

(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
2016 年 2 月 4 日(04.02.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/017650 A1

- (51) 国際特許分類:
B32B 3/14 (2006.01) C03C 17/22 (2006.01)
B32B 9/00 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
B32B 17/06 (2006.01) H05B 33/02 (2006.01)
C03C 15/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/071400
- (22) 国際出願日: 2015 年 7 月 28 日(28.07.2015)
- (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 2014-158117 2014 年 8 月 1 日(01.08.2014) JP
- (71) 出願人: 旭硝子株式会社 (ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 藤原 晃男(FUJIWARA Teruo); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 亀田 祐人(KAMEDA

Masato); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 牛 光耀(Niu Guangyao); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 岸 政洋(KISHI Masahiro); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 秋田 陽介(AKITA Yosuke); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 松山 祥孝(MAT-SUYAMA Yoshitaka); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP).

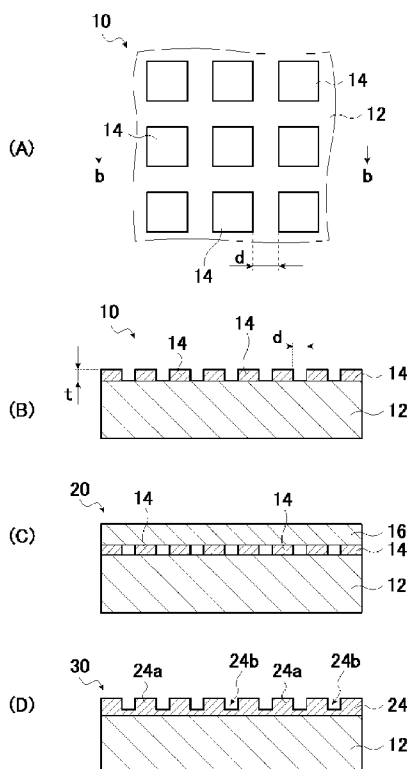
(74) 代理人: 特許業務法人栄光特許事務所, 外 (EIKOH PATENT FIRM, P.C. et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 7 番 1 3 号 虎ノ門イーストビルディング 10 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,

[続葉有]

(54) Title: GLASS LAMINATE AND SUPPORT SUBSTRATE EQUIPPED WITH INORGANIC FILM, METHOD FOR MANUFACTURING SAID GLASS LAMINATE AND SAID SUPPORT SUBSTRATE, AND METHOD FOR MANUFACTURING ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 無機膜付き支持基板およびガラス積層体、ならびに、それらの製造方法および電子デバイスの製造方法



(57) Abstract: The present invention pertains to a support substrate (10, 30) equipped with an inorganic film and characterised by: having a support substrate (12) and an inorganic film (14, 24) which is formed on the support substrate (12); the inorganic film (14, 24) comprising a plurality of island parts interspersed on the support substrate (12); and having exposed parts of the support substrate (12) where the inorganic film has not been formed, which are connected to the outside in the direction of the surface of the support substrate (12) or having protrusions and recessions comprising a plurality of protruding parts that comprise thick sections and further comprising recessed parts that comprise thin sections, said recessed parts being connected to the outside in the direction of the surface of the support substrate (12). The support substrate (10, 30) equipped with an inorganic film adheres well to a glass substrate (16), with which a device is formed, and is capable of preventing the occurrence of bubbles between the inorganic film and the glass substrate when processing is performed at a high temperature.

(57) 要約:

[続葉有]



FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

ロシア (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:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

本発明は、支持基板 (12) と、前記支持基板 (12) 上に形成された無機膜 (14, 24) とを有し、前記無機膜 (14, 24) は、前記支持基板 (12) 上に点在する複数の島部からなり、前記無機膜が形成されていない前記支持基板 (12) の露出部は、前記支持基板 (12) の面方向に外部までつながっているか、あるいは、厚い部分からなる複数の凸部と薄い部分からなる凹部とからなる凹凸を有し、かつ、前記凹部が、前記支持基板 (12) の面方向に外部までつながっていることを特徴とする無機膜付き支持基板 (10, 30) に関する。当該無機膜付き支持基板 (10, 30) は、デバイスを形成されるガラス基板 (16) との密着性が良好で、かつ、高温での処理を行われた場合に、無機膜とガラス基板との間に気泡が発生することも防止できる。

明 細 書

発明の名称：

無機膜付き支持基板およびガラス積層体、ならびに、それらの製造方法および電子デバイスの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ガラス基板を用いて液晶パネルや有機ＥＬパネルなどの電子デバイスを製造する際に使用される無機膜付き支持基板、および、これにガラス基板を積層したガラス積層体、ならびに、これらの製造方法および電子デバイスの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、太陽電池（ＰＶ）、液晶パネル（ＬＣＤ）、有機ＥＬパネル（ＯＬＥＤ）などの電子デバイス（電子機器）の薄型化、軽量化が進行している。これに対応して、これらの電子デバイスに用いるガラス基板の薄板化が進行している。

一方、薄板化によりガラス基板の強度が不足すると、電子デバイスの製造工程において、ガラス基板のハンドリング性が低下する。

[0003] そこで、最近では、上記の課題に対応するため、ガラス基板を支持基板で支持した状態で、ガラス基板に電子デバイスを製造することが行われている。例えば、ガラス製の支持基板に無機膜（吸着膜）を形成した無機膜付きの支持基板を用意し、この支持基板の無機膜にガラス基板を積層して密着した積層体として、この積層体のガラス基板に電子デバイスを製造した後、積層体からガラス基板を剥離する方法が提案されている（特許文献１および２）。

これらの方法によれば、薄膜のガラス基板を用いても、ハンドリング性を向上させ、適切な位置決めを可能とすると共に、所定の処理後に素子が配置されたガラス基板を積層体から容易に剥離することができる旨が開示されている。

[0004] また、特許文献3には、支持基板で支持したガラス基板に電子デバイスを製造する際に、支持基板のガラス基板との接触面に、例えば、帯状の粗面と帯状の平滑面とを交互に設ける等により、接着力が相対的に強い領域と弱い領域とを設けることによって、積層体からのガラス基板の剥離を、より容易にできる旨が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開2011-184284号公報

特許文献2：日本国特開2011-201725号公報

特許文献3：日本国特開2011-162432号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、近年、電子デバイスの高性能化の要求に伴い、電子デバイスの製造の際により高温条件下（例えば、450℃以上）での処理の実施が望まれている。

ところが、従来の無機膜付きの支持基板にガラス基板を積層した積層体では、450℃以上での高温処理、特に500～600℃のような高温処理を行うと、ガラス基板や無機膜に付着あるいは含まれるガスが放出され、ガラス基板と無機膜との間に多数の気泡が生じてしまう場合がある。

[0007] また、従来の無機膜付きの支持基板では、無機膜の表面にガラス基板を積層する際に密着性が悪い場合もある。すなわち、支持基板の無機膜とガラス基板とを重ねても自然には密着しないばかりか、機械的にプレスしても密着しなかったり、意図せずに剥離してしまう場合もある。

[0008] 本発明の目的は、このような従来技術の問題点を解決することにより、高温での処理を行った際におけるガラス基板と無機膜との間の発泡を抑制し、さらに、無機膜とガラス基板との密着性も良好な無機膜付き支持基板、および、この無機膜付き支持基板にガラス基板を積層したガラス積層体、ならび

に、この無機膜付き支持基板およびガラス積層体の製造方法、さらには電子デバイスの製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 前記目的を達成するために、本発明の無機膜付き支持基板の第1の態様は、支持基板と、前記支持基板上に形成された無機膜とを有し、

前記無機膜は、前記支持基板上に点在する複数の島部からなり、前記無機膜が形成されていない前記支持基板の露出部は、前記支持基板の面方向に外部までつながっていることを特徴とする無機膜付き支持基板を提供する。

[0010] このような本発明の無機膜付き支持基板の第1の態様において、前記島部の高さが40nm以下であるのが好ましい。

また、前記島部は、端部の間隔で20μm以内の位置に、他の島部が形成されるのが好ましい。

また、前記島部の個々の面積が0.1～10000μm²であるのが好ましい。

さらに、前記複数の島部の合計面積は、前記支持基板の表面に対する面積率で11～80%であるのが好ましい。

[0011] また、本発明の無機膜付き支持基板の第2の態様は、支持基板と、前記支持基板上に形成された無機膜とを有し、

前記無機膜は、厚い部分からなる複数の凸部と薄い部分からなる凹部とからなる凹凸を有し、かつ、前記凹部が、前記支持基板の面方向に外部までつながっていることを特徴とする無機膜付き支持基板を提供する。

[0012] このような本発明の無機膜付き支持基板の第2の態様において、前記凹凸の高さの差が40nm以下であるのが好ましい。

また、前記凸部は、端部の間隔で20μm以内の位置に、他の凸部が形成されるのが好ましい。

また、前記凸部の個々の面積が0.1～10000μm²であるのが好ましい。

さらに、前記複数の凸部の合計面積は、前記支持基板の表面に対する面積

率で11～80%であるのが好ましい。

[0013] また、本発明のガラス積層体は、このような本発明の無機膜付き支持基板の無機膜に、ガラス基板を積層したガラス積層体を提供する。

[0014] また、本発明の無機膜付き支持基板の製造方法の第1の態様は、支持基板の表面に無機物からなる膜を形成し、前記無機物からなる膜をエッチングすることにより、前記支持基板上に点在する複数の島部からなる無機膜を形成することを特徴とする無機膜付き支持基板の製造方法を提供する。

