

(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
2014年3月13日(13.03.2014)



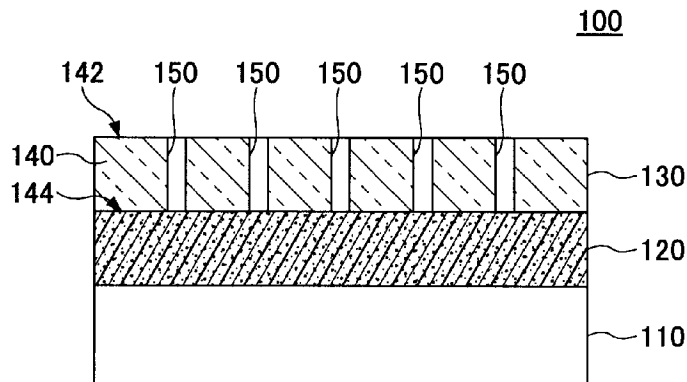
(10) 国際公開番号
WO 2014/038326 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 23/32 (2006.01) H05K 3/40 (2006.01)
H05K 1/11 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/070934
 - (22) 国際出願日: 2013年8月1日(01.08.2013)
 - (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 2012-197743 2012年9月7日(07.09.2012) 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: 高橋 晋太郎 (TAKAHASHI, Shintaro); 〒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: 伊東 忠重, 外 (ITOH, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 16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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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: PROCESS FOR PRODUCING INTERMEDIATE FOR INTERPOSER, AND INTERMEDIATE FOR INTERPOSER

(54) 発明の名称: インターポーザ用の中間品を製造する方法およびインターポーザ用の中間品

[図1]



(57) Abstract: Provided is a process for producing an intermediate for interposers which includes a glass substrate having a plurality of through holes, the process comprising (a) a step in which a resin layer is formed on a supporting substrate and (b) a step in which a glass substrate that has a plurality of through holes formed therein and has a thickness of 0.05-0.3 mm is brought into close contact with the surface of the resin layer to form a laminate.

(57) 要約: 複数の貫通孔を有するガラス基板を含む、インターポーザ用の中間品を製造する方法であって、(a) 支持基板上に樹脂層を形成する工程と、(b) 前記樹脂層の上に、複数の貫通孔が形成された、厚さが0.05mm~0.3mmのガラス基板を密着させて、積層体を形成する工程と、を有する方法を提供する。

WO 2014/038326 A1

明 細 書

発明の名称：

インターポーザ用の中間品を製造する方法およびインターポーザ用の中間品

技術分野

[0001] 本発明は、インターポーザおよびインターポーザを製造する方法に関する。

背景技術

[0002] 近年の半導体デバイスの小型化および高集積化の要求に対応するため、複数のLSIを含むシステムを、一つのパッケージとして三次元的に集約する技術、いわゆる「半導体三次元パッケージ化技術」の開発が進められている。

[0003] この半導体三次元パッケージ化技術では、各素子同士を微細な導電性配線パターンで三次元的に電氣的に接続する必要がある。しかしながら、ワイヤーボンディング技術等の従来の技術では、そのような微細配線構造を形成することは難しい。そのため、半導体三次元パッケージ化技術では、複数の貫通電極を備える中継基板が使用される。このような中継基板はインターポーザとも呼ばれる。1または2以上の中継基板を使用することにより、微細かつ複雑な三次元導電性配線パターンを形成することが可能になる。

[0004] そのような中継基板、すなわちインターポーザは、例えば、ガラス基板に複数の微細な貫通孔を形成した後、該貫通孔に導電性材料を充填することにより形成される。例えば、特許文献1には、ガラス基板にエキシマレーザー光を照射して、貫通孔を形成する技術が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第WO2010/087483号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 例えば、ガラス基板にエキシマレーザ光を照射して、貫通孔を形成することにより、インターポーザ用の部材（以下、「貫通孔付きガラス基板」と称する）を製造することができる。
- [0007] ここで、通常、インターポーザ製造用に提供されるガラス基板は、貫通孔を形成しやすくするため、極めて薄い（例えば0.1 mmなど）。
- [0008] 従って、このような薄いガラス基板を使用して、「貫通孔付きガラス基板」を製造した場合、貫通孔の存在により、「貫通孔付きガラス基板」の強度が低下してしまう。このため、例えば、「貫通孔付きガラス基板」の次工程への搬送、および／または各工程でのハンドリングの際などに、「貫通孔付きガラス基板」にフレや欠陥が生じたりする可能性がある。
- [0009] 本発明の実施例は、このような背景に鑑みなされたものであり、インターポーザの製造過程において、貫通孔付きガラス基板にフレや欠陥が生じるおそれが軽減された、インターポーザ用の中間品の製造方法の提供を目的とする。また、貫通孔付きガラス基板にフレや欠陥が生じるおそれが軽減された、インターポーザ用の中間品の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明では、複数の貫通孔を有するガラス基板を含む、インターポーザ用の中間品を製造する方法であって、
- (a) 支持基板上に樹脂層を形成する工程と、
 - (b) 前記樹脂層の上に、複数の貫通孔が形成された、厚さが0.05 mm～0.3 mmのガラス基板を密着させて、積層体を形成する工程と、
- を有する方法が提供される。
- [0011] ここで、本発明による方法において、前記複数の貫通孔が形成されたガラス基板は、ガラス基板にレーザ光を照射することにより形成されても良い。
- [0012] また、本発明による方法において、前記貫通孔の少なくとも一つは、前記ガラス基板の前記樹脂層とは反対側の表面における開口の最大寸法が5 μ m～100 μ mであっても良い。

- [0013] また、本発明による方法において、前記貫通孔は、前記ガラス基板に、 $10\ \mu\text{m}\sim 500\ \mu\text{m}$ のピッチで形成されていても良い。
- [0014] また、本発明による方法において、前記(a)の工程は、前記支持基板上に樹脂組成物を設置した後、該樹脂組成物を硬化させる工程を有しても良い。
- [0015] また、本発明による方法において、前記樹脂層は、前記ガラス基板に対して離型性を有しても良い。
- [0016] また、本発明による方法において、前記樹脂層は、硬化性シリコーン樹脂、および／または紫外線照射により離型性を発現するアクリル樹脂を含んでも良い。
- [0017] また、本発明による方法は、さらに、
(c) 前記ガラス基板の少なくとも一つの貫通孔に、導電性材料を充填する工程
を有しても良い。
- [0018] また、本発明による方法は、さらに、
(d) 前記ガラス基板の前記樹脂層とは反対側の表面に、前記貫通孔に充填された導電性材料と電氣的に接続された導電性配線パターンを形成する工程
を有しても良い。
- [0019] また、本発明による方法は、さらに、
(e) 前記樹脂層と前記ガラス基板の間で、両者を剥離させる工程
を有しても良い。
- [0020] さらに、本発明では、複数の貫通孔が形成されたガラス基板を有するインターポーザの中間品であって、
支持基板、および
前記支持基板と前記ガラス基板の間に設置された樹脂層
を有し、
前記ガラス基板は、 $0.05\ \text{mm}\sim 0.3\ \text{mm}$ の厚さを有する、中間品が

提供される。

- [0021] ここで、本発明による中間品において、前記貫通孔の少なくとも一つは、前記ガラス基板の前記樹脂層とは反対側の表面における開口の最大寸法が $5\ \mu\text{m}\sim 100\ \mu\text{m}$ であっても良い。
- [0022] また、本発明による中間品において、前記貫通孔は、前記ガラス基板に、 $10\ \mu\text{m}\sim 500\ \mu\text{m}$ のピッチで形成されていても良い。
- [0023] また、本発明による中間品において、前記樹脂層は、前記ガラス基板に対して離型性を有しても良い。
- [0024] また、本発明による中間品において、前記樹脂層は、硬化性シリコーン樹脂、および／または紫外線照射により離型性を発現するアクリル樹脂を含んでも良い。
- [0025] また、本発明による中間品において、前記樹脂層は、 $1\ \mu\text{m}\sim 50\ \mu\text{m}$ の厚さを有しても良い。
- [0026] また、本発明による中間品において、前記ガラス基板の複数の貫通孔は、導電性材料で充填されていても良い。
- [0027] また、本発明による中間品は、さらに、前記ガラス基板の前記樹脂層とは反対側の表面に、前記導電性材料の少なくとも一つと電氣的に接続された導電性配線パターンを有しても良い。
- [0028] また、本発明による中間品において、前記支持基板は、 $0.3\ \text{mm}\sim 1.1\ \text{mm}$ の厚さを有しても良い。
- [0029] また、本発明による中間品において、前記ガラス基板は、 $3\times 10^{-6}/\text{K}\sim 1\times 10^{-5}/\text{K}$ の熱膨張係数を有しても良い。

