

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年7月11日(11.07.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/147334 A1

(51) 国際特許分類:

B32B 17/10 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)

C03C 21/00 (2006.01) G09F 9/30 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/047215

(22) 国際出願日: 2023年12月28日(28.12.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2023-001389 2023年1月6日(06.01.2023) JP

(71) 出願人: 大日本印刷株式会社 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 脇田 敬輔 (WAKITA, Keisuke); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).
和田 陽介 (WADA, Yosuke); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 山下 昭彦, 外 (YAMASHITA, Akihiko et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目

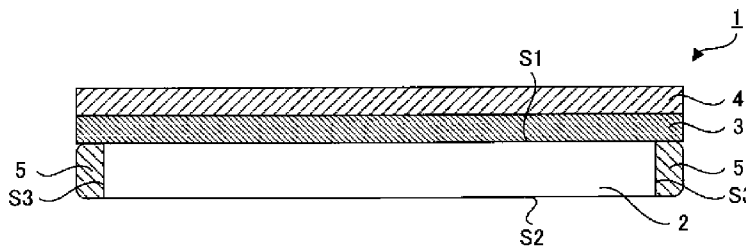
16番10号 VPO京橋3階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

(54) Title: GLASS LAMINATE, DISPLAY DEVICE, AND GLASS LAMINATE MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: ガラス積層体、表示装置およびガラス積層体の製造方法



(57) Abstract: The present disclosure provides a glass laminate that includes: a glass substrate that is chemically reinforced glass; a joining layer that is disposed on at least one main surface of the glass substrate; a resin substrate that is disposed on the surface of the joining layer opposite the glass substrate; and a resin that covers the lateral surfaces of the glass substrate. The size of the joining layer and the size of the resin substrate are each greater than the size of the glass substrate.

(57) 要約: 本開示は、化学強化ガラスであるガラス基材と、上記ガラス基材の少なくとも一方の主面側に配置された接合層と、上記接合層の上記ガラス基材とは反対の面側に配置された樹脂基材と、上記ガラス基材の側面を覆う樹脂部と、を有し、上記接合層の大きさおよび上記樹脂基材の大きさが、上記ガラス基材の大きさよりも大きい、ガラス積層体を提供する。

[続葉有]

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：

ガラス積層体、表示装置およびガラス積層体の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、ガラス積層体、それを用いた表示装置、およびガラス積層体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、表示装置には、表示装置を保護する目的で、ガラス製や樹脂製のカバー部材が用いられている。このカバー部材は、表示装置を衝撃や傷から保護するものであり、強度、耐衝撃性、耐傷性等が求められる。ガラス製のカバー部材は、表面硬度が高く傷が付きにくい、透明度が高い等の特徴があり、樹脂製のカバー部材は、軽量、割れにくいといった特徴がある。また、一般にカバー部材の厚さが厚いほど表示装置を衝撃から保護する機能が高く、重量やコスト、表示装置のサイズ等から、カバー部材の材質や厚さが適宜選択されて用いられている。

[0003] 近年、超薄板ガラス（Ultra-Thin Glass；UTG）等のようにガラスを薄くすることで折り曲げることができるようにしたガラス製のカバー部材の検討が進められている。ガラスの中でも、特に、耐屈曲性が高いのは、化学強化ガラスといわれるもので、ガラス表面に膨張する応力を内在させることにより、ガラス表面に生じた微小な傷が屈曲時に大きくならないようにすることで、ガラスを割れにくくしている。

[0004] しかし、ガラスが薄くなるほど、耐衝撃性が低下し、特に端部の耐衝撃性が低下する。

また、化学強化ガラスであっても、化学強化ガラスを切断加工すると、ガラスの切断面には、化学強化ガラスの表面に形成される圧縮応力層が存在しないことになるため、ガラスの切断面では強度が低下する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2 0 1 5 － 1 0 7 9 0 2 号公報

特許文献2：特開 2 0 2 2 － 5 8 2 9 8 号公報

特許文献3：特開 2 0 2 2 － 1 6 6 8 6 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 耐衝撃性の向上の観点から、ガラス基材に接合層を介して樹脂基材を貼り合わせ、ガラス積層体とする場合がある。

[0007] 本開示は、上記実情に鑑みてなされたものであり、端部の耐衝撃性が良好なガラス積層体を提供することを主目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の一実施形態は、化学強化ガラスであるガラス基材と、上記ガラス基材の少なくとも一方の主面側に配置された接合層と、上記接合層の上記ガラス基材とは反対の面側に配置された樹脂基材と、上記ガラス基材の側面を覆う樹脂部と、を有し、上記接合層の大きさおよび上記樹脂基材の大きさが、上記ガラス基材の大きさよりも大きい、ガラス積層体を提供する。

[0009] 本開示の他の実施形態は、表示パネルと、上記表示パネルの観察者側に配置された、上述のガラス積層体と、を備える表示装置を提供する。

[0010] 本開示の他の実施形態は、化学強化ガラスであるガラス基材と、上記ガラス基材の少なくとも一方の主面側に配置された接合層と、上記接合層の上記ガラス基材とは反対の面側に配置された樹脂基材とを有し、上記接合層の大きさおよび上記樹脂基材の大きさが、上記ガラス基材の大きさよりも大きい、積層体を準備する積層体準備工程と、上記積層体の端部を覆うように樹脂部を形成する樹脂部形成工程と、を有し、上記積層体において、上記ガラス基材の端部から上記樹脂基材の端部までの距離、および、上記ガラス基材の端部から上記接合層の端部までの距離が、上記ガラス基材の一方の主面側に配置された上記接合層および上記樹脂基材の端部が自重によって垂れ下がり

、上記ガラス基材の一方の主面側に配置された上記接合層の端部が、上記ガラス基材の他方の主面側に配置された他の層に接しないように設定されている、ガラス積層体の製造方法を提供する。

[0011] 本開示の他の実施形態は、化学強化ガラスであるガラス基材と、上記ガラス基材の少なくとも一方の主面側に配置された接合層と、上記接合層の上記ガラス基材とは反対の面側に配置された樹脂基材とを有し、上記接合層の大きさおよび上記樹脂基材の大きさが、上記ガラス基材の大きさよりも大きい、積層体を準備する積層体準備工程と、上記積層体の上記樹脂基材および上記接合層の周縁部を切断するトリミング工程と、上記トリミング工程後、上記積層体の端部を覆うように樹脂部を形成する樹脂部形成工程と、を有する、ガラス積層体の製造方法を提供する。

発明の効果

[0012] 本開示においては、端部の耐衝撃性が良好なガラス積層体を提供できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本開示におけるガラス積層体を例示する概略断面図である。
[図2]本開示におけるガラス積層体を例示する概略断面図である。
[図3]本開示におけるガラス積層体を例示する概略断面図である。
[図4]本開示におけるガラス積層体を例示する概略断面図である。
[図5]本開示におけるガラス積層体を例示する概略断面図である。
[図6]本開示におけるガラス積層体を例示する概略斜視図である。
[図7]本開示におけるガラス積層体を例示する概略断面図である。
[図8]本開示におけるガラス積層体を例示する概略断面図である。
[図9]本開示におけるガラス積層体を例示する概略断面図である。
[図10]本開示におけるガラス積層体を例示する概略断面図である。
[図11]本開示におけるガラス積層体を例示する概略断面図である。
[図12]本開示におけるガラス積層体を例示する概略断面図である。
[図13]動的屈曲試験を説明するための模式図である。

[図14]本開示における表示装置を例示する概略断面図である。

[図15]本開示におけるガラス積層体の製造方法を例示する工程図である。

[図16]本開示におけるガラス積層体の製造方法を例示する工程図である。

[図17]本開示におけるガラス積層体の製造方法を例示する工程図である。

[図18]本開示におけるガラス積層体の製造方法を例示する工程図である。

[図19]本開示におけるガラス積層体の製造方法を例示する工程図である。

[図20]本開示におけるガラス積層体の製造方法を例示する工程図である。

[図21]本開示におけるガラス積層体の製造方法を例示する工程図である。

[図22]本開示におけるガラス積層体の製造方法を例示する工程図である。

[図23]本開示におけるガラス積層体を例示する概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 下記に、図面等を参照しながら本開示の実施の形態を説明する。ただし、本開示は多くの異なる態様で実施することが可能であり、下記に例示する実施の形態の記載内容に限定して解釈されない。また、図面は説明をより明確にするため、実際の形態に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表わされる場合があるが、あくまで一例であって、本開示の解釈を限定しない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

[0015] 本明細書において、ある部材の上に他の部材を配置する態様を表現するにあたり、単に「上に」、あるいは「下に」と表記する場合、特に断りの無い限りは、ある部材に接するように、直上、あるいは直下に他の部材を配置する場合と、ある部材の上方、あるいは下方に、さらに別の部材を介して他の部材を配置する場合との両方を含む。また、本明細書において、ある部材の面に他の部材を配置する態様を表現するにあたり、単に「面側に」または「面に」と表記する場合、特に断りの無い限りは、ある部材に接するように、直上、あるいは直下に他の部材を配置する場合と、ある部材の上方、あるいは下方に、さらに別の部材を介して他の部材を配置する場合との両方を含む。

[0016] 以下、本開示におけるガラス積層体、表示装置およびガラス積層体の製造方法について詳細に説明する。

[0017] A. ガラス積層体

本開示におけるガラス積層体は、化学強化ガラスであるガラス基材と、上記ガラス基材の少なくとも一方の主面側に配置された接合層と、上記接合層の上記ガラス基材とは反対の面側に配置された樹脂基材と、上記ガラス基材の側面を覆う樹脂部と、を有し、上記接合層の大きさおよび上記樹脂基材の大きさが、上記ガラス基材の大きさよりも大きい。

[0018] 図1および図2は、本開示におけるガラス積層体の一例を示す概略断面図である。図1において、ガラス積層体1は、化学強化ガラスであるガラス基材2と、ガラス基材2の一方の主面S1側に配置された接合層3と、接合層3のガラス基材2とは反対の面側に配置された樹脂基材4と、ガラス基材2の側面S3を覆う樹脂部5とを有する。ガラス積層体1において、接合層3の大きさおよび樹脂基材4の大きさは、ガラス基材2の大きさよりも大きい。図2において、ガラス積層体1は、ガラス基材2と、ガラス基材2の両方の主面S1、S2側にそれぞれ配置された接合層3a、3bと、接合層3a、3bのガラス基材2とは反対の面側に配置された樹脂基材4a、4bと、ガラス基材2の側面S3を覆う樹脂部5とを有する。ガラス積層体1において、接合層3a、3bの大きさおよび樹脂基材4a、4bの大きさは、ガラス基材2の大きさよりも大きい。

[0019] 本開示においては、ガラス基材の少なくとも一方の主面側に接合層を介して樹脂基材が配置されていることにより、ガラス積層体に衝撃が加わった際に、樹脂基材が衝撃を吸収し、ガラス基材の割れを抑制でき、耐衝撃性を高めることができる。さらに、接合層の大きさおよび樹脂基材の大きさが、ガラス基材の大きさよりも大きいことにより、ガラス基材の少なくとも一方の主面がその周縁部まで接合層および樹脂基材で覆われるので、ガラス積層体の端部の耐衝撃性を高めることができる。

[0020] ここで、ガラス基材は、加工時にマイクロクラックが生じやすく、特にガ

ラス基材の切断加工時にガラス基材の端部にマイクロクラックが生じやすい。ガラス基材にマイクロクラックがあると、このマイクロクラックを起点に割れが発生しやすくなる。また、ガラス基材として化学強化ガラスを用いると、耐衝撃性や耐屈曲性を高めることができるが、この場合においても、化学強化ガラスからなるガラス基材を切断加工する場合には、ガラス基材の切断面、つまり側面には、化学強化ガラスの表面に形成される圧縮応力層が存在しないことになるため、ガラス基材の側面では強度が低下してしまう。

[0021] これに対し、本開示においては、ガラス基材の側面が樹脂部で覆われていることにより、ガラス基材の側面の強度を高めることができる。また、ガラス基材の側面に直に樹脂部が配置されている場合には、樹脂部によって、ガラス基材の側面のマイクロクラックを埋めることができ、ガラス基材の側面の強度を高めることができる。よって、ガラス積層体の端部の耐衝撃性を高めることができる。

[0022] したがって、本開示においては、耐衝撃性、特に端部の耐衝撃性が良好なガラス積層体とすることが可能である。よって、本開示におけるガラス積層体は、多種多様な表示装置に用いることができる。

[0023] また、上述したように、接合層の大きさおよび樹脂基材の大きさが、ガラス基材の大きさよりも大きいことにより、ガラス基材の少なくとも一方の主面がその周縁部まで接合層および樹脂基材で覆われる。そのため、後述するように、ガラス積層体が、樹脂基材の接合層とは反対の面側に機能層をさらに有する場合、ガラス基材の少なくとも一方の主面の周縁部にも機能層を配置できる。

[0024] また、接合層の大きさおよび樹脂基材の大きさが、ガラス基材の大きさよりも大きいことにより、接合層の大きさがガラス基材の大きさと同じであり、樹脂基材の大きさがガラス基材の大きさおよび接合層の大きさよりも大きい場合と比較して、樹脂部と接合層との接触面積を増やすことができる。具体的には、接合層の大きさがガラス基材の大きさと同じであり、樹脂基材の大きさがガラス基材の大きさおよび接合層の大きさよりも大きい場合、ガラ

ス基材の側面および接合層の側面を樹脂部で覆うと、樹脂部および接合層の位置関係において、樹脂部は、接合層の側面にしか接しない。一方、図1および図2に示すように、接合層の大きさおよび樹脂基材の大きさが、ガラス基材の大きさよりも大きい場合、ガラス基材の側面を樹脂部で覆うと、樹脂部および接合層の位置関係において、樹脂部は、接合層のガラス基材側の面の周縁部に接することになる。そのため、樹脂部と接合層との接触面積が増える。よって、樹脂部の密着性が向上し、樹脂部の剥がれを抑制できる。

[0025] また、後述するように、ガラス基材の側面だけでなく、接合層の側面および樹脂基材の側面も樹脂部で覆われている場合、接合層の大きさおよび樹脂基材の大きさが、ガラス基材の大きさよりも大きいことにより、接合層の大きさがガラス基材の大きさと同じであり、樹脂基材の大きさがガラス基材の大きさおよび接合層の大きさよりも大きい場合と比較して、樹脂部と接合層との接触面積を増やすことができる。具体的には、接合層の大きさがガラス基材の大きさと同じであり、樹脂基材の大きさがガラス基材の大きさおよび接合層の大きさよりも大きい場合、ガラス基材の側面、接合層の側面および樹脂基材の側面を樹脂部で覆うと、樹脂部および接合層の位置関係において、樹脂部は、接合層の側面にしか接しない。一方、接合層の大きさおよび樹脂基材の大きさが、ガラス基材の大きさよりも大きい場合、ガラス基材の側面、接合層の側面および樹脂基材の側面を樹脂部で覆うと、樹脂部および接合層の位置関係において、樹脂部は、接合層の側面だけでなく、接合層のガラス基材側の面の周縁部にも接することになる。そのため、樹脂部と接合層との接触面積が増える。よって、樹脂部の密着性が向上し、樹脂部の剥がれを抑制できる。

[0026] 以下、本開示におけるガラス積層体の各構成について説明する。

[0027] 1. 樹脂部

本開示における樹脂部は、ガラス基材の側面を覆う部材である。

[0028] なお、本明細書において、ガラス基材の「側面」とは、ガラス基材の対向する2つの主面以外の全ての面をいう。また、例えば、ガラス基材が面取り

加工が施されたものである場合には、ガラス基材の側面は面取り部を有していてもよい。

[0029] (1) 樹脂部の配置

樹脂部は、ガラス基材の側面を覆っていればよいが、中でも、ガラス基材の側面だけでなく、接合層の側面も覆うことが好ましく、接合層の側面および樹脂基材の側面も覆うことがより好ましい。これにより、ガラス積層体の端部において、ガラス基材からの接合層および樹脂基材の浮きや剥がれを抑制できる。

[0030] ガラス基材の両方の主面側にそれぞれ接合層および樹脂基材が配置されている場合、樹脂部は、一方の接合層および樹脂基材の側面を覆っていてもよく、両方の接合層および樹脂基材の側面を覆っていてもよい。中でも、樹脂部は、両方の接合層および樹脂基材の側面を覆うことが好ましい。両方の接合層および樹脂基材について、浮きや剥がれを抑制できる。

[0031] 例えば図3においては、ガラス基材2の一方の主面S1側のみに接合層3および樹脂基材4が配置されており、樹脂部5は、ガラス基材2の側面S3、接合層3の側面、および樹脂基材4の側面を覆っている。また、例えば図4においては、ガラス基材2の両方の主面S1、S2側にそれぞれ接合層3a、3bおよび樹脂基材4a、4bが配置されており、樹脂部5は、ガラス基材2の側面S3、接合層3a、3bの側面、および樹脂基材4a、4bの側面を覆っている。また、例えば図5においては、ガラス基材2の両方の主面S1、S2側にそれぞれ接合層3a、3bおよび樹脂基材4a、4bが配置されており、樹脂部5は、ガラス基材2の側面S3、接合層3aの側面、および樹脂基材4aの側面を覆っている。

[0032] また、後述するように、樹脂基材の接合層とは反対の面側に機能層が配置されている場合、樹脂部は、機能層の側面を覆うことが好ましい。

[0033] ガラス基材の両方の主面側にそれぞれ接合層、樹脂基材および機能層が順に配置されている場合、樹脂部は、一方の接合層、樹脂基材、機能層の側面を覆っていてもよく、両方の接合層、樹脂基材、機能層の側面を覆っていて

もよい。

[0034] ただし、後述するように、機能層の樹脂基材とは反対側の面の最表面に位置する層が防汚剤を含有する場合、機能層の側面は樹脂部で覆われにくくなる。ここで、本開示におけるガラス積層体を、後述のガラス積層体の製造方法により製造する場合、ガラス基材に、接合層および樹脂基材を有する積層フィルムを貼り合わせた積層体を準備した後、積層体の端部を覆うように樹脂部を形成する。この場合、接合層の大きさおよび樹脂基材の大きさが、ガラス基材の大きさよりも大きいことにより、ガラス基材の端部と接合層の端部および樹脂基材の端部とで段差が生じ、この段差により上記積層体の端部に溝が生じる。この場合において、機能層の樹脂基材とは反対側の面の最表面に位置する層が防汚剤を含有する場合には、上記積層体の端部の溝に樹脂部がおさまりやすくなる。

[0035] また、樹脂部によるガラス基材の側面の被覆の程度としては、ガラス基材の側面を樹脂部で覆うことによってガラス基材の側面の強度を高めることが可能であれば特に限定されない。中でも、ガラス基材の厚さ方向に沿って、ガラス基材の側面の50%以上が樹脂部で覆われていることが好ましく、ガラス基材の側面の70%以上が樹脂部で覆われていることがより好ましく、ガラス基材の側面の全部が樹脂部で覆われていることがさらに好ましい。

[0036] ここで、ガラス基材の形状は、通常、直方体状であり、六面体である。また、例えばガラス基材が面取り加工が施されたものである場合においても、ガラス基材の形状は、通常、直方体状であり、概ね六面体であるとみなすことができる。この場合、ガラス基材は、対向する2つの主面と、4つの側面とを有する。このような場合、ガラス基材の主面方向における、樹脂部によるガラス基材の側面の被覆の程度としては、ガラス基材の4つの側面のうち、少なくとも1つの側面が樹脂部で覆われていればよい。すなわち、この場合、ガラス基材の4つの側面のうち、1つの側面が樹脂部で覆われていてもよく、2つの側面が樹脂部で覆われていてもよく、3つの側面が樹脂部で覆われていてもよく、4つの側面が樹脂部で覆われていてもよい。

[0037] 中でも、ガラス基材の4つの側面のうち、対向する2つの側面が樹脂部で覆われていることが好ましく、ガラス基材の4つの側面のうち、ガラス積層体の屈曲方向に対して略平行な2つの側面が樹脂部で覆われていることが好ましい。例えば図6（a）、（b）に示すように、ガラス積層体1を屈曲させる場合、ガラス積層体1の屈曲部1Fにおいてガラス基材に割れが生じやすいからである。

[0038] 特に、ガラス基材の4つの側面のすべてが樹脂部で覆われていることが好ましい。ガラス積層体の端部の耐衝撃性を向上させることができる。

[0039] 樹脂部による接合層の側面の被覆の程度および樹脂部による樹脂基材の側面の被覆の程度は、上記の樹脂部によるガラス基材の側面の被覆の程度と同様である。

[0040] ガラス基材の端部から樹脂部の端部までの距離は、例えば、0.01mm以上が好ましく、0.03mm以上がより好ましく、0.05mm以上がさらに好ましい。上記距離が上記範囲であることにより、ガラス積層体の端部の耐衝撃性を向上させることができる。

一方、ガラス基材の端部から樹脂部の端部までの距離は、例えば、2.0mm以下が好ましく、1.6mm以下がより好ましく、1.5mm以下がさらに好ましい。ガラス基材の側面は樹脂部で覆われているため、平面視において、ガラス積層体の端部には、ガラス基材が存在しない領域がある。上記距離が長くなると、ガラス積層体の端部において、ガラス基材が存在しない領域の幅が広がる。そのため、上記距離が長すぎると、かえってガラス積層体の端部の耐衝撃性が低下する可能性がある。ガラス基材の端部から樹脂部の端部までの距離は、例えば、0.01mm以上2.0mm以下が好ましく、0.03mm以上1.6mm以下がより好ましく、0.05mm以上1.5mm以下がさらに好ましい。

[0041] ここで、ガラス基材の端部とは、ガラス基材の側面において最も突出している部分、つまりガラス基材の側面における先端部分をいう。また、樹脂部の端部とは、樹脂部の外側の端部であって、平面視において、樹脂部の最も

突出している部分、つまり樹脂部の先端部分をいう。

[0042] ガラス基材の端部から樹脂部の端部までの距離は、ガラス基材の端部の形状等に応じて適宜決定される。図7(a)～(d)および図8(a)～(d)に、ガラス基材2の端部の断面形状に応じた、ガラス基材2の端部から樹脂部5の端部までの距離d1の例を示す。図7(a)において、ガラス基材2の端部の断面形状が台形状である。図7(b)において、ガラス基材2の端部の断面形状が矩形状である。図7(c)において、ガラス基材2の端部の断面形状が三角形状である。図7(d)において、ガラス基材2の端部の断面形状が半楕円形状である。図8(a)において、ガラス基材2の端部の断面形状が略矩形状である。図8(b)において、ガラス基材2の端部の断面形状が糸面取り形状である。

図8(c)において、ガラス基材2の端部の断面形状が四分円形状である。

図8(d)において、ガラス基材2の端部の断面形状が半円形状である。

[0043] 図7(a)～(d)および図8(a)～(d)は、ガラス基材2の一方の主面S1側のみに接合層3および樹脂基材4が配置されている例であるが、ガラス基材の両方の主面側にそれぞれ接合層および樹脂基材が配置されている場合も同様である。図9(a)、(b)に、ガラス基材2の両方の主面S1、S2側にそれぞれ接合層3a、3bおよび樹脂基材4a、4bが配置されている場合の、ガラス基材2の端部から樹脂部5の端部までの距離d1の例を示す。

[0044] 上述したように、ガラス基材の端部から樹脂部の端部までの距離が所定の範囲内である場合において、ガラス基材が直方体状である場合には、ガラス基材の4つの側面のうち、少なくとも1つの側面において、上記距離が上記範囲内であることが好ましい。中でも、ガラス基材の4つの側面のうち、対向する2つの側面において、上記距離が上記範囲内であることが好ましく、ガラス基材の4つの側面のすべてにおいて、上記距離が上記範囲内であることがより好ましい。

[0045] なお、ガラス基材の端部から樹脂部の端部までの距離は、走査型電子顕微

鏡（SEM）により観察されるガラス積層体の厚さ方向の断面から測定する。

[0046] （２）樹脂部の材料

樹脂部の材料は、ガラス基材の側面を覆うことができれば特に限定されないが、中でも、硬化性樹脂組成物の硬化物であることが好ましい。硬化性樹脂組成物に含まれる硬化性樹脂としては、例えば、電離放射線硬化性樹脂、熱硬化性樹脂が挙げられる。

[0047] 本明細書において、電離放射線とは、電磁波又は荷電粒子線のうち、分子を重合あるいは架橋し得るエネルギー量子を有するものを意味し、通常、紫外線または電子線が用いられるが、その他、X線、 γ 線等の電磁波、 α 線、イオン線等の荷電粒子線も含まれる。

[0048] 中でも、電離放射線硬化性樹脂が好ましく、紫外線硬化性樹脂が好ましい。樹脂部の形成が容易である。

[0049] 電離放射線硬化性樹脂は、電離放射線硬化性官能基を有する。電離放射線硬化性官能基としては、例えば、（メタ）アクリロイル基、ビニル基、アリル基等のエチレン性二重結合を有する官能基が挙げられる。電離放射線硬化性樹脂としては、特に限定されず、電離放射線硬化性樹脂として慣用されている重合性モノマー、重合性オリゴマーの中から適宜選択して用いることができる。具体的には、アリル系樹脂、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、チオール系樹脂が挙げられる。中でも、密着性、変色しにくさ、信頼性等の観点から、アリル系樹脂が好ましい。

