(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 4 月 3 日(03.04.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/050494 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/677 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/074047

(22) 国際出願日: 2013 年 9 月 6 日(06.09.2013)

(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 2012-218717 2012 年 9 月 28 日(28.09.2012) 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). 中村 彰彦 (NAKAMURA, Akihiko); 〒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). 宮成 淳 (MIYANARI, Atsushi); 〒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: 特許業務法人原謙三国際特許事務所 (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, IS, 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, 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.

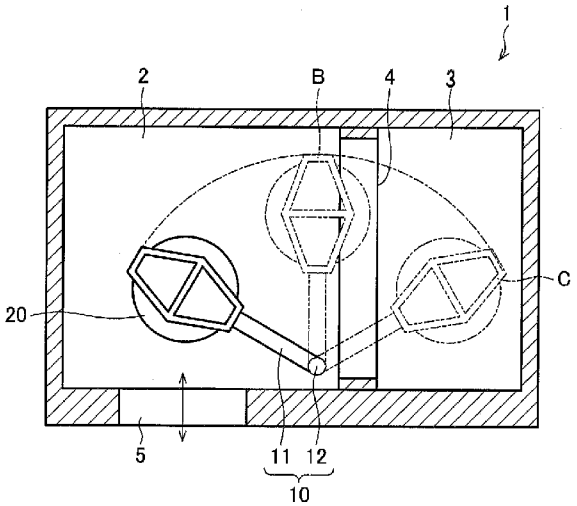
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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)）

(54) **Title**: TRANSFER METHOD, ADHESION METHOD, AND ADHESION DEVICE

(54) 発明の名称 : 搬送方法、貼付方法および貼付装置



(57) **Abstract**: In order to provide a transfer method with which the occurrence of warping in a stacked body of a substrate and a support body is inhibited, the transfer method of the present invention, which transfers a glass-stacked wafer (20) between an overlapping chamber (2) and an adhesion chamber (3), transfers the glass-stacked wafer (20) by using a holding means for holding the glass-stacked wafer (20) while inhibiting the temperature difference that occurs within the glass-stacked wafer (20) during the transfer.

(57) 要約: 基板と支持体との積層体における反りの発生を抑えた搬送方法を提供するため、本発明に係る搬送方法は、重ね合わせ室（２）と、貼付室（３）との間で、ガラス積層ウエハ（２０）の搬送を行う搬送方法であって、搬送中にガラス積層ウエハ（２０）内に生じる温度差を抑制しながら保持する保持手段を用いて、ガラス積層ウエハ（２０）を搬送する。

WO 2014/050494 A1

明　細　書

発明の名称 ： 搬送方法、貼付方法および貼付装置

技術分野

[0001] 本発明は、重ね合わせた基板と支持体との積層体の搬送に用いられる搬送方法、ならびに当該積層体の基板と支持体との貼り付けを行う貼付方法および貼付装置に関する。

背景技術

[0002] 携帯電話、デジタルＡＶ機器および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）を小型化および薄板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。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、チップのベースとなる半導体ウエハ（以下、ウエハ）は、研削することにより薄板化され、その強度は弱くなり、ウエハにクラックまたは反りが生じやすくなる。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った。

[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、ガラスまた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、クラックの発生およびウエハの反りを防止するウエハサポートシステムが開発されている。ウエハサポート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、薄板化した半導体ウエハの搬送を自動化することができる。

[0005] ウエハとサポートプレートとは、粘着テープ、熱可塑性樹脂および接着剤等を用いて貼り合わせられている。サポートプレートが貼り付けられたウエハを薄板化した後、ウエハをダイシングする前にサポートプレートを基板から剥離する。

[0006] ウエハにサポートプレートを貼り合わせる手段としては、貼り合わせ装置がある。この貼り合わせ装置は、接着剤をウエハに塗布する塗布ユニット、接着剤を加熱して硬化させるベークユニット、ウエハとサポートプレートとを貼り合わせる貼り合わせユニット等により構成されている。さらに特許文献１には、ウエハとサポートプレートとを貼り合わせる前にウエハとサポートプレートとを所定位置で重ね合わせる、重ね合わせユニットを備えた貼り合わせ装置が開示されている。また、特許文献２には、ウエハとガラスとの位置合わせを行うロードロック室と、ウエハとガラスとの貼り合わせを行う接合室と、ガラス積層ウエハをロードロック室から接合室に減圧下で移動させる内部搬送手段を備えた貼り合わせ装置が開示されている。

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２００８－１８２１２７号公報（２００８年８月７日公開）」

特許文献2：日本国公開特許公報「特開２０１２－５９７５８号公報（２０１２年３月２２日公開）」

特許文献3：日本国公開特許公報「特開２００９－２１２１９６号公報（２００９年９月１７日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明者らが検討した結果、ウエハとガラスとを重ね合わせたガラス積層ウエハの内部搬送を行う内部搬送手段として、内部搬送手段の一部がガラス積層ウエハの一直径を覆うような構成を有する内部搬送手段を用いた場合には、搬送を行う間に、ガラス積層ウエハに反りが発生することが判明した。具体的には、ガラス積層ウエハにおいて内部搬送手段に支持されている箇所からより離れているところの円周部付近が、鉛直下方に下がる（もしくは鉛直上方に上がる）ように反りが発生していた。

[0009] そこで、本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その主たる目的は、搬送対象物に生じる反りを抑えた搬送方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明に係る搬送方法は、上記課題を解決するために、基板と支持体との重ね合わせを行う重ね合わせ室と、重ね合わせた該基板と該支持体との貼り付けを行う貼付室との間で、上記重ね合わせた該基板と該支持体との積層体の搬送を行う搬送方法であって、搬送中に上記積層体内に生じる温度差を抑制しながら保持する保持手段を用いて、上記積層体を搬送する構成を有している。

[0011] また、本発明に係る貼付方法は、基板を支持体に貼り付ける貼付方法であって、重ね合わせ室において基板と支持体との重ね合わせを行う重ね合わせ工程と、重ね合わせ工程により得られた上記基板と上記支持体との積層体を、上記基板と上記支持体との貼り付けを行う貼付室に搬送する搬送工程と、上記貼付室において上記基板と上記支持体との貼り付けを行う貼付工程とを含み、上記搬送工程では、上述の搬送方法を用いて上記積層体の搬送を行う構成を有している。

[0012] また、本発明に係る貼付装置は、基板と支持体との重ね合わせを行う重ね合わせ室、重ね合わせた上記基板と上記支持体との貼り付けを行う貼付室、および、上記重ね合わせ室と上記貼付室との間で、上記重ね合わせた上記基板と上記支持体との積層体の搬送を行う搬送手段を備えており、上記搬送手段は、上記積層体を鉛直下方から支持する支持部と、該支持部を鉛直上方から固定するアーム部とを備えた保持手段を有しており、上記アーム部は、開口部を形成する枠形状を有している構成を有している。

