(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 10 月 2 日(02.10.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/157082 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/683 (2006.01) *H01L 21/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/058078

(22) 国際出願日: 2014 年 3 月 24 日(24.03.2014)

(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 2013-074261 2013 年 3 月 29 日(29.03.2013) JP

(71) 出願人: 東京応化工業株式会社 (TOKYO OHKA KOGYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2110012 神奈川県川崎市中原区中丸子１５０番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 稲尾 吉浩 (INAO, Yoshihiro); 〒2110012 神奈川県川崎市中原区中丸子１５０番地 東京応化工業株式会社内 Kanagawa (JP). 加藤 茂 (KATO, Shigeru); 〒2110012 神奈川県川崎市中原区中丸子１５０番地 東京応化工業株式会社内 Kanagawa (JP). 岩田 泰昌 (IWATA, Yasumasa); 〒2110012 神奈川県川崎市中原区中丸子１５０番地 東京応化工業株式会社内 Kanagawa (JP). 藤井 恭 (FUJII, Yasushi); 〒2110012 神奈川県川崎市中原区中丸子１５０番地 東京応化工業株式会社内 Kanagawa (JP).

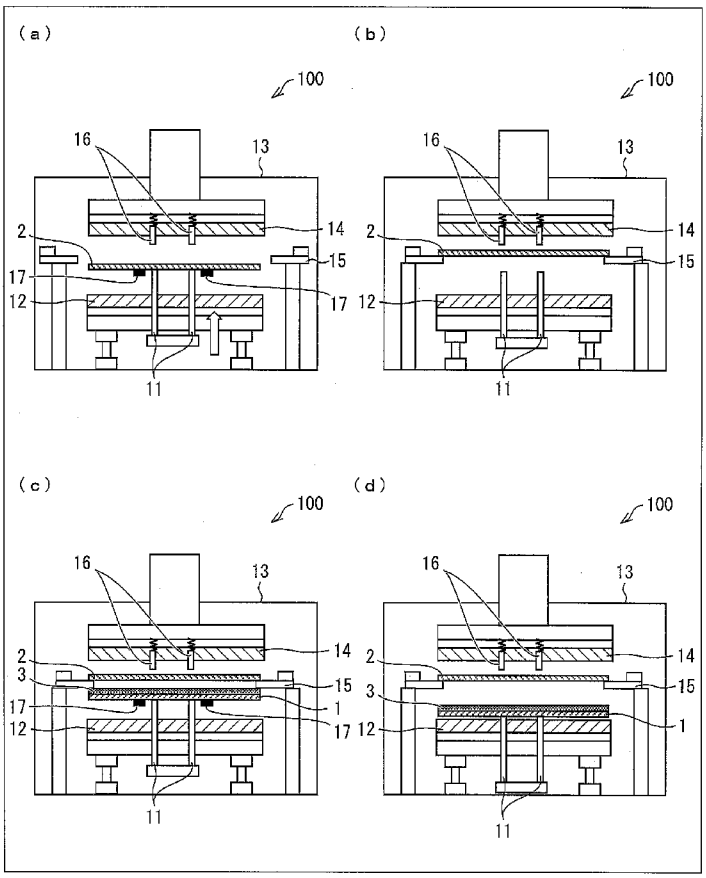
(74) 代理人: 特許業務法人ＨＡＲＡＫＥＮＺＯ ＷＯＲＬＤ ＰＡＴＥＮＴ ＆ ＴＲＡＤＥＭＡＲＫ (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋２丁目北２番６号 大和南森町ビル Osaka (JP).

(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, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,

[続葉有]

(54) **Title**: ATTACHMENT METHOD

(54) 発明の名称 : 貼付方法



(57) **Abstract**: An attachment method contains steps for: overlaying, which overlays a substrate (1) and a support plate (2) under a reduced pressure environment; temporary securing, which temporarily secures the support plate (2) to the substrate (1); and attachment, which attaches the substrate (1) to the support plate (2) under the reduced pressure environment. The method also contains a first heating step which performs heating under an atmospheric pressure environment prior to the overlaying step, and/or a second heating step which performs heating under the reduced pressure environment.

(57) 要約: 基板（１）とサポートプレート（２）とを、減圧環境下にて重ね合わせる重ね合わせ工程と、基板（１）にサポートプレート（２）を仮止めする仮止め工程と、基板（１）とサポートプレート（２）とを減圧環境下にて貼り合わせる貼付工程とを包含し、上記重ね合わせ工程の前に、大気圧環境下にて加熱する第一加熱工程、ならびに、減圧環境下にて加熱する第二加熱工程の少なくとも一方の工程をさらに包含する。

WO 2014/157082 A1

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, 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)）

明　細　書

発明の名称 ： 貼付方法

技術分野

[0001] 本発明は、基板と支持体とを互いに貼り付ける貼付方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、携帯電話、デジタルＡＶ機器及びＩＣカード等の高機能化に伴い、搭載される半導体シリコンチップ（以下、チップ）を小型化及び薄型化することによって、パッケージ内にチップを高集積化する要求が高まっている。例えば、ＣＳＰ（chip size package）又はＭＣＰ（multi-chip package）に代表されるような複数のチップをワンパッケージ化する集積回路においては、一層の薄型化が求められている。パッケージ内のチップの高集積化を実現するためには、チップの厚さを２５～１５０μｍの範囲にまで薄くする必要がある。

[0003] しかしながら、チップのベースになる半導体ウエハ（以下、ウエハ）は、研削することにより肉薄になるため、その強度は弱くなり、クラック又は反りが生じ易くなる。また、薄板化することによって強度が弱くなったウエハを自動搬送することは困難であるため、人手によって搬送しなければならず、その取り扱いが煩雑である。

[0004] そのため、研削するウエハにサポートプレートと呼ばれる、ガラス、シリコン又は硬質プラスチック等からなるプレートを貼り合わせることによって、ウエハの強度を保持し、クラックの発生及びウエハの反りを防止するウエハハンドリングシステムが開発されている。ウエハハンドリングシステムによりウエハの強度を維持することができるため、薄板化したウエハの搬送を自動化することができる。

[0005] ウエハハンドリングシステムにおいて、ウエハとサポートプレートとは粘着テープ、熱可塑性樹脂、接着剤等により形成された接着剤層を用いて貼り合わせられる。

[0006] 当該貼り合わせを行う貼合装置及び貼り合わせ方法として、特許文献１には、基板を載置する載置プレートと、基板上にサポートプレートを押し付けるプレスプレートと、水平方向に進退自在の一対のアライメント部材とを備え、当該アライメント部材の先端部に、サポートプレートの周縁部下面を支持するブレードと、基板にサポートプレートを重ねた状態で位置合わせを行う押し当て部材が設けられている、貼り合わせ装置及び貼り合わせ方法が記載されている。また、特許文献２には、ウエハまたはサポートプレートを支持する支持手段と、ウエハまたはサポートプレートを搬送する搬送手段とを備え、前記支持手段が、ウエハまたはサポートプレートの端部を支持する第１支持部と、当該端部を前記第１支持部に導く第１位置合わせ部とを有する三本以上の柱状部材を備える、重ね合わせユニット及び貼り合わせ装置が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開２００７－１５８１２２号公報（２００７年６月２１日公開）」

特許文献2：日本国公開特許公報「特開２００８－１８２１２７号公報（２００８年８月７日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 現状、一部のデバイス基板に対して支持体との貼付作業を行う際に、デバイス基板からのガス発生による貼付不良が問題になっている。例えば、デバイス基板の表面にポリイミド膜等が形成されている場合に、ポリイミド膜が吸湿する。ここで、事前にベーク処理を行っていても、ポリイミド膜がすぐに水分を吸収してしまうため、貼付のときに貼付不良が生じてしまうおそれがある。また、基板と支持体とを重ね合わせた後、貼付前に接着剤層のプリヒートを行う場合、ポリイミド膜から発生するガス量が多く、その結果、支

