

(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
2021年6月17日(17.06.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/117596 A1

(51) 国際特許分類:

C03C 27/12 (2006.01) B60J 1/00 (2006.01)
B32B 17/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/045018

(22) 国際出願日: 2020年12月3日(03.12.2020)

(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 2019-222386 2019年12月9日(09.12.2019) 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: 岩本 達矢 (IWAMOTO, Tatsuya);

〒3380837 埼玉県さいたま市桜区田島8-
10-1 積水ポリマテック株式会社内
Saitama (JP). 山崎 浩志 (YAMAZAKI, Koushi);
〒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). 金子 俊
輝 (KANEKO, Toshiki); 〒3380837 埼玉県さい
たま市桜区田島8-10-1 積水ポリマ
テック株式会社内 Saitama (JP).

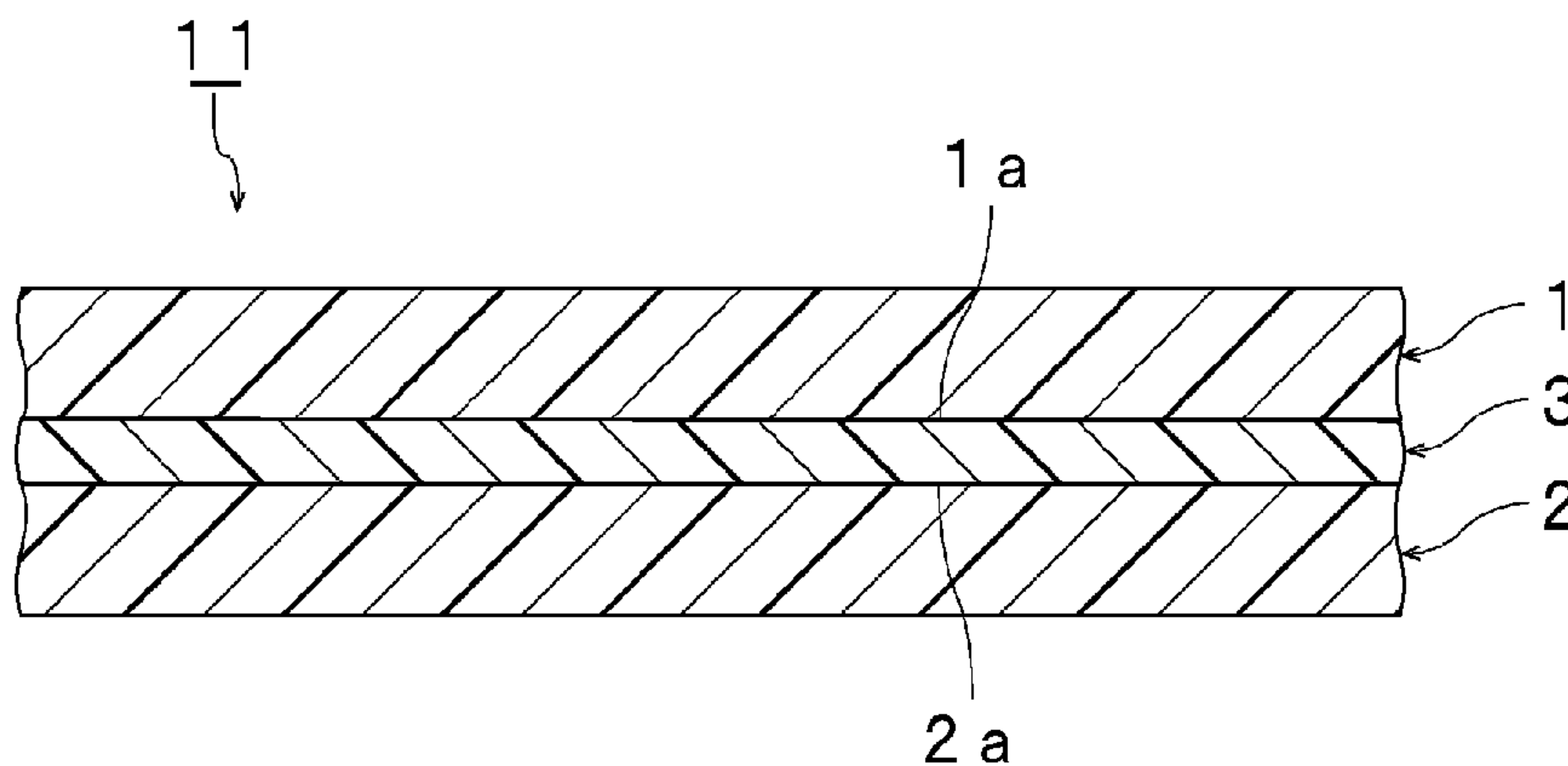
(74) 代理人: 特許業務法人 宮▲崎▼・目次特許

事務所 (MIYAZAKI & METSUGI); 〒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,

(54) Title: LAMINATED GLASS INTERLAYER FILM 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 a laminated glass interlayer film that can suppress the occurrence of foaming at an end portion of a laminated glass and can improve the transparency of the laminated glass without performing high-temperature and high-pressure treatment by using an autoclave. The laminated glass interlayer film according to the present invention, which has a structure having one layer or two or more layers, comprises a first layer, wherein when a specific compression creep test is performed on a test sample A, which is obtained by cutting the first layer and has a diameter of 8 mm and a thickness of 0.8 mm, the amount of change in the thickness of the test sample A before and after the compression creep test is 50-325 μm .

(57) 要約: オートクレーブによる高温及び高圧処理を行わなくても、合わせガラスの端部において発泡の発生を抑えることができ、かつ合わせガラスの透明性を高めることができる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、1層の構造又は2層以上の構造を有する合わせガラス用中間膜であり、第1の層を備え、前記第1の層を切り出して得られる直径8 mm及び厚み0.8 mmの試験サンプルAについて、特定の圧縮クリープ試験を行ったときに、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルAの厚みの変化量が、50 μm 以上325 μm 以下である。

[続葉有]

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

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、上記合わせガラス用中間膜を用いた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。

[0003] 上記合わせガラスは、一般的に、2つのガラス板の間に合わせガラス用中間膜を挟み込んだ後、オートクレーブによる高温及び高圧処理を行い、中間膜とガラス板とを圧着させることにより製造されている（例えば、特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2009-190947号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 合わせガラス製造時のオートクレーブによる高温及び高圧処理は、例えば130℃以上及び1MPa以上の条件で行われる。しかしながら、オートクレーブによる高温及び高圧処理は、多額の設備投資が必要な工程であり、また、二酸化炭素の排出量が多い工程である。

[0006] また、調光フィルム等の機能フィルムを備える中間膜では、オートクレーブによる高温及び高圧処理を行う際に、該機能フィルムが劣化することがある。

[0007] 一方、従来の中間膜を用いて、オートクレーブによる高温及び高圧処理を

行わずに合わせガラスを製造すると、合わせガラスの端部において発泡が発生したり、合わせガラスの透明性が低下したりすることがある。

[0008] 本発明の目的は、オートクレーブによる高温及び高圧処理を行わなくても、合わせガラスの端部において発泡の発生を抑えることができ、かつ合わせガラスの透明性を高め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、1層の構造又は2層以上の構造を有する合わせガラス用中間膜であり、第1の層を備え、前記第1の層を切り出して得られる直径8 mm及び厚み0.8 mmの試験サンプルAについて、下記の圧縮クリープ試験を行ったときに、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルAの厚みの変化量が、50 μ m以上325 μ m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。

[0010] 圧縮クリープ試験：試験サンプルAに410 gの荷重を加えた状態で、30℃から90℃まで6℃／分で昇温し、90℃で5分間保持する。圧縮クリープ試験を開始する前に30℃で5分間保持した直後の30℃での試験サンプルAの厚みと、圧縮クリープ試験終了時の90℃で5分間保持した直後の試験サンプルAの厚みとの差の絶対値を、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルAの厚みの変化量とする。

[0011] 本発明の広い局面によれば、1層の構造又は2層以上の構造を有する合わせガラス用中間膜であり、厚みが200 μ m以上900 μ m以下である第1の層を備え、前記第1の層の厚みを T_B μ mとし、前記第1の層を切り出して得られる直径8 mm及び厚み T_B μ mの試験サンプルBについて、下記の圧縮クリープ試験を行ったときに、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルBの厚みの変化量が、50 μ m以上325 μ m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。

[0012] 圧縮クリープ試験：試験サンプルBに410gの荷重を加えた状態で、30℃から90℃まで6℃／分で昇温し、90℃で5分間保持する。圧縮クリープ試験を開始する前に30℃で30分間保持した直後の30℃での試験サンプルBの厚みと、圧縮クリープ試験終了時の90℃で5分間保持した直後の試験サンプルBの厚みとの差の絶対値を、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルBの厚みの変化量とする。

[0013] 本発明の広い局面によれば、1層の構造又は2層以上の構造を有する合わせガラス用中間膜であり、第1の層を備え、中間膜の厚みが80μm以上1600μm以下であり、中間膜の厚みを T_c μmとし、中間膜を切り出して得られる直径8mm及び厚み T_c μmの試験サンプルCについて、下記の圧縮クリープ試験を行ったときに、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルCの厚みの変化量が、50μm以上325μm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。

[0014] 圧縮クリープ試験：試験サンプルCに410gの荷重を加えた状態で、30℃から90℃まで6℃／分で昇温し、90℃で5分間保持する。圧縮クリープ試験開始時の30℃での試験サンプルCの厚みと、圧縮クリープ試験終了時の90℃で5分間保持した直後の試験サンプルCの厚みとの差の絶対値を、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルCの厚みの変化量とする。

[0015] 本発明に係る中間膜のある特定の局面では、前記第1の層が、熱可塑性樹脂と、可塑剤とを含む。

[0016] 本発明に係る中間膜のある特定の局面では、前記第1の層に含まれる前記熱可塑性樹脂が、ポリビニルアセタール樹脂である。

[0017] 本発明に係る中間膜のある特定の局面では、前記中間膜は、2層以上の構造を有し、第2の層をさらに備え、前記第1の層の第1の表面側に、前記第2の層が配置されている。

[0018] 本発明に係る中間膜のある特定の局面では、前記第1の層が、中間膜にお

ける表面層である。

[0019] 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

[0020] 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、第1の層を備える。本発明に係る中間膜では、上記第1の層を切り出して得られる直径8 mm及び厚み0.8 mmの試験サンプルAについて、上記の圧縮クリープ試験を行ったときに、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルAの厚みの変化量が、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $325\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。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、オートクレーブによる高温及び高圧処理を行わなくても、合わせガラスの端部において発泡の発生を抑えることができ、かつ合わせガラスの透明性を高めることができる。

[0021] 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、厚みが $200\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $900\text{ }\mu\text{m}$ 以下である第1の層を備える。本発明に係る中間膜では、上記第1の層の厚みを $T_B\text{ }\mu\text{m}$ とし、上記第1の層を切り出して得られる直径8 mm及び厚み $T_B\text{ }\mu\text{m}$ の試験サンプルBについて、上記の圧縮クリープ試験を行ったときに、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルBの厚みの変化量が、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $325\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。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、オートクレーブによる高温及び高圧処理を行わなくても、合わせガラスの端部において発泡の発生を抑えることができ、かつ合わせガラスの透明性を高めることができる。

[0022] 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、第1の層を備える。本発明に係る中間膜では、該中間膜の厚みが $80\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $1600\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。本発明に係る中間膜では、該

中間膜の厚みを $T_c \mu m$ とし、中間膜を切り出して得られる直径 $8 mm$ 及び厚み $T_c \mu m$ の試験サンプル C について、上記の圧縮クリープ試験を行ったときに、圧縮クリープ試験前後での試験サンプル C の厚みの変化量が、 $50 \mu m$ 以上 $325 \mu m$ 以下である。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、オートクレーブによる高温及び高圧処理を行わなくても、合わせガラスの端部において発泡の発生を抑えることができ、かつ合わせガラスの透明性を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1] 図 1 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である。

[図2] 図 2 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、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。

[図5] 図 5 (a) ~ (e) は、合わせガラスの端部における発泡を評価した撮影画像の例である。

[図6] 図 5 (a) ~ (e) は、合わせガラスの透明性を評価した撮影画像の例である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明の詳細を説明する。

[0025] (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（以下、「中間膜」と略記することがある）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、第 1 の層を備える。本発明に係る中間膜では、上記第 1 の層を切り出して得られる直径 $8 mm$ 及び厚み $0.8 mm$ の試験サンプル A について、下記の圧縮クリープ試験を行ったときに、圧縮クリープ試験前後での試験サンプル

Aの厚みの変化量が、 $50\mu\text{m}$ 以上 $325\mu\text{m}$ 以下である。

[0026] 圧縮クリープ試験：試験サンプルAに 410g の荷重を加えた状態で、 30°C から 90°C まで $6^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で昇温し、 90°C で5分間保持する。圧縮クリープ試験を開始する前に 30°C で5分間保持した直後の 30°C での試験サンプルAの厚みと、圧縮クリープ試験終了時の 90°C で5分間保持した直後の試験サンプルAの厚みとの差の絶対値を、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルAの厚みの変化量とする。

[0027] 具体的には、 30°C の環境下で試験サンプルAに 410g の荷重を加え、この荷重を加えた状態で 30°C で5分間保持し、この 30°C で5分間保持した直後の 30°C での試験サンプルAの厚みを測定する。また、 30°C の環境下で試験サンプルAに 410g の荷重を加え、この荷重を加えた状態で、 30°C で5分間保持し、続いて 30°C から 90°C まで $6^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で昇温し、続いて 90°C で5分間保持し、この 90°C で5分間保持した直後の 90°C での試験サンプルAの厚みを測定する。 90°C で5分間保持した直後の 90°C での試験サンプルAの厚みを測定するまで、試験サンプルAに 410g の荷重が加えられ、荷重が加えられた状態で厚みが測定される。