発明の効果

[0013] 本発明に係る搬送方法では、搬送中に積層体内に生じる温度差を抑制しながら保持する保持手段を用いて積層体を搬送するため、積層体に生じる反りを抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]一実施形態における本発明の貼付装置の概略構成を示す図である。

[図2]一実施形態における内部搬送アームの構成を示す図である。

[図3]一実施形態における内部搬送アームの別の態様の構成を示す図である。

[図4]従来構成の保持手段を用いたガラス積層ウエハ搬送時のガラス積層ウエハ内の温度を計測した結果を示す図である。

[図5]別の実施形態における内部搬送アームの構成を示す図である。

[図6]別の実施形態におけるガラス積層ウエハ搬送時のガラス積層ウエハ内の温度を計測した結果を示す図である。

[図7]従来の保持手段の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下に説明する本発明の実施形態では、ウエハサポートシステムのためにサポートプレートであるガラス（支持板）にウエハ（基板）を一時的に貼り合わせる処理の一工程を例に挙げて説明するが、これに限定されるものではない。なお、本明細書では、ウエハとガラスとを重ね合わせたものを「ガラス積層ウエハ」と呼ぶ。また、本明細書において、上方とは、「鉛直上方」のことを指し、「下方」とは、「鉛直下方」のことを指す。

[0016] 本発明に係る搬送方法の一実施形態は、ウエハとガラスとの重ね合わせを行う重ね合わせ室と、重ね合わせたウエハとガラスとの貼り付けを行う貼付室との間で、ガラス積層ウエハの搬送を行う搬送方法であって、搬送中にガラス積層ウエハに生じる温度差を抑制しながら保持する保持手段を用いて、ガラス積層ウエハを搬送する方法である。

[0017] 本明細書において「搬送中にガラス積層ウエハ内に生じる温度差を抑制する」とは、従来構成の保持手段を用いてガラス積層ウエハを保持して搬送を行う場合と比較して、ガラス積層ウエハ内に生じる温度差が低減していることを意味する。従来構成の保持手段の一例を図７に示す。図７の（ａ）は上面を図示しており、（ｂ）は側面を図示している。従来構成の保持手段１１１は、ガラス積層ウエハ２０をその下面から支持する二つの搬送アーム対象保持部１１４と、各搬送アーム対象保持部１１４を上方から固定する搬送ア

ーム本体１１３とを備えている構成を有している。搬送アーム本体１１３のアーム部分は、開口部を有さない平板構造である。この保持手段１１１がガラス積層ウエハ２０を保持している状態において、搬送アーム本体１１３のアーム部分は、ガラス積層ウエハ２０の上方に位置し、ガラス積層ウエハ２０の一直径を完全に覆うように跨いでいる。

[0018] 搬送中にガラス積層ウエハ２０内に生じる温度差を抑制する方法に特に制限はなく、温度差を抑制できる方法であれば、いかなる方法も用いることができる。例えば、ガラス積層ウエハ２０内に生じる温度差を抑制することができる形状を有するアーム部分を備えた保持手段を用いる方法、アーム部分にヒーターを設ける方法、従来のアーム部分よりも熱を透過させやすい材質（例えば、赤外線を透過させる石英ガラス等）を用いて形成されたアーム部分を備えた保持手段を用いる方法、あるいは、ガラス積層ウエハ２０を保持したときの、アーム部分とガラス積層ウエハ２０表面との距離が、従来のアーム部分を用いる場合よりも大きくなる保持手段を用いる方法等が挙げられる。以下、本発明の具体的な実施の形態について説明する。

[0019] 〔実施の形態１〕

まず、本実施形態の搬送方法が用いられる貼付装置について図１を参照して説明する。

[0020] 図１は、本実施形態における貼付装置１の概略構成を示している。図１に示されるように、貼付装置１は、重ね合わせ室２および貼付室３を含んで構成されている。重ね合わせ室２および貼付室３は、いずれも減圧可能である。重ね合わせ室２および貼付室３は、一つの処理室の内部を二つの処理室に仕切る壁を設けた構造となっている。重ね合わせ室２および貼付室３の境界には、重ね合わせ室２および貼付室３間でガラス積層ウエハ２０の受け渡しを行うためのゲート４が設けられている。ゲート４はシャッターによって開閉が制御されている。また、重ね合わせ室２には、貼付装置１と貼付装置１の外部にある外部搬送手段との間でガラス、ウエハおよびガラス積層ウエハ２０の受け渡しを行うための開閉可能な受け渡し窓５が設けられている。重

ね合わせ室２および貼付室３にはそれぞれ、公知の減圧手段が設けられており（図示せず）、各室の内部圧の状態を独立に制御することができる。

[0021] 貼付室３が減圧可能な構成であるため、減圧雰囲気下においてウエハとガラスとを接着剤層を介して貼り合わせることができる。減圧雰囲気下において接着剤層にウエハを圧着させることによって、ウエハ表面の凹凸パターンの窪みに空気が存在しない状態において、接着剤層を当該窪みに入り込ませることができるため、接着剤層とウエハとの間の気泡の発生をより確実に防止することが可能である。

[0022] ゲート４は、シャッターが開いた状態で、位置合わせがなされたガラス積層ウエハ２０を重ね合わせ室２から貼付室３に移動させることができるように、また、貼付後のガラス積層ウエハ２０を貼付室３から重ね合わせ室２に移動させることができるように形成されている。重ね合わせ室２および貼付室３の何れも減圧させた状態でシャッターを開けることにより、貼付前のガラス積層ウエハ２０を重ね合わせ室２から貼付室３に減圧下で移動させることができる構造となっている。

[0023] 重ね合わせ室２は、ウエハとガラスとの重ね合わせを行う室であり、ウエハとガラスとの位置合わせを行う位置合わせ手段（不図示）を有している。貼付室３は、位置合わせを行って重ね合わされたウエハとガラスとの貼り付けを行う室であり、貼り付けを行うための貼り付け手段（不図示）を有している。貼り付け手段としては、ウエハとガラスとを接着剤層を介して熱圧着により貼り合わせる構成が可能である。貼付室３は、その上部および下部にヒーターが取り付けられており、ヒーターから輻射熱が放出されている。

[0024] 貼付装置１にはさらにゲート４を介して重ね合わせ室２および貼付室３間でガラス積層ウエハ２０の受け渡しを行う内部搬送手段１０が設けられている。内部搬送手段１０は、ガラス積層ウエハ２０を重ね合わせ室２と貼付室３との間で移動させることができる構成である限り、具体的な機構に特に制限はない。本実施の形態では、図１に示すように、内部搬送手段１０は、内部搬送アーム（保持手段）１１およびアーム旋回軸１２によって構成されて

