

(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
2017年1月12日(12.01.2017)

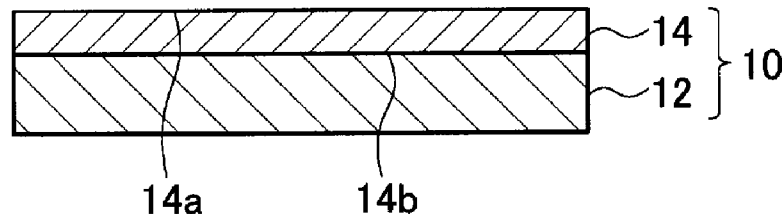


(10) 国際公開番号
WO 2017/006801 A1

- (51) 国際特許分類:
C03C 3/091 (2006.01) C03C 17/23 (2006.01)
B32B 17/10 (2006.01) C03C 17/30 (2006.01)
C03C 17/22 (2006.01) C03C 17/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/069080
- (22) 国際出願日: 2016年6月28日(28.06.2016)
- (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 2015-134697 2015年7月3日(03.07.2015) 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: 小野 和孝(ONO Kazutaka); 〒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). 八百板 隆俊(YAOITA Takatoshi); 〒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). 臼井 玲大(USUI Reo); 〒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). 江畑 研一(EBATA Kenichi); 〒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). 秋山 順(AKIYAMA Jun); 〒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(EIKOH PATENT FIRM, P.C.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13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, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: CARRIER SUBSTRATE, LAMINATE, AND METHOD FOR MANUFACTURING ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: キャリア基板、積層体、電子デバイスの製造方法



(57) Abstract: The present invention provides a carrier substrate which has excellent manufacturing yield of electronic devices even when the carrier substrate is reused multiple times to manufacture the electronic devices. The present invention relates to the carrier substrate which is used by being laminated to a substrate when manufacturing a member for an electronic device on a surface of the substrate, the carrier substrate including at least a first glass substrate which has a compaction of 80 ppm or less. The compaction is the percent shrinkage of the first glass substrate when the first glass substrate is heated at 600°C for 80 minutes by raising the temperature from room temperature to 600°C at 100°C/hour, and then cooled down to the room temperature by lowering the temperature at 100°C/hour.

(57) 要約: 本発明は、複数回再利用して電子デバイスの製造を行った際にも、電子デバイスの製造歩留まりが優れる、キャリア基板を提供する。本発明は、基板の表面に電子デバイス用部材を製造する際に、この基板に貼り合せられて用いられるキャリア基板であって、キャリア基板は、少なくとも第1ガラス基板を含み、この第1ガラス基板は、下記コンパクションが80ppm以下である、キャリア基板に関する。コンパクション: 第1ガラス基板を室温より100°C/時間で昇温し600°Cで80分間の加熱処理をしてから、100°C/時間で室温まで冷却した場合の収縮率。



WO 2017/006801 A1

明 細 書

発明の名称：キャリア基板、積層体、電子デバイスの製造方法 技術分野

[0001] 本発明は、キャリア基板に係り、特に、所定のコンパクションを示すガラス基板を含むキャリア基板に関する。

また、本発明は、上記キャリア基板を含む積層体、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（P V）、液晶パネル（L C D）、有機E Lパネル（O L E D）などのデバイス（電子機器）の薄型化、軽量化が進行しており、これらのデバイスに用いるガラス基板の薄板化が進行している。薄板化によりガラス基板の強度が不足すると、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] 最近では、上記の課題に対応するため、ガラス基板とキャリア基板とを積層したガラス積層体を用意し、積層体のガラス基板上に表示装置などの電子デバイス用部材を形成した後、ガラス基板からキャリア基板を分離する方法が提案されている（例えば、特許文献1）。そして、分離したキャリア基板を、表示装置の製造にキャリア基板として再利用することも検討されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2007／018028号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 一方、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、500℃以上）での処理の実施が望まれている。また、上述したように、キャリア基板は複数回再利用されることが望

ましい。

[0006] 本発明者らは、特許文献１に記載のキャリア基板を、高温処理を伴う電子デバイスの製造に繰り返し用いて、電子デバイスの製造を検討した。具体的には、特許文献１に記載のキャリア基板を含む積層体を、高温処理を伴う電子デバイスの製造に適用した後、キャリア基板を剥離し、このキャリア基板を再度利用して電子デバイスを製造する処理を実施することを想定し、ガラス基板の繰り返し高温処理をコンピュータ・シミュレーションにより模擬した。

[0007] その結果、キャリア基板を再利用して電子デバイスの製造を行った場合、電子デバイスにおいてパターンのズレなどが起こりやすく、電子デバイスの歩留まりが低下するおそれがあることが知見された。

[0008] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、複数回再利用して電子デバイスの製造を行った際にも、電子デバイスの製造歩留まりが優れる、キャリア基板を提供することを目的とする。

[0009] また、本発明は、上記キャリア基板を含む積層体、および、該積層体を用いた電子デバイスの製造方法を提供することも目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討を行った結果、所定のコンパクションを示すガラス基板を含むキャリア基板を使用することにより、上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0011] すなわち、本発明の第１の態様は、基板の表面に電子デバイス用部材を製造する際に、基板に貼り合せられて用いられるキャリア基板であって、このキャリア基板は、少なくとも第１ガラス基板を含み、この第１ガラス基板は、下記コンパクションが８０ppm以下ある、キャリア基板である。

コンパクション：第１ガラス基板を室温より１００℃／時間で昇温し６００℃で８０分間の加熱処理をしてから、１００℃／時間で室温まで冷却した場合の収縮率

[0012] また、第１の態様において、コンパクションが７０ppm以下であること

が好ましい。

また、第1の態様において、第1ガラス基板の歪点が700℃以上であることが好ましい。

[0013] また、第1の態様において、第1ガラス基板が、酸化物基準の質量百分率表示において、下記を含有するガラスからなることが好ましい。

SiO_2 : 50～73%

Al_2O_3 : 10.5～24%

B_2O_3 : 0～5%

MgO : 0～10%

CaO : 0～14.5%

SrO : 0～24%

BaO : 0～13.5%

$\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO}$: 8～29.5%

[0014] また、第1の態様において、さらに、第1ガラス基板上に配置された密着層を含むことが好ましい。

[0015] 本発明の第2の態様は、第1の態様のキャリア基板と、このキャリア基板上に配置された基板とを有する、積層体である。

また、第2の態様において、基板が第2ガラス基板であることが好ましい。

[0016] 本発明の第3の態様は、第2の態様の積層体の基板の表面上に電子デバイス用部材を形成し、電子デバイス用部材付き積層体を得る部材形成工程と、電子デバイス用部材付き積層体からキャリア基板を除去し、基板と電子デバイス用部材とを有する電子デバイスを得る分離工程と、を備える電子デバイスの製造方法である。

[0017] また、第3の態様において、電子デバイス用部材が低温ポリシリコン（LTPS）を含むことが好ましい。

また、第3の態様において、電子デバイス用部材を形成する際にプロセス温度が450℃以上である工程を含むことが好ましい。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、複数回再利用して電子デバイスの製造を行った際にも、電子デバイスの製造歩留まりが優れる、キャリア基板を提供することができる。

また、本発明によれば、上記キャリア基板を含む積層体、および、該積層体を用いた電子デバイスの製造方法を提供することもできる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、本発明に係るキャリア基板の一実施態様の模式的断面図である。

[図2]図2は、本発明に係る積層体の一実施態様の模式的断面図である。

[図3]図3は、本発明に係る積層体の他の実施態様の模式的断面図である。

[図4]図4（A）、図4（B）は、本発明に係る部材付き基板の製造方法の一実施形態を工程順に示す模式的断面図である。図4（A）は部材形成工程で得られる電子デバイス用部材付き積層体22の模式的断面図であり、図4（B）は分離工程で得られる部材付き基板24と、キャリア基板10の模式的断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明を実施するための形態について図面を参照して説明するが、本発明は、以下の実施態様に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなく、以下の実施態様に種々の変形および置換を加えることができる。

[0021] 本発明のキャリア基板の特徴点の一つは、所定のコンパクションを示すガラス基板を含む点が挙げられる。

本発明者らは、キャリア基板を複数回再利用した際に、電子デバイスの歩留まりが低下していく理由について検討を行ったところ、キャリア基板の熱収縮（コンパクション）が影響していることを知見している。

[0022] まず、電子デバイスを製造する際には、通常、マスクを使用して微細パターンを作製するプロセスが含まれる。マスクの形状（開口部の大きさ）は、

加熱処理の際に、被処理物が熱収縮することを考慮して作製される場合が多い。そのため、キャリア基板を含む積層体を用いて電子デバイスを製造する際、マスクの形状は1回目の電子デバイスの製造の際の熱収縮した積層体の大きさに基づいて設計される。

[0023] 本発明者らは、特許文献1に記載の支持板であるガラス基板（旭硝子株式会社製 AN100）を含むキャリア基板を用いて電子デバイスを製造した後、再度キャリア基板を使用して電子デバイスを製造する際に、キャリア基板がさらに熱収縮するため、一旦作製されたマスクを用いて電子デバイスを作製すると、パターンのずれが生じやすいことを知見している。つまり、キャリア基板の熱収縮によってその上に配置される基板も収縮し、結果として、形成されるパターンの位置ずれが生じ、電子デバイスの製造歩留まりが低下することを知見している。

[0024] 本発明者らは、上記原因を見出し、その解決方法を検討したところ、所定の加熱条件下にて処理された際のコンパクションが所定値であるガラス基板を用いれば、電子デバイスの製造の2回目以降においても、ガラス基板（言い換えれば、キャリア基板）の熱収縮を抑制することができ、結果として電子デバイスの製造歩留まりが優れることを見出した。

[0025] 本発明のキャリア基板は、少なくとも所定の特性を有する第1ガラス基板を有していればよいが、図1に示すキャリア基板が好適に挙げられる。図1は、本発明に係るキャリア基板の第1実施態様の模式的断面図である。