持体と基板との貼付がずれてしまうおそれがある。

[0009] 本発明は、上記問題を鑑みて、支持体に貼り付ける基板の種類に関わらず、良好な貼付が可能な貼付方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明に係る貼付方法は、上記の課題を解決するために、接着剤層を介して、基板と支持体とを互いに貼り付ける貼付方法であって、上記基板及び上記支持体の少なくとも一方に形成された接着剤層を介して、上記基板と上記支持体とを、減圧環境下にて重ね合わせる重ね合わせ工程と、上記重ね合わせ工程の後、減圧環境下にて上記支持体の一部の領域を上記基板に向かって押圧することにより、上記接着剤層を介して上記基板に上記支持体を仮止めする仮止め工程と、上記接着剤層を介して仮止めした上記基板と上記支持体とを減圧環境下にて貼り合わせる貼付工程とを包含し、上記重ね合わせ工程の前に、上記基板及び上記支持体を大気圧環境下にて加熱する第一加熱工程、ならびに、上記基板及び上記支持体を減圧環境下にて加熱する第二加熱工程の少なくとも一方の工程をさらに包含することを特徴としている。

発明の効果

[0011] 本発明に係る貼付方法は、支持体に貼り付ける基板の種類に関わらず、良好な貼り付けが可能であるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の一実施形態に係る貼付方法の工程の一部（第一加熱工程まで）を示す図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る貼付方法の工程の一部（第一加熱工程以降、仮止め工程まで）を示す図である。

[図3]本発明の一実施形態に係る貼付方法の工程の一部（仮止め工程以降）を示す図である、

[図4]本発明の一実施形態に係る貼付方法の処理の手順を示すシーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

[0014] 〔貼付方法〕

本発明に係る貼付方法は、接着剤層を介して、基板と支持体とを互いに貼り付ける貼付方法であって、上記基板及び上記支持体の少なくとも一方に形成された接着剤層を介して、上記基板と上記支持体とを、減圧環境下にて重ね合わせる重ね合わせ工程と、上記重ね合わせ工程の後、減圧環境下にて上記支持体の一部の領域を上記基板に向かって押圧することにより、上記接着剤層を介して上記基板に上記支持体を仮止めする仮止め工程と、上記接着剤層を介して仮止めした上記基板と上記支持体とを減圧環境下にて貼り合わせる貼付工程とを包含し、上記重ね合わせ工程の前に、上記基板及び上記支持体を大気圧環境下にて加熱する第一加熱工程、ならびに、上記基板及び上記支持体を減圧環境下にて加熱する第二加熱工程の少なくとも一方の工程をさらに包含する。

[0015] まず、本発明の一実施形態に係る貼付方法にて用いられる貼付装置１００の構成について、図１～３を用いて説明する。図１～３は、いずれも、本発明の一実施形態に係る貼付方法の工程の一部を示す図である。そのなかでも、図１は、第一加熱工程までを示す図であり、図２は、第一加熱工程以降、仮止め工程までを示す図であり、図３は、仮止め工程以降を示す図である。

[0016] ［貼付装置１００］

貼付装置１００は、ピン１１、ヒーター１２、チャンバー１３、プレス１４、スペーサー１５及びバネ部材（付勢手段）１６を備えている。貼付装置１００は、チャンバー１３内にて、接着剤層３を介して基板１とサポートプレート（支持体）２とを貼り付けるために用いられる。

[0017] （基板１）

基板１は、接着剤層３を介してサポートプレート２に貼り付けられる。そして、基板１は、サポートプレート２に支持された状態で、薄化、実装等のプロセスに供され得る。基板１としては、ウエハ基板に限定されず、セラミ

ックス基板、薄いフィルム基板、フレキシブル基板等の任意の基板を使用することができる。

[0018] （サポートプレート２）

サポートプレート（支持体）２は、基板１を支持する支持体であり、接着剤層３を介して、基板１に貼り付けられる。そのため、サポートプレート２としては、基板１の薄化、搬送、実装等のプロセス時に、基板１の破損又は変形を防ぐために必要な強度を有していればよい。以上の観点から、サポートプレート２としては、ガラス、シリコン、アクリル系樹脂からなるもの等が挙げられる。

[0019] （接着剤層３）

接着剤層３は、基板１とサポートプレート２とを貼り合わせるものであり、基板１に接着剤を塗布することによって形成される。基板１又はサポートプレート２への接着剤の塗布方法としては、特に限定されないが、例えば、スピンコート、ディッピング、ローラーブレード、スプレー塗布、スリット塗布等の方法が挙げられる。なお、本実施形態においては、基板１に接着剤層３を形成しているが、これに限定されず、サポートプレート２に接着剤層３を形成してもよい。

[0020] 接着剤層３を形成する接着剤としては、加熱することによって熱流動性が向上する熱可塑性の接着材料であれば、特に限定されない。熱可塑性の接着材料としては、例えば、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、マレイミド系樹脂、炭化水素系樹脂、エラストマー等が挙げられる。

[0021] 接着剤層３の厚さは、貼り合わせの対象となる基板１及びサポートプレート２の種類、接着後に施される基板１に施される処理等に応じて適宜設定することが可能であるが、５～２００μｍであることが好ましく、１０～１５０μｍであることがより好ましい。

[0022] なお、基板１とサポートプレート２との間には、接着剤層３以外の他の層がさらに形成されていてもよい。例えば、サポートプレート２と接着剤層３との間に、光を照射することによって変質する分離層が形成されていてもよ

い。これにより、基板１の薄化、搬送、実装等のプロセス後に光を分離層に照射することで、容易に基板１とサポートプレート２とを分離することができる。

[0023] 分離層に照射する光としては、分離層が吸収可能な波長に応じて、例えば、ＹＡＧレーザ、リビーレーザ、ガラスレーザ、ＹＶＯ４レーザ、ＬＤレーザ、ファイバーレーザー等の固体レーザ、色素レーザ等の液体レーザ、ＣＯ２レーザ、エキシマレーザ、Ａｒレーザ、Ｈｅ－Ｎｅレーザ等の気体レーザ、半導体レーザ、自由電子レーザ等のレーザ光、又は、非レーザ光を適宜用いればよい。分離層に吸収されるべき光の波長としては、これに限定されるものではないが、例えば、６００ｎｍ以下の波長の光であり得る。

[0024] 分離層は、例えば光等によって分解される光吸収剤を含んでいてもよい。光吸収剤としては、例えば、グラファイト粉、鉄、アルミニウム、銅、ニッケル、コバルト、マンガン、クロム、亜鉛、テルルなどの微粒子金属粉末、黒色酸化チタンなどの金属酸化物粉末、カーボンブラック、又は芳香族ジアミノ系金属錯体、脂肪族ジアミン系金属錯体、芳香族ジチオール系金属錯体、メルカプトフェノール系金属錯体、スクアリリウム系化合物、シアニン系色素、メチン系色素、ナフトキノン系色素、アントラキノン系色素などの染料もしくは顔料を用いることができる。このような分離層は、例えば、バインダー樹脂と混合して、支持体上に塗布することによって形成することができる。また、光吸収基を有する樹脂を分離層として用いることもできる。

[0025] また、分離層として、プラズマＣＶＤ法により形成した無機膜又は有機膜を用いてもよい。無機膜としては、例えば、金属膜を用いることができる。また、有機膜としては、フルオロカーボン膜を用いることができる。このような反応膜は、例えば、支持体上にプラズマＣＶＤ法により形成することができる。

[0026] 分離層が形成されていない場合には、接着剤層３に溶剤を供給して接着剤層３を溶解することによって、基板１とサポートプレート２とを分離することができる。このとき、サポートプレート２に厚さ方向に貫通する貫通孔が