いる。内部搬送手段１０は、ガラス積層ウエハ２０をその下面から支持できる内部搬送アーム１１のアーム旋回軸１２を回転中心とした回動によって、ガラス積層ウエハ２０を移動させる機構となっている。アーム旋回軸１２は重ね合わせ室２側に設けられているが、貼付室３側に設けられた構成であってもよい。図１中、「Ｂ」で示す二点鎖線は、内部搬送アーム１１の待機位置を表しており、「Ｃ」で示す二点鎖線は、内部搬送アーム１１の貼付室３での位置を表している。

[0025] 図２は、内部搬送アーム１１を示す図であり、図２の（ａ）は上面を図示しており、（ｂ）は側面を図示している。図２に示されるように、内部搬送アーム１１は、搬送アーム本体１３と、搬送アーム本体１３の下部に設けられている搬送アーム対象保持部１４ａ・１４ｂとによって形成されている。内部搬送アーム１１は、搬送アーム対象保持部１４ａ・１４ｂによって、ガラス積層ウエハ２０を、その下面から支持することによって保持する構成となっている。また、ガラス積層ウエハ２０を保持している状態において、搬送アーム本体１３は、ガラス積層ウエハ２０の上方に位置している。

[0026] 内部搬送アーム１１の搬送アーム本体１３は、図２の（ａ）に示されるように、開口部を形成する枠形状を有している。より詳細には、搬送アーム本体１３のうち、ガラス積層ウエハ２０と重なる部分が、内部がくりぬかれた六角形の外枠２１と、外枠２１に強度を付与する補強部２２とによって構成されている。補強部２２は、外枠２１の二点を結ぶように外枠２１と一体的に形成されている。そしてアーム部２３によってこれらがアーム旋回軸１２と連結されている。

[0027] 上述のように、貼付室３には、その上部および下部にヒーターが取り付けられており、ヒーターから輻射熱が放出されている。図７に示すような搬送アーム本体１１３を有する従来構成の保持手段１１１は、ガラス積層ウエハ２０を搬送している間、平板構造の搬送アーム本体１１３がガラス積層ウエハ２０の一直径を完全に覆うように跨いでいるため、この部分においてガラス積層ウエハ２０への熱が遮蔽されてしまい、ガラス積層ウエハ２０内にお

いて温度差が生じることになる。これに対し、搬送アーム本体１３は、ガラス積層ウエハ２０と重なる部分が開口部を有する枠形状であるため、上方からガラス積層ウエハ２０に向かう熱を遮蔽してしまう部分が、従来の保持手段１１１の搬送アーム本体１１３と比較して、小さく、分散している。そのため、従来の保持手段１１１の搬送アーム本体１１３と比較して、上方からの熱をより均一にガラス積層ウエハ２０内に到達させることができる。従って、内部搬送アーム１１を備える貼付装置１においては、搬送中に生じるガラス積層ウエハ２０内の温度差を小さくすることができる。そして、ガラス積層ウエハ２０内の温度差が小さくなることにより、ガラス積層ウエハ２０の反りの発生が抑えられる。

[0028] なお、搬送アーム本体１３は、搬送中にガラス積層ウエハ２０内に生じる温度差を抑制できる形状、すなわち、従来の保持手段１１１の搬送アーム本体１１３よりも上方からの熱をガラス積層ウエハ２０に到達させやすい形状を有していればよく、上記の形状に限定されるものではない。本実施の形態における搬送アーム本体１３の別の態様としては、図３に示すように、搬送アーム本体１３の六角形の外枠２１の一部（六角形の一辺に相当）が取り除かれている構成（図３の（ａ））、補強部２２を有していない構成（図３の（ｂ））等が挙げられる。ほかにも、従来の保持手段１１１の搬送アーム本体１１３よりも熱をガラス積層ウエハ２０に到達させやすい形状であり、搬送アーム本体として機能するものであれば、いかなる形状も用いることができる。

[0029] 内部搬送アーム１１は、搬送アーム対象保持部１４ａ・１４ｂが三点においてガラス積層ウエハ２０を支持して保持する構成を有している。本実施形態では、三点において支持しているが、少なくとも三点において支持すればよく、例えば、四点において支持する構成であってもよい。

[0030] 本実施形態では、二つの搬送アーム対象保持部１４ａおよび１４ｂは、互いに異なる形状を有している。二つある搬送アーム対象保持部のうち、アーム旋回軸１２に近い側に位置する搬送アーム対象保持部１４ａは、上方から

見た形状が四角である平板状の部材であり、ガラス積層ウエハ２０を支持する支持点１９が一つ設けられている。一方、二つある搬送アーム対象保持部のうち、アーム旋回軸１２に遠い側に位置する搬送アーム対象保持部１４ｂは、上方から見た形状がいわゆる弓形の部材であり、弓形の両先端部それぞれに支持点１９が設けられている。支持点１９は、搬送アーム対象保持部１４ａ・１４ｂにおいてガラス積層ウエハ２０と接触する部位である。また、各支持点１９は、鉛直方向において、搬送アーム本体１３と重ならない位置に設けられている。

[0031] 搬送アーム対象保持部１１４がガラス積層ウエハ２０の２箇所においてその下面から面保持する構成を有する従来の保持手段１１１と比較して、三点においてガラス積層ウエハ２０を支持して保持する内部搬送アーム１１を用いることにより、保持することによって生じるガラス積層ウエハ２０の反りの程度を抑制することができる。

[0032] 次に、貼付装置１の内部搬送アーム１１を用いてガラス積層ウエハ２０の搬送を行った場合の作用について説明する。まず、内部搬送アーム１１を用いてガラス積層ウエハ２０を搬送した場合と、アーム部分が開口部を有さない平板構造である従来構成の保持手段１１１を用いて搬送した場合のそれぞれにおいて、搬送工程中、ガラス積層ウエハ２０内の複数の点における温度を測定した。その結果を図４に示す。図４は、従来構成の保持手段１１１を用いて搬送した場合のガラス積層ウエハ２０内の各点の温度プロファイルを示す。上述のように、従来の保持手段１１１を用いた場合、ガラス積層ウエハ２０における搬送アーム本体１１３と重なる位置では、上方からの熱が遮蔽されるため、搬送アーム本体１１３と重ならない位置と比べて、温度が低くなる。そのため、図４に示されるように、ガラス積層ウエハ２０内において温度差が生じることになる。従来の保持手段１１１を用いて搬送を行った場合、ガラス積層ウエハ２０内の各点の間の温度差は、搬送前では４℃であり、搬送後では１２℃に上昇している。