[0050] 熱硬化性樹脂としては、特に限定されず、例えば、エポキシ樹脂、アクリルポリオール樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、シリコン樹脂が挙げられる。

[0051] （３）樹脂部の特性

樹脂部は、透明性を有することが好ましい。具体的には、樹脂部の全光線透過率およびヘイズは、後述の樹脂基材の全光線透過率およびヘイズと同様である。

[0052] 樹脂部は、衝撃吸収性を有することが好ましい。具体的には、樹脂部の複合弾性率は、樹脂基材の複合弾性率と同様である。なお、樹脂部の複合弾性率の測定方法は、樹脂基材の複合弾性率と同様である。

[0053] 2. 樹脂基材

本開示における樹脂基材は、ガラス基材の少なくとも一方の主面側に配置される。樹脂基材は、衝撃吸収性を有する衝撃吸収層や、ガラス基材が割れたときのガラスの飛散を抑制する飛散防止層としても機能できる。ガラス基材の一方の主面側のみに接合層および樹脂基材が配置されている場合において、ガラス積層体を表示装置の表示パネルの観察者側に配置する場合には、樹脂基材は、ガラス基材よりも観察者側に配置される。

[0054] (1) 樹脂基材の配置

樹脂基材の大きさは、ガラス基材の大きさよりも大きい。すなわち、樹脂基材の端部は、ガラス基材の端部よりも外側に位置する。これにより、ガラス積層体の端部の耐衝撃性を向上させることができる。

[0055] 本開示におけるガラス積層体は、後述のガラス積層体の製造方法により製造することが好ましい。ガラス基材の側面だけでなく、接合層の側面および樹脂基材の側面を覆うように樹脂部を形成できるからである。この場合、ガラス基材に接合層を介して樹脂基材を貼り合わせた積層体を準備した後、積層体の端部を覆うように樹脂部を形成する。このような積層体においては、ガラス基材の端部から樹脂基材の端部までの距離が長くなると、接合層および樹脂基材の端部が自重によって垂れ下がるようになる。この場合、ガラス基材の一方の主面側に配置された接合層の端部が、ガラス基材の他方の主面側に配置された他の層に密着する場合がある。また、ガラス基材の両面に接合層を介して樹脂基材が貼り合わされた積層体においては、上記距離が長くなると、上側の接合層および樹脂基材の端部が自重によって垂れ下がり、上側の接合層の端部が下側の接合層に密着する場合がある。

このような場合、積層体の端部の溝がふさがれてしまう。そのため、上記距離が長すぎると、積層体の端部を覆うように樹脂部を形成するのが困難に

なる可能性がある。よって、ガラス基材の端部から樹脂基材の端部までの距離は、ガラス基材の一方の主面側に配置された接合層および樹脂基材の端部が自重によって垂れ下がり、ガラス基材の一方の主面側に配置された接合層の端部が、ガラス基材の他方の主面側に配置された他の層に接しないように設定されていることが好ましい。

[0056] ここで、樹脂基材の端部とは、樹脂基材の側面において最も突出している部分、つまり樹脂基材の側面における先端部分をいう。

[0057] ガラス基材の端部から樹脂基材の端部までの距離は、ガラス基材の端部の形状等に応じて適宜決定される。図7(a)～(d)および図8(a)～(d)に、ガラス基材2の端部の断面形状に応じた、ガラス基材2の端部から樹脂基材4の端部までの距離 d_2 の例を示す。図7(a)～(d)および図8(a)～(d)に示すガラス基材の端部の断面形状は、上述した通りである。

[0058] 図7(a)～(d)および図8(a)～(d)は、ガラス基材2の一方の主面S1側のみに接合層3および樹脂基材4が配置されている例であるが、ガラス基材の両方の主面側にそれぞれ接合層および樹脂基材が配置されている場合も同様である。図9(a)、(b)に、ガラス基材2の両方の主面S1、S2側にそれぞれ接合層3a、3bおよび樹脂基材4a、4bが配置されている場合の、ガラス基材2の端部から樹脂基材4aの端部までの距離 d_2 およびガラス基材2の端部から樹脂基材4bの端部までの距離 d_4 の例を示す。

[0059] ガラス基材の両方の主面側にそれぞれ接合層および樹脂基材が配置されている場合、ガラス基材の端部から一方の樹脂基材の端部までの距離と、ガラス基材の端部から他方の樹脂基材の端部までの距離とは、同じであってもよく、異なってもよい。例えば図9(a)において、ガラス基材2の端部から樹脂基材4aの端部までの距離 d_2 と、ガラス基材2の端部から樹脂基材4bの端部までの距離 d_4 とは、同じである。一方、例えば図9(b)において、ガラス基材2の端部から樹脂基材4aの端部までの距離 d_2 と、ガ

ラス基材 2 の端部から樹脂基材 4 b の端部までの距離 d_4 とは、異なる。

[0060] ガラス基材の両方の主面側にそれぞれ接合層および樹脂基材が配置されている場合、ガラス基材の端部から一方の樹脂基材の端部までの距離は、上記のように設定されていることが好ましい。この場合、ガラス基材の端部から他方の樹脂基材の端部までの距離は、特に限定されない。上述したように、ガラス基材の両面に接合層を介して樹脂基材が貼り合わされた積層体においては、上側の接合層および樹脂基材の端部が自重によって垂れ下がり、上側の接合層の端部が下側の接合層に密着するのを抑制できればよい。そのため、上側の樹脂基材について、ガラス基材の端部から樹脂基材の端部までの距離が上記のように設定されていれば、上側の接合層の端部が下側の接合層に密着するのを抑制できる。一方、例えば上記積層体が台の上に置かれている場合、下側の樹脂基材の端部が自重によって垂れ下がることはない。そのため、下側の樹脂基材については、ガラス基材の端部から樹脂基材の端部までの距離は、特に限定されない。

[0061] 上述したように、ガラス基材の端部から樹脂基材の端部までの距離が上記のように設定されている場合において、ガラス基材が直方体状である場合には、ガラス基材の 4 つの側面のうち、少なくとも 1 つの側面において、上記距離が上記のように設定されていることが好ましい。中でも、ガラス基材の 4 つの側面のうち、対向する 2 つの側面において、上記距離が上記のように設定されていることが好ましく、ガラス基材の 4 つの側面のすべてにおいて、上記距離が上記のように設定されていることがより好ましい。

[0062] なお、ガラス基材の端部から樹脂基材の端部までの距離は、透過型電子顕微鏡 (TEM)、走査型電子顕微鏡 (SEM) 又は走査透過型電子顕微鏡 (STEM) により観察されるガラス積層体の厚さ方向の断面から測定することができる。

[0063] (2) 樹脂基材の形状

樹脂基材は、周縁部に、樹脂基材の接合層側の面に対して接合層側に突出した突出部を有していてもよい。例えば図 10 (a) において、ガラス基材

2の両方の主面S 1、S 2側にそれぞれ接合層3 a、3 bおよび樹脂基材4 a、4 bが配置されており、一方の樹脂基材4 aが、周縁部に、樹脂基材4 aの接合層3 a側の面S 1 1に対して接合層3 a側に突出した突出部4 xを有する。また、例えば図10（b）において、ガラス基材2の両方の主面S 1、S 2側にそれぞれ接合層3 a、3 bおよび樹脂基材4 a、4 bが配置されており、一方の樹脂基材4 aが、周縁部に、樹脂基材4 aの接合層3 a側の面S 1 1に対して接合層3 a側に突出した突出部4 xを有し、他方の樹脂基材4 bが、周縁部に、樹脂基材4 bの接合層3 b側の面S 1 2に対して接合層3 b側に突出した突出部4 yを有する。

また、例えば図10（c）において、ガラス基材2の一方の主面S 1側に接合層3および樹脂基材4が配置されており、樹脂基材4が、周縁部に、樹脂基材4の接合層3側の面S 1 1に対して接合層3側に突出した突出部4 xを有する。なお、図10（a）～（c）において、上述したように、d 1は、ガラス基材2の端部から樹脂部5の端部までの距離である。

[0064] 本開示におけるガラス積層体を、後述のガラス積層体の製造方法により製造する場合、ガラス基材に、接合層および樹脂基材を有する積層フィルムを貼り合わせた積層体を準備した後、積層体の端部を覆うように樹脂部を形成する。この場合において、積層体の端部に、滴下法により樹脂組成物を付与して樹脂部を形成する場合、樹脂基材が周縁部に上記突出部を有することにより、積層体の端部の溝に樹脂組成物を溜まりやすくし、樹脂組成物の液だれを抑制できる。よって、ガラス基材の側面を覆うように樹脂部を形成しやすくなる。

[0065] また、ガラス基材の両方の主面側に接合層および樹脂基材が配置されている場合、一方の樹脂基材が、周縁部に、樹脂基材の接合層側の面に対して接合層側に突出した突出部を有していてもよく、両方の樹脂基材が、周縁部に、樹脂基材の接合層側の面に対して接合層側に突出した突出部を有していてもよい。

[0066] 突出部は、樹脂基材の周縁部に配置される。通常、突出部は、樹脂基材の

周縁部であって、平面視においてガラス基材と重ならない位置に配置される。

[0067] 突出部の高さは、樹脂部の形成時に、積層体の端部の溝をふさがない高さであれば特に限定されない。

[0068] 突出部の端部から樹脂部の端部までの距離は、樹脂基材の端部から樹脂部の端部までの距離より長くてもよい。例えば図10(b)において、突出部4xの端部から樹脂部5の端部までの距離 $d \times 1$ は、樹脂基材4aの端部から樹脂部5の端部までの距離 $d \times 2$ よりも長い。また、突出部4yの端部から樹脂部5の端部までの距離 $d \times y \ 1$ は、樹脂基材4bの端部から樹脂部5の端部までの距離 $d \times y \ 2$ よりも長い。また、例えば図10(c)において、突出部4xの端部から樹脂部5の端部までの距離 $d \times 1$ は、樹脂基材4の端部から樹脂部5の端部までの距離 $d \times 2$ よりも長い。この場合、樹脂基材の側面の面積が大きくなるため、樹脂基材と樹脂部との接触面積を増やすことができる。これにより、樹脂部の剥がれをより抑制できる。また、上述したように、本開示におけるガラス積層体を、後述のガラス積層体の製造方法により製造する場合、積層体の端部の溝に樹脂組成物が入りやすくなり、樹脂組成物の液だれを抑制できる。

[0069] ここで、ガラス積層体の中央部における樹脂基材の接合層側の面を基準面としたとき、突出部の端部は、上記基準面における突出部の端部であって、突出部の外側の端部をいう。例えば図10(b)において、突出部4xについて、基準面はS11で示され、突出部4xの端部は4xeで示される。また、突出部4yについて、基準面はS12で示され、突出部4yの端部は4yeで示される。

[0070] また、突出部の端部から樹脂部の端部までの距離は、樹脂基材の端部から樹脂部の端部までの距離と同一であってもよい。例えば図10(a)において、突出部4xの端部から樹脂部5の端部までの距離 $d \times 1$ は、樹脂基材4aの端部から樹脂部5の端部までの距離 $d \times 2$ と同じである。

[0071] 樹脂基材が、周縁部に、樹脂基材の接合層側の面に対して接合層側に突出

した突出部を有するようにするには、後述の「B. ガラス積層体の製造方法」に記載するように、ガラス基材に、接合層および樹脂基材を有する積層フィルムを貼り合わせた積層体を準備した後、レーザー加工により、積層体における樹脂基材の周縁部および接合層の周縁部を切断するトリミングを行う方法が挙げられる。レーザーの熱により、樹脂基材が溶融し、突出部が形成され则认为られる。また、樹脂基材の耐熱性が低い場合、レーザーの熱による影響を受けやすく、突出部が形成されやすい。一方、樹脂基材の耐熱性が高い場合、レーザーの熱による影響を受けにくく、突出部が形成されにくい。また、後述の「B. ガラス積層体の製造方法」に記載するように、積層体において、樹脂基材の接合層とは反対の面側に保護フィルムが配置されており、保護フィルム側からレーザーを照射する場合、保護フィルムによってレーザーの熱が緩和されるため、樹脂基材はレーザーの熱による影響を受けにくく、突出部が形成されにくいと认为られる。一方、ガラス基材の両方の主面側に接合層および樹脂基材が配置されている場合、レーザー照射側とは反対側に位置する樹脂基材は、ガラス基材の厚さ分の空間を経てレーザーが照射されることになる。この空間には熱が溜まりやすいため、レーザー照射側とは反対側に位置する樹脂基材は、レーザーの熱による影響を受けやすく、突出部が形成されやすいと认为られる。

[0072] また、樹脂基材の周縁部は内側に湾曲していてもよい。樹脂部が硬化性樹脂組成物の硬化物を含有する場合、樹脂部形成時に、硬化性樹脂組成物の硬化収縮によって、樹脂基材の周縁部が内側に湾曲すると认为られる。この場合、樹脂部の剥がれをさらに抑制できる。

[0073] また、樹脂基材の接合層側の面は平坦であってもよい。例えば図1および図3において、ガラス基材2の一方の主面S1側に接合層3および樹脂基材4が配置されており、樹脂基材4の接合層3側の面は、周縁部に突出部を有さず、平坦である。また、例えば図2および図4において、ガラス基材2の両方の主面S1、S2側にそれぞれ接合層3a、3bおよび樹脂基材4a、4bが配置されており、樹脂基材4a、4bの接合層3a、3b側の面は、

周縁部に突出部を有さず、平坦である。

[0074] (3) 樹脂基材の材料

(a) 樹脂

樹脂基材を構成する樹脂は、透明性を有することが好ましい。このような樹脂としては、例えば、ポリイミド系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、セルロース系樹脂、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂が挙げられる。ポリイミド系樹脂としては、例えば、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリエステルイミドが挙げられる。ポリエステル系樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリプロピレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート（PEN）が挙げられる。セルロース系樹脂としては、例えば、トリアセチルセルロース（TAC）が挙げられる。アクリル系樹脂としては、例えば、ポリ（メタ）アクリル酸メチル、ポリ（メタ）アクリル酸エチルが挙げられる。

[0075] 樹脂基材は、単層であってもよく、共押出フィルム等の多層であってもよい。

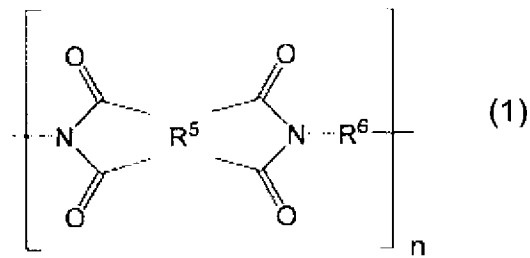
[0076] 中でも、優れた硬度および透明性を有し、耐屈曲性を有することから、ポリイミド系樹脂が好ましい。ポリイミド系樹脂は、透明性を有していれば特に限定されないが、上記の中でも、ポリイミド、ポリアミドイミドが好ましい。以下、ポリイミドおよびポリアミドイミドを例に挙げて説明する。

[0077] (i) ポリイミド

ポリイミドは、テトラカルボン酸成分とジアミン成分とを反応させて得られるものである。ポリイミドとしては、透明性を有するものであれば特に限定されないが、例えば、優れた透明性および優れた剛性を有する点から、下記一般式（1）および下記一般式（3）で表される構造からなる群から選ばれる少なくとも1種の構造を有することが好ましい。

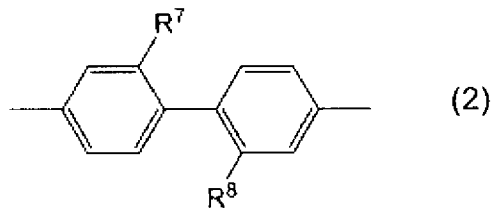
[0078]

[化1]



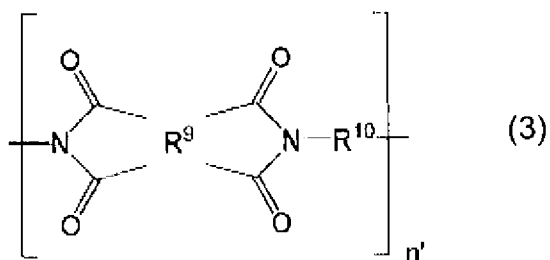
[0079] 上記一般式（１）において、 R^5 はテトラカルボン酸残基である４価の基、 R^6 は、*trans*-シクロヘキサンジアミン残基、*trans*-1,4-ビスメチレンシクロヘキサンジアミン残基、4,4'-ジアミノジフェニルスルホン残基、3,4'-ジアミノジフェニルスルホン残基、および下記一般式（２）で表される２価の基からなる群から選ばれる少なくとも１種の２価の基を表す。 n は繰り返し単位数を表し、１以上である。

[0080] [化2]



[0081] 上記一般式（２）において、 R^7 および R^8 はそれぞれ独立して、水素原子、アルキル基、またはパーフルオロアルキル基を表す。

[0082] [化3]



[0083] 上記一般式（３）において、 R^9 はシクロヘキサントテトラカルボン酸残基、

シクロペンタンテトラカルボン酸残基、ジシクロヘキサン-3, 4, 3', 4'-テトラカルボン酸残基、および4, 4'-(ヘキサフルオロイソプロピリデン)ジフタル酸残基からなる群から選ばれる少なくとも1種の4価の基、 R^{10} は、ジアミン残基である2価の基を表す。 n' は繰り返し単位数を表し、1以上である。

[0084] なお、「テトラカルボン酸残基」とは、テトラカルボン酸から、4つのカルボキシル基を除いた残基をいい、テトラカルボン酸二無水物から酸二無水物構造を除いた残基と同じ構造を表す。また、「ジアミン残基」とは、ジアミンから2つのアミノ基を除いた残基をいう。

[0085] 上記一般式(1)における、 R^5 はテトラカルボン酸残基であり、テトラカルボン酸二無水物から酸二無水物構造を除いた残基とすることができる。テトラカルボン酸二無水物としては、例えば国際公開第2018/070523号に記載のものを挙げることができる。上記一般式(1)における R^5 としては、中でも、透明性が向上し、かつ剛性が向上する点から、4, 4'-(ヘキサフルオロイソプロピリデン)ジフタル酸残基、3, 3', 4, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸残基、ピロメリット酸残基、2, 3', 3, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸残基、3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノントテトラカルボン酸残基、3, 3', 4, 4'-ジフェニルスルホンテトラカルボン酸残基、4, 4'-オキシジフタル酸残基、シクロヘキサンテトラカルボン酸残基、およびシクロペンタンテトラカルボン酸残基からなる群から選択される少なくとも1種を含むことが好ましく、さらに、4, 4'-(ヘキサフルオロイソプロピリデン)ジフタル酸残基、4, 4'-オキシジフタル酸残基、および3, 3', 4, 4'-ジフェニルスルホンテトラカルボン酸残基からなる群から選択される少なくとも1種を含むことが好ましい。

[0086] R^5 において、これらの好適な残基を合計で、50モル%以上含むことが好ましく、さらに70モル%以上含むことが好ましく、よりさらに90モル%以上含むことが好ましい。

[0087] また、 R^5 として、3, 3', 4, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸残基

、3, 3', 4, 4' -ベンゾフェノンテトラカルボン酸残基、およびピロメリット酸残基からなる群から選択される少なくとも1種のような剛直性を向上するのに適したテトラカルボン酸残基群（グループA）と、4, 4' -（ヘキサフルオロイソプロピリデン）ジフタル酸残基、2, 3', 3, 4' -ビフェニルテトラカルボン酸残基、3, 3', 4, 4' -ジフェニルスルホンテトラカルボン酸残基、4, 4' -オキシジフタル酸残基、シクロヘキサンテトラカルボン酸残基、およびシクロペンタンテトラカルボン酸残基からなる群から選択される少なくとも1種のような透明性を向上するのに適したテトラカルボン酸残基群（グループB）とを混合して用いることも好ましい。

[0088] この場合、上記の剛直性を向上するのに適したテトラカルボン酸残基群（グループA）と、透明性を向上するのに適したテトラカルボン酸残基群（グループB）との含有比率は、透明性を向上するのに適したテトラカルボン酸残基群（グループB）1モルに対して、剛直性を向上するのに適したテトラカルボン酸残基群（グループA）が0.05モル以上9モル以下であることが好ましく、さらに0.1モル以上5モル以下であることが好ましく、よりさらに0.3モル以上4モル以下であることが好ましい。

[0089] 上記一般式（1）における R^6 としては、中でも、透明性が向上し、かつ剛性が向上する点から、4, 4' -ジアミノジフェニルスルホン残基、3, 4' -ジアミノジフェニルスルホン残基、および上記一般式（2）で表される2価の基からなる群から選ばれる少なくとも1種の2価の基であることが好ましく、さらに、4, 4' -ジアミノジフェニルスルホン残基、3, 4' -ジアミノジフェニルスルホン残基、ならびに、 R^7 および R^8 がパーフルオロアルキル基である上記一般式（2）で表される2価の基からなる群から選ばれる少なくとも1種の2価の基であることが好ましい。

[0090] 上記一般式（3）における R^9 としては、中でも、透明性が向上し、かつ剛性が向上する点から、4, 4' -（ヘキサフルオロイソプロピリデン）ジフタル酸残基、3, 3', 4, 4' -ジフェニルスルホンテトラカルボン酸残基

、およびオキシジフタル酸残基を含むことが好ましい。

[0091] R⁹において、これらの好適な残基を、50モル%以上含むことが好ましく、さらに70モル%以上含むことが好ましく、よりさらに90モル%以上含むことが好ましい。

[0092] 上記一般式(3)におけるR¹⁰はジアミン残基であり、ジアミンから2つのアミノ基を除いた残基とすることができる。ジアミンとしては、例えば国際公開第2018/070523号に記載のものを挙げることができる。上記一般式(3)におけるR¹⁰としては、中でも、透明性が向上し、かつ剛性が向上する点から、2, 2'-ビス(トリフルオロメチル)ベンジジン残基、ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]スルホン残基、4, 4'-ジアミノジフェニルスルホン残基、2, 2'-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]ヘキサフルオロプロパン残基、ビス[4-(3-アミノフェノキシ)フェニル]スルホン残基、4, 4'-ジアミノ-2, 2'-ビス(トリフルオロメチル)ジフェニルエーテル残基、1, 4'-ビス[4-アミノ-2-(トリフルオロメチル)フェノキシ]ベンゼン残基、2, 2'-ビス[4-(4-アミノ-2-トリフルオロメチルフェノキシ)フェニル]ヘキサフルオロプロパン残基、4, 4'-ジアミノ-2-(トリフルオロメチル)ジフェニルエーテル残基、4, 4'-ジアミノベンズアニリド残基、N, N'-ビス(4-アミノフェニル)テレフタルアミド残基、および9, 9'-ビス(4-アミノフェニル)フルオレン残基からなる群から選ばれる少なくとも1種の2価の基を含むことが好ましく、さらに、2, 2'-ビス(トリフルオロメチル)ベンジジン残基、ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]スルホン残基、および4, 4'-ジアミノジフェニルスルホン残基からなる群から選ばれる少なくとも1種の2価の基を含むことが好ましい。

[0093] R¹⁰において、これらの好適な残基を合計で、50モル%以上含むことが好ましく、さらに70モル%以上含むことが好ましく、よりさらに90モル%以上含むことが好ましい。

[0094] また、 R^{10} として、ビス〔4-（4-アミノフェノキシ）フェニル〕スルホン残基、4, 4'-ジアミノベンズアニリド残基、N, N'-ビス（4-アミノフェニル）テレフタルアミド残基、パラフェニレンジアミン残基、メタフェニレンジアミン残基、および4, 4'-ジアミノジフェニルメタン残基からなる群から選択される少なくとも1種のような剛直性を向上するのに適したジアミン残基群（グループC）と、2, 2'-ビス（トリフルオロメチル）ベンジジン残基、4, 4'-ジアミノジフェニルスルホン残基、2, 2'-ビス〔4-（4-アミノフェノキシ）フェニル〕ヘキサフルオロプロパン残基、ビス〔4-（3-アミノフェノキシ）フェニル〕スルホン残基、4, 4'-ジアミノ-2, 2'-ビス（トリフルオロメチル）ジフェニルエーテル残基、1, 4'-ビス〔4-アミノ-2-（トリフルオロメチル）フェノキシ〕ベンゼン残基、2, 2'-ビス〔4-（4-アミノ-2-トリフルオロメチルフェノキシ）フェニル〕ヘキサフルオロプロパン残基、4, 4'-ジアミノ-2-（トリフルオロメチル）ジフェニルエーテル残基、および9, 9'-ビス（4-アミノフェニル）フルオレン残基からなる群から選択される少なくとも1種のような透明性を向上するのに適したジアミン残基群（グループD）とを混合して用いることも好ましい。

[0095] この場合、上記の剛直性を向上するのに適したジアミン残基群（グループC）と、透明性を向上するのに適したジアミン残基群（グループD）との含有比率は、透明性を向上するのに適したジアミン残基群（グループD）1モルに対して、剛直性を向上するのに適したジアミン残基群（グループC）が0.05モル以上9モル以下であることが好ましく、さらに0.1モル以上5モル以下であることが好ましく、0.3モル以上4モル以下であることがより好ましい。