形成されていれば、この貫通孔を介して接着剤層３に容易に溶剤を供給することができるため好ましい。

[0027] （ピン１１）

ピン１１は、貼付装置１００内に搬入された基板１又はサポートプレート２を支持する。また、ピン１１は、基板１の接着剤層３が形成されていない側の面に接触して、基板１を支持する。

[0028] ピン１１は、基板１又はサポートプレート２を確実に支持するために、複数設けられていることが好ましく、複数のピン１１が基板１又はサポートプレート２に等間隔で接するように設けられていることがより好ましい。

[0029] 図１～３において、ピン１１は、基板１又はサポートプレート１の中央近傍を支持するように設けられているが、基板１又はサポートプレート２の端部を支持するように設けられていてもよい。

[0030] ピン１１には、基板１又はサポートプレート２を支持した状態で、ピン１１を上下に移動させる移動手段（図示せず）が設けられている。ピン１１を上下に移動させることによって、基板１とヒーター１２との間の距離が変化する。例えば、ピン１１がヒーター１２側に下降すれば、基板１の、接着剤層３が形成されていない側の面が、ヒーター１２に近づく。また、例えば、ピン１１がヒーター１２から離れる方向に上昇すれば、基板１の、接着剤層３が形成されていない側の面が、ヒーター１２から遠のく。ピン１１は、基板１が、ヒーター１２に接触するまで下降する（ピンダウン）ことも、ヒーター１２に接触しないが近接する位置まで下降する（ピンアップ）こともできる。また、ピン１１がサポートプレート２を支持した状態で、ピン１１を上下に移動させて、サポートプレート２をスペーサー１５に支持させてもよい。

[0031] （ヒーター１２）

ヒーター１２は、ピン１１に支持された基板１を、接着剤層３が形成されていない側から加熱することによって、接着剤層３を加熱する。本実施形態において、ヒーター１２は、基板１の、接着剤層３が形成されていない側に

設けられているが、接着剤層３を加熱することができれば、ヒーター１２の設置位置はこれに限定されない。

[0032] ヒーター１２は、ピン１１が下側に移動し、基板１がヒーター１２に近づいたときに、接着剤層３を加熱することができるものであれば特に限定されない。基板１の、接着剤層３が形成されていない側にヒーター１２が設けられている場合、ヒーター１２は、基板１及びサポートプレート２と大きさが略同一であるか、より大きい面を有することが好ましい。ヒーター１２の例として、温水ヒーター、温風ヒーター、赤外線ヒーター、電熱ヒーター、フィルムヒーター等が挙げられる。

[0033] （チャンバー１３）

チャンバー１３は、貼付装置１００において、基板１及びサポートプレート２を貼り付けるまでの各工程を行う室である。吸引手段（図示せず）等により、チャンバー１３の内部を減圧環境にすることが可能である。チャンバー１３では、減圧環境とした状態で、基板１とサポートプレート２とを貼り付ける。

[0034] （プレス１４）

プレス１４は、基板１及びサポートプレート２を押圧して、接着剤層３を介して基板１とサポートプレート２とを貼り合わせるものである。本実施形態においては、基板１の、接着剤層３が形成されていない側の面側に、ヒーター１２が設けられているので、プレス１４が、ヒーター１２に基板１とサポートプレート２とを押し付けることによって、基板１とサポートプレート２とを互いに押圧させる。

[0035] （スペーサー１５）

スペーサー１５は、チャンバー１３の内部に搬入されたサポートプレート２を支持するための支持部である。本実施形態では、図１の（ａ）及び（ｂ）に示すように、一対のスペーサー１５は左右に移動可能であり、サポートプレート２を支持したピン１１を上下に移動させることにより、スペーサー１５にサポートプレート２の端部を支持させる。

[0036] （バネ部材１６）

バネ部材１６は、加えた力に応じて変形する付勢手段であり、プレス１４に設けられている。図２の（ｃ）に示すように、プレス１４をスペーサー１５に支持させたサポートプレート２に向かって下降させたときに、バネ部材１６はサポートプレート２に接触する。そして、図２の（ｄ）に示すように、プレス１４をスペーサー１５に支持させたサポートプレート２に向かってさらに下降させたときに、バネ部材１６はサポートプレート２を押圧する。

[0037] バネ部材１６がサポートプレート２の一部の領域を、ピン１１に支持された基板１に向かって押圧することにより、接着剤層３を介して基板１とサポートプレート２とを仮止めすることができる。

[0038] つまり、バネ部材１６は、ピン１１とともに、接着剤層３を介した基板１とサポートプレート２との仮止めを行う。そのため、バネ部材１６は、ピン１１と同じ数設けられていることが好ましく、対となるバネ部材１６とピン１１とは一直線上になるよう貼付装置１００に配置されることがより好ましい。これにより、接着剤層３を介した基板１とサポートプレート２との仮止めを行うときに、基板１とサポートプレート２とが互いにずれて仮止めされることを抑制できる。

[0039] また、サポートプレート２の一部の領域を基板１に向かって押圧する力をバネ部材１６だけで調整してもよいが、さらに、トルク制御を組み合わせて調整してもよい。これにより、バネ部材１６でサポートプレート２を押圧しつつ、さらにモーターのトルクによる制御が可能となる。そのため、サポートプレート２と貼り合わせる基板１、サポートプレート２に形成された分離層、又は接着剤に応じて、サポートプレート２を押圧する力を制御することができる。

[0040] 以下、図１～４を用いて、本発明の一実施形態に係る貼付方法について説明する。図４は、本発明の一実施形態に係る貼付方法の処理の手順を示すシーケンス図である。

[0041] まず、図１の（ａ）に示すように、サポートプレート２を搬送部１７に支

持させながら貼付装置１００の内部（チャンバー１３の内部）に搬入する（ステップＳ１）。貼付装置１００の内部に搬入されたサポートプレート２は、ピン１１に支持される。なお、サポートプレート２に分離層が形成されている場合、サポートプレート２の、分離層が形成されている面がピン１１と接触するように、ピン１１に支持される。

[0042] そして、サポートプレート２を支持するピン１１を上昇させつつ、一対のスペーサー１５を左右に移動させる。これにより、図１の（ｂ）に示すように、搬入されたサポートプレート２は、一対のスペーサー１５に受け渡される（ステップＳ２）。

[0043] 次に、図１の（ｃ）に示すように、接着剤層３が形成された基板１を搬送部１７に支持させながら貼付装置１００の内部に搬入する（ステップＳ３）。貼付装置１００の内部に搬入された基板１は、接着剤層３が形成されていない側の面がピン１１と接触するように、ピン１１に支持される。

[0044] 貼付装置１００の内部に搬入された基板１をピン１１に支持させ、かつ、搬送部１７を貼付装置１００の外部に移動させる。その後、開口していたチャンバー１３の開口部（図示せず）を閉じてチャンバー１３を閉鎖する（ステップＳ４）。

[0045] そして、基板１が支持されたピン１１を下降させて、基板１とヒーター１２とを近づける（ステップＳ５）。このとき、ピン１１を、基板１がヒーター１２に接触しないが近接する位置まで下降させる（ピンアップ）ことが好ましい。これにより、加熱中に基板１がヒーター１２の表面上を滑ることを防止できる。

[0046] 次に、図１の（ｄ）に示すように、基板１及びサポートプレート２を大気圧環境下にて加熱する（第一加熱工程、ステップＳ６）。

[0047] 第一加熱工程にて、基板１及びサポートプレート２を大気圧環境下にて加熱することにより、基板１に存在する溶剤又は水分を除去することができる。その結果、接着剤層３を介して基板１とサポートプレート２とを重ね合わせるとき、あるいは、接着剤層３を介して基板１とサポートプレート２とを

貼り付けるときに、揮発した溶剤又は水蒸気が発生せず、基板１の貼付不良が生じることを防止できる。

[0048] さらに、第一加熱工程を行うことにより、基板１に形成された接着剤層３の熱流動性が向上するため、押圧により接着剤層３を容易に変形させることができる。このため、基板１とサポートプレート２との貼付時間を短縮することができる。