[0028] 本発明に係る合わせガラス用中間膜（以下、「中間膜」と略記することがある）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、厚みが $200\mu\text{m}$ 以上 $900\mu\text{m}$ 以下である第1の層を備える。本発明に係る中間膜では、上記第1の層の厚みを $T_B\mu\text{m}$ とし、上記第1の層を切り出して得られる直径 8mm 及び厚み $T_B\mu\text{m}$ の試験サンプルBについて、下記の圧縮クリープ試験を行ったときに、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルBの厚みの変化量が、 $50\mu\text{m}$ 以上 $325\mu\text{m}$ 以下である。

[0029] 圧縮クリープ試験：試験サンプルBに 410g の荷重を加えた状態で、 30°C から 90°C まで $6^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で昇温し、 90°C で5分間保持する。圧縮クリープ試験を開始する前に 30°C で30分間保持した直後の 30°C での試験サンプルBの厚みと、圧縮クリープ試験終了時の 90°C で5分間保持した直後の試験サンプルBの厚みとの差の絶対値を、圧縮クリープ試験前後での試験

サンプルBの厚みの変化量とする。

[0030] 具体的には、30℃の環境下で試験サンプルBに410gの荷重を加え、この荷重を加えた状態で30℃で30分間保持し、この30℃で30分間保持した直後の30℃での試験サンプルBの厚みを測定する。また、30℃の環境下で試験サンプルBに410gの荷重を加え、この荷重を加えた状態で、30℃で30分間保持し、続いて30℃から90℃まで6℃／分で昇温し、続いて90℃で5分間保持し、この90℃で5分間保持した直後の90℃での試験サンプルBの厚みを測定する。90℃で5分間保持した直後の90℃での試験サンプルBの厚みを測定するまで、試験サンプルBに410gの荷重が加えられ、荷重が加えられた状態で厚みが測定される。

[0031] 本発明に係る合わせガラス用中間膜（以下、「中間膜」と略記することがある）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、第1の層を備える。本発明に係る中間膜では、該中間膜の厚みが80μm以上1600μm以下である。本発明に係る中間膜では、該中間膜の厚みを T_c μmとし、中間膜を切り出して得られる直径8mm及び厚み T_c μmの試験サンプルCについて、下記の圧縮クリープ試験を行ったときに、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルCの厚みの変化量が、50μm以上325μm以下である。

[0032] 圧縮クリープ試験：試験サンプルCに410gの荷重を加えた状態で、30℃から90℃まで6℃／分で昇温し、90℃で5分間保持する。圧縮クリープ試験開始時の30℃での試験サンプルCの厚みと、圧縮クリープ試験終了時の90℃で5分間保持した直後の試験サンプルCの厚みとの差の絶対値を、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルCの厚みの変化量とする。

[0033] 具体的には、30℃の環境下で試験サンプルCに410gの荷重を加え、この荷重を加えた直後の30℃での試験サンプルCの厚みを測定する。また、30℃の環境下で試験サンプルCに410gの荷重を加え、この荷重を加えた状態で、この荷重を加えた直後に30℃から90℃まで6℃／分で昇温し、続いて90℃で5分間保持し、この90℃で5分間保持した直後の90

℃での試験サンプルCの厚みを測定する。90℃で5分間保持した直後の90℃での試験サンプルCの厚みを測定するまで、試験サンプルCに410gの荷重が加えられ、荷重が加えられた状態で厚みが測定される。

[0034] 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、オートクレーブによる高温及び高圧処理を行わなくても、合わせガラスの端部において発泡の発生を抑えることができ、かつ合わせガラスの透明性を高めることができる。

[0035] 本発明に係る中間膜では、オートクレーブによる高温及び高圧処理と比べて、低温及び低圧（例えば、100℃以下及び0.5MPa以下）の条件で合わせガラスを製造することができる。したがって、オートクレーブ設備のような設備に多額の設備投資をすることなく、合わせガラスを製造することができる。また、合わせガラス製造時における二酸化炭素の排出量を削減することができる。さらに、オートクレーブ処理が行われる従来の合わせガラスの製造方法による生産能力を維持することができる。

[0036] また、本発明に係る中間膜では、合わせガラスの耐貫通性を高めることができる。

[0037] 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く、4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、第1の層を備える。本発明に係る中間膜は、第1の層のみを備える単層の中間膜であってもよく、第1の層と他の層とを備える多層の中間膜であってもよい。

[0038] 上記中間膜は、2層以上の構造を有していてもよく、上記第1の層に加えて第2の層を備えていてもよい。上記中間膜が上記第2の層を備える場合に、上記第1の層の第1の表面側に、上記第2の層が配置される。

[0039] 上記中間膜が2層以上の構造を有する多層中間膜である場合に、該中間膜は、第1の表面層と第2の表面層とを有する。

[0040] 上記中間膜は、該中間膜における表面層として、上記第1の層を備えることが好ましい。上記第1の層は、中間膜の表面層であることが好ましい。上記中間膜は、上記第1の表面層として、上記第1の層を備えることが好ましく、上記第1の表面層及び上記第2の表面層として、上記第1の層を備えることがより好ましい。この場合には、本発明の効果がより一層効果的に発揮させることができる。なお、上記中間膜が上記第1の層のみを備える単層の中間膜である場合、該第1の層は表面層である。

[0041] 上記中間膜は、3層以上の構造を有していてもよく、上記第1の層及び上記第2の層に加えて第3の層を備えていてもよい。上記中間膜が上記第3の層を備える場合に、上記第2の層の上記第1の層とは反対の表面側に、上記第3の層が配置される。

[0042] 以下、本発明で行われる圧縮クリープ試験についてより具体的に説明する。

[0043] 試験サンプルAは、第1の層を切り出して得られる直径8 mm及び厚み0.8 mmの試験サンプルである。上記試験サンプルAは、中間膜から測定対象の層（第1の層）を剥離した後、150℃でプレス成型することにより作製することができる。試験サンプルAは、圧縮クリープ試験を行うために作製される。

[0044] 試験サンプルBは、厚みが200 μm 以上900 μm 以下である第1の層を用いて作製される。上記第1の層の厚みを $T_B \mu\text{m}$ としたときに、試験サンプルBは、該第1の層を切り出して得られる直径8 mm及び厚み $T_B \mu\text{m}$ の試験サンプルである。したがって、上記第1の層の厚みと上記試験サンプルBの厚みとは同一である。

[0045] 試験サンプルCは、厚みが80 μm 以上1600 μm 以下である中間膜を用いて作製される。上記中間膜の厚みを $T_C \mu\text{m}$ としたときに、試験サンプルCは、該中間膜を切り出して得られる直径8 mm及び厚み $T_C \mu\text{m}$ の試験サンプルである。したがって、上記中間膜の厚みと上記試験サンプルCの厚みとは同一である。

[0046] 上記圧縮クリープ試験では、直径8 mmの円状の表面を有する第1の治具と直径8 mmの円状の表面を有する第2の治具との間に、試験サンプルA, B, Cを配置する。試験サンプルA, B, Cの厚み方向に410 gの荷重を加えた状態で、30℃から90℃まで6℃/分で昇温し、90℃で5分間保持する。圧縮クリープ試験を開始する前に30℃で5分間又は30分間保持した直後の30℃での試験サンプルA, B, Cの厚みと、圧縮クリープ試験終了時の90℃で5分間保持した直後の試験サンプルA, B, Cの厚みとの差の絶対値を、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルA, B, Cの厚みの変化量とする。なお、通常、圧縮クリープ試験後の試験サンプルA, B, Cの厚みは、圧縮クリープ試験前の試験サンプルA, B, Cの厚みよりも小さい。

[0047] 上記圧縮クリープ試験で用いることができる装置としては、例えば、粘弾性測定装置（ティー・エイ・インスツルメント社製「RSA-G2」）等が挙げられる。また、圧縮試験前後の試験サンプルA, B, Cの厚みは、粘弾性測定装置の圧縮測定用治具間のギャップをモニターすることで測定することができる。RSA-G2を使用する場合は、トランデュースモードをばねに設定して測定を実施するとよい。

[0048] 上記中間膜では、試験サンプルAについて上記圧縮クリープ試験を行ったときに、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルAの厚みの変化量が、50 μm 以上325 μm 以下である。上記変化量が50 μm 未満であると、合わせガラスの透明性が低下しやすい。上記変化量が325 μm を超えると、合わせガラスの端部において発泡が発生しやすい。

[0049] 圧縮クリープ試験前後での試験サンプルAの厚みの変化量は、好ましくは75 μm 以上、より好ましくは100 μm 以上であり、好ましくは300 μm 以下、より好ましくは250 μm 以下である。上記変化量が上記下限以上であると、合わせガラスの透明性をより一層高めることができる。上記変化量が上記上限以下であると、合わせガラスの端部における発泡の発生をより一層効果的に抑えることができる。

- [0050] 上記中間膜では、試験サンプルBについて上記圧縮クリープ試験を行ったときに、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルBの厚みの変化量が、 $50\mu\text{m}$ 以上 $325\mu\text{m}$ 以下である。上記変化量が $50\mu\text{m}$ 未満であると、合わせガラスの透明性が低下しやすい。上記変化量が $325\mu\text{m}$ を超えると、合わせガラスの端部において発泡が発生しやすい。
- [0051] 圧縮クリープ試験前後での試験サンプルBの厚みの変化量は、好ましくは $75\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $100\mu\text{m}$ 以上であり、好ましくは $300\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $250\mu\text{m}$ 以下である。上記変化量が上記下限以上であると、合わせガラスの透明性をより一層高めることができる。上記変化量が上記上限以下であると、合わせガラスの端部における発泡の発生をより一層効果的に抑えることができる。
- [0052] 上記中間膜では、試験サンプルCについて上記圧縮クリープ試験を行ったときに、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルCの厚みの変化量が、 $50\mu\text{m}$ 以上 $325\mu\text{m}$ 以下である。上記変化量が $50\mu\text{m}$ 未満であると、合わせガラスの透明性が低下しやすい。上記変化量が $325\mu\text{m}$ を超えると、合わせガラスの端部において発泡が発生しやすい。
- [0053] 圧縮クリープ試験前後での試験サンプルCの厚みの変化量は、好ましくは $75\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $100\mu\text{m}$ 以上であり、好ましくは $300\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $250\mu\text{m}$ 以下である。上記変化量が上記下限以上であると、合わせガラスの透明性をより一層高めることができる。上記変化量が上記上限以下であると、合わせガラスの端部における発泡の発生をより一層効果的に抑えることができる。
- [0054] なお、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルA，B，Cの厚みの変化量を上記の好ましい範囲等に制御する方法としては、以下の方法が挙げられる。（１）上記第１の層又は上記中間膜に含まれる熱可塑性樹脂の平均重合度を大きくすると、上記変化量は小さくなる。（２）上記第１の層又は上記中間膜に含まれる可塑剤の含有量を多くすると、上記変化量は大きくなる。（３）上記第１の層又は上記中間膜に含まれる樹脂の水素結合力が強くなると

、上記変化量は小さくなる。これらの方法を適宜組み合わせることで、上記変化量を上記の好ましい範囲等に制御することができる。

[0055] 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。

[0056] 図1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である。

[0057] 図1に示す中間膜11は、2層以上の構造を有する多層の中間膜である。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、第1の表面層1と、中間層3と、第2の表面層2とを備える。中間膜11は、3層の構造を有する。第1の表面層1の第1の表面1aに、中間層3が配置されており、積層されている。第2の表面層2の第1の表面2aに、中間層3が配置されており、積層されている。第1の表面層1及び第2の表面層2はそれぞれ上記第1の層である。表面層である上記第1の層の第1の表面側に、中間層3である第2の層が配置されている。中間層3は、第1の表面層1と第2の表面層2との間に配置されており、挟み込まれている。従って、中間膜11は、第1の層と第2の層と第1の層とがこの順で積層された多層構造（第1の層／第2の層／第1の層）を有する。この場合に、2つの第1の層を区別して、第1の層A及び第1の層Bと呼んでもよい。

[0058] 図2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である。

[0059] 図2に示す中間膜11Aは、1層の構造を有する単層の中間膜である。中間膜11Aは、第1の層である。中間膜11Aは、合わせガラスを得るために用いられる。中間膜11Aは、合わせガラス用中間膜である。

[0060] 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。

[0061] 図3に示す中間膜11Bは、2層以上の構造を有する多層の中間膜である。中間膜11Bは、合わせガラスを得るために用いられる。中間膜11Bは、合わせガラス用中間膜である。中間膜11Bは、第1の表面層1Bと、第

2 の中間層 4 B と、第 1 の中間層 3 B と、第 3 の中間層 5 B と、第 2 の表面層 2 B とを備える。中間膜 1 1 B は、5 層の構造を有する。第 1 の表面層 1 B の第 1 の表面 1 B a に、第 2 の中間層 4 B が配置されており、積層されている。第 2 の表面層 2 B の第 1 の表面 2 B a に、第 3 の中間層 5 B が配置されており、積層されている。第 1 の表面層 1 B 及び第 2 の表面層 2 B はそれぞれ、上記第 1 の層である。第 1 の表面層 1 B である上記第 1 の層の第 1 の表面 1 B a 側に、第 2 の中間層 4 B である第 2 の層が配置されている。第 2 の表面層 2 B である上記第 1 の層の第 1 の表面 2 B a 側に、第 3 の中間層 5 B である第 3 の層が配置されている。第 2 の中間層 4 B と第 3 の中間層 5 B との間に、第 1 の中間層 3 B である機能フィルムが配置されており、挟み込まれている。上記機能フィルムは、本実施形態では、調光フィルムである。従って、中間膜 1 1 B は、第 1 の層と第 2 の層と機能フィルムと第 3 の層と第 1 の層とがこの順で積層された多層構造（第 1 の層／第 2 の層／機能フィルム／第 3 の層／第 1 の層）を有する。この場合に、2 つの第 1 の層を区別して、第 1 の層 A 及び第 1 の層 B と呼んでもよい。

