11a に最小厚みを有する。

【0147】

上記中間膜の上記一端と上記他端との間の距離を  $U$  とする。上記中間膜において、以下の 3 つの熱収縮率を求める。上記一端から上記他端に向かって  $0.05U$  の第 1 の位置の MD 方向における  $150^\circ$  での第 1 の熱収縮率。上記一端から上記他端に向かって  $0.5U$  の第 2 の位置の MD 方向における  $150^\circ$  での第 2 の熱収縮率。上記一端から上記他端に向かって  $0.95U$  の第 3 の位置の MD 方向における  $150^\circ$  での第 3 の熱収縮率。上記中間膜では、上記第 1 の熱収縮率と上記第 2 の熱収縮率と上記第 3 の熱収縮率との 3 つの熱収縮率のうち、最大の熱収縮率と最小の熱収縮率との差の絶対値が 15% 以下であることが好ましい。この場合には、中間膜のしわの発生を効果的に抑えることができ、また、透過二重像及び反射二重像を抑えることができる。

【0148】

中間膜のしわの発生をより一層効果的に抑える観点及び透過二重像及び反射二重像をより一層抑える観点からは、上記 3 つの熱収縮率のうち、最大の熱収縮率は、好ましくは 50% 以下、より好ましくは 48% 以下、更に好ましくは 46% 以下、特に好ましくは 45% 以下である。上記 3 つの熱収縮率のうち、最大の熱収縮率の下限は特に限定されない。上記 3 つの熱収縮率のうち、最大の熱収縮率は、好ましくは 20% を超え、より好ましくは 22% 以上、更に好ましくは 24% 以上である。

【0149】

中間膜のしわの発生をより一層効果的に抑える観点からは、上記 3 つの熱収縮率のうち、最大の熱収縮率と最小の熱収縮率との差の絶対値は、好ましくは 13% 以下、より好ましくは 11% 以下、更に好ましくは 10% 以下である。上記最大の熱収縮率と上記最小の熱収縮率との差の絶対値の下限は特に限定されない。上記最大の熱収縮率と上記最小の熱収縮率との差の絶対値は、0% であってもよい。

【0150】

上記熱収縮率は、以下のようにして測定される。

【0151】

図 7 は、熱収縮率を測定するための中間膜（試験片）を説明するための図である。

【0152】

図 7 において、中間膜の一端と他端とは、TD 方向の両側に位置している。一端と他端との間の距離は  $U$  である。得られた中間膜を、TD 方向の一端から他端まで、MD 方向に 10cm の寸法で切り出す。切断後、安定化のために、切断された中間膜を、温度  $20^\circ\text{C}$  及び湿度 30% RH で 2 日間調湿を行う。その後、図 7 に示すように、一端から他端に向かって  $0.05U$  の第 1 の位置と、一端から他端に向かって  $0.5U$  の第 2 の位置と、一端から他端に向かって  $0.95U$  の第 3 の位置とで、試験片を切り出す。試験片は、MD 方向 5cm 及び TD 方向 5cm の正方形である。試験片は、試験片の MD 方向の中央にて切り出す。試験片は、第 1 の位置、第 2 の位置及び第 3 の位置が中心となるように切り出す。但し、上記第 1 の位置が、一端から 2.5cm 以上離れていない場合、一端が試験片の一辺となるように、試験片を切り出す。上記第 3 の位置が、他端から 2.5cm 以上離れていない場合には、他端が試験片の一辺となるように、試験片を切り出す。

【0153】

得られた試験片をフッ素樹脂シートの上に水平に置き、 $150^\circ\text{C}$  で 0.5 時間放置する。放置前後の MD 方向における寸法を測定し、下記式により熱収縮率を求める。

【0154】

10

20

30

40

50

1つの試験片のMD方向における熱収縮率は、1つの試験片のTD方向の両側端部と、中央部との3か所で測定する(図7の太線部の3か所)。3つの測定値の平均値を、1つの試験片におけるMD方向の熱収縮率とする。

【0155】

熱収縮率(%) = ( (加熱前のMD方向における寸法 - 加熱後のMD方向における寸法) / 加熱前のMD方向における寸法 ) × 100

【0156】

上記最大の熱収縮率及び最大の熱収縮率と最小の熱収縮率との差の絶対値を上記の好ましい方法に制御する方法としては、以下の方法が挙げられる。(1)中間膜の最大厚みと最小厚みとの厚み差を小さくする方法。(2)溶融押出成形により中間膜を得る際に、押し出された中間膜を一定の温度範囲内に一定時間保持する方法。(3)中間膜の製造時にTD方向の全体で均一な張力で中間膜を巻き取る方法。これらの方法を適宜組み合わせることで、上記最大の熱収縮率及び最大の熱収縮率と最小の熱収縮率との差の絶対値を上記の好ましい範囲に制御することができる。

10

【0157】

上記中間膜は外表面に、凹凸形状を有することが好ましい。この場合に、上記中間膜は、両側の外表面の内の少なくとも一方の表面に凹凸形状を有していればよい。上記中間膜は、両側の外表面の内の少なくとも一方の表面に凹凸形状を有することが好ましい。上記中間膜は、両側の外表面に凹凸形状を有することがより好ましい。上記中間膜の少なくとも一方の外表面がエンボス加工されていることが好ましい。上記中間膜の両側の外表面の内の少なくとも一方の表面がエンボス加工されていることが好ましい。上記中間膜の両側の外表面がエンボス加工されていることが好ましい。

20

【0158】

上記の凹凸形状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、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。定量的に一定の凹凸模様である多数の凹凸形状のエンボスを形成することができることから、エンボスロール法が好ましい。

【0159】

上記中間膜の上記エンボス加工された外表面の50%以上の領域が、中間膜の上記エンボス加工された外表面全体の十点平均粗さの平均値±30%以内の十点平均粗さを有することが好ましく、平均値±25%以内の十点平均粗さを有することがより好ましい。上記中間膜の上記エンボス加工された外表面の60%以上の領域が、中間膜の上記エンボス加工された外表面全体の十点平均粗さの平均値±30%以内の十点平均粗さを有することがより好ましい。上記中間膜の上記エンボス加工された外表面の70%以上の領域が、中間膜の上記エンボス加工された外表面全体の十点平均粗さの平均値±30%以内の十点平均粗さを有することが更に好ましい。この場合には、ロール体における膜と膜とのブロッキングを効果的に防止できる。

30

【0160】

中間膜の上記エンボス加工された外表面全体の十点平均粗さの平均値は、好ましくは15µm以上、より好ましくは25µm以上、好ましくは60µm以下、より好ましくは50µm以下である。上記中間膜の上記エンボス加工された外表面全体の十点平均粗さの平均値が上記下限以上及び上記上限以下であると、ロール体における膜と膜とのブロッキングを効果的に防止できる。

40

【0161】

上記十点平均粗さは、JIS B0601:1994に準拠して測定される。上記十点平均粗さを測定するための測定器としては、例えば、小坂研究所社製「Surfcorder SE500」等を用いることができる。上記十点平均粗さは、より具体的には、先端半径2µm及び先端角90°である触針を用いて、測定時のカットオフ値2.5mm、基準長さ2.5mm、測定長さ12.5mm、予備長さ2.5mm、触針の送り速度0.5mm/秒の測定条件にて、23及び30RH%の環境下で測定することができる。

