(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 7 月 14 日(14.07.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/111152 A1

(51) 国際特許分類:
C03B 29/06 (2006.01) *C03C 19/00* (2006.01)
C03B 17/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/085638

(22) 国際出願日: 2015 年 12 月 21 日(21.12.2015)

(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 2015-000277 2015 年 1 月 5 日(05.01.2015) JP

(71) 出願人: 日本電気硝子株式会社 (NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目７番１号 Shiga (JP).

(72) 発明者: 片山 裕貴 (KATAYAMA Hiroki); 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目７番１号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (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, 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).

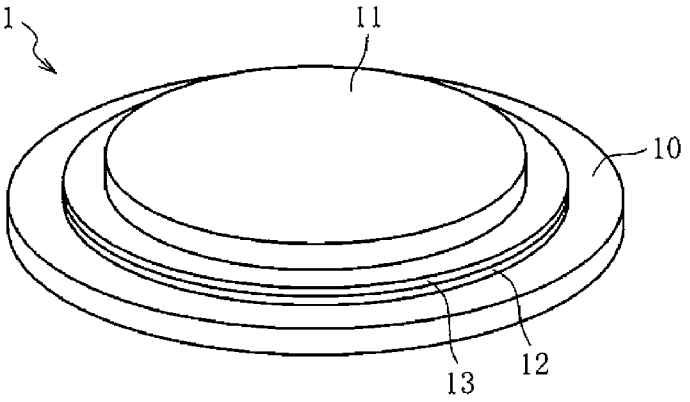
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2016/111152 A1

(54) **Title**: SUPPORTING GLASS SUBSTRATE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称 : 支持ガラス基板及びその製造方法



(57) **Abstract**: [Problem] To contribute to the densification of semiconductor packages by providing: a supporting glass substrate suitable for supporting a processed substrate used in high-density wiring; and a manufacturing method for said substrate. [Solution] A supporting glass substrate of the present invention is characterized in that when said substrate is raised from room temperature to 400°C at a rate of 5°C/minute, kept at 400°C for 5 hours, and returned to room temperature at a rate of 5°C/minute, the thermal shrinkage is 20 ppm or less.

(57) 要約: 【課題】本発明の技術的課題は、高密度配線に供される加工基板の支持に好適な支持ガラス基板及びその製造方法を創案することにより、半導体パッケージの高密度化に寄与することである。本発明の支持ガラス基板は、室温から５℃／分の速度で４００℃まで昇温し、４００℃で５時間保持した後、５℃／分の速度で室温まで降温した時、熱収縮率が２０ｐｐｍ以下になることを特徴とする。

明　細　書

発明の名称 ： 支持ガラス基板及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、支持ガラス基板及びその製造方法に関し、具体的には、半導体パッケージの製造工程で加工基板の支持に用いる支持ガラス基板及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 携帯電話、ノート型パーソナルコンピュータ、ＰＤＡ（Ｐｅｒｓｏｎａｌ　Ｄａｔａ　Ａｓｓｉｓｔａｎｃｅ）等の携帯型電子機器には、小型化及び軽量化が要求されている。これに伴い、これらの電子機器に用いられる半導体チップの実装スペースも厳しく制限されており、半導体チップの高密度な実装が課題になっている。そこで、近年では、三次元実装技術、すなわち半導体チップ同士を積層し、各半導体チップ間を配線接続することにより、半導体パッケージの高密度実装を図っている。

[0003] また、従来のウエハレベルパッケージ（ＷＬＰ）は、バンプをウエハの状態で形成した後、ダイシングで個片化することにより作製されている。しかし、従来のＷＬＰは、ピン数を増加させ難いことに加えて、半導体チップの裏面が露出した状態で実装されるため、半導体チップの欠け等が発生し易いという問題があった。

[0004] そこで、新たなＷＬＰとして、ｆａｎ　ｏｕｔ型のＷＬＰが提案されている。ｆａｎ　ｏｕｔ型のＷＬＰは、ピン数を増加させることが可能であり、また半導体チップの端部を保護することにより、半導体チップの欠け等を防止することができる。

[0005] ｆａｎ　ｏｕｔ型のＷＬＰでは、複数の半導体チップを樹脂の封止材でモールドして、加工基板を形成した後に、加工基板の一方の表面に配線する工程、半田バンプを形成する工程等を有する。

[0006] これらの工程は、約３００℃の熱処理を伴うため、封止材が変形して、加

工基板が寸法変化する虞がある。加工基板が寸法変化すると、加工基板の一方の表面に対して、高密度に配線することが困難になり、また半田バンプを正確に形成することも困難になる。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 加工基板の寸法変化を抑制するために、支持基板としてガラス基板を用いることが有効である。ガラス基板は、表面を平滑化し易く、且つ剛性を有する。よって、ガラス基板を用いると、加工基板を強固、且つ正確に支持することが可能になる。またガラス基板は、紫外光等の光を透過し易い。よって、ガラス基板を用いると、接着層等を設けることにより加工基板とガラス基板を容易に固定することができる。また剥離層等を設けることにより加工基板とガラス基板を容易に分離することもできる。

[0008] しかし、支持ガラス基板を用いた場合であっても、加工基板の一方の表面に対して、高密度に配線することが困難になる場合があった。

[0009] 本発明は、上記事情に鑑みなされたものであり、その技術的課題は、高密度配線に供される加工基板の支持に好適な支持ガラス基板及びその製造方法を創案することにより、半導体パッケージの高密度化に寄与することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明者は、種々の実験を繰り返した結果、半導体パッケージの製造工程における約３００℃の熱処理により、支持ガラス基板が僅かに熱変形することがあり、この僅かな熱変形が加工基板への配線精度に悪影響を与えることに着目すると共に、支持ガラス基板の熱収縮量を所定値以下に低減することにより、上記技術的課題を解決し得ることを見出し、本発明として、提案するものである。すなわち、本発明の支持ガラス基板は、室温から５℃／分の速度で４００℃まで昇温し、４００℃で５時間保持した後、５℃／分の速度で室温まで降温した時、熱収縮率が２０ｐｐｍ以下になることを特徴とする。ここで、「熱収縮率」は、次のような方法で測定可能である。まず測定用

の試料として１６０ｍｍ×３０ｍｍの短冊状試料を準備する（図１（ａ））。この短冊状試料Ｇ３の長辺方向の端から２０～４０ｍｍ付近に＃１０００の耐水研磨紙にてマーキングを行い、マーキングと直交方向に折り割って、試験片Ｇ３１、Ｇ３２を得る（図１（ｂ））。折り割った試験片Ｇ３１のみを所定条件で熱処理した後、熱処理を行っていない試料片Ｇ３１と熱処理を行った試料片Ｇ３２とを並べてテープＴで固定し（図１（ｃ））、マーキングの位置ずれ量（△Ｌ１、△Ｌ２）をレーザー顕微鏡によって読み取り、下記数式１により熱収縮率を算出する。

[0011] [数1]

$$\text{熱収縮率}\,[\mathrm{ppm}] = (\triangle L1\,[\mu m] + \triangle L2\,[\mu m]) / 160 \times 10^{-3}$$

[0012] なお、上記の通り、半導体パッケージの製造工程における熱処理温度は約３００℃であるが、３００℃の熱処理で支持ガラス基板の熱収縮率を評価することは困難である。このため、本発明では４００℃５時間の熱処理条件で支持ガラス基板の熱収縮率を評価しており、この評価で得られた熱収縮率は、半導体パッケージの製造工程における支持ガラス基板の熱収縮の傾向と相関が認められる。

