(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
2024年10月24日(24.10.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/219175 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/02 (2006.01) *C09J 7/38* (2018.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/012184

(22) 国際出願日： 2024年3月27日(27.03.2024)

(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 2023-067923 2023年4月18日(18.04.2023) JP

(71) 出願人: 三井化学ＩＣＴマテリア株式会社(**MITSUI CHEMICALS ICT MATERIA, INC.**) [JP/JP]; 〒1040028 東京都中央区八重洲二丁目２番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 安井 浩登(**YASUI Hiroto**); 〒2990265 千葉県袖ケ浦市長浦５８０－３２ 三井化学株式会社内 Chiba (JP). 畦崎 崇(**UNEZAKI Takashi**); 〒4570801 愛知県名古屋市南区丹後通２－１ 三井化学ＩＣＴマテリア株式会社内 Aichi (JP). 谷本 周穂(**TANIMOTO Shuho**); 〒2990265 千葉県袖ケ浦市長浦５８０－３２ 三井化学株式会社内 Chiba (JP). 原田 龍(**HARADA Ryu**); 〒2990265 千葉県袖ケ浦市長浦５８０－３２ 三井化学株式会社内 Chiba (JP). 木下 仁(**KINOSHITA Jin**); 〒4570801 愛知県名古屋市南区丹後通２－１ 三井化学ＩＣＴマテリア株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人浅村特許事務所(**ASAMURA IP P.C.**); 〒1000004 東京都千代田区大手町１－５－１ 大手町ファーストスクエア ウエストタワー１７Ｆ 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(54) **Title:** TEMPORARY FIXING MEMBER

(54) 発明の名称： 仮固定材

(57) **Abstract:** Provided is a temporary fixing member which can be stably separated from a wafer (workpiece) after a process for processing a workpiece such as a semiconductor wafer, and which can be used in a heat-resistantance step. This temporary fixing member has a pressure-sensitive adhesive layer and is used for processing a workpiece. The pressure-sensitive adhesive layer, which comes in contact with the workpiece, has a composite elastic modulus of 30-900 MPa as measured by a nanoindentation test after being cured by heating or light irradiation under the following conditions: (heating condition) at 140°C for 30 minutes; and (irradiation condition) at 1000 mJ/cm ^{2}.

(57) 要約：半導体ウエハなどのワークの処理プロセスの後にウエハ（ワーク）から安定的に分離することが可能で、耐熱工程にも適用可能な仮固定材を提供する。 粘接着剤層を有しワークを加工するために用いる仮固定材であって、 前記ワークに接する前記粘接着剤層は、加熱または光照射により下記の条件で硬化した後、ナノインデンテーション試験で測定される複合弾性率が３０～９００ＭＰａである、仮固定材：（加熱条件）１４０℃で３０分加熱する （照射条件）１０００ｍＪ／ｃｍ^2。

WO 2024/219175 A1

明　細　書

発明の名称 ： 仮固定材

技術分野

[0001] 本発明は、半導体ウエハなどのワークを加工する際に用いられる仮固定材に関するものである。特に、半導体ウエハの裏面を研削およびエッチング・製膜などのウエハ処理を行うために、半導体ウエハを保護する仮固定材に関するものである。より具体的には、本発明は、半導体ウエハを支持基板で固定する方式（ウエハ・サポート・システム）でウエハを加工処理等するウエハの処理方法に用いるための仮固定材に関する。

背景技術

[0002] 半導体ウエハを保護する耐熱テープに関する先行文献として、特許文献１には、ウエハ処理時に十分な接着力を発現し、ウエハ処理工程終了後にウエハを損傷したり、糊残りしたりすることなく支持基板を除去できる解決方法として、光または熱硬化によって、硬化後の弾性率を制御することが明らかにされている。

一方、ナノインデンテーション試験で測定される複合弾性率や押込み硬度のどちらか一方を好ましい範囲に制御することで、好適なダイシングテープ（特許文献２）が設計できることや、硬脆基板の裏面研削用テープ（特許文献３）が設計できることが開示されているが、耐熱工程に適用可能な仮固定材の好適な設計については知られていない。特許文献３～特許文献６も同様である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１５－２９１０５号公報