[0062] 上記第 1 の層又は上記表面層のガラス転移温度は、好ましくは 20℃以上、より好ましくは 25℃以上、更に好ましくは 30℃以上であり、好ましくは 45℃以下、より好ましくは 40℃以下、更に好ましくは 35℃以下である。上記第 1 の層又は上記表面層のガラス転移温度が上記下限以上及び上記上限以下であると、本発明の効果をより一層効果的に発揮させることができる。また、上記第 1 の層又は上記表面層のガラス転移温度が上記上限以下であると、合わせガラスの耐貫通性をより一層高めることができる。

[0063] 上記第 1 の層又は表面層の軟化点は、好ましくは 45℃以上、より好ましくは 50℃以上であり、好ましくは 70℃以下、より好ましくは 65℃以下である。上記第 1 の層又は上記表面層の軟化点が上記下限以上及び上記上限以下であると、本発明の効果をより一層効果的に発揮させることができる。また、上記第 1 の層又は上記表面層の軟化点が上記上限以下であると、合わせガラスの耐貫通性をより一層高めることができる。

[0064] 上記ガラス転移温度及び上記軟化点は、粘弾性測定により求められる。上記粘弾性測定は、具体的には、以下のようにして行われる。

[0065] 試験片を、室温 $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $25 \pm 5\%$ の環境下に 12 時間保管する。次いで、TA インストルメント社製の粘弾性測定装置「ARES-G2」を用いて、粘弾性を測定する。治具として直径 8 mm の平行プレートを用い、せん断モード、 $3^{\circ}\text{C}/\text{分}$ の降温速度で 100°C から -20°C まで温度を低下させる条件、並びに周波数 1 Hz 及び歪 1 % の条件で測定する。得られた測定結果において、損失正接のピーク温度をガラス転移温度 $T_g (^{\circ}\text{C})$ とする。 $T_g (^{\circ}\text{C})$ と 100°C との間の温度領域において損失正接の値が極小となる温度を軟化点とする。

[0066] 中間膜自体を用いて、粘弾性測定を行ってもよい。この場合に、測定結果から、上記第 1 の層に由来する $\tan \delta$ のピーク等を読み取ってもよい。2 層以上の構造を有する中間膜に関しては、各層間を剥離して、測定対象の層のガラス転移温度を測定してもよい。また、合わせガラスの場合は、液体窒素等で合わせガラスを冷却後に合わせガラス部材と中間膜とを剥離し、剥離した中間膜を用いて粘弾性測定を行ってもよい。

[0067] 以下、本発明に係る中間膜、上記第 1 の層、上記第 2 の層及び上記第 3 の層、並びに中間膜に用いられる各成分の詳細を説明する。

[0068] (熱可塑性樹脂)

上記中間膜は、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。上記熱可塑性樹脂としては、ポリ酢酸ビニル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、酢酸ビニル樹脂、ポリスチレン樹脂、エチレンー酢酸ビニル共重合体樹脂、エチレンーアクリル酸共重合体樹脂、ポリウレタン樹脂、アイオノマー樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、脂肪族ポリオレフィン等のポリオレフィン樹脂、及び（メタ）アクリル樹脂（（メタ）アクリロイル基を有する重合体）等が挙げられる。なお、ポリオキシメチレン（又はポリアセタール）樹脂は、ポリビニルアセタール樹脂に含まれる。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。上記熱可塑性樹脂は、熱可塑性エラストマーであってもよい。

[0069] 上記中間膜は、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。上記中間膜に含まれる熱可塑性樹脂（０）は、ポリビニルアセタール樹脂（０）であることが好ましい。上記第１の層（単層の中間膜を含む）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１の層に含まれる熱可塑性樹脂（１）は、ポリビニルアセタール樹脂（１）であることが好ましい。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）又はポリエステル樹脂を含むことが好ましい。上記第２の層に含まれる熱可塑性樹脂（２）は、ポリビニルアセタール樹脂（２）又はポリエステル樹脂であることが好ましい。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）又はポリエステル樹脂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）又はポリエステル樹脂を含むことが好ましい。上記第３の層に含まれる熱可塑性樹脂（３）は、ポリビニルアセタール樹脂（３）又はポリエステル樹脂であることが好ましい。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。

[0070] 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。

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 上記ポリビニルアセタール樹脂（１）は、ポリビニルアルコールの平均重合度が互いに異なる２種以上のポリビニルアセタール樹脂の混合物であってもよい。この場合に、上記ポリビニルアセタール樹脂（１）は、ポリビニルアルコールの平均重合度が1500以上である第１のポリビニルアセタール

樹脂（１Ａ）と、ポリビニルアルコールの平均重合度が１０００以下である第２のポリビニルアセタール樹脂（１Ｂ）との混合物であることが好ましい。

[0074] 上記ポリビニルアセタール樹脂（１）のポリビニルアルコールの平均重合度は、好ましくは９００以上、より好ましくは１０００以上であり、好ましくは１４００以下、より好ましくは１３００以下である。

[0075] 上記第１のポリビニルアセタール樹脂（１Ａ）のポリビニルアルコールの平均重合度は、好ましくは１５００以上、より好ましくは１６００以上であり、好ましくは２０００以下、より好ましくは１８００以下である。

[0076] 上記第２のポリビニルアセタール樹脂（１Ｂ）のポリビニルアルコールの平均重合度は、好ましくは４００以上、より好ましくは５００以上であり、好ましくは１０００以下、より好ましくは９００以下である。

[0077] ポリビニルアルコールの平均重合度が互いに異なる２種以上のポリビニルアセタール樹脂（１Ａ）及び（１Ｂ）の混合物を用いる場合に、平均重合度の差の絶対値は、好ましくは５００以上、より好ましくは６００以上であり、好ましくは１２００以下、より好ましくは１１００以下である。

[0078] 上記第１のポリビニルアセタール樹脂（１Ａ）と上記第２のポリビニルアセタール樹脂（１Ｂ）との合計１００重量％中、上記第２のポリビニルアセタール樹脂（１Ｂ）の含有量は、好ましくは２０重量％以上、より好ましくは２５重量％以上であり、好ましくは８０重量％以下、より好ましくは７５重量％以下である。上記第２のポリビニルアセタール樹脂（１Ｂ）の含有量が上記下限以上及び上記上限以下であると、本発明の効果をより一層効果的に発揮させることができる。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 上記中間膜は、熱可塑性樹脂(0)として、ポリビニルブチラール樹脂を含むことが好ましい。上記中間膜は、ポリビニルアセタール樹脂(0)として、ポリビニルブチラール樹脂を含むことが好ましい。上記中間膜に含まれる熱可塑性樹脂(0)は、ポリビニルブチラール樹脂であることが好ましい。上記第1の層は、熱可塑性樹脂(1)として、ポリビニルブチラール樹脂を含むことが好ましい。上記第1の層は、ポリビニルアセタール樹脂(1)として、ポリビニルブチラール樹脂を含むことが好ましい。上記第1の層に含まれる熱可塑性樹脂(1)は、ポリビニルブチラール樹脂であることが好ましい。上記第2の層は、熱可塑性樹脂(2)として、ポリビニルブチラール樹脂を含むことが好ましい。上記第2の層は、ポリビニルアセタール樹脂(2)として、ポリビニルブチラール樹脂を含むことが好ましい。上記第2の層に含まれる熱可塑性樹脂(2)は、ポリビニルブチラール樹脂であることが好ましい。上記第3の層は、熱可塑性樹脂(3)として、ポリビニルブチラール樹脂を含むことが好ましい。上記第3の層は、ポリビニルアセター

ル樹脂（３）として、ポリビニルブチラル樹脂を含むことが好ましい。上記第３の層に含まれる熱可塑性樹脂（３）は、ポリビニルブチラル樹脂であることが好ましい。上記中間膜、上記第１の層、上記第２の層及び上記第３の層に含まれるポリビニルブチラル樹脂はそれぞれ、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。

[0082] 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。

[0083] 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（１）の水酸基の含有率（水酸基量）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、中間膜の柔軟性が高くなり、中間膜の取扱いが容易になる。

[0084] 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１０モル％以上、より好ましくは１５モル％以上、更に好ましくは１７モル％以上であり、好ましくは２５モル％以下、より好ましくは２０モル％以下、更に好ましくは１９モル％以下、特に好ましくは１８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（２），（３）の水酸基の含有率が１５モル％以上であると

反応効率が高く生産性に優れ、また25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。

[0085] 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高いことが好ましい。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高いことが好ましい。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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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0.5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。

[0089] 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0.1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（2），（3）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。

[0090] 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。

[0091] 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60モル%以上、より好ましくは63モル%以上であり、好ましくは85モル%以下、より好ま

しくは75モル%以下、更に好ましくは70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。

[0092] 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。

[0093] 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47モル%以上、より好ましくは60モル%以上であり、好ましくは85モル%以下、より好ましくは80モル%以下、更に好ましくは75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。

[0094] 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。

[0095] 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 K 6728「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。

[0096] 上記中間膜中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。上記中間膜中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。上記中間膜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。

[0097] 上記第1の層中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の層中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1の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。

[0098] （可塑剤）

上記中間膜は、可塑剤を含むことが好ましい。上記第1の層（単層の中間膜を含む）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。可塑剤の使用により、またポリビニルアセタール樹脂と可塑剤との併用により、耐衝撃性及び耐貫通性により一層優れ、ポリビニルアセタール樹脂と可塑剤とを含む層の

合わせガラス部材又は他の層に対する接着力が適度に高くなる。上記可塑剤は特に限定されない。上記可塑剤（１）と上記可塑剤（２）と上記可塑剤（３）とは同一であってもよく、異なってもよい。上記可塑剤（１）、上記可塑剤（２）及び上記可塑剤（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。

[0099] 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など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。

[0100] 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。

[0101] 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。

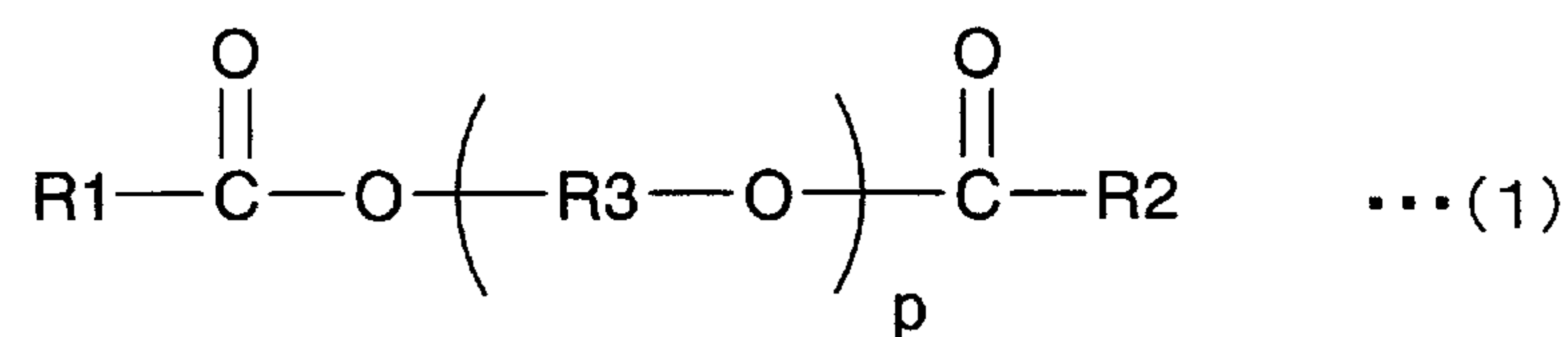
[0102] 上記有機エステル可塑剤としては、トリエチレングリコールジ－２－エチルプロパノエート、トリエチレングリコールジ－２－エチルブチレート、トリエチレングリコールジ－２－エチルヘキサノエート、トリエチレングリコールジカプリレート、トリエチレングリコールジ－*n*－オクタノエート、トリエチレングリコールジ－*n*－ヘプタノエート、テトラエチレングリコールジ－*n*－ヘプタノエート、ジブチルセバケート、ジオクチルアゼレート、ジブチルカルビトールアジペート、エチレングリコールジ－２－エチルブチレート、１，３－プロピレングリコールジ－２－エチルブチレート、１，４－

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。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。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] [化1]



[0106] 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。

[0107] 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（

3 G O)、トリエチレングリコールジ-2-エチルブチレート (3 G H) 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 (3 G O) 又はトリエチレングリコールジ-2-エチルブチレート (3 G H) 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を含むことが更に好ましい。

[0108] 上記第1の層において、上記熱可塑性樹脂 (1) 100重量部 (上記熱可塑性樹脂 (1) がポリビニルアセタール樹脂 (1) である場合には、ポリビニルアセタール樹脂 (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20重量部以上、より好ましくは25重量部以上、更に好ましくは28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38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33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、曲げ剛性がより一層高くなる。上記含有量 (1) が上記下限以上及び上記上限以下であると、本発明の効果をより一層効果的に発揮させることができる。

[0109] 上記第2の層において、上記熱可塑性樹脂 (2) 100重量部 (上記熱可塑性樹脂 (2) がポリビニルアセタール樹脂 (2) である場合には、ポリビニルアセタール樹脂 (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 (2) 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 (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 (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。

[0110] 上記第3の層において、上記熱可塑性樹脂(3) 100重量部(上記熱可塑性樹脂(3)がポリビニルアセタール樹脂(3)である場合には、ポリビニルアセタール樹脂(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(3)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(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(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。