50

## 【 0 1 6 2 】

上記十点平均粗さの平均値は、例えば、以下のようにして測定することができる。中間膜の一端から他端に向かって5cm間隔の点を測定点とする。各測定点において測定器の角度を45度ずつ回転して合計8回十点平均粗さを測定し、その最大値を各測定点における十点平均粗さとする。各測定点の十点平均粗さから、中間膜の外表面全体の十点平均粗さの平均値を求める。

## 【 0 1 6 3 】

以下、多層の中間膜の各層、並びに単層の中間膜を構成する材料の詳細を説明する。

## 【 0 1 6 4 】

(熱可塑性樹脂)

中間膜は、熱可塑性樹脂(以下、熱可塑性樹脂(0)と記載することがある)を含むことが好ましい。中間膜は、熱可塑性樹脂(0)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(0)と記載することがある)を含むことが好ましい。上記第1の層は、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)を含むことが好ましい。上記第1の層は、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)を含むことが好ましい。上記第2の層は、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。上記第3の層は、熱可塑性樹脂(以下、熱可塑性樹脂(3)と記載することがある)を含むことが好ましい。上記第3の層は、熱可塑性樹脂(3)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(3)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)と上記熱可塑性樹脂(3)とは、同一であってもよく、異なってもよい。遮音性がより一層高くなることから、上記熱可塑性樹脂(1)は、上記熱可塑性樹脂(2)及び上記熱可塑性樹脂(3)と異なることが好ましい。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)と上記ポリビニルアセタール樹脂(3)とは、同一であってもよく、異なってもよい。遮音性がより一層高くなることから、上記ポリビニルアセタール樹脂(1)は、上記ポリビニルアセタール樹脂(2)及び上記ポリビニルアセタール樹脂(3)と異なることが好ましい。上記熱可塑性樹脂(0)、上記熱可塑性樹脂(1)、上記熱可塑性樹脂(2)及び上記熱可塑性樹脂(3)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(0)、上記ポリビニルアセタール樹脂(1)、上記ポリビニルアセタール樹脂(2)及び上記ポリビニルアセタール樹脂(3)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。

## 【 0 1 6 5 】

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、ポリウレタン樹脂及びポリビニルアルコール樹脂等が挙げられる。上記熱可塑性樹脂として、これら以外の熱可塑性樹脂を用いてもよい。

## 【 0 1 6 6 】

上記熱可塑性樹脂は、ポリビニルアセタール樹脂であることが好ましい。ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤との併用により、合わせガラス部材又は他の層に対するポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含む層の接着力がより一層高くなる。

## 【 0 1 6 7 】

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70~99.9モル%の範囲内である。

## 【 0 1 6 8 】

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、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。

【0169】

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。

【0170】

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。

【0171】

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-パレルアルデヒド、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。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-パレルアルデヒドが好ましく、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がより好ましく、n-ブチルアルデヒドが更に好ましい。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。

【0172】

上記ポリビニルアセタール樹脂（0）の水酸基の含有率（水酸基量）は、好ましくは15モル%以上、より好ましくは18モル%以上であり、好ましくは40モル%以下、より好ましくは35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。

【0173】

上記ポリビニルアセタール樹脂（1）の水酸基の含有率（水酸基量）は、好ましくは17モル%以上、より好ましくは20モル%以上、更に好ましくは22モル%以上であり、好ましくは28モル%以下、より好ましくは27モル%以下、更に好ましくは25モル%以下、特に好ましくは24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と、中間膜の機械強度がより一層高くなる。特に、上記ポリビニルアセタール樹脂（1）の水酸基の含有率が20モル%以上であると反応効率が高く生産性に優れ、また28モル%以下であると、合わせガラスの遮音性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。

【0174】

上記ポリビニルアセタール樹脂（2）及び上記ポリビニルアセタール樹脂（3）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、より好ましくは30モル%以上、より一層好ましくは31.5モル%以上、更に好ましくは32モル%以上、特に好ましくは33モル%以上である。上記ポリビニルアセタール樹脂（2）及び上記ポリビニルアセタール樹脂（3）の水酸基の各含有率は、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

10

20

30

40

50

軟性が高くなり、中間膜の取扱いが容易になる。

【0175】

遮音性をより一層高める観点からは、上記ポリビニルアセタール樹脂(1)の水酸基の含有率は、上記ポリビニルアセタール樹脂(2)の水酸基の含有率よりも低いことが好ましい。遮音性をより一層高める観点からは、上記ポリビニルアセタール樹脂(1)の水酸基の含有率は、上記ポリビニルアセタール樹脂(3)の水酸基の含有率よりも低いことが好ましい。遮音性を更に一層高める観点からは、上記ポリビニルアセタール樹脂(1)の水酸基の含有率と、上記ポリビニルアセタール樹脂(2)の水酸基の含有率との差の絶対値は、好ましくは1モル%以上、より好ましくは5モル%以上、更に好ましくは9モル%以上、特に好ましくは10モル%以上、最も好ましくは12モル%以上である。遮音性を更に一層高める観点からは、上記ポリビニルアセタール樹脂(1)の水酸基の含有率と、上記ポリビニルアセタール樹脂(3)の水酸基の含有率との差の絶対値は、好ましくは1モル%以上、より好ましくは5モル%以上、更に好ましくは9モル%以上、特に好ましくは10モル%以上、最も好ましくは12モル%以上である。上記ポリビニルアセタール樹脂(1)の水酸基の含有率と、上記ポリビニルアセタール樹脂(2)の水酸基の含有率との差の絶対値、及び、上記ポリビニルアセタール樹脂(1)の水酸基の含有率と、上記ポリビニルアセタール樹脂(3)の水酸基の含有率との差の絶対値は、好ましくは20モル%以下である。

10

【0176】

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。

20

【0177】

上記ポリビニルアセタール樹脂(0)のアセチル化度(アセチル基量)は、好ましくは0.1モル%以上、より好ましくは0.3モル%以上、更に好ましくは0.5モル%以上であり、好ましくは30モル%以下、より好ましくは25モル%以下、更に好ましくは20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。

30

【0178】

上記ポリビニルアセタール樹脂(1)のアセチル化度(アセチル基量)は、好ましくは0.01モル%以上、より好ましくは0.1モル%以上、より一層好ましくは7モル%以上、更に好ましくは9モル%以上であり、好ましくは30モル%以下、より好ましくは25モル%以下、更に好ましくは24モル%以下、特に好ましくは20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。特に、上記ポリビニルアセタール樹脂(1)のアセチル化度が0.1モル%以上、25モル%以下であると、耐貫通性に優れる。

【0179】

上記ポリビニルアセタール樹脂(2)及び上記ポリビニルアセタール樹脂(3)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。

40

【0180】

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。

50

## 【 0 1 8 1 】

上記ポリビニルアセタール樹脂（ 0 ）のアセタール化度（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 6 0 モル%以上、より好ましくは 6 3 モル%以上であり、好ましくは 8 5 モル%以下、より好ましくは 7 5 モル%以下、更に好ましくは 7 0 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。