[0096] 上記一般式（1）および上記一般式（3）で表される構造において、 n および n' はそれぞれ独立に、繰り返し単位数を表し、1以上である。ポリイミドにおける繰り返し単位数 n は、構造に応じて適宜選択されれば良く、特に限定されない。平均繰り返し単位数は、例えば10以上2000以下とす

ることができ、15以上1000以下であることが好ましい。

[0097] また、ポリイミドは、その一部にポリアミド構造を含んでいても良い。含んでいても良いポリアミド構造としては、例えば、トリメリット酸無水物のようなトリカルボン酸残基を含むポリアミドイミド構造や、テレフタル酸のようなジカルボン酸残基を含むポリアミド構造が挙げられる。

[0098] 透明性を向上させ、且つ、表面硬度を向上させる点から、 R^5 および R^9 のテトラカルボン酸残基である4価の基、及び、 R^6 および R^{10} のジアミン残基である2価の基の少なくとも1つは、芳香族環を含み、且つ、(i) フッ素原子、(i i) 脂肪族環、及び(i i i) 芳香族環同士をスルホニル基又はフッ素で置換されていてもよいアルキレン基で連結した構造、からなる群から選択される少なくとも1つを含むことが好ましい。ポリイミドが、芳香族環を有するテトラカルボン酸残基及び芳香族環を有するジアミン残基から選ばれる少なくとも一種を含むことにより、分子骨格が剛直となり配向性が高まり、表面硬度が向上するが、剛直な芳香族環骨格は吸収波長が長波長に伸びる傾向があり、可視光領域の透過率が低下する傾向がある。一方で、ポリイミドが(i) フッ素原子を含むと、ポリイミド骨格内の電子状態を電荷移動し難くすることができる点から透明性が向上する。また、ポリイミドが(i i) 脂肪族環を含むと、ポリイミド骨格内の π 電子の共役を断ち切ることで骨格内の電荷の移動を阻害することができる点から透明性が向上する。また、ポリイミドが(i i i) 芳香族環同士をスルホニル基又はフッ素で置換されていてもよいアルキレン基で連結した構造を含むと、ポリイミド骨格内の π 電子の共役を断ち切ることで骨格内の電荷の移動を阻害することができる点から透明性が向上する。

[0099] 中でも、透明性を向上させ、且つ、表面硬度を向上させる点から、 R^5 および R^9 のテトラカルボン酸残基である4価の基、及び、 R^6 および R^{10} のジアミン残基である2価の基の少なくとも1つは、芳香族環とフッ素原子とを含むことが好ましく、 R^6 および R^{10} のジアミン残基である2価の基が、芳香族環とフッ素原子とを含むことが好ましい。

[0100] このようなポリイミドの具体例としては、国際公開第2018/070523号に記載の特定の構造を有するものが挙げられる。

[0101] ポリイミドは、公知の方法により合成することができる。また、ポリイミドは、市販のものを用いても良い。ポリイミドの市販品としては、例えば、三菱ガス化学社製のネオプリム（登録商標）等が挙げられる。

[0102] ポリイミドの重量平均分子量は、例えば、3000以上50万以下であることが好ましく、5000以上30万以下であることがより好ましく、1万以上20万以下であることがさらに好ましい。重量平均分子量が小さすぎると、十分な強度が得られない場合があり、重量平均分子量が大きすぎると、粘度が上昇し、溶解性が低下するため、表面が平滑で厚み均一な樹脂基材が得られない場合がある。

[0103] なお、ポリイミドの重量平均分子量は、ゲル浸透クロマトグラフィー（GPC）によって測定できる。具体的には、ポリイミドを0.1質量%の濃度のN-メチルピロリドン（NMP）溶液とし、展開溶媒は、含水量500ppm以下の30mmol%LiBr-NMP溶液を用い、東ソー製GPC装置（HLC-8120、使用カラム：SHODEX製GPC LF-804）を用い、サンプル打ち込み量50 μ L、溶媒流量0.4mL/分、37 $^{\circ}$ Cの条件で測定を行う。重量平均分子量は、サンプルと同濃度のポリスチレン標準サンプルを基準に求める。

[0104] (ii) ポリアミドイミド

ポリアミドイミドとしては、透明性を有するものであれば特に限定されるものではなく、例えば、ジアンヒドリド由来の構成単位およびジアミン由来の構成単位を含む第1ブロックと、芳香族ジカルボニル化合物由来の構成単位および芳香族ジアミン由来の構成単位を含む第2ブロックと、を有するものを挙げることができる。上記ポリアミドイミドにおいて、上記ジアンヒドリドは、例えば、ビフェニルテトラカルボン酸二無水物（BPDA）および2-ビス（3,4-ジカルボキシフェニル）ヘキサフルオロプロパン二無水物（6FDA）を含むことができる。また、上記ジアミンは、ビストリフル

オロメチルベンジジン（TFDB）を含むことができる。すなわち、上記ポリアミドイミドは、ジアンヒドリドおよびジアミンを含む単量体が共重合された第1ブロックと、芳香族ジカルボニル化合物および芳香族ジアミンを含む単量体が共重合された第2ブロックとを有するポリアミドイミド前駆体をイミド化させた構造を有するものである。上記ポリアミドイミドは、イミド結合を含む第1ブロックとアミド結合を含む第2ブロックとを有することにより、光学特性だけでなく、熱的、機械的特性に優れたものとなる。特に、第1ブロックを形成するジアミンとして、ビストリフルオロメチルベンジジン（TFDB）を使用することにより、熱安定性および光学特性を向上させることができる。また、第1ブロックを形成するジアンヒドリドとして、2-ビス（3,4-ジカルボキシフェニル）ヘキサフルオロプロパン二無水物（6FDA）およびビフェニルテトラカルボン酸二無水物（BPDA）を使用することにより、複屈折の向上および耐熱性の確保を図ることができる。

[0105] 第1ブロックを形成するジアンヒドリドは、2種類のジアンヒドリド、すなわち、6FDAおよびBPDAを含む。第1ブロックには、TFDBおよび6FDAが結合された重合体とTFDBおよびBPDAが結合された重合体とが、別途の繰り返し単位を基準にそれぞれ区分されて含まれていてもよく、同じ繰り返し単位内に規則的に配列されていてもよく、あるいは完全にランダムに配列されて含まれていてもよい。

[0106] 第1ブロックを形成する単量体のうち、ジアンヒドリドとして、BPDAおよび6FDAが1：3～3：1のモル比で含まれることが好ましい。光学的特性の確保だけでなく、機械的特性及び耐熱性の低下を抑制することができ、優れた複屈折を有することができるからである。

[0107] 第1ブロックおよび第2ブロックのモル比は、5：1～1：1であることが好ましい。

第2ブロックの含有量が著しく低い場合、第2ブロックによる熱的安定性及び機械的特性の向上の効果が十分に得られない場合がある。また、第2ブロックの含有量が第1ブロックの含有量よりもさらに高い場合、熱的安定性及

び機械的特性は向上できるものの、黄色度や透過度等が低下する等、光学特性が悪くなり、複屈折特性も高まる場合がある。なお、第1ブロックおよび第2ブロックは、ランダム共重合体であってもよく、ブロック共重合体であってもよい。ブロックの繰り返し単位は特に限定されない。

[0108] 第2ブロックを形成する芳香族ジカルボニル化合物としては、例えば、テレフタロイルクロリド (p-Terephthaloyl chloride、TPC)、テレフタル酸 (Terephthalic acid)、イソフタロイルジクロリド (Isophthaloyl dichloride) 及び4, 4'-ベンゾイルジクロリド (4, 4'-benzoyl chloride) からなる群から選択される1種以上を挙げることができる。好ましくは、テレフタロイルクロリド (p-Terephthaloyl chloride、TPC) 及びイソフタロイルジクロリド (Isophthaloyl dichloride) の中から選択される1種以上とすることができる。

[0109] 第2ブロックを形成するジアミンとしては、例えば、2, 2-ビス (4-(4-アミノフェノキシ) フェニル) ヘキサフルオロプロパン (HFBAPP)、ビス (4-(4-アミノフェノキシ) フェニル) スルホン (BAPS)、ビス (4-(3-アミノフェノキシ) フェニル) スルホン (BAPSM)、4, 4'-ジアミノジフェニルスルホン (4DDS)、3, 3'-ジアミノジフェニルスルホン (3DDS)、2, 2-ビス (4-(4-アミノフェノキシ) フェニル) プロパン (BAPP)、4, 4'-ジアミノジフェニルプロパン (6HDA)、1, 3-ビス (4-アミノフェノキシ) ベンゼン (134APB)、1, 3-ビス (3-アミノフェノキシ) ベンゼン (133APB)、1, 4-ビス (4-アミノフェノキシ) ビフェニル (BAPB)、4, 4'-ビス (4-アミノ-2-トリフルオロメチルフェノキシ) ビフェニル (6FAPBP)、3, 3'-ジアミノ-4, 4'-ジヒドロキシジフェニルスルホン (DABS)、2, 2-ビス (3-アミノ-4-ヒドロキシロキシフェニル) プロパン (BAP)、4, 4'-ジアミノジフェニルメタン

(DDM)、4, 4'-オキシジアニリン (4-ODA) 及び 3, 3'-オキシジアニリン (3-ODA) からなる群から選択される 1 種以上の柔軟基を有するジアミンを挙げることができる。

[0110] 芳香族ジカルボニル化合物を使用する場合、高い熱安定性及び機械的物性を実現するには容易であるが、分子構造内のベンゼン環によって高い複屈折を示すことがある。そのため、第 2 ブロックによる複屈折の低下を抑制するために、ジアミンは、分子構造に柔軟基が導入されたものを使用することが好ましい。具体的には、ジアミンは、ビス (4- (3-アミノフェノキシ) フェニル) スルホン (BAPSM)、4, 4'-ジアミノジフェニルスルホン (4DDS) 及び 2, 2'-ビス (4- (4-アミノフェノキシ) フェニル) ヘキサフルオロプロパン (HFBAPP) の中から選択される 1 種以上のジアミンであることがより好ましい。特に、BAPSMのように柔軟基の長さが長く、置換基の位置がメタ位にあるジアミンであるほど、優れた複屈折率を示すことができる。

[0111] ビフェニルテトラカルボン酸二無水物 (BPDA) および 2-ビス (3, 4-ジカルボキシフェニル) ヘキサフルオロプロパン二無水物 (6FDA) を含むジアンヒドリドと、ビストリフルオロメチルベンジジン (TFDB) を含むジアミンとが共重合された第 1 ブロック、ならびに、芳香族ジカルボニル化合物と芳香族ジアミンとが共重合された第 2 ブロックを分子構造内に含むポリアミドイミド前駆体は、GPCによって測定した重量平均分子量が例えば 200,000 以上 215,000 以下であることが好ましく、粘度が例えば 2400 poise 以上 2600 poise 以下であることが好ましい。

[0112] ポリアミドイミドは、ポリアミドイミド前駆体をイミド化することにより得ることができる。また、ポリアミドイミドを用いてポリアミドイミドフィルムを得ることができる。

ポリアミドイミド前駆体をイミド化する方法およびポリアミドイミドフィルムの製造方法については、例えば、特表 2018-506611 号公報を参

照することができる。

[0113] (b) 添加剤

樹脂基材は、紫外線吸収剤を含有していてもよい。樹脂基材の紫外線による劣化を抑制できる。中でも、樹脂基材がポリイミドを含有する場合、樹脂基材の経時的な色変化を抑制できる。また、ガラス積層体を備える表示装置において、ガラス積層体よりも表示パネル側に配置されている部材、例えば偏光子等の紫外線による劣化を抑制できる。紫外線吸収剤としては、特に限定されず、一般的な紫外線吸収剤を用いることができる。

[0114] 樹脂基材は、必要に応じて、添加剤をさらに含有できる。添加剤としては、例えば、無機粒子、巻き取りを円滑にするためのシリカフィラー、製膜性や脱泡性を向上させる界面活性剤、密着性向上剤等が挙げられる。

[0115] (4) 樹脂基材の特性

樹脂基材は、衝撃吸収性を有することが好ましい。具体的には、樹脂基材の複合弾性率が、例えば、4 GPa以上が好ましく、5 GPa以上がより好ましく、6 GPa以上がさらに好ましい。樹脂基材の複合弾性率が上記範囲であることにより、衝撃によるガラス基材の割れを抑制できる。また、ガラス積層体の樹脂基材側の面の表面硬度を高めることができ、耐傷性を向上させることができる。一方、樹脂基材の複合弾性率は、例えば、40 GPa以下が好ましく、30 GPa以下がより好ましく、20 GPa以下がさらに好ましい。樹脂基材の複合弾性率は、例えば、4 GPa以上40 GPa以下が好ましく、5 GPa以上30 GPa以下がより好ましく、6 GPa以上20 GPa以下がさらに好ましい。

[0116] ここで、樹脂基材の複合弾性率は、樹脂基材のインデンテーション硬さ (H_{IT}) を測定する際に求められる接触投影面積 A_p を用いて算出する。「インデンテーション硬さ」とは、ナノインデンテーション法による硬度測定によって得られる圧子の負荷から除荷までの荷重-変位曲線から求められる値である。樹脂基材の複合弾性率は、樹脂基材の弾性変形および圧子の弾性変形が含まれた弾性率である。

[0117] インデンテーション硬さ (H_{IT}) の測定は、測定サンプルについてBRUKER社製の「T1950 TriboIndenter」を用いて行うものとする。具体的には、まず、 $1\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ に切り出したガラス積層体を包埋樹脂によって包埋したブロックを作製し、このブロックから一般的な切片作製方法によって穴等がない均一な、厚さ 50 nm 以上 100 nm 以下の切片を切り出す。切片の作製には、「ウルトラミクロトーム EM UC7」（ライカ マイクロシステムズ社製）等を用いることができる。そして、この穴等がない均一な切片が切り出された残りのブロックを測定サンプルとする。次いで、このような測定サンプルにおける上記切片が切り出されることによって得られた断面において、以下の測定条件で、上記圧子としてバーコビッチ (Berkovich) 圧子 (三角錐、BRUKER社製のT10039) を樹脂基材の断面中央に10秒かけて最大押し込み荷重 $25\text{ }\mu\text{ N}$ まで垂直に押し込む。ここで、バーコビッチ圧子は、ガラス基材等の他の層の影響を避けるためおよび樹脂基材の側縁の影響を避けるために、樹脂基材と他の層との界面から樹脂基材の中央側に 500 nm 離れ、樹脂基材の両側端からそれぞれ樹脂基材の中央側に 500 nm 離れた樹脂基材の部分内に押し込むものとする。その後、一定保持して残留応力の緩和を行った後、10秒かけて除荷させて、緩和後の最大荷重を計測し、該最大荷重 P_{max} ($\mu\text{ N}$) と接触投影面積 A_p (nm^2) とを用い、 P_{max}/A_p により、インデンテーション硬さ (H_{IT}) を算出する。上記接触投影面積は、標準試料の溶融石英 (BRUKER社製の50098) を用いてOliver-Pharr法で圧子先端曲率を補正した接触投影面積である。インデンテーション硬さ (H_{IT}) は、10箇所測定して得られた値の算術平均値とする。なお、測定値の中に算術平均値から $\pm 20\%$ 以上外れるものが含まれている場合は、その測定値を除外し再測定を行う。測定値の中に算術平均値から $\pm 20\%$ 以上外れているものが存在するか否かは、測定値をAとし、算術平均値をBとしたとき、 $(A - B) / B \times 100$ によって求められる値 (%) が $\pm 20\%$ 以上であるかによって判断する。

[0118] (測定条件 1)

- ・荷重速度：2.5 $\mu\text{N}/\text{秒}$
- ・保持時間：5 秒
- ・荷重除荷速度：2.5 $\mu\text{N}/\text{秒}$
- ・測定温度：25 $^{\circ}\text{C}$

[0119] なお、上記測定条件 1 でインデンテーション硬さの測定を行った場合に、最大荷重での押し込み深さが500 nm以上となる場合には、以下の測定条件 2 に変更して測定を行う。上述したように、インデンテーション硬さの測定においては、樹脂基材に10秒かけて押し込みを行うため、測定条件 1 では最大荷重が25 μN 、測定条件 2 では最大荷重が5 μN となる。

[0120] (測定条件 2)

- ・荷重速度：0.5 $\mu\text{N}/\text{秒}$
- ・保持時間：5 秒
- ・荷重除荷速度：0.5 $\mu\text{N}/\text{秒}$
- ・測定温度：25 $^{\circ}\text{C}$

[0121] 樹脂基材の複合弾性率 E_r は、下記数式(1)によって、インデンテーション硬さの測定の際に求められた接触投影面積 A_p を用いて求める。複合弾性率は、インデンテーション硬さを10箇所測定し、その都度複合弾性率を求め、得られた10箇所の複合弾性率の算術平均値とする。

[0122] [数1]

$$E_r = \frac{S\sqrt{\pi}}{2\sqrt{A_p}} \quad (1)$$

[0123] (上記数式(1)中、 A_p は接触投影面積であり、 E_r は樹脂基材の複合弾性率であり、 S は接触剛性である。)

[0124] 樹脂基材の複合弾性率は、例えば、樹脂基材に含まれる材料の種類や組成等によって調整できる。

[0125] 本開示におけるガラス積層体を例えば表示装置に用いる場合、樹脂基材は、透明性を有することが好ましい。具体的には、樹脂基材の全光線透過率は、80%以上が好ましく、85%以上がより好ましく、88%以上がさらに好ましい。

[0126] ここで、樹脂基材の全光線透過率は、JIS K7361-1に準拠して測定する。全光線透過率は、例えば村上色彩技術研究所製のヘイズメーターHM150により測定することができる。

[0127] また、樹脂基材のヘイズは、例えば2%以下が好ましく、1.5%以下がより好ましく、1%以下がさらに好ましい。

[0128] ここで、樹脂基材のヘイズは、JIS K-7136に準拠して測定する。ヘイズは、例えば村上色彩技術研究所製のヘイズメーターHM150により測定することができる。

[0129] (5) 樹脂基材の厚さ

樹脂基材の厚さは、耐衝撃性および耐屈曲性を満たすことができるように、適宜選択される。

[0130] ここで、各層の厚さは、走査型電子顕微鏡（SEM）により観察されるガラス積層体の厚さ方向の断面から測定して得られた任意の10箇所の厚さの算術平均値とする。具体的な断面写真の撮影方法を以下に示す。まず、ガラス積層体を2cm×2cmの大きさに切り出し、ガラス積層体を包埋樹脂によって包埋したブロックを作製し、研磨機を用いて断面を作製する。研磨機としては、Struers社製のTegraPol-35を用いることができる。

その後、走査型電子顕微鏡を用いて、測定サンプルの断面写真を撮影する。走査型電子顕微鏡としては、日立ハイテクノロジーズ社製のS-4800を用いることができる。走査型電子顕微鏡（日立ハイテクノロジーズ社製のS-4800）を用いて断面写真を撮影する際には、検出器を「Lower」、加速電圧を「3kV」、エミッション電流を「10μA」に設定して断面観察を行う。倍率については、フォーカスを調節し、コントラストおよび明

るさを各層が見分けられるか観察しながら、100倍以上10万倍以下の範囲内、好ましくは1000倍以上5万倍以下の範囲内、さらに好ましくは5000倍以上1万倍以下の範囲内で、適宜調節する。なお、走査型電子顕微鏡（日立ハイテクノロジーズ社製のS-4800）を用いて断面写真を撮影する際には、さらに、ビームモニタ絞りを「1」に設定し、対物レンズ絞りを「3」に設定し、またW. D. を「8 mm」に設定してもよい。また、界面のコントラストは、高倍率であると分かりにくい場合がある。その場合には、低倍率も同時に観察する。例えば、2000倍と1万倍や、5000倍と2万倍など、高低の2つの倍率で観察する。そして、両倍率の断面写真において、上記算術平均値を求め、さらにその平均値を各層の厚さとする。なお、特に断りの無い限りは、本開示における他の層の厚さの測定方法についても同様とする。

[0131] 3. 接合層

本開示における接合層は、ガラス基材の少なくとも一方の主面側に配置され、ガラス基材と樹脂基材とを接合するための部材である。

[0132] (1) 接合層の配置

接合層の大きさは、ガラス基材の大きさよりも大きい。すなわち、接合層の端部は、ガラス基材の端部よりも外側に位置する。これにより、ガラス積層体の端部の耐衝撃性を向上させることができる。また、上述したように、ガラス基材の側面だけでなく、接合層の側面および樹脂基材の側面も樹脂部で覆われている場合、接合層の大きさおよび樹脂基材の大きさが、ガラス基材の大きさよりも大きいことにより、接合層の大きさがガラス基材の大きさと同じであり、樹脂基材の大きさがガラス基材の大きさおよび接合層の大きさよりも大きい場合と比較して、樹脂部と接合層との接触面積を増やすことができる。これにより、樹脂部の密着性が向上し、樹脂部の剥がれを抑制できる。

[0133] ガラス基材の端部から接合層の端部までの距離は、上記のガラス基材の端部から樹脂基材の端部までの距離と同様である。

[0134] ここで、接合層の端部とは、接合層の側面において最も突出している部分、つまり接合層の側面における先端部分をいう。

[0135] 図7(a)～(d)および図8(a)～(d)に、ガラス基材2の一方の主面S1側のみに接合層3および樹脂基材4が配置されている場合の、ガラス基材2の端部から接合層3の端部までの距離d3の例を示す。図9(a)、(b)に、ガラス基材2の両方の主面S1、S2側にそれぞれ接合層3a、3bおよび樹脂基材4a、4bが配置されている場合の、ガラス基材2の端部から接合層3aの端部までの距離d3およびガラス基材2の端部から接合層3bの端部までの距離d5の例を示す。

[0136] ガラス基材の端部から接合層の端部までの距離は、上記のガラス基材の端部から樹脂基材の端部までの距離と同じであってもよく、異なってもよい。例えば、後述のガラス積層体の製造方法の項に記載するように、樹脂基材および接合層の周縁部を切断するトリミング工程を行う場合、ガラス基材の端部から接合層の端部までの距離は、上記のガラス基材の端部から樹脂基材の端部までの距離と同じになる。

[0137] (2) 接合層の材料

接合層は、ガラス基材と樹脂基材とを接合できるものであれば特に限定されず、例えば、感熱接着層、硬化型接着層、感圧接着層、感光性接着層が挙げられる。中でも、感熱接着層が好ましい。感熱接着層であれば、湿熱環境下においてもガラス基材と樹脂基材との間の密着性が良好である。

[0138] 感熱接着層は、ヒートシール剤等の感熱接着剤を含む。感熱接着剤に含まれる樹脂としては、例えば、熱溶着可能な熱可塑性樹脂が挙げられる。このような熱可塑性樹脂としては、特に限定されず、例えば、アクリル樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエステルウレタン樹脂、塩素化ポリプロピレン、塩素化ゴム、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、スチレン樹脂、ポリオレフィン樹脂、シリコーン樹脂、ポリビニルブチラール(PVB)等のポリビニルアセタール樹脂、ポリエーテルウレタン樹脂が挙げられる。これらの熱可塑性樹脂は、単独で使用しても

よく、2種以上を組み合わせてもよい。

[0139] また、感熱接着剤は、硬化剤をさらに含有することができる。これにより、耐熱性や接着性を向上させることができる。硬化剤としては、例えば、イソシアネート系硬化剤、エポキシ系硬化剤、メラミン系硬化剤が挙げられる。硬化剤は、単独で使用してもよく、2種以上を組み合わせてもよい。感熱接着剤が硬化剤を含有する場合、感熱接着層は、感熱接着剤の硬化物を含有することになる。

[0140] また、感熱接着剤は、必要に応じて添加剤を含有していてもよい。添加剤としては、例えば、光安定剤、紫外線吸収剤、赤外線吸収剤、酸化防止剤、可塑剤、カップリング剤、消泡剤、充填剤、屈折率を調整するための無機または有機粒子、帯電防止剤、青色色素や紫色色素等の着色剤、レベリング剤、界面活性剤、易滑剤、各種増感剤、難燃剤、接着付与剤、重合禁止剤、表面改質剤が挙げられる。これらの添加剤は、常用のものから適宜選択して用いることができる。添加剤の含有量は、適宜設定することができる。中でも、感熱接着剤は、ガラス基材との密着性を高めるために、シランカップリング剤を含有することが好ましい。

[0141] 硬化型接着層は、硬化型接着剤を含有する。硬化型接着剤としては、例えば、熱硬化型接着剤、紫外線硬化型接着剤が挙げられる。

[0142] 熱硬化型接着剤は、加熱により硬化する接着剤である。熱硬化型接着剤としては、例えば、エポキシ系接着剤、アクリル系接着剤、ウレタン系接着剤、ポリエステル系接着剤、シリコン系接着剤が挙げられる。

[0143] 紫外線硬化型接着剤は、紫外線の照射により硬化する接着剤である。紫外線硬化型接着剤としては、例えば、エポキシ系接着剤、アクリル系接着剤、ウレタンアクリレート系接着剤が挙げられる。