[0015] また、本発明の無機膜付き支持基板の製造方法の第2の態様は、支持基板の表面に無機物からなる膜を形成し、前記無機物からなる膜をエッチングすることにより、前記無機物からなる膜に厚い部分からなる複数の凸部と薄い部分からなる凹部とからなる凹凸を形成することを特徴とする無機膜付き支持基板の製造方法を提供する。

[0016] さらに、本発明の無機膜付き支持基板の製造方法の第3の態様は、支持基板の表面に、複数の非形成部が点在する樹脂膜を形成し、前記樹脂膜をマスクとして前記支持基板上に無機膜を成膜し、その後、前記樹脂膜を除去することを特徴とする無機膜付き支持基板の製造方法を提供する。

[0017] このような本発明の無機膜付き支持基板の製造方法の第3の態様において、前記樹脂膜の成膜に先立ち、前記支持基板の表面に、下地無機膜を成膜するのが好ましい。

[0018] また、本発明のガラス積層体の製造方法は、このような本発明の製造方法で無機膜付き支持基板を製造した後、前記無機膜付き支持基板の無機膜にガラス基板を積層するガラス積層体の製造方法を提供する。

[0019] さらに、本発明の電子デバイスの製造方法は、前記本発明のガラス積層体の製造方法を用いたことを特徴とする電子デバイスの製造方法を提供する。

発明の効果

[0020] このような本発明の無機膜付き支持基板を用いるガラス積層体は、ガラス基板に電子デバイスを形成する際に、良好な密着性を提供すると共に、電子デバイスの製造において450℃を超えるような高温処理を行っても、ガラ

ス基板と無機膜との間に泡が生じることを抑制できる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図1 (A) は本発明の無機膜付き支持基板の一例を概念的に示す上面図、図1 (B) は図1 (A) のb-b線概略断面図、図1 (C) は本発明のガラス積層体の一例を概念的に示す側面の断面図、図1 (D) は本発明の無機膜付き支持基板の別の例を概念的に示す側面の断面図である。

[図2]図2 は本発明の無機膜付き支持基板の別の例を概念的に示す上面図である。

[図3]図3 (A) ～図3 (F) は本発明の無機膜付き支持基板およびガラス積層体の製造方法の一例を説明するための概念図で、図3 (A) は側面の断面図、図3 (B) は上面図、図3 (C) は図3 (B) のc-c線断面図、図3 (D) ～図3 (F) は側面の断面図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明の無機膜付き支持基板およびガラス積層体、ならびに、本発明の無機膜付き支持基板の製造方法およびガラス積層体の製造方法、さらには電子デバイスの製造方法について、添付の図面に示される好適実施例を基に、詳細に説明する。

[0023] 図1 (A) および図1 (B) に、本発明の無機膜付き支持基板の一例を概念的に示す。なお、図1 (A) は本発明の無機膜付き支持基板の上面図で、図1 (B) は図1 (A) のb-b線概略断面図である。

本発明の無機膜付き支持基板10は、ガラス基板を用いる電子デバイス等の製造において、ガラス基板を支持する支持基板として用いられるものであり、基本的に、支持基板12と無機膜14とから構成される。

このような無機膜付き支持基板10は、図1 (C) に概念的に示すように、無機膜14にガラス基板16を積層、密着されて、本発明のガラス積層体20とされ、ガラス基板16を用いる電子デバイスの製造に利用される。

ここで、本発明の無機膜付き支持基板10において、無機膜14は、島状に点在するようにパターニングして形成され、かつ、支持基板12の露出部

（支持基板 1 2 の無機膜 1 4 が形成されない部分）は、支持基板 1 2 の面方向に、無機膜付き支持基板 1 0（後述するガラス積層体 2 0）の外部までつながる（連通する）ように形成される。この点に関しては、後に詳述する。

[0024] 支持基板 1 2 は、図 1（C）に示すガラス積層体 2 0 において、主にガラス基板 1 6 を支持して、ガラス基板 1 6 の損傷や変形を防止するものである。

本発明の無機膜付き支持基板 1 0 において、支持基板 1 2 は、ガラス基板、プラスチック基板、SUS 基板などの金属基板などの各種の板材（板状物）が利用可能である。

[0025] ここで、ガラス積層体 2 0 を利用する電子デバイスの製造において、熱処理を伴う工程を有する場合には、支持基板 1 2 は、ガラス基板 1 6 との線膨張係数の差の小さい材料で形成されるのが好ましい。

具体的には、支持基板 1 2 とガラス基板 1 6 とは、 $25 \sim 300^{\circ}\text{C}$ における平均線膨張係数（以下、単に「平均線膨張係数」という）の差が $500 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下であるのが好ましく、 $300 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下であるのがより好ましく、 $200 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下であるのが特に好ましい。

支持基板 1 2 とガラス基板 1 6 との平均線膨張係数の差を $500 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以下とすることにより、電子デバイスの形成工程における加熱冷却時に、ガラス積層体 2 0 が激しく反ることを防止することができる。

[0026] 以上の点を考慮すると、支持基板 1 2 は、ガラス基板 1 6 と同一材料で形成されるのが好ましく、支持基板 1 2 はガラス基板であるのがより好ましい。特に、支持基板 1 2 は、ガラス基板 1 6 と同じガラス材料からなるガラス基板であるのが好ましい。

[0027] 支持基板 1 2 の厚さは、後述するガラス基板 1 6 よりも厚くてもよく、薄くてもよく、あるいは同じであってもよい。

好ましくは、ガラス基板 1 6 の厚さ、無機膜 1 4 の厚さ、および後述するガラス積層体 2 0 の厚さに基づいて、支持基板 1 2 の厚さが選択される。例えば、電子デバイスの製造工程が 0.5 mm の基板を処理するように設計さ

れたものであって、ガラス基板 16 の厚さおよび無機膜 14 の厚さの和が 0.1 mm の場合、支持基板 12 の厚さを 0.4 mm とする。

[0028] 支持基板 12 の厚さは、通常の場合、0.2～5 mm であるのが好ましい。

なお、支持基板 12 がガラス基板の場合には、扱いやすく、割れにくいなどの理由から、支持基板 12 の厚さは、0.08 mm 以上であるのが好ましい。また、ガラス基板の厚さは、電子デバイス用部材形成後に剥離する際に、割れずに適度に撓むような剛性が望まれる理由から、1.0 mm 以下であるのが好ましい。

[0029] 無機膜付き支持基板 10 において、支持基板 12 の一方の表面（主面の 1 面）には、無機膜 14 が形成される。

無機膜 14 は、無機膜付き支持基板 10 にガラス基板 16 を積層して、剥離可能に密着させるための膜（吸着膜）である。言い換えると、無機膜 14 は、易剥離性を有して、無機膜付き支持基板 10 にガラス基板 16 を積層、密着（貼着）して保持する機能を具備する膜である。

無機膜 14 は、優れた耐熱性を示す。そのため、ガラス積層体 20 を高温条件に曝しても層自体の化学変化が起きにくく、後述するガラス基板 16 との間でも化学結合を生じにくく、重剥離化によるガラス基板 16 への無機膜 14 の付着が生じにくい。なお、重剥離化とは、無機膜 14 とガラス基板 16 との界面の剥離強度が、支持基板 12 と無機膜 14 との界面の剥離強度、および、無機膜 14 の材料自体の強度（バルク強度）のいずれかよりも大きくなることをいう。無機膜 14 とガラス基板 16 との界面で重剥離化が起こると、ガラス基板 16 表面に無機膜 14 の成分が付着しやすく、その表面の清浄化が困難となりやすい。ガラス基板 16 表面への無機膜 14 の付着とは、無機膜 14 全体がガラス基板 16 表面に付着すること、および、無機膜 14 表面が損傷して無機膜 14 表面の成分の一部がガラス基板 16 表面に付着すること、などを意味する。

[0030] 無機膜 14 は、電子デバイス等の製造において、電子デバイスを形成され

るガラス基板を支持するための、公知の無機膜付き支持基板で利用されている、各種の無機化合物からなるものが利用可能である。

具体的には、酸化物、窒化物、酸窒化物、炭化物、炭窒化物、珪化物および弗化物からなる群から選ばれる少なくとも1つを含むのが好ましい。

[0031] 酸化物、窒化物、酸窒化物としては、例えば、Si、Hf、Zr、Ta、Ti、Y、Nb、Na、Co、Al、Zn、Pb、Mg、Bi、La、Ce、Pr、Sm、Eu、Gd、Dy、Er、Sr、Sn、In、CeおよびBaから選ばれる1種類以上の元素の酸化物、窒化物、酸窒化物が挙げられる。より具体的には、酸化チタン (TiO_2)、酸化インジウム (In_2O_3)、酸化スズ (SnO_2)、酸化亜鉛 (ZnO)、酸化ガリウム (Ga_2O_3)、酸化インジウムスズ (ITO)、酸化インジウム亜鉛 (IZO)、酸化亜鉛スズ (ZTO)、ガリウム添加酸化亜鉛 (GZO)、酸化インジウムセリウム (ICO)、窒化硅素 (Si_3N_4)、窒化チタン (TiN)、窒化タングステン (WN)、窒化クロム (CrN)、窒化ホウ素 (BN)、窒化モリブデン (MoN)、窒化アルミニウム (AlN)、窒化ジルコニウム (ZrN) などが挙げられる。