## 【 0 1 8 2 】

上記ポリビニルアセタール樹脂（ 1 ）のアセタール化度（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 4 7 モル%以上、より好ましくは 6 0 モル%以上であり、好ましくは 8 5 モル%以下、より好ましくは 8 0 モル%以下、更に好ましくは 7 5 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。

10

## 【 0 1 8 3 】

上記ポリビニルアセタール樹脂（ 2 ）及び上記ポリビニルアセタール樹脂（ 3 ）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 5 5 モル%以上、より好ましくは 6 0 モル%以上であり、好ましくは 7 5 モル%以下、より好ましくは 7 1 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。

20

## 【 0 1 8 4 】

上記アセタール化度は、以下のようにして求める。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求めたモル分率を求める。この百分率で示した値がアセタール化度である。

## 【 0 1 8 5 】

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、J I S K 6 7 2 8 「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、A S T M D 1 3 9 6 - 9 2 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、J I S K 6 7 2 8 「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。

30

## 【 0 1 8 6 】

中間膜中に含まれる熱可塑性樹脂 1 0 0 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 1 0 重量%以上、より好ましくは 3 0 重量%以上、より一層好ましくは 5 0 重量%以上、更に好ましくは 7 0 重量%以上、特に好ましくは 8 0 重量%以上、最も好ましくは 9 0 重量%以上である。上記中間膜の熱可塑性樹脂の主成分（ 5 0 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。

40

## 【 0 1 8 7 】

（可塑剤）

中間膜の接着力をより一層高める観点からは、上記中間膜は、可塑剤（以下、可塑剤（ 0 ）と記載することがある）を含むことが好ましい。上記第 1 の層は、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。上記第 2 の層は、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。上記第 3 の層は、可塑剤（以下、可塑剤（ 3 ）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。

50

## 【0188】

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。

## 【0189】

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、並びに有機リン酸可塑剤及び有機亜リン酸可塑剤等の有機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。

## 【0190】

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-ノニル酸及びデシル酸等が挙げられる。

10

## 【0191】

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。

## 【0192】

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、ジブチルカルピトールアジペート、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、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。これら以外の有機エステル可塑剤を用いてもよい。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。

20

30

## 【0193】

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。

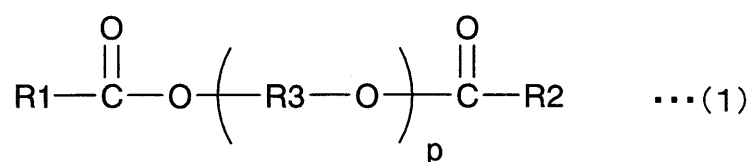
## 【0194】

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。

40

## 【0195】

## 【化1】



## 【0196】

50

上記式(1)中、R1及びR2はそれぞれ、炭素数5～10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6～10の有機基であることが好ましい。

【0197】

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を含むことがより好ましい。

【0198】

上記中間膜において、上記熱可塑性樹脂(0)100重量部に対する上記可塑剤(0)の含有量を含有量(0)とする。上記含有量(0)は、好ましくは25重量部以上、より好ましくは30重量部以上であり、好ましくは100重量部以下、より好ましくは60重量部以下、更に好ましくは50重量部以下である。上記含有量(0)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。上記含有量(0)が上記上限以下であると、中間膜の透明性がより一層高くなる。

10

【0199】

上記第1の層において、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。上記含有量(1)は、好ましくは50重量部以上、より好ましくは55重量部以上、更に好ましくは60重量部以上であり、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。上記含有量(1)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)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。

20

【0200】

上記第2の層において、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。上記第3の層において、上記熱可塑性樹脂(3)100重量部に対する上記可塑剤(3)の含有量を、含有量(3)とする。上記含有量(2)及び上記含有量(3)はそれぞれ、好ましくは10重量部以上、より好ましくは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重量部以上であり、好ましくは40重量部以下、より好ましくは35重量部以下、更に好ましくは32重量部以下、特に好ましくは30重量部以下である。上記含有量(2)及び上記含有量(3)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(2)及び上記含有量(3)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。

30

【0201】

合わせガラスの遮音性を高めるために、上記含有量(1)は上記含有量(2)よりも多いことが好ましく、上記含有量(1)は上記含有量(3)よりも多いことが好ましい。

【0202】

合わせガラスの遮音性をより一層高める観点からは、上記含有量(2)と上記含有量(1)との差の絶対値、並びに上記含有量(3)と上記含有量(1)との差の絶対値はそれぞれ、好ましくは10重量部以上、より好ましくは15重量部以上、更に好ましくは20重量部以上である。上記含有量(2)と上記含有量(1)との差の絶対値、並びに上記含有量(3)と上記含有量(1)との差の絶対値はそれぞれ、好ましくは80重量部以下、より好ましくは75重量部以下、更に好ましくは70重量部以下である。

40

【0203】

(遮熱性物質)

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の層は、遮熱性物質を含むことが好ましい。上記第2の層は、遮熱性物質を含むことが好ましい。上記第3の層は、遮熱性物質を含むことが好ましい。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。

50

## 【0204】

上記遮熱性物質は、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。

## 【0205】

成分X：

上記中間膜は、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の内の少なくとも1種の成分Xを含むことが好ましい。上記第1の層は、上記成分Xを含むことが好ましい。上記第2の層は、上記成分Xを含むことが好ましい。上記第3の層は、上記成分Xを含むことが好ましい。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。

10

## 【0206】

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。

## 【0207】

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。

20

## 【0208】

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。

## 【0209】

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。

30

## 【0210】

上記中間膜100重量%中又は上記成分Xを含む層(第1の層、第2の層又は第3の層)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%以上である。上記中間膜100重量%中又は上記成分Xを含む層(第1の層、第2の層又は第3の層)100重量%中、上記成分Xの含有量は、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、遮熱性が充分に高くなり、かつ可視光線透過率が充分に高くなる。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。

40

## 【0211】

遮熱粒子：

上記中間膜は、遮熱粒子を含むことが好ましい。上記第1の層は、上記遮熱粒子を含むことが好ましい。上記第2の層は、上記遮熱粒子を含むことが好ましい。上記第3の層は

50

、上記遮熱粒子を含むことが好ましい。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。

【0212】

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。

【0213】

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。

【0214】

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、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、ルビジウムドープ酸化タングステン粒子、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（LaB<sub>6</sub>）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、ATO粒子、ITO粒子又は酸化タングステン粒子が更に好ましく、ITO粒子又は酸化タングステン粒子が特に好ましい。上記遮熱粒子がITO粒子又は酸化タングステン粒子を含む場合に、上記遮熱粒子は、ITO粒子と酸化タングステン粒子とを含んでいてもよい。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。

【0215】

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、金属ドープ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、金属ドープ酸化タングステン粒子が含まれる。上記金属ドープ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が挙げられる。

【0216】

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、セシウムドープ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、該セシウムドープ酸化タングステン粒子は、式： $Cs_{0.3}WO_3$ 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。