[0111] 上記含有量(1)と上記含有量(2)とは、同一であってもよく、異なってもよい。上記含有量(1)と上記含有量(3)とは、同一であってもよく、異なってもよい。合わせガラスの遮音性を高める観点からは、上記含有量(1)と上記含有量(2)とは同一であるか、又は、上記含有量(1)は上記含有量(2)よりも少ないことが好ましく、上記含有量(1)は上記含有量(2)よりも少ないことがより好ましい。合わせガラスの遮音性を高める観点からは、上記含有量(1)と上記含有量(3)とは同一であるか、又は、上記含有量(1)は上記含有量(3)よりも少ないことが好ましく、上記含有量(1)は上記含有量(3)よりも少ないことがより好ましい。

[0112] 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。

[0113] (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（単層の中間膜を含む）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。

[0114] 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、上記成分Xと上記遮熱粒子との双方を含んでいてもよい。

[0115] 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。

[0116] 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。

[0117] 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。

[0118] 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。

[0119] 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。

[0120] 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。

[0121] 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、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。

[0122] 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。

[0123] 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。

[0124] 上記遮熱粒子の具体例としては、アルミニウムドーパ酸化錫粒子、インジウムドーパ酸化錫粒子、アンチモンドーパ酸化錫粒子（ATO粒子）、ガリウムドーパ酸化亜鉛粒子（GZO粒子）、インジウムドーパ酸化亜鉛粒子（IZO粒子）、アルミニウムドーパ酸化亜鉛粒子（AZO粒子）、ニオブドーパ酸化チタン粒子、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、ルビジウムドーパ酸化タングステン粒子、錫ドーパ酸化インジウム粒子（ITO粒子）、錫ドーパ酸化亜鉛粒子、珪素ドーパ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、錫ドーパ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。

[0125] 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。

[0126] 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： $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_3$ 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。

[0127] 上記遮熱粒子の平均粒子径は、好ましくは $0.01\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $0.02\mu\text{m}$ 以上であり、好ましくは $0.1\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $0.05\mu\text{m}$ 以下である。平均粒子径が上記下限以上であると、熱線の遮蔽性が充分に高くなる。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。

[0128] 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。

[0129] 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、上記遮熱粒子の各含有量（特に酸化タングステン粒子の含有量）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、上記遮熱粒子の各含有量（特に酸化タングステン粒子の含有量）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、遮熱性が充分に高くな

り、かつ可視光線透過率が十分に高くなる。

[0130] (金属塩)

上記中間膜は、アルカリ金属塩、マグネシウム塩以外のアルカリ土類金属塩、及び、マグネシウム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。また、マグネシウムはアルカリ土類金属であるので、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M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。

[0131] 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。

[0132] 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、炭素数2～16の有機酸のマグネシウム塩以外の炭素数2～16の有機酸のアルカリ土類金属塩、又は、炭素数2～16の有機酸のマグネシウム塩であることがより好ましい。また、マグネシウムはアルカリ土類金属であるので、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好ましい。上記金属塩M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であることが更に好ましい。

[0133] 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。

[0134] 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以上であり、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、中間膜と合わせガラス部材（ガラス板等）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。

[0135] （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。

[0136] 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。

[0137] 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。

- [0138] 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。
- [0139] 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。
- [0140] 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。
- [0141] 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。
- [0142] 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-tert-ブチルフェニル)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。

[0143] 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。

[0144] 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「LAF 70」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 1577 FF」）等が挙げられる。

[0145] 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。

[0146] 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。

[0147] 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。

[0148] 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。

[0149] 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及びベン

ゾトリアゾール化合物の含有量は、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及びベンゾトリアゾール化合物の含有量は、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。

[0150] （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。

[0151] 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。

[0152] 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。

[0153] 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

ビスー（４－メチル－６－ブチルフェノール）、２，２’－メチレンビスー（４－エチル－６－*t*－ブチルフェノール）、４，４’－ブチリデンービスー（３－メチル－６－*t*－ブチルフェノール）、１，１，３－トリスー（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〔メチレンー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－トリスー（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）ブチリックアッシ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。

[0154] 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。

[0155] 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。

[0156] 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。

[0157] (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、金属塩以外の接着力調整剤、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。

[0158] (機能フィルム)

上記中間膜は、特定の機能を発現させる目的で、機能フィルムを備えていてもよい。上記機能フィルムとしては、調光フィルム、赤外線反射フィルム、着色フィルム、及び意匠がプリントされたフィルム等が挙げられる。

[0159] 上記調光フィルムとしては、例えば、エレクトロクロミック層と電解質層とを有するフィルム等が挙げられる。上記エレクトロクロミック層は、エレクトロクロミック化合物(エレクトロクロミック性を有する化合物)を含む層である。なお、エレクトロクロミック性を有するとは、電圧を印加することにより光の透過率が変化する性質を有することを意味する。

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162] 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。

[0163] 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 、 Al_2O_3 、 Ga_2O_3 、 InO_3 、 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。

[0164] 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以上であってもよい。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、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。

[0165] 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。

[0166] 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。

[0167] 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 μ m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。

[0168] 赤外線を反射する性能に優れることから、上記機能フィルムが、800 nm～2000 nmの範囲内の少なくとも1つの波長において、赤外線透過率が40%以下である性質を有することが好ましい。800 nm～2000 nmの範囲内の少なくとも1つの波長において、赤外線透過率はより好ましくは30%以下、更に好ましくは20%以下である。

[0169] 上記機能フィルムの波長800 nm～2000 nmの範囲における各波長の透過率は、具体的には、以下のようにして測定される。単独の機能フィルムを用意する。分光光度計（日立ハイテック社製「U-4100」）を用いて、JIS R3106：1998に準拠して上記機能フィルムの波長800 nm～2000 nmにおける各波長の分光透過率を得る。

[0170] （合わせガラス用中間膜の他の詳細）

上記中間膜は、オートクレーブによる処理を行わずに合わせガラスを得るために好適に用いられる。ただし、上記中間膜は、オートクレーブによる処

理を行うことにより、合わせガラスを得るために用いられてもよい。

[0171] 上記中間膜の厚みは特に限定されない。実用面の観点、並びに合わせガラスの耐貫通性及び曲げ剛性を十分に高める観点からは、上記中間膜の厚みは、好ましくは0.1 mm以上、より好ましくは0.25 mm以上であり、好ましくは3 mm以下、より好ましくは1.5 mm以下である。上記中間膜の厚みが上記下限以上であると、合わせガラスの耐貫通性及び曲げ剛性がより一層高くなる。上記中間膜の厚みが上記上限以下であると、中間膜及び合わせガラスの透明性がより一層良好になる。

[0172] 中間膜の厚みをTとする。上記第1の層、上記第1の表面層及び上記第2の表面層の各厚みは、好ましくは0.005 T以上、より好ましくは0.01 T以上、更に好ましくは0.02 T以上であり、好ましくは0.17 T以下、より好ましくは0.15 T以下、より好ましくは0.13 T以下、より好ましくは0.1 T以下、更に好ましくは0.09 T以下である。上記厚みが上記下限以上及び上記上限以下であると、広い温度範囲に渡り遮音性がより一層高くなる。

[0173] 上記中間膜は、厚みが均一な中間膜であってもよく、厚みが増えている中間膜であってもよい。上記中間膜の断面形状は矩形であってもよく、楔形であってもよい。

[0174] 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。

[0175] 上記中間膜の一端と他端との距離は、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以下であり、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以上である。中間膜が長さ方向と幅方向とを有する場合には、一端と他端との距離は、中間膜の長さ方向の距離である。中間膜が正方形の平面形状を有する場合には、一端と他端との距離は、対向し合う一端と他端との距離である。

[0176] 本発明に係る中間膜の製造方法は特に限定されない。本発明に係る中間膜の製造方法としては、単層の中間膜の場合に、樹脂組成物を押出機を用いて

押出する方法及び加熱プレス成形する方法等が挙げられる。本発明に係る中間膜の製造方法としては、多層の中間膜の場合に、例えば、各層を形成するための各樹脂組成物を用いて各層をそれぞれ形成した後に、得られた各層を積層する方法、並びに各層を形成するための各樹脂組成物を押出機を用いて共押出することにより、各層を積層する方法等が挙げられる。

[0177] 中間膜の製造効率が優れることから、上記第1の表面層と上記第2の表面層とに、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の表面層と上記第2の表面層とに、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の表面層と上記第2の表面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。

[0178] 上記中間膜は、両側の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、両側の表面に凹凸形状を有することがより好ましい。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。

[0179] (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、上述した合わせガラス用中間膜とを備える。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、上述した合わせガラス用中間膜が配置されている。

[0180] 図4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。

[0181] 図4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。

[0182] 中間膜 1 1 の第 1 の表面 1 1 a に、第 1 の合わせガラス部材 2 1 が積層されている。中間膜 1 1 の第 1 の表面 1 1 a とは反対の第 2 の表面 1 1 b に、第 2 の合わせガラス部材 2 2 が積層されている。

[0183] このように、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、中間膜とを備えており、該中間膜が、本発明に係る合わせガラス用中間膜である。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。

[0184] 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。

[0185] 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。

[0186] 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。

[0187] 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。

[0188] 上記合わせガラスの製造方法は、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、中間膜を配置した後、第1、第2の合わせガラス部材と中間膜とを接着して積層体を得る工程を備えることが好ましい。なお、この工程では、押圧ロールに通したり、又はゴムバッグに入れて減圧吸引したりして、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ことが好ましい。また、接着時の温度は、例えば、70℃～100℃である。

[0189] 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、リアガラス又はルーフ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用いられる。

[0190] 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。

[0191] 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 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した。なお、A S T M D 1 3 9 6 - 9 2 により測定した場合も、J I S K 6 7 2 8 「ポリビニルブチラール試験方法」に準拠した方法と同様の数値を示した。

[0192] 以下の材料を用意した。

[0193] （ポリビニルアセタール樹脂）

ポリビニルアセタール樹脂（ポリビニルブチラール樹脂（P V B 1）、平均重合度 1 7 0 0、水酸基の含有率 3 0. 4 モル%、アセチル化度 1. 0 モル%、アセタール化度（ブチラール化度）6 8. 6 モル%）

ポリビニルアセタール樹脂（ポリビニルブチラール樹脂（P V B 2）、平均重合度 8 5 0、水酸基の含有率 3 1. 0 モル%、アセチル化度 1. 0 モル%、アセタール化度（ブチラール化度）6 8. 0 モル%）

ポリビニルアセタール樹脂（ポリビニルブチラール樹脂（P V B 3）、平均重合度 1 5 0 0、水酸基の含有率 3 0. 8 モル%、アセチル化度 0. 5 モル%、アセタール化度（ブチラール化度）6 8. 7 モル%）

[0194] （可塑剤）

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）

[0195] （金属塩 M）

M g 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 5 0 : 5 0（重量比）混合物）

[0196] （紫外線遮蔽剤）

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」）

[0197] （酸化防止剤）

B H T（2, 6-ジ-t-ブチル-p-クレゾール）

[0198] （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：

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

- [0199] ポリビニルブチラル樹脂（PVB１）３７．５重量部
 ポリビニルブチラル樹脂（PVB２）６２．５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）３０重量部

得られる中間膜中で７０ppmとなる量の金属塩M（Mg混合物）

得られる中間膜中で０．２重量％となる量の紫外線遮蔽剤（Tinuvin 326）

得られる中間膜中で０．２重量％となる量の酸化防止剤（BHT）

- [0200] 中間膜の作製：

中間膜（第１の層）を形成するための組成物を、加熱プレス成形することにより、第１の層のみを備える単層の中間膜（厚み０．８mm）を作製した。

- [0201] （実施例２～５及び比較例１～４）

樹脂の種類及び含有量、並びに可塑剤の含有量を表１，２に示すように変更したこと以外は、実施例１と同様にして、単層の中間膜（厚み０．８mm）を作製した。

- [0202] （評価）

（１）第１の層のガラス転移温度及び軟化点

得られた第１の層を、室温 $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $25 \pm 5\%$ の環境下に１２時間保管した。次いで、TAインスツルメント社製の粘弾性測定装置「ARES-G2」を用いて、粘弾性を測定した。治具として直径８mmの平行プレートを用い、せん断モード、 $3^{\circ}\text{C}/\text{分}$ の降温速度で 100°C から -20°C まで温度を低下させる条件、並びに周波数１Hz及び歪１％の条件で測定した。得られた測定結果において、損失正接のピーク温度をガラス転移温度 $T_g (^{\circ}\text{C})$ とした。 $T_g (^{\circ}\text{C})$ と 100°C との間の温度領域において損失正

接の値が極小となる温度を軟化点とした。

[0203] (2) 第1の層に含まれる樹脂の重量平均分子量及び数平均分子量

得られた第1の層をN-メチルピロリドンに溶解させ、0.2重量%の溶液を調製し、該溶液を0.45 μm のフィルターで濾過した。このN-メチルピロリドンは臭化リチウムを10 mmol/mlの濃度で溶解させたサンプルを用いた。次いで、ゲル浸透クロマトグラフィー装置（「Shodex GPC-101」、検出器：RI-71S、オートサンプラー：AS101、ガードカラム：KF-G、カラム：LF-804の2本直列）を用いてポリスチレン換算のポリビニルアセタール樹脂の数平均分子量および重量平均分子量を測定した。測定は流速0.5 ml/min、カラム温度は40℃の条件下で行った。なお、標準試料（「Shodex Standard SM-105」）として、以下の重量平均分子量の10試料を用いた。サンプルNo（重量平均分子量）は以下の通りである：S-1.3（1,270）、S-3.2（3,180）、S-6.9（6,940）、S-22（21,800）、S-53（52,500）、S-139（139,000）、S-333（333,000）、S-609（609,000）、S-1345（1,350,000）、S-2704（2,700,000）。それぞれの標準試料ピークのピークトップが示す溶出時間に対して分子量をプロットし、得られる近似直線を検量線として用いた。