[0144] また、硬化型接着剤は、必要に応じて添加剤を含有していてもよい。添加剤としては、例えば、光安定剤、紫外線吸収剤、赤外線吸収剤、酸化防止剤、可塑剤、カップリング剤、消泡剤、充填剤、屈折率を調整するための無機または有機粒子、帯電防止剤、青色色素や紫色色素等の着色剤、レベリング

剤、界面活性剤、易滑剤、各種増感剤、難燃剤、接着付与剤、重合禁止剤、表面改質剤等が挙げられる。これらの添加剤は、常用のものから適宜選択して用いることができる。添加剤の含有量は、適宜設定することができる。

[0145] 感圧接着層は、感圧接着剤を含む。感圧接着剤としては、例えば、光学透明粘着剤（OCA; Optical Clear Adhesive）が挙げられる。具体的には、アクリル系粘着剤、ウレタン系粘着剤、シリコン系粘着剤、エポキシ系粘着剤、酢酸ビニル系粘着剤、ポリビニルブチラル（PVB）等のポリビニルアセタール系粘着剤が挙げられる。

[0146] （３）接合層の厚さ

接合層の厚さは、例えば、 $30\mu\text{m}$ 以下であり、 $20\mu\text{m}$ 以下であってもよく、 $15\mu\text{m}$ 以下であってもよく、 $10\mu\text{m}$ 以下であってもよい。接合層の厚さが上記範囲であることにより、ガラス積層体の樹脂基材側の面の表面硬度を高くし、耐傷性を向上させることができる。一方、接合層の厚さは、例えば、 $1.0\mu\text{m}$ 以上であり、 $1.5\mu\text{m}$ 以上であってもよく、 $2.0\mu\text{m}$ 以上であってもよく、 $2.5\mu\text{m}$ 以上であってもよく、 $3.0\mu\text{m}$ 以上であってもよい。接合層の厚さが薄すぎると、接着性が弱くなり耐衝撃性や耐屈曲性が低下するおそれがある。接合層の厚さは、例えば、 $1.0\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下であり、 $1.5\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下であってもよく、 $2.0\mu\text{m}$ 以上 $15\mu\text{m}$ 以下であってもよく、 $2.5\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下であってもよく、 $3.0\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下であってもよい。

[0147] ４．ガラス基材

本開示におけるガラス基材は、化学強化ガラスである。上述したように、化学強化ガラスは、非強化ガラスと比較して、耐衝撃性および耐屈曲性が良好である。また、化学強化ガラスは機械的強度に優れており、その分薄くできるという効果を有する。

[0148] 化学強化ガラスは、ガラスの表面近傍において、例えばナトリウムイオンをカリウムイオンに一部交換することで、化学的な方法によって機械的物性を強化したガラスであり、表面に圧縮応力層を有する。すなわち、化学強化

ガラスは、表面にカリウムが多く存在しており、表面に圧縮応力がかかっているガラスである。特に、表面圧縮応力値（CS）が450MPa以上である化学強化ガラスが好ましい。

[0149] ここで、化学強化ガラスの表面圧縮応力値（CS）は、屈折計法により測定する。具体的には、ルケオ社製の屈折計型ガラス表面応力計 F S M-6000LEを用いて測定することがきる。

[0150] ガラス基材の形状は、通常、直方体状であり、六面体である。ガラス基材は、2つの主面（第1面および第2面）と、4つの側面とを有する。ガラス基材は、通常、全ての面に化学強化処理が施された6面強化ガラスである。6面強化ガラスは、例えば、ガラス基材に化学強化処理を施すことによって得ることができる。また、ガラス基材は、6面強化ガラスを所望のサイズに切断することにより得られる2面強化ガラスであってもよい。

[0151] 化学強化ガラス基材を構成するガラスとしては、例えば、アルミノシリケートガラス、ソーダライムガラス、ホウ珪酸ガラス、鉛ガラス、アルカリバリウムガラス、アルミノホウ珪酸ガラスが挙げられる。

[0152] 化学強化ガラスは、ガラス板に化学強化処理を施した後、洗浄および乾燥することにより、製造できる。通常、化学強化処理においては、大きなイオン半径の金属イオン（典型的には、Kイオン）を含む金属塩（例えば、硝酸カリウム）の融液に、浸漬等によってガラス板を接触させる。これにより、ガラス板中の小さなイオン半径の金属イオン（典型的には、Naイオン）が大きなイオン半径の金属イオン（典型的には、Kイオン）と置換される。

[0153] 化学強化ガラスは、表層のカリウムイオン濃度が、中心近傍におけるカリウムイオン濃度よりも多い。そのため、以下の方法により、ガラス基材が化学強化ガラスであることを特定できる。例えば、ガラス基材を厚さ方向に10分割し、それぞれの領域におけるカリウムイオン濃度を、最表面側から d_1 , d_2 , $d_3 \dots d_{10}$ とした場合に、カリウムイオン濃度が $d_1 > d_5$ および $d_{10} > d_5$ の少なくともいずれかを満たす場合に、化学強化ガラスであることを特定できる。厚さ方向のカリウムの濃度分布は、例えば、エネルギー

ギー分散型X線分析（EDX）により測定する。具体的には、ガラス基材の側面に対して、オックスフォード・インストルメンツ社製 X-Max N を用いて、加速電圧 10 kV でガラス基材の側面の厚さ方向に対して EDX マッピングを行い、カリウム濃度の定量を行う。

[0154] ガラス基材は、UTGであることが好ましい。ガラス基材の厚さは、耐衝撃性および耐屈曲性を満たすことができるように、適宜選択される。

[0155] 5. 機能層

本開示におけるガラス積層体は、上記樹脂基材の上記接合層とは反対の面側に機能層をさらに有していてもよく、有さなくてもよい。例えば図 11 において、ガラス基材 2 の一方の主面 S1 側のみに接合層 3 および樹脂基材 4 が配置されており、樹脂基材 4 の接合層 3 とは反対の面側に機能層 6 が配置されている。また、例えば図 12 において、ガラス基材 2 の両方の主面 S1、S2 側にそれぞれ接合層 3a、3b および樹脂基材 4a、4b が配置されており、樹脂基材 4a の接合層 3a とは反対の面側に機能層 6 が配置されている。この場合、図示しないが、樹脂基材 4b の接合層 3b とは反対の面側にも機能層が配置され得る。

[0156] 機能層としては、例えば、ハードコート層、保護層、反射防止層、防眩層が挙げられる。また、機能層は、単層であってもよく、複数の層を有していてもよい。また、機能層は、単一の機能を有する層であってもよく、互いに異なる機能を有する複数の層を有していてもよい。例えば、本開示におけるガラス積層体は、機能層として、上記樹脂基材側から順に、ハードコート層および保護層を有していてもよい。

[0157] (1) 機能層の樹脂基材とは反対側の面の最表面に位置する層

機能層が、単層である場合であっても、複数の層を有する場合であっても、樹脂基材とは反対側の面の最表面に位置する層は、防汚剤を含有することが好ましい。以下、機能層の樹脂基材とは反対側の面の最表面に位置する層を、最表層と称する。本開示におけるガラス積層体を、後述のガラス積層体の製造方法により製造する場合、ガラス基材に、接合層と樹脂基材と機能層

とを有する積層フィルムを貼り合わせた積層体を準備した後、積層体の端部を覆うように樹脂部を形成する。最表層が防汚剤を含有することにより、最表層に撥液性を付与できる。この場合、上記積層体の端部に、樹脂部を形成するための樹脂組成物を付与すると、樹脂組成物が、最表層の撥液性によりはじかれて、ガラス基材の側面に集まりやすくなる。そのため、ガラス基材の側面を覆うように樹脂部を容易に形成できる。

[0158] 防汚剤としては、特に限定されず、例えば、シリコン系防汚剤、フッ素系防汚剤、シリコン系かつフッ素系防汚剤、アクリル系防汚剤であってもよい。防汚剤は、1種を単独で使用してもよく、2種以上を混合して使用してもよい。

[0159] シリコン系防汚剤やフッ素系防汚剤を含む最表層は、指紋が付きにくく（目立ちにくく）、拭き取り性が良好である。また、シリコン系防汚剤やフッ素系防汚剤が含まれる場合、最表層を形成するための樹脂組成物の塗布時の表面張力を下げることができるので、レベリング性が良く、得られる最表層の外観が良好になる。

[0160] また、シリコン系防汚剤を含む最表層は、滑り性が良く、耐擦傷性が良好である。このようなシリコン系防汚剤を含む最表層を有するガラス積層体を備える表示装置では、指やペン等で接触したときの滑りが良くなるため、触感が良くなる。

[0161] 防汚剤は、最表層に均一に分散されていてもよく、最表層の表面側に偏在していてもよい。

[0162] 防汚剤の含有量は、最表層の機能を阻害しない範囲で、適宜調整される。

[0163] 防汚剤の含有の有無は、X線光電子分光法（XPS）により分析する。

[0164] （2）ハードコート層

本開示におけるハードコート層は、表面硬度を高めるための部材である。ハードコート層が配置されていることにより、耐傷性を向上させることができる。

[0165] ここで、「ハードコート層」とは、表面硬度を高めるための部材であり、

具体的には、本開示におけるガラス積層体がハードコート層を有する構成において、J I S K 5 6 0 0 - 5 - 4 (1 9 9 9) で規定される鉛筆硬度試験を行った場合に、「H」以上の硬度を示すものをいう。

[0166] 本開示におけるガラス積層体が、上記樹脂基材のガラス基材とは反対の面にハードコート層を有する場合、ガラス積層体のハードコート層側の表面の鉛筆硬度は、H以上が好ましく、2 H以上がより好ましく、3 H以上がさらに好ましい。

[0167] ここで、鉛筆硬度は、J I S K 5 6 0 0 - 5 - 4 (1 9 9 9) で規定される鉛筆硬度試験で測定される。具体的には、J I S - S - 6 0 0 6 が規定する試験用鉛筆を用いて、J I S K 5 6 0 0 - 5 - 4 (1 9 9 9) に規定する鉛筆硬度試験をガラス積層体のハードコート層側の表面に行い、傷が付かない最も高い鉛筆硬度を評価することにより行う。

測定条件としては、角度45°、荷重750g、速度0.5mm/秒以上1mm/秒以下、温度23±2℃とすることができる。鉛筆硬度試験機としては、例えば、東洋精機（株）製 鉛筆引っかき塗膜硬さ試験機を用いることができる。

[0168] ハードコート層は、単層であってもよく、2層以上の多層構造を有していてもよい。ハードコート層が多層構造を有する場合、表面硬度を向上し、かつ、耐屈曲性および弾性率のバランスを良好にするために、ハードコート層は、鉛筆硬度を充足させるための層と、動的屈曲試験を充足させるための層（耐擦傷性を充足させるための層）とを有することが好ましい。

[0169] ハードコート層の材料としては、例えば、有機材料、無機材料、有機無機複合材料等を用いることができる。中でも、ハードコート層の材料は有機材料であることが好ましい。

具体的には、ハードコート層は、重合性化合物を含む樹脂組成物の硬化物を含むことが好ましい。重合性化合物を含む樹脂組成物の硬化物は、重合性化合物を、必要に応じて重合開始剤を用い、公知の方法で重合反応させることにより得ることができる。ハードコート層は、無機粒子または有機粒子を

含有することが好ましい。ハードコート層の硬度を向上させることができる。また、ハードコート層は紫外線吸収剤を含有していてもよい。樹脂基材の紫外線による劣化を抑制できる。また、ハードコート層は、防汚剤を含有していてもよい。ガラス積層体に防汚性を付与できる。ハードコート層は、必要に応じて、添加剤をさらに含有することができる。

[0170] ハードコート層の厚さは、ハードコート層の材料や、ハードコート層が有する機能及びガラス積層体の用途により適宜選択されればよい。

[0171] ハードコート層の形成方法としては、ハードコート層の材料等に応じて適宜され、例えば、樹脂基材上に、重合性化合物等を含む硬化性樹脂組成物を塗布し、硬化させる方法や、蒸着法、スパッタリング法等が挙げられる。また、ハードコート層の形成方法として、基材層の一方の面にハードコート層が配置されたハードコートフィルムを用い、上記樹脂基材上に層間接着層を介してハードコートフィルムを貼り合わせる方法を用いることもできる。

[0172] (3) 保護層

保護層は、透明性を有することが好ましい。具体的には、保護層の全光線透過率は、85%以上が好ましく、88%以上がより好ましく、90%以上がさらに好ましい。

[0173] 保護層は、透明性を有するものであれば特に限定されず、例えば樹脂を含むことができる。保護層に用いられる樹脂としては、透明性を有する保護層を得ることができる樹脂であれば特に限定されず、一般的な樹脂を使用することができる。

[0174] 樹脂基材上に保護層を配置する方法としては、例えば、保護層として保護フィルムを用い、層間接着層を介して樹脂基材および保護フィルムを貼り合わせる方法や、樹脂基材上に保護層を形成する方法等が挙げられる。

[0175] (4) 反射防止層

反射防止層は、単層で構成されていてもよく、多層で構成されていてもよい。

[0176] 反射防止層としては、一般的な反射防止層を適用することができ、例えば

、ハードコート層よりも屈折率が低い材料を含有する単層膜や、樹脂基材側から高屈折率層と低屈折率層とを有する多層膜、樹脂基材側から高屈折率層と低屈折率層とが交互に積層されている多層膜、樹脂基材側から順に中屈折率層と高屈折率層と低屈折率層とを有する多層膜等が挙げられる。

[0177] 6. その他の構成

本開示におけるガラス積層体は、上記の各層以外に、必要に応じて他の層を有していてもよい。本開示において、ガラス基材の一方の主面側のみに接合層および樹脂基材が順に配置されている場合、ガラス基材の接合層とは反対の面側には、必要に応じて他の層を有していてもよい。

[0178] 上記ガラス基材と上記接合層との間に、加飾層が配置されていてもよい。また、ガラス基材の一方の主面側のみに接合層および樹脂基材が順に配置されている場合、ガラス基材の接合層とは反対の面側に、加飾層が配置されていてもよい。加飾層は、通常、ガラス基材の一方の主面の一部に配置される。また、加飾層は、パターン形状を有していてもよい。

[0179] 7. ガラス積層体

(1) 全光線透過率

本開示におけるガラス積層体の全光線透過率は、例えば82%以上が好ましく、85%以上がより好ましく、88%以上がさらに好ましい。このように全光線透過率が高いことにより、透明性が良好なガラス積層体とすることができる。

[0180] ここで、ガラス積層体の全光線透過率は、JIS K 7361-1に準拠して測定する。全光線透過率は、例えば村上色彩技術研究所製のヘイズメーターHM150により測定することができる。

[0181] (2) 耐屈曲性

本開示におけるガラス積層体は、ガラス基材に化学強化ガラスを用いることから、耐屈曲性を有することが好ましい。具体的には、本開示におけるガラス積層体においては、ガラス積層体に対して下記に説明する動的屈曲試験を行った場合に、ガラス積層体に割れ、破断、または剥がれが生じない

ことが好ましい。

[0182] ガラス基材の一方の主面側のみに接合層および樹脂基材が配置されている場合、動的屈曲試験では、ガラス基材が外側となるようにガラス積層体を折りたたんでもよく、あるいは、ガラス基材が内側となるようにガラス積層体を折りたたんでもよいが、いずれの場合であっても、ガラス積層体に割れまたは破断が生じないことが好ましい。

[0183] 動的屈曲試験は、以下のようにして行われる。図13(a)に示すように動的屈曲試験においては、まず、20mm×100mmの大きさのガラス積層体1の短辺部1Cと、短辺部1Cと対向する短辺部1Dとを、平行に配置された固定部21でそれぞれ固定する。

また、図13(a)に示すように、固定部21は水平方向にスライド移動可能になっている。次に、図13(b)に示すように、固定部21を互いに近接するように移動させることで、ガラス積層体1の折りたたむように変形させ、更に、図13(c)に示すように、ガラス積層体1の固定部21で固定された対向する2つの短辺部1C、1Dの間隔dが所定の値となる位置まで固定部21を移動させた後、固定部21を逆方向に移動させてガラス積層体1の変形を解消させる。図13(a)～(c)に示すように固定部21を移動させることで、ガラス積層体1を180°折りたたむことができる。また、ガラス積層体1の屈曲部1Eが固定部21の下端からはみ出さないように動的屈曲試験を行い、かつ固定部21が最接近したときの間隔dを制御することで、ガラス積層体1の対向する2つの短辺部1C、1Dの間隔dを所定の値にできる。例えば、対向する2つの短辺部1C、1Dの間隔dが10mmである場合には、屈曲部1Eの外径を10mmとみなす。

[0184] ガラス積層体においては、ガラス積層体1の対向する短辺部1C、1Dの間隔dが10mmとなるように180°折りたたむ試験を20万回繰り返した行った場合に、割れ、破断、または剥がれが生じないことが好ましい。

[0185] ここで、動的屈曲試験において、「割れ」とは、ガラス積層体にクラックが生じる現象をいう。また、「破断」とは、ガラス積層体が完全に2つに割

れる現象をいう。また、「剥がれ」とは、ガラス積層体を構成するいずれかの層が剥がれるまたは浮く現象をいう。

[0186] なお、本開示において、ガラス積層体の耐屈曲性は、樹脂部の有無によらないと考えられる。

[0187] 8. ガラス積層体の用途

本開示におけるガラス積層体は、表示装置において、表示パネルよりも観察者側に配置される部材として用いることができる。本開示におけるガラス積層体は、例えば、スマートフォン、タブレット端末、ウェアラブル端末、パーソナルコンピュータ、テレビジョン、デジタルサイネージ、パブリックインフォメーションディスプレイ（PID）、車載ディスプレイ等の表示装置に用いることができる。中でも、本開示におけるガラス積層体は、フォルダブルディスプレイ、ローラブルディスプレイ、ベンダブルディスプレイ、スライダブルディスプレイ等のフレキシブルディスプレイに好ましく用いることができ、フォルダブルディスプレイにより好ましく用いることができる。

[0188] 本開示におけるガラス積層体は、ガラス基材の一方の主面側のみに接合層および樹脂基材が配置されている場合であって、表示装置の表面に配置する場合、ガラス基材側の面が表示パネル側、樹脂基材側の面が外側になるように配置される。

[0189] 本開示におけるガラス積層体を表示装置の表面に配置する方法としては、特に限定されず、例えば、接着層を介する方法等が挙げられる。接着層としては、ガラス積層体の接着に使用される公知の接着層を用いることができる。

[0190] B. 表示装置

本開示における表示装置は、表示パネルと、上記表示パネルの観察者側に配置された、上述のガラス積層体と、を備える。

[0191] 図14は、本開示における表示装置の一例を示す概略断面図である。図14に示すように、表示装置30は、表示パネル31と、表示パネル31の観

察者側に配置されたガラス積層体 1 と、を備える。表示装置 30 において、ガラス積層体 1 は表示装置 30 の表面に配置される部材として用いられており、ガラス積層体 1 と表示パネル 31 との間には接着層 32 が配置されている。

[0192] 本開示におけるガラス積層体については、上述のガラス積層体と同様とすることができる。

[0193] 本開示における表示パネルとしては、例えば、液晶表示装置、有機 E L 表示装置、L E D 表示装置等の表示装置に用いられる表示パネルを挙げることができる。

[0194] 本開示における表示装置は、表示パネルとガラス積層体との間にタッチパネル部材を有することができる。

[0195] 本開示における表示装置としては、例えば、スマートフォン、タブレット端末、ウェアラブル端末、パーソナルコンピュータ、テレビジョン、デジタルサイネージ、パブリックインフォメーションディスプレイ（P I D）、車載ディスプレイを挙げることができる。

[0196] 本開示における表示装置は、フレキシブルディスプレイであることが好ましい。中でも、本開示における表示装置は、折りたたみ可能であることが好ましい。すなわち、本開示における表示装置は、フォルダブルディスプレイであることがより好ましい。本開示における表示装置は、上述のガラス積層体を有することから、耐衝撃性に優れており、フレキシブルディスプレイ、さらにはフォルダブルディスプレイとして好適である。

[0197] C. ガラス積層体の製造方法

本開示におけるガラス積層体の製造方法は、3つの実施態様を有する。以下、各実施態様について説明する。

[0198] 1. ガラス積層体の製造方法の第 1 実施態様

本実施態様のガラス積層体の製造方法は、化学強化ガラスであるガラス基材と、上記ガラス基材の少なくとも一方の主面側に配置された接合層と、上記接合層の上記ガラス基材とは反対の面側に配置された樹脂基材とを有し、

上記接合層の大きさおよび上記樹脂基材の大きさが、上記ガラス基材の大きさよりも大きい、積層体を準備する積層体準備工程と、上記積層体の端部を覆うように樹脂部を形成する樹脂部形成工程と、を有し、上記積層体において、上記ガラス基材の端部から上記樹脂基材の端部までの距離、および、上記ガラス基材の端部から上記接合層の端部までの距離が、上記ガラス基材の一方の主面側に配置された上記接合層および上記樹脂基材の端部が自重によって垂れ下がり、上記ガラス基材の一方の主面側に配置された上記接合層の端部が、上記ガラス基材の他方の主面側に配置された他の層に接しないように設定されている。

[0199] 図15(a)～(c)は、本実施態様のガラス積層体の製造方法を例示する工程図である。まず、図15(a)に示すように、ガラス基材2と、ガラス基材2の一方の主面S1側に配置された接合層3と、接合層3のガラス基材2とは反対の面側に配置された樹脂基材4とを有し、接合層3の大きさおよび樹脂基材4の大きさが、ガラス基材2の大きさよりも大きい、積層体10を準備する。積層体10において、ガラス基材2の端部から樹脂基材4の端部までの距離d2、および、ガラス基材2の端部から接合層3の端部までの距離d3は、上記のように設定されている。図15(a)において、積層体10は、樹脂基材4の接合層4とは反対の面側に第1保護フィルム11をさらに有し、ガラス基材2の接合層3とは反対の面側に第2保護フィルム12をさらに有している。次に、図15(b)に示すように、積層体10の端部を覆うように樹脂部5を形成する。次に、図15(c)に示すように、第1保護フィルム11および第2保護フィルム12を剥離する。これにより、ガラス基材2の一方の主面S1側に接合層3および樹脂基材4が配置され、ガラス基材2の側面S3、接合層3の側面、および樹脂基材4の側面が樹脂部5で覆われたガラス積層体1が得られる。

[0200] 図16(a)～(c)は、本実施態様のガラス積層体の製造方法を例示する工程図である。まず、図16(a)に示すように、ガラス基材2と、ガラス基材2の両方の主面S1、S2側にそれぞれ配置された接合層3a、3b

と、接合層 3 a、3 b のガラス基材 2 とは反対の面側に配置された樹脂基材 4 a、4 b とを有し、接合層 3 a、3 b の大きさおよび樹脂基材 4 a、4 b の大きさが、ガラス基材 2 の大きさよりも大きい、積層体 10 を準備する。積層体 10 において、ガラス基材 2 の端部から樹脂基材 4 a、4 b の端部までの距離 d_2 、 d_4 、および、ガラス基材 2 の端部から接合層 3 a、3 b の端部までの距離 d_3 、 d_5 は、上記のように設定されている。図 16 (a) において、積層体 10 は、樹脂基材 4 a、4 b の接合層 3 a、3 b とは反対の面側に第 1 保護フィルム 11 および第 2 保護フィルム 12 をそれぞれさらに有している。次に、図 16 (b) に示すように、積層体 10 の端部を覆うように樹脂部 5 を形成する。次に、図 16 (c) に示すように、第 1 保護フィルム 11 および第 2 保護フィルム 12 を剥離する。これにより、ガラス基材 2 の両方の主面 S1、S2 側に接合層 3 a、3 b および樹脂基材 4 a、4 b が配置され、ガラス基材 2 の側面 S3、接合層 3 a、3 b の側面、および樹脂基材 4 a、4 b の側面が樹脂部 5 で覆われたガラス積層体 1 が得られる。

[0201] 本実施態様においては、積層体準備工程にて準備する積層体において、接合層の大きさおよび樹脂基材の大きさが、ガラス基材の大きさよりも大きいことにより、図 15 (a) および図 16 (a) に例示するように、ガラス基材の端部と接合層の端部および樹脂基材の端部とで段差が生じ、この段差により積層体の端部に溝が生じる。そのため、積層体の端部に、樹脂組成物を付与して樹脂部を形成する場合、積層体の端部の溝に樹脂組成物を溜まりやすくすることができる。よって、樹脂部が形成しやすくなる。

[0202] また、本実施態様においては、ガラス基材の端部から樹脂基材の端部までの距離、および、ガラス基材の端部から接合層の端部までの距離が、上記のように設定されていることによっても、樹脂部が形成しやすくなる。積層体においては、上記距離が長くなると、ガラス基材の一方の主面側に配置された接合層および樹脂基材の端部が自重によって垂れ下がるようになる。ガラス基材の一方の主面側のみに接合層および樹脂基材が配置されている場合、