[0026] 図1に示すように、キャリア基板10は、第1ガラス基板12と、第1ガラス基板12上に配置された密着層14とを有する積層体である。密着層14は、表面14bが第1ガラス基板12の第1主面に接し、表面14aには他の材料は接していない。

[0027] このキャリア基板10は、通常、図2に示すように、密着層14の表面14aと基板16が接するように積層することにより、基板16上に液晶パネルなどの電子デバイス用部材を製造する部材形成工程に用いられる。

[0028] 図2は、本発明に係る積層体の一実施態様の模式的断面図である。

図2に示すように、積層体100は、第1ガラス基板12の層と基板16の層とそれらの間に密着層14が存在する積層体である。密着層14は、その一方の面が第1ガラス基板の層に接すると共に、その他方の面が基板16の第1主面16aに接している。なお、基板16は、剥離可能に密着層14上に積層されている。

第1ガラス基板12および密着層14からなるキャリア基板10は、液晶パネルなどの電子デバイス用部材を製造する部材形成工程において、基板16を補強する補強板として機能する。

[0029] この積層体100は、後述する部材形成工程まで使用される。即ち、この積層体100は、その基板16の第2主面16b表面上に液晶表示装置などの電子デバイス用部材が形成されるまで使用される。その後、電子デバイス用部材が形成された積層体は、キャリア基板10と部材付き基板に分離され、キャリア基板10は電子デバイスを構成する部分とはならない。キャリア基板10には新たな基板16が積層され、新たな積層体100として再利用することができる。

[0030] なお、密着層14は第1ガラス基板12上に固定されており、基板16はキャリア基板10の密着層14上に剥離可能に積層（密着）する。本発明において、該固定と剥離可能な積層（密着）は剥離強度（すなわち、剥離に要する応力）に違いがあり、固定は密着に対し剥離強度が大きいことを意味する。つまり、密着層14と第1ガラス基板12との界面の剥離強度が、密着層14と基板16との界面の剥離強度よりも大きくなる。言い換えると、剥離可能な積層（密着）とは、剥離可能であると同時に、固定されている面の剥離を生じさせることなく剥離可能であることも意味する。

[0031] より具体的には、第1ガラス基板12と密着層14の界面は剥離強度（ x ）を有し、第1ガラス基板12と密着層14の界面に剥離強度（ x ）を越える引き剥がし方向の応力が加えられると、第1ガラス基板12と密着層14の界面が剥離する。密着層14と基板16の界面は剥離強度（ y ）を有し、密着層14と基板16の界面に剥離強度（ y ）を越える引き剥がし方向の応

力が加えられると、密着層 1 4 と基板 1 6 の界面が剥離する。

[0032] 積層体 1 0 0（後述の電子デバイス用部材付き積層体も意味する）においては、上記剥離強度（ x ）は上記剥離強度（ y ）よりも高い。したがって、積層体 1 0 0 に第 1 ガラス基板 1 2 と基板 1 6 とを引き剥がす方向の応力が加えられると、積層体 1 0 0 は、密着層 1 4 と基板 1 6 の界面で剥離して基板 1 6 とキャリア基板 1 0 に分離する。

[0033] 剥離強度（ x ）は、剥離強度（ y ）と比較して、充分高いことが好ましい。剥離強度（ x ）を高めることは、第 1 ガラス基板 1 2 に対する密着層 1 4 の付着力を高め、かつ加熱処理後において基板 1 6 に対してよりも相対的に高い付着力を維持できることを意味する。

[0034] 第 1 ガラス基板 1 2 に対する密着層 1 4 の付着力を高める方法は特に制限されず、例えば、後述するように、硬化性樹脂を第 1 ガラス基板 1 2 上で硬化させて、所定の密着層 1 4 を形成する方法が挙げられる。硬化の際の接着力で、第 1 ガラス基板 1 2 に対して高い結合力で結合した密着層 1 4 を形成することができる。一方、密着層 1 4 の基板 1 6 に対する結合力は、上記硬化時に生じる結合力よりも低いのが通例である。したがって、第 1 ガラス基板 1 2 上で硬化性樹脂の層に硬化処理（加熱処理）を施して密着層 1 4 を形成し、その後密着層 1 4 の面に基板 1 6 を積層することにより、所望の剥離関係を満たす積層体 1 0 0 を製造することができる。

[0035] なお、図 1 においては、第 1 ガラス基板と密着層とを有するキャリア基板について詳述したが、この態様には限定されず、基板を剥離可能に積層可能であれば密着層は無くてもよい。つまり、第 1 ガラス基板からなるキャリア基板であってもよい。

この実施態様の場合、図 3 に示すように、第 1 ガラス基板 1 1 2 上に基板 1 1 6 が配置されて、積層体 1 1 0 が形成される。

[0036] なお、本実施態様においては、第 1 ガラス基板 1 1 2 の基板 1 1 6 と接する側の表面（図 3 中、表面 1 1 2 a）の表面粗さ（ R_a ）は 2.0 nm 以下であることが好ましく、1.0 nm 以下であることがより好ましい。下限値

は特に制限されないが、0が最も好ましい。上記範囲であれば、基板116との密着性がより良好となり、基板116の位置ずれなどをより抑制することができると共に、基板116の剥離性にも優れる。

表面粗さ(Ra)はJIS B 0601(2001年改正)に従って測定される。

[0037] 以下では、キャリア基板10および積層体100を構成する各層(第1ガラス基板12、基板16、密着層14)について詳述し、その後、キャリア基板、積層体および部材付き基板の製造方法について詳述する。

なお、積層体110中の第1ガラス基板112および基板116は、上記第1ガラス基板12および基板16と同様の構成であるため、説明を省略する。

[0038] <第1ガラス基板12>

第1ガラス基板12は、基板16を支持して補強し、後述する部材形成工程(電子デバイス用部材を製造する工程)において電子デバイス用部材の製造の際に基板16の変形、傷付き、破損などを防止する。

[0039] 第1ガラス基板12は、600℃で80分間の加熱処理の際のコンパクション(コンパクション値)が80ppm以下であるガラス基板である。なかでも、電子デバイスの製造歩留まりがより優れる点(以後、単に「本発明の効果がより優れる点」とも称する)で、コンパクションは70ppm以下が好ましく、60ppm以下がより好ましく、50ppm以下がさらに好ましい。下限は特に制限されないが、ガラスの特性上、20ppm以上の場合が多い。

コンパクションが80ppm超の場合、電子デバイスの製造歩留まりが劣る。

[0040] 上記コンパクションとは、加熱処理の際にガラス構造の緩和によって発生するガラス熱収縮率である。本発明において、コンパクションとは、ガラス基板の表面に所定の間隔で圧痕を2箇所打ち、その後、ガラス基板を室温から100℃/時間で600℃まで加熱、昇温し、600℃にて80分間保持

した後、 $100^{\circ}\text{C}/\text{時間}$ で室温まで冷却した場合の、圧痕間隔距離の収縮率（ppm）を意味するものとする。

[0041] 本発明におけるコンパクションは、下記方法で測定することができる。

ガラス基板の表面を研磨加工して $100\text{mm}\times 20\text{mm}$ の試料を得る。該試料の表面に点状の圧痕を長辺方向に2箇所、間隔A（ $A=95\text{mm}$ ）で打つ。

次に該試料を室温から 600°C まで昇温速度 $100^{\circ}\text{C}/\text{時}$ （ $=1.6^{\circ}\text{C}/\text{分}$ ）で加熱し、 600°C で80分間保持した後、降温速度 $100^{\circ}\text{C}/\text{時}$ で室温まで冷却する。そして、再度、圧痕間距離を測定し、その距離をBとする。このようにして得たA、Bから下記式を用いてコンパクションを算出する。なお、A、Bは光学顕微鏡を用いて測定する。

$$\text{コンパクション}[\text{ppm}] = (A - B) / A \times 10^6$$

[0042] 第1ガラス基板12の歪点の範囲は特に制限されないが、本発明の効果がより優れる点で、 700°C 以上が好ましく、 710°C 以上がより好ましい。ただし、歪点が高すぎると、ガラス成形上問題が生じるため、 770°C 以下が好ましい。 760°C 以下がより好ましく、 750°C 以下がさらに好ましい。

[0043] 歪点とは、ガラスの粘性流動が事実上起り得ない温度で、徐冷域における下限温度に相当し、粘度が $10^{14.5}\text{dPa}\cdot\text{s}$ {poise} に相当する温度をいう。歪点は、JIS-R3103（2001年）およびASTM-C336（1971年）に規定されているファイバーエロンゲーション法を用いて測定する。

[0044] 第1ガラス基板12の組成は特に制限されないが、本発明の効果がより優れる点で、酸化物基準の質量百分率表示で、ガラス母組成として、以下の範囲であることが好ましい。

SiO_2 : 50～73%

Al_2O_3 : 10.5～24%

B_2O_3 : 0～5%

MgO : 0 ~ 10 %

CaO : 0 ~ 14.5 %

SrO : 0 ~ 24 %

BaO : 0 ~ 13.5 %

MgO + CaO + SrO + BaO : 8 ~ 29.5 %

[0045] 次に各成分の組成範囲について説明する。

SiO₂は50%（酸化物基準の質量百分率表示、特記しないかぎり以下同じ）未満では、歪点が充分に上がらず、かつ、熱膨張係数が増大し、密度が上昇するので、50%以上が好ましい。53%以上がより好ましく、55%以上がさらに好ましく、57%以上が特に好ましい。73%超では、溶解性が低下し、脱泡性が低下するため、73%以下が好ましい。70%以下がより好ましく、67%以下がさらに好ましく、65%以下が特に好ましい。