特許文献2：国際公開２０１４－１４２１９３号公報

特許文献3：特開２０２１－０２８３９２号公報

特許文献4：国際公開２０２０－１６２３３０号公報

特許文献5：特開２０２１－７３３６５号公報

特許文献6：特開２０１７－１３２９４０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記の仮固定材は、ウエハ処理工程時にウエハを確実に固定するとともに、加熱を伴う裏面工程が終了した後、容易に除去できることが求められる。

上記技術背景に鑑み、本発明の目的は、粘接着剤層を有し半導体ウエハなどのワークを加工するために用いる仮固定材であって、半導体ウエハなどのワークの処理プロセスの後にウエハ（ワーク）から安定的に分離することが可能で、耐熱工程にも適用可能な仮固定材を提供することにある。また、当該仮固定材を用いたウエハ最終製品の製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 発明者らはパターンウエハの絶縁膜でしばしば用いられるポリイミド（ＰＩ）が塗布されたウエハを用いて検討を行ったところ、比較例１に示すように粘着材硬化物全体の弾性率を特許文献１で好ましい範囲に設定した場合でも、熱処理後には剥離が重く、容易に剥離できなかった。発明者らが検討した結果、硬化後の表面弾性率（ナノインデンテーション試験で測定される複合弾性率）を適切に制御することが重要であることを見出した。

発明者らは、硬化後の仮固定テープデバイス側粘着材について、ナノインデンテーション試験で測定される複合弾性率や硬度を制御することによって、熱処理による粘着昂進を抑制し、容易に且つ糊残りなく剥離可能なテープが設計できることを見出した。具体的には、多官能アクリレートの種類・配合量を制御することで、複合弾性率を制御し、熱処理後も容易に剥離できることを見出した（実施例１～６）。多官能アクリレートを配合しない場合には、剥離力が重く、容易に剥離できなかった（比較例１）。多官能アクリレートの配合量が多すぎる場合、硬化後の複合弾性率が大きくなりすぎ、剥離できなくなることが分かった（比較例２および３）。

[0006] すなわち本発明は、

［１］

粘接着剤層を有しワークを加工するために用いる仮固定材であって、

前記ワークに接する前記粘接着剤層は、加熱または光照射により下記の条件で硬化した後、ナノインデンテーション試験で測定される複合弾性率が３０～９００ＭＰａである、仮固定材：