積層体では、接合層および樹脂基材の端部が自重によって垂れ下がると、接合層の端部が第1保護フィルムに密着する場合がある。また、ガラス基材の両方の主面側に接合層および樹脂基材が配置されている場合、積層体では、上側の接合層および樹脂基材の端部が自重によって垂れ下がると、上側の接合層の端部が下側の接合層に密着する場合がある。このような場合、積層体の端部の溝がふさがれてしまい、樹脂部形成時に、積層体の端部の溝に樹脂組成物が入りにくくなってしまう。そのため、上記距離が上記のように設定されていることにより、樹脂部の形成が容易になる。

[0203] また、本実施態様においては、積層体の端部を覆うように樹脂部を形成することにより、ガラス積層体の端部の耐衝撃性を向上させることができる。

[0204] 以下、本実施態様のガラス積層体の製造方法の各工程について説明する。

[0205] (1) 積層体準備工程

本実施態様の積層体準備工程では、ガラス基材と、上記ガラス基材の少なくとも一方の主面側に配置された接合層と、上記接合層の上記ガラス基材とは反対の面側に配置された樹脂基材とを有し、上記接合層の大きさおよび上記樹脂基材の大きさが、上記ガラス基材の大きさよりも大きい、積層体を準備する。

[0206] 積層体準備工程では、例えば、接合層と樹脂基材とを有する積層フィルムを準備し、ガラス基材の少なくとも一方の主面に、接合層を介して積層フィルムを貼合する。

[0207] 積層フィルムの接合層側の面をガラス基材に貼合する方法としては、特に限定されず、例えば、真空貼合装置またはロールラミネート装置を使用して貼合する方法が挙げられる。貼合後は、エージングを行ってもよい。また、エージング前に、エア抜きを行ってもよい。エア抜きおよびエージングの際は、ハンドリングでの傷を防止するため、後述の保護フィルムを配置した状態でエア抜きおよびエージングを行ってもよい。

[0208] 積層フィルムは、樹脂基材の接合層とは反対の面側に機能層を有していてもよい。

- [0209] ガラス基材、接合層、樹脂基材、および機能層については、上述の「A. ガラス積層体」の項に記載したものと同様である。
- [0210] 積層体において、ガラス基材の端部から樹脂基材の端部までの距離、および、ガラス基材の端部から接合層の端部までの距離は、ガラス基材の一方の主面側に配置された接合層および樹脂基材の端部が自重によって垂れ下がり、ガラス基材の一方の主面側に配置された接合層の端部が、ガラス基材の他方の主面側に配置された他の層に接しないように設定されている。これらの距離については、上述の「A. ガラス積層体」の項に記載したので、ここでの説明は省略する。
- [0211] 積層体において、ガラス基材の端部から樹脂基材の端部までの距離、および、ガラス基材の端部から接合層の端部までの距離を上記のように設定する方法としては、例えば、上記の距離が上記設定となるように、積層体の絶縁層の周縁部および樹脂基材の周縁部を切断するトリミングを行う方法、上記の距離が上記設定となるように、ガラス基材および積層フィルムをアライメント貼合する方法が挙げられる。上記の距離が短い場合には、中でも、レーザー加工によりトリミングを行うことが好ましい。レーザー加工によりトリミングを行う場合、精度が高いからである。積層体の絶縁層の周縁部および樹脂基材の周縁部を切断する方法については、後述のガラス積層体の製造方法の第2実施態様の項に記載する。
- [0212] ガラス基材の一方の主面側のみに接合層および樹脂基材が配置されている場合、積層体は、樹脂基材の接合層とは反対の面側に第1保護フィルムを有することが好ましい。また、積層体は、ガラス基材の接合層とは反対の面側に第2保護フィルムを有することが好ましい。第2保護フィルムにより、積層体の端部に溝を生じさせることができる。この場合、図15(a)に例示するように、第2保護フィルム12の大きさが、接合層3の大きさおよび樹脂基材4の大きさよりも大きいことが好ましい。すなわち、第2保護フィルム12の端部が、接合層3の端部および樹脂基材4の端部よりも外側に位置することが好ましい。樹脂組成物を付与して樹脂部を形成する場合に、樹脂

組成物が濡れ広がってしまうと、ガラス基材の側面を覆う樹脂組成物の量が少なくなり、ガラス基材の側面を樹脂部で覆うことが困難になる場合がある。第2保護フィルムの端部が、接合層の端部および樹脂基材の端部よりも外側に位置する場合、第2保護フィルムにより、樹脂組成物をせき止めることができ、ガラス基材の側面だけでなく、接合層の側面および樹脂基材の側面も覆うように樹脂部を形成できるようになる。

[0213] また、ガラス基材の両方の主面側にそれぞれ接合層および樹脂基材が配置されている場合、積層体は、樹脂基材の接合層とは反対の面側にそれぞれ保護フィルムを有することが好ましい。この場合、図16(a)に例示するように、下側の第2保護フィルム12の大きさが、接合層3a、3bの大きさおよび樹脂基材4a、4bの大きさよりも大きいことが好ましい。これにより、上記の場合と同様に、第2保護フィルムにより、樹脂組成物をせき止めることができ、ガラス基材の側面だけでなく、接合層の側面および樹脂基材の側面も覆うように樹脂部を形成できるようになる。

[0214] また、ガラス基材の両方の主面側にそれぞれ接合層および樹脂基材が配置されている場合、図17(a)～(c)に例示するように、下側の接合層3bの大きさおよび樹脂基材4bの大きさが、上側の接合層3aの大きさおよび樹脂基材4aの大きさよりも大きくてもよい。これにより、上記の場合と同様に、下側の接合層および樹脂基材により、樹脂組成物をせき止めることができ、ガラス基材の側面だけでなく、上側の接合層の側面および樹脂基材の側面も覆うように樹脂部を形成できるようになる。

[0215] トリミングを行う場合、上記の保護フィルムが配置されていることが好ましい。トリミング時に、積層体を保護できる。

[0216] 一方、アライメント貼合を行う場合も、上記の保護フィルムが配置されていることが好ましいが、保護フィルムは配置されていなくてもよい。

[0217] また、後述の樹脂部形成工程において、浸漬法を行う場合、上記の保護フィルムが配置されていることが好ましい。余分な樹脂組成物が付着するのを抑制できる。

[0218] 保護フィルムは、剥離可能なものであれば特に限定されない。

[0219] (2) 樹脂部形成工程

本実施態様における樹脂部形成工程では、上記積層体の端部を覆うように樹脂部を形成する。

[0220] 樹脂部については、上述の「A. ガラス積層体」の項に記載したものと同様である。

[0221] 樹脂部の形成方法としては、例えば、積層体の端部に硬化性樹脂組成物を付与し、硬化させる方法が挙げられる。積層体の端部に硬化性樹脂組成物を付与する方法としては、例えば、滴下法、浸漬法が挙げられる。滴下法の場合、ガラス積層体の主面方向が水平になるように積層体を置いてよく、ガラス積層体の主面方向が垂直になるように積層体を置いてよい。ガラス積層体の主面方向が水平になるように積層体を置く場合、上方から硬化性樹脂組成物を滴下してもよく、横方向から硬化性樹脂組成物を吐出してもよい。上方から硬化性樹脂組成物を滴下する場合、シリンジディスペンサを用いることができる。横方向から硬化性樹脂組成物を吐出する場合、ジェットディスペンサを用いることができる。

[0222] 硬化性樹脂組成物の粘度は、高いことが好ましく、具体的には、 $1000\text{ mP}\cdot\text{s}$ 以上 $100000\text{ mP}\cdot\text{s}$ 以下であり、 $3000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上 $50000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下であってもよい。上記粘度が低すぎると、硬化性樹脂組成物が塗れ広がってしまい、ガラス基材の側面を覆うように樹脂部を形成するのが困難になる可能性がある。また、上記粘度が高すぎると、滴下法を適用するのが困難になる可能性がある。滴下法の場合、上記粘度は、 $6000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下が好ましい。

[0223] 硬化性樹脂組成物の硬化方法としては、硬化性樹脂組成物の種類に応じて適宜選択され、例えば、電離放射線を照射する方法、加熱する方法が挙げられる。

[0224] (3) 樹脂部トリミング工程

上記樹脂部形成工程後に、樹脂部の周縁部を切断する樹脂部トリミング工

程を行ってもよい。例えば図18(a)～(e)に示すガラス積層体の製造方法においては、図18(c)に示すように、樹脂部形成工程後、樹脂部5の周縁部を切断する。樹脂部トリミング工程を行うことにより、ガラス基材の端部から樹脂部の端部までの距離を調整できる。

[0225] 樹脂部の周縁部を切断する方法としては、上記の積層体の絶縁層の周縁部および樹脂基材の周縁部を切断する方法と同様である。

[0226] ガラス基材の端部から樹脂部の端部までの距離については、上述の「A. ガラス積層体」の項に記載したので、ここでの説明は省略する。

[0227] (4) 剥離工程

上記積層体において、保護フィルムが配置されている場合、上記樹脂部形成工程後に、保護フィルムを剥離する剥離工程を行う。

[0228] 2. ガラス積層体の製造方法の第2実施態様

本実施態様のガラス積層体の製造方法は、化学強化ガラスであるガラス基材と、上記ガラス基材の少なくとも一方の主面側に配置された接合層と、上記接合層の上記ガラス基材とは反対の面側に配置された樹脂基材とを有し、上記接合層の大きさおよび上記樹脂基材の大きさが、上記ガラス基材の大きさよりも大きい、積層体を準備する積層体準備工程と、上記積層体の上記樹脂基材および上記接合層の周縁部を切断するトリミング工程と、上記トリミング工程後、上記積層体の端部を覆うように樹脂部を形成する樹脂部形成工程と、を有する。

[0229] 図19(a)～(e)は、本実施態様のガラス積層体の製造方法を例示する工程図である。まず、図19(a)に示すように、化学強化ガラスであるガラス基材2と、ガラス基材2の一方の主面S1側に配置された接合層3と、接合層3のガラス基材2とは反対の面側に配置された樹脂基材4とを有し、接合層3の大きさおよび樹脂基材4の大きさが、ガラス基材2の大きさよりも大きい、積層体10を準備する。図19(a)において、積層体10は、樹脂基材4の接合層4とは反対の面側に第1保護フィルム11をさらに有し、ガラス基材2の接合層3とは反対の面側に第2保護フィルム12をさら

に有している。次に、図19(b)～(c)に示すように、積層体10の樹脂基材4および接合層3の周縁部を切断するトリミングを行う。この際、第1保護フィルム11の周縁部も切断する。次に、図19(d)に示すように、積層体10の端部を覆うように樹脂部5を形成する。次に、図19(e)に示すように、第1保護フィルム11および第2保護フィルム12を剥離する。これにより、ガラス基材2の一方の主面S1側に接合層3および樹脂基材4が配置され、ガラス基材2の側面S3、接合層3の側面、および樹脂基材4の側面が樹脂部5で覆われたガラス積層体1が得られる。

[0230] 図20(a)～(c)および図21(a)～(b)は、本実施態様のガラス積層体の製造方法を例示する工程図である。まず、図20(a)に示すように、化学強化ガラスであるガラス基材2と、ガラス基材2の両方の主面S1、S2側にそれぞれ配置された接合層3a、3bと、接合層3a、3bのガラス基材2とは反対の面側に配置された樹脂基材4a、4bとを有し、接合層3a、3bの大きさおよび樹脂基材4a、4bの大きさが、ガラス基材2の大きさよりも大きい、積層体10を準備する。図20(a)において、積層体10は、樹脂基材4a、4bの接合層3a、3bとは反対の面側に第1保護フィルム11および第2保護フィルム12をそれぞれさらに有している。次に、図20(b)～(c)に示すように、積層体10の樹脂基材4a、4bおよび接合層3a、3bの周縁部を切断するトリミングを行う。この際、第1保護フィルム11の周縁部も切断する。次に、図21(a)に示すように、積層体10の端部を覆うように樹脂部5を形成する。次に、図21(b)に示すように、第1保護フィルム11および第2保護フィルム12を剥離する。これにより、ガラス基材2の両方の主面S1、S2側に接合層3a、3bおよび樹脂基材4a、4bが配置され、ガラス基材2の側面S3、接合層3a、3bの側面、および樹脂基材4a、4bの側面が樹脂部5で覆われたガラス積層体1が得られる。

[0231] 本実施態様においては、積層体準備工程にて準備する積層体において、接合層の大きさおよび樹脂基材の大きさが、ガラス基材の大きさよりも大きい

ことにより、図19(a)および図20(a)に例示するように、ガラス基材の端部と接合層の端部および樹脂基材の端部とで段差が生じ、この段差により積層体の端部に溝が生じる。そのため、積層体の端部に、樹脂組成物を付与して樹脂部を形成する場合、積層体の端部の溝に樹脂組成物を溜まりやすくすることができる。よって、樹脂部が形成しやすくなる。

[0232] また、本実施態様においては、積層体の樹脂基材の周縁部および接合層の周縁部を切断するトリミングを行うことにより、ガラス基材の端部から樹脂基材の端部までの距離、および、ガラス基材の端部から接合層の端部までの距離を調整できる。よって、トリミングを行うことにより、第1実施態様と同様に、積層体において、接合層および樹脂基材の端部が自重によって垂れ下がることを抑制できる。したがって、樹脂部の形成が容易になる。

[0233] また、本実施態様においては、積層体の端部を覆うように樹脂部を形成することにより、ガラス積層体の端部の耐衝撃性を向上させることができる。

[0234] 以下、本実施態様のガラス積層体の製造方法の各工程について説明する。

[0235] (1) 積層体準備工程

本実施態様の積層体準備工程では、ガラス基材と、上記ガラス基材の少なくとも一方の主面側に配置された接合層と、上記接合層の上記ガラス基材とは反対の面側に配置された樹脂基材とを有し、上記接合層の大きさおよび上記樹脂基材の大きさが、上記ガラス基材の大きさよりも大きい、積層体を準備する。

[0236] 積層体準備工程については、積層体において、ガラス基材の端部から樹脂基材の端部までの距離、および、ガラス基材の端部から接合層の端部までの距離を所定の設定としなくてもよいこと以外は、上記第1実施態様の積層体準備工程と同様である。

[0237] 本実施態様においては、トリミング工程を行うため、ガラス基材の一方の主面側のみに接合層および樹脂基材が配置されている場合、積層体は、樹脂基材の接合層とは反対の面側に第1保護フィルムを有し、ガラス基材の接合層とは反対の面側に第2保護フィルムを有することが好ましい。また、ガラ

ス基材の両方の主面側にそれぞれ接合層および樹脂基材が配置されている場合、積層体は、樹脂基材の接合層とは反対の面側にそれぞれ保護フィルムを有することが好ましい。

[0238] (2) トリミング工程

本実施態様におけるトリミング工程では、上記積層体の上記樹脂基材および上記接合層の周縁部を切断する。

[0239] 積層体の樹脂基材および接合層の周縁部を切断する方法としては、特に限定されず、例えば、レーザー加工、打ち抜き加工が挙げられる。

[0240] 中でも、レーザー加工が好ましい。ガラス基材の端部から樹脂基材の端部までの距離、および、ガラス基材の端部から接合層の端部までの距離を短くすることができる。レーザー加工に使用されるレーザーは、特に限定されないが、樹脂基材および接合層を切断しやすい点から、CO₂レーザーが好ましい。

[0241] レーザー加工の場合、ハンドリングでの傷を防止するため、上記積層体のレーザー照射側の面に保護フィルムが配置された状態で、トリミングを行うことが好ましい。レーザーによる熱溶融の影響を緩和できると考えられる。また、レーザーによる装置の台座への傷防止のため、上記積層体のレーザー照射側とは反対側の面に保護フィルムが配置された状態で、トリミングを行うことが好ましい。ただし、レーザーの出力を制御すれば、上記積層体のレーザー照射側とは反対側の面に、保護フィルムではなく、無塵紙等の合紙が配置された状態であっても、装置の台座への傷を抑制できる。

[0242] トリミング工程後において、ガラス基材の端部から樹脂基材の端部までの距離、および、ガラス基材の端部から接合層の端部までの距離は、所定の設定であることが好ましい。これらの距離については、上述の「A. ガラス積層体」の項に記載したので、ここでの説明は省略する。

[0243] (3) 樹脂部形成工程

本実施態様における樹脂部形成工程では、上記トリミング工程後、上記積層体の端部を覆うように樹脂部を形成する。樹脂部形成工程については、上

記第 1 実施態様の樹脂部形成工程と同様である。

[0244] (4) 樹脂部トリミング工程

上記樹脂部形成工程後に、樹脂部の周縁部を切断する樹脂部トリミング工程を行ってもよい。樹脂部トリミング工程を行うことにより、ガラス基材の端部から樹脂部の端部までの距離を調整できる。樹脂部トリミング工程については、上記第 1 実施態様の樹脂部トリミング工程と同様である。

[0245] (5) 剥離工程

上記積層体において、保護フィルムが配置されている場合、上記樹脂部形成工程後に、保護フィルムを剥離する剥離工程を行う。

[0246] 3. ガラス積層体の製造方法の第 3 実施態様

本実施態様のガラス積層体の製造方法は、化学強化ガラスであるガラス基材と、上記ガラス基材の少なくとも一方の主面側に配置された接合層と、上記接合層の上記ガラス基材とは反対の面側に配置された樹脂基材とを有し、上記接合層の大きさおよび上記樹脂基材の大きさが、上記ガラス基材の大きさよりも大きい、積層体を準備する積層体準備工程と、上記積層体の端部を覆うように樹脂部を形成する樹脂部形成工程と、上記樹脂部の周縁部を切断する樹脂部トリミング工程と、を有する。

[0247] 図 22 (a) ~ (e) は、本実施態様のガラス積層体の製造方法を例示する工程図である。まず、図 22 (a) に示すように、化学強化ガラスであるガラス基材 2 と、ガラス基材 2 の一方の主面 S 1 側に配置された接合層 3 と、接合層 3 のガラス基材 2 とは反対の面側に配置された樹脂基材 4 とを有し、接合層 3 の大きさおよび樹脂基材 4 の大きさが、ガラス基材 2 の大きさよりも大きい、積層体 10 を準備する。図 22 (a) において、積層体 10 は、樹脂基材 4 の接合層 4 とは反対の面側に第 1 保護フィルム 11 をさらに有し、ガラス基材 2 の接合層 3 とは反対の面側に第 2 保護フィルム 12 をさらに有している。次に、図 22 (b) に示すように、積層体 10 の端部を覆うように樹脂部 5 を形成する。次に、図 22 (c) ~ (d) に示すように、樹脂部 5 の周縁部を切断する樹脂部トリミングを行う。この際、接合層 3 およ

び樹脂基材4の周縁部も切断する。次に、図22(e)に示すように、第1保護フィルム11および第2保護フィルム12を剥離する。これにより、ガラス基材2の一方の主面S1側に接合層3および樹脂基材4が配置され、ガラス基材2の側面S3が樹脂部5で覆われたガラス積層体1が得られる。

[0248] 本実施態様においては、積層体準備工程にて準備する積層体において、接合層の大きさおよび樹脂基材の大きさが、ガラス基材の大きさよりも大きいことにより、図22(a)に例示するように、ガラス基材が上側、樹脂基材が下側に位置するように積層体を置くと、積層体の端部に、樹脂組成物を付与して樹脂部を形成する場合、積層体の端部に樹脂組成物を溜まりやすくすることができる。よって、樹脂部が形成しやすくなる。

[0249] また、本実施態様においては、樹脂部の周縁部を切断するトリミングを行うことにより、ガラス基材の端部から樹脂部の端部までの距離を調整できる。よって、トリミングを行うことにより、ガラス積層体の端部の耐衝撃性を向上させることができる。

[0250] また、本実施態様においては、積層体の端部を覆うように樹脂部を形成することにより、ガラス積層体の端部の耐衝撃性を向上させることができる。

[0251] 以下、本実施態様のガラス積層体の製造方法の各工程について説明する。

[0252] (1) 積層体準備工程

本実施態様の積層体準備工程では、ガラス基材と、上記ガラス基材の少なくとも一方の主面側に配置された接合層と、上記接合層の上記ガラス基材とは反対の面側に配置された樹脂基材とを有し、上記接合層の大きさおよび上記樹脂基材の大きさが、上記ガラス基材の大きさよりも大きい、積層体を準備する。

[0253] 積層体準備工程については、積層体において、ガラス基材の端部から樹脂基材の端部までの距離、および、ガラス基材の端部から接合層の端部までの距離を所定の設定としなくてもよいこと以外は、上記第1実施態様の積層体準備工程と同様である。

[0254] 本実施態様においては、樹脂部トリミング工程を行うため、ガラス基材の

一方の主面側のみに接合層および樹脂基材が配置されている場合、積層体は、樹脂基材の接合層とは反対の面側に第1保護フィルムを有し、ガラス基材の接合層とは反対の面側に第2保護フィルムを有することが好ましい。また、ガラス基材の両方の主面側にそれぞれ接合層および樹脂基材が配置されている場合、積層体は、樹脂基材の接合層とは反対の面側にそれぞれ保護フィルムを有することが好ましい。

[0255] (2) 樹脂部形成工程

本実施態様における樹脂部形成工程では、上記積層体の端部を覆うように樹脂部を形成する。樹脂部形成工程については、上記第1実施態様の樹脂部形成工程と同様である。

[0256] (3) 樹脂部トリミング工程

本実施態様における樹脂部トリミング工程では、樹脂部の周縁部を切断する。樹脂部トリミング工程については、上記第1実施態様の樹脂部トリミング工程と同様である。

[0257] (4) 剥離工程

上記積層体において、保護フィルムが配置されている場合、上記樹脂部トリミング工程後に、保護フィルムを剥離する剥離工程を行う。

[0258] なお、本開示は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本開示の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本開示の技術的範囲に包含される。

実施例

[0259] 以下、実施例および比較例を示し、本開示をさらに説明する。

[0260] [実施例1]

(1) 積層フィルムの準備

樹脂基材として、厚さ50 μ mのポリイミド基材を準備した。樹脂基材上に、下記ハードコート層用組成物を、硬化後の膜厚が15 μ mとなるように塗布し、70℃で1分間乾燥させた後、照射量200mJ/cm²で紫外線を

照射して硬化させ、ハードコート層を形成した。これにより、ハードコートフィルムを得た。次に、上記ハードコートフィルムの樹脂基材側の面に、下記感熱接着層用樹脂組成物を乾燥後の膜厚が $5\mu\text{m}$ となるように塗布し、 70°C で1分間乾燥させて、感熱接着層（接合層）を形成し、積層フィルムを得た。

[0261] <ハードコート層用組成物>

- ・ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物（M403、東亜合成社製） 25質量部
- ・ジペンタエリスリトールEO変性ヘキサアクリレート（A-DPH-6E、新中村化学社製） 25質量部
- ・異型シリカ微粒子（平均粒径 25nm 、日揮触媒化成社製） 50質量部（固形換算）
- ・光重合開始剤（1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、製品名「Omni-rad184」、IGM Resins B. V. 社製） 4質量部
- ・フッ素系レベリング剤（F568、DIC社製） 0.2質量部（固形換算）
- ・溶剤（MIBK） 150質量部

[0262] <感熱接着層用樹脂組成物>

- ・非晶性ポリエステル系樹脂（バイロンGK-830、東洋紡社製） 100質量部
- ・イソシアネート（D-160N、三井化学社製） 5質量部
- ・シランカップリング剤（KBM-403、信越化学工業社製） 5質量部
- ・フッ素系レベリング剤（F568、DIC社製） 0.2質量部（固形換算）
- ・溶剤（MEK） 310質量部
- ・溶剤（トルエン） 310質量部

[0263] 次に、上記積層フィルムのハードコート層側の面に、第1の保護フィルムを積層し、保護フィルム付き積層フィルムを得た。

[0264] (2) 積層体準備工程

ガラス基材として、厚さ $50\mu\text{m}$ のガラス(Schott社製AS@87eco)を化学強化した化学強化ガラス($100\text{mm}\times 100\text{mm}$)を準備した。ガラス基材の一方の主面に、上記保護フィルム付き積層フィルムを上記感熱接着層を介して貼り付けた。その後、エア抜きおよびエージングを行った。次に、ガラス基材の他方の主面に第2の保護フィルムを積層した。これにより、積層体を得た。積層体において、積層フィルムを構成する各層の大きさは、ガラス基材の大きさよりも大きくした。

[0265] (3) トリミング工程

CO_2 レーザーを用いて、上記積層体の積層フィルム側の面からレーザーを照射し、ハードコート層の周縁部、樹脂基材の周縁部および感熱接着層の周縁部を切断した。この際、積層フィルムを構成する各層の端部が、ガラス基材の端部よりも外側に位置するように、積層フィルムを構成する各層をレーザーで切断した。このとき、第1の保護フィルムの周縁部も切断され、第2の保護フィルムの周縁部はハーフカットされた。次いで、第1の保護フィルム、ハードコート層、樹脂基材および感熱接着層の切断部分を取り除いた。

[0266] (4) 樹脂部形成工程

上記積層体の端部付近の第2の保護フィルム上に、上方から、ニードルノズルを用いて樹脂組成物を滴下した後、UV露光により樹脂組成物を硬化させ、樹脂部を形成した。次いで、第1の保護フィルムおよび第2の保護フィルムを剥離し、ガラス積層体を得た。