[0032] 炭化物、炭窒化物としては、例えば、Ti、W、Si、Zr、Nbから選ばれる1種以上の元素の炭化物、炭窒化物が挙げられる。より具体的には、炭化チタン (TiC)、炭化タングステン (WC)、炭化硅素 (SiC)、炭化ニオブ (NbC)、炭化ジルコニウム (ZrC)、炭窒化チタン (TiCN)、炭窒化タングステン (WCN)、炭窒化硅素 (SiCN)、炭窒化ニオブ (NbCN)、炭窒化ジルコニウム (ZrCN) などが挙げられる。

[0033] 珪化物としては、例えば、W、Fe、Mn、Mg、Mo、Cr、Ru、Re、Co、Ni、Ta、Ti、Zr、Baから選ばれる1種以上の元素の珪化物が挙げられる。

弗化物としては、例えば、Mg、Y、La、Baから選ばれる1種以上の元素の弗化物が挙げられる。

[0034] 中でも、電子デバイスの製造工程等において、ガラス積層体20を熱処理

した後のガラス基板 16 との剥離性が良好である、熱処理前の加工に耐えられる密着性を持ちながら、熱処理による膜特性の変化が少なく再利用が容易である、容易にかつ安価に入手できる、成膜などで制御が可能である等の点で、炭化硅素、酸化インジウムスズおよび酸化インジウムセリウムは、好適に例示される。

[0035] 無機膜 14 の平均線膨張係数は、支持基板 12 等の形成材料に応じて、適宜、設定すればよい。

例えば、支持基板 12 としてガラス基板を使用する場合は、その平均線膨張係数は $10 \times 10^{-7} \sim 200 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ が好ましい。この範囲であれば、ガラス基板との平均線膨張係数の差が小さくなり、高温環境下におけるガラス基板 16 と無機膜付き支持基板 10 との位置ずれをより抑制することができる。

[0036] 無機膜 14 は、前述した無機化合物の少なくとも 1 種が主成分として含まれているのが好ましい。ここで、主成分とは、これらの総含有量が、無機膜 14 の全量に対して、90 質量%以上であることを意味し、98 質量%以上であるのが好ましく、99 質量%以上であるのがより好ましく、99.99 質量%以上であるのが特に好ましい。

[0037] なお、無機膜 14 は、図 1 では単層として記載されているが、2 層以上の積層構造であってもよい。また、2 層以上の積層構造の場合、各層が異なる組成であってもよい。

さらに、無機膜 14 は、支持基板 12 表面に、無機膜 14 が形成されない領域（無機膜 14 の島が点在しない領域）を有する。

[0038] ここで、本発明の無機膜付き支持基板 10 においては、無機膜 14 は、島状に点在するようにパターンニングされて形成され、かつ、無機膜 14 が形成されていない支持基板 12 の露出部は、支持基板 12 の面方向に外部までつながるように、島状の無機膜 14 が形成される。本発明は、このような構成を有することにより、無機膜 14 とガラス基板 16 との良好な密着性を確保し、また、高温処理を行った際における無機膜 14 とガラス基板 16 との間

に生じる発泡を抑制している。

この点に関しては、後に詳述する。

[0039] 本発明のガラス積層体 20 は、図 1 (C) に概念的に示すように、このような本発明の無機膜付き支持基板 10 の無機膜 14 に、ガラス基板 16 を積層して、密着してなるものである。

[0040] ガラス基板 16 は、一般的なものであってよく、例えば LCD や OLED など、ガラス基板 16 (ガラス積層体 20) を使用する電子デバイスの種類や、その製造工程に適したガラスを、適宜、選択すればよい。

一例として、無アルカリホウケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス、ソーダライムガラス、高シリカガラス、その他の酸化硅素を主な成分とする酸化物系ガラス等が好適に例示される。なお、酸化物系ガラスは、酸化物換算による酸化硅素の含有量が 40 ~ 90 質量% のガラスが好ましい。

例えば、ガラス基板 16 が LCD に利用される場合には、アルカリ金属成分の溶出が液晶に影響を与えやすいことから、アルカリ金属成分を実質的に含まないガラス (無アルカリガラス (ただし、通常アルカリ土類金属成分は含まれる)) が利用される。

[0041] ガラス基板 16 は、ガラス原料を溶融し、溶融ガラスを板状に成形して得られる。このような成形方法は、一般的なものであってよく、例えば、フロート法、フュージョン法、スロットダウンドロー法、フルコール法、ラバーズ法などが用いられる。また、特に厚さが薄いガラス基板は、いったん板状に成形したガラスを成形可能温度に加熱し、延伸などの手段で引き伸ばして薄くする方法 (リドロー法) で成形して得られる。

[0042] ガラス基板 16 の厚さは、ガラス基板 16 の用途や大きさに応じて、適宜、設定すればよい。

具体的には、ガラス基板 16 の厚さは、ガラス基板 16 の薄型化および／または軽量化の観点から、0.8 mm 以下が好ましく、0.3 mm 以下がより好ましく、0.15 mm 以下が特に好ましい。ガラス基板 16 の厚さを 0.8 mm 以下とすることにより、ガラス基板 16 の薄型化および／または軽

量化の要求を好適に満たすことができる。また、ガラス基板 16 の厚さを 0.3 mm 以下とすることにより、ガラス基板 16 に良好なフレキシブル性を与えることが可能である。さらに、ガラス基板 16 の厚さを 0.15 mm 以下とすることにより、ガラス基板 16 をロール状に巻き取ることが可能になる。

また、ガラス基板 16 の厚さは、ガラス基板 16 の製造が容易である、ガラス基板 16 の取り扱いが容易である等の理由から、0.03 mm 以上であるのが好ましい。

[0043] なお、ガラス基板 16 は 2 層以上からなってもよく、この場合、各々の層を形成する材料は同種材料であってもよいし、異種材料であってもよい。また、この場合、「ガラス基板の厚さ」は全ての層の合計の厚さとする。

[0044] 前述のように、本発明の無機膜付き支持基板 10（ガラス積層体 20）において、無機膜 14 は、島状に点在するようにパターンニングされて形成され、かつ、無機膜 14 が形成されていない支持基板 12 の露出部は、支持基板 12 の面方向に外部までつながるように、島状の無機膜 14 が形成される。

本発明の無機膜付き支持基板 10 は、このような構成を有することにより、無機膜 14 にガラス基板 16 を積層してガラス積層体 20 とする際に、無機膜 14 とガラス基板 16 との良好な密着性を確保することができると共に、ガラス基板 16 に電子デバイスを形成するために高温での熱処理を行っても、無機膜 14 とガラス基板 16 との間に泡が生じることを抑制できる。さらに、本発明の無機膜付き支持基板 10 は、ガラス基板 16 に電子デバイスを形成するためにガラス積層体 20 の熱処理を行った後における無機膜 14 とガラス基板 16 との剥離性も良好である（良好な易剥離性を有する）。

[0045] 薄膜のガラス基板に電子デバイスを形成するための支持体として、特許文献 1 や特許文献 2 に示されるような、支持基板に無機膜を形成してなる無機膜付き支持基板が知られている。この無機膜付き支持基板を利用することにより、薄膜のガラス基板を用いた場合であっても、良好なハンドリング性を確保して、適正に電子デバイスを作製できる。

ここで、近年では、電子デバイスの高性能化のため、電子デバイスの製造の際に、 450°C 以上のような高温条件下での処理の実施が望まれている。ところが、従来の無機膜付きの支持基板では、 450°C 以上での高温処理、特に、 $500\sim 600^{\circ}\text{C}$ のような高温処理を行うと、ガラス基板や無機膜に付着あるいは含まれるガスが放出されて、ガラス基板と無機膜との間に多数の泡が生じてしまう場合がある。

さらに、従来の無機膜付きの支持基板では、無機膜とガラス基板とを積層した際に、無機膜とガラス基板との密着性が不十分で、支持基板の無機膜とガラス基板とを重ねても自然には密着しないばかりか、機械的にプレスしても密着しなかったり、容易に剥離する場合もある。

[0046] これに対し、本発明の無機膜付き支持基板 10 は、無機膜 14 は、支持基板 12 の表面に島状に点在するようにパターンニングされて形成され、かつ、無機膜 14 が形成されていない支持基板 12 の露出部は、支持基板 12 の面方向に外部までつながるように、島状の無機膜 14 が形成される。

本発明は、このような構成を有することにより、支持基板 12 の面方向において、島状に点在して形成される無機膜 14 の間に、外部までつながる、ガラス基板 16 や無機膜 14 から放出されたガスの抜け道を形成できる。そのため、ガラス積層体 20 を 600°C 等の高温で処理しても、ガスが無機膜 14 とガラス基板 16 との間に止まることが無く、無機膜 14 とガラス基板 16 との間に生じる泡を抑制できる。

また、島状の無機膜 14 をパターンニングして点在して形成することにより、無機膜 14 とガラス基板 16 との密着を妨害するような凸部が少なく、かつ、無機膜 14 とガラス基板 16 との接触面積も十分に確保できる。