発明の効果

- [0030] 本発明では、インターポーザの製造過程において、貫通孔付きガラス基板にワレや欠陥が生じるおそれが軽減された、インターポーザ用の中間品の製造方法を提供することができる。また、本発明では、貫通孔付きガラス基板にワレや欠陥が生じるおそれが軽減された、インターポーザ用の中間品を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]本発明の一実施例による積層体（第1の積層体）の概略的な断面を示した図である。

[図2]従来の貫通孔付きガラス基板の貫通孔に貫通電極を形成する工程を模式的に示した図である。

[図3]本発明の一実施例による積層体を用いて、貫通孔付きガラス基板の貫通孔に貫通電極を形成する工程を模式的に示した図である。

[図4]本発明の他の実施例による第2の積層体の概略的な断面を示した図である。

[図5]本発明の更に他の実施例による第3の積層体の概略的な断面を示した図である。

[図6]本発明の更に他の実施例による第3の積層体の製造方法のフローを示したフロー図である。

発明を実施するための形態

[0032] まず、本願において使用される用語の定義について説明する。

[0033] （インターポーザ）

本願において、「インターポーザ」とは、貫通孔を有し、該貫通孔に導電性材料が充填されたガラス基板を意味する。本願では、「インターポーザ」は、「貫通電極付きガラス基板」とも称される。

[0034] （貫通孔付きガラス基板）

「貫通孔付きガラス基板」とは、相互に対向する第1の表面および第2の表面を有するガラス基板において、第1の表面から第2の表面まで貫通した、少なくとも一つの貫通孔を有するガラス基板を意味する。

[0035] 「貫通孔付きガラス基板」において、貫通孔内に導電性材料が充填された場合、そのような「貫通孔付きガラス基板」は、「貫通電極付きガラス基板」、すなわち「インターポーザ」となる。

[0036] （インターポーザ用の中間品）

「インターポーザ用の中間品」（あるいは、単に「中間品」）とは、「貫

「貫通孔付きガラス基板」と、その他の部材とで構成された複合部材の総称を意味する。例えば、以下に詳しく説明するような、「貫通孔付きガラス基板」を含む積層体は、「インターポーザ用の中間品」の代表例である。

[0037] また、本願では、簡単のため、「貫通電極付きガラス基板」、すなわち「インターポーザ」と、その他の部材とで構成された複合部材も、「インターポーザ用の中間品」と称することにする。換言すれば、「貫通電極付きガラス基板」のみからなる部材は、「インターポーザ」と称され、「貫通電極付きガラス基板」およびそれ以外の部材を含む複合部材は、全て「インターポーザ用の中間品」と称される。

[0038] (本発明の概念について)

次に、本発明の基本的概念について説明する。

[0039] 本発明では、インターポーザを製造する過程において、複数の貫通孔が形成されたガラス基板と、支持基板と、前記支持基板と前記ガラス基板の間に設置された樹脂層とを有する積層体が使用される。

[0040] 前述のように、薄いガラス基板を使用して、貫通孔付きガラス基板を製造した場合、ガラス基板の薄さにより、および貫通孔の存在により、貫通孔付きガラス基板の強度が低下してしまう。このため、例えば、貫通孔付きガラス基板の次工程への搬送、および／または各種処理のハンドリングの際などに、貫通孔付きガラス基板にワレや欠陥が生じるおそれがある。

[0041] これに対して、本発明では、インターポーザの製造の際に、貫通孔付きガラス基板と、樹脂層と、支持基板とを有する積層体を使用される。

[0042] このような積層体を用いた場合、支持基板の剛性により、貫通孔付きガラス基板の強度を高めることが可能になる。従って、このような積層体を使用することにより、搬送および／または各種処理のハンドリング等の際に、貫通孔付きガラス基板にワレや欠陥が発生するおそれを軽減することができる。

[0043] (本発明の一実施例による積層体)

次に、図面を参照して、本発明の一実施例によるインターポーザ用の中間

品の構成について説明する。なお、ここでは、本実施例によるインターポーザ用の中間品として、積層体を例として取り上げ、その構成について説明する。

[0044] 図1には、本実施例による積層体（第1の積層体）の概略的な断面図を示す。

[0045] 図1に示すように、本実施例による第1の積層体100は、支持基板110と、樹脂層120と、貫通孔付きガラス基板130とを、この順に積層することにより構成される。

[0046] 貫通孔付きガラス基板130は、第1の表面142および第2の表面144を有するガラス基板140に、第1の表面142から第2の表面144にわたる、複数の貫通孔150を形成することにより構成される。

[0047] ガラス基板140は、0.05mm～0.3mmの範囲の厚さを有する。

[0048] 支持基板110は、貫通孔付きガラス基板130よりも大きな剛性を有し、積層体100の強度を高めることができる。

[0049] 樹脂層120は、ガラス基板140の第2の表面144の側に配置される。樹脂層120は、貫通孔付きガラス基板130を支持基板110に結合させる役割を有する。

[0050] 図1に示すような構成を有する第1の積層体100では、貫通孔付きガラス基板130を単独で使用した場合に比べて、積層体100の強度を有意に高めることができる。従って、積層体100を使用することにより、例えば搬送および／または各工程でのハンドリング中に、貫通孔付きガラス基板130にワレや欠陥が発生する危険性を軽減することができる。

[0051] なお、第1の積層体100において、樹脂層120は、貫通孔付きガラス基板130に対して「離型性」を有することが好ましい。

[0052] ここで、「離型性」とは、樹脂層120と密着された部材（この場合、貫通孔付きガラス基板130）から樹脂層120を剥離する際に、樹脂層120の一部が密着された部材側に残留することなく、樹脂層120を比較的容易に剥離することができる性質を意味する。

- [0053] 積層体 100 に含まれる支持基板 110 および樹脂層 120 は、最終製品であるインターポーザには不要である場合が多い。そのため、最終製品としてインターポーザが提供されるまでのいずれかの過程で、積層体 100 において、貫通孔付きガラス基板 130 を樹脂層 120 との界面で剥離させたい場合がある。
- [0054] そのような場合、貫通孔付きガラス基板 130 と樹脂層 120 とが強固に接着されていると、貫通孔付きガラス基板 130 から樹脂層 120 が適正に剥離しなかったり、剥離の際に貫通孔付きガラス基板 130 にワレ等の欠陥が生じるといった問題が生じ得る。例えば、樹脂層 120 の一部が貫通孔付きガラス基板 130 の表面に残留すると、この残留物を除去するための、余分な作業が必要になってしまう。
- [0055] しかしながら、樹脂層 120 が貫通孔付きガラス基板 130 に対して離型性を有する場合、貫通孔付きガラス基板 130 から樹脂層 120 を適正に剥離することができ、そのような問題を抑制することができる。
- [0056] なお、樹脂層 120 は、必ずしもそのような離型性を常時有している必要はない。例えば、樹脂層 120 の離型性は、樹脂層 120 を貫通孔付きガラス基板 130 から剥離する直前に、発現されても良い。例えば、一部のアクリル樹脂には、紫外線照射によって、離型性が発現するものがある。樹脂層 120 としてそのようなアクリル樹脂を使用した場合、通常の積層体 100 のハンドリング等の際には、貫通孔付きガラス基板 130 と樹脂層 120 の間に良好な密着性を確保しておき、必要な段階で、樹脂層 120 に紫外線を照射して、積層体 100 から貫通孔付きガラス基板 130 を分離するという操作が可能になる。
- [0057] また、図 1 に示すような構成を有する第 1 の積層体 100 では、貫通孔付きガラス基板 130 の第 2 の表面 144 が樹脂層 120 で覆われているため、例えば、貫通孔 150 に導電性材料を充填して貫通電極を形成する工程において、貫通電極にボイド等の欠陥が生じにくくなるという効果が得られる。