[0013] 第二に、本発明の支持ガラス基板は、反り量が４０μｍ以下であることが好ましい。ここで、「反り量」は、支持ガラス基板全体における最高位点と最小二乗焦点面との間の最大距離の絶対値と最低位点と最小二乗焦点面との絶対値との合計を指し、例えばコベルコ科研社製のＳＢＷ－３３１ＭＬ／ｄにより測定可能である。

[0014] 第三に、本発明の支持ガラス基板は、全体板厚偏差が２．０μｍ未満であることが好ましい。全体板厚偏差を２．０μｍ未満まで小さくすると、加工処理の精度を高め易くなる。特に配線精度を高めることができるため、高密度の配線が可能になる。また支持ガラス基板の面内強度が向上して、支持ガラス基板及び積層体が破損し難くなる。更に支持ガラス基板の再利用回数（

耐用数）を増やすことができる。ここで、「全体板厚偏差」は、支持ガラス基板全体の最大板厚と最小板厚の差であり、例えばコベルコ科研社製のＳＢＷ－３３１ＭＬ／ｄにより測定可能である。

[0015] 第四に、本発明の支持ガラス基板は、反り量が２０μｍ未満であることが好ましい。

[0016] 第五に、本発明の支持ガラス基板は、表面の全部又は一部が研磨面であることが好ましい。

[0017] 第六に、本発明の支持ガラス基板は、オーバーフローダウンドロー法により成形されてなることが好ましい。

[0018] 第七に、本発明の支持ガラス基板は、ヤング率が６５ＧＰａ以上であることが好ましい。ここで、「ヤング率」は、曲げ共振法により測定した値を指す。なお、１ＧＰａは、約１０１．９Ｋｇｆ／ｍｍ^{2}に相当する。

[0019] 第八に、本発明の支持ガラス基板は、外形がウエハ形状であることが好ましい。

[0020] 第九に、本発明の支持ガラス基板は、半導体パッケージの製造工程で加工基板の支持に用いることが好ましい。

[0021] 第十に、本発明の支持ガラス基板は、少なくとも加工基板と加工基板を支持するための支持ガラス基板とを備える積層体であって、支持ガラス基板が上記の支持ガラス基板であることが好ましい。

[0022] 第十一に、本発明の支持ガラス基板は、ガラス原板を切断して、支持ガラス基板を得る工程と、得られた支持ガラス基板を（支持ガラス基板の徐冷点）以上の温度に加熱する工程と、を有することを特徴とする。

[0023] 第十二に、本発明の支持ガラス基板は、室温から５℃／分の速度で４００℃まで昇温し、４００℃で５時間保持した後、５℃／分の速度で室温まで降温した時、熱収縮率が２０ｐｐｍ以下になるように加熱することが好ましい。

[0024] 第十三に、本発明の支持ガラス基板は、反り量が４０μｍ以下になるように加熱することが好ましい。

[0025] 第十四に、本発明の支持ガラス基板は、オーバーフローダウンドロー法によりガラス原板を成形することが好ましい。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]熱収縮率の測定方法を説明するための説明図である。

[図2]本発明の積層体の一例を示す概念斜視図である。

[図3]ｆａｎ　ｏｕｔ型のＷＬＰの製造工程を示す概念断面図である。

[図4]［実施例１］に係る試料の加熱条件を示すグラフである。

[図5]［実施例２］に係る試料の加熱条件を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0027] 本発明の支持ガラス基板において、室温から５℃／分の速度で４００℃まで昇温し、４００℃で５時間保持した後、５℃／分の速度で室温まで降温した時、熱収縮率は２０ｐｐｍ以下であり、好ましくは１５ｐｐｍ以下、１２ｐｐｍ以下、１０ｐｐｍ以下、特に８ｐｐｍ以下である。熱収縮率が大きいと、半導体パッケージの製造工程における約３００℃の熱処理により、支持ガラス基板が僅かに熱変形して、加工処理の精度が低下し難くなる。特に配線精度が低下して、高密度の配線が困難になる。更に支持ガラス基板の再利用回数（耐用数）を増加させることが困難になる。なお、熱収縮率を低減する方法として、後述の加熱する方法、歪点を高める方法等が挙げられる。

[0028] 本発明の支持ガラス基板において、反り量は、好ましくは４０μｍ以下、３０μｍ以下、２５μｍ以下、１～２０μｍ、特に５～２０μｍ未満である。反り量が大きいと、加工処理の精度が低下し難くなる。特に配線精度が低下して、高密度の配線が困難になる。更に支持ガラス基板の再利用回数（耐用数）を増加させることが困難になる。

[0029] 全体板厚偏差は、好ましくは２μｍ未満、１．５μｍ以下、１μｍ以下、１μｍ未満、０．８μｍ以下、０．１～０．９μｍ、特に０．２～０．７μｍである。全体板厚偏差が大きいと、加工処理の精度が低下し難くなる。特に配線精度が低下して、高密度の配線が困難になる。更に支持ガラス基板の再利用回数（耐用数）を増加させることが困難になる。

[0030] 表面の算術平均粗さＲａは、好ましくは１０ｎｍ以下、５ｎｍ以下、２ｎｍ以下、１ｎｍ以下、特に０．５ｎｍ以下である。表面の算術平均粗さＲａが小さい程、加工処理の精度を高め易くなる。特に配線精度を高めることができるため、高密度の配線が可能になる。また支持ガラス基板の強度が向上して、支持ガラス基板及び積層体が破損し難くなる。更に支持ガラス基板の再利用回数（支持回数）を増やすことができる。なお、「算術平均粗さＲａ」は、原子間力顕微鏡（ＡＦＭ）により測定可能である。

[0031] 本発明の支持ガラス基板は、表面の全部又は一部が研磨面であることが好ましく、面積比で表面の５０％以上が研磨面であることがより好ましく、表面の７０％以上が研磨面であることが更に好ましく、表面の９０％以上が研磨面であることが特に好ましい。このようにすれば、全体板厚偏差を低減し易くなり、また反り量も低減し易くなる。

[0032] 研磨処理の方法としては、種々の方法を採用することができるが、支持ガラス基板の両面を一対の研磨パッドで挟み込み、支持ガラス基板と一対の研磨パッドを共に回転させながら、支持ガラス基板を研磨処理する方法が好ましい。更に一対の研磨パッドは外径が異なることが好ましく、研磨の際に間欠的に支持ガラス基板の一部が研磨パッドから食み出すように研磨処理することが好ましい。これにより、全体板厚偏差を低減し易くなり、また反り量も低減し易くなる。なお、研磨処理において、研磨深さは特に限定されないが、研磨深さは、好ましくは５０μｍ以下、３０μｍ以下、２０μｍ以下、特に１０μｍ以下である。研磨深さが小さい程、支持ガラス基板の生産性が向上する。

[0033] 本発明の支持ガラス基板は、ウエハ状（略真円状）が好ましく、その直径は１００ｍｍ以上５００ｍｍ以下、特に１５０ｍｍ以上４５０ｍｍ以下が好ましい。このようにすれば、半導体パッケージの製造工程に適用し易くなる。必要に応じて、それ以外の形状、例えば矩形等の形状に加工してもよい。

[0034] 本発明の支持ガラス基板において、板厚は、好ましくは２．０ｍｍ未満、１．５ｍｍ以下、１．２ｍｍ以下、１．１ｍｍ以下、１．０ｍｍ以下、特に

０．９ｍｍ以下である。板厚が薄くなる程、積層体の質量が軽くなるため、ハンドリング性が向上する。一方、板厚が薄過ぎると、支持ガラス基板自体の強度が低下して、支持基板としての機能を果たし難くなる。よって、板厚は、好ましくは０．１ｍｍ以上、０．２ｍｍ以上、０．３ｍｍ以上、０．４ｍｍ以上、０．５ｍｍ以上、０．６ｍｍ以上、特に０．７ｍｍ超である。