（加熱条件）１４０℃で３０分加熱する

（照射条件）１０００　ｍＪ／ｃｍ^2

に関する。

[0007] 以下、［２］から［１４］は、いずれも本発明の好ましい一態様又は一実施形態である。

［２］

前記仮固定材が、片面テープである、［１］に記載の仮固定材。

［３］

前記仮固定材が、ウエハ・サポート・システムに用いるためのものである、［１］または［２］に記載の仮固定材。

［４］

前記仮固定材が、両面テープである、［１］から［３］のいずれかに記載の仮固定材。

［５］

前記仮固定材が、液状仮固定材である、［１］から［４］のいずれかに記載の仮固定材。

［６］

前記粘接着剤層は、前記条件で硬化した後、ナノインデンテーション試験で測定される押込み硬度が４～８０ＭＰａである、［１］から［５］のいずれかに記載の仮固定材。

［７］

前記粘接着剤層が、アクリルポリマーを含む、［１］から［６］のいずれかに記載の仮固定材。

［８］

前記粘接着剤層が、前記アクリルポリマー：１００質量部に対して、

イソシアネート架橋剤：０．０１～８質量部

をさらに含む、［１］から［７］のいずれかに記載の仮固定材。

［９］

前記粘接着剤層が、前記アクリルポリマー：１００質量部に対して、

有機過酸化物：０．１～３．０質量部

をさらに含む、［１］から［８］のいずれかに記載の仮固定材。

［１０］

前記粘接着剤層が、前記アクリルポリマー：１００質量部に対して、

２官能及び／又は３官能アクリレート：１０～１００質量部

をさらに含む、［１］から［９］のいずれかに記載の仮固定材。

［１１］

（ａ）ウエハと仮固定材と支持体とを含む積層体を形成する工程、

（ｂ）加熱又は紫外線照射により前記仮固定材に含まれる粘接着剤層を硬化する工程、

（ｃ）工程（ｂ）の後に、前記ウエハに熱処理、機械加工処理、化学的処理、物理的処理、レーザー加工処理、及び／又は製膜処理を施す工程、

（ｄ）工程（ｃ）の後に、前記積層体から前記支持体を除去する工程、及び

（ｅ）工程（ｄ）の後に、ウエハと仮固定材とを含む積層体から前記仮固定材を除去する工程、

を含む、ウエハ最終製品の製造方法であって、

前記粘接着剤層は、加熱または光照射により下記の条件で硬化した後、ナノインデンテーション試験で測定される複合弾性率が３０～９００ＭＰａである、前記の製造方法：

（加熱条件）１４０℃で３０分加熱する

（照射条件）１０００　ｍＪ／ｃｍ^2。

［１２］

前記粘接着剤層は、前記条件で硬化した後、ナノインデンテーション試験で測定される押込み硬度が４～８０ＭＰａである、［１１］に記載の製造方法。

［１３］

工程（ｂ）が、１２０～１６０℃で５～４０分加熱することにより、または、５００ｍＪ以上１００００ｍＪ以下の積算照度で光照射することにより、前記粘接着剤層を硬化する、［１１］または［１２］に記載の製造方法。

［１４］

工程（ｄ）が、レーザー剥離又は機械剥離により前記積層体から前記支持体を除去する、［１１］から［１２］のいずれかに記載の製造方法。

発明の効果

[0008] 本発明で使用される粘接着剤層を有する仮固定材によれば、薄く又は破損し易いウエハのハンドリング性が向上し、多岐にわたる処理プロセスにおいてウエハを安定的に処理できるとともに、ウエハ処理プロセス後に、ウエハから粘接着剤層を安定的に除去することができるので、ウエハに形成された機能層等の電子部品にダメージを与えることなく、ウエハに対して多数の及び／又は多岐にわたる工程を高い生産性と歩留まりで実施することが可能となり、電子デバイス等の電子部品の生産性向上に大きく貢献する。

発明を実施するための形態

[0009] 本発明は、

粘接着剤層を有しワークを加工するために用いる仮固定材であって、

前記ワークに接する前記粘接着剤層は、加熱または光照射により下記の条件で硬化した後、ナノインデンテーション試験で測定される複合弾性率が３０～９００ＭＰａである、仮固定材：

（加熱条件）１４０℃で３０分加熱する

（照射条件）１０００　ｍＪ／ｃｍ^2

である。

[0010] 粘接着剤層

本発明で使用される粘接着剤層は、ウエハなどのワークを仮固定するために用いられる。特に、ウエハなどのワークに接する粘接着剤層である。ウエハ処理後にウエハから容易に剥離されるものであるところ、本発明で使用される粘接着剤層は、加熱または光照射により下記の条件で硬化した後、ナノインデンテーション試験で測定される複合弾性率が３０～９００ＭＰａである：（加熱条件）１４０℃で３０分加熱する；（照射条件）１０００ｍＪ／ｃｍ^2。複合弾性率がこの範囲にあることにより、粘接着剤層はウエハを支持体に固定するためには十分な接着力を有するが、剥離されうるために十分に低い接着力を有する。当該複合弾性率により前記に示すウエハからの容易な剥離性を実現するメカニズムは必ずしも明らかではないが、複合弾性率が当該範囲を満たすことで、剥離時における粘接着剤層の適度な柔軟性及び剥離に必要な力の適度な散逸性を与えること等と何らかの関係が有ることが推定される。ナノインデンテーション試験条件は、下記実施例で説明する。

[0011] 複合弾性率は好ましくは３２～７８０ＭＰａであってもよい。複合弾性率は後述する成分の種類及びその配合量によって調整することができる。

[0012] 本発明で使用される粘接着剤層は、前記条件で硬化した後、ナノインデンテーション試験で測定される押込み硬度が、好ましくは４～８０ＭＰａ、より好ましくは５～７５ＭＰａである。

[0013] 本発明で使用される粘接着剤層に用いられる粘接着剤成分としては、例えば、ゴム系、アクリル系、エポキシ系、ウレタン系、アリル系、シリコーン系、フッ素系、ポリイミド系の粘接着剤成分を含むものが挙げられる。耐熱性があり粘着力、接着力の調整が容易であることから、本発明で使用される粘接着剤層は、アクリルポリマーを含むことは好ましい。

[0014] 上記粘接着剤成分は、ウエハ処理前に硬化させることによって、ウエハ製造工程中の高温プロセスにおいてボイドが生じにくくなり、高温プロセスでの高温による接着昂進を抑えて糊残りなく剥離を容易にできる事から硬化型粘着材成分であることが好ましい。前記硬化型粘着材成分としては、光照射