[0033] 一方、内部搬送アーム１１を用いた場合、ガラス積層ウエハ２０内の各点

の間の温度差は、従来の保持手段１１１を用いた場合よりも小さくなっている。内部搬送アーム１１を用いた場合、ガラス積層ウエハ２０内での温度差は、搬送前では１℃であり、搬送後でも４℃に留まっている。

[0034] さらに、これらのガラス積層ウエハ２０について反り量を測定した結果、従来の保持手段１１１を用いて搬送した場合には、反り量は５３５μｍであったのに対して、内部搬送アーム１１を用いて搬送した場合には、反り量は１０３．１μｍまで抑制されていた。なお、温度プロファイルの測定および反り量の測定の結果は、直径３００ｍｍのガラス積層ウエハ２０に関して測定を行った結果である。

[0035] ところで、本実施の形態における内部搬送アーム１１は、搬送アーム対象保持部１４に関しても、従来の保持手段１１１と異なる構成を有している。すなわち、従来の保持手段１１１の搬送アーム対象保持部１１４がガラス積層ウエハ２０を２箇所においてその下面から面保持する構成となっているのに対して、内部搬送アーム１１では、搬送アーム対象保持部１４が、三点においてガラス積層ウエハ２０を支持して保持する構成である。そこで、従来の保持手段１１１（本段落においては、ノーマルハンドともいう）、または従来の保持手段１１１の搬送アーム対象保持部１１４を、内部搬送アーム１１の搬送アーム対象保持部１４のようにガラス積層ウエハ２０を三点で支持する搬送アーム対象保持部１１４’に置き換えた、保持手段１１１’（本段落においては、三点ハンドともいう）を用いて、ガラス積層ウエハ２０の搬送を行い、ガラス積層ウエハ２０に生じる反り量を測定した。なお、いずれも、搬送アーム本体は、平板状の部材である。測定の結果、ノーマルハンドを用いた場合には、ガラス積層ウエハ２０に生じた反り量は５９０．８μｍであったのに対して、三点ハンドを用いた場合には、反り量は２６９．６μｍに低減されていた。このように、ガラス積層ウエハ２０の支持方法を三点支持に変更することによっても、ガラス積層ウエハ２０に生じる反りを抑えることができる。したがって、内部搬送アーム１１を用いて搬送を行った場合の反り量の低下には、搬送アーム対象保持部１４の構成も寄与している。

[0036] 以上のように、従来の保持手段１１１の搬送アーム本体１１３よりも熱をガラス積層ウエハ２０に到達させやすい形状を有する搬送アーム本体を含む内部搬送アーム１１を用いて搬送を行うことにより、搬送時に生じる反り量を抑えることができる。また、ガラス積層ウエハ２０を少なくとも三点で支持して保持することにより、搬送時に生じる反り量をさらに抑えることができる。

[0037] 本実施の形態における搬送方法は、上述の貼付装置１における重ね合わせ室２と貼付室３との間で、ゲート４を介してガラス積層ウエハ２０の内部搬送を行う方法であり、内部搬送アーム１１を用いて、ガラス積層ウエハ２０の内部搬送を行うものである。本実施の形態における搬送方法は、貼付装置１における内部搬送手段として内部搬送アーム１１を用いている点を除いて、従来の搬送方法（例えば、特許文献２に記載された方法）と同様である。また、本実施の形態における貼付方法は、貼付装置１の重ね合わせ室２においてウエハとガラスとの重ね合わせ、これにより得られたガラス積層ウエハ２０を、貼付装置１の貼付室３に搬送し、貼付室３においてウエハとガラスとの貼り付けを行う方法であり、内部搬送アーム１１を用いて、ガラス積層ウエハ２０の貼付室３への内部搬送を行うものである。本実施の形態における貼付方法は、貼付装置１における内部搬送手段として内部搬送アーム１１を用いている点を除いて、従来の貼付方法（例えば、特許文献２に記載された方法）と同様である。さらに、本実施の形態における貼付装置１の上記した点以外の構成については、従来公知の貼付装置（例えば、特許文献２に記載された貼り合わせ装置）と同様の構成とすることが可能である。

[0038] 〔実施の形態２〕

本発明に係る搬送方法の第２の実施形態について説明する。なお、説明の便宜上、前述の実施の形態で用いたものと同じ機能を有する部材には同じ参照符号を付して、その説明を省略する。本実施形態における搬送方法は、搬送の際にガラス積層ウエハ２０を保持する内部搬送アームの構成が、上述の実施形態における内部搬送アーム１１と異なっている。その他の構成につい

ては、上述の実施形態における構成と同じである。

[0039] 本実施形態における搬送方法において用いている内部搬送アーム１５の側面を図５に示す。本実施形態における搬送方法では、搬送中にガラス積層ウエハ２０内に生じる温度差を抑制しながら保持する保持手段として、ガラス積層ウエハ２０をその下面から支持する二つの搬送アーム対象保持部１７と、各搬送アーム対象保持部１７を上方から固定する搬送アーム本体１６とを備えた内部搬送アーム１５を用いている。搬送アーム本体１６のガラス積層ウエハ２０と重なる部分の上面には、ヒーター１８が設けられている。搬送アーム本体１６のガラス積層ウエハ２０と重なる部分の形状は、上述の実施形態における搬送アーム本体１３と異なり、開口部を有さない平板構造である。本実施形態における搬送方法によれば、ガラス積層ウエハ２０の搬送中に、ガラス積層ウエハ２０と重なる部分における搬送アーム本体１６を加熱しながら、ガラス積層ウエハ２０を搬送することができる。これにより、ガラス積層ウエハ２０内の、平板構造の搬送アーム本体１６によって熱が遮蔽される部分を強制的に温めることができる。そのため、次に示すように、従来の保持手段１１１を用いて搬送を行った場合と比較して、ガラス積層ウエハ２０内に生じる温度差を小さくすることができる。なお、本実施形態の搬送方法では、第１の実施形態における搬送方法と異なり、ガラス積層ウエハ２０を二点で支持し、保持している。

[0040] ヒーター１８を有する内部搬送アーム１５を用いてガラス積層ウエハ２０を搬送した場合と、ヒーターが設けられていない従来の保持手段１１１を用いて搬送した場合のそれぞれにおいて、搬送工程中、ガラス積層ウエハ２０内の複数の点における温度を測定した。結果を図６に示す。図６の（ａ）は、従来の保持手段１１１を用いて搬送した場合のガラス積層ウエハ２０内の温度プロファイルを示し、図６の（ｂ）は、ヒーター１８を用いた本実施形態の搬送方法により搬送した場合のガラス積層ウエハ２０の温度プロファイルを示す。図６に示されるように、ヒーター１８を有する内部搬送アーム１５を用いてガラス積層ウエハ２０を搬送した場合には、従来の保持手段１１