[0035] 本発明の支持ガラス基板は、以下の特性を有することが好ましい。

[0036] 本発明の支持ガラス基板において、３０～３８０℃の温度範囲における平均熱膨張係数は０×１０$^{-7}$／℃以上、且つ１６５×１０$^{-7}$／℃以下が好ましい。これにより、加工基板と支持ガラス基板の熱膨張係数を整合させ易くなる。そして、両者の熱膨張係数が整合すると、加工処理時に加工基板の寸法変化（特に、反り変形）を抑制し易くなる。結果として、加工基板の一方の表面に対して、高密度に配線することが可能になり、また半田バンプを正確に形成することも可能になる。なお、「３０～３８０℃の温度範囲における平均熱膨張係数」は、ディラトメーターで測定可能である。

[0037] ３０～３８０℃の温度範囲における平均熱膨張係数は、加工基板内で半導体チップの割合が少なく、封止材の割合が多い場合は、上昇させることが好ましく、逆に、加工基板内で半導体チップの割合が多く、封止材の割合が少ない場合は、低下させることが好ましい。

[0038] ３０～３８０℃の温度範囲における平均熱膨張係数を０×１０$^{-7}$／℃以上、且つ５０×１０$^{-7}$／℃未満とする場合、支持ガラス基板は、ガラス組成として、質量％で、SiO_2 ５５～７５％、Al_2O_3 １５～３０％、Li_2O ０．１～６％、Na_2O+K_2O ０～８％、$MgO+CaO+SrO+BaO$ ０～１０％を含有することが好ましく、或いはSiO_2 ５５～７５％、Al_2O_3 １０～３０％、$Li_2O+Na_2O+K_2O$ ０～０．３％、$MgO+CaO+SrO+BaO$ ５～２０％を含有することも好ましい。３０～３８０℃の温度範囲における平均熱膨張係数を５０×１０$^{-7}$／℃以上、且つ７５×１０$^{-7}$／℃未満とする場合、支持ガラス基板は、ガラス組成として、質量％で、SiO_2 ５５～７０％、Al_2O_3 ３～１５％、B_2O_3 ５

～２０％、ＭｇＯ　０～５％、ＣａＯ　０～１０％、ＳｒＯ　０～５％、ＢａＯ　０～５％、ＺｎＯ　０～５％、Na_2O　５～１５％、K_2O　０～１０％を含有することが好ましい。３０～３８０℃の温度範囲における平均熱膨張係数を７５×１０$^{-7}$／℃以上、且つ８５×１０$^{-7}$／℃以下とする場合、支持ガラス基板は、ガラス組成として、質量％で、SiO_2　６０～７５％、Al_2O_3　５～１５％、B_2O_3　５～２０％、ＭｇＯ　０～５％、ＣａＯ　０～１０％、ＳｒＯ　０～５％、ＢａＯ　０～５％、ＺｎＯ　０～５％、Na_2O　７～１６％、K_2O　０～８％を含有することが好ましい。３０～３８０℃の温度範囲における平均熱膨張係数を８５×１０$^{-7}$／℃超、且つ１２０×１０$^{-7}$／℃以下とする場合、支持ガラス基板は、ガラス組成として、質量％で、SiO_2　５５～７０％、Al_2O_3　３～１３％、B_2O_3　２～８％、ＭｇＯ　０～５％、ＣａＯ　０～１０％、ＳｒＯ　０～５％、ＢａＯ　０～５％、ＺｎＯ　０～５％、Na_2O　１０～２１％、K_2O　０～５％を含有することが好ましい。３０～３８０℃の温度範囲における平均熱膨張係数を１２０×１０$^{-7}$／℃超、且つ１６５×１０$^{-7}$／℃以下とする場合、支持ガラス基板は、ガラス組成として、質量％で、SiO_2　５３～６５％、Al_2O_3　３～１３％、B_2O_3　０～５％、ＭｇＯ　０．１～６％、ＣａＯ　０～１０％、ＳｒＯ　０～５％、ＢａＯ　０～５％、ＺｎＯ　０～５％、Na_2O+K_2O　２０～４０％、Na_2O　１２～２１％、K_2O　７～２１％を含有することが好ましい。このようにすれば、熱膨張係数を所望の範囲に規制し易くなると共に、耐失透性が向上するため、全体板厚偏差が小さい支持ガラス基板を成形し易くなる。

[0039] 歪点は、好ましくは４８０℃以上、５００℃以上、５１０℃以上、５２０℃以上、特に５３０℃以上である。歪点が高い程、熱収縮率を低減し易くなる。なお、「歪点」は、ＡＳＴＭ　Ｃ３３６の方法に基づいて測定した値を指す。

[0040] ヤング率は、好ましくは６５ＧＰａ以上、６７ＧＰａ以上、６８ＧＰａ以上、６９ＧＰａ以上、７０ＧＰａ以上、７１ＧＰａ以上、７２ＧＰａ以上、

特に７３ＧＰａ以上である。ヤング率が低過ぎると、積層体の剛性を維持し難くなり、加工基板の変形、反り、破損が発生し易くなる。

[0041] 液相温度は、好ましくは１１５０℃未満、１１２０℃以下、１１００℃以下、１０８０℃以下、１０５０℃以下、１０１０℃以下、９８０℃以下、９６０℃以下、９５０℃以下、特に９４０℃以下である。このようにすれば、ダウンドロー法、特にオーバーフローダウンドロー法で支持ガラス基板を成形し易くなるため、板厚が小さい支持ガラス基板を作製し易くなると共に、成形後の板厚偏差を低減することができる。更に、支持ガラス基板の製造工程時に、失透結晶が発生して、支持ガラス基板の生産性が低下する事態を防止し易くなる。ここで、「液相温度」は、標準篩３０メッシュ（５００μｍ）を通過し、５０メッシュ（３００μｍ）に残るガラス粉末を白金ボートに入れた後、温度勾配炉中に２４時間保持して、結晶が析出する温度を測定することにより算出可能である。

[0042] 液相温度における粘度は、好ましくは$10^{4.6}$ｄＰａ・ｓ以上、$10^{5.0}$ｄＰａ・ｓ以上、$10^{5.2}$ｄＰａ・ｓ以上、$10^{5.4}$ｄＰａ・ｓ以上、$10^{5.6}$ｄＰａ・ｓ以上、特に$10^{5.8}$ｄＰａ・ｓ以上である。このようにすれば、ダウンドロー法、特にオーバーフローダウンドロー法で支持ガラス基板を成形し易くなるため、板厚が小さい支持ガラス基板を作製し易くなると共に、成形後の板厚偏差を低減することができる。更に、支持ガラス基板の製造工程時に、失透結晶が発生して、支持ガラス基板の生産性が低下する事態を防止し易くなる。ここで、「液相温度における粘度」は、白金球引き上げ法で測定可能である。なお、液相温度における粘度は、成形性の指標であり、液相温度における粘度が高い程、成形性が向上する。

[0043] $10^{2.5}$ｄＰａ・ｓにおける温度は、好ましくは１５８０℃以下、１５００℃以下、１４５０℃以下、１４００℃以下、１３５０℃以下、特に１２００～１３００℃である。$10^{2.5}$ｄＰａ・ｓにおける温度が高くなると、溶融性が低下して、支持ガラス基板の製造コストが高騰する。ここで、「$10^{2.5}$ｄＰａ・ｓにおける温度」は、白金球引き上げ法で測定可能である。なお、1