[0204] (3) 圧縮クリープ試験

得られた第1の層（中間膜）を、直径8 mmに切り出して、試験サンプルを得た。得られた試験サンプルを用いて、上述した方法により、圧縮クリープ試験を行った。なお、第1の層（中間膜）の厚みは0.8 mmであるため、得られた試験サンプルは、試験サンプルA、B、Cに該当する。また、圧縮クリープ試験後の試験サンプルの厚みは、圧縮クリープ試験前の試験サンプルの厚みよりも小さかった。

[0205] (4) 落球試験（耐貫通性）

縦30 cm×横30 cm×厚み2.5 mmの2枚のガラス板（クリアフロ

ートガラス）を用意した。この2つのガラス板の間に、得られた中間膜を挟み込み、積層体を得た。得られた積層体をゴムバック内に入れ、2660 Pa（20 torr）の真空度で20分間脱気した。次いで、脱気したままで積層体を、4℃／分の昇温速度で90℃まで加熱し、90℃で5分間保持した後、30℃まで降温した。次いで、常圧に戻した。このようにして、合わせガラスを得た。

[0206] 得られた合わせガラスについて、上記合わせガラスの端部から内側150 mmの位置に、直径82 mm及び重さ2260 gの鉄球を高さ4 mから落下させた。

[0207] [落球試験（耐貫通性）の判定基準]

合格：落球試験後に鉄球が合わせガラスの上で保持された状態で保たれる

不合格：落球試験後に鉄球が合わせガラスを貫通し落下する

[0208] （5）合わせガラスの端部における発泡（エッジ部の発泡）

縦10 cm×横10 cm×厚み2.5 mmの2枚のガラス板（クリアフロートガラス）を用意した。この2つのガラス板の間に、得られた中間膜を挟み込み、積層体を得た。得られた積層体をゴムバック内に入れ、2660 Pa（20 torr）の真空度で20分間脱気した。次いで、脱気したままで積層体を、4℃／分の昇温速度で90℃まで加熱し、90℃で5分間保持した後、30℃まで降温した。次いで、常圧に戻した。このようにして、合わせガラスを得た。

[0209] 得られた合わせガラスを暗幕上に静置し、合わせガラスの端部を目視により観察し、発泡の割合をレベル1～5の5段階で評価した。レベル1では発泡が全く観察されず、レベル5に向かうにつれて発泡している部分が観察される。

[0210] なお、レベル1と判定される撮影画像の例を図5（a）に示し、レベル2と判定される撮影画像の例を図5（b）に示し、レベル3と判定される撮影画像の例を図5（c）に示し、レベル4と判定される撮影画像の例を図5（d）に示し、レベル5と判定される撮影画像の例を図5（e）に示す。

[0211] (6) 合わせガラスの透明性

縦30cm×横30cm×厚み2.5mmの2枚のガラス板（クリアフロートガラス）を用意した。この2つのガラス板の間に、得られた中間膜を挟み込み、積層体を得た。得られた積層体をゴムバック内に入れ、2660Pa（20torr）の真空度で20分間脱気した。次いで、脱気したままで積層体を、6℃／分の昇温速度で95℃まで加熱し、95℃で20分間保持した後、30℃まで降温した。次いで、常圧に戻した。このようにして、合わせガラスを得た。

[0212] 得られた合わせガラスを暗幕上に静置し、合わせガラスの透明性を目視により観察し、透明性のレベルを1～5の5段階で評価した。レベル1では全面が完全な透明になっており、レベル5に向かうにつれて透明性の低い部分が観察される。

[0213] なお、レベル1と判定される撮影画像の例を図6（a）に示し、レベル2と判定される撮影画像の例を図6（b）に示し、レベル3と判定される撮影画像の例を図6（c）に示し、レベル4と判定される撮影画像の例を図6（d）に示し、レベル5と判定される撮影画像の例を図6（e）に示す。

[0214] 詳細及び結果を下記の表1，2に示す。なお、表中、金属塩M、紫外線遮蔽剤及び酸化防止剤の記載は省略した。

[0215]

[表1]

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
第1の層 (中間膜)	第1のポリビニルアセ タール樹脂(1A)	種類				
		平均重合度	-			
		水酸基の含有率	モル%			
		アセチル化度	モル%			
		アセタール化度	モル%			
	第2のポリビニルアセ タール樹脂(1B)	含有量	重量部			
		種類				
		平均重合度	-			
		水酸基の含有率	モル%			
		アセチル化度	モル%			
評価	可塑剤	アセタール化度	モル%			
		含有量	重量部			
	第1の層	種類				
		含有量	重量部			
	第1の層に含まれる樹脂	ガラス転移温度	℃			
		軟化点	℃			
	圧縮クリープ試験	重量平均分子量	-			
		数平均分子量	-			
	落球試験(耐貫通性)	変化量	μm			
			-			
	合わせガラスの端部における発泡		レベル			
	合わせガラスの透明性		レベル			

[0216]

[表2]

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
第1の層 (中間膜)	種類	PVB3	PVB1		PVB1
	平均重合度	1500	1700		1700
	水酸基の含有率	30.8	30.4		30.4
	アセチル化度	0.5	1.0		1.0
	アセタール化度	68.7	68.6		68.6
	含有量	100	100		75
	種類			PVB2	PVB2
	平均重合度			850	850
	水酸基の含有率			31.0	31.0
	アセチル化度			1.0	1.0
評価	第1のポリビニルアセ タール樹脂(1A)				25
	可塑性				3GO
	第1の層				3GO
	第1の層に含まれる樹脂				3GO
	圧縮クリープ試験				3GO
	落球試験(耐貫通性)				3GO
	合わせガラスの端部における発泡				3GO
	合わせガラスの透明性				3GO
	第2のポリビニルアセ タール樹脂(1B)				3GO
	可塑性				3GO
	第1の層				3GO
	第1の層に含まれる樹脂				3GO
	圧縮クリープ試験				3GO
	落球試験(耐貫通性)				3GO
	合わせガラスの端部における発泡				3GO
	合わせガラスの透明性				3GO

符号の説明

- [0217]
- 1, 1 B…第1の表面層

2, 2 B…第2の表面層

3…中間層

3 B…第1の中間層

4 B…第2の中間層

5 B…第3の中間層

1 a, 1 B a, 2 a, 2 B a…第1の表面

1 1, 1 1 B…中間膜

1 1 A…中間膜（第1の層）

1 1 a…第1の表面

1 1 b…第2の表面

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] 1層の構造又は2層以上の構造を有する合わせガラス用中間膜であり、

第1の層を備え、

前記第1の層を切り出して得られる直径8 mm及び厚み0.8 mmの試験サンプルAについて、下記の圧縮クリープ試験を行ったときに、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルAの厚みの変化量が、50 μm 以上325 μm 以下である、合わせガラス用中間膜。

圧縮クリープ試験：試験サンプルAに410 gの荷重を加えた状態で、30℃から90℃まで6℃/分で昇温し、90℃で5分間保持する。圧縮クリープ試験を開始する前に30℃で5分間保持した直後の30℃での試験サンプルAの厚みと、圧縮クリープ試験終了時の90℃で5分間保持した直後の試験サンプルAの厚みとの差の絶対値を、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルAの厚みの変化量とする。

[請求項2] 1層の構造又は2層以上の構造を有する合わせガラス用中間膜であり、

厚みが200 μm 以上900 μm 以下である第1の層を備え、

前記第1の層の厚みを T_B μm とし、前記第1の層を切り出して得られる直径8 mm及び厚み T_B μm の試験サンプルBについて、下記の圧縮クリープ試験を行ったときに、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルBの厚みの変化量が、50 μm 以上325 μm 以下である、合わせガラス用中間膜。

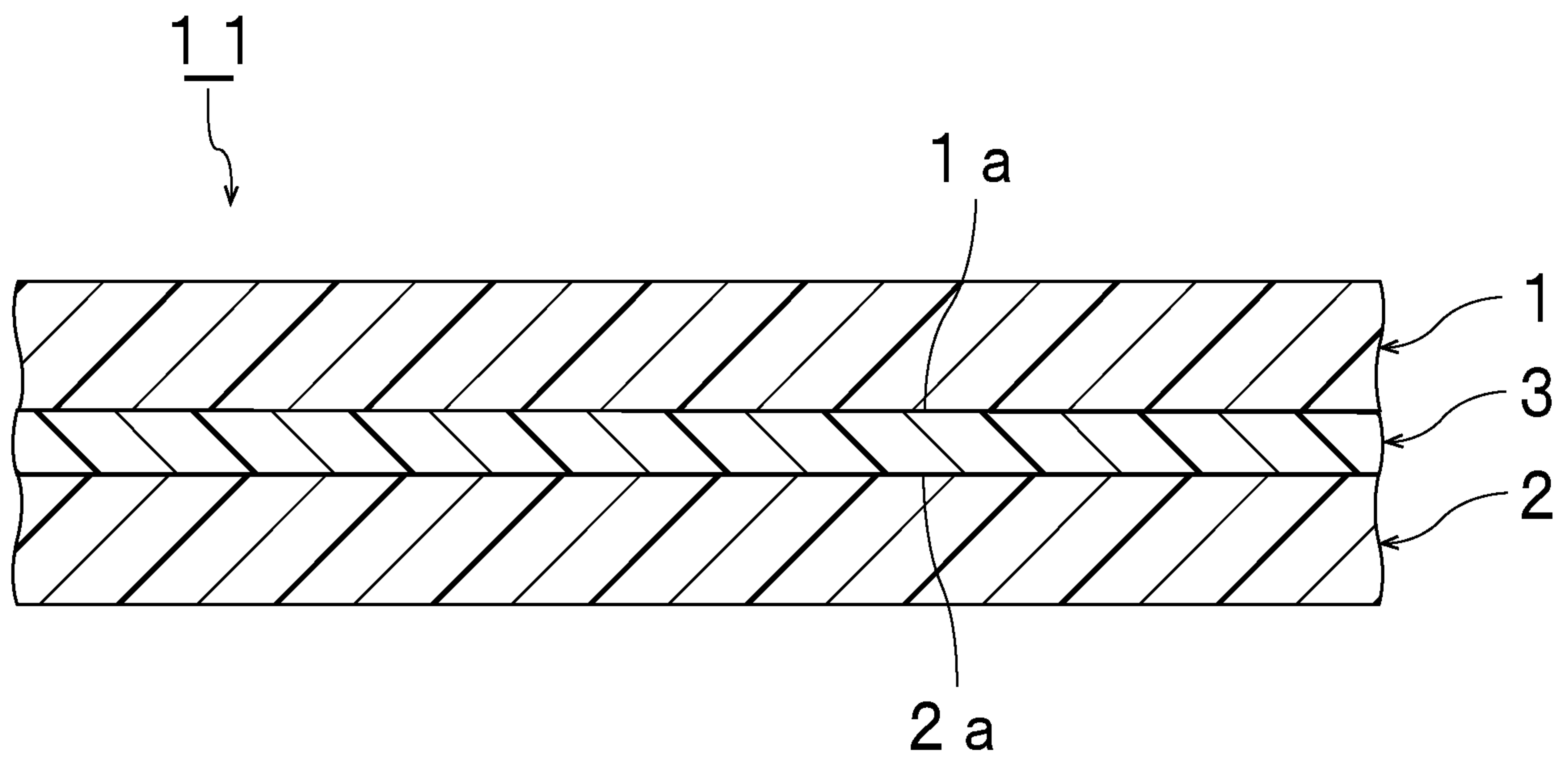
圧縮クリープ試験：試験サンプルBに410 gの荷重を加えた状態で、30℃から90℃まで6℃/分で昇温し、90℃で5分間保持する。圧縮クリープ試験を開始する前に30℃で30分間保持した直後の30℃での試験サンプルBの厚みと、圧縮クリープ試験終了時の90℃で5分間保持した直後の試験サンプルBの厚みとの差の絶対値を、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルBの厚みの変化量とする。

- [請求項3] 1層の構造又は2層以上の構造を有する合わせガラス用中間膜であり、
- 第1の層を備え、
- 中間膜の厚みが $80\mu\text{m}$ 以上 $1600\mu\text{m}$ 以下であり、
- 中間膜の厚みを $T_c\mu\text{m}$ とし、中間膜を切り出して得られる直径 8mm 及び厚み $T_c\mu\text{m}$ の試験サンプルCについて、下記の圧縮クリープ試験を行ったときに、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルCの厚みの変化量が、 $50\mu\text{m}$ 以上 $325\mu\text{m}$ 以下である、合わせガラス用中間膜。
- 圧縮クリープ試験：試験サンプルCに 410g の荷重を加えた状態で、 30°C から 90°C まで $6^\circ\text{C}/\text{分}$ で昇温し、 90°C で5分間保持する。圧縮クリープ試験開始時の 30°C での試験サンプルCの厚みと、圧縮クリープ試験終了時の 90°C で5分間保持した直後の試験サンプルCの厚みとの差の絶対値を、圧縮クリープ試験前後での試験サンプルCの厚みの変化量とする。
- [請求項4] 前記第1の層が、熱可塑性樹脂と、可塑剤とを含む、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の層に含まれる前記熱可塑性樹脂が、ポリビニルアセタール樹脂である、請求項4に記載の合わせガラス用中間膜。
- [請求項6] 2層以上の構造を有し、
- 第2の層をさらに備え、
- 前記第1の層の第1の表面側に、前記第2の層が配置されている、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] 前記第1の層が、中間膜における表面層である、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] 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1～7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]