１を用いて搬送した場合よりも、ガラス積層ウエハ２０内に生じる温度差が小さくなる。これは、搬送アーム本体１６にヒーター１８を設け、搬送アーム本体１６を加熱することにより、ヒーター１８を設けない場合と比較して、ガラス積層ウエハ２０における搬送アーム本体１６と重なる部分に熱がより多く伝わるためである。なお、従来の保持手段１１１を用いて搬送した場合、ガラス積層ウエハ２０内の各点の間の温度差は、搬送前では４℃であり、搬送後に１２℃に上昇している。一方、本実施形態の搬送方法により搬送した場合、ガラス積層ウエハ２０内の各点の間の温度差は、搬送前では０．６℃であり、搬送後でも４．２℃に留まっている。

[0041] さらに、これらのガラス積層ウエハ２０の反り量を測定した結果、従来の保持手段１１１を用いて搬送した場合には、反り量は５００μｍであったのに対して、本実施形態の搬送方法により搬送した場合には、反り量は１００μｍまで抑制されていた。

[0042] 以上のように、本実施形態における内部搬送アーム１１では、ヒーター１８を用いて搬送アーム本体１６を加熱することで、ガラス積層ウエハ２０に生じる温度差を小さくすることができる。そのため、本実施形態における内部搬送アーム１１を用いて搬送を行うことにより、ガラス積層ウエハ２０に生じる温度差を小さくすることができ、搬送時に生じる反り量を抑えることができる。

[0043] 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る。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を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。

産業上の利用可能性

[0044] 本発明は、基板および支持体の積層体を搬送する際に生じる反りを抑制することができるため、工業製品の製造分野に幅広く利用することができる。

符号の説明

[0045] １ 貼付装置

２　　重ね合わせ室

３　　貼付室

４　　ゲート

１０　　内部搬送手段

１１、１５　　内部搬送アーム

１２　　アーム旋回軸

１３、１６　　搬送アーム本体

１４ａ、１４ｂ、１７　　搬送アーム対象保持部

１８　　ヒーター

１９　　支持点

２０　　ガラス積層ウエハ

２１　　外枠

２２　　補強部

２３　　アーム部

請求の範囲

[請求項1] 基板と支持体との重ね合わせを行う重ね合わせ室と、重ね合わせた該基板と該支持体との貼り付けを行う貼付室との間で、上記重ね合わせた該基板と該支持体との積層体の搬送を行う搬送方法であって、

搬送中に上記積層体内に生じる温度差を抑制しながら保持する保持手段を用いて、上記積層体を搬送することを特徴とする搬送方法。

[請求項2] 上記保持手段は、上記積層体を鉛直下方から支持する支持部と、該支持部を鉛直上方から固定するアーム部とを備えており、

上記アーム部は、搬送中に上記積層体内に生じる温度差を抑制することができる形状を有していることを特徴とする請求項１に記載の搬送方法。

[請求項3] 上記アーム部は、開口部を形成する枠形状を有していることを特徴とする請求項２に記載の搬送方法。

[請求項4] 上記支持部における上記積層体と接触する部位は、鉛直方向において上記アーム部と重ならない位置に設けられていることを特徴とする請求項２または３に記載の搬送方法。

[請求項5] 上記保持手段は、少なくとも三点において上記積層体を支持して保持することを特徴とする請求項１～４の何れか１項に記載の搬送方法。

[請求項6] 基板を支持体に貼り付ける貼付方法であって、

重ね合わせ室において基板と支持体との重ね合わせを行う重ね合わせ工程と、

重ね合わせ工程により得られた上記基板と上記支持体との積層体を、上記基板と上記支持体との貼り付けを行う貼付室に搬送する搬送工程と、

上記貼付室において上記基板と上記支持体との貼り付けを行う貼付工程とを含み、

上記搬送工程では、請求項１～５の何れか１項に記載の搬送方法を

用いて上記積層体の搬送を行うことを特徴とする貼付方法。

[請求項7] 基板と支持体との重ね合わせを行う重ね合わせ室、

重ね合わせた上記基板と上記支持体との貼り付けを行う貼付室、および、

上記重ね合わせ室と上記貼付室との間で、上記重ね合わせた上記基板と上記支持体との積層体の搬送を行う搬送手段を備えており、

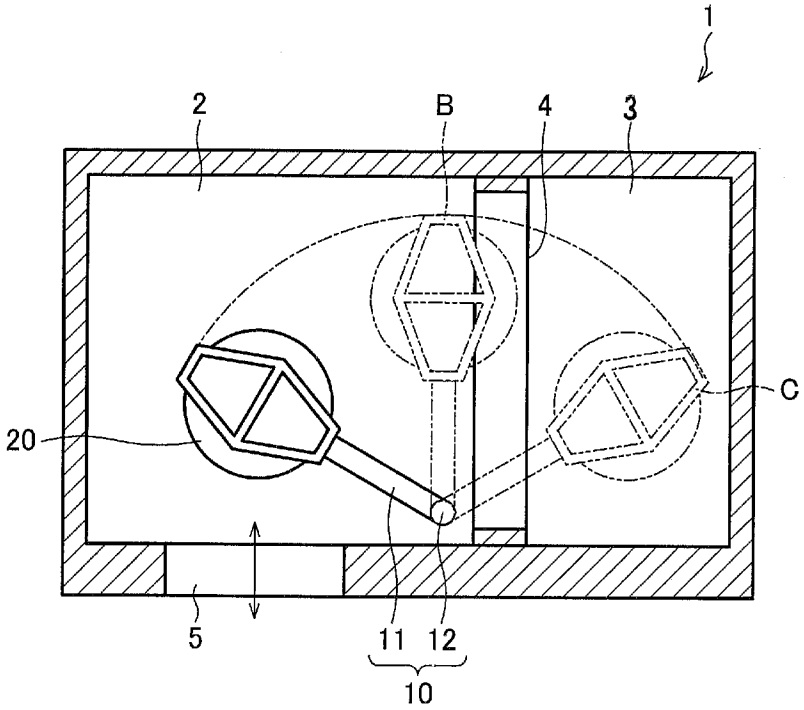
上記搬送手段は、上記積層体を鉛直下方から支持する支持部と、該支持部を鉛直上方から固定するアーム部とを備えた保持手段を有しており、