[0046] Al₂O₃はガラスの分相性を抑制し、熱膨張係数を下げ、歪点を上げるが、10.5%未満ではこの効果があらわれず、また、ほかの膨張を上げる成分を増加させることになるため、結果的に熱膨張が大きくなる。10.5%以上が好ましく、15%以上がより好ましく、17%以上がさらに好ましい。24%超ではガラスの溶解性が悪くなったり、失透温度を上昇させるおそれがあるので、24%以下が好ましく、22%以下がより好ましい。

[0047] B₂O₃は、ガラスの溶解反応性をよくし、また、失透温度を低下させるため0%以上5%以下添加できる。上記の効果をを得るためには、0.1%以上が好ましい。しかし、多すぎると歪点が低くなる。したがって5%以下が好ましく、3%以下がより好ましい。

[0048] MgOは、アルカリ土類の中では膨張を高くせず、かつ歪点を過大には低下させないという特徴を有し、溶解性も向上させる。

ここで、MgO含有量は0%以上10%以下であることが好ましいが、1%以上がより好ましい。10%を超えると、失透温度が上昇するおそれがあるので、10%以下が好ましく、7%以下がより好ましく、6%以下がさらに好ましい。

[0049] CaOは、MgOに次いでアルカリ土類中では膨張を高くせず、かつ歪点を過大には低下させないという特徴を有し、溶解性も向上させる。

ここで、CaOの含有量は0%以上14.5%以下であることが好ましいが、1%以上であることがより好ましく、3%以上がさらに好ましい。14.5%を超えると、失透温度が上昇するおそれがある。10%以下がより好ましく、7%以下がさらに好ましい。

[0050] SrOは、ガラスの失透温度を上昇させず溶解性を向上させる任意成分である。

ここで、SrO含有量は0%以上24%以下であることが好ましいが、1%以上がより好ましい。24%を超えると膨張係数が増大するおそれがある。12%以下がより好ましく、9%以下がさらに好ましい。

[0051] BaOは必須ではないが溶解性向上や、耐失透性の向上のために含有できる。しかし、多すぎるとガラスの膨張と密度を過大に増加させるので、13.5%以下が好ましく、12%以下がより好ましく、10%以下がさらに好ましい。

[0052] なお、特に密度が問題となる場合には、BaOの含有量は少ない方がよく、5%以下が好ましく、1%以下が好ましく、0.5%以下がさらに好ましく、実質的に含有しないことが特に好ましい。実質的に含有しないとは、不可避的不純物を除き含有しない意味である。

一方、耐失透性を重視する場合には、1%以上が好ましく、3%以上がより好ましく、5%以上がさらに好ましい。

[0053] MgO、CaO、SrO、BaOは合計量で8%よりも少ないと、溶解性に乏しい。8%以上が好ましく、10%以上がより好ましい。12%以上がさらに好ましく、14%以上が特に好ましい。29.5%よりも多いと、熱膨張係数を小さくできないという難点が生じるおそれがあるので、29.5%以下が好ましく、25%以下がより好ましく、23%以下がさらに好ましく、21%以下が特に好ましい。

[0054] その他の成分として、本発明の特長を損なわない範囲で、物性を調整する

ための成分や、清澄剤を添加することが出来る。物性を調整するための成分としては、 Fe_2O_3 、 ZnO 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 Y_2O_3 、 La_2O_3 、 Gd_2O_3 、 P_2O_5 、清澄剤としては、 SnO_2 、 SO_3 、 Cl 、 F などが挙げられる。いずれも1%未満の範囲で含有することが出来る。

[0055] Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O などのアルカリ金属酸化物は、原料の不可避免的不純物として混入したり、溶融促進のために添加ことがある。これらは、TF T製造工程内でのアルカリイオンによる汚染の原因となり、その結果TF T特性を劣化させる可能性がある。そのため、できるだけ含有しないことが好ましい。具体的には0.1%以下が好ましい。0.08%以下がより好ましく、0.05%以下がさらに好ましく、0.03%以下が特に好ましい。

[0056] As_2O_3 、 PbO 、 CdO は、環境に悪影響を及ぼすため、これらの成分は、実質的に含有しない。

[0057] 第1ガラス基板12または第1ガラス基板112に用いられるガラスは、積層基板の搬送時の撓みを低減するため、ヤング率が高いことが好ましい。77GPa以上が好ましく、80GPa以上がさらに好ましく、82GPa以上が特に好ましい。

[0058] また、第1ガラス基板12または第1ガラス基板112に用いられるガラスに傷がつくと、リサイクルを行う際に、強度低下をもたらしたり、後述の紫外光照射の際の不均一をもたらしたりする可能性がある。そのため、第1ガラス基板12または第1ガラス基板112のガラスのビッカース硬度は高い方が好ましい。580以上が好ましく、590以上がより好ましく、600以上がさらに好ましい。

[0059] 第1ガラス基板12または第1ガラス基板112に用いられるガラスを用いて液晶ディスプレイやOLEDディスプレイ等の電子デバイスを製造する工程において、第1ガラス基板12を通して、例えば紫外光を照射することにより、液晶配向膜の硬化や、樹脂-ガラス界面における結合を破壊し、剥離を容易にする工程が含まれることがある。そのため、ガラスの紫外線透過

率が高いことが好ましい。300nmの外部透過率（表裏面の反射を含んだ透過率）は、0.5mm厚み換算で、40%以上であることが好ましい。50%以上であることがより好ましく、60%以上であることがさらに好ましく、70%以上であることが特に好ましい。

[0060] 第1ガラス基板12の厚さは、基板16よりも厚くてもよいし、薄くてもよいが、通常、基板16よりも薄い場合が多い。好ましくは、基板16の厚さ、密着層14の厚さ、および積層体100の厚さに基づいて、第1ガラス基板12の厚さが選択される。例えば、現行の部材形成工程が厚さ0.5mmの基板を処理するように設計されたものであって、基板16の厚さと密着層14の厚さとの和が0.1mmの場合、第1ガラス基板12の厚さを0.4mmとする。第1ガラス基板12の厚さは、通常の場合、0.2～0.5mmであることが好ましく、基板16よりも厚いことが好ましい。

[0061] 第1ガラス基板12の製造方法は特に制限されず、上述したコンパクションを示すガラス基板が得られればよい。なかでも、コンパクションの調整がしやすい点で、ガラス原料を溶解して溶融ガラスを得る溶解工程と、溶解工程により得られた溶融ガラスを板状のガラスリボンに成形する成形工程と、成形工程により成形されたガラスリボンを徐冷する徐冷工程と、を有する製造方法であることが好ましい。

[0062] 溶解工程では、ガラス原料を溶解して溶融ガラスを得る。例えば、得られるガラス板の組成となるようにガラス原料を調製し、ガラス原料を溶解炉に連続的に投入し、1450～1650℃程度に加熱して溶融ガラスを得る。

[0063] 成形工程では、溶解工程により得られた溶融ガラスを板状のガラスリボン（リボン状ガラス板）に成形する。より具体的には、フロート法またはフュージョン法により、所定の板厚のガラスリボンに成形する。

[0064] 徐冷工程では、成形工程により得られた板状のガラスリボンを徐冷する。上述した所定の範囲のコンパクションに調整するには、この徐冷工程での冷却速度を制御する方法が好ましい。平均冷却速度としては、例えば、15～600℃／分の範囲で調整することができる。本発明の効果がより優れる点

で、 $20 \sim 400^{\circ}\text{C}/\text{分}$ であることが好ましく、 $30 \sim 300^{\circ}\text{C}/\text{分}$ であることがより好ましく、 $30 \sim 100^{\circ}\text{C}/\text{分}$ であることがさらに好ましい。

[0065] なお、平均冷却速度とは、リボン状ガラス板の表面温度を $T_H (^{\circ}\text{C})$ 、室温を $T_L (^{\circ}\text{C})$ とし、さらにリボン状ガラス板の表面温度が T_H から T_L に冷却されるまでの時間を t (分)とした場合に、 $(T_H - T_L) / t$ で示される速度である。

また、具体的な冷却手段は特に限定されず、従来公知の冷却方法であってよい。例えば温度勾配を持った加熱炉を用いる方法が挙げられる。

[0066] <基板>

基板16は、第1主面16aが密着層14と接し、密着層14側とは反対側の第2主面16bに電子デバイス用部材が設けられる。つまり、基板16は、後述する電子デバイスの形成するために使用される基板である。

基板16の種類は特に制限されず、ガラス基板、樹脂基板、金属基板などが挙げられる。

[0067] 基板16としてガラス基板（以後、第2ガラス基板とも称する）を用いる場合、第2ガラス基板の種類は、一般的なものであってよく、例えば、LCD、OLEDといった表示装置用のガラス基板などが挙げられる。第2ガラス基板は耐薬品性、耐透湿性に優れ、且つ、熱収縮率が低い。熱収縮率の指標としては、JIS R 3102（1995年改正）に規定されている線膨張係数が用いられる。

[0068] 第2ガラス基板は、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、などが用いられる。また、特に厚さが薄い第2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）で成形して得ることもできる。

[0069] 第2ガラス基板のガラスの種類は特に限定されないが、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

の他の酸化ケイ素を主な成分とする酸化物系ガラスが好ましい。酸化物系ガラスとしては、酸化物換算による酸化ケイ素の含有量が40～90質量%のガラスが好ましい。

[0070] 第2ガラス基板のガラスとしては、電子デバイス用部材の種類やその製造工程に適したガラスが採用される。例えば、液晶パネル用のガラス基板は、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）からなる（ただし、通常アルカリ土類金属成分は含まれる）。このように、第2ガラス基板のガラスは、適用されるデバイスの種類およびその製造工程に基づいて適宜選択される。ここで、アルカリ金属成分を実質的に含まないとは、アルカリ金属成分の含有量が0.1質量%以下であることを示す。

[0071] 基板16または基板116として樹脂基板を用いる場合、樹脂基板を構成する樹脂の種類は特に制限されないが、耐熱性の観点から、ポリイミド樹脂が好適である。