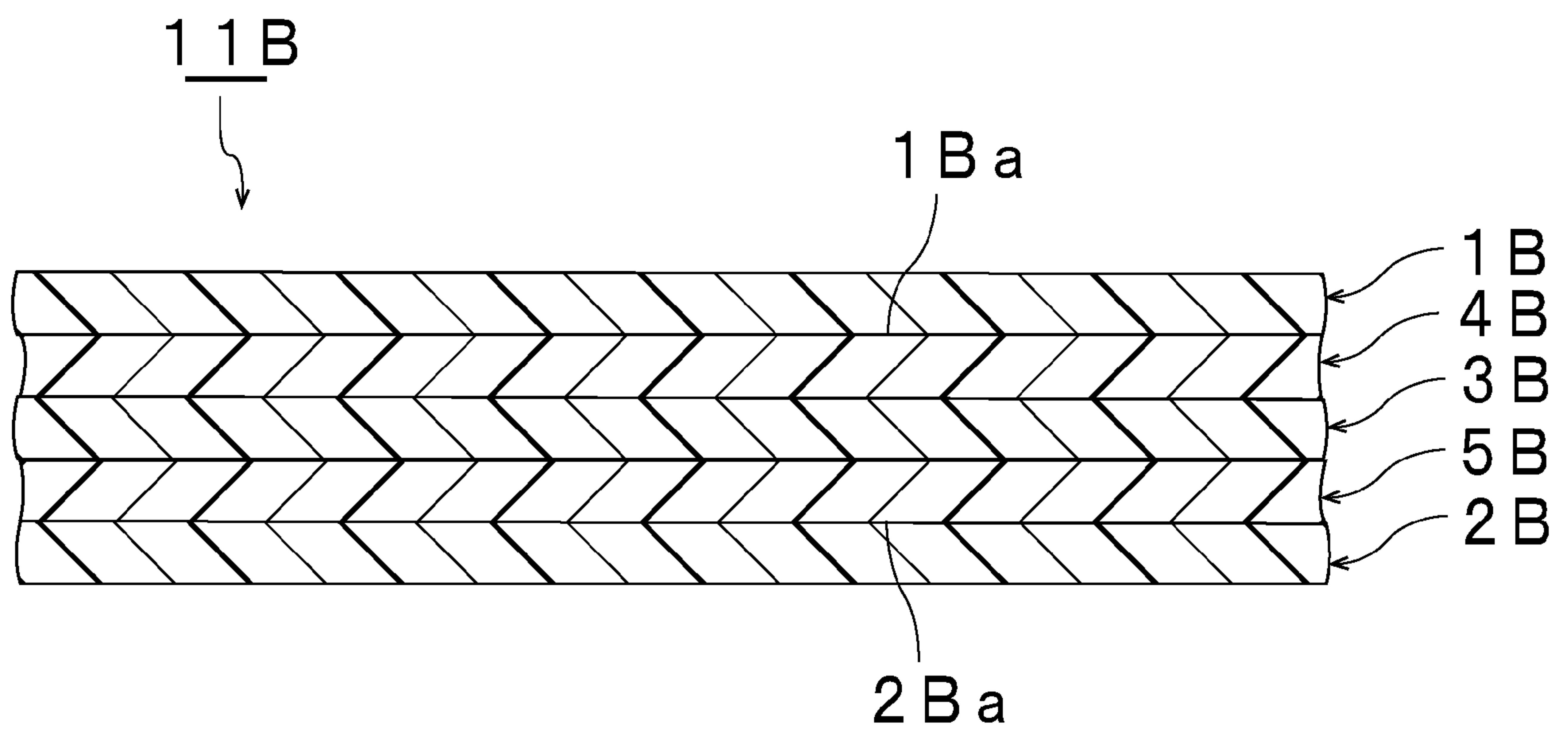


[図2]

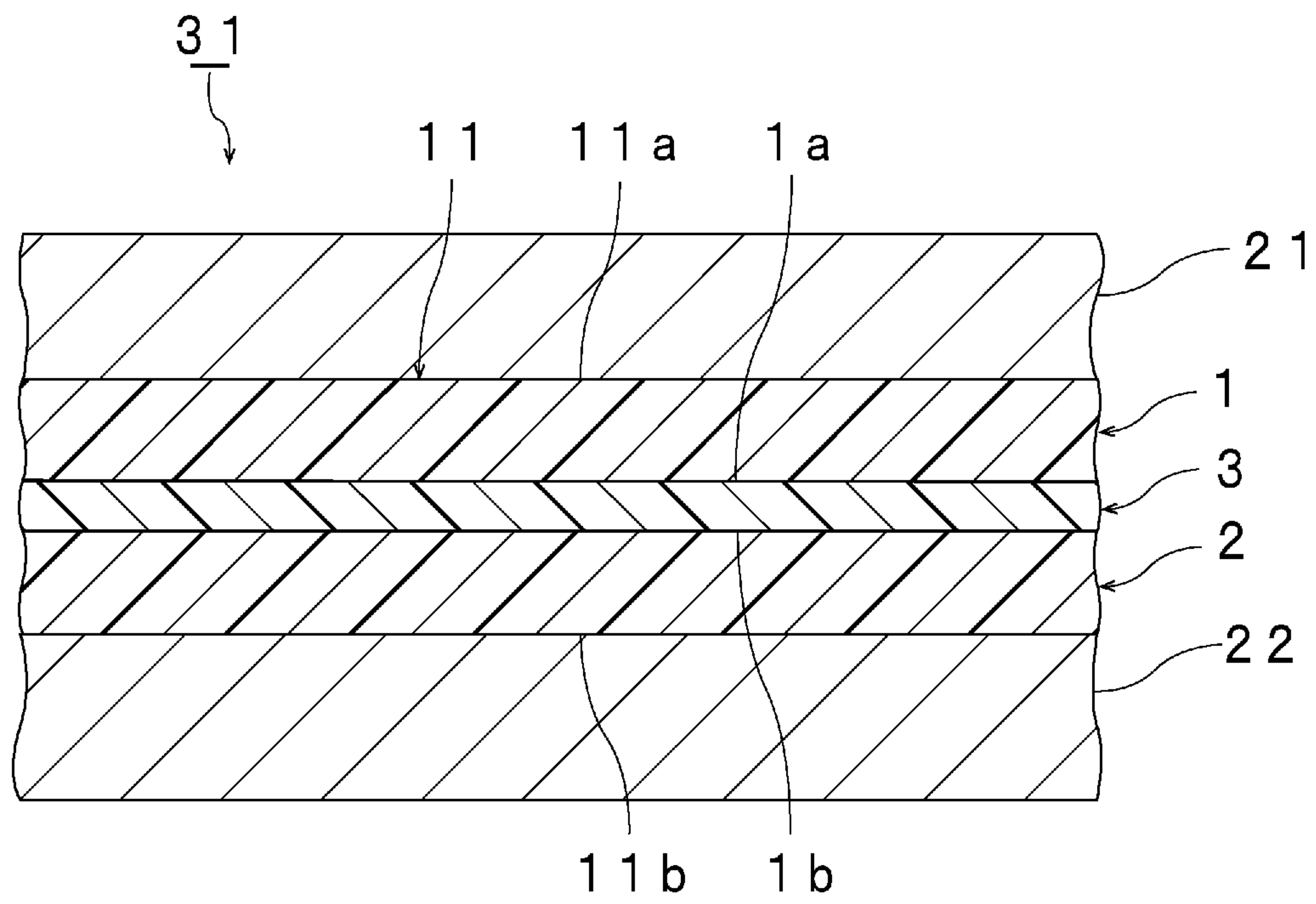
1 1 A

Figure 2 shows a cross-sectional view of a laminate structure 1 1 A. The structure is a single layer with diagonal hatching, similar to the top and bottom layers in Figure 1.

[図3]

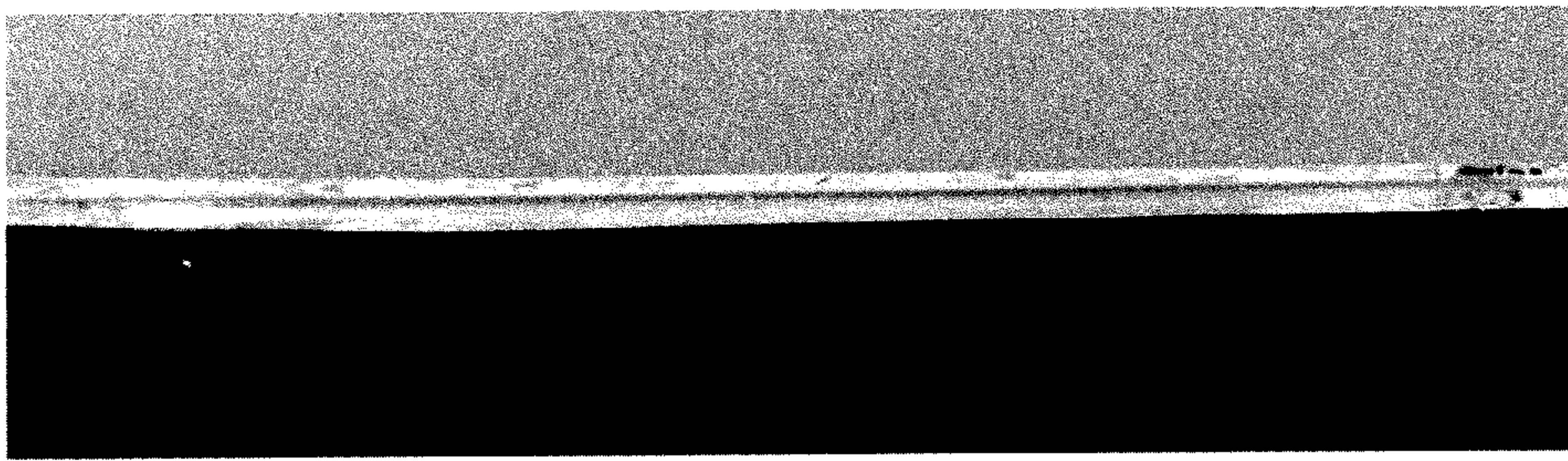


[図4]

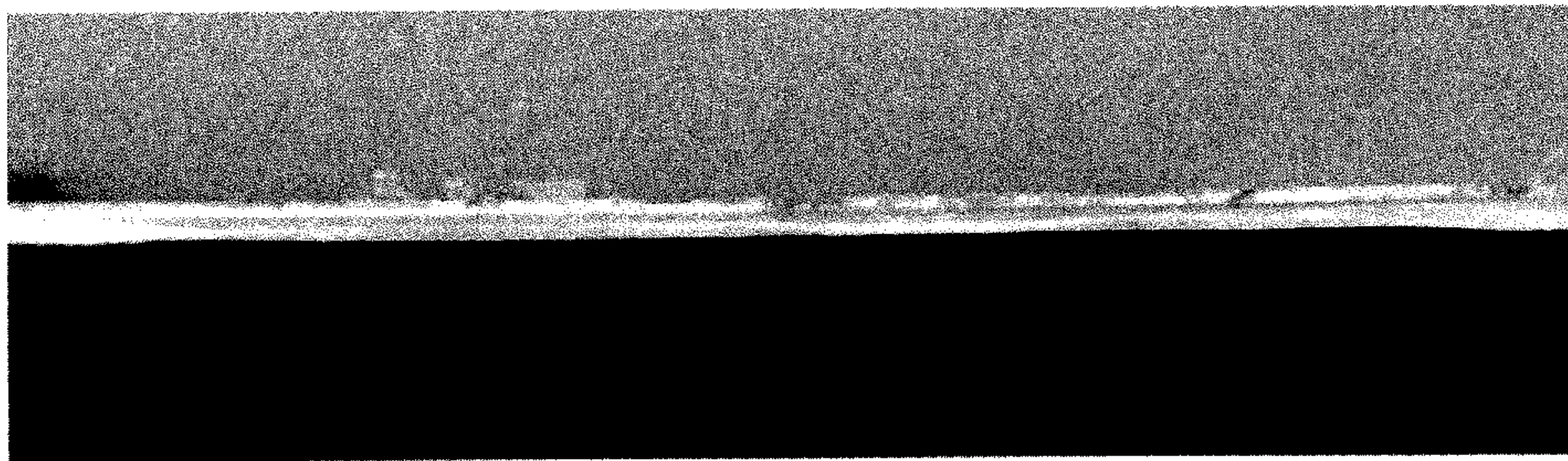


[図5]

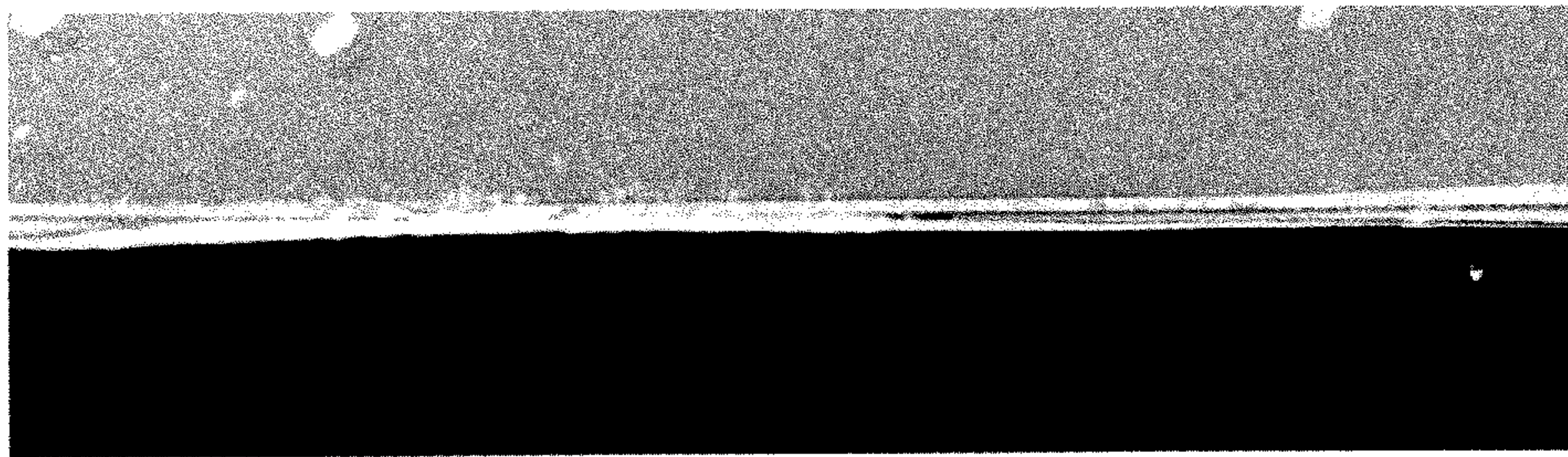
(a)