$10^{2.5}$ｄＰａ・ｓにおける温度は、溶融温度に相当し、この温度が低い程、溶融性が向上する。

[0044] 本発明の支持ガラス基板は、ダウンドロー法、特にオーバーフローダウンドロー法で成形されてなることが好ましい。オーバーフローダウンドロー法は、耐熱性の樋状構造物の両側から溶融ガラスを溢れさせて、溢れた溶融ガラスを樋状構造物の下頂端で合流させながら、下方に延伸成形してガラス原板を成形する方法である。オーバーフローダウンドロー法では、支持ガラス基板の表面となるべき面は樋状耐火物に接触せず、自由表面の状態で成形される。このため、板厚が小さい支持ガラス基板を作製し易くなると共に、全体板厚偏差を低減することができ、結果として、支持ガラス基板の製造コストを低廉化することができる。

[0045] ガラス原板の成形方法として、オーバーフローダウンドロー法以外にも、例えば、スロットダウンドロー法、リドロー法、フロート法、ロールアウト法等を採択することもできる。

[0046] 本発明の支持ガラス基板は、表面に研磨面を有し、オーバーフローダウンドロー法で成形されてなることが好ましい。このようにすれば、研磨処理前の全体板厚偏差が小さくなるため、研磨処理により全体板厚偏差を可及的に低減することが可能になる。例えば、全体板厚偏差を１．０μｍ以下に低減することが可能になる。

[0047] 本発明の支持ガラス基板は、反り量を低減する観点から、化学強化処理がなされていないことが好ましい。一方、機械的強度の観点から、化学強化処理がなされていることが好ましい。つまり反り量を低減する観点から、表面に圧縮応力層を有しないことが好ましく、機械的強度の観点から、表面に圧縮応力層を有することが好ましい。

[0048] 本発明の支持ガラス基板の製造方法は、ガラス原板を切断して、支持ガラス基板を得る工程と、得られた支持ガラス基板を（支持ガラス基板の徐冷点）以上の温度に加熱する工程と、を有することを特徴とする。ここで、本発明の支持ガラス基板の製造方法の技術的特徴（好適な構成、効果）は、本発

明の支持ガラス基板の技術的特徴と重複する。よって、本明細書では、その重複部分について、詳細な記載を省略する。

[0049] 本発明の支持ガラス基板の製造方法は、ガラス原板を切断して、支持ガラス基板を得る工程を有する。ガラス原板を切断する方法として、種々の方法を採択することができる。例えば、レーザー照射時のサーマルショックにより切断する方法、スクライブした後に折り割りを行う方法が利用可能である。

[0050] 本発明の支持ガラス基板の製造方法は、支持ガラス基板を（支持ガラス基板の徐冷点）以上の温度に加熱する工程を有する。このような加熱工程は、公知の電気炉、ガス炉等により行うことができる。

[0051] 加熱温度は、徐冷点以上の温度で加熱することが好ましく、（徐冷点＋３０℃）以上の温度で加熱することがより好ましく、（徐冷点＋５０℃）以上の温度で加熱することが更に好ましい。加熱温度が低いと、支持ガラス基板の熱収縮率を低減し難くなる。一方、加熱温度は、軟化点以下の温度で加熱することが好ましく、（軟化点－５０℃）以下の温度で加熱することがより好ましく、（軟化点－８０℃）以下の温度で加熱することが更に好ましい。加熱温度が高過ぎると、支持ガラス基板の寸法精度が低下し易くなる。

[0052] 本発明の支持ガラス基板の製造方法は、反り量が４０μｍ以下になるように加熱することが好ましい。また支持ガラス基板を耐熱基板で挟持しながら加熱を行うことが好ましい。これにより、支持ガラス基板の反り量を低減することができる。なお、耐熱基板として、ムライト基板、アルミナ基板等が使用可能である。また加熱を徐冷点以上の温度で行うと、支持ガラス基板の反り量と熱収縮量を同時に低減することもできる。

[0053] また、複数枚の支持ガラス基板を積層させた状態で、加熱を行うことも好ましい。これにより、積層下方に積層された支持ガラス基板の反り量が、上方に積層された支持ガラス基板の質量によって適正に低減される。

[0054] 本発明の支持ガラス基板の製造方法は、更に、支持ガラス基板の全体板厚偏差が２．０μｍ未満になるように、支持ガラス基板の表面を研磨する工程

を有することが好ましく、この工程の好適な態様は上記の通りである。

[0055] 本発明の積層体は、少なくとも加工基板と加工基板を支持するための支持ガラス基板とを備える積層体であって、支持ガラス基板が上記の支持ガラス基板であることを特徴とする。ここで、本発明の積層体の技術的特徴（好適な構成、効果）は、本発明の支持ガラス基板の技術的特徴と重複する。よって、本明細書では、その重複部分について、詳細な記載を省略する。

[0056] 本発明の積層体は、加工基板と支持ガラス基板の間に、接着層を有することが好ましい。接着層は、樹脂であることが好ましく、例えば、熱硬化性樹脂、光硬化性樹脂（特に紫外線硬化樹脂）等が好ましい。また半導体パッケージの製造工程における熱処理に耐える耐熱性を有するものが好ましい。これにより、半導体パッケージの製造工程で接着層が融解し難くなり、加工処理の精度を高めることができる。

[0057] 本発明の積層体は、更に加工基板と支持ガラス基板の間に、より具体的には加工基板と接着層の間に、剥離層を有すること、或いは支持ガラス基板と接着層の間に、剥離層を有することが好ましい。このようにすれば、加工基板に対して、所定の加工処理を行った後に、加工基板を支持ガラス基板から剥離し易くなる。加工基板の剥離は、生産性の観点から、レーザー照射等により行うことが好ましい。

[0058] 剥離層は、レーザー照射等により「層内剥離」又は「界面剥離」が生じる材料で構成される。つまり一定の強度の光を照射すると、原子又は分子における原子間又は分子間の結合力が消失又は減少して、アブレーション（ａｂｌａｔｉｏｎ）等を生じ、剥離を生じさせる材料で構成される。なお、照射光の照射により、剥離層に含まれる成分が気体となって放出されて分離に至る場合と、剥離層が光を吸収して気体になり、その蒸気が放出されて分離に至る場合とがある。

[0059] 本発明の積層体において、支持ガラス基板は、加工基板よりも大きいことが好ましい。これにより、加工基板と支持ガラス基板を支持する際に、両者の中心位置が僅かに離間した場合でも、支持ガラス基板から加工基板の縁部

が食み出し難くなる。

[0060] 本発明に係る半導体パッケージの製造方法は、少なくとも加工基板と加工基板を支持するための支持ガラス基板とを備える積層体を用意する工程と、加工基板に対して、加工処理を行う工程と、を有すると共に、支持ガラス基板が上記の支持ガラス基板であることを特徴とする。ここで、本発明に係る半導体パッケージの製造方法の技術的特徴（好適な構成、効果）は、本発明の支持ガラス基板及び積層体の技術的特徴と重複する。よって、本明細書では、その重複部分について、詳細な記載を省略する。

[0061] 本発明に係る半導体パッケージの製造方法は、少なくとも加工基板と加工基板を支持するための支持ガラス基板とを備える積層体を用意する工程を有する。少なくとも加工基板と加工基板を支持するための支持ガラス基板とを備える積層体は、上記の材料構成を有している。