【0217】

上記遮熱粒子の平均粒子径は好ましくは0.01μm以上、より好ましくは0.02μm以上であり、好ましくは0.1μm以下、より好ましくは0.05μm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。

【0218】

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。

【0219】

10

20

30

40

50

上記中間膜 100 重量% 中又は上記遮熱粒子を含む層（第 1 の層、第 2 の層又は第 3 の層）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% 以上である。上記中間膜 100 重量% 中又は上記遮熱粒子を含む層（第 1 の層、第 2 の層又は第 3 の層）100 重量% 中、上記遮熱粒子の含有量は、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。

【0220】

（金属塩）

上記中間膜は、アルカリ金属塩及びアルカリ土類金属塩の内の少なくとも 1 種の金属塩（以下、金属塩 M と記載することがある）を含むことが好ましい。上記第 1 の層は、上記金属塩 M を含むことが好ましい。上記第 2 の層は、上記金属塩 M を含むことが好ましい。上記第 3 の層は、上記金属塩 M を含むことが好ましい。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。上記金属塩 M の使用により、中間膜とガラス板などの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 M 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。

【0221】

上記金属塩 M 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。

【0222】

また、上記金属塩 M は、炭素数 2 ~ 16 の有機酸のアルカリ金属塩又は炭素数 2 ~ 16 の有機酸のアルカリ土類金属塩であることがより好ましく、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であることが更に好ましい。

【0223】

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。

【0224】

上記金属塩 M を含む中間膜、又は上記金属塩 M を含む層（第 1 の層、第 2 の層又は第 3 の層）における Mg 及び K の含有量の合計は、好ましくは 5 ppm 以上、より好ましくは 10 ppm 以上、更に好ましくは 20 ppm 以上、好ましくは 300 ppm 以下、より好ましくは 250 ppm 以下、更に好ましくは 200 ppm 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、中間膜とガラス板との接着性又は中間膜における各層間の接着性をより一層良好に制御できる。

【0225】

（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 の層は、紫外線遮蔽剤を含むことが好ましい。上記第 2 の層は、紫外線遮蔽剤を含むことが好ましい。上記第 3 の層は、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、中間膜及び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。

【0226】

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。

【0227】

10

20

30

40

50

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。

【0228】

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。

10

【0229】

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。

【0230】

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。

20

【0231】

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。

【0232】

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-t-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'-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」)、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。

30

【0233】

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。

【0234】

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。

40

【0235】

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。

【0236】

50

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。

【0237】

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-t-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。

【0238】

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。

【0239】

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の層、第2の層又は第3の層）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%以上である。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の層、第2の層又は第3の層）100重量%中、上記紫外線遮蔽剤の含有量は、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及び上記上限以下であると、期間経過後の可視光線透過率の低下をより一層抑制することができる。特に、上記紫外線遮蔽剤を含む層100重量%中、上記紫外線遮蔽剤の含有量が0.2重量%以上であることにより、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。

【0240】

（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の層は、酸化防止剤を含むことが好ましい。上記第2の層は、酸化防止剤を含むことが好ましい。上記第3の層は、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。

【0241】

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。

【0242】

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。

【0243】

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-（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

10

20

30

40

50

ン、ビス(3,3'-t-ブチルフェノール)ブチリックアシッ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。

#### 【0244】

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。

10

#### 【0245】

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。

#### 【0246】

中間膜及び合わせガラスの高い可視光線透過率を長期間に渡り維持するために、上記中間膜100重量%中又は酸化防止剤を含む層(第1の層、第2の層又は第3の層)100重量%中、上記酸化防止剤の含有量は0.1重量%以上であることが好ましい。また、酸化防止剤の添加効果が飽和するので、上記中間膜100重量%中又は上記酸化防止剤を含む層100重量%中、上記酸化防止剤の含有量は2重量%以下であることが好ましい。

20

#### 【0247】

(他の成分)

上記中間膜、上記第1の層、上記第2の層及び上記第3の層はそれぞれ、必要に応じて、カップリング剤、分散剤、界面活性剤、難燃剤、帯電防止剤、顔料、染料、金属塩以外の接着剤調整剤、耐湿剤、蛍光増白剤及び赤外線吸収剤等の添加剤を含んでいてもよい。これらの添加剤は、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。

30

#### 【0248】

(合わせガラス)

図5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示す断面図である。

#### 【0249】

図5に示す合わせガラス21は、中間膜11と、第1の合わせガラス部材22と、第2の合わせガラス部材23とを備える。中間膜11は、第1の合わせガラス部材22と第2の合わせガラス部材23との間に配置されており、挟み込まれている。中間膜11の第1の表面に、第1の合わせガラス部材22が配置されている。中間膜11の第1の表面とは反対の第2の表面に、第2の合わせガラス部材23が配置されている。

40

#### 【0250】

上記合わせガラス部材としては、ガラス板及びPET(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PET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。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PET(ポリエチレンテレフタレート)フィルムであり、かつ上記中間膜が、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として、少なくとも1枚のガラス板を含むことが好ましい。上記第1の合わせガラス部材及び第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

50

好ましい。

【0251】

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。

【0252】

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特に限定されないが、好ましくは1mm以上、好ましくは5mm以下である。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1mm以上、好ましくは5mm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0.03mm以上、好ましくは0.5mm以下である。

10

【0253】

上記合わせガラスの製造方法は特に限定されない。例えば、上記第1、第2の合わせガラス部材の間に、上記中間膜を挟んで、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。これにより、第1の合わせガラス部材と中間膜及び第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で予備接着して積層体を得る。次に、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1MPa～1.5MPa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。

20

【0254】

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。上記合わせガラスは、建築物用又は車両用の合わせガラスであることが好ましく、車両用の合わせガラスであることがより好ましい。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、リアガラス又はルーフガラス等に使用できる。遮熱性が高くかつ可視光線透過率が高いので、上記合わせガラスは、自動車に好適に用いられる。

【0255】

上記合わせガラスは、ヘッドアップディスプレイ(HUD)である合わせガラスであることが好ましい。HUDである上記合わせガラスでは、コントロールユニットから送信される速度などの計測情報等を、インストゥルメンタル・パネルの表示ユニットから、フロントガラスに映し出すことができる。このため、自動車の運転者が視野を下げることなく、前方の視野と計測情報とを同時に視認することができる。

30

【0256】

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。

40

【0257】

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。

【0258】

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

50

法と同様の数値を示した。

【0259】

以下の材料を用意した。

【0260】

(実施例1)

中間膜(第1の層)を形成するための組成物の作製:

下記の成分を配合し、ミキシングロールで十分に混練し、中間膜を形成するための組成物を得た。

【0261】

ポリビニルアセタール樹脂(平均重合度1700、水酸基の含有率30.5モル%、アセチル化度1.0モル%、アセタール化度68.5モル%)100重量部

トリエチレングリコールジ-2-エチルヘキサノエート(3GO)40重量部

得られる中間膜中で0.2重量%となる量のTinuvin326(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、BAS F社製「Tinuvin326」)

得られる中間膜中で0.2重量%となる量のBHT(2,6-ジ-t-ブチル-p-クレゾール)

【0262】

中間膜の作製:

中間膜を形成するための組成物を、押出機を用いて押出して、中間膜を巻きとり、ロール体を得た。このようにして、第1の層のみの構造を有する楔状の中間膜を作製した。

【0263】

得られた中間膜は、一端に最小厚みを有し、他端に最大厚みを有する。一端と他端との距離Uは、1200mmであった。

【0264】

実施例1では、厚みが増加している領域の中に、一端側から他端側にかけて厚みの増加量が小さくなる部分を有し、かつ、厚み方向の断面形状が楔状である領域の中に、一端側から他端側にかけて楔角が小さくなる部分を有する中間膜を作製した(外郭の形状は、図2参照)。中間膜全体の楔角は0.40radであった。

【0265】

(実施例2)

第1の層を形成するための組成物の作製:

下記の成分を配合し、ミキシングロールで十分に混練し、第1の層を形成するための組成物を得た。

【0266】

ポリビニルアセタール樹脂(平均重合度3000、水酸基の含有率22モル%、アセチル化度13モル%、アセタール化度65モル%)100重量部

トリエチレングリコールジ-2-エチルヘキサノエート(3GO)60重量部

得られる第1の層中で0.2重量%となる量のTinuvin326(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、BAS F社製「Tinuvin326」)

得られる第1の層中で0.2重量%となる量のBHT(2,6-ジ-t-ブチル-p-クレゾール)

【0267】

第2の層及び第3の層を形成するための組成物の作製:

下記の成分を配合し、ミキシングロールで十分に混練し、第2の層及び第3の層を形成するための組成物を得た。

【0268】

ポリビニルアセタール樹脂(平均重合度1700、水酸基の含有率30.5モル%、アセチル化度1モル%、アセタール化度68.5モル%)100重量部

10

20

30

40

50

トリエチレングリコールジ - 2 - エチルヘキサノエート ( 3 G O ) 3 8 重量部

得られる第 2 の層及び第 3 の層中で 0 . 2 重量%となる量の T i n u v i n 3 2 6 ( 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、B A S F 社製「T i n u v i n 3 2 6」)

得られる第 2 の層及び第 3 の層中で 0 . 2 重量%となる量の B H T ( 2 , 6 - ジ - t - ブチル - p - クレゾール)

【 0 2 6 9 】

中間膜の作製：

第 1 の層を形成するための組成物と、第 2 の層及び第 3 の層を形成するための組成物とを、押出機を用いて共押し出して、中間膜を巻きとり、ロール体を得た。このようにして、第 2 の層 / 第 1 の層 / 第 3 の層の積層構造を有する楔状の中間膜を作製した。

10

【 0 2 7 0 】

得られた中間膜は、一端に最小厚みを有し、他端に最大厚みを有する。一端と他端との距離 U は、1 0 0 0 m m であった。

【 0 2 7 1 】

実施例 2 では、厚みが増加している領域の中に、一端側から他端側にかけて厚みの増加量が小さくなる部分を有し、かつ、厚み方向の断面形状が楔状である領域の中に、一端側から他端側にかけて楔角が小さくなる部分を有する中間膜を作製した ( 外郭の形状は、図 1 参照 )。中間膜全体の楔角は 0 . 4 4 m r a d であった。

【 0 2 7 2 】

( 実施例 3 )

金型出口形状を調整したこと以外は、実施例 1 と同様にして、第 1 の層のみの構造を有する楔状の中間膜を作製した。

20

【 0 2 7 3 】

得られた中間膜は、一端に最小厚みを有し、他端に最大厚みを有する。一端と他端との距離 U は、1 1 2 0 m m であった。

【 0 2 7 4 】

実施例 3 では、厚みが増加している領域の中に、一端側から他端側にかけて厚みの増加量が小さくなる部分を有し、かつ、厚み方向の断面形状が楔状である領域の中に、一端側から他端側にかけて楔角が小さくなる部分を有する中間膜を作製した ( 外郭の形状は、図 2 参照 )。中間膜全体の楔角は 0 . 4 1 m r a d であった。

30

【 0 2 7 5 】

( 実施例 4 )

金型出口形状を調整し、さらに押出機溶融部での混練度を変更したこと以外は、実施例 2 と同様にして、第 2 の層 / 第 1 の層 / 第 3 の層の積層構造を有する楔状の中間膜を作製した。

【 0 2 7 6 】

得られた中間膜は、一端に最小厚みを有し、他端に最大厚みを有する。一端と他端との距離 U は、1 1 0 0 m m であった。

【 0 2 7 7 】

実施例 4 では、厚みが増加している領域の中に、一端側から他端側にかけて厚みの増加量が小さくなる部分を有し、かつ、厚み方向の断面形状が楔状である領域の中に、一端側から他端側にかけて楔角が小さくなる部分を有する中間膜を作製した ( 外郭の形状は、図 1 参照 )。中間膜全体の楔角は 0 . 7 0 m r a d であった。

40

【 0 2 7 8 】

( 比較例 1 )

金型出口形状を変更したこと以外は、実施例 1 と同様にして、第 1 の層のみの構造を有する楔状の中間膜を作製した。

【 0 2 7 9 】

得られた中間膜は、一端に最小厚みを有し、他端に最大厚みを有する。一端と他端との

50

距離Uは、1110mmであった。

【0280】

比較例1では、厚みが増加している領域の中に、一端側から他端側にかけて厚みの増加量が小さくなる部分を有し、かつ、厚み方向の断面形状が楔状である領域の中に、一端側から他端側にかけて楔角が小さくなる部分を有する中間膜を作製した（外郭の形状は、図2参照）。中間膜全体の楔角は $0.44\text{ mrad}$ であった。

【0281】

（比較例2）

金型出口形状を調整し、さらに押出機溶融部での樹脂組成物の混練度を変更したこと以外は、実施例2と同様にして、第2の層/第1の層/第3の層の積層構造を有する楔状の中間膜を作製した。

10

【0282】

得られた中間膜は、一端に最小厚みを有し、他端に最大厚みを有する。一端と他端との距離Uは、1215mmであった。

【0283】

比較例2では、厚みが増加している領域の中に、一端側から他端側にかけて厚みの増加量が小さくなる部分を有し、かつ、厚み方向の断面形状が楔状である領域の中に、一端側から他端側にかけて楔角が小さくなる部分を有する中間膜を作製した（外郭の形状は、図2参照）。中間膜全体の楔角は $0.83\text{ mrad}$ であった。

【0284】

（比較例3）

金型出口形状を調整したこと以外は、実施例1と同様にして、第1の層のみの構造を有する楔状の中間膜を作製した。

20

【0285】

得られた中間膜は、一端に最小厚みを有し、他端に最大厚みを有する。一端と他端との距離Uは、1000mmであった。

【0286】

比較例3では、厚みが増加している領域の中に、一端側から他端側にかけて厚みの増加量が小さくなる部分を有し、かつ、厚み方向の断面形状が楔状である領域の中に、一端側から他端側にかけて楔角が小さくなる部分を有する中間膜を作製した（外郭の形状は、図2参照）。中間膜全体の楔角は $0.51\text{ mrad}$ であった。