加えて、無機膜 14 とガラス基板 16 との接触が全面的ではないので（分散する点状であるので）、ガラス積層体 20 を高温で熱処理した後の剥離性も良好である。

[0047] 本発明の無機膜付き支持基板 10 において、無機膜 14 の厚さ t （無機膜 14 による島の高さ t ）は、無機膜 14 による島（島部）の大きさ、積層さ

れるガラス基板 16 の種類、無機膜 14 の形成材料等に応じて、適宜、設定すればよい。

ここで、無機膜 14 の厚さ t は、40 nm 以下が好ましく、30 nm 以下がより好ましい。無機膜 14 の厚さ t を 40 nm 以下とすることにより、ガラス積層体 20 に対して湿式の処理を施した際にガラス基板 16 と支持基板 12 との間に処理液が侵入することを好適に防止できる、無機膜付き支持基板 10 の生産性を向上できる、ガラス基板 16 の積層性をより向上できる等の点で好ましい。

[0048] また、無機膜 14 の厚さ t は 5 nm 以上が好ましく、10 nm 以上がより好ましい。無機膜 14 の厚さ t を 5 nm 以上とすることにより、ガラス積層体 20 を熱処理した際に支持基板 12 とガラス基板 16 とが直接接触することに起因する剥離性の低下を防止できる、無機膜 14 とガラス基板 16 との間に泡が発生するのをより好適に防止できる等の点で好ましい。

[0049] また、島状に点在する無機膜 14 の形成密度は、無機膜 14 の厚さ t 、無機膜 14 による島の大きさ、積層されるガラス基板 16 の種類、無機膜 14 の形成材料等に応じて、適宜、設定すればよい。ここで、島状に点在する無機膜 14 は、端部（エッジ）同士の間隔 d で 20 μ m 以内の位置に、他の島状の無機膜 14（無機膜 14 による島）が存在するように形成されるのが好ましい。

無機膜 14 による島の間隔が大きい領域が存在すると、支持基板 12 および／またはガラス基板 16 の撓みによって両者が接触してしまい、ガラス積層体 20 を熱処理した際に、この接触部が強く貼着してしまう場合がある。このような貼着を生じると、無機膜付き支持基板 10 とガラス基板 16 とを剥離する際に、剥離性が著しく悪化してしまい、場合によっては、無機膜付き支持基板 10 とガラス基板 16 とが剥離できなくなる。

これに対して、島状に点在する無機膜 14 を、端部同士の間隔 d で 20 μ m 以内の位置、好ましくは、10 μ m 以内の位置に、他の島状の無機膜 14 が存在するように形成することにより、このような支持基板 12 とガラス基

板 1 6 との貼着を、好適に防止できる。

[0050] さらに、上記効果が好適に得られる等の点で、図 2 に上面図で概念的に示すように、島状の無機膜 1 4 が形成されない支持基板 1 2 の露出面において、直径 $20\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは直径 $10\ \mu\text{m}$ 以上の円 S が描けないように、島状の無機膜 1 4 が点在するのが好ましい。

言い換えれば、島状の無機膜 1 4 が形成されない支持基板 1 2 の露出面において、島状の無機膜 1 4 の端部に内接する最大径の円 S を描いた際に、この円 S の直径が $20\ \mu\text{m}$ 以下となるように、島状の無機膜 1 4 が点在するのが好ましい。

[0051] なお、図 1 (A) および図 1 (B) に示される例において、島状に点在する無機膜 1 4 は、規則的に配列（パターンニング）されている。しかしながら、本発明の無機膜付き支持基板において、島状に点在する無機膜 1 4 は、規則的に配列されても、前記図 2 に示すように不規則に配列されてもよい。

さらに、規則的な配列でも、不規則な配列でも、島状に点在する無機膜 1 4 は、支持基板 1 2 の表面に均一に分散されて点在するのが好ましい。

[0052] 本発明の無機膜付き支持基板 1 0 において、1 個の島状の無機膜 1 4（無機膜からなる 1 個の島）の面積は、無機膜 1 4 の厚さ t 、積層されるガラス基板 1 6 の種類、無機膜 1 4 の形成材料等に応じて、適宜、設定すればよい。ここで、個々の島状の無機膜 1 4 の面積は、 $0.1 \sim 10000\ \mu\text{m}^2$ であるのが好ましく、 $0.1 \sim 100\ \mu\text{m}^2$ であるのがより好ましい。

1 個の島状の無機膜 1 4 の面積を $0.1\ \mu\text{m}^2$ 以上とすることにより、無機膜 1 4 とガラス基板 1 6 との密着性を良好にできる、パターンニングの容易性等によって無機膜 1 4 の形成コストを低減できる等の点で好ましい。

また、1 個の島状の無機膜 1 4 の面積を $10000\ \mu\text{m}^2$ 以下とすることにより、1 個の島状の無機膜 1 4 とガラス基板 1 6 との間に泡が発生するのを防止できる、後述する積層体 2 0 を用いて電子デバイスを作製する際に島状の無機膜 1 4 に起因して不均一性としての認識されることを防止できる等の点で好ましい。

なお、１個の島状の無機膜１４の面積とは、支持基板１２の面上における無機膜１４からなる１個の島の面積である。

[0053] さらに、島状の無機膜１４の合計面積も、無機膜１４の厚さ t 、１個の島状の無機膜１４の大きさ、積層されるガラス基板１６の種類、無機膜１４の形成材料等に応じて、適宜、設定すればよい。ここで、複数の島（島部）からなる無機膜１４の合計面積は、支持基板１２の表面に対する面積率（無機膜／支持基板）で１１～８０％であるのが好ましく、１８～７０％であるのがより好ましい。

前記無機膜１４の合計面積を支持基板１２の表面に対する面積率で１１％以上とすることにより、無機膜１４とガラス基板１６との密着性を良好にできる、ガラス積層体２０の熱処理を行った後の剥離性を良好にできる等の点で好ましい。

また、前記無機膜１４の合計面積を支持基板１２の表面に対する面積率で８０％以下とすることにより、無機膜１４とガラス基板１６との間に泡が発生するのを防止できる等の点で好ましい。

[0054] なお、図１（Ｂ）に示すように、無機膜付き支持基板１０では、島状の無機膜１４の平面形状（支持基板１２の面方向の形状）は正方形であるが、本発明においては、島状の無機膜１４は、各種の平面形状が利用可能である。

一例として、島状の無機膜１４の平面形状は、円形、楕円形、三角形、長方形、五角形や六角形、それ以上の多角形等でもよく、不定形でもよく、さらに、正方形を含むこれらの形状が混在するものでもよい。

[0055] 図１（Ａ）および図１（Ｂ）に示す無機膜付き支持基板１０は、支持基板１２の表面に、島状に無機膜１４を点在させて、支持基板１２が露出する領域を有する。

しかしながら、本発明の無機膜付き支持基板は、無機膜によって、支持基板１２の全面を覆ってもよい。

すなわち、図１（Ｄ）に示す無機膜付き支持基板３０のように、無機膜２４を、厚い部分からなる複数の凸部２４ａと薄い部分からなる凹部２４ｂと

からなる凹凸を有する形状として、薄い部分からなる凹部 24 b が、支持基板 12 の面方向に外部までつながる構成であってもよい。この構成でも、図 1 (A) および図 1 (B) に示す無機膜付き支持基板 10 と同様の効果を得られる。

[0056] この図 1 (D) に示す無機膜付き支持基板 30 において、凸部 24 a の高さ (凸部 24 a と凹部 24 b との高さの差)、凸部 24 a の形成間隔、凸部 24 a の個々の面積および複数の凸部 24 a の合計面積等は、前述の無機膜付き支持基板 10 における島状の無機膜 14 に準じる。

ここで、図 1 (D) に示す無機膜付き支持基板 30 では、支持基板 10 の全面が無機膜 24 で覆われている。そのため、支持基板 12 および／またはガラス基板 16 が撓んで、両者が接触したとしても、互いに固着することはない。従って、無機膜付き支持基板 30 では、凸部 24 a の形成間隔 (前述の無機膜 14 の端部同士の間隔 d に対応) は、 $20\text{ }\mu\text{m}$ を超えて大きくしても、ガラス積層体 20 を熱処理した際における支持基板 12 とガラス基板 16 との貼着を防止でき、良好な剥離性が得られる。

また、この無機膜付き支持基板 30 において、凹部 24 b における無機膜 24 の厚さは、 $5\sim 30\text{ nm}$ が好ましく、 $10\sim 20\text{ nm}$ が好ましい。

凹部 24 b における無機膜 24 の厚さを、上記範囲とすることにより、前記ガラス積層体 20 を熱処理した際における支持基板 12 とガラス基板 16 との貼着をより確実に防止でき、より良好な剥離性が得られる等の点で好ましい。

[0057] 以下、図 3 (A) ～図 3 (F) を参照して、図 1 (A) および図 1 (B) に示す無機膜付き支持基板 10 を製造する、本発明の製造方法の一例を説明する。

[0058] まず、図 3 (A) に示すように、支持基板 12 を用意して、その表面に、図 3 (B) および図 3 (C) に示すように、マスクとなる樹脂膜 32 を形成する。