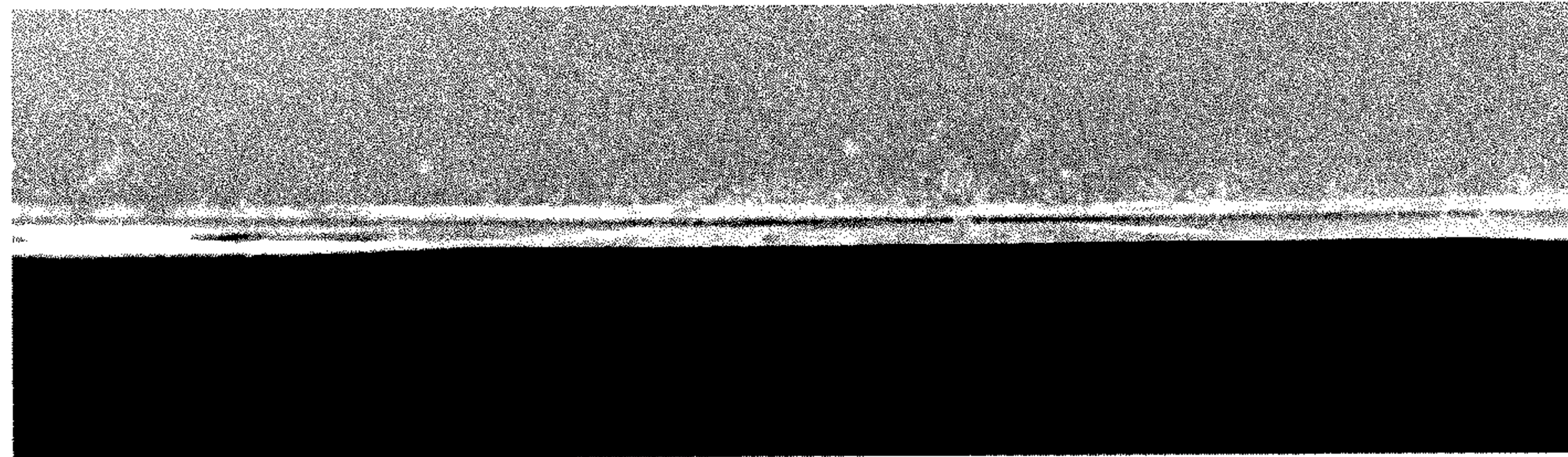
(b)



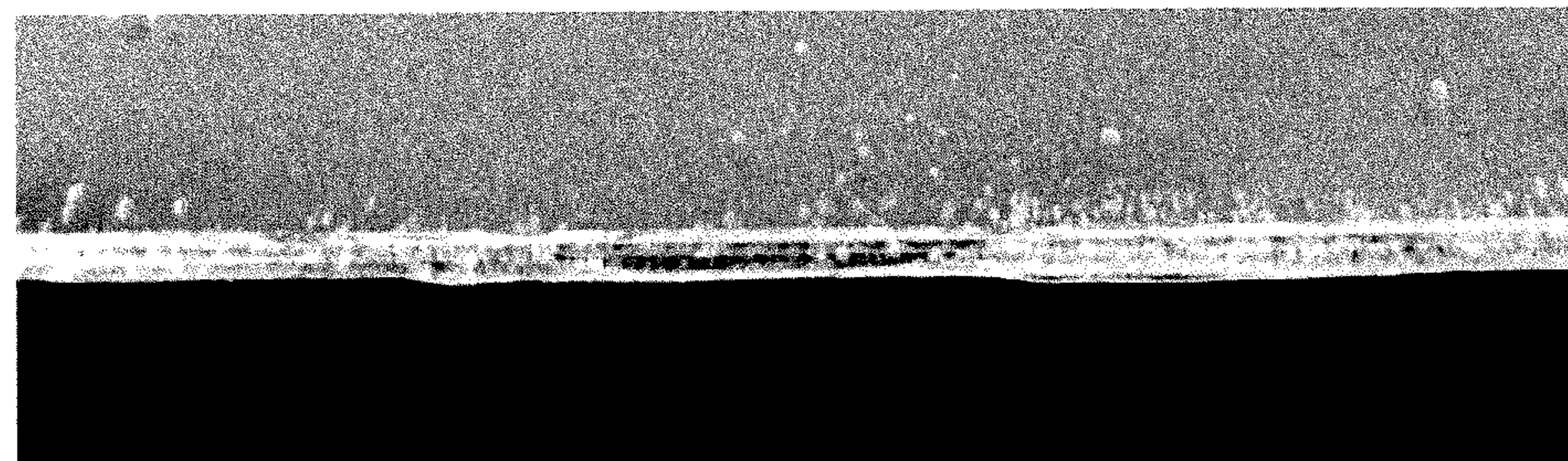
(c)



(d)

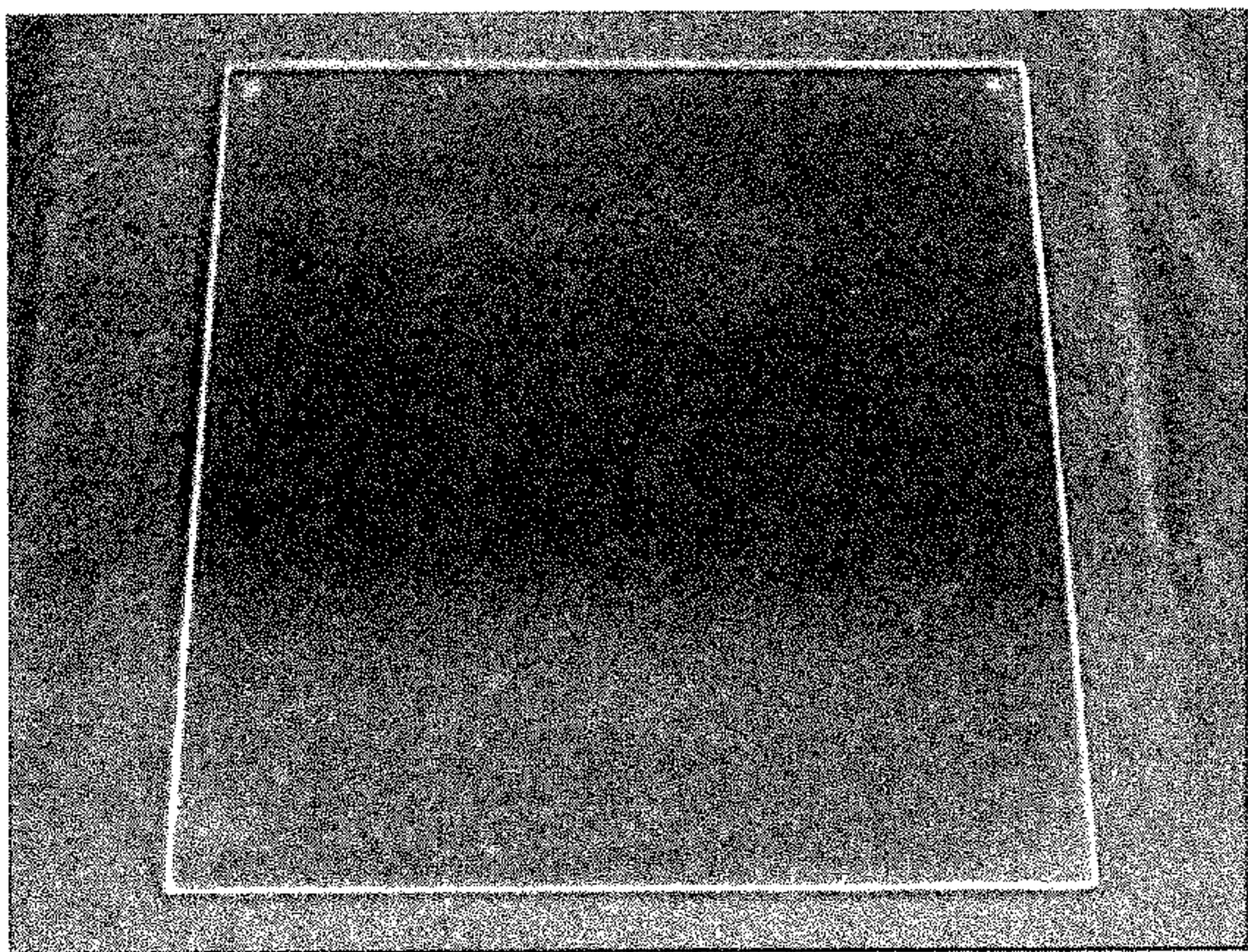


(e)

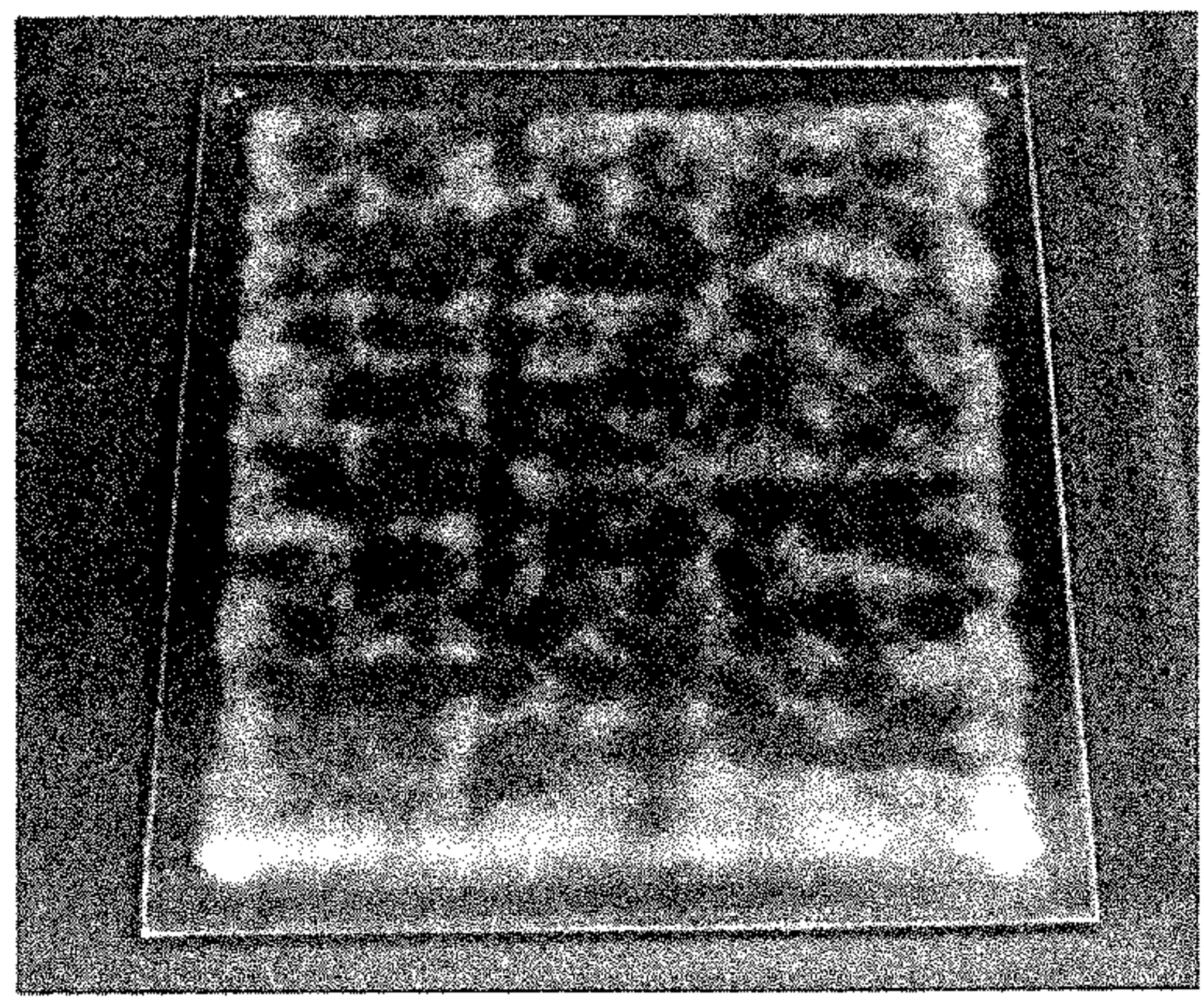


[図6]