30

【0287】

（比較例4）

押出機出口の樹脂組成物の温度を変更したこと以外は、実施例2と同様にして、第2の層/第1の層/第3の層の積層構造を有する楔状の中間膜を作製した。

【0288】

得られた中間膜は、一端に最小厚みを有し、他端に最大厚みを有する。一端と他端との距離Uは、988mmであった。

【0289】

比較例4では、厚みが増加している領域の中に、一端側から他端側にかけて厚みの増加量が小さくなる部分を有し、かつ、厚み方向の断面形状が楔状である領域の中に、一端側から他端側にかけて楔角が小さくなる部分を有する中間膜を作製した（外郭の形状は、図1参照）。中間膜全体の楔角は $0.62\text{ mrad}$ であった。

40

【0290】

（比較例5）

金型出口形状の調整と押出機溶融部での樹脂組成物の混練度を変更したこと以外は、実施例1と同様にして、第1の層のみの構造を有する楔状の中間膜を作製した。

【0291】

得られた中間膜は、一端に最小厚みを有し、他端に最大厚みを有する。一端と他端との距離Uは、1000mmであった。

50

## 【0292】

比較例5では、厚みが増加している領域の中に、一端側から他端側にかけて厚みの増加量が小さくなる部分を有し、かつ、厚み方向の断面形状が楔状である領域の中に、一端側から他端側にかけて楔角が小さくなる部分を有する中間膜を作製した（外郭の形状は、図2参照）。中間膜全体の楔角は $0.71\text{ mrad}$ であった。

## 【0293】

（評価）

（1）近似直線の傾き及び部分楔角の偏差の絶対値の最大値

各区間Aにおいて、上記の近似直線Aの式及び部分楔角の偏差を算出し、近似直線Aの傾きと部分楔角の偏差の絶対値の最大値を算出した。実施例4及び比較例5においては、上記の近似直線Bの式及び部分楔角の偏差を算出し、近似直線Bの傾きと部分楔角の偏差の絶対値の最大値も算出した。なお、表1, 2には、特定の区間Aにおける近似直線の傾き及び部分楔角の偏差の絶対値の最大値を記載した。比較例1～5で得られた中間膜では、「近似直線の傾きが $-0.05\text{ mrad/m}$ 以下であり、かつ部分楔角の偏差の絶対値の最大値が $0.2\text{ mrad}$ 以下である」構成を満足する区間Aは存在しなかった。

## 【0294】

（2）HUD領域における反射二重像

一对のガラス板（クリアガラス、 $510\text{ mm} \times 1100\text{ mm}$ の大きさ、厚み $2.0\text{ mm}$ ）を用意した。一对のガラス板の間に、ガラス板の大きさに対応する大きさの中間膜を挟み込んで、積層体を得た。得られた積層体を、図8に示すように、EPDM製ゴムチューブ（枠部材）にはめ込んだ。ゴムチューブの幅は $15\text{ mm}$ である。次に、EPDM製ゴムチューブにはめ込まれた積層体を真空バッグ法により、予備圧着した。予備圧着された積層体を、オートクレーブを用いて、 $150$  及び $1.2\text{ MPa}$ の圧力で圧着することにより、合わせガラスを得た。

## 【0295】

得られた合わせガラスをフロントガラスの位置に設置した。合わせガラスの下方に設置した表示ユニット（焦点距離： $2\text{ m}$ 、 $3\text{ m}$ 及び $4\text{ m}$ ）から表示情報を合わせガラスに反射させ、所定の位置（表示対応領域の全体）で二重像の有無を目視で確認した。HUD領域における二重像を下記の基準で判定した。

## 【0296】

[ HUD領域における反射二重像の判定基準 ]

○：反射二重像が確認されない

△：反射二重像がごくわずかに確認されるが、実使用上影響がないレベル

×： ○及び△の判定基準に相当しない

## 【0297】

（3）透過二重像

（2）HUD領域における反射二重像で得られた合わせガラスを用いてJIS R3212記載の二重像試験に基づき、透過二重像の測定を行った。

## 【0298】

[ 透過二重像の判定基準 ]

○：一次像と二次像との分離の最大値が $25$ 分を超えていない

×：一次像と二次像との分離の最大値が $25$ 分を超えている

## 【0299】

（4）エンボス加工された外表面全体の十点平均粗さの平均値 $\pm 30\%$ 以内の十点平均粗さを有する領域

中間膜の外表面の十点平均粗さを、JIS B0601:1994に準拠して測定した。測定器としては、小坂研究所社製「Surfcorder SE300」を用いた。また、先端半径 $2\text{ }\mu\text{m}$ 及び先端角 $60^\circ$ である触針を用いて、測定時のカットオフ値 $2.5\text{ mm}$ 、基準長さ $2.5\text{ mm}$ 、測定長さ $12.5\text{ mm}$ 、予備長さ $2.5\text{ mm}$ 、触針の送り速度 $0.5\text{ mm/秒}$ の測定条件にて、 $23$  及び $30\text{ RH}\%$ の環境下で測定した。中間膜

10

20

30

40

50

の外表面の十点平均粗さは、以下の方法で測定した。中間膜の一端から他端に向かって5cm間隔の点を測定点とする。各測定点において測定器の角度を45度ずつ回転して合計8回十点平均粗さを測定し、その最大値を各測定点における十点平均粗さとする。各測定点の十点平均粗さから、中間膜の外表面全体の十点平均粗さの平均値を求め、エンボス加工された外表面全体の十点平均粗さの平均値±30%以内の十点平均粗さを有する中間膜の外表面の領域(%)を求めた。

【0300】

(5) 熱収縮率

得られた中間膜を、TD方向の一端から他端まで、MD方向に10cmの寸法で切り出した。切断後、温度20及び湿度30%RHで2日間調湿を行った。その後、図7に示すように、一端から他端に向かって0.05Uの第1の位置と、一端から他端に向かって0.5Uの第2の位置と、一端から他端に向かって0.95Uの第3の位置とで、試験片を切り出した。試験片は、MD方向5cm及びTD方向5cmの正方形である。試験片は、試験片のMD方向の中央にて切り出した。試験片は、第1の位置、第2の位置及び第3の位置が中心となるように切り出した。

【0301】

得られた試験片をフッ素樹脂シートの上に水平に置き、150で0.5時間放置した。放置前後のMD方向における寸法を測定し、下記式から熱収縮率を求めた。得られた3つの熱収縮率のうち、最大の熱収縮率と最小の熱収縮率との差の絶対値を求めた。