[0062] 本発明に係る半導体パッケージの製造方法は、更に積層体を搬送する工程を有することが好ましい。これにより、加工処理の処理効率を高めることができる。なお、「積層体を搬送する工程」と「加工基板に対して、加工処理を行う工程」とは、別途に行う必要はなく、同時であってもよい。

[0063] 本発明に係る半導体パッケージの製造方法において、加工処理は、加工基板の一方の表面に配線する処理、或いは加工基板の一方の表面に半田バンプを形成する処理が好ましい。本発明に係る半導体パッケージの製造方法では、これらの加工処理時に支持ガラス基板及び加工基板が寸法変化し難いため、これらの工程を適正に行うことができる。

[0064] 加工処理として、上記以外にも、加工基板の一方の表面（通常、支持ガラス基板とは反対側の表面）を機械的に研磨する処理、加工基板の一方の表面（通常、支持ガラス基板とは反対側の表面）をドライエッチングする処理、加工基板の一方の表面（通常、支持ガラス基板とは反対側の表面）をウェットエッチングする処理の何れかであってもよい。なお、本発明の半導体パッケージの製造方法では、支持ガラス基板及び加工基板に熱変形や反りが発生し難いと共に、積層体の剛性を維持することができる。結果として、上記加

工処理を適正に行うことができる。

[0065] 本発明に係る半導体パッケージは、上記の半導体パッケージの製造方法により作製されたことを特徴とする。ここで、本発明の半導体パッケージの技術的特徴（好適な構成、効果）は、本発明の支持ガラス基板、積層体及び半導体パッケージの製造方法の技術的特徴と重複する。よって、本明細書では、その重複部分について、詳細な記載を省略する。

[0066] 本発明に係る電子機器は、半導体パッケージを備える電子機器であって、半導体パッケージが、上記の半導体パッケージであることを特徴とする。ここで、本発明の電子機器の技術的特徴（好適な構成、効果）は、本発明の支持ガラス基板、積層体、半導体パッケージの製造方法、半導体パッケージの技術的特徴と重複する。よって、本明細書では、その重複部分について、詳細な記載を省略する。

[0067] 図面を参酌しながら、本発明を更に説明する。

[0068] 図２は、本発明の積層体１の一例を示す概念斜視図である。図３では、積層体１は、支持ガラス基板１０と加工基板１１とを備えている。支持ガラス基板１０は、加工基板１１の寸法変化を防止するために、加工基板１１に貼着されている。支持ガラス基板１０と加工基板１１との間には、剥離層１２と接着層１３が配置されている。剥離層１２は、支持ガラス基板１０と接触しており、接着層１３は、加工基板１１と接触している。

[0069] 図２から分かるように、積層体１は、支持ガラス基板１０、剥離層１２、接着層１３、加工基板１１の順に積層配置されている。支持ガラス基板１０の形状は、加工基板１１に応じて決定されるが、図３では、支持ガラス基板１０及び加工基板１１の形状は、何れもウエハ形状である。剥離層１２は、非晶質シリコン（ａ－Ｓｉ）以外にも、酸化ケイ素、ケイ酸化合物、窒化ケイ素、窒化アルミ、窒化チタン等が用いられる。剥離層１２は、プラズマＣＶＤ、ゾル－ゲル法によるスピンコート等により形成される。接着層１３は、樹脂で構成されており、例えば、各種印刷法、インクジェット法、スピンコート法、ロールコート法等により塗布形成される。接着層１３は、剥離層

１２により加工基板１１から支持ガラス基板１０が剥離された後、溶剤等により溶解除去される。

[0070] 図３は、ｆａｎ　ｏｕｔ型のＷＬＰの製造工程を示す概念断面図である。図３（ａ）は、支持部材２０の一方の表面上に接着層２１を形成した状態を示している。必要に応じて、支持部材２０と接着層２１の間に剥離層を形成してもよい。次に、図３（ｂ）に示すように、接着層２１の上に複数の半導体チップ２２を貼付する。その際、半導体チップ２２のアクティブ側の面を接着層２１に接触させる。次に、図３（ｃ）に示すように、半導体チップ２２を樹脂の封止材２３でモールドする。封止材２３は、圧縮成形後の寸法変化、配線を成形する際の寸法変化が少ない材料が使用される。続いて、図３（ｄ）、（ｅ）に示すように、支持部材２０から半導体チップ２２がモールドされた加工基板２４を分離した後、接着層２５を介して、支持ガラス基板２６と接着固定させる。その際、加工基板２４の表面の内、半導体チップ２２が埋め込まれた側の表面とは反対側の表面が支持ガラス基板２６側に配置される。このようにして、積層体２７を得ることができる。なお、必要に応じて、接着層２５と支持ガラス基板２６の間に剥離層を形成してもよい。更に、得られた積層体２７を搬送した後に、図３（ｆ）に示すように、加工基板２４の半導体チップ２２が埋め込まれた側の表面に配線２８を形成した後、複数の半田バンプ２９を形成する。最後に、支持ガラス基板２６から加工基板２４を分離した後に、加工基板２４を半導体チップ２２毎に切断し、後のパッケージング工程に供される。

実施例 1

[0071] 以下、本発明を実施例に基づいて説明する。なお、以下の実施例は単なる例示である。本発明は、以下の実施例に何ら限定されない。

[0072] ガラス組成として、質量％で、SiO_2　６８．９％、Al_2O_3　５％、B_2O_3　８．２％、Na_2O　１３．５％、ＣａＯ　３．６％、ＺｎＯ　０．７％、SnO_2　０．１％になるように、ガラス原料を調合した後、ガラス溶融炉に投入して１５００～１６００℃で溶融し、次いで溶融ガラスをオーバー

フローダウンドロー成形装置に供給し、板厚が１．２ｍｍになるように成形した。

[0073] 次に、得られたガラス原板を所定寸法（３０ｍｍ×１６０ｍｍ）に切断して、支持ガラス基板を得た。更に、３枚の支持ガラス基板を積層し、その積層基板の上下をムライト基板で挟持した。その状態の積層基板を図４に記載の昇温条件で加熱した。なお、図４において、最高加熱温度は、支持ガラス基板の徐冷点よりも５０℃高い温度に設定されている。

[0074] 続いて、支持ガラス基板の表面を研磨装置で研磨処理することにより、支持ガラス基板の全体板厚偏差を低減した。具体的には、支持ガラス基板の両表面を外径が相違する一対の研磨パットで挟み込み、支持ガラス基板と一対の研磨パッドを共に回転させながら支持ガラス基板の両表面を研磨処理した。研磨処理の際、時折、支持ガラス基板の一部が研磨パッドから食み出すように制御した。なお、研磨パッドはウレタン製、研磨処理の際に使用した研磨スラリーの平均粒径は２．５μｍ、研磨速度は１５ｍ／分であった。

[0075] 最後に、加熱処理した支持ガラス基板について、室温から５℃／分の速度で４００℃まで昇温し、４００℃で５時間保持した後、５℃／分の速度で室温まで降温した時の熱収縮率を数１の式で評価した。比較対象として、加熱処理していない支持ガラス基板についても熱収縮率を評価した。その結果、加熱処理行った支持ガラス基板の熱収縮率は７ｐｐｍであったが、加熱処理していない支持ガラス基板の熱収縮率は５８ｐｐｍであった。

実施例 2

[0076] ガラス組成として、質量％で、SiO_2 ６０％、Al_2O_3 １６．５％、B_2O_3 １０％、ＭｇＯ ０．３％、ＣａＯ ８％、ＳｒＯ ４．５％、ＢａＯ ０．５％、SnO_2 ０．２％になるように、ガラス原料を調合した後、ガラス溶融炉に投入して１５５０～１６５０℃で溶融し、次いで溶融ガラスをオーバーフローダウンドロー成形装置に供給し、板厚が０．７ｍｍになるように成形した。