[0049] 第一加熱工程において、基板１は、接着剤の溶剤及び水蒸気の沸点よりも高い温度になるまで加熱することが好ましく、接着剤の流動性の向上を考慮すると接着剤層３のガラス転移点（Ｔｇ）以上の温度になるまで加熱することがより好ましい。

[0050] なお、第一加熱工程における基板１の加熱条件は、接着剤層３を形成する接着剤の種類、ヒーター１２と基板１との距離等に応じて変更できるが、加熱温度は、例えば、４０℃以上、２５０℃以下の温度であることが好ましく、加熱時間は、例えば、５秒間以上、５分間以下であることが好ましい。

[0051] ステップＳ６にて基板１及びサポートプレート２を加熱した後、基板１を支持するピン１１を上昇させる（ステップＳ７）。次に、図２の（ａ）に示すように、チャンバー１３の内部を減圧する（ステップＳ８）。

[0052] ステップＳ８にてチャンバー１３の内部を減圧するとき、０．１Ｐａ以上、３，０００Ｐａ以下に減圧することが好ましい。

[0053] そして、チャンバー１３の内部を減圧した後、基板１を支持させたピン１１を下降させる（ステップＳ９）。

[0054] 次に、図２の（ｂ）に示すように、基板１及びサポートプレート２を減圧環境下にて加熱する（第二加熱工程、ステップＳ１０）。

[0055] 第二加熱工程にて、基板１及びサポートプレート２を減圧環境下にて加熱することにより、第一加熱工程にて除去することができなかった、基板１に存在する溶剤又は水分を除去することができる。その結果、接着剤層３を介して基板１とサポートプレート２とを重ね合わせるとき、あるいは、接着剤層３を介して基板１とサポートプレート２とを貼り付けるときに、揮発した

溶剤又は水蒸気が発生せず、基板１の貼付不良が生じることを防止できる。

[0056] さらに、第二加熱工程を行うことにより、基板１に形成された接着剤層３の熱流動性が向上し、押圧により接着剤層３が容易に変形し、基板１とサポートプレート２との貼付時間を短縮することができる。なお、本発明では、第一加熱工程及び第二加熱工程の両方を行う必要はなく、どちらか一方だけであってもよい。

[0057] 第二加熱工程において、基板１は、接着剤の溶剤及び水蒸気の沸点よりも高い温度になるまで加熱することが好ましく、接着剤の流動性の向上を考慮すると接着剤層３のガラス転移点（Ｔｇ）以上の温度になるまで加熱することがより好ましい。

[0058] なお、第二加熱工程における基板１の加熱条件は、接着剤層３を形成する接着剤の種類、ヒーター１２と基板１との距離等に応じて変更できるが、加熱温度は、例えば、４０℃以上、２５０℃以下の温度であることが好ましく、加熱時間は、例えば、５秒間以上、５分間以下であることが好ましい。

[0059] 基板１及びサポートプレート２を減圧環境下にて加熱する第二加熱工程では、基板１及びサポートプレート２を０．１Ｐａ以上、３，０００Ｐａ以下の減圧環境下にて加熱することが好ましい。これにより、基板１から発生する揮発した溶剤又は水蒸気を好適に除去することができる。

[0060] ステップＳ１０にて基板１及びサポートプレート２を加熱した後、基板１を支持するピン１１を上昇させる（ステップＳ１１）。

[0061] 次に、図２の（ｃ）に示すように、接着剤層３を介して基板１とサポートプレート２とを、減圧環境下にて重ね合わせる（重ね合わせ工程、ステップＳ１２）。このとき、基板１を支持させたピン１１を上昇させ、かつ、バネ部材１６を備えるプレス１４を下降させる。これにより、バネ部材１６がサポートプレート２の一部に接触し、その一部を押圧することで、接着剤層３を介して基板１とサポートプレート２とを重ねることができる。基板１とサポートプレート２とを重ねるときは、スペーサー１５を左右に移動させてサポートプレート２の支持を解除する。

[0062] 重ね合わせ工程は、減圧環境下に調整して行われているため、接着剤層３を介して基板１とサポートプレート２とを重ね合わせたときに、サポートプレート２と接着剤層３との間に気泡が混入することを防止できる。

[0063] さらに、重ね合わせ工程は、０．１Ｐａ以上、３，０００Ｐａ以下の減圧環境下に調整して行われることが好ましい。これにより、サポートプレート２と接着剤層３との間に気泡が混入することをより好適に防止できる。

[0064] 重ね合わせ工程の後、図２の（ｄ）に示すように、接着剤層３を介して基板１にサポートプレート２を仮止めする（仮止め工程、ステップＳ１３）。このとき、プレス１４をさらに下降させることにより、バネ部材１６は減圧環境下にてサポートプレート２の一部の領域を基板１に向かって押圧する。これにより、サポートプレート２の押圧された一部の領域にて、接着剤層３を介して基板１とサポートプレート２とを仮止めすることができる。接着剤層３を介して基板１とサポートプレート２とを仮止めすることにより、基板１とサポートプレート２との相対位置にズレが生じることを防止できる。そのため、サポートプレート２と仮止めした基板１とを別の貼付装置に搬送し、当該別の貼付装置にて、基板１とサポートプレート２とを貼り付けることも可能である。

[0065] 仮止め工程では、サポートプレート２の一部の領域を基板１に向かって押圧する力を、バネ部材（付勢手段）とともにトルク制御を組み合わせて調整してもよい。

[0066] 仮止め工程の後、サポートプレート２を仮止めした基板１を支持したピン１１を下降させる（ステップＳ１４）。ピン１１を下降させ、基板１をヒーター１２に接触させた後、プレス１４を下降させ、バネ部材１６をサポートプレート２に接触させる（ステップＳ１５）。そして、減圧環境下にてバネ部材１６はサポートプレート２の一部の領域を基板１に向かって押圧する。

[0067] 次に、図３の（ａ）に示すように、仮止めした基板１とサポートプレート２とを貼り合わせる前に、仮止めした基板１及びサポートプレート２を加熱する（第三加熱工程、ステップＳ１６）。

[0068] 第三加熱工程を行うことにより、基板１に形成された接着剤層３の熱流動性が向上し、押圧により接着剤層３が容易に変形し、基板１とサポートプレート２との貼付時間を短縮することができる。

[0069] 第三加熱工程において、基板１は、接着剤層３がガラス転移点以上の温度になるまで加熱されることが好ましく、ガラス転移点よりも１０℃以上高い温度になるまで加熱されることがより好ましい。接着剤層３をガラス転移点以上の温度になるまで加熱することによって、接着剤層３の熱流動性が向上し、容易に変形するようになる。

[0070] なお、第三加熱工程における基板１の加熱条件は、接着剤層３を形成する接着剤の種類に応じて変更できるが、加熱温度は、例えば、４０℃以上、２５０℃以下の温度であることが好ましく、加熱時間は、例えば、５秒間以上、５分間以下であることが好ましい。

[0071] 第三加熱工程では、サポートプレート２の一部の領域を基板１に向かって押圧する力を、バネ部材１６により調整しながら、仮止めした基板１及びサポートプレート２を加熱することが好ましい。さらに、サポートプレート２の一部の領域を基板１に向かって押圧する力をトルク制御により調整してもよい。

[0072] 第一加熱工程もしくは第二加熱工程にて除去できなかった溶剤又は水分が基板１に存在していた場合、第三加熱工程により、溶剤が揮発したり、水蒸気が発生したりすることにより基板１とサポートプレート２との貼付がずれるおそれがある。しかし、サポートプレート２の一部の領域を基板１に向かって押圧する力を、バネ部材１６又はトルク制御により調整することで、サポートプレート２の一部の領域を基板１に向かって押圧し続ける。このため、揮発した溶剤又は水蒸気が発生した場合であっても、重ね合わせた基板１とサポートプレート２とが互いにずれない。よって、基板１とサポートプレート２との貼付がずれることを抑制できる。