により架橋、硬化する光硬化型粘着材成分や加熱により架橋、硬化する熱硬化型粘着材成分が挙げられる。

特に熱硬化型粘着材成分としては、例えば、アクリル、エポキシ、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、シリコーンアクリレート、又はポリエステルアクリレート等のモノマーやオリゴマーやポリマーを硬化成分として含み、熱重合開始剤を含有する熱硬化型粘着材成分が挙げられる。

[0015] 上記のうちアクリルポリマーとしては、例えば、分子内に官能基を持った（メタ）アクリル系ポリマー（以下、官能基含有（メタ）アクリル系ポリマーという）をあらかじめ合成し、分子内に上記の官能基と反応する官能基とラジカル重合性の不飽和結合とを有する化合物（以下、官能基含有不飽和化合物という）とを反応させることにより得ることができる。

[0016] 上記官能基含有（メタ）アクリル系ポリマーは、アルキル基の炭素数が通常２～１８の範囲にあるアクリル酸アルキルエステル及び／又はメタクリル酸アルキルエステルを主モノマーとし、これと官能基含有モノマーと、更に必要に応じてこれらと共重合可能な他の改質用モノマーとを常法により共重合させることにより得られるものである。上記官能基含有（メタ）アクリル系ポリマーの重量平均分子量は通常２０万～２００万程度である。

[0017] 上記官能基含有モノマーとしては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸等のカルボキシル基含有モノマーや、アクリル酸ヒドロキシエチル、メタクリル酸ヒドロキシエチル等のヒドロキシル基含有モノマーや、アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル等のエポキシ基含有モノマーや、アクリル酸イソシアネートエチル、メタクリル酸イソシアネートエチル等のイソシアネート基含有モノマーや、アクリル酸アミノエチル、メタクリル酸アミノエチル等のアミノ基含有モノマー等が挙げられる。

[0018] 上記共重合可能な他の改質用モノマーとしては、例えば、酢酸ビニル、アクリロニトリル、スチレン等の一般の（メタ）アクリル系ポリマーに用いられている各種のモノマーが挙げられる。

[0019] 上記官能基含有（メタ）アクリル系ポリマーに反応させる官能基含有不飽

和化合物としては、上記官能基含有（メタ）アクリル系ポリマーの官能基に応じて上述した官能基含有モノマーと同様のものを使用できる。例えば、上記官能基含有（メタ）アクリル系ポリマーの官能基がカルボキシル基の場合はエポキシ基含有モノマーやイソシアネート基含有モノマーが用いられる。同官能基がヒドロキシル基の場合はイソシアネート基含有モノマーが用いられる。同官能基がエポキシ基の場合はカルボキシル基含有モノマーやアクリルアミド等のアミド基含有モノマーが用いられる。同官能基がアミノ基の場合はエポキシ基含有モノマーが用いられる。

[0020] 有機過酸化物

一態様において、本発明で使用される粘接着剤層は硬化型粘着材成分を含有することができる。この場合において、熱重合開始剤として有機過酸化物を含むことができる。有機過酸化物は、熱により分解し、重合硬化を開始する活性ラジカルを発生するものが挙げられる。具体的には、例えば、ヘキサン酸ｔ－ブチルペルオキシ－２－エチル、ビス（４－メチルベンゾイル）パーオキサイド、ベンゾイルパーオキサイド、１，１－ビス（ｔ－ヘキシルペルオキシ）シクロヘキサン、１，１－ビス（ｔ－ブチルペルオキシ）シクロヘキサン、２，２－ビス（４，４－ビス－（ｔ－ブチルペルオキシ）シクロヘキシル）プロパン、モノカルボン酸ｔ－ヘキシルペルオキシイソプロピル、ｔ－ブチルペルオキシアセテート、２，２－ビス－（ｔ－ブチルペルオキシ）ブタン、４，４－ビス－（ｔ－ブチルペルオキシ）ペンタン酸ｎ－ブチル、過酸化ビス－ｔ－ヘキシル、過酸化ジクミル、２，５－ジメチル－２，５－ビス（ｔ－ブチルペルオキシ）ヘキサン、ビス（２－ｔ－ブチルペルオキシイソプロピル）ベンゼン、過酸化ｔ－ブチルクミル、過酸化ジ－ｔ－ブチル２，５－ジメチル－２，５－ビス（ｔ－ブチルペルオキシ）ヘキシン、ジイソプロピルベンゼンヒドロパーオキサイド等が挙げられる。