[0077] 次に、得られたガラス原板を所定寸法（φ３００ｍｍ）に切断して、支持

ガラス基板を得た。更に、３枚の支持ガラス基板を積層し、その積層基板の上下をムライト基板で挟持した。その状態の積層基板を図５に記載の昇温条件で加熱した。なお、図５において、最高加熱温度は、支持ガラス基板の徐冷点よりも５０℃高い温度に設定されている。

[0078] 続いて、支持ガラス基板の表面を研磨装置で研磨処理することにより、支持ガラス基板の全体板厚偏差を低減した。具体的には、支持ガラス基板の両表面を外径が相違する一対の研磨パットで挟み込み、支持ガラス基板と一対の研磨パッドを共に回転させながら支持ガラス基板の両表面を研磨処理した。研磨処理の際、時折、支持ガラス基板の一部が研磨パッドから食み出すように制御した。なお、研磨パッドはウレタン製、研磨処理の際に使用した研磨スラリーの平均粒径は２．５μｍ、研磨速度は１５ｍ／分であった。

[0079] 得られた研磨処理前後の支持ガラス基板（各１２サンプル）について、コベルコ科研社製のＳＢＷ－３３１ＭＬ／ｄにより反り量を測定した。その結果を表１に示す。なお、測定に際し、測定ピッチを１ｍｍ、測定距離を２９４ｍｍ、測定ラインを４ライン（４５°刻み）とした。

[0080] [表1]

試料	反り量（μｍ）	
	加熱処理あり	加熱処理なし
No.1	18	137
No.2	17	179
No.3	14	129
No.4	20	126
No.5	20	116
No.6	19	146
No.7	16	152
No.8	21	147
No.9	17	159
No.10	20	149
No.11	19	134
No.12	10	201

[0081] 表１から分かるように、加熱処理を行った試料の反り量は２１μｍ以下であったが、加熱処理を行っていない試料の反り量は１１６μｍ以上であった。なお、加熱処理を行った試料の熱収縮率は測定されていないが、十分に低

い値であるものと推定される。

実施例 3

[0082] まず、表２に記載の試料Ｎｏ．１～７のガラス組成になるように、ガラス原料を調合した後、ガラス溶融炉に投入して１５００～１６００℃で溶融し、次いで溶融ガラスをオーバーフローダウンドロー成形装置に供給し、板厚が０．８ｍｍになるようにそれぞれ成形した。その後、［実施例２］と同様の条件にて、ガラス原板を所定寸法（φ３００ｍｍ）に切断し、更に（徐冷点＋６０℃）の温度で徐冷処理を行った。得られた各支持ガラス基板について、３０～３８０℃の温度範囲における平均熱膨張係数$\alpha_{30\sim380}$、密度ρ、歪点Ｐｓ、徐冷点Ｔａ、軟化点Ｔｓ、高温粘度$10^{4.0}$ｄＰａ・ｓにおける温度、高温粘度$10^{3.0}$ｄＰａ・ｓにおける温度、高温粘度$10^{2.5}$ｄＰａ・ｓにおける温度、高温粘度$10^{2.0}$ｄＰａ・ｓにおける温度、液相温度ＴＬ及びヤング率Ｅを評価した。なお、切断後、加熱処理前の各支持ガラス基板について、コベルコ科研社製のＳＢＷ－３３１ＭＬ／ｄにより全体板厚偏差と反り量を測定したところ、全体板厚偏差がそれぞれ３μｍであり、反り量がそれぞれ７０μｍであった。

[0083]

[表2]

		No. 1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7
成分(wt%)	SiO_2	65.0	63.2	65.3	64.0	60.0	58.4	61.4
	Al_2O_3	8.2	8.0	8.0	8.0	16.7	13.0	18.0
	B_2O_3	13.5	13.1	8.6	13.3	9.8	0.0	0.5
	MgO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	2.0	3.0
	CaO	3.3	3.2	3.2	3.2	8.0	2.0	0.0
	SrO	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0
	ZnO	0.9	0.9	0.9	1.0	0.0	0.0	0.0
	Na_2O	8.7	11.3	13.6	10.1	0.0	14.5	14.5
	K_2O	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	2.0
	ZrO_2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0
	Sb_2O_3	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
	SnO_2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.0	0.7
$\alpha_{30\text{-}380}(\times 10^{-7}/℃)$		59	68	77	64	38	102	91
ρ(g/cm^3)		2.39	2.43	2.47	2.41	2.46	2.54	2.45
Ps(℃)		535	530	530	530	673	533	564
Ta(℃)		570	565	565	565	725	576	613
Ts(℃)		755	730	735	740	943	793	863
$10^{4.0}$ dPa・s (℃)		1095	1050	1045	1065	1256	1142	1255
$10^{3.0}$ dPa・s (℃)		1305	1240	1240	1265	未測定	1319	1460
$10^{2.5}$ dPa・s (℃)		1450	1385	1380	1410	1519	1431	1591
$10^{2.0}$ dPa・s (℃)		1640	1570	1540	1595	未測定	未測定	未測定
TL(℃)		890	802	800	850	未測定	880	970
E(GPa)		71	74	75	75	75	75	71

[0084] ３０～３８０℃の温度範囲における平均熱膨張係数$\alpha_{30\sim380}$は、ディラトメーターで測定した値である。

[0085] 密度ρは、周知のアルキメデス法によって測定した値である。

[0086] 歪点Ｐｓ、徐冷点Ｔａ、軟化点Ｔｓは、ＡＳＴＭ　Ｃ３３６の方法に基づいて測定した値である。

[0087] 高温粘度$10^{4.0}$ｄＰａ・ｓ、$10^{3.0}$ｄＰａ・ｓ、$10^{2.5}$ｄＰａ・ｓにおける温度は、白金球引き上げ法で測定した値である。

[0088] 液相温度ＴＬは、標準篩３０メッシュ（５００μｍ）を通過し、５０メッシュ（３００μｍ）に残るガラス粉末を白金ボートに入れて、温度勾配炉中に２４時間保持した後、結晶が析出する温度を顕微鏡観察にて測定した値である。

[0089] ヤング率Ｅは、共振法により測定した値を指す。

[0090] 続いて、支持ガラス基板の表面を研磨装置により研磨処理した。具体的に

は、支持ガラス基板の両表面を外径が相違する一対の研磨パットで挟み込み、支持ガラス基板と一対の研磨パッドを共に回転させながら支持ガラス基板の両表面を研磨処理した。研磨処理の際、時折、支持ガラス基板の一部が研磨パッドから食み出すように制御した。なお、研磨パッドはウレタン製、研磨処理の際に使用した研磨スラリーの平均粒径は２．５μｍ、研磨速度は１５ｍ／分であった。得られた各研磨処理済み支持ガラス基板について、コベルコ科研社製のＳＢＷ－３３１ＭＬ／ｄにより全体板厚偏差と反り量を測定した。その結果、全体板厚偏差がそれぞれ０．４５μｍであり、反り量が１０～１８μｍであった。また室温から５℃／分の速度で４００℃まで昇温し、４００℃で５時間保持した後、５℃／分の速度で室温まで降温した時の各試料の熱収縮率は５～８ｐｐｍであった。