この樹脂膜 32 は、支持基板 12 の表面に複数の非形成部が点在し、かつ

、樹脂膜 3 2 が支持基板 1 2 の面方向に外部まで連続するように、形成される。図 3 (B) および図 3 (C) に示す例では、正方格子状のパターンで樹脂膜 3 2 を形成している。

マスクとなる樹脂膜 3 2 の形成方法は、樹脂膜 3 2 の形成材料に応じた、公知の方法が各種利用可能である。一例として、スクリーン印刷、フレキシ印刷、オフセット印刷、グラビア印刷、インクジェット等の印刷を利用する方法が例示される。あるいは、フォトリソグラフィやエッチングを行うフォトリソグラフィを用いて、マスクとなる樹脂膜 3 2 を形成してもよい。

[0059] なお、この樹脂膜 3 2 の形成に先立ち、支持基板 1 2 の全面に下地無機膜を形成することにより、図 1 (D) に示すような、厚い部分からなる複数の凸部 2 4 a と薄い部分からなる凹部 2 4 b とからなる凹凸を有する全面的な無機膜 2 4 を有する無機膜付き支持基板 3 0 を作製できる。すなわち、この下地無機膜の厚さが、凹部 2 4 b における無機膜 2 4 の厚さとなる。

下地無機膜の形成材料は、無機膜 1 4 と同じ無機物であっても、無機膜 1 4 とは異なる無機物であってもよい。

また、下地無機膜の形成は、形成する無機膜 1 4 となる膜 3 4 と同様、形成材料に応じた公知の方法で行えばよい。

[0060] 次いで、図 3 (D) に示すように、樹脂膜 3 2 をマスクとして、無機膜 1 4 となる膜 3 4 を形成する。

膜 3 4 の形成方法は、無機膜 1 4 の形成材料に応じて、スパッタリング、真空蒸着（常温、高温）、CVD、プラズマCVD、ゾルゲル法などの塗布法等、目的とする膜を成膜できるものであれば、公知の各種の方法が利用可能である。

[0061] 次いで、樹脂膜 3 2 を除去（リフトオフ）して無機膜 1 4 を形成して、図 3 (E) に示すように、支持基板 1 2 の表面に矩形の島状の無機膜 1 4 が点在する無機膜付き支持基板 1 0 を作製する。

樹脂膜 3 2 の除去方法も、樹脂膜 3 2 の形成材料に応じた、公知の方法が各種利用可能である。一例として、ウエットエッチング、純水等の液体とブ

ラシとを用いる除去方法等が例示される。

また、必要に応じて、島状の無機膜 14 を形成した後、無機膜 14（無機膜 24 の凸部 24 a）の表面を研磨してもよい。

[0062] さらに、図 3（F）に示すように、無機膜付き支持基板 10 の無機膜 14 にガラス基板 16 を積層して、密着させて、本発明のガラス積層体 20 とする。

ガラス基板 16 の積層および密着は、無機膜 14 の形成材料等に応じて、公知の各種の方法が利用可能である。一例として、常圧環境下で無機膜付き支持基板 10 とガラス基板 16 とを重ねた後、ロールやプレスを用いて圧着させる方法が挙げられる。ロールやプレスで圧着することにより、無機膜付き支持基板 10 とガラス基板 16 とが、より良好な密着力で密着するので好ましい。また、ガラス基板 16 の積層方法としては、真空ラミネート法や真空プレス法により圧着も、好適に利用可能である。

[0063] 本発明の無機膜付き支持基板は、これ以外にも、各種の方法で形成可能である。一例として、フォトリソグラフィを利用する方法や、レーザによるパターニングを利用する方法が例示される。

[0064] これらの方法では、まず、支持基板 12 の表面に無機膜 14 となる無機物の膜を形成する。この膜の形成方法は、先と同様に公知の方法が各種利用可能である。

次いで、この無機物の膜をエッチングすることで、支持基板 12 の表面に島状の無機膜 14 が点在する無機膜付き支持基板 10 を作製する。

[0065] 無機物の膜のエッチング方法は、無機物に応じた公知の各種の方法が利用可能である。

一例として、スピコートやダイコート等によって、無機物の膜の表面にレジスト層を形成する。次いで、マスク露光等の公知の方法でレジスト層をパターン露光して、さらに現像を行って、レジストからなるマスクを形成する。次いで、ウエットエッチングあるいはドライエッチングによって、マスクを形成されていない部分の無機物の膜を除去して、支持基板 12 の表面に

点在する島状の無機膜 14 を形成する。さらに、残ったレジスト層を除去して、支持基板 12 の表面に島状の無機膜 14 が点在する無機膜付き支持基板 10 を作製する方法が例示される。

また、無機物の膜を成膜した後、スクリーン印刷、フレキソ印刷、オフセット印刷、グラビア印刷、インクジェット等の印刷によってマスクを形成する。次いで、ウエットエッチングによって、マスクを形成されていない部分の無機物の膜を除去して、支持基板 12 の表面に点在する島状の無機膜 14 を形成する。さらに、残ったマスクを除去して、支持基板 12 の表面に島状の無機膜 14 が点在する無機膜付き支持基板 10 を作製する方法も例示される。

さらに、無機物の膜を成膜した後、YAGレーザ、エキシマレーザ、炭酸ガスレーザ等によるレーザ光によって膜をパターン露光して、アブレーション等によって余分な無機物の膜を除去することによって、支持基板 12 の表面に島状の無機膜 14 が点在する無機膜付き支持基板 10 を作製する方法も例示される。

[0066] この製造方法においては、無機物の膜のエッチングの程度を調節することによって、図 1 (D) に示すような、厚い部分からなる複数の凸部 24 a と薄い部分からなる凹部 24 b とからなる凹凸を有する全面的な無機膜 24 を有する無機膜付き支持基板 30 を作製できる。

[0067] このような本発明の無機膜付きガラス基板およびガラス積層体は、LCD、OLED、電子ペーパー、プラズマディスプレイパネル、フィールドエミッションパネル、量子ドットLEDパネル、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems)、シャッターパネル等の電子デバイスの製造に、好適に利用される。

[0068] これらの電子デバイスは、本発明の製造方法で製造できる。

本発明の電子デバイスの製造方法は、本発明のガラス積層体の製造方法を用いた電子デバイスの製造方法である。本発明の電子デバイスの製造方法は、一例として、本発明の製造方法でガラス積層体を製造し、このガラス基板

の表面に、LCDやOLED等を構成する電子デバイス用部材を形成し、この電子デバイス用部材を形成してなるガラス積層体から、無機膜付き支持基板を剥離し、ガラス基板と電子デバイス用部品とを有する電子デバイスを製造する。

なお、このような本発明の電子デバイスの製造方法において電子デバイス用部材は、製造する電子デバイスに応じた部材を、製造する電子デバイスに応じた公知の方法で形成すればよい。

[0069] 以上、本発明の無機膜付き支持基板およびガラス積層体、ならびに、その製造方法および電子デバイスの製造方法について詳細に説明したが、本発明は、上述の例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変更を行っても良いのは、もちろんである。

実施例

[0070] 以下、本発明の具体的実施例を示し、本発明を、より詳細に説明する。

[実施例 1]

支持基板として、 300×300 mmで厚さ0.5 mmの無アルカリホウケイ酸ガラスからなるガラス基板（旭硝子社製 AN100）を用意した。

この支持基板の表面全面に、スクリーン印刷によってセルロース溶液を塗布して、線幅が $18 \mu\text{m}$ で、線間（中心の間隔）が $48 \mu\text{m}$ の正方格子状のパターンを形成した。さらに、このパターンをオープンで乾燥させて、正方格子状のマスクを形成した。

[0071] 酸化インジウム(In_2O_3)90質量%－酸化スズ(SnO_2)10質量%のターゲットを用いるスパッタリングによって、支持基板の表面に、マスク越しに無機膜14となる酸化インジウム錫を30 nm、成膜した。

次いで、純水およびブラシを用いる除去、ならびに、超音波洗浄によって、マスクを除去（リフトオフ）して、厚さが30 nmで1辺が $30 \mu\text{m}$ の正方形の無機膜が、直交する二次元方向に $18 \mu\text{m}$ の等間隔で配列された無機膜付き支持基板を作製した（島部（1個の島状の無機膜）の面積 $900 \mu\text{m}^2$ 、無機膜の面積率39%）。

[0072] ガラス基板として、 300×300 mmで厚さ0.2 mmの無アルカリホウケイ酸ガラスからなるガラス基板（旭硝子社製 AN100）を用意した。

この無機膜付き支持基板およびガラス基板を、良く洗浄した後、無機膜面を当接して両者を積層して、ガラス積層体とした。このガラス積層体においては、無機膜付き支持基板とガラス基板とは良好に密着し、泡も発生しなかった。また、無機膜付き支持基板とガラス基板とは、容易に剥離できた。

さらに、ガラス積層体を 100×200 mmに切断して、再度、洗浄し、 600°C で1時間の熱処理を行った。熱処理後に、ガラス積層体を確認したところ、内部に泡は発生しなかった。熱処理後に無機膜付き支持基板とガラス基板とを剥離したところ、熱処理前とほぼ同じ力で、綺麗に剥離できた。

[0073] [実施例2]

支持基板として、実施例1と同じガラス基板を用意した。

この支持基板の表面全面に、酸化インジウム(In_2O_3)80質量%-酸化セリウム(CeO_2)20質量%のターゲットを用いるスパッタリングによって、酸化インジウムセリウム（以下、ICOとも言う）の膜を30 nm、成膜した。