[0021] これらの熱重合開始剤のうち市販されているものとしては特に限定されないが、例えば、パーブチルＯ、ナイパーＢＭＴ、ナイパーＢＷ、パーヘキサＨＣ、パーヘキサＣ、パーテトラＡ、パーヘキシルＩ、パーブチルＡ、パー

ヘキサ２２、パーヘキサＶ、パーヘキシルＤ、パークミルＤ、パーヘキサ２５Ｂ、パーブチルＰ、パーブチルＣ、パーヘキシン２５Ｂ、パークミルＰ（以上いずれも日油社製）、パーカドックス１２ＸＬ２５（化薬ヌーリオン社製）等が好適である。これら熱重合開始剤は、単独で用いられてもよく、２種以上が併用されてもよい。

[0022] 前記有機過酸化物の配合量は、前記アクリルポリマー１００質量部に対して、０．１～３．０質量部であることは好ましい。前記配合量はより好ましくは、０．１～１．０質量部である。有機過酸化物の配合量が当該範囲にあることで熱重合開始剤として十分に機能し得る。

[0023] 多官能アクリレート

本発明で使用される粘接着剤層は硬化成分としては、例えば、アクリル、エポキシ、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、シリコーンアクリレート、又はポリエステルアクリレート等のモノマーやオリゴマーやポリマーを含むことができる。硬化成分としてのオリゴマー又はモノマーは、一般的に、分子量が１万以下であり、かつ分子内のラジカル重合性の不飽和結合の数が１～４０個のものである。ラジカル重合性の不飽和結合の数は、三次元網状化の観点からは、２個以上が好ましい。

[0024] 上記硬化成分としてのオリゴマー又はモノマーは、例えば、トリメチロールプロパントリアクリレート、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート又は上記同様のメタクリレート類等が挙げられる。その他、１，４－ブチレングリコールジアクリレート、１，６－ヘキサンジオールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、市販のオリゴエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、上記同様のメタクリレート類等が挙げられる。これらの多官能オリゴマー又はモノマーは、単独で用いられてもよく、２種以上が併用されてもよい。

[0025] 一態様において、本発明で使用される粘接着剤層は硬化成分として、多官

能アクリレートを含むことができる。多官能アクリレートは、２官能又は３官能アクリレートであることは好ましい。粘接着剤層の硬化後の弾性率は多官能アクリレートに依存すると考えられ、２官能又は３官能アクリレートを用いることでウエハ処理後に粘接着剤層を容易に糊残りなく剥離することができる。２官能又は３官能アクリレートとしては、例えばトリメチロールプロパントリアクリレート、トリメチロールプロパンＰＯ変性トリアクリレート、ポリエステルアクリレート等が挙げられる。

[0026] ２官能及び／又は３官能アクリレートの配合量は、前記アクリルポリマー１００質量部に対して１０～１００質量部であることは好ましい。前記配合量はより好ましくは３０～６０質量部である。多官能アクリレートの配合量が１０質量部以上であることで、ウエハと支持体とを仮固定するのに十分な粘接着力を発揮し、ウエハの処理工程時に意図しない剥離が生じることを防ぐことができる。多官能アクリレートの配合量が１００質量部以下であることで、過度な粘接着力による糊残りを防ぐことができる。

[0027] イソシアネート架橋剤

本発明で使用される粘接着剤層は、イソシアネート架橋剤を含むことができる。前記イソシアネート架橋剤としては、ＨＤＩ（ヘキサメチレンジイソシアネート）系イソシアネート架橋剤が好ましい。ＨＤＩ系イソシアネート架橋剤のうち市販されているものとしては、例えば、Ｄ１７０Ｎ（三井化学株式会社製）又はコロネートＨＸ（東ソー株式会社製）が挙げられる。

[0028] イソシアネート架橋剤の配合量は、前記アクリルポリマー１００質量部に対して０．０１～８質量部であることは好ましい。前記配合量はより好ましくは３～６質量部である。前記イソシアネート架橋剤が当該範囲にあることで架橋剤として十分に機能し得る。