符号の説明

[0091] １０、２７　積層体

１１、２６　支持ガラス基板

１２、２４　加工基板

１３　剥離層

１４、２１、２５　接着層

２０　支持部材

２２　半導体チップ

２３　封止材

２８　配線

２９　半田バンプ

請求の範囲

[請求項1] 室温から５℃／分の速度で４００℃まで昇温し、４００℃で５時間保持した後、５℃／分の速度で室温まで降温した時、熱収縮率が２０ｐｐｍ以下になることを特徴とする支持ガラス基板。

[請求項2] 反り量が４０μｍ以下であることを特徴とする請求項１に記載の支持ガラス基板。

[請求項3] 全体板厚偏差が２．０μｍ未満であることを特徴とする請求項１又は２に記載の支持ガラス基板。

[請求項4] 反り量が２０μｍ未満であることを特徴とする請求項１～３の何れかに記載の支持ガラス基板。

[請求項5] 表面の全部又は一部が研磨面であることを特徴とする請求項１～４の何れかに記載の支持ガラス基板。

[請求項6] オーバーフローダウンドロー法により成形されてなることを特徴とする請求項１～５の何れかに記載の支持ガラス基板。

[請求項7] ヤング率が６５ＧＰａ以上であることを特徴とする請求項１～６の何れかに記載の支持ガラス基板。

[請求項8] 外形がウエハ形状であることを特徴とする請求項１～７の何れかに記載の支持ガラス基板。

[請求項9] 半導体パッケージの製造工程で加工基板の支持に用いることを特徴とする請求項１～８の何れかに記載の支持ガラス基板。

[請求項10] 少なくとも加工基板と加工基板を支持するための支持ガラス基板とを備える積層体であって、支持ガラス基板が請求項１～９の何れかに記載の支持ガラス基板であることを特徴とする積層体。

[請求項11] ガラス原板を切断して、支持ガラス基板を得る工程と、

得られた支持ガラス基板を（支持ガラス基板の徐冷点）以上の温度に加熱する工程と、を有することを特徴とする支持ガラス基板の製造方法。

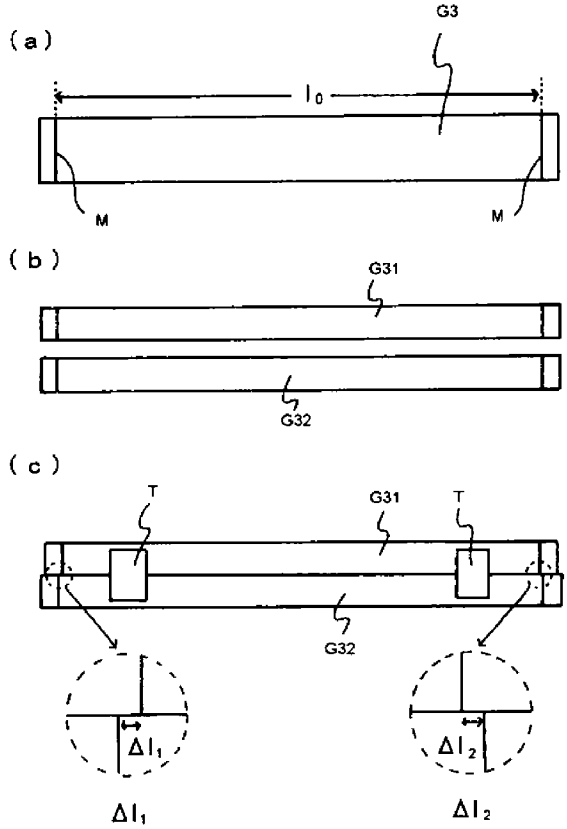
[請求項12] 室温から５℃／分の速度で４００℃まで昇温し、４００℃で５時間

保持した後、５℃／分の速度で室温まで降温した時、熱収縮率が２０ｐｐｍ以下になるように加熱することを特徴とする請求項１１に記載の支持ガラス基板の製造方法。

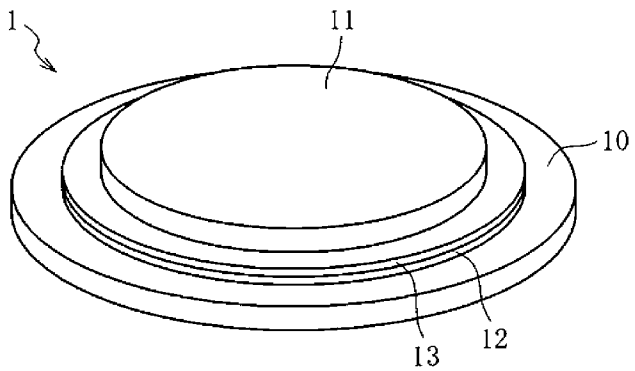
[請求項13] 反り量が４０μｍ以下になるように加熱することを特徴とする請求項１１又は１２に記載の支持ガラス基板の製造方法。

[請求項14] オーバーフローダウンドロー法によりガラス原板を成形することを特徴とする請求項１１～１３の何れかに記載の支持ガラス基板の製造方法。

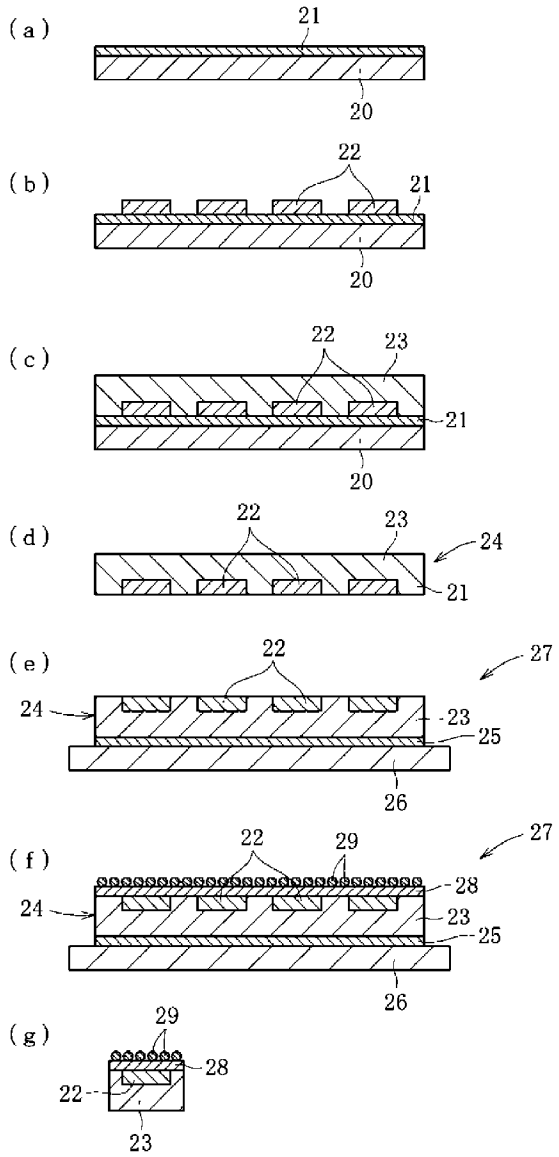
[図1]