- [0058] 以下、図2および図3を参照して、そのような効果についてより詳しく説明する。
- [0059] 図2および図3には、めっき法によりガラス基板の貫通孔に導電性材料を充填して、貫通電極を形成する際の様子を模式的に示す。なお、図2は、従来の貫通孔付きガラス基板に貫通電極を形成する際の工程を示す断面図であり、図3は、図1に示す構成を有する第1の積層体100を用いて、貫通孔付きガラス基板に貫通電極を形成する際の工程を示す断面図である。
- [0060] 図2に示すように、従来の貫通孔付きガラス基板に貫通電極を形成する工程では、まず貫通孔50を有するガラス基板40が準備される（図2の(a)）。
- [0061] 次に、このガラス基板40の貫通孔50、第1の表面42、および第2の表面44に、無電解めっきにより、導電層が設置される（図示されていない）。
- [0062] 次に、電解めっきにより、ガラス基板40の導電層の形成された位置に、導電性材料55が成膜される。ここで、電解めっき処理の際、いわゆる「エッジ効果」による影響のため、電界は、貫通孔50の開口の周囲に集中し易くなる。従って、導電性材料55は、図2の(b)に示すように、貫通孔50の開口の周囲では、外方に盛り上がるようにして成長する。
- [0063] めっき処理時間の増大に伴い、この傾向はより顕著になる。すなわち、めっき層は、貫通孔50の開口の周囲に集中して成長するようになり、貫通孔50の側面（ガラス140の側壁）部分ではほとんど成長することができなくなる。その結果、ある時間経過後には、図2の(c)に示すように、貫通孔50の内部は、導電性材料55によって未だ十分に充填されない状態であるにもかかわらず、貫通孔50の開口の周囲では、導電性材料55によって、開口が閉塞された状態となる。
- [0064] このような状態では、めっき液が貫通孔50の内部に十分に拡散することができなくなる。そのため、めっき処理の完了後には、図2の(d)に示すように、貫通孔50の内部に、ポイド90が生じてしまう。

- [0065] 図2の(e)に示すように、その後、ガラス基板40の第1の表面42および第2の表面44に付着した導電性材料55を除去しても、貫通電極60内には、ボイド90がそのまま残留してしまい、均一な貫通電極60を得ることができなくなる。
- [0066] 一方、本発明の一実施例による第1の積層体100を使用して、めっき法により貫通電極を形成する場合、図3の(a)に示すように、ガラス基板140の第2の表面144側には、樹脂層120が存在する。
- [0067] 従って、貫通孔150のめっき処理の際に、前述のエッジ効果の影響が抑制される。より具体的には、図3の(b)に示すように、少なくともガラス基板140の第2の表面144の側では、外方に突出するような導電性材料155の成長は、有意に抑制される。また、このエッジ効果が緩和される影響により、導電性材料155は、貫通孔150内でより均一に成長するようになり、貫通孔150の側面(ガラス140の側壁)での導電性材料155の成長が促進される。
- [0068] さらに、一般に、樹脂層120の表面は、ガラス基板140に比べて、めっき層が形成されやすいという特徴がある。このため、ガラス基板140の第2の表面144に樹脂層120が存在するような積層体100の構成では、貫通孔150において、第2の表面144側からの導電性材料155の成長が促進される。
- [0069] 以上の効果により、さらにめっき処理が継続されると、図3の(c)~図3の(d)に示すように、導電性材料155の突出部分によってガラス基板140の第1の表面142における開口が閉塞される前に、貫通孔150は、導電性材料155でほぼ充填された状態となる。
- [0070] 従って、その後、めっき処理を完了し、ガラス基板140の第1の表面142および第2の表面144に付着した導電性材料155を除去すると、図3の(e)に示すように、貫通孔150内に、ボイドや欠陥の少ない貫通電極160を形成することができる。
- [0071] このように、第1の積層体100では、貫通孔150に導電性材料を充填

して貫通電極を形成する工程において、貫通電極にボイド等の欠陥が生じにくくなるという効果が得られる。

[0072] (本発明の他の実施例による第2の積層体)

次に、図4を参照して、他の実施例による積層体の別の構成(第2の積層体)について説明する。

[0073] 図4には、他の実施例による第2の積層体の概略的な断面図を示す。

[0074] 図4に示すように、第2の積層体200は、基本的に前述の図1に示した積層体100と同様の構成を有する。このため、図4において、図1と同様の部材には、図1の参照符号に100を加えた参照符号が使用されている。

[0075] ただし、第2の積層体200では、第1の積層体100とは異なり、貫通孔250内に導電性材料が充填され、貫通電極260が形成されている。このため、貫通孔付きガラス基板230は、貫通電極付きガラス基板230となっている。なお、貫通孔250内に充填される導電性材料の種類は、特に限られない。

[0076] このような構成の第2の積層体200においても、前述の第1の積層体100と同様の効果、すなわち、例えば積層体200の搬送および/または各工程でのハンドリング中に、貫通孔付きガラス基板230にフレや欠陥が発生するおそれを軽減できるという効果が得られることは、当業者には明らかであろう。

[0077] (本発明の更に他の実施例による第3の積層体)

次に、図5を参照して、更に他の実施例による積層体の別の構成(第3の積層体)について説明する。

[0078] 図5には、更に他の実施例による第3の積層体の概略的な断面図を示す。

[0079] 図5に示すように、第3の積層体300は、基本的に前述の図4に示した積層体200と同様の構成部材を有する。このため、図5において、図4と同様の部材には、図4の参照符号に100を加えた参照符号が使用されている。

[0080] ただし、第3の積層体300では、第2の積層体200とは異なり、貫通

電極付きガラス基板 330 の上部に、さらに導電性配線パターン 370 が配置されている。

[0081] 導電性配線パターン 370 は、絶縁層 375 と、該絶縁層 375 の表面および内部に形成された導電性配線部分 380 とを有する。導電性配線部分 380 の一部は、貫通電極付きガラス基板 330 の貫通電極 360 と電氣的に接続されても良い。

[0082] このような構成の第 3 の積層体 300 においても、前述の第 1 の積層体 100 および第 2 の積層体 200 と同様の効果、すなわち、例えば搬送および／または各工程でのハンドリング中に、貫通孔付きガラス基板 330 にフレや欠陥が発生する危険性を軽減できるという効果が得られることは、当業者には明らかであろう。

[0083] (積層体を構成する各部材について)

次に、前述の積層体を構成する各部材の仕様等について、より詳しく説明する。

[0084] なお、ここでは、前述の図 5 に示した第 3 の積層体 300 を例に、その構成部材について説明する。ただし、第 1 の積層体 100 および第 2 の積層体 200 についても、同様の構成部材が使用され得ることは明らかである。

[0085] (支持基板 310)

支持基板 310 は、上部に樹脂層 320 と貫通孔付きガラス基板 330 (または貫通電極付きガラス基板 330。以下同じ) を支持するための部材である。支持基板 310 により、積層体 300 に剛性が付与され、積層体 300 の強度を高めることができる。

[0086] 支持基板 310 の材質は、特に限られない。

[0087] 支持基板 310 は、例えば、ステンレス鋼または銅のような金属で構成されても良い。あるいは、支持基板 310 は、例えば、無アルカリガラス、ソーダライムガラス等のガラスであっても良い。あるいは、支持基板 310 は、ガラスエポキシ樹脂、プラスチック(合成樹脂)であっても良い。プラスチックとしては、これに限られるものではないが、例えば、ポリエチレンテ

レフタレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリイミド樹脂、フッ素樹脂、ポリアミド樹脂、芳香族ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、ポリエーテルケトンケトン樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂、ポリアクリル樹脂、各種液晶ポリマー樹脂、シリコーン樹脂などで構成されても良い。

[0088] なお、インターポーザの製造過程において、積層体300を熱処理する必要がある場合、支持基板310は、耐熱性を有することが好ましい。

[0089] 支持基板310の厚さは、特に限られないが、例えば、0.3mm~1.1mmの範囲であっても良い。支持基板310の厚さが薄すぎると、積層体300に十分な剛性を提供することが難しくなる。

[0090] (樹脂層320)

樹脂層320は、支持基板310に貫通孔付きガラス基板330を結合させる役割を有する。

[0091] 樹脂層320は、これに限られるものではないが、例えば、硬化性シリコーン樹脂および／またはアクリル樹脂等で構成されても良い。

[0092] なお、前述のように、樹脂層320は、貫通孔付きガラス基板330に対して離型性を有することが好ましい。この場合、必要な段階において、積層体300における貫通孔付きガラス基板330~導電性配線パターン370の部分を、樹脂層320~支持基板310の部分から容易に分離させることが可能になる。

[0093] そのような離型性を有する樹脂組成物として、例えば、特開2011-46174号公報に記載されている樹脂組成物（オルガノアルケニルポリシロキサンと分子末端のケイ素原子に結合した水素原子を有するオルガノヒドロジェンポリシロキサンとを含む硬化性シリコーン樹脂組成物）が挙げられる。また、一部のアクリル樹脂にも、紫外線照射により離型性が発現するものが存在する。

[0094] なお、支持基板310と樹脂層320の間の密着性は、樹脂層320と貫

穿孔付きガラス基板 330 の間の密着性よりも大きいことが好ましい。この場合、樹脂層 320 を穿孔付きガラス基板 330 から剥離する際に、樹脂層 320 が支持基板 310 との界面で剥離する可能性が抑制される。従って、積層体 300 における穿孔付きガラス基板 330 ~ 導電性配線パターン 370 の部分を、より確実に樹脂層 320 ~ 支持基板 310 の部分から分離することができる。

[0095] 樹脂層 320 の厚さは、特に限定されない。樹脂層 320 の厚さは、例えば $1\ \mu\text{m}$ ~ $50\ \mu\text{m}$ の範囲であっても良い。

[0096] (穿孔付きガラス基板 330)

穿孔付きガラス基板 330 用のガラス基板 340 は、ソーダライムガラスおよび無アルカリガラスなど、いかなるガラスで構成されても良い。

[0097] ただし、レーザ加工法によりガラス基板に穿孔を形成することを想定した場合、ガラス基板 340 の熱膨張係数は、 $3 \times 10^{-6} / \text{K}$ ~ $1 \times 10^{-5} / \text{K}$ の範囲であることが好ましい。これにより、レーザ加工の際に、ガラス基板にワレやクラックが生じることを有意に抑制することができる。

[0098] 穿孔付きガラス基板 330 は、 $0.05\ \text{mm}$ ~ $0.3\ \text{mm}$ の厚さを有する。

[0099] 穿孔 350 は、いかなる数、寸法、形状、およびピッチで、ガラス基板 340 に形成されても良い。

[0100] 例えば、穿孔 350 の形状は、略円柱状、略楕円柱状、または略角柱状であっても良い。また、穿孔 350 は、ガラス基板 340 の第 1 の表面 342 から第 2 の表面 344 に沿って、テーパ形状を有しても良い。

[0101] また、例えば、ガラス基板 340 の表面 (第 1 の表面 342 または第 2 の表面 344) での穿孔 350 (すなわち開口部) の最大寸法は、 $5\ \mu\text{m}$ ~ $100\ \mu\text{m}$ の範囲であっても良い。なお、この寸法は、穿孔 350 が略円柱状および楕円柱状の場合、それぞれ、穿孔 350 の開口の直径および開口の長軸の長さを意味する。

[0102] また、例えば、穿孔 350 は、 $10\ \mu\text{m}$ ~ $500\ \mu\text{m}$ のピッチで、ガラ

ス基板 340 に配置されても良い。

[0103] (貫通電極 360)

貫通孔 350 内に形成される貫通電極 360 を構成する材料は、導電性材料である限り、特に限られない。貫通電極 360 は、例えば、亜鉛金属、亜鉛合金、ニッケル金属、ニッケル合金、銅金属、および銅合金等で構成されても良い。後述するように、貫通電極 360 は、めっき法等により、貫通孔 350 内に形成することができる。

[0104] (導電性配線パターン 370)

導電性配線パターン 370 は、ガラス基板 340 第 1 の表面 342 の上部に配置される。

[0105] 導電性配線パターン 370 は、例えば、絶縁層 375 と、該絶縁層 375 の表面および内部に形成された導電性配線部分 380 とを有する。

[0106] 絶縁層 375 は、これに限られるものではないが、例えば、樹脂等で構成される。また、導電性配線部分 380 は、例えば、銅のような導電性金属材料で構成される。導電性配線部分 380 の少なくとも一部は、貫通電極付きガラス基板 330 の貫通電極 350 と電氣的に接合されても良い。

[0107] (本発明の更に他の実施例による積層体の製造方法)

次に、図面を参照して、本発明の更に他の実施例による積層体の製造方法について説明する。

[0108] なお、ここでは、特に、図 5 に示した第 3 の積層体 300 を製造する場合を例に、その製造方法について説明する（従って、参照符号も、図 5 に示したものを使用する）。ただし、第 1 の積層体 100 および第 2 の積層体 200 についても、同様の製造方法の一部を利用することにより製造できることは明らかである。

[0109] 図 6 には、更に他の実施例による積層体の製造方法の概略的なフロー図を示す。

[0110] 図 6 に示すように、本発明の一実施例による積層体の製造方法は、支持基板上に樹脂層を形成する工程（ステップ S110）と、

前記樹脂層の上に、複数の貫通孔が形成された、厚さが0.05mm~0.3mmのガラス基板を密着させて、積層体を形成する工程（ステップS120）と、

前記ガラス基板の少なくとも一つの貫通孔に、導電性材料を充填する工程（ステップS130）と、

前記ガラス基板の前記樹脂層とは反対側の表面に、前記貫通孔に充填された導電性材料と電氣的に接続された導電性配線パターンを形成する工程（ステップS140）と、

を有する。

[0111] ここで、更に他の実施例による積層体の製造方法は、必要な場合、さらに、

前記樹脂層と前記ガラス基板の間で、両者を剥離させる工程（ステップS150）

を有しても良い。

[0112] なお、貫通孔に導電性材料が充填された貫通電極付きガラス基板は、貫通孔に導電性材料が充填されていない貫通孔付きガラス基板に比べて、強度が高くなっている。従って、貫通電極付きガラス基板を単独で搬送したり、各工程において貫通電極付きガラス基板を単独でハンドリングしたりしても、ガラス基板にワレや欠陥が生じない場合がある。そのような場合、ステップS140とステップS150の順番は、逆にしても良い。

[0113] 以下、各工程について詳しく説明する。

[0114] （ステップS110）

まず、支持基板310上に樹脂層320が形成される。

[0115] 支持基板310上に樹脂層320を形成する方法は、特に限られない。例えば、樹脂層320は、支持基板310上に流動性または非流動性の樹脂組成物を設置し、これを固化することにより形成されても良い。

[0116] 樹脂組成物は、必要に応じて有機溶剤を含んでも良い。

[0117] 支持基板310上に樹脂組成物を設置する方法としては、例えば、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、およびグラビアコート法が挙げられる。