[0029] なお、本発明で使用される粘接着剤層が、アクリルポリマーを含む場合、アクリルポリマー１００質量部に対して、

（ａ）イソシアネート架橋剤：０．０１～８質量部、

（ｂ）有機過酸化物：０．１～３．０質量部、及び

（ｃ）２官能及び／又は３官能アクリレート：１０～１００質量部、

のうち、少なくとも２種以上をさらに含むことができる。

すなわち、アクリルポリマーに対する配合量が上記範囲であれば、（ａ）イソシアネート架橋剤及び（ｂ）有機過酸化物、（ａ）イソシアネート架橋剤及び（ｃ）２官能及び／又は３官能アクリレート、並びに（ｂ）有機過酸化物及び（ｃ）２官能及び／又は３官能アクリレートの組合せが含まれていてもよく、（ａ）イソシアネート架橋剤、（ｂ）有機過酸化物、及び（ｃ）２官能及び／又は３官能アクリレートをすべて含んでいてもよい。

[0030] 本発明で使用される粘接着剤層は、所望により不飽和二重結合を持たないアクリルポリマーや、メラミン化合物、エポキシ化合物等の各種熱架橋剤や、離型剤、可塑剤、樹脂、界面活性剤、ワックス、微粒子充填剤等の公知の添加剤を含有してもよい。

[0031] 離型剤としては、一般的に離型効果を発揮するものであれば、特に限定されるものではない。例えば、炭化水素系化合物、シリコーン系化合物、フッ素系化合物、また、プラスチック材料の離型剤として知られているポリエチレン系ワックス、カルナバワックス、モンタン酸、ステアリン酸等が挙げられる。その中でも、シリコーン系、フッ素系化合物が好ましく、硬化型接着剤と架橋可能な官能基を有するシリコーン系、フッ素系化合物がより好ましい。

特にシリコーン化合物は、耐熱性に優れることから、２００℃以上の加熱を伴う処理を経ても粘接着剤層の焦げ付き等を防止し、剥離時には被着体界面にブリードアウトして、剥離を容易にする。シリコーン化合物が上記硬化型接着剤と架橋可能な官能基を有することにより、光照射又は加熱することによって上記硬化型接着剤と化学反応して上記硬化型接着剤中に取り込まれることから、被着体にシリコーン化合物が付着して汚染することがない。また、シリコーン化合物を配合することにより半導体チップ上への糊残りを防止する効果も発揮される。

また、その他の離型剤としては可塑剤等が挙げられる。可塑剤は一般的に

粘接着剤層の被着体に対する粘接着力を低下させるものであれば、特に限定されるものではない。例えば、トリメリット酸エステル、ピロメリット酸エステル、フタル酸エステル、アジピン酸エステル等の可塑剤が挙げられる。

[0032] 離型剤の添加量は特に限定されるものではないが、離型効果が得られるよう添加量が適宜に決定される。一方、本発明で使用される粘接着剤層の粘接着機能を著しく損なわないように添加量が過剰にならないように制御される。例えば、粘接着剤層全体１００質量部に対しては、通常０．１～５質量部、好ましくは０．１～３質量部、更に好ましくは０．１～１質量部程度の添加量を目安に、剥離力に応じた調整をすることが望ましい。

[0033] また、可塑剤を添加する場合であれば、通常、５～５０質量部、好ましくは、１０～５０質量部、さらに好ましくは２０～４０質量部程度の添加量を目安に剥離力に応じた調整をすることが望ましい。

本態様においては、これら離型剤を単独、もしくは複数の組み合わせにおいて使用することができる。

[0034] 本発明で使用される粘接着剤層の厚みは特に限定されないが、好ましい下限は５μｍ、好ましい上限は２５０μｍであり、粘接着剤層の厚みのより好ましい下限は１０μｍ、より好ましい上限は２００μｍである。粘接着剤層の厚みがこの範囲内にあると、ウエハの凹凸を吸収して、支持体に十分な強度で仮固定でき、粘接着剤層を剥離する際にも剥離力を好適な範囲に調整しやすくなる。

[0035] 仮固定材

本発明は、上記粘接着剤層を有する仮固定材を提供する。当該仮固定材は、片面テープであることができる。当該片面テープは、フィルムなどの基材と、デバイス側粘接着層（ウエハ側粘接着層）とを含むことができる。また、当該片面テープの粘接着層は、単層でも複数の粘接着層を貼り合せたものでもよい。