上記アーム部は、開口部を形成する枠形状を有していることを特徴とする貼付装置。

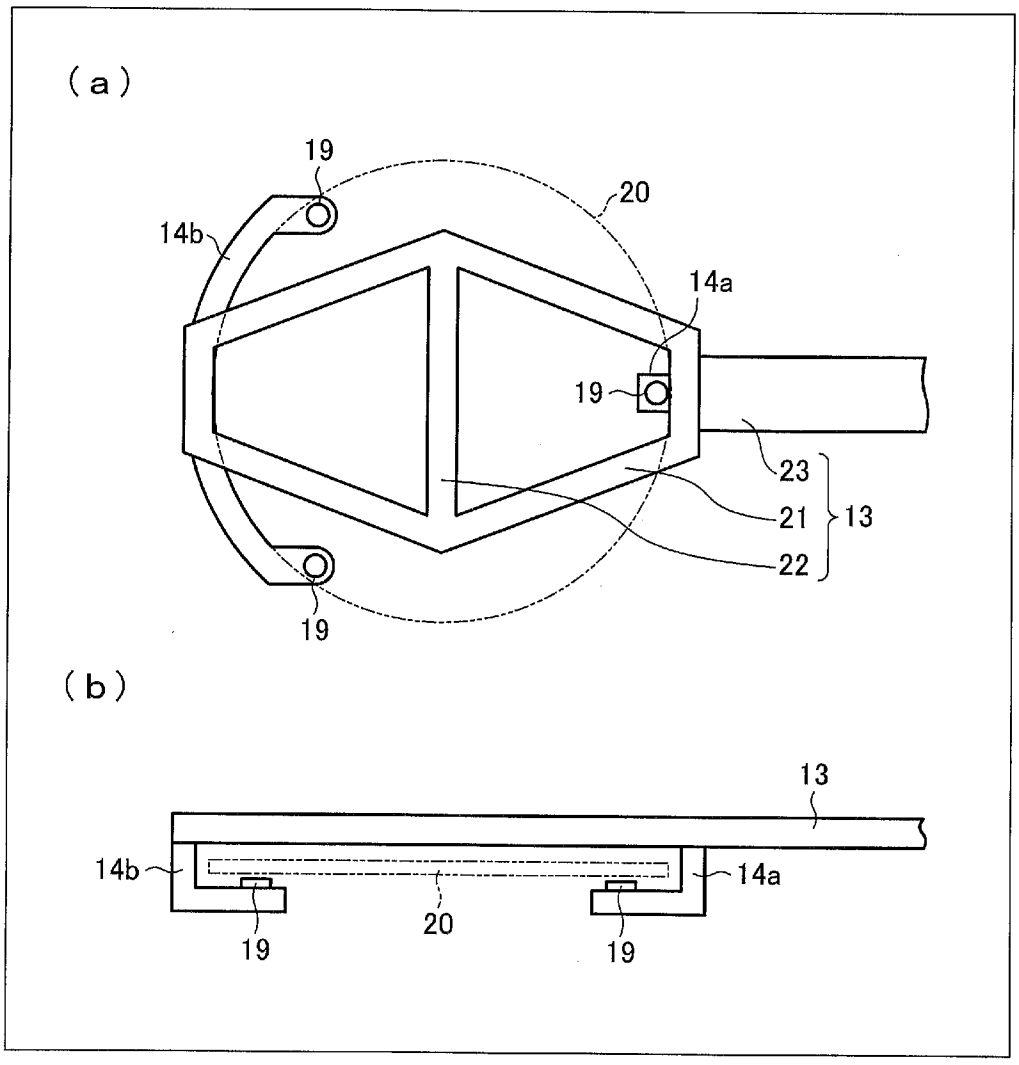
[請求項8] 上記支持部における上記積層体と接触する部位は、鉛直方向において上記アーム部と重ならない位置に設けられていることを特徴とする請求項７に記載の貼付装置。

[請求項9] 上記保持手段は、少なくとも三点において上記積層体を支持して保持するものであることを特徴とする請求項７または８に記載の貼付装置。

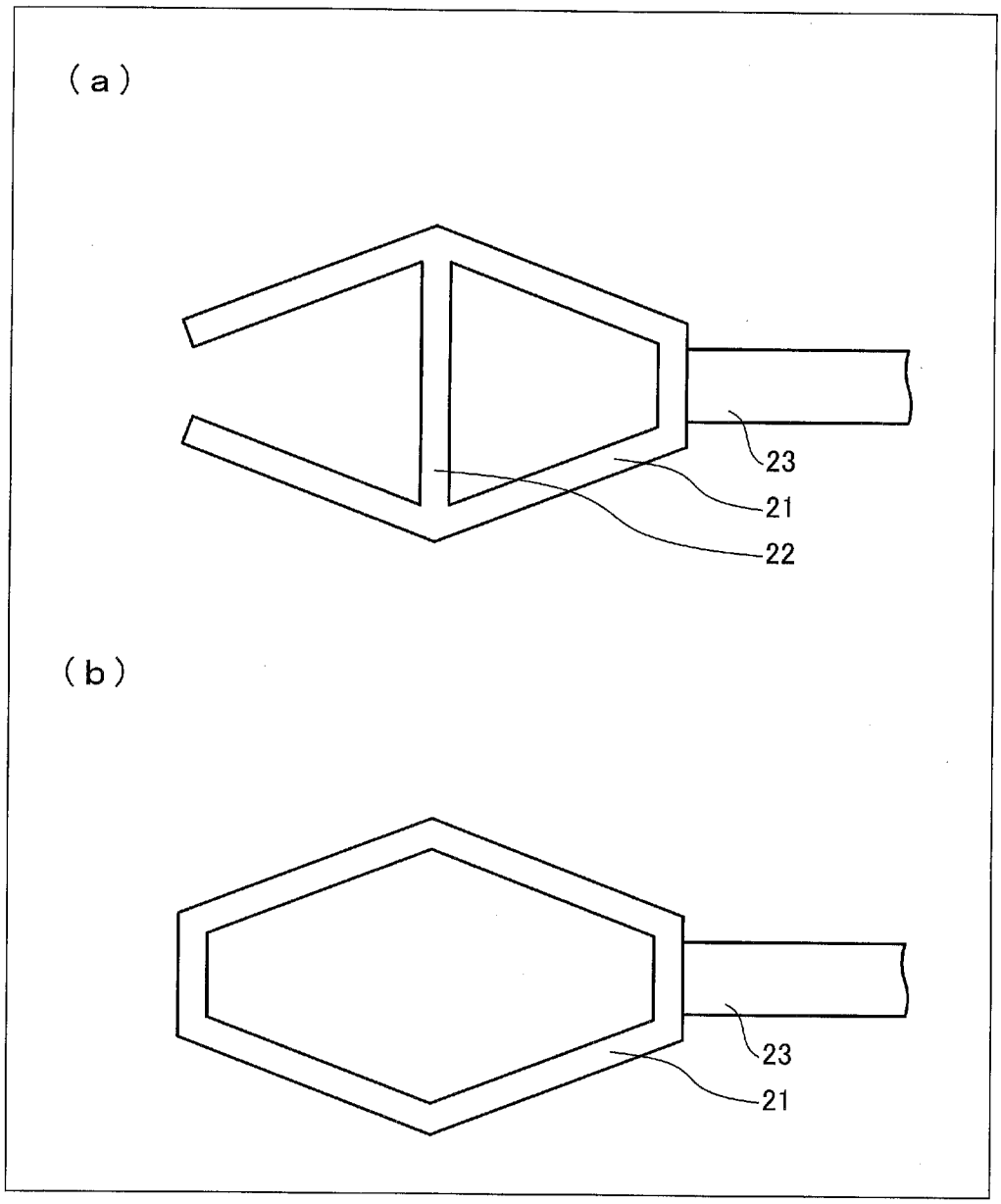
[図1]