【0302】

熱収縮率(%) = ((加熱前のMD方向における寸法 - 加熱後のMD方向における寸法) / 加熱前のMD方向における寸法) × 100

【0303】

詳細及び結果を下記の表1, 2に示す。

【0304】

【表1】

	実施例1			実施例2		実施例3		実施例4			
一端と他端との距離(mm)	1200			1000		1120		1100			
最大厚み(μm)	1240			1200		1260		1525			
中間膜全体の楔角(mrad)	0.40			0.44		0.41		0.70			
区間A又はB(中間膜の一端からの距離)(mm)	500-800	200-500	700-1000	200-500	600-900	250-550	600-900	125-425	500-800	700-1000	50-1050
近似直線A又はBの傾き(mrad/m)	-0.06	-0.10	-0.15	-0.10	-0.25	-0.05	-0.80	-0.20	-0.12	-0.10	-0.15
部分楔角の偏差の絶対値の最大値(mrad)	0.12	0.10	0.17	0.10	0	0.03	0.19	0.14	0.15	0.18	0.11
HUD領域における反射二重像	○	○	-	○	-	○	-	○	○	-	○
透過二重像	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
エンボス加工された外表面全体の十点平均粗さの平均値の±30%以内の十点平均粗さを有する領域(%)	60			67		55		60			
最大の熱収縮率と最小の熱収縮率との差の絶対値(%)	3			2		3		3			

【0305】

10

20

30

40

50

【表 2】

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	
一端と他端との距離 (mm)	1110	1215	1000	1000	1000	
最大厚み(μm)	1240	1772	1273	1374	1475	
中間膜全体の楔角 (mrad)	0.44	0.83	0.51	0.62	0.71	
区間A又はB(中間膜の一端からの距離) (mm)	500-800	200-500	250-550	650-950	400-700	50-950
近似直線A又はBの傾き(mrad/m)	-0.01	0	-0.07	-0.20	-0.05	-0.06
部分楔角の偏差の絶対値の最大値(mrad)	0.28	0.11	0.29	0.39	0.29	0.35
HUD領域における反射二重像	×	○	×	-	×	×
透過二重像	×	×	×	×	×	×
エンボス加工された外表面全体の十点平均粗さの平均値の±30%以内の十点平均粗さを有する領域(%)	91	92	45	33	56	
最大の熱収縮率と最小の熱収縮率との差の絶対値(%)	3	4.6	3.5	3.5	4.3	

10

20

## 【符号の説明】

## 【 0 3 0 6 】

- 1 , 1 A , 1 B , 1 C ... 第 1 の層
- 1 A a ... 厚み方向の断面形状が矩形である部分
- 1 A b ... 厚み方向の断面形状が楔状である部分
- 2 , 2 B ... 第 2 の層
- 3 , 3 B ... 第 3 の層
- 1 1 , 1 1 A , 1 1 B , 1 1 C ... 中間膜
- 1 1 a ... 一端
- 1 1 b ... 他端
- 1 1 A a ... 厚み方向の断面形状が矩形である部分
- 1 1 A b ... 厚み方向の断面形状が楔状である部分
- 2 1 ... 合わせガラス
- 2 2 ... 第 1 の合わせガラス部材
- 2 3 ... 第 2 の合わせガラス部材
- R 1 ... 表示対応領域
- R 2 ... 周囲領域
- R 3 ... シェード領域
- 5 1 ... ロール体
- 6 1 ... 巻き芯

30

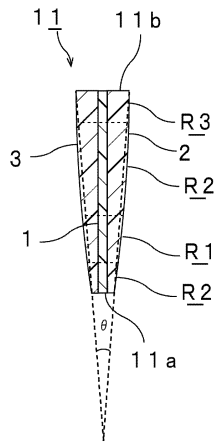
40

50

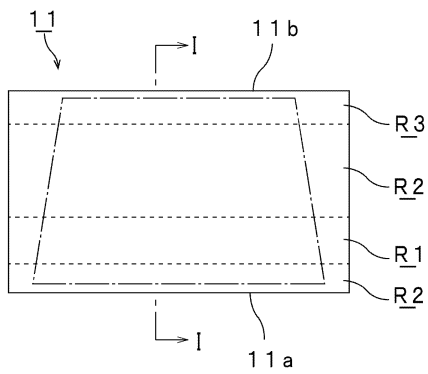
【図面】

【図 1】

(a)

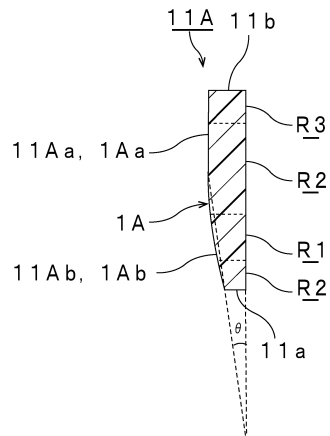


(b)

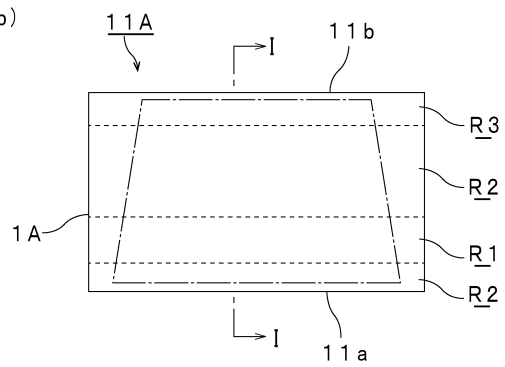


【図 2】

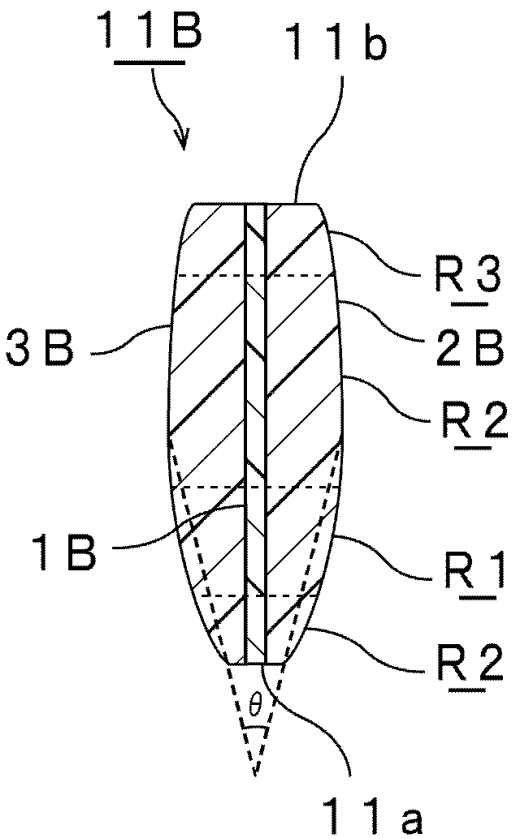
(a)



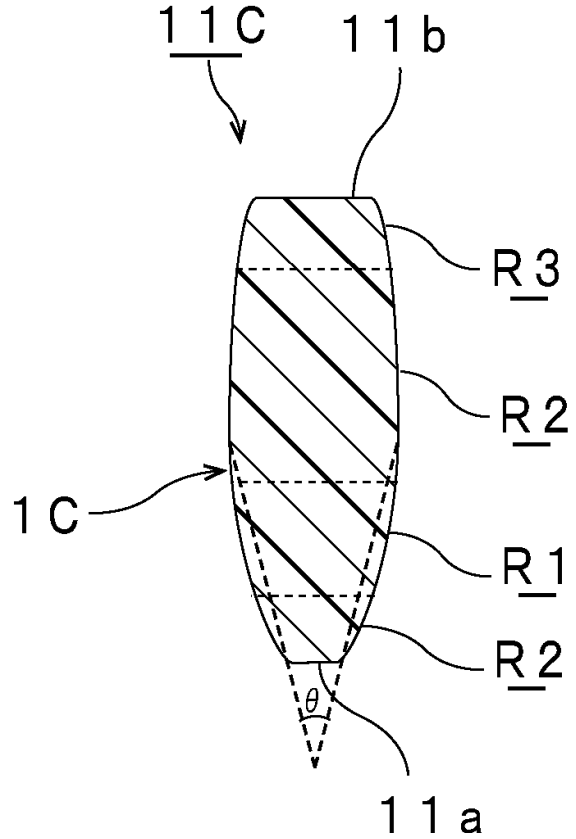
(b)