- [0118] 樹脂組成物を固化する方法は、特に限られない。樹脂組成物は、例えば、加熱処理および／または紫外線照射処理等により、固化されても良い。
- [0119] 例えば、樹脂層 320 として硬化性シリコン樹脂を使用する場合、支持基板 310 上に、前述の樹脂組成物（オルガノアルケニルポリシロキサンと分子末端のケイ素原子に結合した水素原子を有するオルガノヒドロジェンポリシロキサンを含む硬化性シリコン樹脂組成物）を塗布した後、この樹脂組成物を大気下、50℃～300℃の温度に保持して、樹脂組成物を固化しても良い。
- [0120] なお、以降の工程（ステップ S150）において、積層体 300 から貫通孔付きガラス基板 330 を分離する際に、支持基板 310 と樹脂層 320 の界面で剥離が生じないように、支持基板 310 と樹脂層 320 の間の密着力は、高いことが好ましい。
- [0121] このため、樹脂組成物を設置する前に、支持基板 310 の表面に対して表面改質処理を実施しても良い。表面改質処理としては、例えば、シランカップリング剤のような化学的に固定力を向上させる化学的方法（プライマー処理）や、フレイム（火炎）処理のように表面活性基を増加させる物理的方法、およびサンドブラスト処理のように表面の粗度を増加させることにより、くさび効果を発現させる機械的処理方法などが挙げられる。
- [0122] なお、前述のように、樹脂層 320 は、以降の工程（ステップ S120）で上部に配置される貫通孔付きガラス基板 330 との界面において、離型性を有することが好ましい。この場合、積層体 300 の貫通孔付きガラス基板 330 を分離する工程（ステップ S150）において、貫通孔付きガラス基板 330 と樹脂層 320 の界面で、両者を容易に分離することができるという効果が得られる。
- [0123] （ステップ S120）

次に、前述のステップS 1 1 0で形成された樹脂層3 2 0の上に、貫通孔付きガラス基板3 3 0が配置され、積層体3 0 0が構成される。

[0124] 貫通孔付きガラス基板3 3 0は、ガラス基板3 4 0に複数の貫通孔3 5 0を形成することにより調製される。

[0125] 貫通孔3 5 0の形成方法は、特に限られない。貫通孔3 5 0は、例えば、ガラス基板3 4 0に、適当なエネルギーを有するエキシマレーザ光等のレーザ光を照射することにより、形成されても良い。あるいは、貫通孔3 5 0は、レーザ誘導放電加工法により、形成されても良い。

[0126] 前述のように、貫通孔3 5 0の数、寸法、形状、およびピッチは、特に限られない。例えば、貫通孔3 5 0の形状は、略円柱状、略楕円柱状、または略角柱状であっても良い。また、貫通孔3 5 0は、ガラス基板3 4 0の第1の表面3 4 2から第2の表面3 4 4に沿って、テーパ形状を有しても良い。

[0127] 樹脂層3 2 0の上に貫通孔付きガラス基板3 3 0を密着させる方法は、特に限られない。例えば、樹脂層3 2 0の上に貫通孔付きガラス基板3 3 0を積層した後、ロールまたはプレスを用いて、両者を圧着密着させても良い。あるいは、樹脂層3 2 0の上に貫通孔付きガラス基板3 3 0を積層した後、これを加圧チャンバー内に配置し、非接触圧着方式で、両者を密着させても良い。この他にも、各種方法が考えられる。

[0128] 以上の工程により、支持基板3 1 0、樹脂層3 2 0、および貫通孔付きガラス基板3 3 0を有する積層体が構成される。

[0129] 例えば、図1に示した第1の積層体1 0 0は、以上の工程を経て製造されても良い。

[0130] (ステップS 1 3 0)

第3の積層体3 0 0（および第2の積層体2 0 0）を製造する場合は、次に、貫通孔付きガラス基板3 3 0の少なくとも一つの貫通孔3 5 0に、導電性材料が充填され、貫通電極3 6 0が形成される。

[0131] 貫通電極3 6 0、すなわち導電性材料の種類は、特に限られない。導電性材料には、例えば、ニッケル金属、ニッケル合金、銅金属、銅合金、亜鉛金

属、または亜鉛合金等が使用されても良い。

[0132] また、貫通電極 360 の形成方法は、特に限られない。

[0133] 貫通電極 360 は、例えば、めっき法により、貫通孔 350 に導電性材料を充填することにより形成されても良い。

[0134] 例えば、導電性材料として銅を使用し、めっき法により貫通孔 350 に銅を充填する場合、以下のような処理が実施されても良い：

(第 1 の処理)

まず、銅の無電解めっき処理により、ガラス基板 340 の第 1 の表面 342、および貫通孔 350 を形成する側壁に、無電解銅めっき膜が形成される。

[0135] (第 2 の処理)

次に、銅の電解めっき処理により、第 1 の処理で成膜された無電解銅めっき膜上に、銅の電気めっき層が形成される。

[0136] これにより、貫通孔 350 が銅金属で充填され、貫通電極 360 を形成できる。

[0137] ここで、本発明の一実施例による積層体の構成では、貫通孔付きガラス基板 330 の第 2 の表面 344 は、樹脂層 320 で覆われている。このため、前述のように、めっき法により貫通電極 360 を形成した場合、エッジ効果の影響を緩和することができ、ポイドや欠陥の少ない貫通電極 360 を形成することができるという効果が得られる（図 3 参照）。

[0138] (ステップ S140)

次に、貫通電極付きガラス基板 330 の上部に、所望の導電性配線パターン 370 が形成される。

[0139] 導電性配線パターン 370 の形成方法は、特に限られず、従来の各種方法が適用されても良い。例えば、貫通電極付きガラス基板 330 の上部に、マスクを介して絶縁層のパターンを形成した後、導電性材料を所望の位置に成膜する方法により、導電性配線パターン 370 を形成しても良い。あるいは絶縁層の成膜と部分的エッチング除去、および導電性材料の成膜と部分的エ

ッチング除去等の処理を繰り返し実施して、絶縁層 375 の内部および／または表面に、導電性配線部分 380 を形成しても良い。

[0140] 以上の工程により、図 5 に示したような第 3 の積層体 300 を製造することができる。

[0141] (ステップ S150)

必要な場合、次に、樹脂層 320 と貫通電極付きガラス基板 330 の界面で、両者を分離する工程を実施しても良い。

[0142] これにより、貫通電極付きガラス基板 330 と、その上部に配置された導電性配線パターン 370 とを備えるインターポーザ用の中間品が製造される。

[0143] 以上のような積層体の製造方法は、前述のように、強度の低い貫通孔付きガラス基板 330 が単独で搬送されたり、ハンドリングされたりする過程を有しない。このため、最終的に得られる積層体、さらにはインターポーザ用の中間品において、ガラス基板にワレや欠陥が生じる危険性を軽減することができる。

産業上の利用可能性

[0144] 本発明は、例えば、半導体三次元パッケージ化技術において使用され得るインターポーザ等に利用することができる。

[0145] 以上本発明の好ましい実施例について詳述したが、本発明に係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形、変更が可能である。

[0146] 本国際出願は、2012年9月7日に提出した日本国特許出願2012-197743号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願2012-197743号の全内容をここに本国際出願に援用する。

符号の説明

[0147] 40 ガラス基板
42 第1の表面

4 4	第 2 の表面
5 0	貫通孔
5 5	導電性材料
6 0	貫通電極
9 0	ボイド
1 0 0	第 1 の積層体
1 1 0	支持基板
1 2 0	樹脂層
1 3 0	貫通孔付きガラス基板
1 4 0	ガラス基板
1 4 2	第 1 の表面
1 4 4	第 2 の表面
1 5 0	貫通孔
1 5 5	導電性材料
1 6 0	貫通電極
2 0 0	第 2 の積層体
2 1 0	支持基板
2 2 0	樹脂層
2 3 0	貫通孔（貫通電極）付きガラス基板
2 4 0	ガラス基板
2 4 2	第 1 の表面
2 4 4	第 2 の表面
2 5 0	貫通孔
2 6 0	貫通電極
3 0 0	第 3 の積層体
3 1 0	支持基板
3 2 0	樹脂層
3 3 0	貫通孔（貫通電極）付きガラス基板

- 340 ガラス基板
- 342 第1の表面
- 344 第2の表面
- 350 貫通孔
- 360 貫通電極
- 370 導電性配線パターン
- 375 絶縁層
- 380 導電性配線部分