[0073] 第三加熱工程の後、図３の（ｂ）に示すように、接着剤層３を介して仮止めした基板１とサポートプレート２とを減圧環境下にて貼り合わせる（貼付

工程、ステップＳ１７）。このとき、プレス１４をさらに下降させ、サポートプレート２の接着剤層３に対向する面に背向する面側から、基板１及びサポートプレート２を押圧する。そして、プレス１４は、ヒーター１２に基板１及びサポートプレート２を押し付けることによって、接着剤層３を介して基板１とサポートプレート２とを貼り合わせた積層体を形成することができる。貼付工程は、減圧環境下にて行われるため、接着剤層３とサポートプレート２との間に気泡が混入することを防止でき、基板１とサポートプレート２とを好適に貼り付けられる。

[0074] 基板１とサポートプレート２とを押圧するときの押圧条件は、接着剤層３を形成する接着剤の種類に応じて変化するが、５０ｋｇ以上、１５，０００ｋｇ以下であることが好ましく、１００ｋｇ以上、１０，０００ｋｇ以下であることがより好ましい。

[0075] なお、貼付工程にて、基板１とサポートプレート２とが貼り付けられるとき、ヒーター１２により基板１及びサポートプレート２を加熱しながら押圧することが好ましい。基板１及びサポートプレート２を加熱しながら押圧することにより、接着剤層３は熱流動性を維持し、押圧に応じて容易に変形する。基板１とサポートプレート２とを加熱しながら押圧するときの押圧条件は、接着剤層３を形成する接着剤の種類等に応じて変化するが、基板１とサポートプレート２とを、６０℃以上、３００℃以下、好ましくは１００℃以上、２５０℃以下で加熱しながら、５０ｋｇ以上、１５，０００ｋｇ以下、好ましくは１００ｋｇ以上、１０，０００ｋｇ以下の圧力で０．５分間以上、１０分間以下押圧することが好ましい。

[0076] 本実施形態において、基板１とサポートプレート２とを貼り付ける前に、第一加熱工程、第二加熱工程及び第三加熱工程によって、あらかじめ接着剤層３が形成された基板１を加熱するため、接着剤層３の熱流動性が向上し、押圧により基板１とサポートプレート２との間で接着剤層３が均一に広がる。したがって、基板１とサポートプレート２とを均一に貼り付けることが可能である。

[0077] 貼付工程では、接着剤層３を介して仮止めした基板１とサポートプレート２とを０．１Ｐａ以上、１０Ｐａ以下の減圧環境下にて貼り合わせることが好ましい。これにより、接着剤層３とサポートプレート２との間に気泡が混入することを好適に防止でき、基板１とサポートプレート２とをより好適に貼り付けられる。

[0078] 貼付工程の後、積層体を支持するピン１１を上昇させる（ステップＳ１８）。そのあと、図３の（ｃ）に示すように、貼付装置１００の内部の減圧環境を解除する（ステップＳ１９）。そして、開口部を開口してチャンバー１３を大気圧環境下に開放する（ステップＳ２０）。

[0079] 次に、図３の（ｄ）に示すように、積層体を搬送部１７に支持させて、貼付装置１００（チャンバー１３）の外部に搬出する（ステップＳ２１）。

[0080] また、接着剤層３を介して基板１とサポートプレート２とを、減圧環境下にて重ね合わせる重ね合わせ工程では、基板１とサポートプレート２とを重ね合わせるときの圧力環境を、基板１又は接着剤層３の種類に応じて調整することが好ましい。

[0081] サポートプレート２に分離層が形成されていて、当該分離層と接着剤層３を介して基板１とサポートプレート２とを重ね合わせるとき、分離層に疵が生じるおそれがある。しかし、基板１又は接着剤層３の種類に応じて重ね合わせ工程での貼付装置１００の内部圧力を調整することで分離層に疵が生じることを防止できる。例えば、重ね合わせ工程は、０．１Ｐａ以上、３，０００Ｐａ以下の減圧環境下にて調整して行われることが好ましい。

[0082] 以下に実施例を示し、本発明の実施の形態についてさらに詳しく説明する。もちろん、本発明は以下の実施例に限定されるものではなく、細部については様々な態様が可能であることはいうまでもない。さらに、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、それぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。また、本明細書中に記載された文献の全てが参考として援用される。

実施例

[0083] 〔実施例１〕

ウエハ基板（１２インチＳｉウエハ基板）に接着剤（商品名：「ＴＺＮＲ（登録商標）－Ａ３００７ｔ」、東京応化工業株式会社製）を塗布し、１００℃、１６０℃及び２２０℃にて４分ずつベークして厚さ５０μｍの接着剤層を形成した。

[0084] 次に、接着剤層が形成されたウエハ基板及びサポートプレート（１２インチガラス基板）をチャンバー内にセットした。そして、チャンバー内を減圧（真空度３，０００Ｐａ）した。接着剤層が形成されたウエハ基板を支持するピンを下降させて、ヒーターと接触させた後、接着剤層が形成されたウエハ基板及びサポートプレートを２１５℃で５分間加熱した。

[0085] そして、ウエハ基板を支持するピンを上昇させて、接着剤層を介して、ウエハ基板とサポートプレートとを減圧環境下（真空度３，０００Ｐａ）にて重ね合わせた。

[0086] ウエハ基板とサポートプレートとを重ね合わせた後、減圧環境下（真空度３，０００Ｐａ）にて、接着剤層を介してウエハ基板にサポートプレートを仮止めした。

[0087] その後、貼付温度２１５℃、貼付圧力４０００ｋｇの条件下で、接着剤層が形成されたウエハ基板とサポートプレートとを互いに９０秒間押圧させ、接着剤層を介してウエハ基板とサポートプレートとを減圧環境下（真空度３，０００Ｐａ）にて貼り合わせて積層体を形成した。そして、形成された積層体の貼付不良の有無を確認した。実施例１に係る積層体を確認したところ、貼付不良は生じていなかった。

[0088] なお、貼付不良の有無は、基板内に発生しうるボイドの有無を目視及び光学顕微鏡で観察することにより判断した。

[0089] さらに、実施例１に係る積層体について、ウエハ基板とサポートプレートとの貼付にズレが生じていないか確認した。本実施例では、貼付前に接着剤層を介してウエハ基板にサポートプレートを仮止めしていたため、ウエハ基

板とサポートプレートとを貼り付けたときに、ズレは生じていなかった。

[0090] 〔実施例２〕

本実施例では、サポートプレートに貼り付ける基板として、ポリイミド膜が形成されている基板を用いて実施例１と同様の手順及び条件で積層体を形成した。そして、形成された積層体の貼付不良の有無を確認した。実施例２に係る積層体を確認したところ、貼付不良は生じていなかった。

[0091] 〔比較例１〕

本比較例では、重ね合わせ工程の前に、接着剤層が形成されたウエハ基板及びサポートプレートを加熱していないこと以外は、実施例１と同様の手順及び条件で積層体を形成した。そして、形成された積層体の貼付不良の有無を確認した。本比較例に係る積層体を確認したところ、貼付不良は生じていなかった。

[0092] 〔比較例２〕

本比較例では、重ね合わせ工程の前に、接着剤層が形成されたウエハ基板及びサポートプレートを加熱していないこと以外は、実施例２と同様の手順及び条件で積層体を形成した。そして、形成された積層体の貼付不良の有無を確認した。本比較例に係る積層体を確認したところ、貼付不良が生じていた。

[0093] 〔実施例１及び実施例２ならびに比較例１及び比較例２に基づく考察〕

実施例１及び実施例２に示すように、重ね合わせ工程の前に、接着剤層が形成された基板及びサポートプレートを加熱することで、基板の種類に関係なく、貼付不良は生じていなかった。