[0267] [実施例2～8]

ガラス基材の端部から樹脂部の端部までの距離を下記表1に示す距離としたこと以外は、実施例1と同様にしてガラス積層体を作製した。

[0268] [比較例1]

実施例1で用いたガラス基材を、比較例1とした。

[0269] [比較例2]

樹脂部を形成しなかったこと以外は、実施例1と同様にしてガラス積層体

を作製した。

[0270] [実施例 9]

(1) 積層フィルムの準備

実施例 1 と同様にして、2 枚の積層フィルムを得た。次に、一方の積層フィルムのハードコート層側の面に、第 1 の保護フィルムを積層し、第 1 の保護フィルム付き積層フィルムを得た。また、他方の積層フィルムのハードコート層側の面に、第 2 の保護フィルムおよび第 3 の保護フィルムを順に積層し、第 2 の保護フィルム付き積層フィルムを得た。

[0271] (2) 積層体準備工程

実施例 1 と同様のガラス基材を用いた。第 1 の保護フィルム付き積層フィルムを、感熱接着層を介してガラス基材の一方の主面に貼り付けた。次に、第 2 の保護フィルム付き積層フィルムを、感熱接着層を介してガラス基材の他方の主面に貼り付けた。その後、エア抜きおよびエージングを行った。これにより、積層体を得た。積層体において、積層フィルムを構成する各層の大きさは、ガラス基材の大きさよりも大きくした。

[0272] (3) トリミング工程

CO₂レーザーを用いて、上記積層体の第 1 の保護フィルム側の面からレーザーを照射し、ハードコート層の周縁部、樹脂基材の周縁部および感熱接着の周縁部を切断した。この際、積層フィルムを構成する各層の端部が、ガラス基材の端部よりも外側に位置するように、積層フィルムを構成する各層をレーザーで切断した。このとき、第 1 の保護フィルムの周縁部および第 2 の保護フィルムの周縁部も切断され、第 3 の保護フィルムの周縁部はハーフカットされた。その後、第 3 の保護フィルムを剥離した。

[0273] (4) 樹脂部形成工程

上記積層体の端部に対して、横方向から、ジェットノズルを用いて樹脂組成物を吐出した後、UV 露光により樹脂組成物を硬化させ、樹脂部を形成した。次いで、第 1 の保護フィルムおよび第 2 の保護フィルムを剥離し、ガラス積層体を得た。

[0274] [実施例 10～16]

ガラス基材の端部から樹脂部の端部までの距離を下記表 2 に示す距離としたこと以外は、実施例 9 と同様にしてガラス積層体を作製した。

[0275] [比較例 3]

ガラス基材の端部から樹脂部の端部までの領域に樹脂部を形成しなかったこと以外は実施例 9 と同様にしてガラス積層体を作製した。

[0276] [評価 1]

(1) 端部衝撃性 (落球試験)

まず、水平から 15° に保ったレールを備えるレール付き治具を作成した。次に、厚さ 2 mm、 $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ のポリカーボネート板に粘着シートを貼合した。次いで、2 枚の粘着シート付きポリカーボネート板の間にガラス積層体を挟み、四隅を固定し、サンプルを作製した。続いて、ステージ上に上記サンプルをテープで固定した。次に、レール付き治具を用いて、サンプルの端部に対して、直径 19 mm、重さ 28 g の鉄球を 5 cm の距離から落とした。ガラス基材に割れが発生しなければ、サンプルの衝突箇所をずらして、落球距離を 5 cm 刻みで増し、鉄球を落とした。そして、ガラス基材に割れまたは剥がれが生じた落球距離を記録した。

[0277] (2) 端部衝撃性 (ペンドロップ試験)

実施例および比較例のガラス積層体ならびに比較例のガラス基材に対して、衝撃試験としてペンドロップ試験を行った。まず、ガラス積層体のガラス基材の面またはガラス基材に、厚さ $50\text{ }\mu\text{m}$ の光学粘着フィルム (OCA) と、厚さ $100\text{ }\mu\text{m}$ の PET フィルムとをこの順に貼り合わせて、試験用積層体を作製した。この試験用積層体の PET フィルム側が厚さ 30 mm の金属プレートに接するように、金属プレート上に試験用積層体を置いた。次に、試験用積層体の中央部および端部に対して、それぞれ、試験高さ 50 cm より、ペンをその先端を下にして試験用積層体上に落下させた。ペンには、ゼブラ社製のブレン 0.5 BAS 88-BK (重量 12 g、ペン先 $0.5\text{ mm}\phi$) を用いた。ペンドロップ試験の結果は、下記の基準で評価した。

A：試験用積層体の端部では、中央部と同様に、外観に変化がなかった。

B：実体顕微鏡を用いて5倍の倍率で観察した場合、試験用積層体の端部にて、打痕が観察された。

C：目視で観察した場合、試験用積層体の端部にて、打痕が観察された。

[0278] (3) 端部の浮き

実施例および比較例のガラス積層体について、上記落球試験後の外観を目視にて観察した。ガラス積層体の端部におけるガラス基材からの積層フィルムの浮きは、下記の基準で評価した。

A：端部の浮きがなかった。

B：端部の浮きがあった。

[0279] [表1]

	ガラス基材の端部から 樹脂部の端部まで の距離(mm)	落球試験 距離 (cm)	ペンドロップ 試験	端部の浮き
比較例1	－	5	－	－
比較例2	0	25	A	B
実施例1	0.03	55	A	A
実施例2	0.06	60	A	A
実施例3	0.1	70	A	A
実施例4	0.2	70	A	A
実施例5	0.7	70	A	A
実施例6	1.0	70	A	A
実施例7	1.5	70	B	A
実施例8	1.6	70	C	A

[0280]

[表2]

	ガラス基材の端部から 樹脂部の端部までの 距離(mm)	落球試験 距離 (cm)	ペンドロップ 試験	端部の浮き
比較例1	—	5	—	—
比較例3	0	45	A	B
実施例9	0.03	65	A	A
実施例10	0.06	70	A	A
実施例11	0.1	70	A	A
実施例12	0.2	70	A	A
実施例13	0.7	70	A	A
実施例14	1.0	70	A	A
実施例15	1.5	70	B	A
実施例16	1.6	70	C	A

[0281] [実施例17～19]

トリミング工程でのレーザー照射側の積層フィルムの樹脂基材をポリイミド基材とし、他方の積層フィルムの樹脂基材をポリエチレンテレフタレート基材としたこと、およびトリミング工程後の積層フィルムの大きさを変更したこと以外は、実施例10と同様にして、ガラス積層体を作製した。

[0282] 樹脂基材の周縁部での突出部の有無、および樹脂部について観察した。実施例17～19のガラス積層体の周縁部の断面の模式図をそれぞれ図23(a)～(c)に示す。図23(a)～(c)は、ガラス積層体の周縁部の断面写真を模式的に表したものである。図23(a)～(c)において、樹脂基材4b側をレーザー照射側とする。なお、図23(a)～(c)において、上述したように、d1は、ガラス基材2の端部から樹脂部5の端部までの距離である。実施例17では、図23(a)に示すように、一方の樹脂基材4aが周縁部に突出部4xを有していた。また、突出部4xの端部から樹脂部5の端部までの距離d×1が、樹脂基材4aの端部から樹脂部5の端部までの距離d×2よりも長くなっていた。実施例18では、図23(b)に示すように、樹脂基材4a、4bはいずれも周縁部に突出部を有さなかった。

実施例 19 では、図 23 (c) に示すように、樹脂基材 4 a、4 b がそれぞれ周縁部に突出部 4 x、4 y を有していた。また、突出部 4 x の端部から樹脂部 5 の端部までの距離 $d \times 1$ が、樹脂基材 4 a の端部から樹脂部 5 の端部までの距離 $d \times 2$ よりも長くなっていた。また、突出部 4 y の端部から樹脂部 5 の端部までの距離 $d y 1$ が、樹脂基材 4 b の端部から樹脂部 5 の端部までの距離 $d y 2$ よりも長くなっていた。

[0283] 樹脂部形成性は、下記基準にて評価した。

A：樹脂部形成時に、積層体の端部の溝に樹脂組成物が溜まりやすく、液だれが抑制されていた。その結果、ガラス基材の側面が樹脂部により十分に被覆されていた。

B：樹脂部形成時に、積層体の端部の溝に樹脂組成物が溜まりにくかったが、ガラス基材の側面は樹脂部により被覆されていた。

[0284] [表3]

	実施例17	実施例18	実施例19
断面	図23(a)	図23(b)	図23(c)
突出部	片方有り	無し	両方有り
樹脂部形成性	A	B	A

[0285] 本開示においては、例えば、以下の発明が提供される。

[1]

化学強化ガラスであるガラス基材と、
上記ガラス基材の少なくとも一方の主面側に配置された接合層と、
上記接合層の上記ガラス基材とは反対の面側に配置された樹脂基材と、
上記ガラス基材の側面を覆う樹脂部と、を有し、
上記接合層の大きさおよび上記樹脂基材の大きさが、上記ガラス基材の大きさよりも大きい、ガラス積層体。

[2]

上記樹脂部が、上記接合層の側面および上記樹脂基材の側面を覆う、[1]

］に記載のガラス積層体。

[3]

上記樹脂基材の上記接合層とは反対の面側に機能層を有する、[1] または [2] に記載のガラス積層体。

[4]

上記機能層が防汚剤を含有する、[3] に記載のガラス積層体。

[5]

上記ガラス基材の両方の主面側に、上記接合層および上記樹脂基材をこの順に有する、[1] から [4] までのいずれかに記載のガラス積層体。

[6]

上記樹脂基材が、周縁部に、上記樹脂基材の上記接合層側の面に対して上記接合層側に突出した突出部を有する、[1] から [5] までのいずれかに記載のガラス積層体。

[7]

表示パネルと、

上記表示パネルの観察者側に配置された、[1] から [6] までのいずれかに記載のガラス積層体と、

を備える表示装置。

[8]

化学強化ガラスであるガラス基材と、上記ガラス基材の少なくとも一方の主面側に配置された接合層と、上記接合層の上記ガラス基材とは反対の面側に配置された樹脂基材とを有し、上記接合層の大きさおよび上記樹脂基材の大きさが、上記ガラス基材の大きさよりも大きい、積層体を準備する積層体準備工程と、

上記積層体の端部を覆うように樹脂部を形成する樹脂部形成工程と、を有し、

上記積層体において、上記ガラス基材の端部から上記樹脂基材の端部までの距離、および、上記ガラス基材の端部から上記接合層の端部までの距離が

、上記ガラス基材の一方の主面側に配置された上記接合層および上記樹脂基材の端部が自重によって垂れ下がり、上記ガラス基材の一方の主面側に配置された上記接合層の端部が、上記ガラス基材の他方の主面側に配置された他の層に接しないように設定されている、ガラス積層体の製造方法。

[9]

化学強化ガラスであるガラス基材と、上記ガラス基材の少なくとも一方の主面側に配置された接合層と、上記接合層の上記ガラス基材とは反対の面側に配置された樹脂基材とを有し、上記接合層の大きさおよび上記樹脂基材の大きさが、上記ガラス基材の大きさよりも大きい、積層体を準備する積層体準備工程と、

上記積層体の上記樹脂基材および上記接合層の周縁部を切断するトリミング工程と、

上記トリミング工程後、上記積層体の端部を覆うように樹脂部を形成する樹脂部形成工程と、を有する、ガラス積層体の製造方法。

[1 0]

上記積層体が、上記樹脂基材の上記接合層とは反対の面側に機能層を有する、[8] または [9] に記載のガラス積層体の製造方法。

[1 1]

上記機能層が防汚剤を含有する、[1 0] に記載のガラス積層体の製造方法。

[1 2]

上記積層体が、上記ガラス基材の両方の主面側に、上記接合層および上記樹脂基材をこの順に有する、[8] から [1 1] までのいずれかに記載のガラス積層体の製造方法。

[1 3]

上記積層体が、上記樹脂基材の上記接合層とは反対の面側に保護フィルムを有し、

上記樹脂部形成工程後、上記保護フィルムを剥離する剥離工程を有する、

[8] から [1 2] までのいずれかに記載のガラス積層体の製造方法。

[1 4]

上記樹脂部の周縁部を切断する樹脂部トリミング工程を有する、[8] から [1 3] までのいずれかに記載のガラス積層体の製造方法。

符号の説明

- [0286]
- 1 … ガラス積層体
 - 2 … ガラス基材
 - S 1、S 2 … ガラス基材の主面
 - S 3 … ガラス基材の側面
 - 3 … 接合層
 - 4 … 樹脂基材
 - 5 … 樹脂部
 - 6 … 機能層
 - 1 0 … 積層体
 - 1 1 … 第 1 保護フィルム
 - 1 2 … 第 2 保護フィルム
 - 3 0 … 表示装置
 - 3 1 … 表示パネル

請求の範囲

- [請求項1] 化学強化ガラスであるガラス基材と、
前記ガラス基材の少なくとも一方の主面側に配置された接合層と、
前記接合層の前記ガラス基材とは反対の面側に配置された樹脂基材と、
前記ガラス基材の側面を覆う樹脂部と、を有し、
前記接合層の大きさおよび前記樹脂基材の大きさが、前記ガラス基材の大きさよりも大きい、ガラス積層体。
- [請求項2] 前記樹脂部が、前記接合層の側面および前記樹脂基材の側面を覆う、請求項1に記載のガラス積層体。
- [請求項3] 前記樹脂基材の前記接合層とは反対の面側に機能層を有する、請求項1または請求項2に記載のガラス積層体。
- [請求項4] 前記機能層が防汚剤を含有する、請求項3に記載のガラス積層体。
- [請求項5] 前記ガラス基材の両方の主面側に、前記接合層および前記樹脂基材をこの順に有する、請求項1または請求項2に記載のガラス積層体。
- [請求項6] 前記樹脂基材が、周縁部に、前記樹脂基材の前記接合層側の面に対して前記接合層側に突出した突出部を有する、請求項1または請求項2に記載のガラス積層体。
- [請求項7] 表示パネルと、
前記表示パネルの観察者側に配置された、請求項1または請求項2に記載のガラス積層体と、
を備える表示装置。
- [請求項8] 化学強化ガラスであるガラス基材と、前記ガラス基材の少なくとも一方の主面側に配置された接合層と、前記接合層の前記ガラス基材とは反対の面側に配置された樹脂基材とを有し、前記接合層の大きさおよび前記樹脂基材の大きさが、前記ガラス基材の大きさよりも大きい、積層体を準備する積層体準備工程と、
前記積層体の端部を覆うように樹脂部を形成する樹脂部形成工程と

、を有し、

前記積層体において、前記ガラス基材の端部から前記樹脂基材の端部までの距離、および、前記ガラス基材の端部から前記接合層の端部までの距離が、前記ガラス基材の一方の主面側に配置された前記接合層および前記樹脂基材の端部が自重によって垂れ下がり、前記ガラス基材の一方の主面側に配置された前記接合層の端部が、前記ガラス基材の他方の主面側に配置された他の層に接しないように設定されている、ガラス積層体の製造方法。

[請求項9] 化学強化ガラスであるガラス基材と、前記ガラス基材の少なくとも一方の主面側に配置された接合層と、前記接合層の前記ガラス基材とは反対の面側に配置された樹脂基材とを有し、前記接合層の大きさおよび前記樹脂基材の大きさが、前記ガラス基材の大きさよりも大きい、積層体を準備する積層体準備工程と、

前記積層体の前記樹脂基材および前記接合層の周縁部を切断するトリミング工程と、

前記トリミング工程後、前記積層体の端部を覆うように樹脂部を形成する樹脂部形成工程と、を有する、ガラス積層体の製造方法。

[請求項10] 前記積層体が、前記樹脂基材の前記接合層とは反対の面側に機能層を有する、請求項8または請求項9に記載のガラス積層体の製造方法。

[請求項11] 前記機能層が防汚剤を含有する、請求項10に記載のガラス積層体の製造方法。

[請求項12] 前記積層体が、前記ガラス基材の両方の主面側に、前記接合層および前記樹脂基材をこの順に有する、請求項8または請求項9に記載のガラス積層体の製造方法。

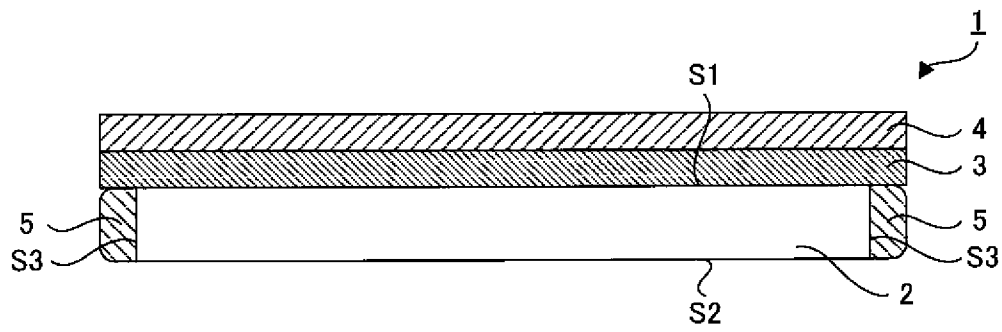
[請求項13] 前記積層体が、前記樹脂基材の前記接合層とは反対の面側に保護フィルムを有し、

前記樹脂部形成工程後、前記保護フィルムを剥離する剥離工程を有

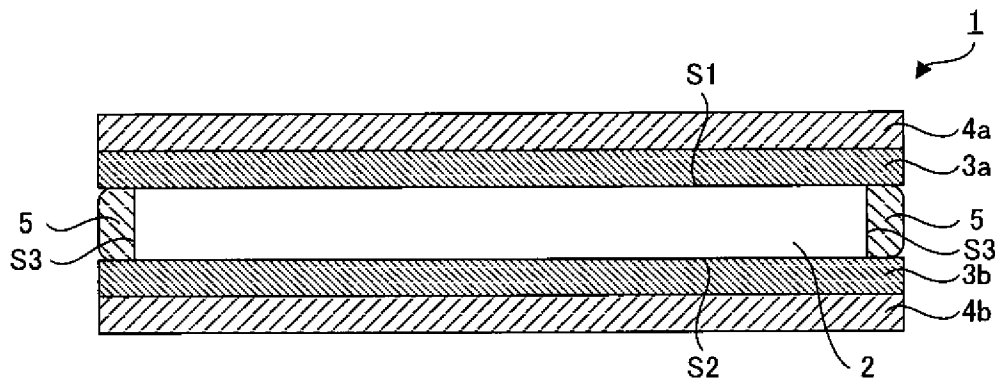
する、請求項 8 または請求項 9 に記載のガラス積層体の製造方法。

[請求項 14] 前記樹脂部の周縁部を切断する樹脂部トリミング工程を有する、請求項 8 または請求項 9 に記載のガラス積層体の製造方法。

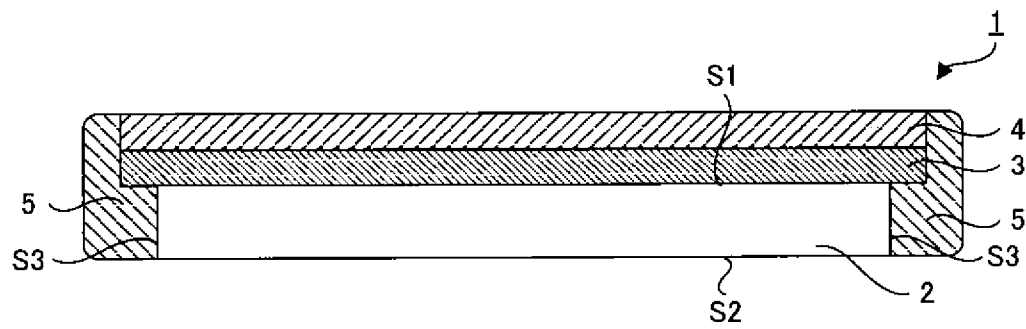
[図1]



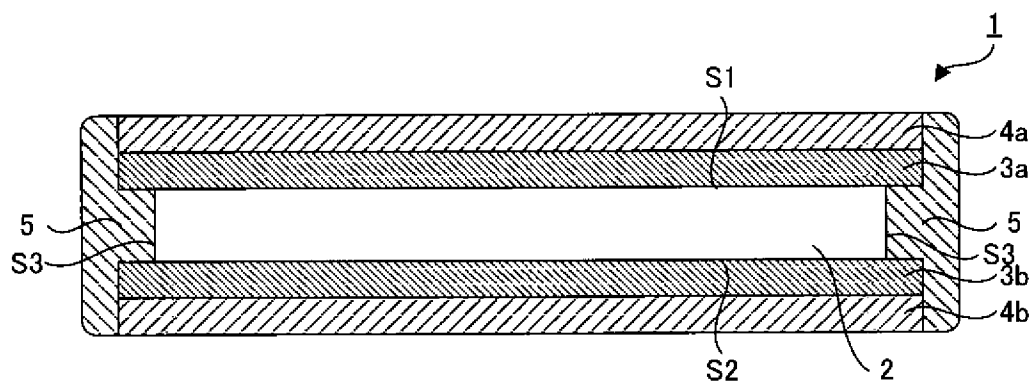
[図2]



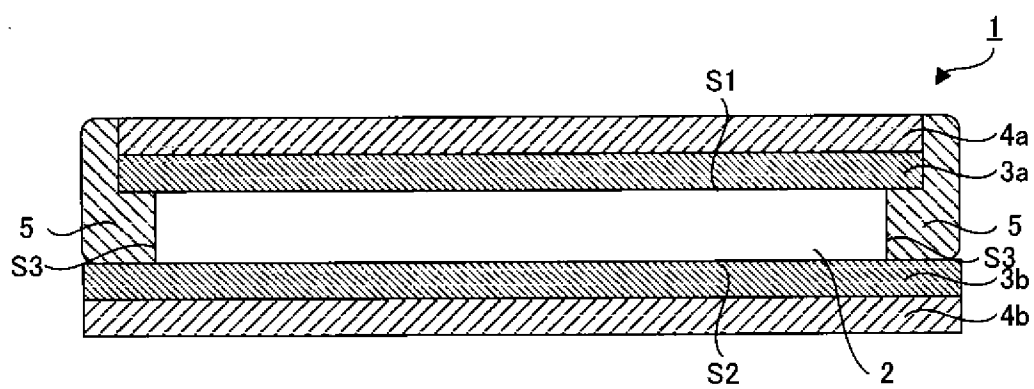
[図3]



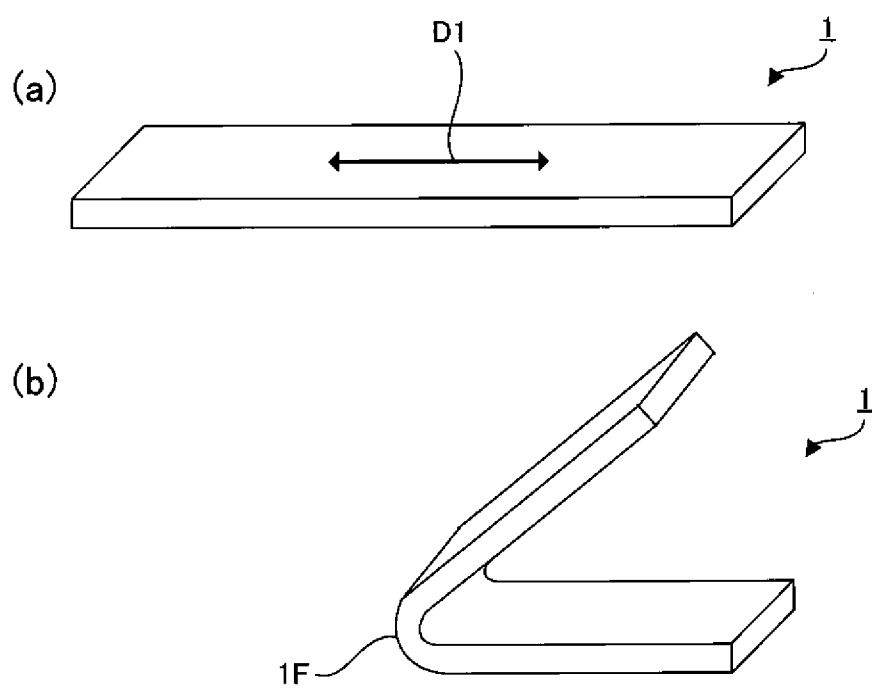
[図4]