[0072] 基板16の厚さは、基板16の薄型化および／または軽量化の観点から、0.3mm以下であることが好ましく、より好ましくは0.15mm以下であり、さらに好ましくは0.10mm以下である。0.3mm以下の場合、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。0.15mm以下の場合、基板16をロール状に巻き取ることが可能である。

また、基板16の厚さは、基板16の製造が容易であること、基板16の取り扱いが容易であることなどの理由から、0.03mm以上であることが好ましい。

[0073] ポリイミドなどの樹脂基板を用いる場合には、第1ガラス基板112の上に直接ポリイミドの前駆体を塗布し、400℃～500℃の高温で熱処理することによって、硬化させる方法がある。この場合、基板116の厚みは、0.1mm以下であることが好ましく0.05mm以下であることがより好ましい。一方、デバイスとして剥離したときの強度を保つため、0.001mm以上であることが好ましく0.005mm以上であることがより好まし

く、0.01mm以上であることがさらに好ましい。

[0074] さらに、このような工程でデバイスを製造する場合の第1ガラス基板112のガラスは、高い紫外線透過率が求められる。これは、第1ガラス基板112上に直接形成した基板116を剥離する際に、第1ガラス基板112側から紫外線を照射するためである。そのため、第1ガラス基板112のガラスの紫外線透過率は、波長300nmにおける外部透過率として、板厚に関わらず、40%以上が好ましく、50%以上がより好ましく、60%以上がさらに好ましく、70%以上が特に好ましい。

[0075] 第1ガラス基板112の板厚は特に限定されないが、板厚が薄くなりすぎると、たわみが大きくなり、搬送時に問題が生じるため、0.4mm以上が好ましく0.5mm以上がより好ましい。一方、厚すぎると基板重量が大きくなりすぎ、搬送機器の負荷が大きくなるため、1.0mm以下が好ましく、0.7mm以下がより好ましい。

[0076] <密着層>

密着層14は、基板16と第1ガラス基板12とを分離する操作が行われるまで基板16の位置ずれを防止すると共に、基板16などが分離操作によって破損するのを防止する。密着層14の基板16と接する表面14aは、基板16の第1主面16aに剥離可能に積層（密着）する。上述したように、密着層14は基板16の第1主面16aに弱い結合力で結合しており、その界面の剥離強度（y）は、密着層14と第1ガラス基板12との間の界面の剥離強度（x）よりも低い。

[0077] すなわち、基板16と第1ガラス基板12とを分離する際には、基板16の第1主面16aと密着層14との界面で剥離し、第1ガラス基板12と密着層14との界面では剥離し難い。このため、密着層14は基板16の第1主面16aと密着するが、基板16を容易に剥離することができる表面特性を有する。すなわち、密着層14は、基板16の第1主面16aに対してある程度の結合力で結合して基板16の位置ずれなどを防止していると同時に、基板16を剥離する際には、基板16を破壊することなく、容易に剥離で

きる程度の結合力で結合している。本発明では、この密着層 1 4 表面の容易に剥離できる性質を剥離性という。一方、第 1 ガラス基板 1 2 の第 1 主面と密着層 1 4 とは相対的に剥離しがたい結合力で結合している。

[0078] 密着層 1 4 の種類は特に制限されず、樹脂などで構成される有機層でも、無機層でもよい。以下、それぞれの場合について詳述する。

[0079] (有機層)

有機層としては、所定の樹脂を含む樹脂層であることが好ましい。樹脂層を形成する樹脂の種類は特に限定されず、例えば、シリコン樹脂、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリウレタン樹脂、またはフッ素系樹脂等が挙げられる。いくつかの種類の樹脂を混合して用いることもできる。中でもシリコン樹脂、ポリイミド樹脂、フッ素系樹脂が好ましい。

[0080] シリコン樹脂とは、所定のオルガノシロキシ単位を含む樹脂であり、通常、硬化性シリコンを硬化させて得られる。硬化性シリコンは、その硬化機構により付加反応型シリコン、縮合反応型シリコン、紫外線硬化型シリコンおよび電子線硬化型シリコンに分類されるが、いずれも使用することができる。これらの中でも付加反応型シリコンまたは縮合反応型シリコンが好ましい。

[0081] 付加反応型シリコンとしては、主剤および架橋剤を含み、白金系触媒などの触媒の存在下で硬化する硬化性の組成物が好適に使用できる。付加反応型シリコンの硬化は、加熱処理により促進される。付加反応型シリコン中の主剤は、ケイ素原子に結合したアルケニル基（ビニル基など）を有するオルガノポリシロキサン（すなわち、オルガノアルケニルポリシロキサン。なお、直鎖状が好ましい）であることが好ましく、アルケニル基などが架橋点となる。付加反応型シリコン中の架橋剤は、ケイ素原子に結合した水素原子（ヒドロシリル基）を有するオルガノポリシロキサン（すなわち、オルガノヒドロジェンポリシロキサン。なお、直鎖状が好ましい）であることが好ましく、ヒドロシリル基などが架橋点となる。

[0082] 付加反応型シリコーンは、主剤と架橋剤の架橋点が付加反応をすることにより硬化する。なお、架橋構造に由来する耐熱性がより優れる点で、オルガノアルケニルポリシロキサンのアルケニル基に対する、オルガノハイドロジェンポリシロキサンのケイ素原子に結合した水素原子のモル比が0.5～2であることが好ましい。

[0083] 付加反応型シリコーンを用いる場合、必要に応じて、触媒（特に、白金族金属系触媒）をさらに用いてもよい。

白金族金属系触媒（ヒドロシリル化用白金族金属触媒）は、上記オルガノアルケニルポリシロキサン中のアルケニル基と、上記オルガノハイドロジェンポリシロキサン中の水素原子とのヒドロシリル化反応を、進行・促進させるための触媒である。白金族金属系触媒としては、白金系、パラジウム系、ロジウム系などの触媒が挙げられ、特に白金系触媒として用いることが経済性、反応性の点から好ましい。

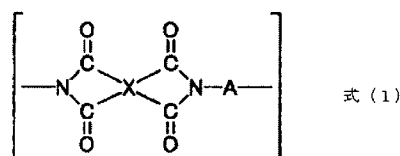
[0084] 縮合反応型シリコーンとしては、モノマーである加水分解性オルガノシラン化合物若しくはその混合物（モノマー混合物）、または、モノマー若しくはモノマー混合物を部分加水分解縮合反応させて得られる部分加水分解縮合物（オルガノポリシロキサン）を好適に用いることができる。

この縮合反応型シリコーンを用いて、加水分解・縮合反応（ゾルゲル反応）を進行させることにより、シリコーン樹脂を形成することができる。

[0085] ポリイミド樹脂とは、イミド構造を有する樹脂であり、テトラカルボン酸類とジアミン類とを反応させて得られる樹脂である。

ポリイミド樹脂の構造は特に制限されないが、下記式（1）で表される、テトラカルボン酸類の残基（X）とジアミン類の残基（A）とを有する繰り返し単位からなることが好ましい。

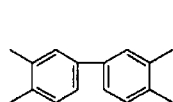
[0086] [化1]



[0087] 式(1)中、Xはテトラカルボン酸類からカルボキシ基を除いたテトラカルボン酸残基を、Aはジアミン類からアミノ基を除いたジアミン残基を表す。

[0088] 式(1)中、Xは、以下の式(X1)～(X4)で表される基からなる群から選ばれる少なくとも1種の基からなることが好ましい。

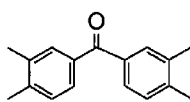
[0089] [化2]



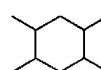
式(X1)



式(X2)



式(X3)



式(X4)

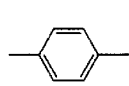
[0090] なかでも、ポリイミド樹脂の耐熱性が優れる点で、Xの総数の50モル%以上（好ましくは、80～100モル%）が以下の式(X1)～(X4)で表される基からなる群から選ばれる少なくとも1種の基からなることがより好ましい。Xの総数の実質的に全数（100モル%）が以下の式(X1)～(X4)で表される基からなる群から選ばれる少なくとも1種の基からなることがさらに好ましい。

[0091] また、Aはジアミン類からアミノ基を除いたジアミン残基を表し、以下の式(A1)～(A8)で表される基からなる群から選ばれる少なくとも1種の基からなることが好ましい。

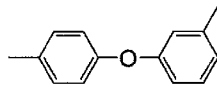
[0092] なかでも、ポリイミド樹脂の耐熱性が優れる点で、Aの総数の50モル%以上（好ましくは、80～100モル%）が以下の式(A1)～(A8)で表される基からなる群から選ばれる少なくとも1種の基からなることがより好ましい。Aの総数の実質的に全数（100モル%）が以下の式(A1)～(A8)で表される基からなる群から選ばれる少なくとも1種の基からなることがさらに好ましい。

[0093]

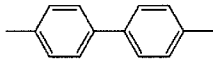
[化3]



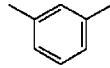
式 (A 1)



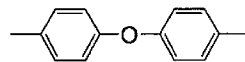
式 (A 2)



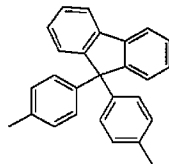
式 (A 3)



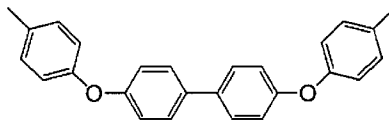
式 (A 4)



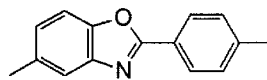
式 (A 5)



式 (A 6)



式 (A 7)



式 (A 8)

[0094] 以上に示したポリイミドは有機層のみならず、第二の基板（基板 1 1 6）として用いることもできる。

[0095] 有機層の厚さは特に限定されないが、1～100 μmであることが好ましく、5～30 μmであることがより好ましく、7～20 μmであることがさらに好ましい。有機層の厚さがこのような範囲であると、有機層と第1ガラス基板または基板との密着が十分になるからである。