[0074] 次に、フォトレジストおよび露光を用いる通常の写真法によって、一辺が $20\ \mu\text{m}$ の正方形が、端部の間隔（エッジ間距離） $10\ \mu\text{m}$ の等間隔で直交する2次元方向に配列する、非形成部が正方格子状となるマスクパターンを形成した。

次に、塩化第二鉄と硝酸との混合液を用いて、ICO膜を20秒、エッチングした。

[0075] ICO膜のエッチングを終了した後、残ったマスク（フォトレジスト）を除去し、洗浄して、ICOからなる略正方形の無機膜が直交する二次元方向に等間隔で配列された、無機膜付き支持基板を作製した。

作製した無機膜付き支持基板における、支持基板に対する無機膜の面積率を、光学顕微鏡を用いて測定した。その結果、島部の面積は $256\ \mu\text{m}^2$ （1

辺 $16\ \mu\text{m}$ ）、無機膜の面積率は 28% であった。

[0076] [実施例 3]

ICO膜のエッチングを 60 秒とした以外は、実施例 2 と同様にして、ICOからなる略正方形の無機膜が直交する二次元方向に等間隔で配列された無機膜付き支持基板を作製した。

実施例 2 と同様に支持基板に対する無機膜の面積率を測定したところ、島部の面積は $169\ \mu\text{m}^2$ （1 辺 $13\ \mu\text{m}$ ）、無機膜の面積率は 19% であった。

[実施例 4]

ICO膜のエッチングを 90 秒とした以外は、実施例 2 と同様にしてICOからなる略正方形の無機膜が直交する二次元方向に等間隔で配列された無機膜付き支持基板を作製した。

実施例 2 と同様に支持基板に対する無機膜の面積率を測定したところ、島部の面積は $121\ \mu\text{m}^2$ （1 辺 $11\ \mu\text{m}$ ）、無機膜の面積率は 13% であった。

[実施例 5]

ICO膜のエッチングを 120 秒とした以外は、実施例 2 と同様にしてICOからなる略正方形の無機膜が直交する二次元方向に等間隔で配列された無機膜付き支持基板を作製した。

実施例 2 と同様に支持基板に対する無機膜の面積率を測定したところ、島部の面積は $49\ \mu\text{m}^2$ （1 辺 $7\ \mu\text{m}$ ）、無機膜の面積率は 5% であった。

[0077] [実施例 6]

スパッタリングのターゲットとして、酸化インジウム(In_2O_3) 70 質量%－酸化セリウム(CeO_2) 30 質量%のターゲットを用いてICO膜を成膜した以外は、実施例 2 と同様にして、ICOからなる略正方形の無機膜が直交する二次元方向に等間隔で配列された無機膜付き支持基板を作製した（ICO膜のエッチング時間は 20 秒）。

実施例 2 と同様に支持基板に対する無機膜の面積率を測定したところ、島

部の面積は $361 \mu\text{m}^2$ (1辺 $19 \mu\text{m}$)、無機膜の面積率は 40% であった。

[実施例 7]

ICO膜のエッチングを 60 秒とした以外は、実施例 6 と同様にして、ICOからなる略正方形の無機膜が直交する二次元方向に等間隔で配列された無機膜付き支持基板を作製した。

実施例 2 と同様に支持基板に対する無機膜の面積率を測定したところ、島部の面積は $144 \mu\text{m}^2$ (1辺 $12 \mu\text{m}$) 無機膜の面積率は 16% であった。

[実施例 8]

ICO膜のエッチングを 90 秒とした以外は、実施例 6 と同様にして、ICOからなる略正方形の無機膜が直交する二次元方向に等間隔で配列された無機膜付き支持基板を作製した。

実施例 2 と同様に支持基板に対する無機膜の面積率を測定したところ、島部の面積は $100 \mu\text{m}^2$ (1辺 $10 \mu\text{m}$) 無機膜の面積率は 11% であった。

[実施例 9]

ICO膜のエッチングを 120 秒とした以外は、実施例 6 と同様にして、ICOからなる略正方形の無機膜が直交する二次元方向に等間隔で配列された無機膜付き支持基板を作製した。

実施例 2 と同様に支持基板に対する無機膜の面積率を測定したところ、島部の面積は $9 \mu\text{m}^2$ (1辺 $3 \mu\text{m}$) 無機膜の面積率は 1% であった。

[0078] [評価]

実施例 2 ～ 9 の無機膜付き支持基板について、ガラス基板として、実施例 1 と同じガラス基板を用いて、積層性および泡の発生を評価した。

[0079] <積層性>

まず、作製した無機膜付き支持基板およびガラス基板を、良く洗浄した後、無機膜形成面を当接して両者を積層して、ガラス積層体とした。また、ガラス積層体の剥離性も確認した。

このガラス積層体において、無機膜付き支持基板とガラス基板とが良好に

密着し、内部に泡も発生しなかった場合を、積層性が『○』；

無機膜付き支持基板とガラス基板とが十分に密着しない場合、および／または、無機膜とガラス基板との間に泡が発生した場合を、積層性が『×』と評価した。

[0080] <泡の発生>

次いで、ガラス積層体を100×200mmに切断して、再度、洗浄し、600℃で1時間の熱処理を行った。

熱処理後に、ガラス積層体を確認して、ガラス積層体の内部に泡が認められなかった場合を、泡の発生が『○』；

ガラス積層体の内部に泡が認められた場合を、泡の発生が『×』と評価した。

結果を、下記の表に示す。

[0081] [表1]

表 1

	無機膜			評価	
	種類(In:Ce)	島部面積[μm^2]	面積率[%]	積層性	泡の発生
実施例2	80:20	256	28	○	○
実施例3	80:20	169	19	○	○
実施例4	80:20	121	13	○	○
実施例5	80:20	49	5	○	○
実施例6	70:30	361	40	○	○
実施例7	70:30	144	16	○	○
実施例8	70:30	100	11	○	○
実施例9	70:30	9	1	○	○

上記表において、『無機膜』の『種類』の欄の比は、無機膜を成膜したスパッタリングのターゲットにおける酸化インジウムおよび酸化セリウムの量(質量%)である
無機膜の厚さは、全て30nm

[0082] なお、実施例2、3および6は、熱処理を行った後の無機膜付き支持基板とガラス基板との剥離性も、非常に良好であった。また、実施例4および7

も、熱処理を行った後の無機膜付き支持基板とガラス基板との剥離性は、良好であった。

[0083] [実施例 10]

支持基板として、 300×300 mm で厚さ 0.5 mm の無アルカリホウケイ酸ガラスからなるガラス基板（旭硝子社製 AN100）を用意した。

この支持基板の表面全面に、スクリーン印刷によってセルロース溶液を塗布して、線幅が $17 \mu\text{m}$ で、線間（中心の間隔）が $100 \mu\text{m}$ の正方格子状のパターンを形成した。さらに、このパターンをオープンで乾燥させて、正方格子状のマスクを形成した。

酸化インジウム (In_2O_3) 80 質量% - 酸化セリウム (CeO_2) 20 質量% のターゲットを用いるスパッタリングによって、支持基板の表面に、マスク越しに無機膜 14 となる ICO を 20 nm 、成膜した。

次いで、純水およびブラシを用いる除去、ならびに、超音波洗浄によって、マスクを除去（リフトオフ）して、厚さが 20 nm で 1 辺が $83 \mu\text{m}$ の正方形の無機膜が、直交する二次元方向に $17 \mu\text{m}$ の等間隔で配列された無機膜付き支持基板を作製した（島部の面積 $6889 \mu\text{m}^2$ 、無機膜の面積率 69%）。

[0084] [実施例 11]

正方格子状のマスクパターンを、線幅が $10 \mu\text{m}$ で線間が $50 \mu\text{m}$ のものとした以外は、実施例 10 と同様に無機膜付き支持基板を作製した。

従って、本例は、1 辺が $40 \mu\text{m}$ の正方形の無機膜が、直交する二次元方向に $10 \mu\text{m}$ の等間隔で配列された無機膜付き支持基板である（島部の面積 $1600 \mu\text{m}^2$ 、無機膜の面積率 64%）。

[実施例 12]

正方格子状のマスクパターンを、線幅が $10 \mu\text{m}$ で線間が $30 \mu\text{m}$ のものとした以外は、実施例 10 と同様に無機膜付き支持基板を作製した。

従って、本例は、1 辺が $20 \mu\text{m}$ の正方形の無機膜が、直交する二次元方向に $10 \mu\text{m}$ の等間隔で配列された無機膜付き支持基板である（島部の面積

400 μm^2 、無機膜の面積率44%)。

[実施例13]

正方格子状のマスクパターンを、線幅が15 μm で線間が100 μm のものとした以外は、実施例10と同様に無機膜付き支持基板を作製した。

従って、本例は、1辺が85 μm の正方形の無機膜が、直交する二次元方向に15 μm の等間隔で配列された無機膜付き支持基板である(島部の面積7225 μm^2 、無機膜の面積率72%)。

[0085] [実施例14]

100からなる無機膜の厚さを30 nmとし、正方格子状のマスクパターンを、線幅が36 μm で線間が100 μm のものとした以外は、実施例10と同様に無機膜付き支持基板を作製した。