1
2
B
4
3
C
20
5
11
12
10

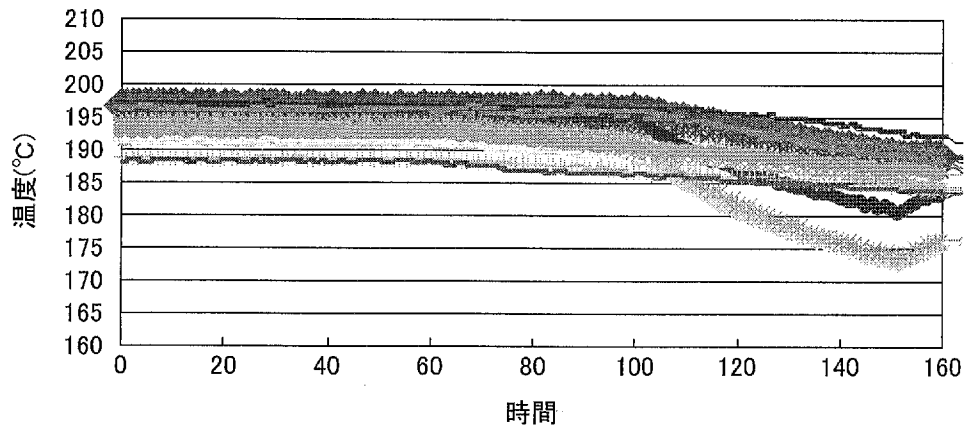
[図2]


(a)
19
20
14b
14a
19
23
21
13
22
19
(b)
13
14b
14a
20
19
19

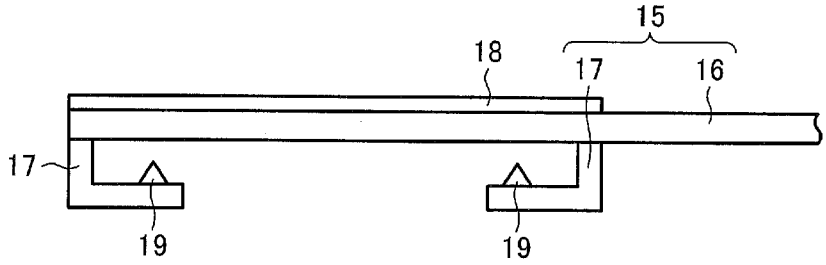
[図3]


(a)
23
21
22
(b)
23
21

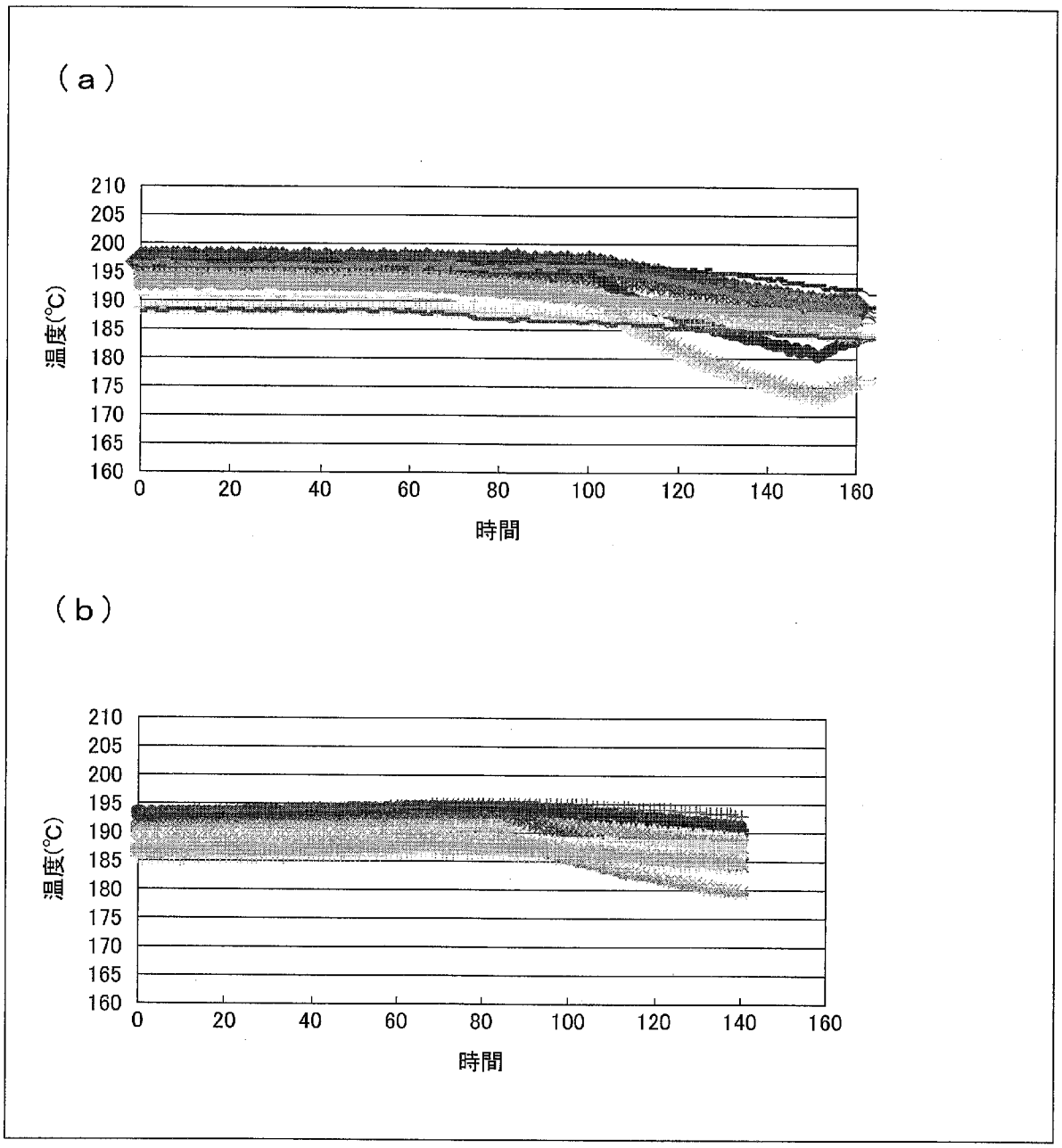
[図4]