[0096] （無機層）

無機層を構成する材料は特に制限されないが、例えば、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つを含むことが好ましい。なかでも、基板 1 6 の剥離性がより優れる点で、酸化物を含むことが好ましい。

[0097] 酸化物（好ましくは、金属酸化物）、窒化物（好ましくは、金属窒化物）、酸窒化物（好ましくは、金属酸窒化物）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 お

よびB a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。

[0098] より具体的には、窒化酸化珪素 (SiN_xO_y)、酸化チタン (TiO_2)、酸化インジウム (In_2O_3)、インジウムセリウムオキサイド (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 (In_2O_3)、酸化インジウム亜鉛 (In_2O_3)、酸化亜鉛スズ (ZnO)、ガリウム添加酸化亜鉛 (Ga_2O_3)などが挙げられる。

[0099] 炭化物（好ましくは、金属炭化物）、炭窒化物（好ましくは、金属炭窒化物）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、炭酸化物が挙げられる。例えば、炭化酸化珪素 (SiCO)などが挙げられる。

なお、炭化物としては、いわゆるカーボン材料であってもよく、例えば、フェノール樹脂などの樹脂成分を焼結して得られる炭化物であってもよい。

[0100] 珪化物（好ましくは、金属珪化物）としては、例えば、Mo、W、Cr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（好ましくは、金属弗化物）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。例えば、弗化マグネシウム (MgF_2)などが挙げられる。

[0101] 無機層の厚みは特に制限されないが、本発明の効果がより優れる点では、5～5000nmが好ましく、10～500nmがより好ましい。

[0102] 無機層の基板16に接する面の表面粗さ (R_a)は2.0nm以下であることが好ましく、1.0nm以下であることがより好ましい。下限値は特に制限されないが、0が最も好ましい。上記範囲であれば、基板16との密着性がより良好となり、基板16の位置ずれなどをより抑制することができると共に、基板16の剥離性にも優れる。

R_a はJIS B 0601（2001年改正）に従って測定される。

[0103] <キャリア基板および積層体の製造方法>

本発明の第1実施態様の積層体100の製造方法は特に制限されず、公知

の方法を採用できるが、通常、第1ガラス基板12上に密着層14を形成する密着層形成工程と、密着層14上に基板16を積層して積層体100とする積層工程とを有する。なお、上記密着層形成工程は、キャリア基板の製造工程に該当する。

以下、密着層形成工程、および、積層工程について詳述する。

[0104] (密着層形成工程)

密着層形成工程は、第1ガラス基板12上に密着層14を形成する工程である。密着層14を形成する方法は特に制限されず、公知の方法を採用でき、密着層14を構成する材料の種類によって異なる。

[0105] 例えば、密着層14が有機層である場合、有機層を作製する方法としては、例えば、硬化性樹脂を含む硬化性樹脂組成物を第1ガラス基板12上に塗布して、硬化性樹脂組成物を硬化して第1ガラス基板12上に固定された密着層14を形成する方法（塗布方法）や、フィルム状の密着層14を第1ガラス基板12の表面に固定する方法（貼り付け方法）などが挙げられる。なかでも、密着層14の第1ガラス基板12に対する接着強度がより優れる点で、塗布方法が好ましい。

[0106] 塗布方法において、第1ガラス基板12表面上に硬化性樹脂組成物層を形成する方法としては、例えば、硬化性樹脂組成物をガラス基板上にコートする方法が挙げられる。コートする方法としては、スプレーコート法、ダイコート法、スピンコート法、ディップコート法、ロールコート法、バーコート法、スクリーン印刷法、グラビアコート法などが挙げられる。

硬化方法は特に制限されず、使用される樹脂によって最適な硬化条件が選択される。通常、硬化方法としては、加熱処理が採用される。

[0107] なお、上記以外にも、公知方法にて有機層を作製してもよい。

例えば、フッ素系樹脂を含む密着層を作製する方法は特に制限されず、フッ素系樹脂を含む組成物を用いて密着層を作製する方法や、フッ素系のガスを用いてプラズマを照射することで対象物表面に密着層を作製する方法が挙げられる。

[0108] また、密着層 1 4 が無機層である場合、無機層の製造方法としては、公知の方法を採用することができる。例えば、蒸着法、スパッタリング法、または、CVD法により、第 1 ガラス基板 1 2 上に所定の成分からなる無機層を設ける方法が挙げられる。上記方法によって得られた無機層は第 1 ガラス基板 1 2 上に固定されると共に、その無機層の露出表面は基板 1 6 に対して剥離可能に密着できる。

[0109] なお、炭化物（カーボン材料）からなる無機層を作製する方法としては、例えば、フェノール樹脂などの樹脂成分を含む樹脂組成物を第 1 ガラス基板 1 2 上に塗布して、焼結処理を施して炭化させる方法も挙げられる。

製造条件は、使用される材料に応じて、適宜最適な条件が選択される。

[0110] （積層工程）

積層工程は、上記の密着層形成工程で得られた密着層 1 4 の面上に基板 1 6 を積層し、第 1 ガラス基板 1 2 と密着層 1 4 と基板 1 6 とをこの順で備える積層体 1 0 0 を得る工程である。

[0111] 基板 1 6 を密着層 1 4 上に積層する方法は特に制限されず、公知の方法を採用することができる。

例えば、常圧環境下で密着層 1 4 の表面上に基板 1 6 を重ねる方法が挙げられる。なお、必要に応じて、密着層 1 4 の表面上に基板 1 6 を重ねた後、ロールやプレスを用いて密着層 1 4 に基板 1 6 を圧着させてもよい。ロールまたはプレスによる圧着により、密着層 1 4 と基板 1 6 の層との間に混入している気泡が比較的容易に除去されるので好ましい。

[0112] 真空ラミネート法や真空プレス法により圧着すると、気泡の混入の抑制や良好な密着の確保が行われるのでより好ましい。真空下で圧着することにより、微小な気泡が残存した場合でも、加熱により気泡が成長することがなく、基板 1 6 のゆがみ欠陥につながりにくいという利点もある。

基板 1 6 を積層する際には、密着層 1 4 に接触する基板 1 6 の表面を十分に洗浄し、クリーン度の高い環境で積層することが好ましい。クリーン度が高いほど、基板 1 6 の平坦性は良好となるので好ましい。

[0113] なお、基板 1 6 を積層した後、必要に応じて、プレアニール処理（加熱処理）を行ってもよい。該プレアニール処理を行うことにより、積層された基板 1 6 の密着層 1 4 に対する密着性が向上し、適切な剥離強度（ γ ）とすることができ、後述する部材形成工程の際に電子デバイス用部材の位置ずれなどが生じにくくなり、電子デバイスの生産性が向上する。

[0114] （積層体）

本発明の積層体（上述した第 1 実施態様の積層体 1 0 0 および第 2 実施態様の積層体 1 1 0）は、種々の用途に使用することができ、例えば、後述する表示装置用パネル、P V、薄膜 2 次電池、表面に回路が形成された半導体ウェハ等の電子部品を製造する用途などが挙げられる。なお、該用途では、積層体 1 0 0 が高温条件（例えば、5 0 0℃以上）で曝される（例えば、2 0 0 分以上）場合が多い。つまり、電子デバイスを形成する際にプロセス温度が 5 0 0℃以上である工程が含まれる場合が多い。

[0115] ここで、表示装置用パネルとは、L C D、O L E D、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 L E D パネル、M E M S（M i c r o E l e c t r o M e c h a n i c a l S y s t e m s）シャッターパネル等が含まれる。

[0116] ＜電子デバイスおよびその製造方法＞

本発明においては、上述した積層体を用いて、基板と電子デバイス用部材とを含む電子デバイス（以後、適宜「部材付き基板」とも称する）が製造される。

以下では、上述した密着層を有する積層体を用いた電子デバイスの製造方法について詳述する。

[0117] 電子デバイスの製造方法は特に限定されないが、電子デバイスの生産性に優れる点から、上記積層体中の基板上に電子デバイス用部材を形成して電子デバイス用部材付き積層体を製造し、得られた電子デバイス用部材付き積層体から密着層の基板側界面を剥離面として電子デバイス（部材付き基板）とキャリア基板とに分離する方法が好ましい。

[0118] 以下、上記積層体中の基板上に電子デバイス用部材を形成して電子デバイス用部材付き積層体を製造する工程を部材形成工程、電子デバイス用部材付き積層体から密着層の基板側界面を剥離面として部材付き基板とキャリア基板とに分離する工程を分離工程という。

以下に、各工程で使用される材料および手順について詳述する。

[0119] (部材形成工程)

部材形成工程は、上記積層工程において得られた積層体100中の基板16上に電子デバイス用部材を形成する工程である。より具体的には、図4(A)に示すように、基板16の第2主面16b(露出表面)上に電子デバイス用部材20を形成し、電子デバイス用部材付き積層体22を得る。

まず、本工程で使用される電子デバイス用部材20について詳述し、その後工程の手順について詳述する。

[0120] (電子デバイス用部材(機能性素子))

電子デバイス用部材20は、積層体100中の基板16上に形成され電子デバイスの少なくとも一部を構成する部材である。より具体的には、電子デバイス用部材20としては、表示装置用パネル、太陽電池、薄膜2次電池、または、表面に回路が形成された半導体ウェハ等の電子部品などに用いられる部材(例えば、表示装置用部材、太陽電池用部材、薄膜2次電池用部材、電子部品用回路)が挙げられる。

[0121] 例えば、太陽電池用部材としては、シリコン型では、正極の酸化スズなど透明電極、p層/i層/n層で表されるシリコン層、および負極の金属等が挙げられ、その他に、化合物型、色素増感型、量子ドット型などに対応する各種部材等を挙げることができる。

[0122] また、薄膜2次電池用部材としては、リチウムイオン型では、正極および負極の金属または金属酸化物等の透明電極、電解質層のリチウム化合物、集電層の金属、封止層としての樹脂等が挙げられ、その他に、ニッケル水素型、ポリマー型、セラミックス電解質型などに対応する各種部材等を挙げることができる。