請求の範囲

- [請求項1] 複数の貫通孔を有するガラス基板を含む、インターポーザ用の中間品を製造する方法であって、
- (a) 支持基板上に樹脂層を形成する工程と、
 - (b) 前記樹脂層の上に、複数の貫通孔が形成された、厚さが0.05mm～0.3mmのガラス基板を密着させて、積層体を形成する工程と、
- を有する方法。
- [請求項2] 前記複数の貫通孔が形成されたガラス基板は、ガラス基板にレーザー光を照射することにより形成されることを特徴とする請求項1に記載の方法。
- [請求項3] 前記貫通孔の少なくとも一つは、前記ガラス基板の前記樹脂層とは反対側の表面における開口の最大寸法が $5\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1または2に記載の方法。
- [請求項4] 前記貫通孔は、前記ガラス基板に、 $10\mu\text{m}$ ～ $500\mu\text{m}$ のピッチで形成されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一つに記載の方法。
- [請求項5] 前記(a)の工程は、前記支持基板上に樹脂組成物を設置した後、該樹脂組成物を硬化させる工程を有することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一つに記載の方法。
- [請求項6] 前記樹脂層は、前記ガラス基板に対して離型性を有することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一つに記載の方法。
- [請求項7] 前記樹脂層は、硬化性シリコン樹脂、および／または紫外線照射により離型性を発現するアクリル樹脂を含むことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか一つに記載の方法。
- [請求項8] さらに、
- (c) 前記ガラス基板の少なくとも一つの貫通孔に、導電性材料を充填する工程

を有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一つに記載の方法。

[請求項9] さらに、

(d) 前記ガラス基板の前記樹脂層とは反対側の表面に、前記貫通孔に充填された導電性材料と電氣的に接続された導電性配線パターンを形成する工程

を有することを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

[請求項10] さらに、

(e) 前記樹脂層と前記ガラス基板の間で、両者を剥離させる工程を有することを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の方法。

[請求項11] 複数の貫通孔が形成されたガラス基板を有するインターポーザの中間品であって、

支持基板、および

前記支持基板と前記ガラス基板の間に設置された樹脂層

を有し、

前記ガラス基板は、0.05 mm～0.3 mmの厚さを有する、中間品。

[請求項12] 前記貫通孔の少なくとも一つは、前記ガラス基板の前記樹脂層とは反対側の表面における開口の最大寸法が $5\ \mu\text{m}$ ～ $100\ \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 11 に記載の中間品。

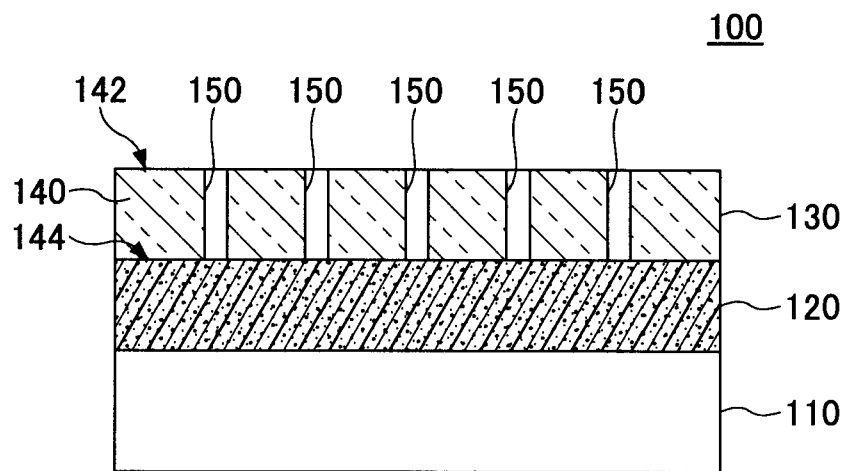
[請求項13] 前記貫通孔は、前記ガラス基板に、 $10\ \mu\text{m}$ ～ $500\ \mu\text{m}$ のピッチで形成されていることを特徴とする請求項 11 または 12 に記載の中間品。

[請求項14] 前記樹脂層は、前記ガラス基板に対して離型性を有することを特徴とする請求項 11 乃至 13 のいずれか一つに記載の中間品。

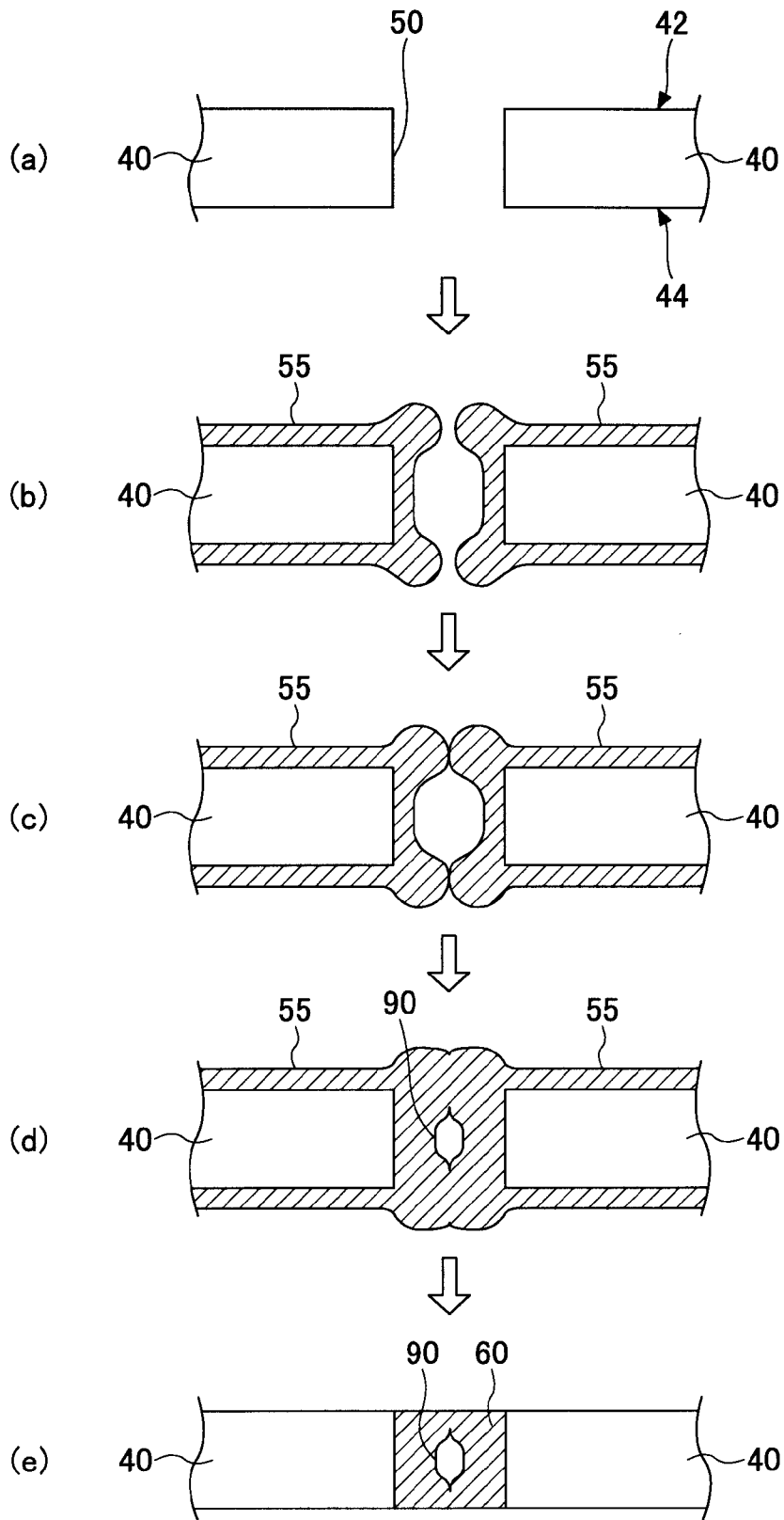
[請求項15] 前記樹脂層は、硬化性シリコン樹脂、および／または紫外線照射により離型性を発現するアクリル樹脂を含むことを特徴とする請求項 11 乃至 14 のいずれか一つに記載の中間品。