210
205
200
195
190
185
180
175
170
165
160
温度(℃)
0
20
40
60
80
100
120
140
160
時間

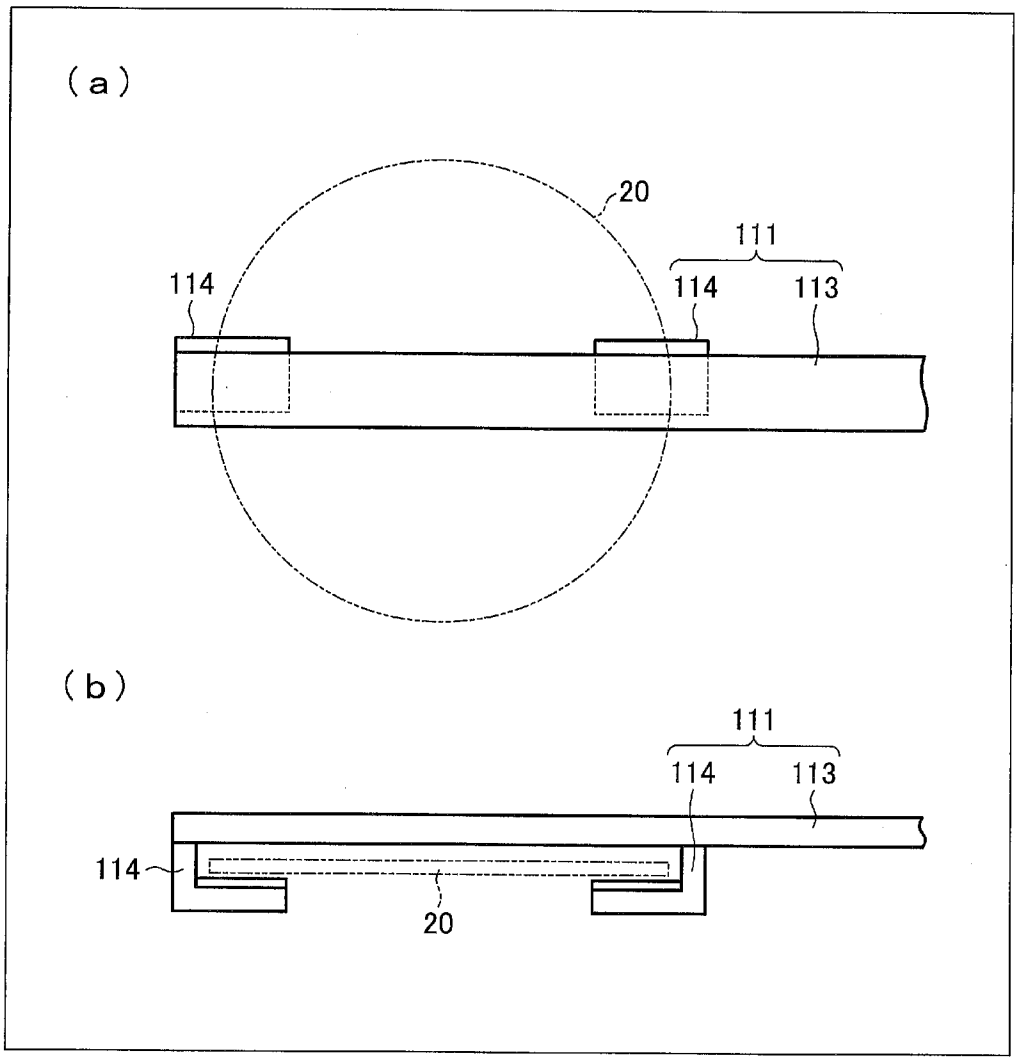
[図5]


15
18
17
16
17
19
19

[図6]


(a)
温度(℃)
210
205
200
195
190
185
180
175
170
165
160
0
20
40
60
80
100
120
140
160
時間
(b)
温度(℃)
210
205
200
195
190
185
180
175
170
165
160
0
20
40
60
80
100
120
140
160
時間

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/074047

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L21/677(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)
H01L21/677

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.
Y	JP 2012-059758 A (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd.), 22 March 2012 (22.03.2012), paragraphs [0004] to [0010], [0015], [0033], [0034]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-9
Y	JP 2004-327934 A (Applied Materials Inc.), 18 November 2004 (18.11.2004), paragraphs [0006] to [0009]; fig. 2 (Family: none)	1-9
Y	JP 2001-035903 A (Applied Materials Inc.), 09 February 2001 (09.02.2001), column 5, lines 17 to 22; fig. 3 & US 6260894 B1 & EP 1056124 A2 & TW 505945 B & KR 10-2001-0020919 A	1-9

☒ 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 27 September, 2013 (27.09.13)	Date of mailing of the international search report 08 October, 2013 (08.10.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/074047

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 11-207594 A (Aplex, Inc.), 03 August 1999 (03.08.1999), column 10, lines 12 to 22; fig. 1, 4, 11 & US 5957764 A & EP 914905 A2 & TW 380084 B & CN 1219453 A	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７４０４７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/677(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.　H01L21/677

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
Y	JP 2012-059758 A (東京応化工業株式会社) 2012.03.22, 段落【0004】-【0010】【0015】【0033】【0034】, 【図 1】【図 3】 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 2004-327934 A (アプライド　マテリアルズ　インコーポレイテッド) 2004.11.18, 段落【0006】-【0009】, 【図 2】 (ファミリーなし)	1-9

☑　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
２７．０９．２０１３	０８．１０．２０１３

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）　３Ｕ　３８２０
前崎　涉
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２４

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 2001-035903 A (アプライド　マテリアルズ　インコーポレイテッド) 2001.02.09, 第5欄第17-22行, 【図3】 & US 6260894 B1 & EP 1056124 A2 & TW 505945 B & KR 10-2001-0020919 A	1-9
Y	JP 11-207594 A (アプレックス・インコーポレイテッド) 1999.08.03, 第10欄第12-22行, 【図1】【図4】【図11】 & US 5957764 A & EP 914905 A2 & TW 380084 B & CN 1219453 A	1-9