[0123] また、電子部品用回路としては、CCDやCMOSでは、導電部の金属、絶縁部の酸化ケイ素や窒化珪素等が挙げられ、その他に圧力センサ・加速度センサなど各種センサやリジッドプリント基板、フレキシブルプリント基板、リジッドフレキシブルプリント基板などに対応する各種部材等を挙げることができる。

[0124] なお、電子デバイス用部材20には、低温ポリシリコン（LTPS: Low-temperature Poly Silicon）が含まれることが好ましい。つまり、本部材形成工程においては、低温ポリシリコンを製造する工程が含まれることが好ましい。なかでも、本部材形成工程においては、低温ポリシリコンを含む薄膜トランジスタを製造する工程が含まれることがより好ましい。

[0125] 低温ポリシリコンとは、アモルファスシリコンを前駆体として、レーザーアニール、炉アニール等によって結晶化エネルギーを与え、シリコンの結晶化を行って得られるポリシリコンである。このような低温ポリシリコンを製造するプロセスにおいては、アモルファスシリコンが450℃以上に加熱される場合が多く、言い換えれば、プロセス温度が450℃以上となる場合が多い。

[0126] また、電子デバイスが電子ディスプレイである場合、ディスプレイの解像度としては、300ppi（pixel per inch）以上であることが、本発明のキャリアガラスを用いるうえで好ましい。400ppi以上がより好ましく、500ppi以上がさらに好ましい。

[0127] （工程の手順）

上述した電子デバイス用部材付き積層体22の製造方法は特に限定されず、電子デバイス用部材の構成部材の種類に応じて従来公知の方法にて、積層体100の基板16の第2主面16b上に、電子デバイス用部材20を形成する。

[0128] なお、電子デバイス用部材20は、基板16の第2主面16bに最終的に形成される部材の全部（以下、「全部材」という）ではなく、全部材の一部

（以下、「部分部材」という）であってもよい。密着層 14 から剥離された部分部材付き基板を、その後の工程で全部材付き基板（後述する電子デバイスに相当）とすることもできる。

[0129] また、密着層 14 から剥離された、全部材付き基板には、その剥離面（第 1 主面 16 a）に他の電子デバイス用部材が形成されてもよい。また、全部材付き積層体を組み立て、その後、全部材付き積層体からキャリア基板 10 を剥離して、電子デバイスを製造することもできる。さらに、全部材付き積層体を 2 枚用いて組み立て、その後、全部材付き積層体から 2 枚のキャリア基板 10 を剥離して、2 枚のガラス基板を有する部材付き基板を製造することもできる。

[0130] 例えば、O L E D を製造する場合を例にとると、積層体 100 の基板 16 の密着層 14 側とは反対側の表面上（基板 16 の第 2 主面 16 b に該当）に有機 E L 構造体を形成するために、透明電極を形成する、さらに透明電極を形成した面上にホール注入層・ホール輸送層・発光層・電子輸送層等を蒸着する、裏面電極を形成する、封止板を用いて封止する、等の各種の層形成や処理が行われる。これらの層形成や処理として、具体的には、例えば、成膜処理、蒸着処理、封止板の接着処理等が挙げられる。

[0131] また、例えば、T F T - L C D を製造する場合は、積層体 100 の基板 16 の第 2 主面 16 b 上に、レジスト液を用いて、C V D 法およびスパッター法など、一般的な成膜法により形成される金属膜および金属酸化膜等にパターン形成して薄膜トランジスタ（T F T）を形成する T F T 形成工程と、別の積層体 100 の基板 16 の第 2 主面 16 b 上に、レジスト液をパターン形成に用いてカラーフィルタ（C F）を形成する C F 形成工程と、T F T 形成工程で得られた T F T 付き積層体と C F 形成工程で得られた C F 付き積層体とを積層する貼合わせ工程等の各種工程を有する。

[0132] T F T 形成工程や C F 形成工程では、周知のフォトリソグラフィ技術やエッチング技術等を用いて、基板 16 の第 2 主面 16 b に T F T や C F を形成する。この際、パターン形成用のコーティング液としてレジスト液が用いら

れる。

なお、T F TやC Fを形成する前に、必要に応じて、基板16の第2主面16bを洗浄してもよい。洗浄方法としては、周知のドライ洗浄やウェット洗浄を用いることができる。

[0133] 貼合わせ工程では、T F T付き積層体の薄膜トランジスタ形成面と、C F付き積層体のカラーフィルタ形成面とを対向させて、シール剤（例えば、セル形成用紫外線硬化型シール剤）を用いて貼り合わせる。その後、T F T付き積層体とC F付き積層体とで形成されたセル内に、液晶材を注入する。液晶材を注入する方法としては、例えば、減圧注入法、滴下注入法がある。

[0134] （分離工程）

分離工程は、図4（B）に示すように、上記部材形成工程で得られた電子デバイス用部材付き積層体22から、密着層14と基板16との界面を剥離面として、電子デバイス用部材20が積層した基板16（部材付き基板）と、キャリア基板10とに分離して、電子デバイス用部材20および基板16を含む部材付き基板（電子デバイス）24を得る工程である。

剥離時の基板16上の電子デバイス用部材20が必要な全構成部材の形成の一部である場合には、分離後、残りの構成部材を基板16上に形成することもできる。

[0135] 基板16とキャリア基板10とを剥離する方法は、特に限定されない。具体的には、例えば、基板16と密着層14との界面に鋭利な刃物状のものを差し込み、剥離のきっかけを与えた上で、水と圧縮空気との混合流体を吹き付けたりして剥離することができる。

[0136] 好ましくは、電子デバイス用部材付き積層体22のキャリア基板10が上側、電子デバイス用部材20側が下側となるように定盤上に設置し、電子デバイス用部材20側を定盤上に真空吸着し（両面にキャリア基板が積層されている場合は順次行う）、この状態でまず刃物を基板16－密着層14界面に刃物を侵入させる。そして、その後にキャリア基板10側を複数の真空吸着パッドで吸着し、刃物を差し込んだ箇所付近から順に真空吸着パッドを上

昇させる。そうすると密着層 14 と基板 16 との界面や密着層 14 の凝集破壊面へ空気層が形成され、その空気層が界面や凝集破壊面の全面に広がり、キャリア基板 10 を容易に剥離することができる。

また、キャリア基板 10 は、新たなガラス基板と積層して、本発明の積層体 100 を製造することができる。

[0137] なお、電子デバイス用部材付き積層体 22 から部材付き基板 24 を分離する際には、イオナイザによる吹き付けや湿度を制御することにより、密着層 14 の欠片が部材付き基板 24 に静電吸着することをより抑制することができる。

[0138] 上述した部材付き基板 24 の製造方法は、携帯電話や PDA のようなモバイル端末に使用される小型の表示装置の製造に好適である。表示装置は主として LCD または OLED であり、LCD としては、TN 型、STN 型、FE 型、TFT 型、MIM 型、IPS 型、VA 型等を含む。基本的にパッシブ駆動型、アクティブ駆動型のいずれの表示装置の場合でも適用することができる。

[0139] 上記方法で製造された部材付き基板 24 としては、ガラス基板と表示装置用部材を有する表示装置用パネル、ガラス基板と太陽電池用部材を有する太陽電池、ガラス基板と薄膜 2 次電池用部材を有する薄膜 2 次電池、ガラス基板と電子デバイス用部材を有する電子部品などが挙げられる。表示装置用パネルとしては、液晶パネル、有機 EL パネル、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などを含む。

実施例

[0140] 以下に、実施例等により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの例によって限定されるものではない。

[0141] 以下の実施例および比較例では、以下の手順に従って製造した第 1 ガラス基板 1 ～ 12 を用いた。第 1 ガラス基板 5、6、9 は実施例、第 1 ガラス基板 1 ～ 4 および 7、8、10 ～ 12 は比較例である。

[0142] (第 1 ガラス基板の製造)

表 1 は、12 種類の組成のガラス基板のコンパクション等を示した表である。各成分の原料を以下に示す目標組成になるように調合し、白金坩堝を用いて 1500～1600℃の温度で溶解して熔融ガラスを得た。溶解にあたっては、白金スターラを用い攪拌しガラスの均質化を行った。次いで熔融ガラスを流し出し、板厚 0.3 mm の板状に成形後徐冷し、第 1 ガラス基板を製造した。なお、徐冷条件としては、表 1 に記載の平均冷却速度 (℃/min) にて冷却を行った。

[0143] ヤング率は、JIS Z 2280 (1993 年) に規定されている方法に従い、厚さ 0.5～10 mm のガラスについて、超音波パルス法により測定した。

[0144] ビッカース硬度は JIS-Z 2244 ; 2009 に従い、アカシ製 MVK-H100 を用い、試験力を 0.9807 N、押し込み時間 15 秒としてとして測定した。

[0145] 紫外線透過率は、両面を光学研磨した 0.5 mm 厚みのガラスに対して、日立ハイテクサイエンス社製紫外可視近赤外分光光度計 U4100 を用いて、300 nm の波長における透過率を測定した。

[0146]

[表1]

	第1ガラス基板の番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
組成 (質量%)	SiO ₂	59.6	59.6	59.6	59.6	62.1	62.1	62.1	61.3	61.3	61.3	61.3
	Al ₂ O ₃	17.2	17.2	17.2	17.2	19.0	19.0	19.0	19.8	19.8	19.8	19.8
	B ₂ O ₃	7.7	7.7	7.7	7.7	2.6	2.6	2.6	1.3	1.3	1.3	1.3
	MgO	3.3	3.3	3.3	3.3	2.0	2.0	2.0	5.6	5.6	5.6	5.6
	CaO	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.6	4.6	4.6	4.6
	SrO	7.7	7.7	7.7	7.7	2.3	2.3	2.3	6.9	6.9	6.9	6.9
	BaO	0.1	0.1	0.1	0.1	7.6	7.6	7.6	0.1	0.1	0.1	0.1
製造条件	MgO+CaO+SrO+BaO	15.1	15.1	15.1	15.1	16.0	16.0	16.0	17.1	17.1	17.1	17.1
	平均冷却速度 (°C/min)	50	300	400	500	50	300	400	50	300	400	500
	歪点(°C)	670	670	670	670	733	733	733	715	715	715	715
物性値	コンパクション (ppm)	164	272	291	306	44	77	83	46	81	87	92
	ヤング率(GPa)	77	77	77	77	78	78	78	85	85	85	85
	ビッカース硬度	570	570	570	570	590	590	590	620	620	620	620
	透過率(300nm)(%) (板厚0.5mm)	40	40	40	40	70	70	70	70	70	70	70