(a)
G3
l_0
M
M
(b)
G31
G32
(c)
T
G31
T
G32
Δl_1
Δl_2
Δl_1
Δl_2

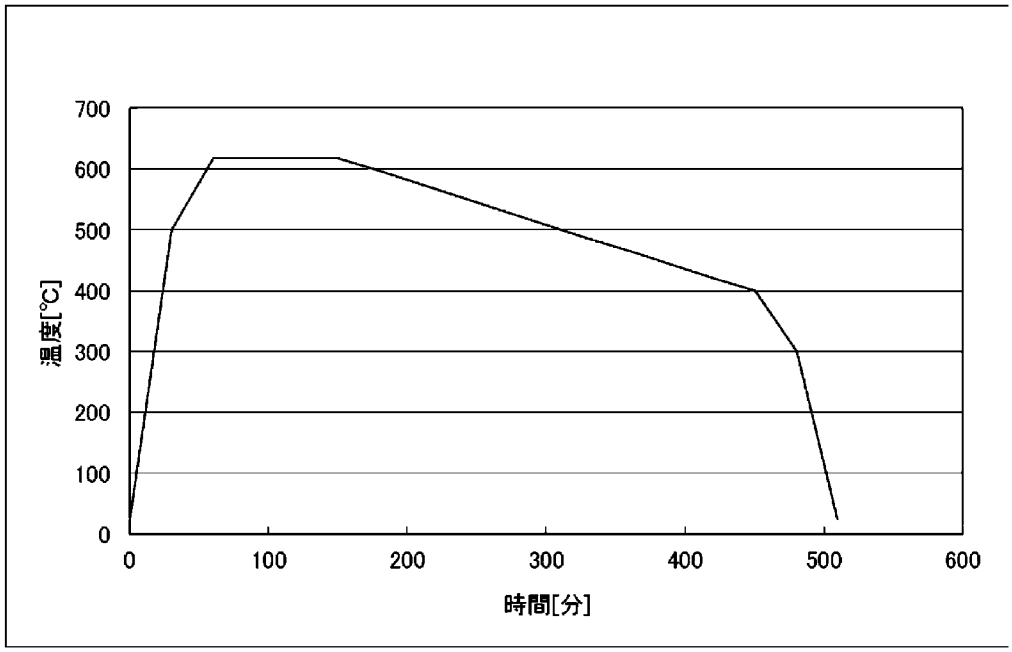
[図2]


1
11
10
13
12

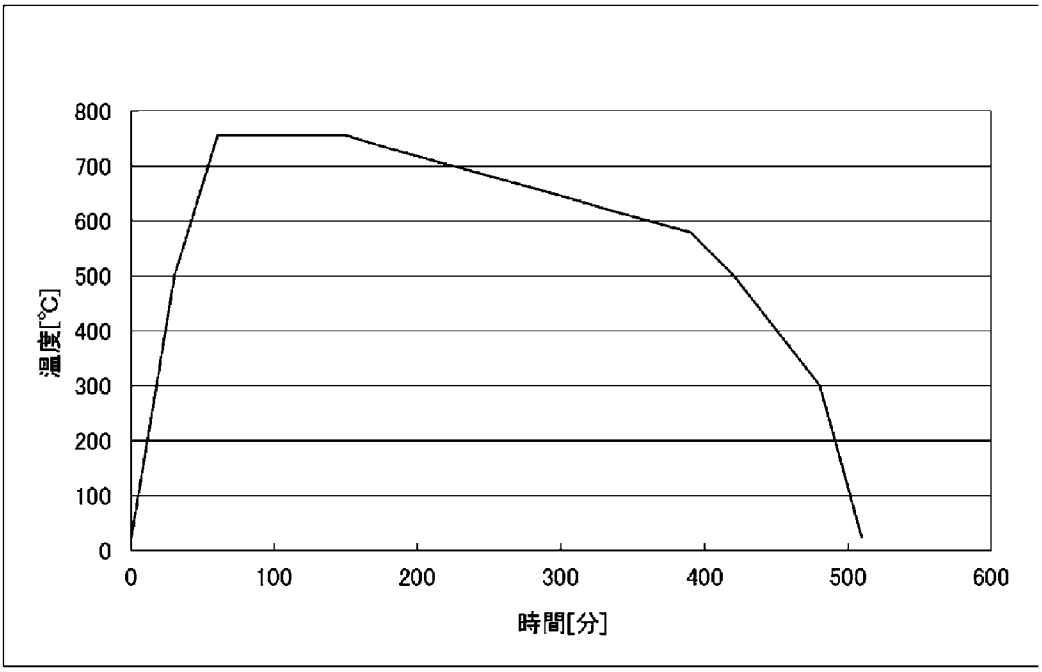
[図3]


(a)
21
20
(b)
22
21
20
(c)
22
23
21
20
(d)
22
23
24
21
(e)
22
27
24
23
25
26
(f)
22
29
27
28
24
23
25
26
(g)
29
28
22
23

[図4]


700
600
500
400
300
200
100
0
温度[℃]
0
100
200
300
400
500
600
時間[分]

[図5]


800
700
600
500
400
300
200
100
0
温度[℃]
0
100
200
300
400
500
600
時間[分]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/085638

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C03B29/06(2006.01)i, *C03B17/06*(2006.01)i, *C03C19/00*(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)
C03B29/06, C03B17/06, C03C19/00

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2011-20864 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 03 February 2011 (03.02.2011), claims; examples (Family: none)	1,2,4-6, 11-14 3,7-10
X Y	WO 2009/093550 A1 (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 30 July 2009 (30.07.2009), claims; examples & US 2009/0226733 A1 claims; examples & KR 10-2010-0115739 A & CN 101925546 A & TW 200940459 A	1,2,4-6 3,7-10

☒ 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	Date of mailing of the international search report
26 February 2016 (26.02.16)	08 March 2016 (08.03.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/085638

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 2011-16705 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 27 January 2011 (27.01.2011), claims; paragraph [0040] (Family: none)	3,7
Y	WO 2013/099676 A1 (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 04 July 2013 (04.07.2013), claims; paragraph [0068] & US 2014/0137602 A1 claims; paragraph [0073] & EP 2799404 A1	3,7
Y	JP 2012-238894 A (Fujitsu Ltd.), 06 December 2012 (06.12.2012), claims; paragraphs [0010], [0011], [0029], [0084]; fig. 1 (Family: none)	8-10
P,A	WO 2015/037478 A1 (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 19 March 2015 (19.03.2015), claims; examples; fig. 1 & TW 201522269 A	1-14
P,A	WO 2015/156075 A1 (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 15 October 2015 (15.10.2015), claims; examples; fig. 1 (Family: none)	1-14

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０８５６３８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C03B29/06(2006.01)i, C03B17/06(2006.01)i, C03C19/00(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C03B29/06, C03B17/06, C03C19/00

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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 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、実施例（ファミリーなし）	1,2,4-6, 11-14 3,7-10
X Y	WO 2009/093550 A1（日本電気硝子株式会社）2009.07.30, 特許請求の範囲、実施例 & US 2009/0226733 A1,特許請求の範囲、実施例 & KR 10-2010-0115739 A & CN 101925546 A & TW 200940459 A	1,2,4-6 3,7-10

☑　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	国際調査報告の発送日
２６．０２．２０１６	０８．０３．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　４Ｔ　３２３４
山崎　直也
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４６５

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 2011-16705 A（日本電気硝子株式会社）2011.01.27, 特許請求の範囲、［００４０］（ファミリーなし）	3,7
Y	WO 2013/099676 A1（日本電気硝子株式会社）2013.07.04, 特許請求の範囲、［００６８］ & US 2014/0137602 A1, 特許請求の範囲、［００７３］ & EP 2799404 A1	3,7
Y	JP 2012-238894 A（富士通株式会社）2012.12.06, 特許請求の範囲、［００１０］、［００１１］、［００２９］、［００８４］、 図１（ファミリーなし）	8-10
P,A	WO 2015/037478 A1（日本電気硝子株式会社）2015.03.19, 特許請求の範囲、実施例、図１ & TW 201522269 A	1-14
P,A	WO 2015/156075 A1（日本電気硝子株式会社）2015.10.15, 特許請求の範囲、実施例、図１（ファミリーなし）	1-14