従って、本例は、1辺が64 μm の正方形の無機膜が、直交する二次元方向に36 μm の等間隔で配列された無機膜付き支持基板である(島部の面積4096 μm^2 、無機膜の面積率41%)。

[実施例15]

100からなる無機膜の厚さを30 nmとし、正方格子状のマスクパターンを、線幅が44 μm で線間が100 μm のものとした以外は、実施例10と同様に無機膜付き支持基板を作製した。

従って、本例は、1辺が56 μm の正方形の無機膜が、直交する二次元方向に44 μm の等間隔で配列された無機膜付き支持基板である(島部の面積3136 μm^2 、無機膜の面積率31%)。

[0086] [評価]

実施例10～15の無機膜付き支持基板について、ガラス基板として、実施例1と同じガラス基板を用いて、実施例2～9と同様に、積層性および泡の発生を評価した。

結果を、下記の表に示す。

[0087]

[表2]

表 2

	無機膜			評価	
	厚さ[μm]	島部面積[μm^2]	面積率[%]	積層性	泡の発生
実施例10	20	6880	69	○	○
実施例11	20	1600	64	○	○
実施例12	20	400	44	○	○
実施例13	20	7225	72	○	○
実施例14	30	4096	41	○	○
実施例15	30	3136	31	○	○

スパッタリングのターゲットは、全て[In:Ce=80:20](表1参照)

[0088] なお、何れの実施例も、熱処理を行った後の無機膜付き支持基板とガラス基板との剥離性は、非常に良好であった。

[0089] [比較例1]

支持基板として、実施例1と同じガラス基板を用意した。

この支持基板の表面全面に、実施例2と同じターゲットを用いて、IC₂O₃の膜を20nm成膜して、無機膜付き支持基板を作製した。

ガラス基板として、実施例1と同じガラス基板を用意した。

この無機膜付き支持基板およびガラス基板を、良く洗浄した後、無機膜面を当接して両者を積層して、ガラス積層体とした。このガラス積層体においては、無機膜付き支持基板とガラス基板とは良好に密着し、泡も発生しなかった。

さらに、ガラス積層体を100×200mmに切断して、再度、洗浄し、600℃で1時間の熱処理を行った。熱処理後に、ガラス積層体を確認したところ、内部に多数の泡が発生した。

以上の結果より、本発明の効果は明らかである。

[0090] 本発明を特定の態様を参照して詳細に説明したが、本発明の精神と範囲を離れることなく様々な変更および修正が可能であることは、当業者にとって明らかである。

なお、本出願は、2014年8月1日付けで出願された日本特許出願（特願2014-158117）に基づいており、その全体が引用により援用される。

産業上の利用可能性

[0091] 各種の電子デバイスの製造等に好適に利用可能である。

符号の説明

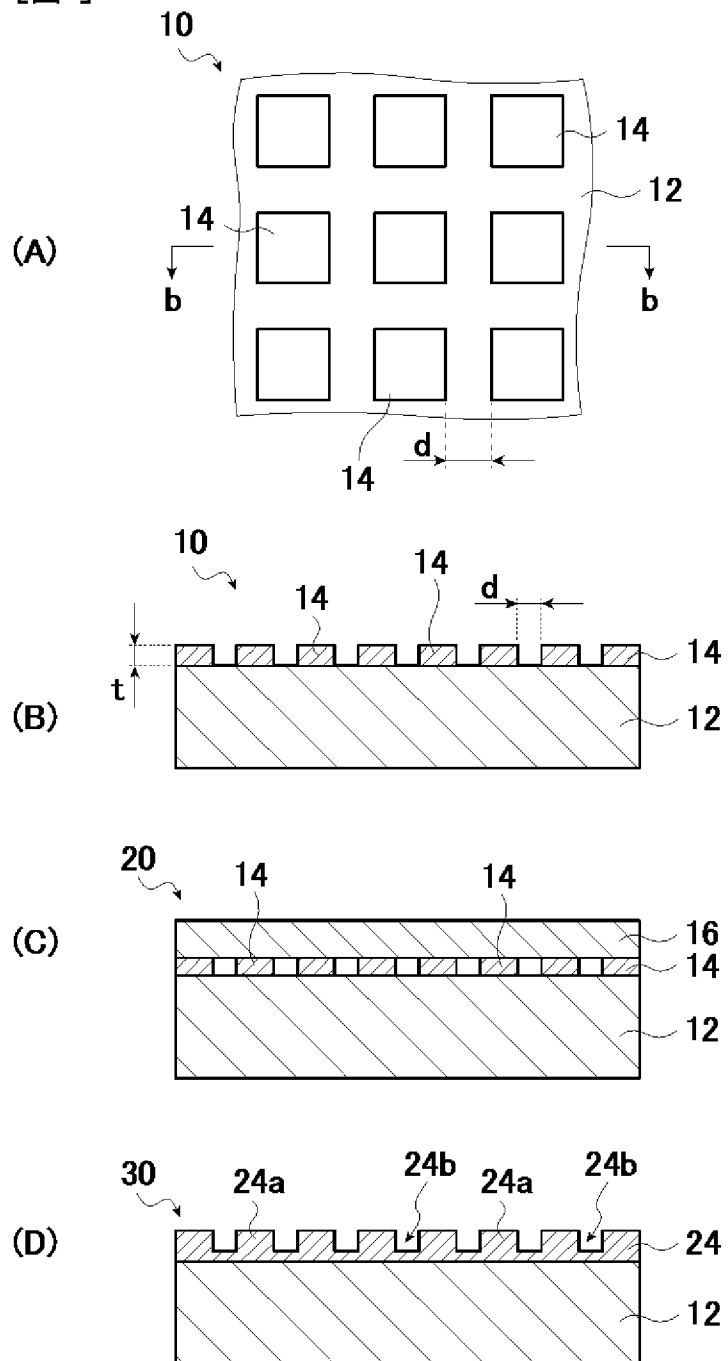
[0092] 10, 30 無機膜付き支持基板
12 支持基板
14, 24 無機膜
16 ガラス基板
32 樹脂膜
34 膜

請求の範囲

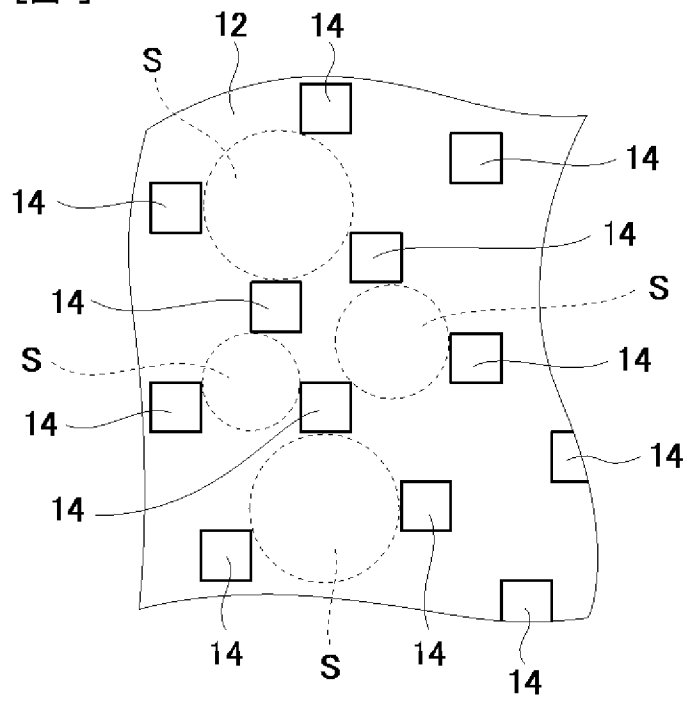
- [請求項1] 支持基板と、前記支持基板上に形成された無機膜とを有し、
 前記無機膜は、前記支持基板上に点在する複数の島部からなり、前記無機膜が形成されていない前記支持基板の露出部は、前記支持基板の面方向に外部までつながっていることを特徴とする無機膜付き支持基板。
- [請求項2] 前記島部の高さが40 nm以下である請求項1に記載の無機膜付き支持基板。
- [請求項3] 前記島部は、端部の間隔で20 μ m以内の位置に、他の島部が形成される請求項1または2に記載の無機膜付き支持基板。
- [請求項4] 前記島部の個々の面積が0.1～10000 μ m²である請求項1～3のいずれか1項に記載の無機膜付き支持基板。
- [請求項5] 前記複数の島部の合計面積は、前記支持基板の表面に対する面積率で11～80%である請求項1～4のいずれか1項に記載の無機膜付き支持基板。
- [請求項6] 支持基板と、前記支持基板上に形成された無機膜とを有し、
 前記無機膜は、厚い部分からなる複数の凸部と薄い部分からなる凹部とからなる凹凸を有し、かつ、前記凹部が、前記支持基板の面方向に外部までつながっていることを特徴とする無機膜付き支持基板。
- [請求項7] 前記凹凸の高さの差が40 nm以下である請求項6に記載の無機膜付き支持基板。
- [請求項8] 前記凸部は、端部の間隔で20 μ m以内の位置に、他の凸部が形成される請求項6または7に記載の無機膜付き支持基板。
- [請求項9] 前記凸部の個々の面積が0.1～10000 μ m²である請求項6～8のいずれか1項に記載の無機膜付き支持基板。
- [請求項10] 前記複数の凸部の合計面積は、前記支持基板に対する面積率で11～80%である請求項6～9のいずれか1項に記載の無機膜付き支持基板。