[0147] 上記歪点の測定は、上述した方法にて実施した。

また、上記表中のコンパクションは100℃/時間で室温より昇温し、600℃で80分間の加熱処理を施し、100℃/時間で室温まで冷却した際のコンパクション（収縮率）を表す。これは、以下で述べる方法にて得られた計算値を示すが、上述した方法にて測定される実測値も上記表中の計算値とほぼ同じであった。

[0148] （コンパクションの計算方法）

コンパクションCの計算は、ガラスの構造緩和を定式化した、以下の式を利用し、微小温度変化を与え、逐次計算することにより求めた。なお、各種パラメータ（ β 、 τ ）については、当該組成のガラスを用いて実測して得られたものを使用した。

$$(V(\xi) - V_0) / (V_\infty - V_0) = \exp[-(\xi / \tau)^\beta]$$

$$C = 10^6 \times \Delta L / L = 10^6 \times [1 - (V(\xi) / V_0)^{1/\beta}]$$

ここで、 V_0 は、処理時間0におけるガラスのモル体積、 V_∞ は処理温度における平衡モル体積、 $V(\xi)$ は換算時間 ξ におけるガラスのモル体積、Cはコンパクション（単位：ppm）、Lはガラスの長さ、 ΔL はガラス長の処理前後における変化量、 τ は緩和時定数、 β は緩和時定数の広がり性を示すパラメータを示す。

[0149] （複数回の加熱処理の際のガラス基板のコンパクションの測定）

表2は、表1のガラス基板に対して複数回（3回）の加熱処理を施してコンパクションを測定した結果を示す表である。第1ガラス基板1～12を用いて、以下の加熱条件による加熱処理を複数回実施した際の各加熱処理後におけるガラス基板のコンパクションを計算した。1回目欄は、以下の加熱処理を1回実施した後のガラス基板のコンパクション（ppm）を表す。2回目欄は、1回目の加熱処理をしたガラス基板を室温まで冷却してから、2回目の加熱処理を実施後のコンパクションを示す。3回目欄は、2回目の加熱処理をしたガラス基板を室温まで冷却してから、3回目の加熱処理を実施後のコンパクションを示す。

[0150] (加熱処理)

ガラス基板を室温から450℃まで5分間で昇温し、その後、450℃で20分間保持した後、室温となるまで5分間で冷却し、さらに、ガラス基板を室温から600℃まで5分間で昇温し、その後、600℃で5分間保持した後、室温となるまで5分間で冷却した。

[0151] 表2に示すように、第1ガラス基板が1～4の場合、表1における「600℃、80分間でのコンパクション (ppm)」が150ppm以上と大きすぎるため、いずれも電子デバイス形成工程におけるコンパクション値が10ppm以上となっており、かつ、初回熱処理時のコンパクション値と、2回目熱処理時のコンパクション値との差 ΔC_{2-1} がいずれも10ppm以上と変化が大きく、基板として好適ではない。また、表1において「600℃、80分間でのコンパクション (ppm)」が80ppm以下の場合（第1ガラス基板5、6、9）、初回熱処理時のコンパクション値と、2回目熱処理時のコンパクション値との差 ΔC_{2-1} ならびに2回目熱処理時と3回目熱処理時のコンパクションとの差 ΔC_{3-2} がいずれも6ppm以内と小さくなることが確認された。

[0152] (電子デバイスの製造)

アルケニル基含有オルガノポリシロキサン（数平均分子量：2000、アルケニル基の数：2個以上）（100質量部）と、ハイドロジェンポリシロキサン（数平均分子量：2000、ハイドロシリル基の数：2個以上）（6.7質量部）と配合した。なお、アルケニル基含有オルガノポリシロキサン中のアルケニル基と、ハイドロジェンポリシロキサン中のハイドロシリル基との混合モル比（ハイドロシリル基のモル数／アルケニル基のモル数）は0.4／1であった。さらに、触媒（白金触媒）を、アルケニル基含有オルガノポリシロキサンおよびハイドロジェンポリシロキサンの合計質量（100質量部）に対し、300ppm添加した。この液を、硬化性樹脂組成物Xとする。この硬化性樹脂組成物Xを、ダイコーターを用いて第1ガラス基板1の第1主面上に塗布して、未硬化のアルケニル基含有オルガノポリシロキサ

ンおよびハイドロジェンポリシロキサンを含む層を第1ガラス基板1上に設けた。

[0153] 次に、140℃に3分間大気中で加熱した後、230℃に20分間大気中で加熱硬化して、第1ガラス基板1の第1主面に厚さ10μmのシリコン樹脂層を形成した。なお、シリコン樹脂層の平坦性は良好であった。

その後、第2ガラス基板と、シリコン樹脂層面とを、室温下で真空プレスにより貼り合わせ、ガラス積層体Aを得た。

この際、第2ガラス基板として、無アルカリホウケイ酸ガラスからなるガラス板（縦200mm、横200mm、板厚0.2mm、線膨張係数 $38 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 、旭硝子社製商品名「AN100」）を使用した。

得られたガラス積層体Aにおいては、第1ガラス基板と第2ガラス基板は、シリコン樹脂層と気泡を発生することなく密着しており、歪み状欠点もなかった。また、ガラス積層体Aにおいて、シリコン樹脂層と第1ガラス基板の層との界面の剥離強度は、第2ガラス基板の層とシリコン樹脂層との界面の剥離強度よりも大きかった。

[0154] 次に、ガラス積層体Aの第2ガラス基板上に以下の方法に従って、電子デバイスを製造した。

電子デバイスの製造方法としては、エキシマレーザアニール法を使用した、LTSPプロセスを使用した。まず、第2ガラス基板上に保護層を形成したのち、アモルファスシリコンを成膜した。脱水素工程、レーザー照射、活性化工程を行い、かつゲート電極、ソース、ドレイン電極等の各種配線を成膜、パターンニングし、層間絶縁膜等の成膜を行い、薄膜トランジスタ回路を形成した。

なお、上記電子デバイスの製造工程において、製造プロセス温度が500℃以上の工程が含まれていた。

[0155] そして、電子デバイスが製造されたガラス積層体Aの4箇所のうち1箇所のコーナー部における第2ガラス基板とシリコン樹脂層の界面に厚さ0.1mmのステンレス製刃物を挿入させて剥離の切欠部を形成しながら、第1

ガラス基板の剥離面でない面に真空吸着パッドを吸着させ、互いにキャリア基板と電子デバイス（電子デバイス用部材付き第2ガラス）が分離する方向に外力を加えて、キャリア基板と電子デバイスを破損すること無く分離した。ここで刃物の差し込みは、イオナイザ（キーエンス社製）から除電性流体を当該界面に吹き付けながら行った。具体的には、形成した空隙へ向けてイオナイザからは引き続き除電性流体を吹き付けながら真空吸着パッドを引き上げた。

なお、シリコン樹脂層は第1ガラス基板と共に第2ガラス基板から分離され、該結果より、第1ガラス基板の層とシリコン樹脂層の界面の剥離強度（ x ）が、シリコン樹脂層と第2ガラス基板の界面の剥離強度（ y ）よりも高いことが確認された。

[0156] 次に、回収されたキャリア基板を用いて、上記と同様の手順に従って、ガラス積層体Aを製造して、上記と同様の手順に従って電子デバイスを製造した。

この処理を2回繰り返して、電子デバイスの製造を行った。

なお、複数枚のガラス積層体Aを用意して、上記処理をそれぞれ実施した。

[0157] （評価（生産性））

キャリア基板の2回目および3回目の使用時の電子デバイスの製造歩留まりが1回目と同等程度の場合は「A」、製造歩留まりが低下するが実用上許容範囲内である場合は「B」、製造歩留まりが大きく低下して実用上許容できない場合を「C」とした。

[0158] 第1ガラス基板1の代わりに、第1ガラス基板2～12をそれぞれ用いて上記手順に従って、上記（評価（生産性））を実施した。

[0159]

[表2]

表2

	600℃、80分間での コンパクション(ppm)	コンパクション			生産性
		1回目	2回目	3回目	
第1ガラス基板1	164	17.8	14.6	12.5	C
第1ガラス基板2	272	42.7	26.4	21.6	C
第1ガラス基板3	291	47.7	28.5	23.2	C
第1ガラス基板4	306	51.8	30.3	24.5	C
第1ガラス基板5	44	4.6	3.5	2.9	A
第1ガラス基板6	77	12.8	6.8	5.3	B
第1ガラス基板7	83	14.5	7.4	5.8	C
第1ガラス基板8	88	15.9	7.9	6.1	C
第1ガラス基板9	46	4.6	3.6	3.0	A
第1ガラス基板10	81	14.1	7.2	5.5	C
第1ガラス基板11	87	16.1	7.8	6.0	C
第1ガラス基板12	92	17.7	8.3	6.3	C

[0160] 上記表2に示すように、コンパクション（ppm）が80ppm以下である第1ガラス基板5、6および9を使用した場合は、優れた効果が得られることが確認された。特に、コンパクションが70ppm以下の場合、より効果が優れることが確認された。