[0094] 一方、比較例１及び比較例２に示すように、重ね合わせ工程の前に、接着剤層が形成された基板及びサポートプレートを加熱していない場合、ウエハ基板については貼付不良が生じていなかったが、ポリイミド膜が形成されている基板については貼付不良が生じていた。貼付の際にポリイミド膜が吸収した水分が蒸発したため、貼付不良が生じたと考えられる。

[0095] これら実施例及び比較例の結果から、重ね合わせ工程の前に接着剤層が形

成された基板及びサポートプレートを加熱していなければ、基板の種類によっては貼付不良が生じるおそれがあるが、重ね合わせ工程の前に接着剤層が形成された基板及びサポートプレートを加熱していれば、基板の種類に関係なく貼付不良が生じることを抑制できることが分かった。

[0096] 〔実施例３〕

本実施例では、サポートプレートに分離層（フルオロカーボン層）が形成されており、当該分離層及び接着剤層を介してウエハ基板とサポートプレートとを貼り合わせること以外は、実施例１と同様の手順及び条件で積層体を形成した。そして、形成された積層体における分離層の疵の有無を確認した。実施例３に係る積層体の分離層には疵は無かった。

[0097] なお、当該フルオロカーボン膜は、プラズマ処理装置のチャンバー内に、１２インチガラス基板を設置し、流量４００ｓｃｃｍ、圧力７００ｍＴｏｒｒ、高周波電力２８００Wおよび成膜温度２４０℃の条件下において、反応ガスとしてＣ４Ｆ８を使用したプラズマＣＶＤ法により、分離層であるフルオロカーボン膜を当該ガラス基板上に形成した。

[0098] 〔実施例４〕

本実施例では、実施例３で用いた接着剤（ＴＺＮＲ（登録商標）－Ａ３００７ｔ）とは異なる接着剤（商品名：「ＴＺＮＲ（登録商標）－Ａ４００５」、東京応化工業株式会社製）を用いたこと以外は、実施例３と同様の手順及び条件で積層体を形成した。そして、形成された積層体における分離層の疵の有無を確認した。実施例４に係る積層体の分離層には疵は無かった。

[0099] 〔実施例５〕

本実施例では、各工程を、高減圧環境下（真空度１０Ｐａ）にて行ったこと以外は、実施例３と同様の手順及び条件で積層体を形成した。そして、形成された積層体における分離層の疵の有無を確認した。実施例５に係る積層体の分離層には疵は無かった。

[0100] 〔実施例６〕

本実施例では、実施例５で用いた接着剤（ＴＺＮＲ（登録商標）－Ａ３０

０７ｔ）とは異なる接着剤（商品名：「ＴＺＮＲ（登録商標）－Ａ４００５」、東京応化工業株式会社製）を用いたこと以外は、実施例５と同様の手順及び条件で積層体を形成した。そして、形成された積層体における分離層の疵の有無を確認した。実施例６に係る積層体の分離層には疵があった。

[0101] 〔実施例３～６に基づく考察〕

実施例３及び実施例４に示すように、減圧環境下（真空度３，０００Ｐａ）にて接着剤層が形成されたウエハ基板及びサポートプレートを加熱した場合、接着剤の種類に関係なく、分離層に疵はなかった。

[0102] 一方、実施例５及び実施例６に示すように、より減圧環境下（真空度１０Ｐａ）にて接着剤層が形成されたウエハ基板及びサポートプレートを加熱した場合、接着剤の種類によっては分離層に疵が生じることが分かった。

[0103] これら実施例の結果から、真空度１０Ｐａ以下の高減圧環境下では接着剤の種類によっては分離層に疵が生じるため、真空度３，０００Ｐａ程度の減圧環境下にて行うことが分離層に疵が発生することを抑制する観点からは好ましいことが分かった。

[0104] 〔実施例７〕

本実施例では、サポートプレートに貼り付ける基板として、デバイスＢ（モールド材塗布基板）基板を用いて実施例１と同様の手順及び条件で積層体を形成した。そして、本実施例に係る積層体について、デバイスＢ基板とサポートプレートとの貼付にズレが生じていないか確認した。本実施例では、貼付前に接着剤層を介してデバイスＢ基板にサポートプレートを仮止めしていたため、デバイスＢ基板とサポートプレートとの貼付にズレは生じていなかった。

[0105] 〔比較例３〕

本比較例では、仮止め工程を行っていないこと以外は、実施例１と同様の手順及び条件で積層体を形成した。そして、本比較例に係る積層体について、ウエハ基板とサポートプレートとの貼付にズレが生じていないか確認した。本実施例では、貼付前に接着剤層を介してウエハ基板にサポートプレート

を仮止めしていなかったが、ウエハ基板とサポートプレートとの貼付にズレは生じていなかった。

[0106] 〔比較例４〕

本比較例では、サポートプレートに貼り付ける基板として、デバイスＢ基板を用いて比較例３と同様の手順及び条件で積層体を形成した。そして、本比較例に係る積層体について、デバイスＢ基板とサポートプレートとの貼付にズレが生じていないか確認した。本実施例では、貼付前に接着剤層を介してデバイスＢ基板にサポートプレートを仮止めしていなかったため、デバイスＢ基板とサポートプレートとの貼付にズレが生じていた。

[0107] 〔実施例１及び実施例７ならびに比較例３及び比較例４に基づく考察〕

実施例１及び実施例７に示すように、接着剤層を介して基板とサポートプレートとを貼り付ける前に、仮止め工程を行う場合、基板の種類に関係なく、基板とサポートプレートとの貼付にズレは生じていなかった。

[0108] 一方、比較例３及び比較例４に示すように、接着剤層を介して基板とサポートプレートとを貼り付ける前に、仮止め工程を行わない場合、ウエハ基板についてはサポートプレートとの貼付にズレが生じていなかったが、デバイスＢ基板についてはサポートプレートとの貼付にズレが生じていた。

[0109] これら実施例及び比較例の結果から、仮止め工程を行わなければ、基板の種類によってはサポートプレートとの貼付にズレが生じるおそれがあるが、仮止め工程を行っていれば、基板の種類に関係なく、サポートプレートとの貼付にズレが生じることを抑制できることが分かった。

産業上の利用可能性

[0110] 本発明は、例えば、微細化された半導体装置の製造工程において広範に利用することができる。

符号の説明

[0111] １ 基板

２ サポートプレート（支持体）

３ 接着剤層

１１　ピン

１２　ヒーター

１３　チャンバー

１４　プレス

１５　スペーサー

１６　バネ部材（付勢手段）

１７　搬送部

１００　貼付装置

請求の範囲

[請求項1] 接着剤層を介して、基板と支持体とを互いに貼り付ける貼付方法であって、

上記基板及び上記支持体の少なくとも一方に形成された接着剤層を介して、上記基板と上記支持体とを、減圧環境下にて重ね合わせる重ね合わせ工程と、

上記重ね合わせ工程の後、減圧環境下にて上記支持体の一部の領域を上記基板に向かって押圧することにより、上記接着剤層を介して上記基板に上記支持体を仮止めする仮止め工程と、

上記接着剤層を介して仮止めした上記基板と上記支持体とを減圧環境下にて貼り合わせる貼付工程とを包含し、

上記重ね合わせ工程の前に、上記基板及び上記支持体を大気圧環境下にて加熱する第一加熱工程、ならびに、上記基板及び上記支持体を減圧環境下にて加熱する第二加熱工程の少なくとも一方の工程をさらに包含することを特徴とする貼付方法。

[請求項2] 上記重ね合わせ工程では、上記基板と上記支持体とを重ね合わせるときの圧力環境を、上記基板又は上記接着剤層の種類に応じて調整することを特徴とする請求項１に記載の貼付方法。