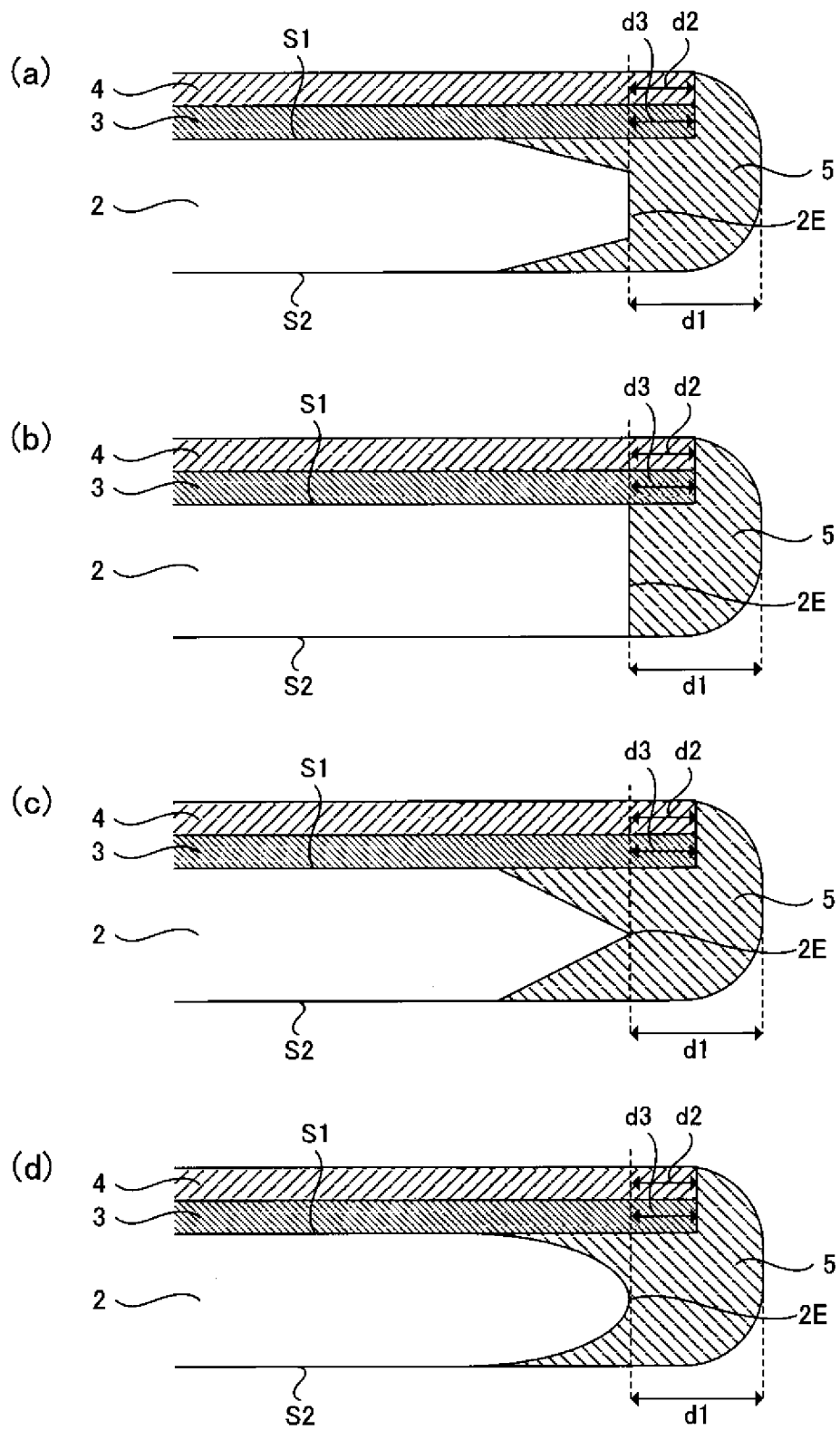
[図5]



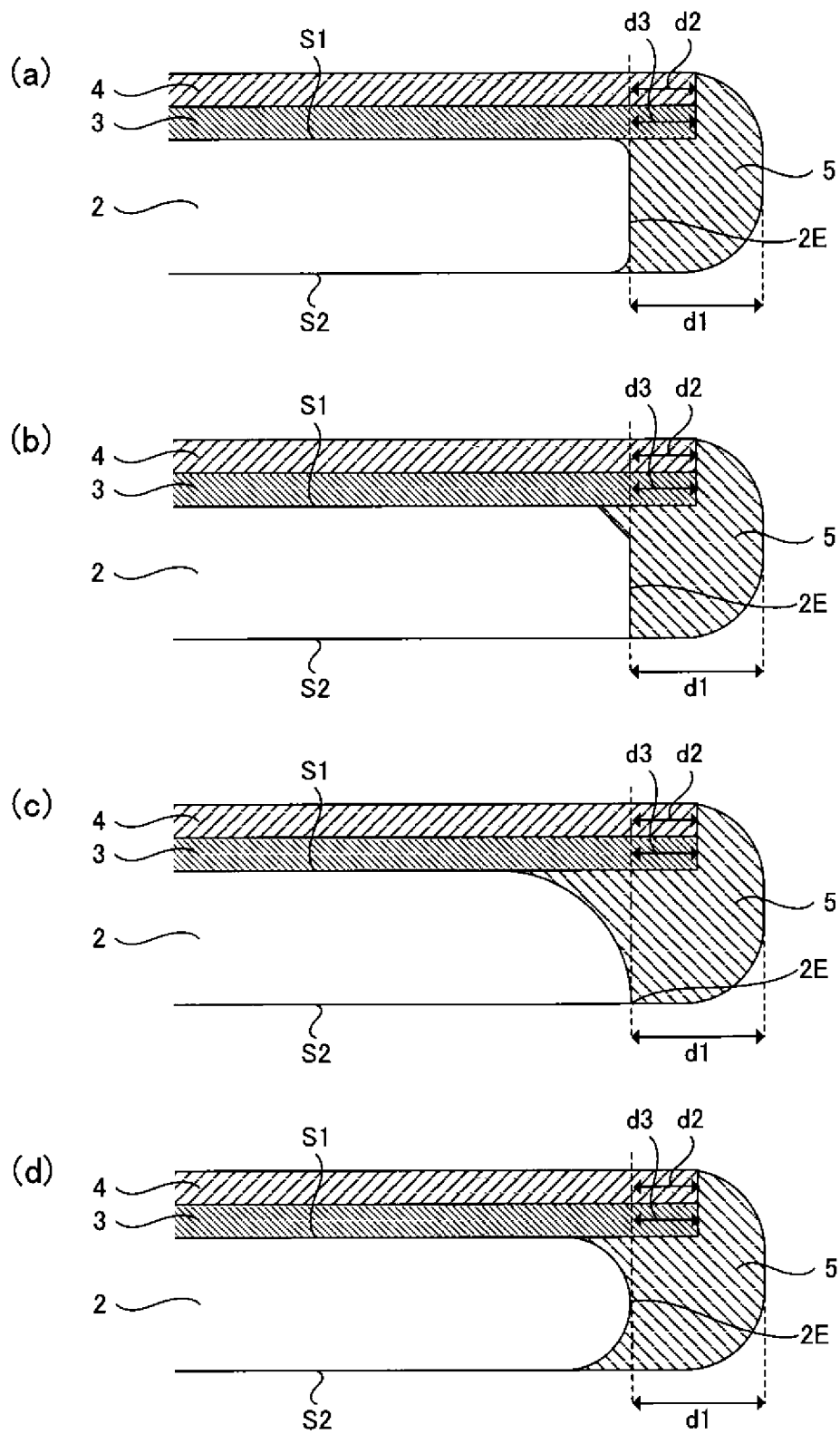
[図6]



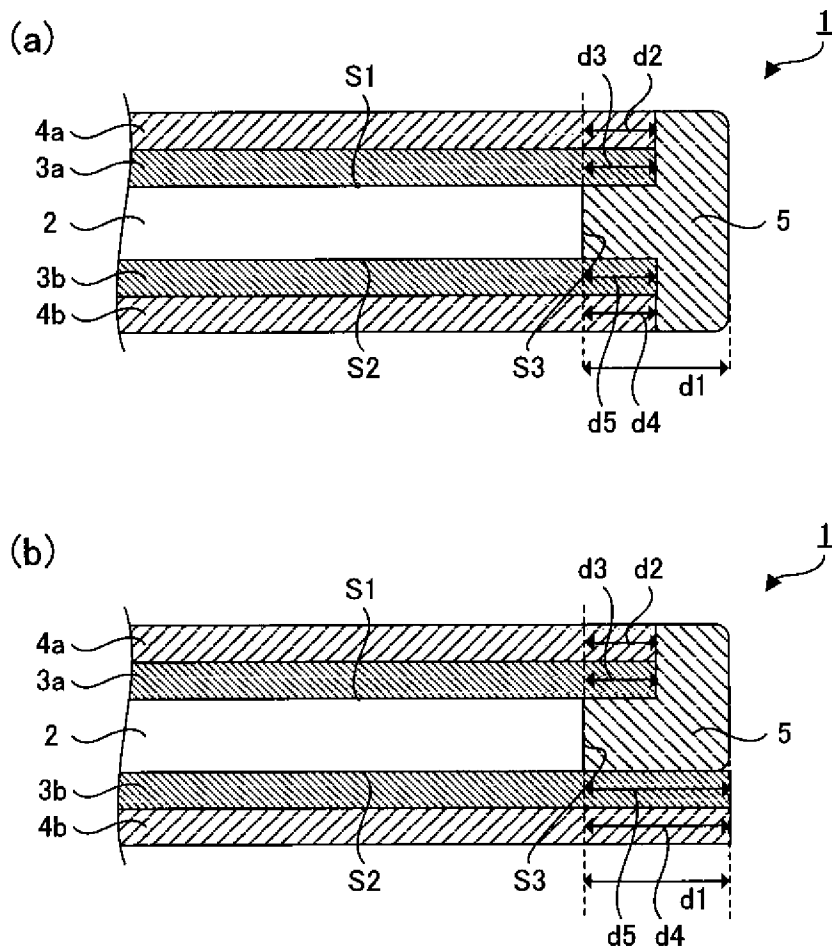
[図7]



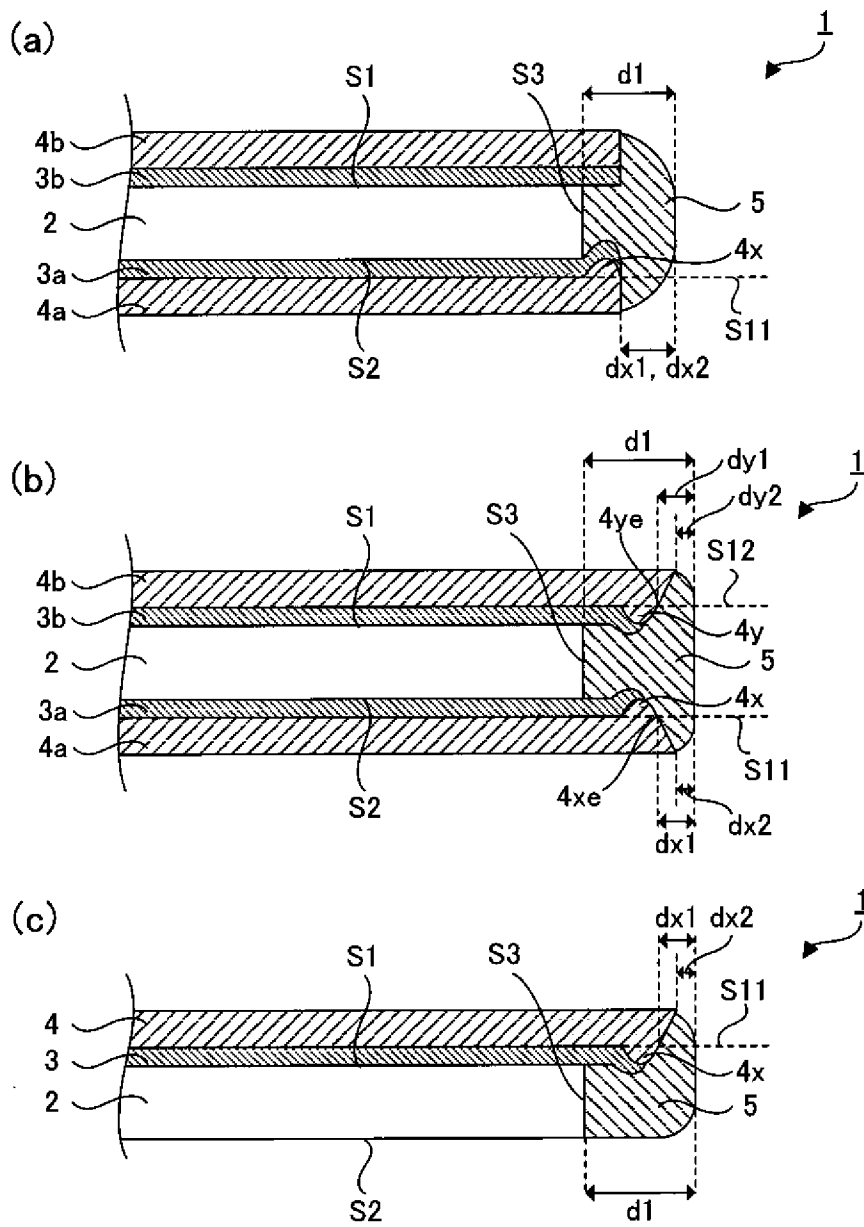
[図8]



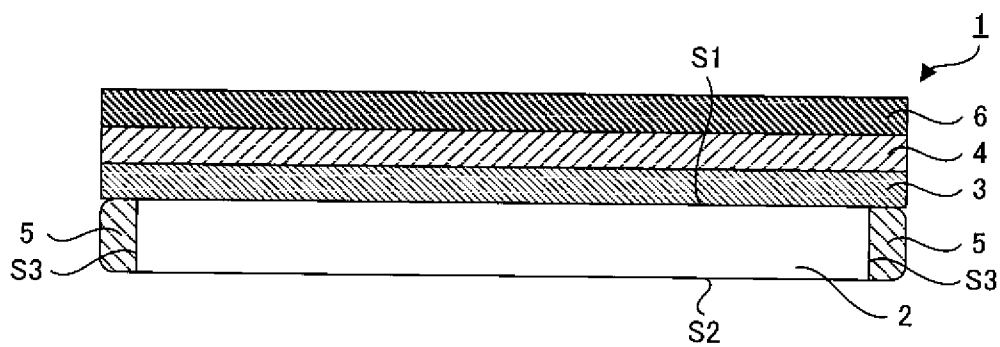
[図9]



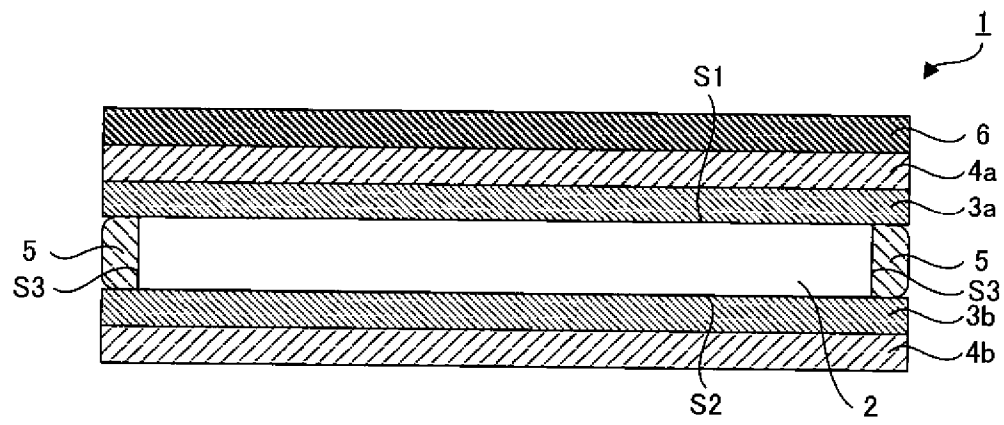
[図10]



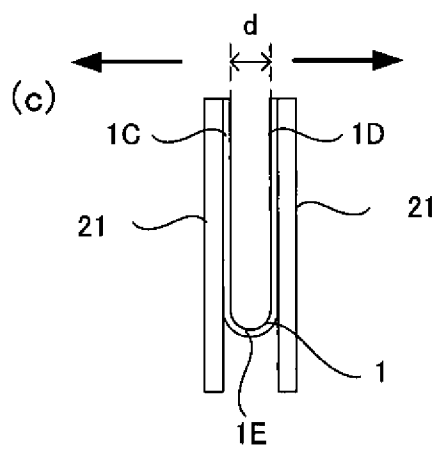
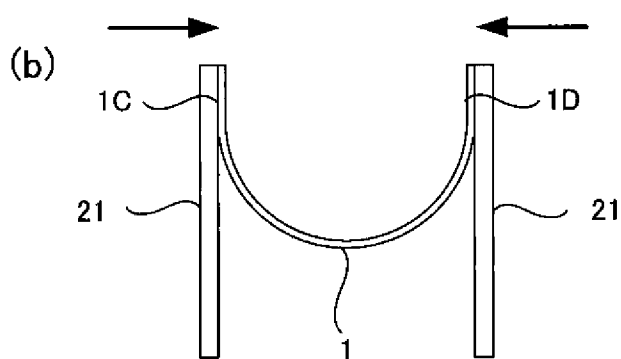
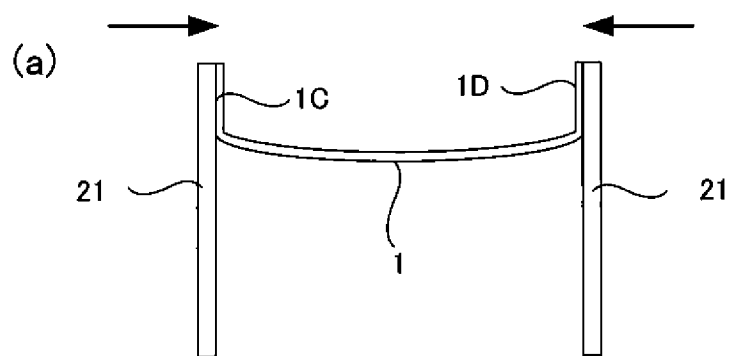
[図11]



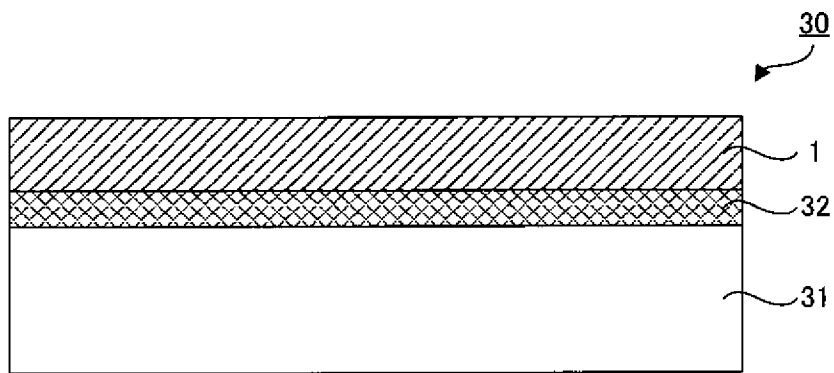
[図12]



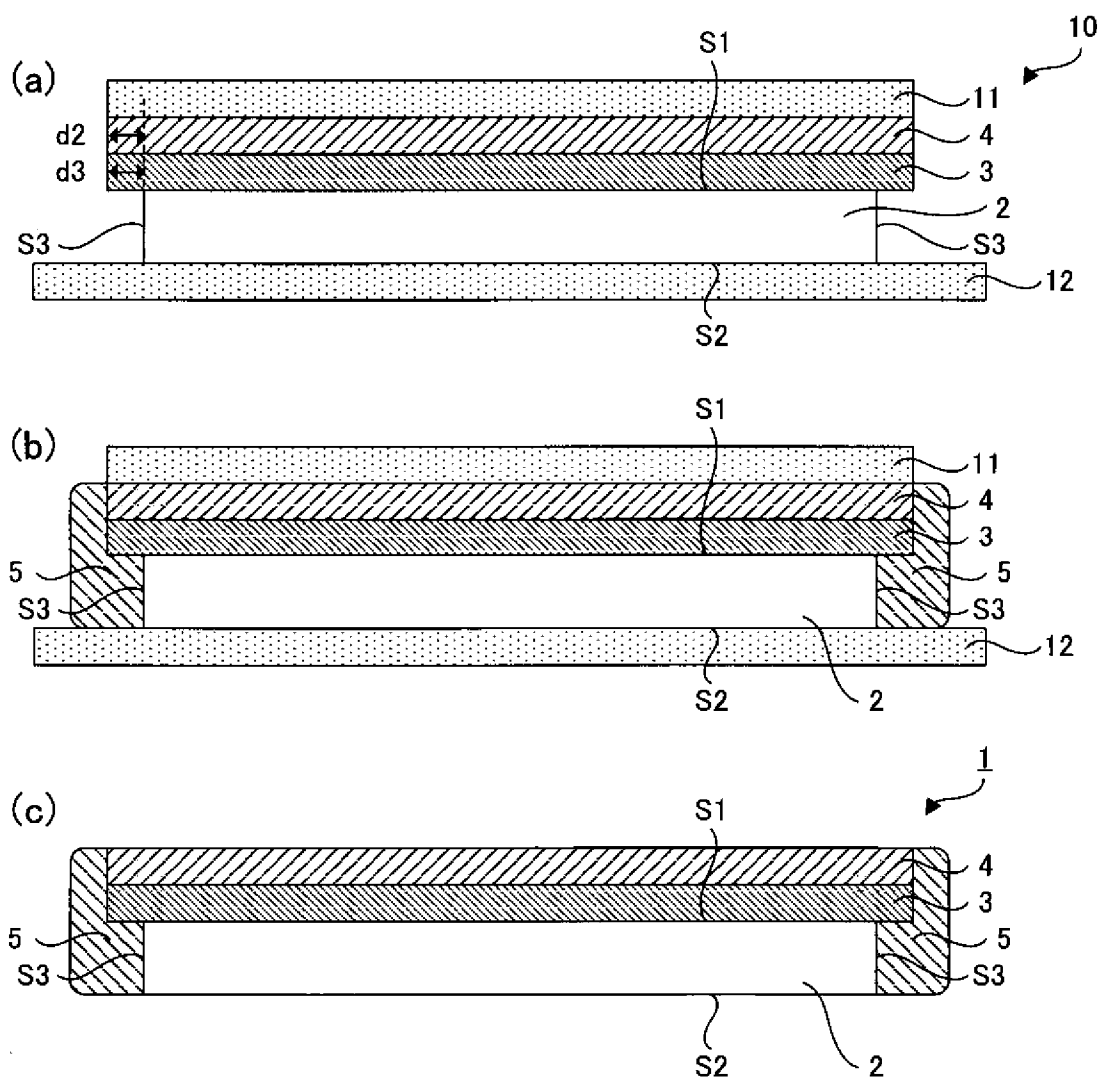
[図13]



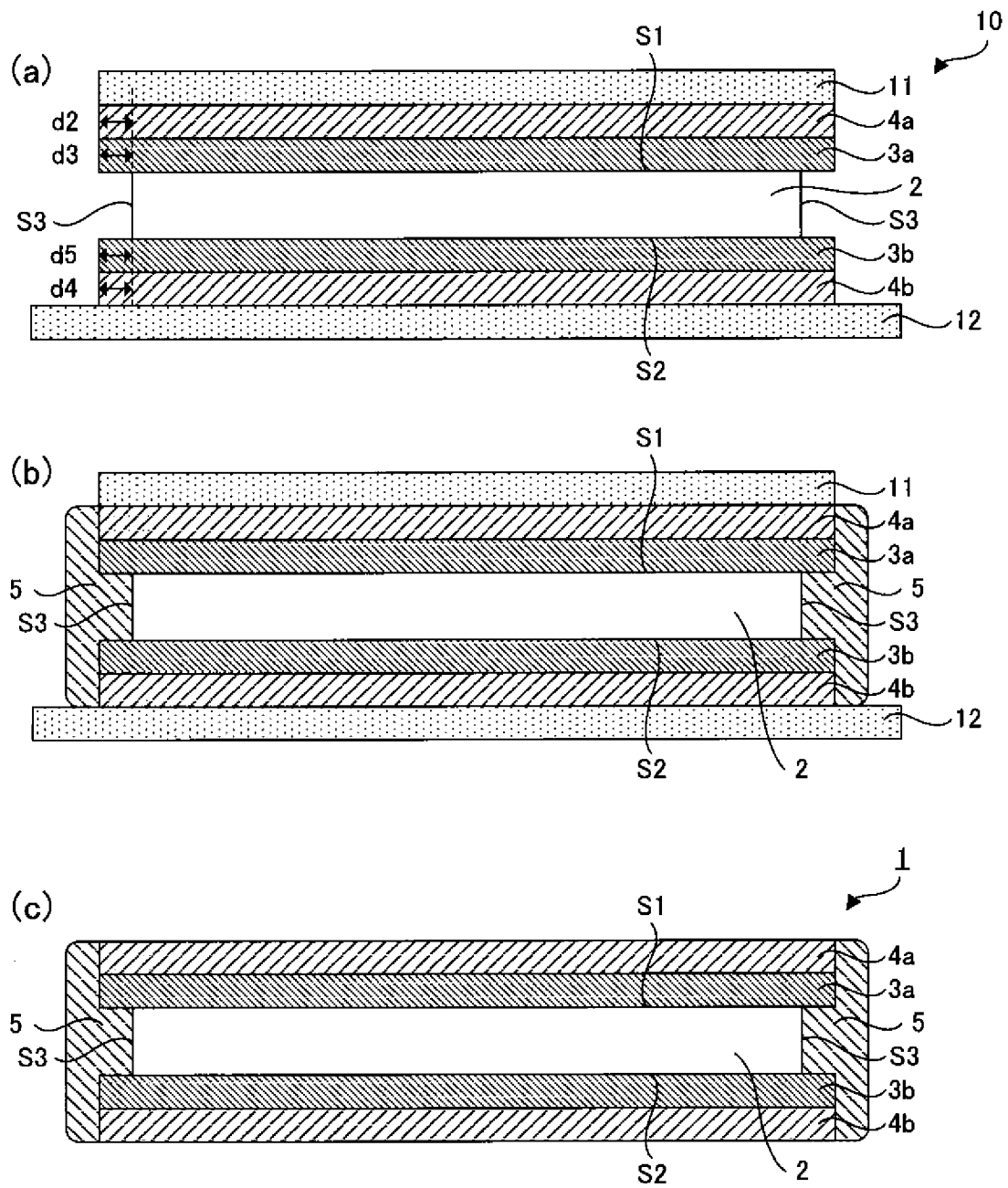
[図14]