- [請求項16] 前記樹脂層は、 $1\ \mu\text{m}\sim 50\ \mu\text{m}$ の厚さを有することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一つに記載の中間品。
- [請求項17] 前記ガラス基板の複数の貫通孔は、導電性材料で充填されていることを特徴とする請求項11乃至16のいずれか一つに記載の中間品。
- [請求項18] さらに、前記ガラス基板の前記樹脂層とは反対側の表面に、前記導電性材料の少なくとも一つと電氣的に接続された導電性配線パターンを有することを特徴とする請求項17に記載の中間品。
- [請求項19] 前記支持基板は、 $0.3\ \text{mm}\sim 1.1\ \text{mm}$ の厚さを有することを特徴とする請求項11乃至18のいずれか一つに記載の中間品。
- [請求項20] 前記ガラス基板は、 $3\times 10^{-6}/\text{K}\sim 1\times 10^{-5}/\text{K}$ の熱膨張係数を有することを特徴とする請求項11乃至19のいずれか一つに記載の中間品。

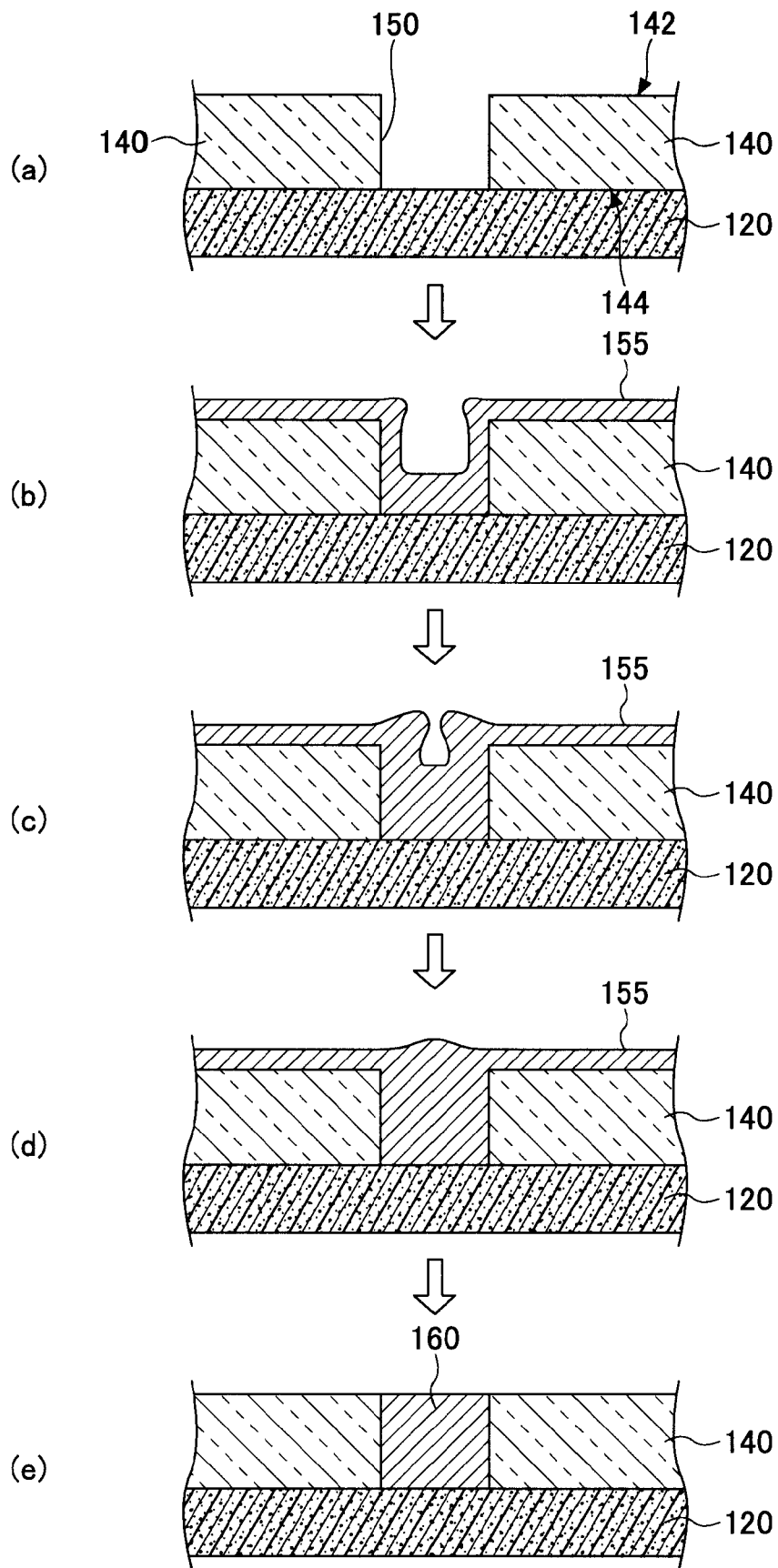
[図1]



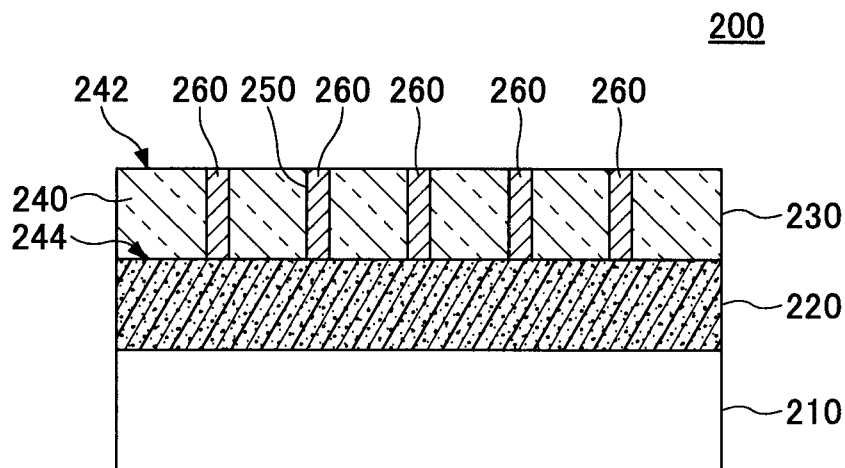
[図2]



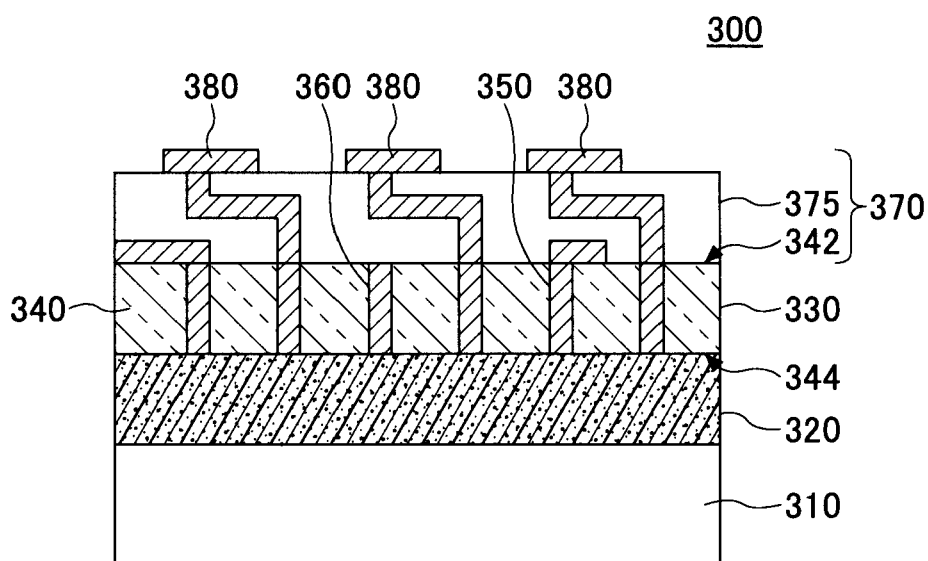
[図3]