[請求項3] 上記重ね合わせ工程は、３，０００Ｐａ以下の減圧環境下に調整して行われることを特徴とする請求項２に記載の貼付方法。

[請求項4] 第二加熱工程では、上記基板及び上記支持体を３，０００Ｐａ以下の減圧環境下にて加熱することを特徴とする請求項１から３のいずれか１項に記載の貼付方法。

[請求項5] 上記貼付工程では、上記接着剤層を介して仮止めした上記基板と上記支持体とを１０Ｐａ以下の減圧環境下にて貼り合わせることを特徴とする請求項１から４のいずれか１項に記載の貼付方法。

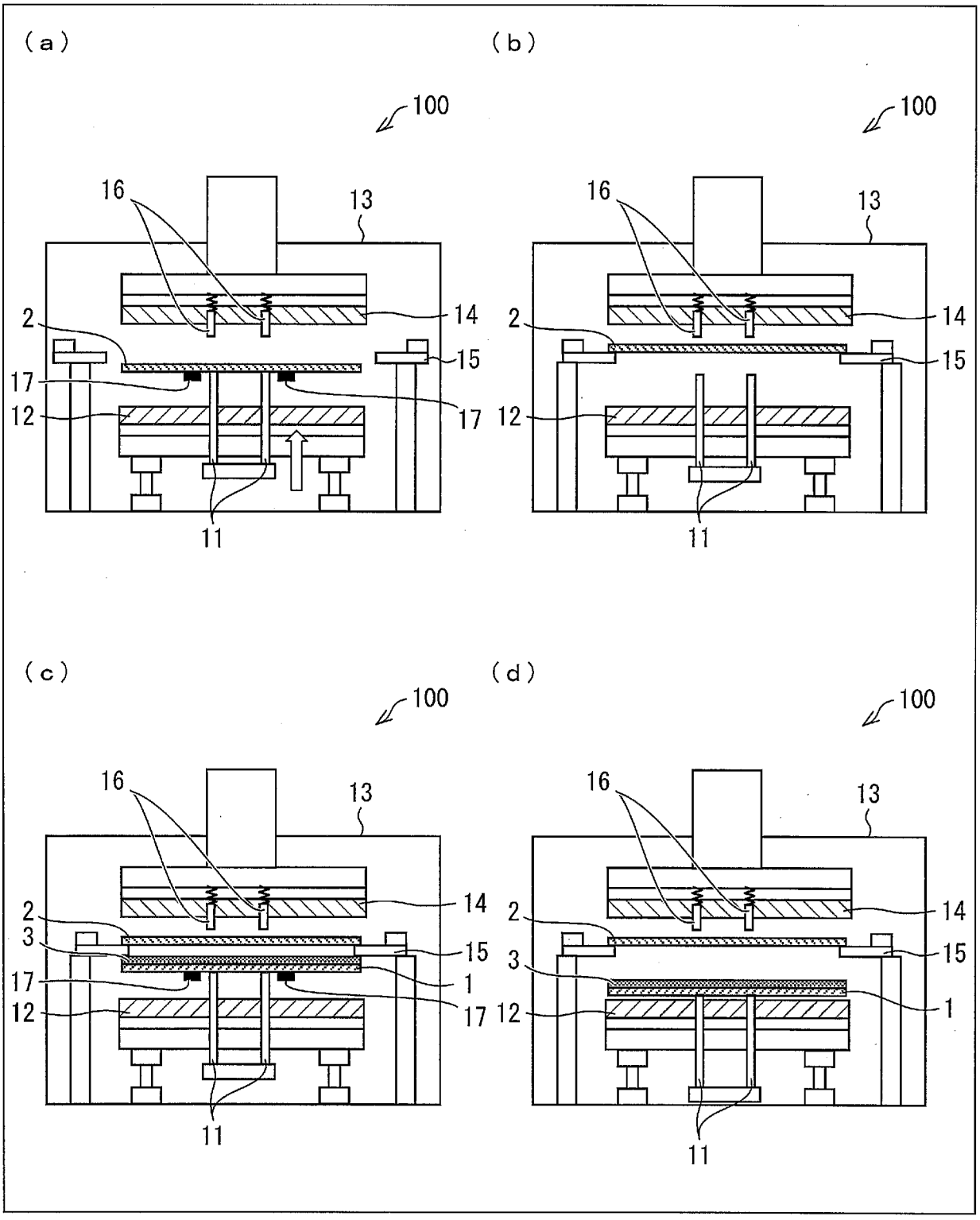
[請求項6] 上記仮止め工程では、上記支持体の一部の領域を上記基板に向かって押圧する力を、付勢手段又はトルク制御により調整することを特徴

とする請求項１から５のいずれか１項に記載の貼付方法。

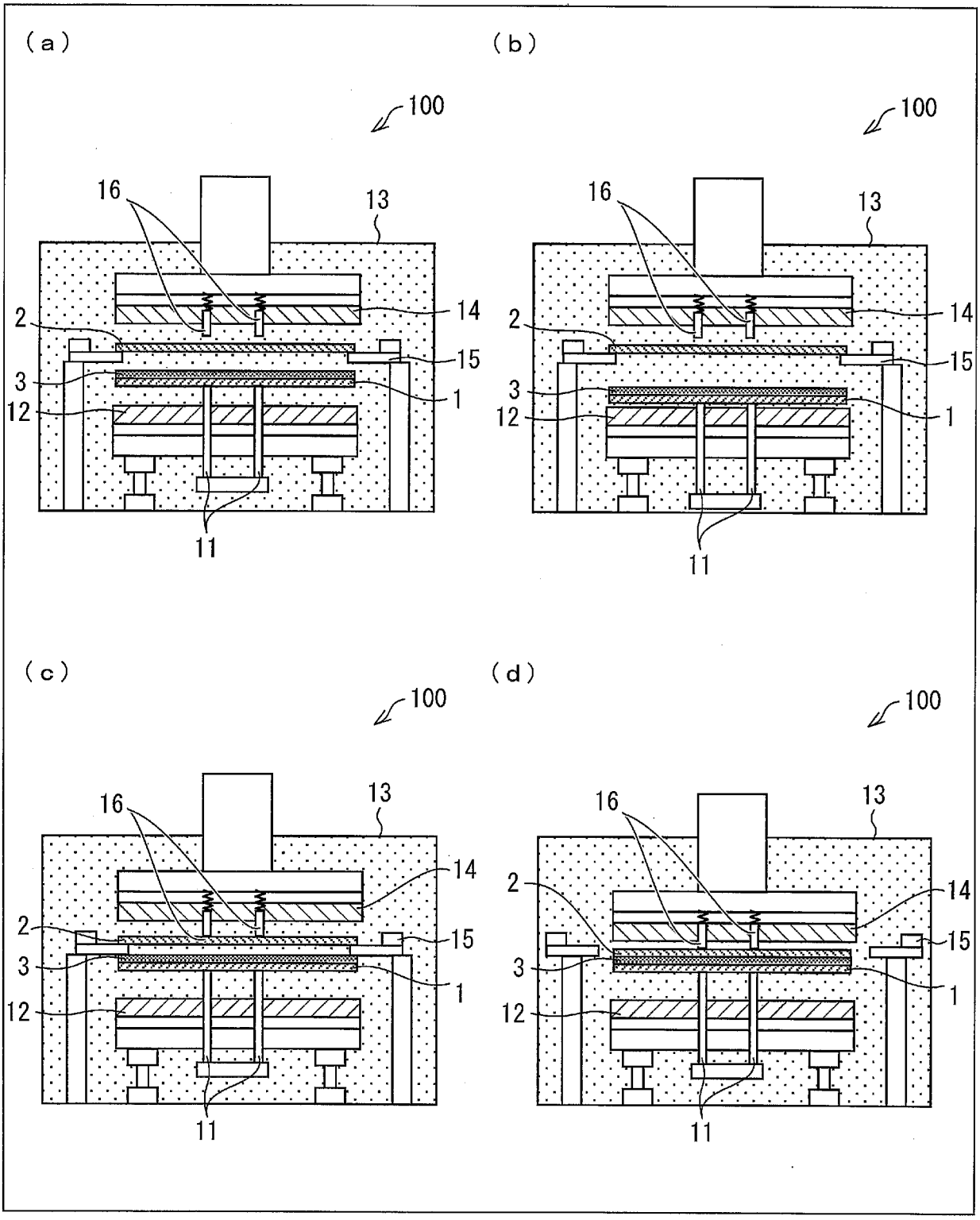
[請求項7] 上記仮止め工程の後、上記貼付工程の前に、仮止めした上記基板及び上記支持体を加熱する第三加熱工程をさらに包含することを特徴とする請求項１から６のいずれか１項に記載の貼付方法。