- [請求項11] 請求項1～10のいずれか1項に記載の無機膜付き支持基板の無機膜に、ガラス基板を積層したガラス積層体。
- [請求項12] 支持基板の表面に無機物からなる膜を形成し、前記無機物からなる膜をエッチングすることにより、前記支持基板上に点在する複数の島部からなる無機膜を形成することを特徴とする無機膜付き支持基板の製造方法。
- [請求項13] 支持基板の表面に無機物からなる膜を形成し、前記無機物からなる膜をエッチングすることにより、前記無機物からなる膜に厚い部分からなる複数の凸部と薄い部分からなる凹部とからなる凹凸を形成することを特徴とする無機膜付き支持基板の製造方法。
- [請求項14] 支持基板の表面に、複数の非形成部が点在する樹脂膜を形成し、前記樹脂膜をマスクとして前記支持基板上に無機膜を成膜し、その後、前記樹脂膜を除去することを特徴とする無機膜付き支持基板の製造方法。
- [請求項15] 前記樹脂膜の成膜に先立ち、前記支持基板の表面に、下地無機膜を成膜する請求項14に記載の無機膜付き支持基板の製造方法。
- [請求項16] 請求項12～15のいずれか1項に記載の製造方法によって無機膜付き支持基板を形成した後、無機膜にガラス基板を積層するガラス積層体の製造方法。
- [請求項17] 請求項16に記載のガラス積層体の製造方法を用いたことを特徴とする電子デバイスの製造方法。

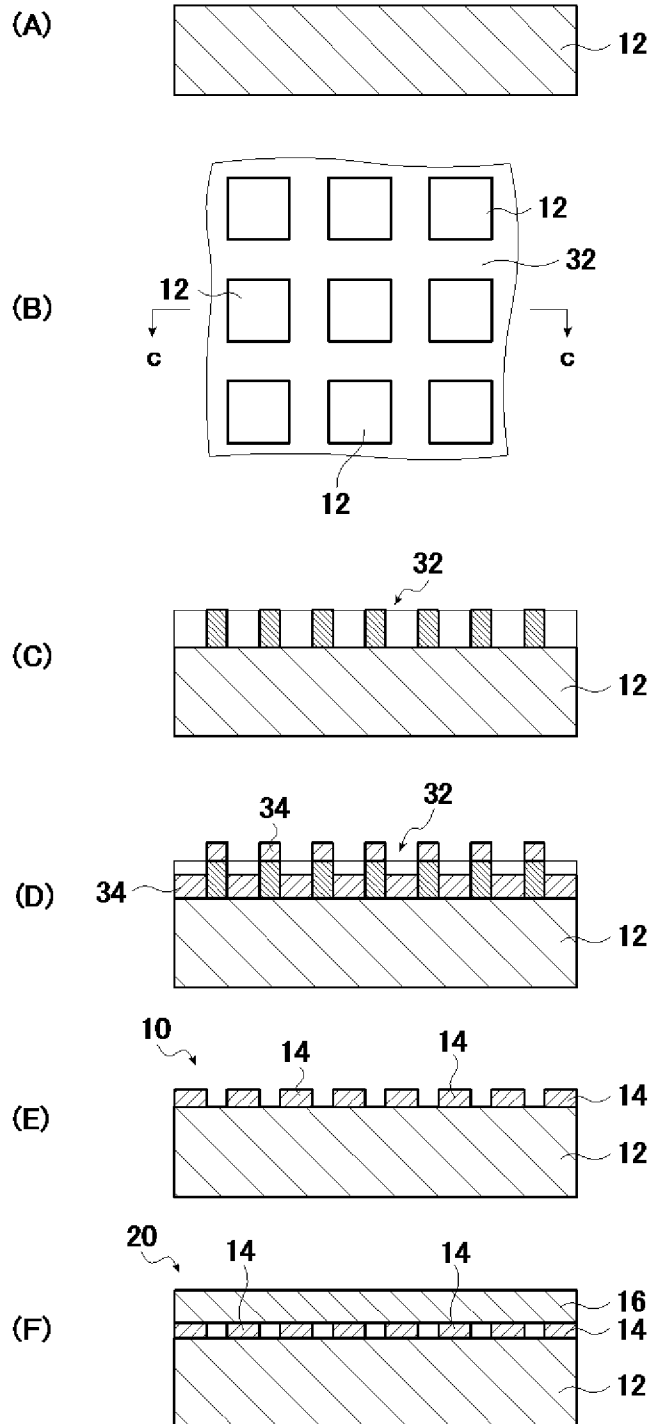
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071400

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B32B3/14(2006.01)i, B32B9/00(2006.01)i, B32B17/06(2006.01)i, C03C15/00(2006.01)i, C03C17/22(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B32B1/00-43/00, C03C15/00-23/00, H01L51/50, H05B33/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2013-184346 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 19 September 2013 (19.09.2013), claims 1, 5; paragraphs [0018], [0022], [0028], [0029]; examples <particularly, example 2> (Family: none)	1, 2, 11, 12, 16, 17 3-10, 13-15
Y	WO 2012/144499 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 26 October 2012 (26.10.2012), paragraphs [0040], [0041] & CN 103492173 A & KR 10-2014-0018937 A & TW 201249643 A	3-10, 13-15
Y	WO 2012/060199 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 10 May 2012 (10.05.2012), paragraphs [0050], [0051] & CN 103201104 A & KR 10-2013-0140707 A & TW 201219207 A	3-5, 8-10



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

23 October 2015 (23.10.15)

Date of mailing of the international search report

02 November 2015 (02.11.15)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

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

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071400

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2012/169602 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 13 December 2012 (13.12.2012), paragraph [0024] & TW 201305084 A	6-10, 13, 15
Y	JP 2000-103888 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 11 April 2000 (11.04.2000), paragraph [0068] (Family: none)	14, 15
A	WO 2013/179881 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 05 December 2013 (05.12.2013), entire text & US 2015/0086794 A1 & CN 104349894 A & KR 10-2015-0023312 A & TW 201406535 A	1-17
A	WO 2011/086991 A1 (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 21 July 2011 (21.07.2011), entire text & US 2012/0080403 A1 & EP 2463253 A1 & CN 102695685 A & KR 10-2012-0125453 A & TW 201130647 A	1-17
P, X	JP 2015-093795 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 18 May 2015 (18.05.2015), claims; paragraphs [0001], [0022], [0026], [0027] & CN 104626664 A & KR 10-2015-0054692 A	1, 2, 11
P, X	JP 2015-093405 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 18 May 2015 (18.05.2015), claims; paragraphs [0001], [0023], [0031], [0032] & CN 104626684 A & KR 10-2015-0054693 A & TW 201522076 A	1, 2, 11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B32B3/14(2006.01)i, B32B9/00(2006.01)i, B32B17/06(2006.01)i, C03C15/00(2006.01)i, C03C17/22(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/02(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B32B1/00-43/00, C03C15/00-23/00, H01L51/50, H05B33/02			
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 1 5 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2013-184346 A（旭硝子株式会社）2013.09.19 請求項 1, 5, [0018], [0022], [0028], [0029], 実施例<特に, 実施例 2> (ファミリーなし)	1, 2, 11, 12, 16 , 17	
Y		3-10, 13-15	
Y	WO 2012/144499 A1（旭硝子株式会社）2012.10.26 [0040], [0041] & CN 103492173 A & KR 10-2014-0018937 A & TW 201249643 A	3-10, 13-15	
☒ 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日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 2 3 . 1 0 . 2 0 1 5		国際調査報告の発送日 0 2 . 1 1 . 2 0 1 5	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		特許庁審査官（権限のある職員） 岸 進 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 4	4 S 3 5 4 9

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2012/060199 A1 (旭硝子株式会社) 2012.05.10 [0050], [0051] & CN 103201104 A & KR 10-2013-0140707 A & TW 201219207 A	3-5, 8-10
Y	WO 2012/169602 A1 (旭硝子株式会社) 2012.12.13 [0024] & TW 201305084 A	6-10, 13, 15
Y	JP 2000-103888 A (旭硝子株式会社) 2000.04.11 [0068] (ファミリーなし)	14, 15
A	WO 2013/179881 A1 (旭硝子株式会社) 2013.12.05 全文 & US 2015/0086794 A1 & CN 104349894 A & KR 10-2015-0023312 A & TW 201406535 A	1-17
A	WO 2011/086991 A1 (日本電気硝子株式会社) 2011.07.21 全文 & US 2012/0080403 A1 & EP 2463253 A1 & CN 102695685 A & KR 10-2012-0125453 A & TW 201130647 A	1-17
P, X	JP 2015-093795 A (旭硝子株式会社) 2015.05.18 特許請求の範囲, [0001], [0022], [0026], [0027] & CN 104626664 A & KR 10-2015-0054692 A	1, 2, 11
P, X	JP 2015-093405 A (旭硝子株式会社) 2015.05.18 特許請求の範囲, [0001], [0023], [0031], [0032] & CN 104626684 A & KR 10-2015-0054693 A & TW 201522076 A	1, 2, 11