【図 3】



【図 4】



10

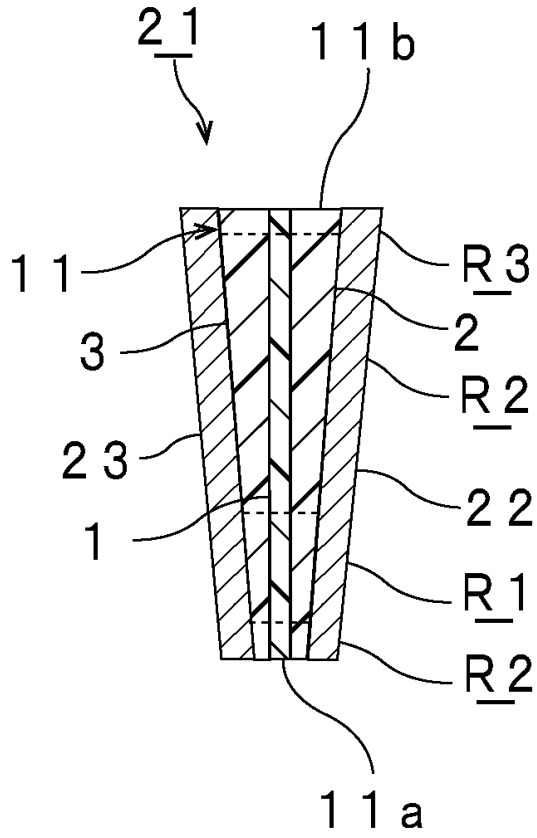
20

30

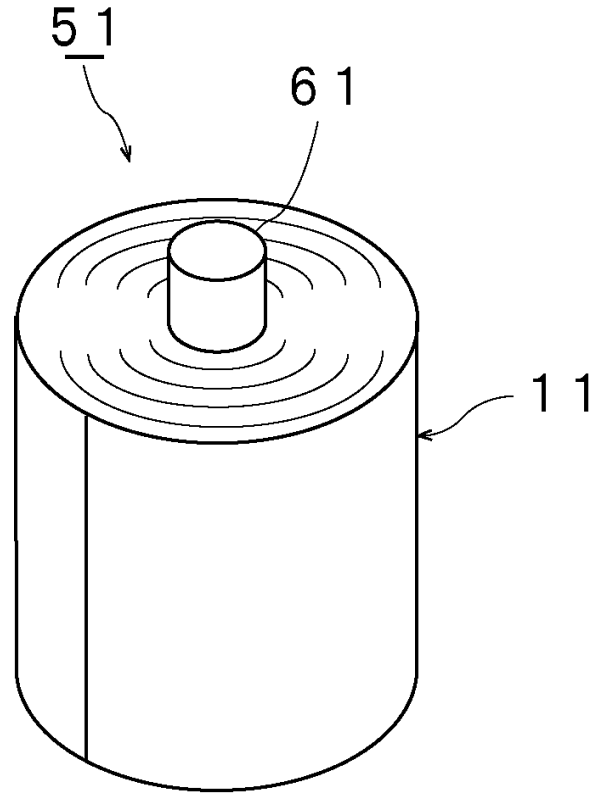
40

50

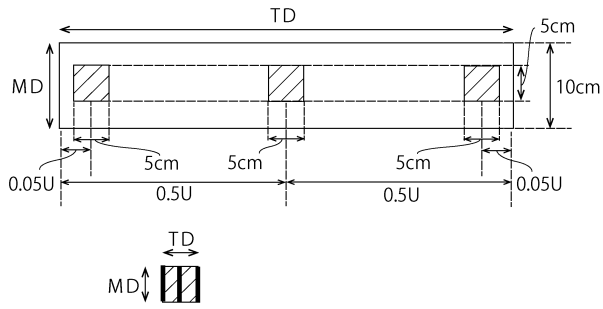
【図5】



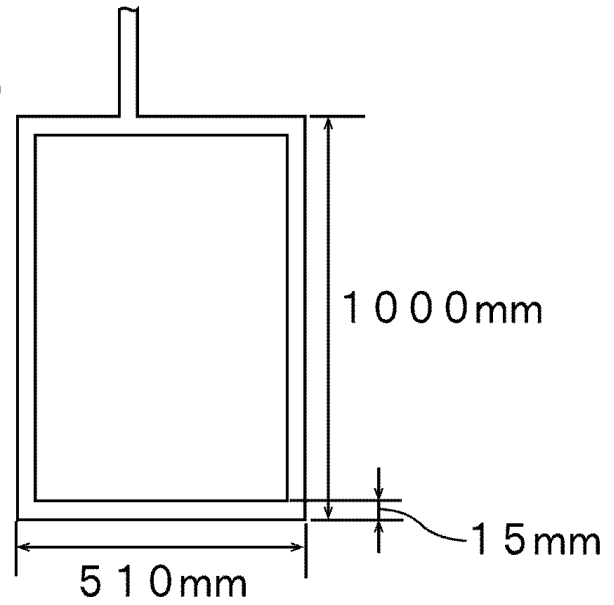
【図6】



【図7】



【図8】



10

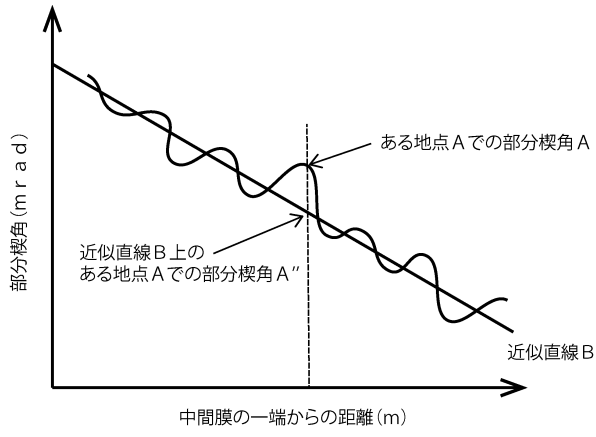
20

30

40

50

【 図 9 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2017/170727(WO,A1)  
特表2011-505330(JP,A)  
特表2017-502125(JP,A)  
特開2017-178785(JP,A)  
国際公開第2017/057497(WO,A1)  
国際公開第2018/216574(WO,A1)  
国際公開第2018/181418(WO,A1)  
米国特許出願公開第2016/0168353(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
C03C 27/00 - 29/00  
B32B 17/10