[0161] 本発明を特定の態様を用いて詳細に説明したが、本発明の意図と範囲を離れることなく様々な変更および変形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、2015年7月3日付で出願された日本特許出願（特願2015-134697）に基づいており、その全体が引用により援用される。

符号の説明

- [0162] 10 キャリア基板
 12, 112 第1ガラス基板
 14 密着層
 16, 116 基板
 20 電子デバイス用部材

2 2 電子デバイス用部材付き積層体

2 4 部材付き基板（電子デバイス）

1 0 0, 1 1 0 積層体

請求の範囲

- [請求項1] 基板の表面に電子デバイス用部材を製造する際に、前記基板に貼り合せられて用いられるキャリア基板であって、
前記キャリア基板は、少なくとも第1 ガラス基板を含み、
前記第1 ガラス基板は、下記コンパクションが80ppm以下である、キャリア基板。
コンパクション：前記第1 ガラス基板を室温より100℃／時間で昇温し600℃で80分間の加熱処理をしてから、100℃／時間で室温まで冷却した場合の収縮率
- [請求項2] 前記コンパクションが70ppm以下である、請求項1 に記載のキャリア基板。
- [請求項3] 前記第1 ガラス基板の歪点が700℃以上である、請求項1 または2 に記載のキャリア基板。
- [請求項4] 前記第1 ガラス基板が、酸化物基準の質量百分率表示において、下記を含有するガラスからなる、請求項1～3のいずれか1項に記載のキャリア基板。
 SiO_2 ：50～73％
 Al_2O_3 ：10.5～24％
 B_2O_3 ：0～5％
 MgO ：0～10％
 CaO ：0～14.5％
 SrO ：0～24％
 BaO ：0～13.5％
 $\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO}$ ：8～29.5％
- [請求項5] さらに、前記第1 ガラス基板上に配置された密着層を含む、請求項1～4のいずれか1項に記載のキャリア基板。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか1項に記載のキャリア基板と、前記キャリア基板上に配置された基板とを有する、積層体。

[請求項7] 前記基板が第2ガラス基板である、請求項6に記載の積層体。

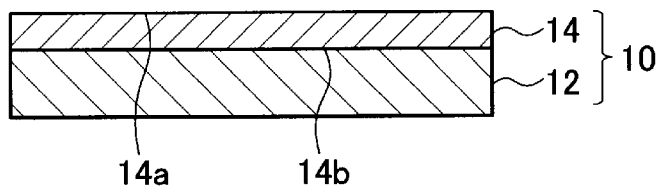
[請求項8] 請求項6または7に記載の積層体の前記基板の表面上に電子デバイス用部材を形成し、電子デバイス用部材付き積層体を得る部材形成工程と、

前記電子デバイス用部材付き積層体から前記キャリア基板を除去し、前記基板と前記電子デバイス用部材とを有する電子デバイスを得る分離工程と、を備える電子デバイスの製造方法。

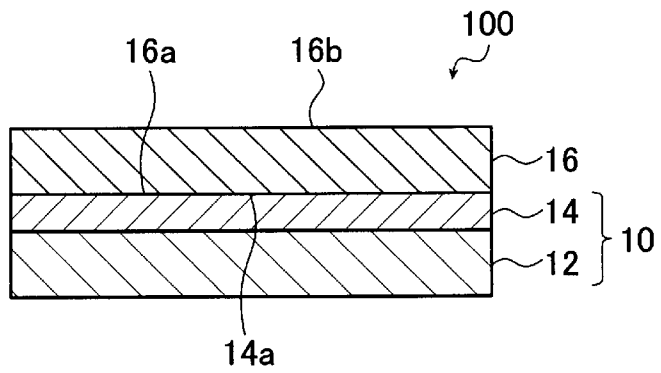
[請求項9] 前記電子デバイス用部材が低温ポリシリコン（LTPS）を含む、請求項8に記載の電子デバイスの製造方法。

[請求項10] 前記電子デバイス用部材を形成する際にプロセス温度が450℃以上である工程を含む、請求項9に記載の電子デバイスの製造方法。

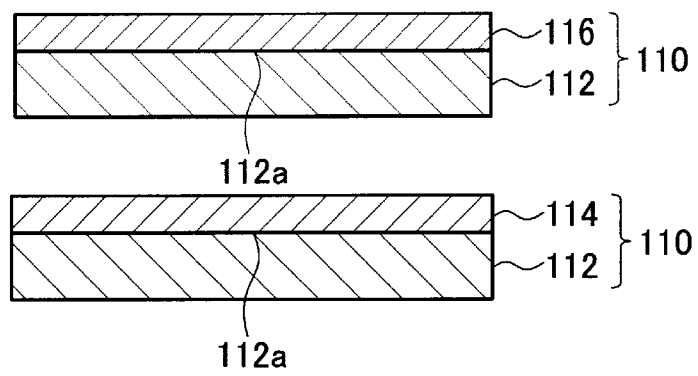
[図1]



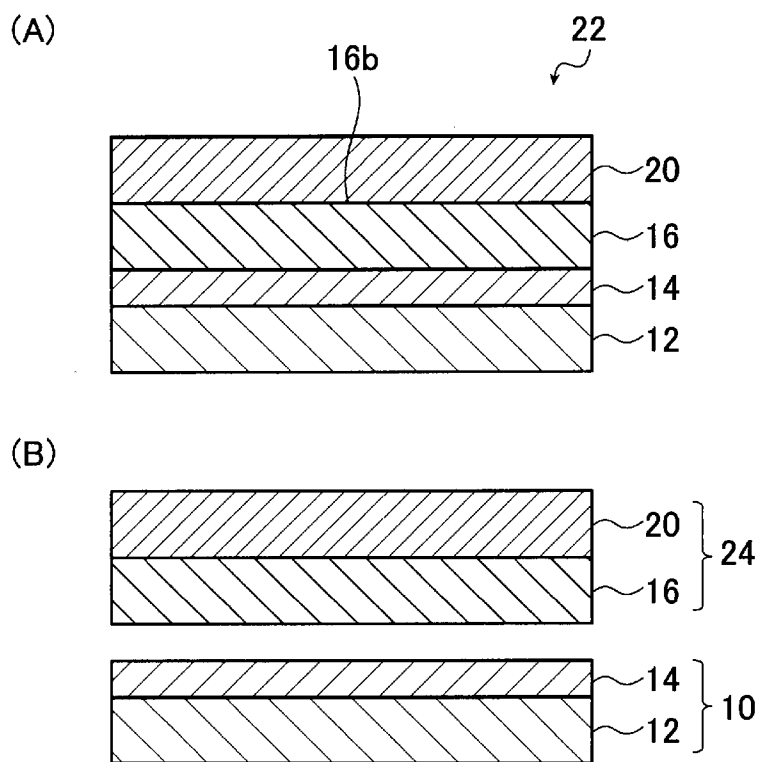
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069080

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03C3/091(2006.01)i, B32B17/10(2006.01)i, C03C17/22(2006.01)i, C03C17/23(2006.01)i, C03C17/30(2006.01)i, C03C17/32(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)

C03C1/00-14/00, B32B17/10, C03C17/00-17/44, C03C27/00-29/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
INTERGLAD

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2011/024775 A1 (Arakawa Chemical Industries, Ltd.), 03 March 2011 (03.03.2011), claims; paragraphs [0024] to [0030], [0035], [0075] to [0081]; examples; fig. 1 & US 2012/0156480 A1 claims; paragraphs [0035] to [0048], [0055], [0111] to [0120]; examples; fig. 1 & KR 10-2012-0048663 A & CN 102596566 A	1-10
Y	JP 2012-086527 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 10 May 2012 (10.05.2012), claims; paragraphs [0047] to [0052], [0073] to [0081]; examples; fig. 1 (Family: none)	1-10

☒ 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
04 August 2016 (04.08.16)

Date of mailing of the international search report
16 August 2016 (16.08.16)

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/JP2016/069080

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-20864 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 03 February 2011 (03.02.2011), claims; paragraphs [0002], [0003], [0046], [0047]; examples (Family: none)	1-10
Y	JP 2014-43356 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 13 March 2014 (13.03.2014), claims; paragraphs [0002], [0003], [0029], [0031], [0057]; examples (Family: none)	1-10
E,X	WO 2016/111152 A1 (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 14 July 2016 (14.07.2016), claims; paragraph [0038]; examples; fig. 1 (Family: none)	1,2,4-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C03C3/091(2006.01)i, B32B17/10(2006.01)i, C03C17/22(2006.01)i, C03C17/23(2006.01)i, C03C17/30(2006.01)i, C03C17/32(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. C03C1/00-14/00, B32B17/10, C03C17/00-17/44, C03C27/00-29/00

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 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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)

INTERGLAD

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
Y	WO 2011/024775 A1 (荒川化学工業株式会社) 2011.03.03, 特許請求の範囲、[0024] - [0030]、[0035]、 [0075] - [0081]、実施例、図1 & US 2012/0156480 A1, 特許請求の範囲、[0035] - [0048]、 [0055]、[0111] - [0120]、実施例、図1 & KR 10-2012-0048663 A & CN 102596566 A	1-10

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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

0 4 . 0 8 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 8 . 2 0 1 6

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)

山崎 直也

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 5

4 T

3 2 3 4

C (続き) . 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
Y	JP 2012-086527 A (旭硝子株式会社) 2012.05.10, 特許請求の範囲、[0047]–[0052]、 [0073]–[0081]、実施例、図1 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2011-20864 A (日本電気硝子株式会社) 2011.02.03, 特許請求の範囲、[0002]、[0003]、[0046]、[0047]、 実施例 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2014-43356 A (日本電気硝子株式会社) 2014.03.13, 特許請求の範囲、[0002]、[0003]、[0029]、[0031]、 [0057]、実施例 (ファミリーなし)	1-10
E, X	WO 2016/111152 A1 (日本電気硝子株式会社) 2016.07.14, 特許請求の範囲、[0038]、実施例、図1 (ファミリーなし)	1, 2, 4-8