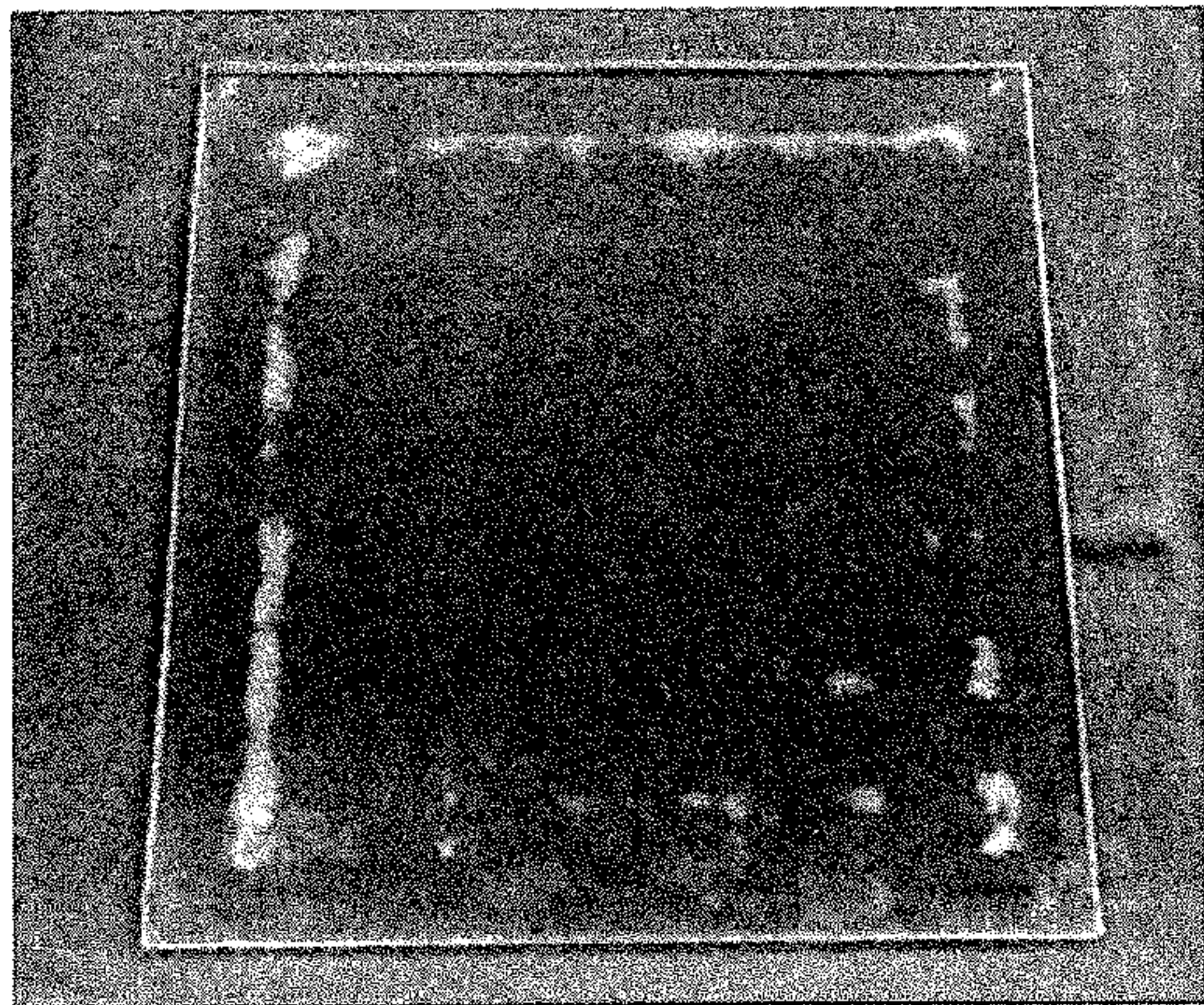
(a)



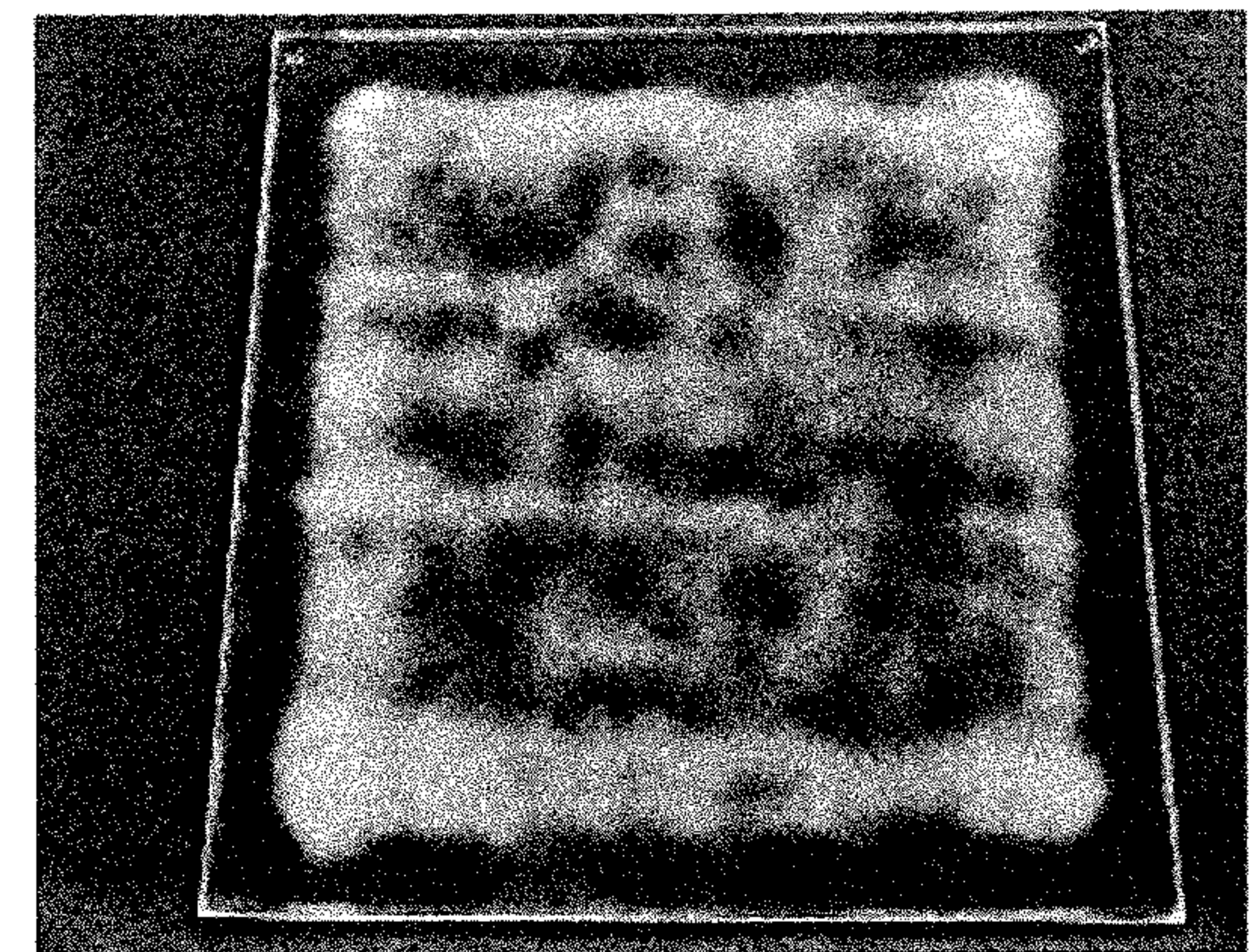
(d)



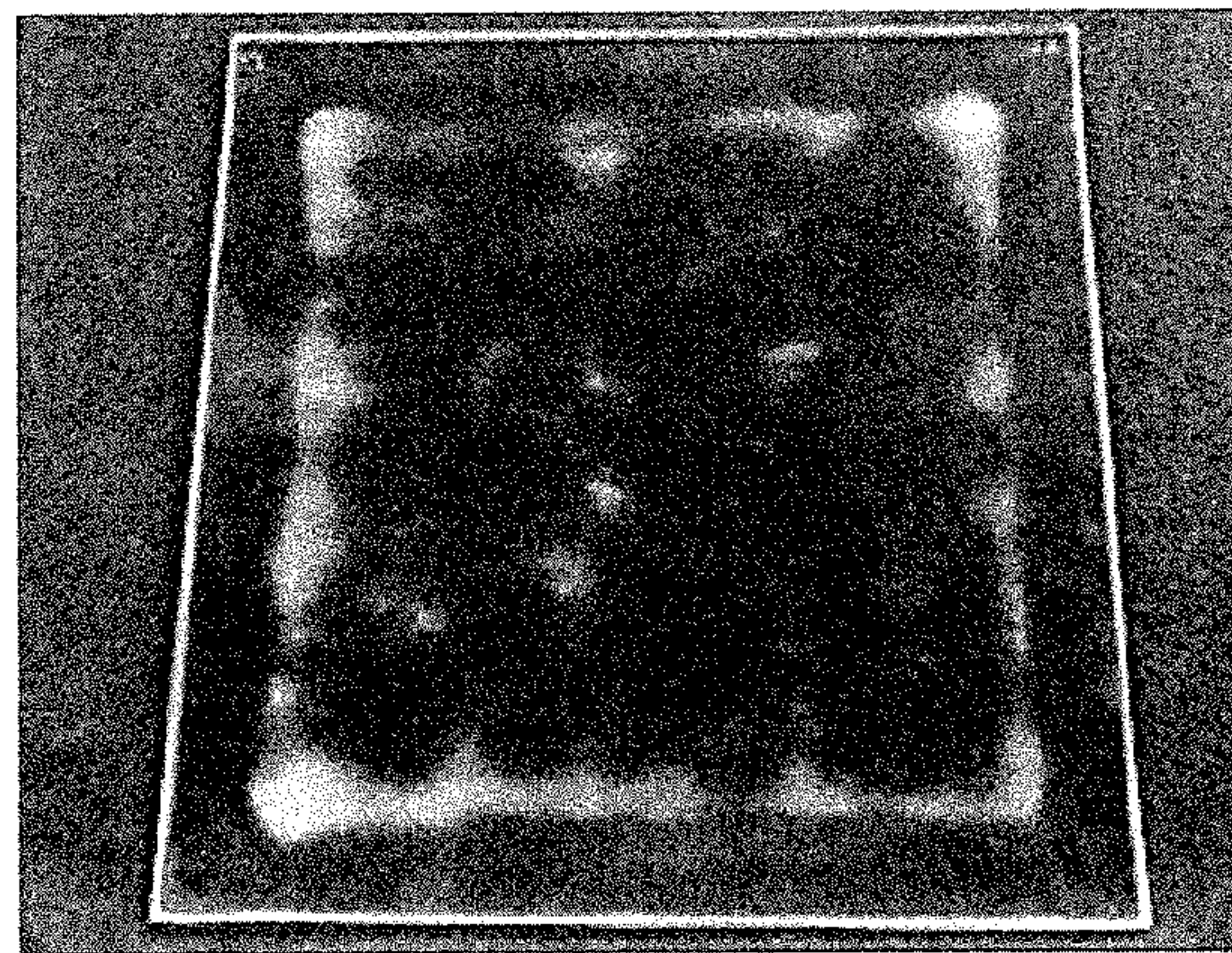
(b)



(e)



(c)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/045018

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C03C 27/12 (2006.01) i; B32B 17/10 (2006.01) i; B60J 1/00 (2006.01) i FI: C03C27/12 D; B32B17/10; B60J1/00 H 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; B32B17/10 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 1971-2021 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021 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 2018/155551 A1 (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 30 August 2018 (2018-08-30) claims, paragraphs [0044]-[0071]	1-8
A	WO 2016/158694 A1 (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 06 October 2016 (2016-10-06) claims, paragraphs [0136]-[0166]	1-8
A	WO 2016/039471 A1 (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 17 March 2016 (2016-03-17) claims, paragraphs [0168]- [0207]	1-8
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 February 2021 (16.02.2021)		Date of mailing of the international search report 22 February 2021 (22.02.2021)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/045018

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2018/155551 A1	30 Aug. 2018	EP 3587373 A1 claims, paragraphs [0071]–[0116] US 2019/0322084 A1 CN 109963822 A KR 10-2019-0121284 A	
WO 2016/158694 A1	16 Oct. 2016	EP 3279158 A1 claims, paragraphs [0135]–[0163] US 2018/0001600 A1 CN 106795049 A KR 10-2017-0134955 A	
WO 2016/039471 A1	17 Mar. 2016	EP 3192784 A1 claims, paragraphs [0167]–[0201] US 2017/0313033 A1 CN 106715355 A KR 10-2017-0053595 A	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2020/045018
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） C03C 27/12(2006.01)i; B32B 17/10(2006.01)i; B60J 1/00(2006.01)i FI: C03C27/12 D; B32B17/10; B60J1/00 H		
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（I P C）） C03C27/12; B32B17/10		
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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 2 1 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 2 1 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 2 1 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 2018/155551 A1（積水化学工業株式会社）30.08.2018（2018 - 08 - 30） 請求の範囲, [0044]-[0071]	1-8
A	WO 2016/158694 A1（積水化学工業株式会社）06.10.2016（2016 - 10 - 06） 請求の範囲, [0136]-[0166]	1-8
A	WO 2016/039471 A1（積水化学工業株式会社）17.03.2016（2016 - 03 - 17） 請求の範囲, [0168]-[0207]	1-8
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献		“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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 16.02.2021	国際調査報告の発送日 22.02.2021	
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	

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2018/155551	A1	30.08.2018	EP	3587373	A1	
				請求の範囲, [0071]-[0116]			
				US	2019/0322084	A1	
				CN	109963822	A	
				KR	10-2019-0121284	A	
WO	2016/158694	A1	06.10.2016	EP	3279158	A1	
				請求の範囲, [0135]-[0163]			
				US	2018/0001600	A1	
				CN	106795049	A	
				KR	10-2017-0134955	A	
WO	2016/039471	A1	17.03.2016	EP	3192784	A1	
				請求の範囲, [0167]-[0201]			
				US	2017/0313033	A1	
				CN	106715355	A	
				KR	10-2017-0053595	A	