[請求項8] 上記第三加熱工程では、上記支持体の一部の領域を上記基板に向かって押圧する力を、付勢手段により調整しながら、仮止めした上記基板及び上記支持体を加熱することを特徴とする請求項７に記載の貼付方法。

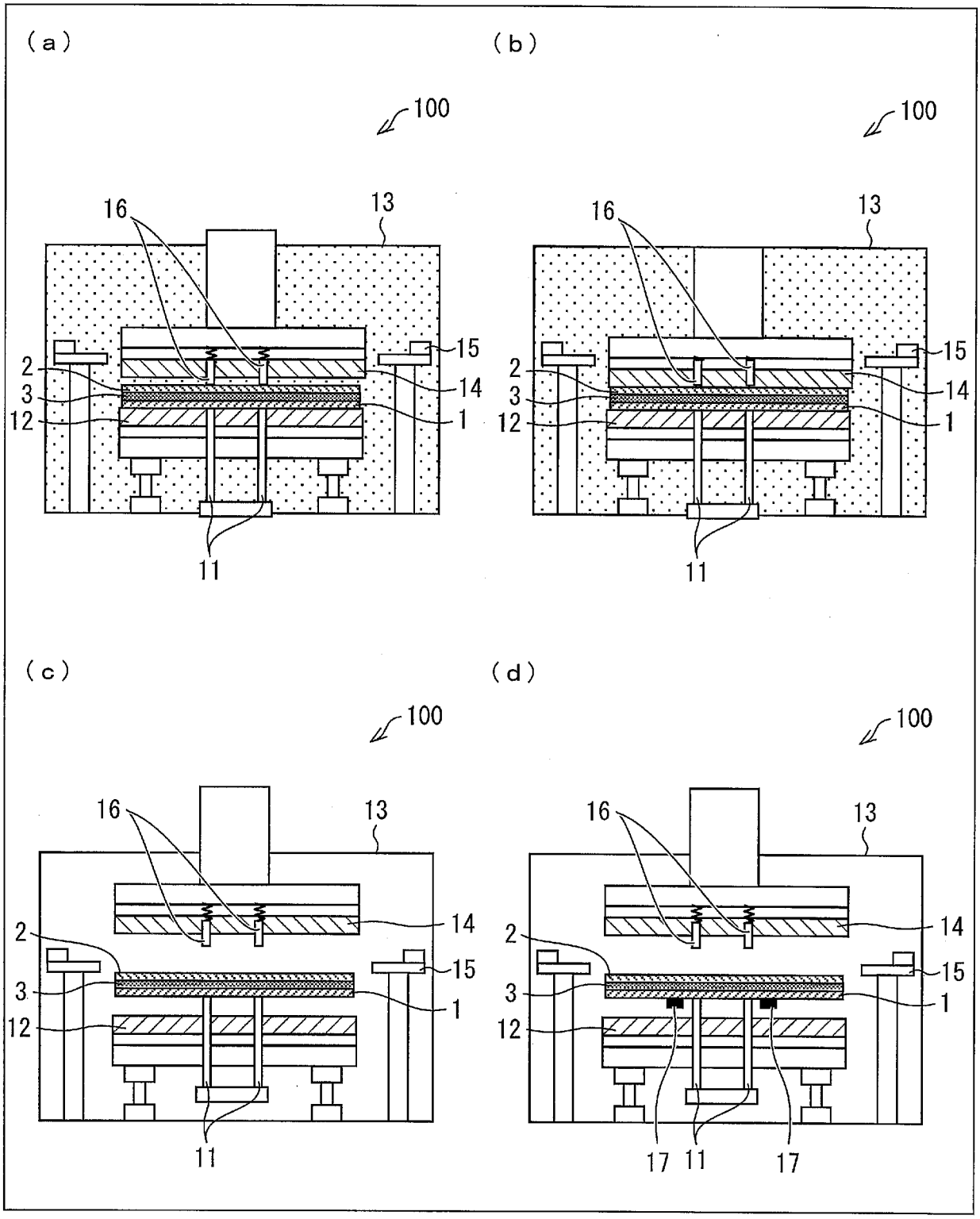
[図1]



[図2]


(a)
100
16
13
14
2
15
3
1
12
11
(b)
100
16
13
14
2
15
3
1
12
11
(c)
100
16
13
14
2
15
3
1
12
11
(d)
100
16
13
14
2
15
3
1
12
11

[図3]



[図4]


START
サポートプレート2を搬入
S1
スペーサー15へ受け渡し
S2
基板1を搬入
S3
チャンバー13を閉鎖
S4
ピン11を下げる
S5
大気圧下にて加熱を行う
S6
ピン11を上げる
S7
チャンバー13内を減圧する
S8
ピン11を下げる
S9
減圧下にて加熱を行う
S10
ピン11を上げる
S11
重ね合わせる
S12
仮止めする
S13
ピン11を下げる
S14
プレス14を下げる
S15
貼付前加熱を行う
S16
貼り合わせ(貼付)
S17
ピン11を上げる
S18
チャンバー13内の減圧を解除
S19
チャンバー13を開放
S20
積層体を搬出
S21
END

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/058078

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L21/683(2006.01)i, *H01L21/02*(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01L21/683, H01L21/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2012-49267 A (Tokyo Electron Ltd.), 08 March 2012 (08.03.2012), paragraphs [0101] to [0109]; fig. 1, 5, 6, 10, 11, 14 to 19 & WO 2012/026334 A1 & TW 201220418 A	1-5,7 6,8
Y	JP 2013-747 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 07 January 2013 (07.01.2013), paragraph [0040]; fig. 1 to 3 (Family: none)	6,8
A	JP 2013-4609 A (Nikon Corp.), 07 January 2013 (07.01.2013), paragraphs [0042] to [0049]; fig. 3 to 5 (Family: none)	1-8

☒ 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
04 June, 2014 (04.06.14)	17 June, 2014 (17.06.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/058078

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 2008-166536 A (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd.), 17 July 2008 (17.07.2008), paragraphs [0047] to [0103]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０５８０７８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/683(2006.01)i, H01L21/02(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/683, H01L21/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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 2012-49267 A (東京エレクトロン株式会社) 2012.03.08, 【０１０１】－【０１０９】, 第１，５，６，１０，１１，１４－１９図 & WO 2012/026334 A1 & TW 201220418 A	１－５，７ ６，８
Y	JP 2013-747 A (株式会社村田製作所) 2013.01.07, 【００４０】, 第１－３図（ファミリーなし）	６，８
A	JP 2013-4609 A (株式会社ニコン) 2013.01.07, 【００４２】－【００４９】, 第３－５図（ファミリーなし）	１－８

☑　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
０４．０６．２０１４	１７．０６．２０１４

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）　５Ｏ　９１７０
大嶋　洋一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５９

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	JP 2008-166536 A（東京応化工業株式会社）2008.07.17, 【００４７】－【０１０３】, 第１－４図（ファミリーなし）	１－８