[図15]



[図16]



[図17]

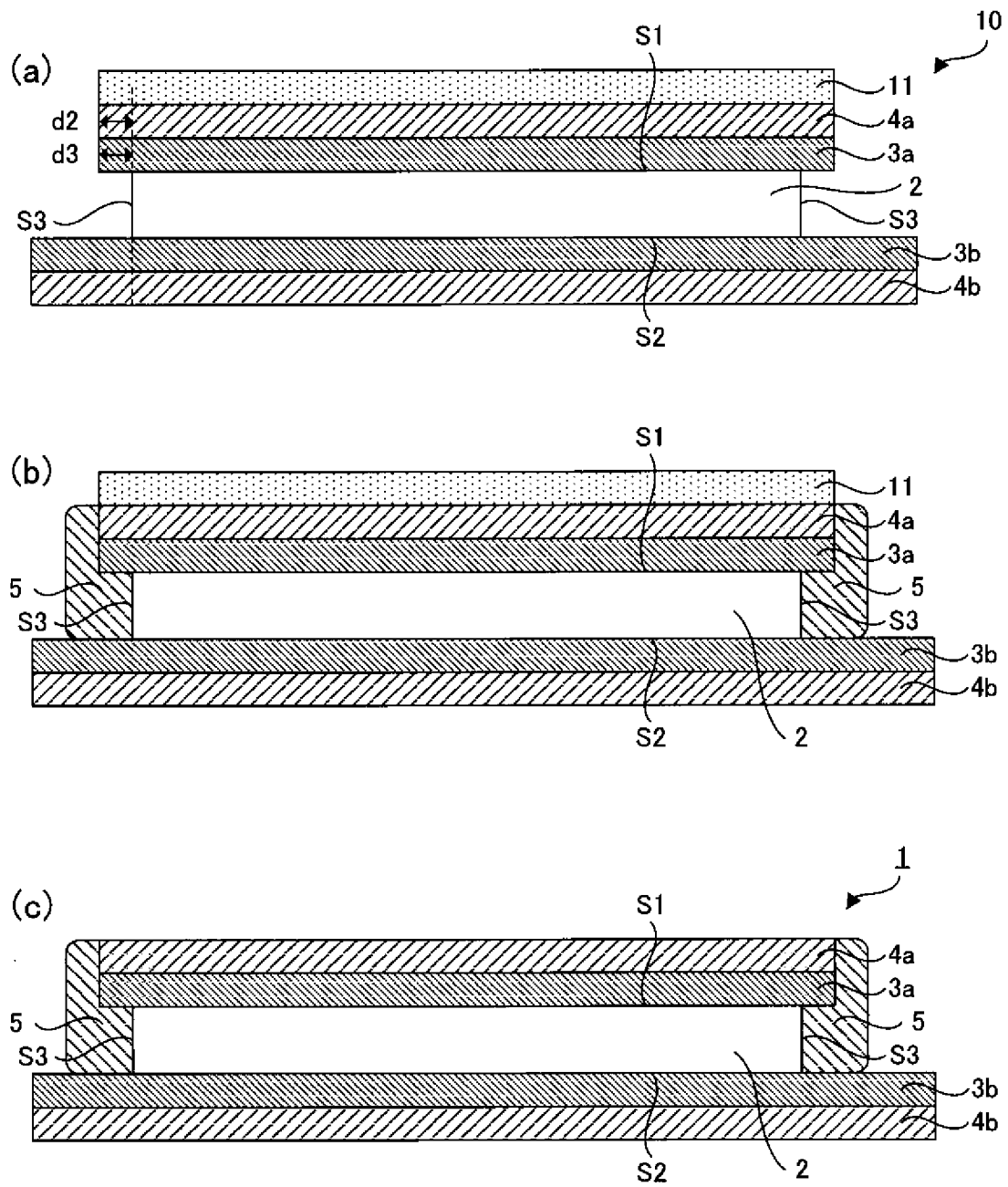
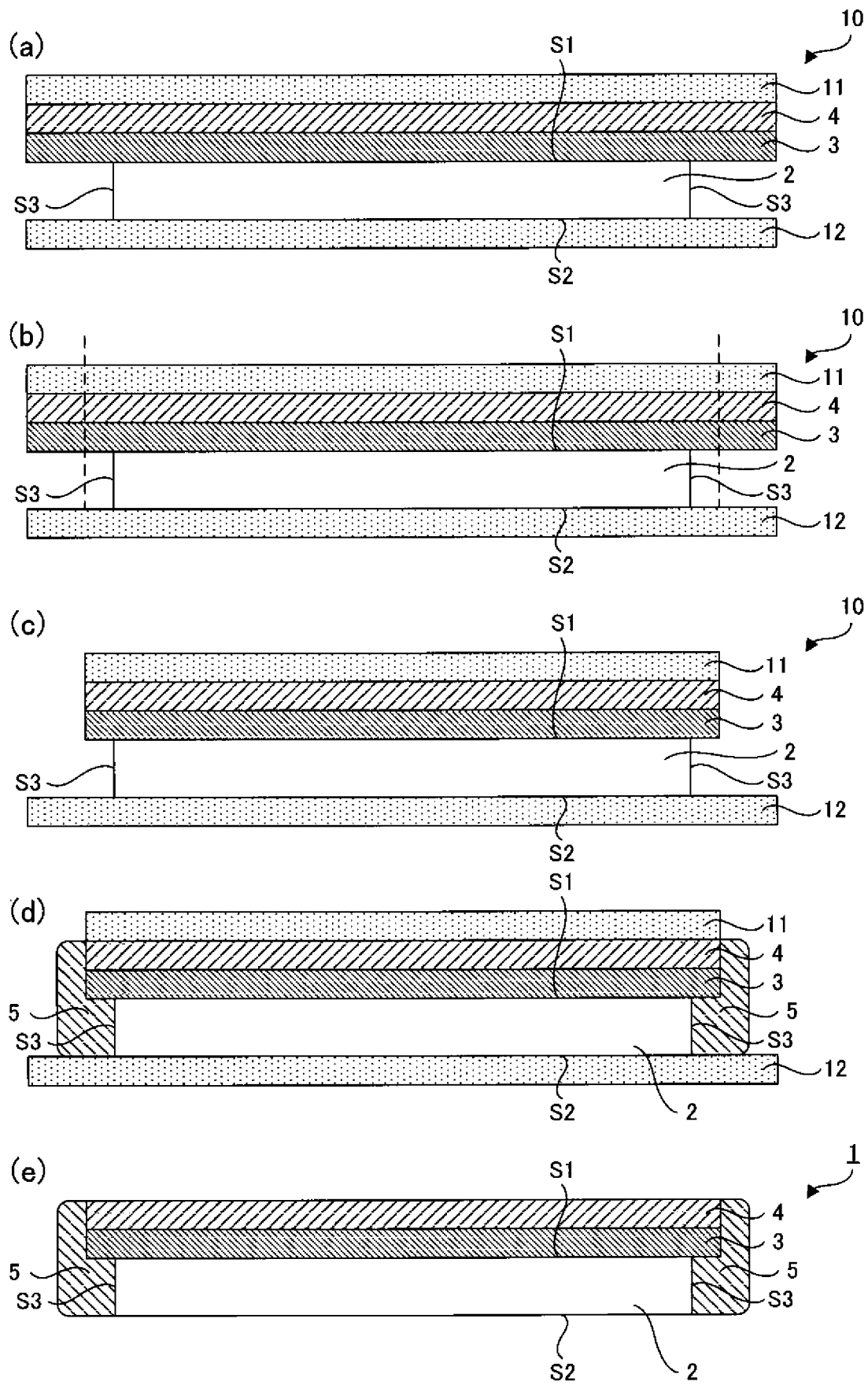


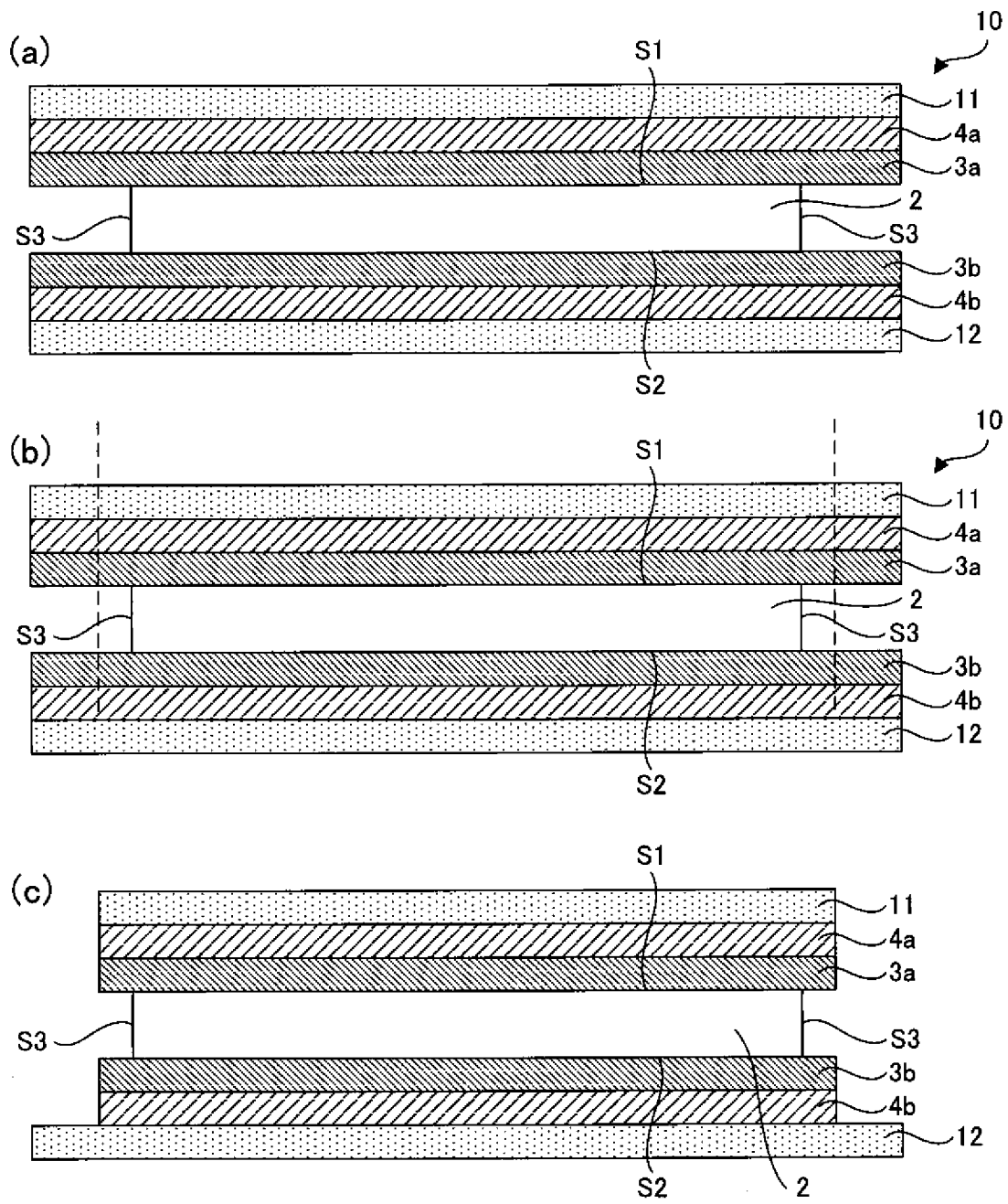
Figure 1 consists of five cross-sectional views, labeled (a) through (e), illustrating the sequential steps of a semiconductor device's fabrication. The device is built on a substrate 12.

- (a)** Shows a stack of layers: a top layer 11, a middle layer 4, and a bottom layer 3. A layer 2 is formed on the substrate 12. Dimensions $d2$ and $d3$ are indicated for the middle and bottom layers. Labels S1, S2, and S3 point to the top, middle, and bottom layers, respectively.
- (b)** Shows the addition of a layer 5 on top of layer 4. The layer 2 is now partially covered by layer 5. Labels S1, S2, S3, and 2 are present.
- (c)** Shows the layer 5 being patterned into a central rectangular region. The side regions of layer 5 are labeled 5. Labels S1, S2, S3, and 2 are present.
- (d)** Shows the layer 5 being further patterned into a central rectangular region. The side regions of layer 5 are labeled 5. Labels S1, S2, S3, and 2 are present.
- (e)** Shows the final device structure. The layer 5 is now a central rectangular region. The side regions of layer 5 are labeled 5. Labels S1, S2, S3, and 2 are present.

[図19]



[図20]



[図21]

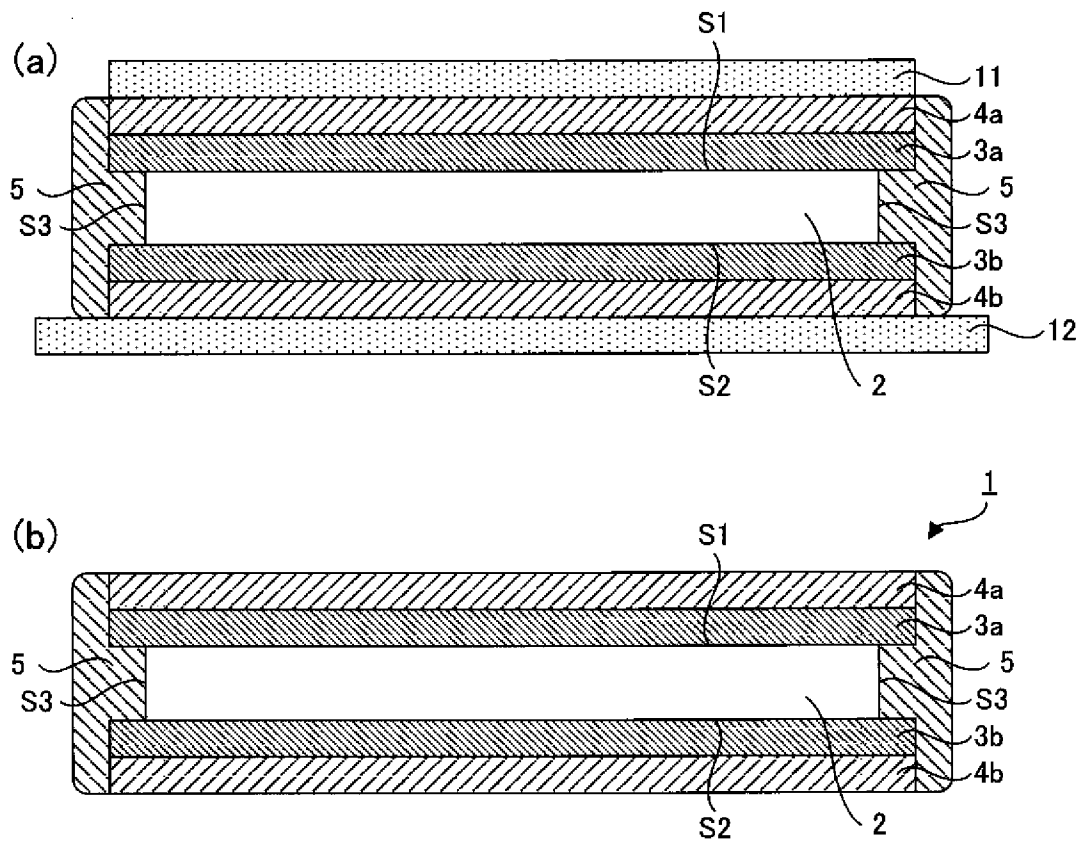
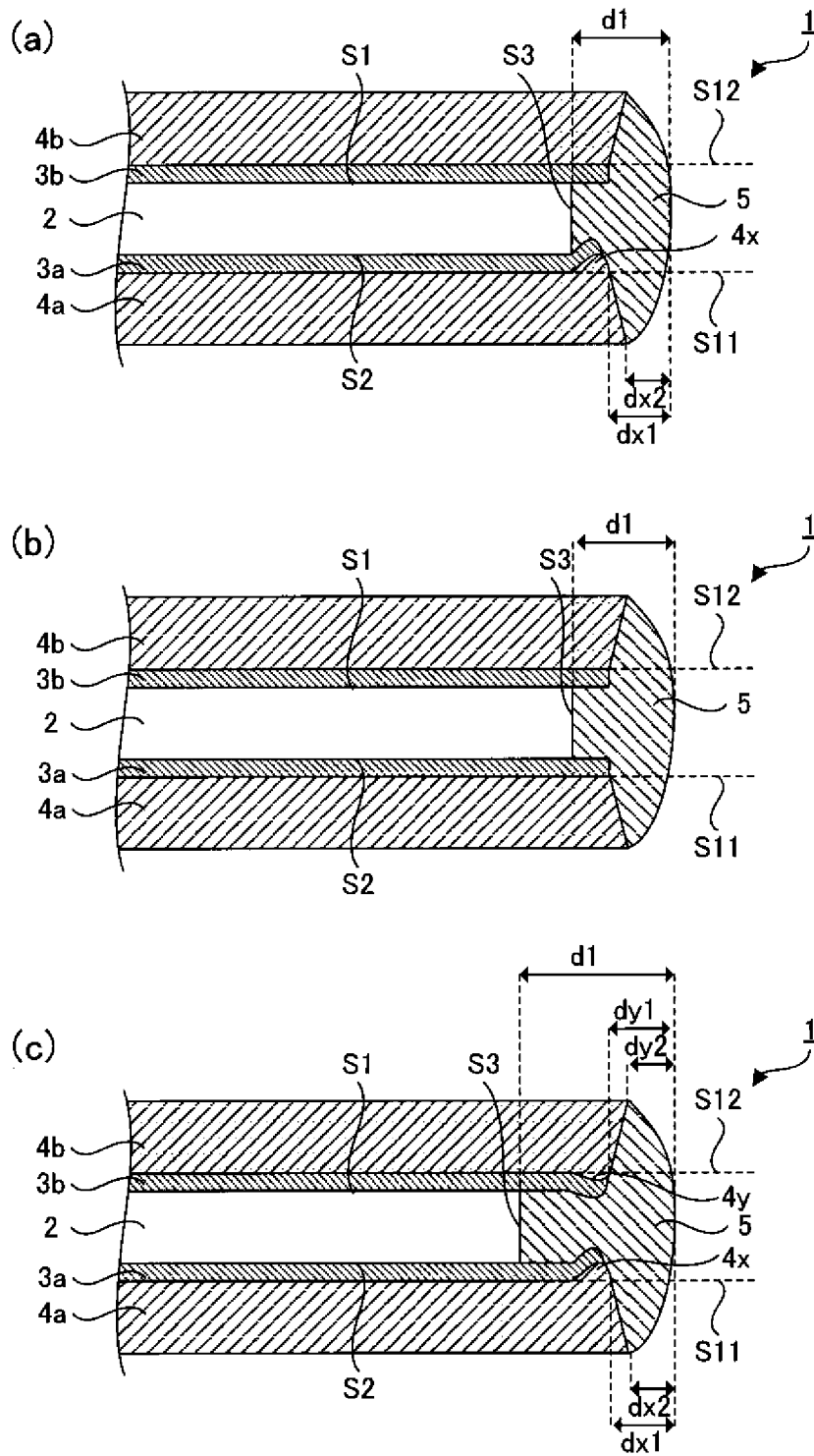


Figure 1 consists of five cross-sectional views, labeled (a) through (e), illustrating the sequential steps of a semiconductor device's fabrication. The device is built on a substrate 11, which is divided into a central region S1 and two side regions S2 and S3. The substrate 11 is composed of layers 3, 4, and 11. A gate stack 12 is formed on the central region S1. In step (a), the gate stack 12 is formed on the central region S1. In step (b), a layer 5 is deposited on the side regions S2 and S3. In step (c), the layer 5 is patterned to form a gate 5 on the side regions S2 and S3. In step (d), the gate 5 is further patterned to form a gate 5 on the side regions S2 and S3. In step (e), the gate 5 is further patterned to form a gate 5 on the side regions S2 and S3.

[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/047215

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B32B 17/10**(2006.01)i; **C03C 21/00**(2006.01)i; **G09F 9/00**(2006.01)i; **G09F 9/30**(2006.01)i

FI: B32B17/10; C03C21/00 101; G09F9/00 313; G09F9/00 342; G09F9/30 308Z

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)

B32B1/00-43/00; C03C15/00-23/00; G09F9/00; G09F9/30-9/46

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 1971-2024

Registered utility model specifications of Japan 1996-2024

Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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.
X	JP 2022-58298 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 11 April 2022 (2022-04-11) claims 1, 5-8, 10-12, 14, 17, paragraphs [0001], [0032]-[0041], [0056], [0094]-[0097], [0106], [0133]-[0134], [0136]-[0139], [0147]-[0149], [0202]-[0212], [0230]-[0231], [0236]-[0237], [0257], [0300]-[0301], fig. 1, 7	1-14
X	JP 2015-142987 A (DIC CORP.) 06 August 2015 (2015-08-06) claims 1-9, paragraphs [0001], [0004]-[0005], [0009], [0020]-[0023], [0028], [0035]- [0037], [0045]-[0047], [0052]-[0064], fig. 1-2	1, 3-7
A		2, 8-14
A	JP 2016-521676 A (CORNING INC.) 25 July 2016 (2016-07-25) entire text, all drawings	1-14
A	JP 8-138870 A (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 31 May 1996 (1996-05-31) entire text, all drawings	1-14
A	JP 2015-131741 A (NSC KK) 23 July 2015 (2015-07-23) entire text, all drawings	1-14



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

14 March 2024

Date of mailing of the international search report

26 March 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/047215

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2022-58298	A	11 April 2022	(Family: none)	
JP	2015-142987	A	06 August 2015	(Family: none)	
JP	2016-521676	A	25 July 2016	US 2016/0152006	A1
				entire text, all drawings	
				WO 2014/201318	A1
				KR 10-2016-0020511	A
				CN 105451988	A
JP	8-138870	A	31 May 1996	(Family: none)	
JP	2015-131741	A	23 July 2015	WO 2015/105164	A1
				entire text, all drawings	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B32B 17/10(2006.01)i; C03C 21/00(2006.01)i; G09F 9/00(2006.01)i; G09F 9/30(2006.01)i FI: B32B17/10; C03C21/00 101; G09F9/00 313; G09F9/00 342; G09F9/30 308Z		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B32B1/00-43/00; C03C15/00-23/00; G09F9/00; G09F9/30-9/46 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024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
X	JP 2022-58298 A（大日本印刷株式会社）11.04.2022（2022-04-11） 請求項1, 5-8, 10-12, 14, 17, 段落0001, 0032-0041, 0056, 0094-0097, 0106, 0133-0134, 0136-0139, 0147-0149, 0202-0212, 0230-0231, 0236-0237, 0257, 0300-0301, 図1, 7	1-14
X	JP 2015-142987 A（DIC株式会社）06.08.2015（2015-08-06） 請求項1-9, 段落0001, 0004-0005, 0009, 0020-0023, 0028, 0035-0037, 0045-0047, 0052-0064, 図1-2	1, 3-7
A		2, 8-14
A	JP 2016-521676 A（コーニング インコーポレイテッド）25.07.2016（2016-07-25） 全文, 全図	1-14
A	JP 8-138870 A（出光興産株式会社）31.05.1996（1996-05-31） 全文, 全図	1-14
A	JP 2015-131741 A（株式会社NSC）23.07.2015（2015-07-23） 全文, 全図	1-14
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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 “I” 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 14. 03. 2024	国際調査報告の発送日 26. 03. 2024	
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） 河内 浩志 4S 1779 電話番号 03-3581-1101 内線 3430	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/047215

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2022-58298	A	11.04.2022	(ファミリーなし)	
JP	2015-142987	A	06.08.2015	(ファミリーなし)	
JP	2016-521676	A	25.07.2016	US 2016/0152006	A1
				全文, 全図	
				WO 2014/201318	A1
				KR 10-2016-0020511	A
				CN 105451988	A
JP	8-138870	A	31.05.1996	(ファミリーなし)	
JP	2015-131741	A	23.07.2015	WO 2015/105164	A1
				全文, 全図	