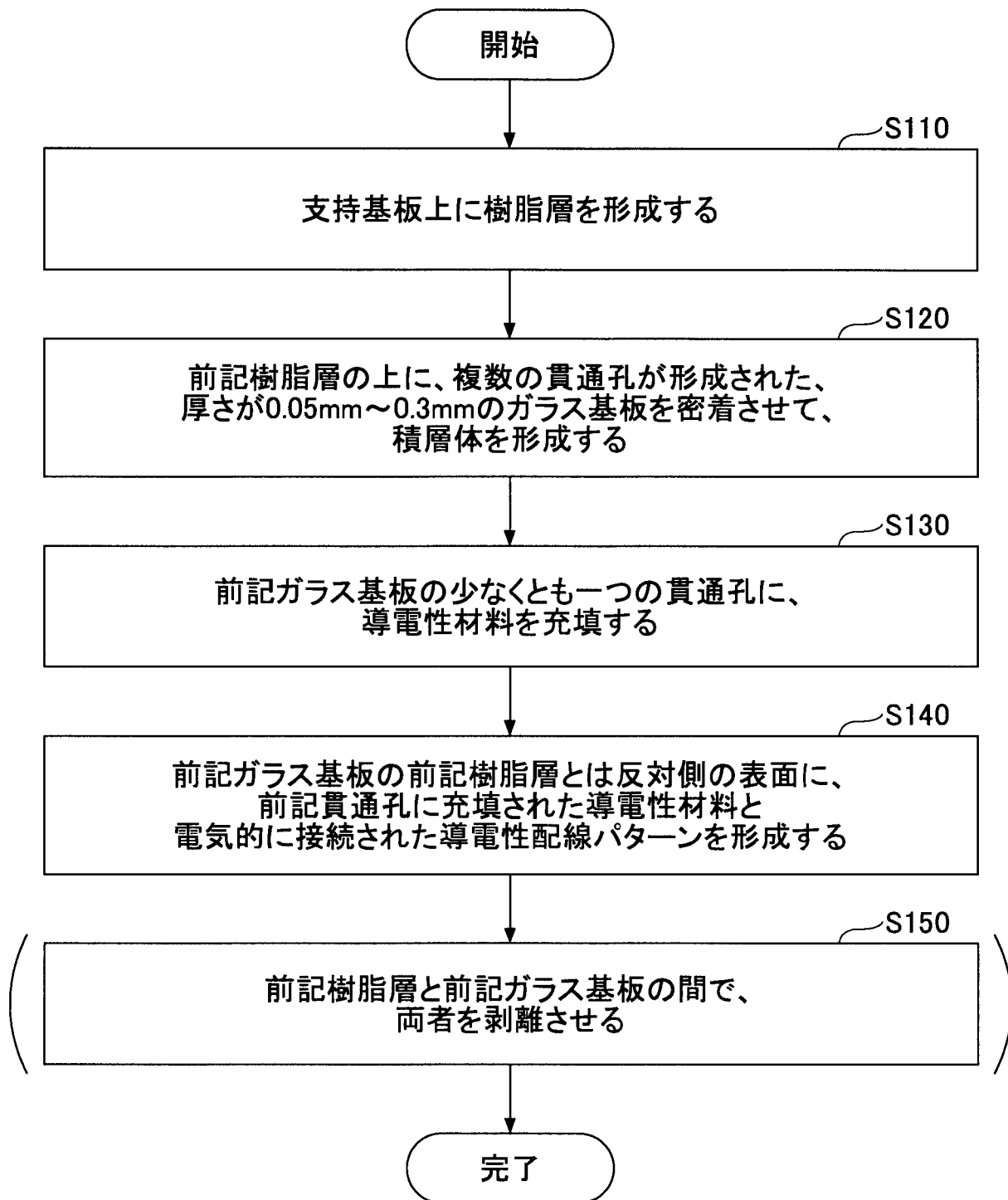
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/070934

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L23/32(2006.01)i, H05K1/11(2006.01)i, H05K3/40(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)

H01L23/32, H05K1/11, H05K3/40

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-228511 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 10 November 2011 (10.11.2011), paragraphs [0112] to [0123]; fig. 2 (Family: none)	1-20
A	JP 2011-228495 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 10 November 2011 (10.11.2011), paragraphs [0026] to [0055]; fig. 1 (Family: none)	1-20
A	WO 2010/087483 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 05 August 2010 (05.08.2010), paragraphs [0020] to [0033]; fig. 1 to 4 & US 2011/0256344 A1 & EP 2392549 A1 & CN 102300820 A & SG 172796 A & TW 201034783 A & KR 10-2011-0121605 A	1-20

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
10 September, 2013 (10.09.13)

Date of mailing of the international search report
15 October, 2013 (15.10.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/070934

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-179564 A (NEC Corp.), 06 July 2006 (06.07.2006), paragraphs [0032] to [0097]; fig. 1 to 14 (Family: none)	1-20
A	WO 2011/125546 A1 (Kyocera Corp.), 13 October 2011 (13.10.2011), paragraphs [0069] to [0097]; fig. 3 to 4 & US 2013/0027895 A1 & CN 102822962 A	1-20
A	JP 2010-103406 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 06 May 2010 (06.05.2010), paragraphs [0012] to [0030]; fig. 2 to 4 (Family: none)	1-20
A	WO 2009/110288 A1 (NEC Corp.), 11 September 2009 (11.09.2009), paragraphs [0075] to [0080]; fig. 7 to 8E (Family: none)	1-20
A	JP 2001-326305 A (Shinko Electric Industries Co., Ltd.), 22 November 2001 (22.11.2001), paragraphs [0011] to [0018]; fig. 1 & US 2001/0040272 A1 & US 2003/0086248 A1 & EP 1154481 A2	1-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H01L23/32(2006.01)i, H05K1/11(2006.01)i, H05K3/40(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. H01L23/32, H05K1/11, H05K3/40

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 1971-2013年
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年
 日本国登録実用新案公報 1994-2013年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2011-228511 A (旭硝子株式会社) 2011.11.10, 段落【0112】 - 【0123】, 【図2】 (ファミリーなし)	1-20
A	JP 2011-228495 A (旭硝子株式会社) 2011.11.10, 段落【0026】 - 【0055】, 【図1】 (ファミリーなし)	1-20

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 10.09.2013	国際調査報告の発送日 15.10.2013
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 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） 宮本 靖史 電話番号 03-3581-1101 内線 3471	4R	3760
--	---	----	------

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
A	WO 2010/087483 A1 (旭硝子株式会社) 2010.08.05, 段落[0020]－[0033], [図1]－[図4] & US 2011/0256344 A1 & EP 2392549 A1 & CN 102300820 A & SG 172796 A & TW 201034783 A & KR 10-2011-0121605 A	1-20
A	JP 2006-179564 A (日本電気株式会社) 2006.07.06, 段落【0032】－【0097】, 【図1】－【図14】 (ファミリーなし)	1-20
A	WO 2011/125546 A1 (京セラ株式会社) 2011.10.13, 段落[0069]－[0097], [図3]－[図4] & US 2013/0027895 A1 & CN 102822962 A	1-20
A	JP 2010-103406 A (大日本印刷株式会社) 2010.05.06, 段落【0012】－【0030】, 【図2】－【図4】 (ファミリーなし)	1-20
A	WO 2009/110288 A1 (日本電気株式会社) 2009.09.11, 段落[0075]－[0080], [図7]－[図8E] (ファミリーなし)	1-20
A	JP 2001-326305 A (新光電気工業株式会社) 2001.11.22, 段落【0011】－【0018】, 【図1】 & US 2001/0040272 A1 & US 2003/0086248 A1 & EP 1154481 A2	1-20