さらに、本発明の仮固定材は、ウエハ・サポート・システムに用いるためのものであることができる。

ウエハ・サポート・システムに用いるための当該仮固定材は、両面粘接着テープなどの両面テープであることができる。また、当該両面テープにおいては、前記仮固定材が、基材と、前記基材の一方の面上の第１の粘接着層と、前記基材の他方の面上の（反対側の面上の）第２の粘接着層（支持体側粘接着層）とを含むことができ、前記第１の粘接着層は、前記ワークに接する前記粘接着剤層であり、前記第２の粘接着層は、前記ワークに接する前記粘接着剤層と同じ粘接着剤層を含むことができる。

この態様においては、支持体側の粘接着力を適宜調整することができるため、ウエハの処理後に支持体の容易に除去することができる。基材フィルムは、積層体全体の機械的強度やハンドリング性等の観点から設計することができるので、テープの性能を最適化する観点から特に有利である。なお、基材フィルムの素材には特に限定はないが、プラスチックフィルムを用いることが好ましく、例えば、アクリル、オレフィン、ポリカーボネート、塩化ビニル、ＡＢＳ、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）、ナイロン、ウレタン、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）、液晶ポリマー（ＬＣＰ）、ポリイミド等のフィルム、シート、網目状の構造を有するシート、孔が開けられたシート等が挙げられる。取り扱い等の観点から、ＰＥＴ、ＰＥＮ、又はポリイミドフィルムが好ましい。

[0036] 本発明の一態様において、ウエハ・サポート・システムに用いるための仮固定材は、液状仮固定材であることができる。当該液状仮固定材において、粘接着剤層は、液状粘着材を含むことができる。ここで液状粘着材とは常温で液状又は半液状の粘着材を言い、例えば加熱により硬化する液状の硬化型粘着材を含む。本発明における液状粘着材によれば、その液状粘着材をウエハ、支持体のいずれか一方、又はその両方上にスピンコート等で塗布し、ウエハ／粘接着剤層又は粘接着剤層／支持体の積層体を形成してから、両者の粘接着剤層を貼り合わせることで、支持体／粘接着剤層／ウエハからなる積層体を作成することができる。

[0037] ワーク

本発明の仮固定材を用いて加工に供されるワークには特に制限はなく、例えば、半導体ウエハなどを挙げることができる。例えば、本発明の仮固定材を用いて支持体に仮固定され処理されるウエハには特に制限はなく、一般に半導体製造プロセス等で用いられるウエハであればいずれも使用可能である。中でも、薄さや破損し易さ等の理由からその処理にあたって取り扱いに注意を要し、そのため仮固定が求められる様なウエハが好ましく用いられる。ここでウエハの薄さや破損し易さは、例えば、処理の途中で一時的に厚みが薄くなり、ハンドリングに支障が生じるようなケースが想定され、このようなウエハの支持体への仮固定に、本発明の仮固定材は用いられる。一時的に薄くなるケースとしては、薄いものを起点にして加工していくケース、ある程度厚いものをプロセスの途中で薄くするケース、薄くしたものにさらに加工するケース等がある。一時的に薄くなったウエハの厚みは通常１～２００μｍである。

例えば、機能層の加工が完了した半導体ウエハを機能層が支持体側になるように仮固定材を介して、支持体に仮固定し、機能層の反対側面（裏面）を薄研削し、裏面側にイオン注入、アニール、電極形成を行い、支持体から分離するケースでは、工程中の半導体ウエハが、当該ワークに該当する。

本発明の仮固定材を用いて仮固定されるウエハは上記の通り、プロセス中に状態に変化が生じるものも含む。

[0038] 上述の様に本発明の仮固定材を用いて仮固定されるウエハには特に制限はないが、そのより具体的な例として、例えば、半導体ウエハでは、シリコンウエハやＳｉＣ、ＡｌＳｂ、ＡｌＡｓ、ＡｌＮ、ＡｌＰ、ＢＮ、ＢＰ、ＢＡｓ、ＧａＳｂ、ＧａＡｓ、ＧａＮ、ＧａＰ、ＩｎＳｂ、ＩｎＡｓ、ＩｎＮ、又はＩｎＰ等の化合物半導体ウエハ、水晶ウエハ、サファイヤ、ガラス、モールドウエハ等が挙げられる。

シリコンウエハや化合物半導体ウエハは、ドーピングされていてもよい。

[0039] ウエハ上又はウエハ内には電気／電子機能層が形成されていてもよい。好適な機能層の例としては、電子回路、コンデンサ、トランジスタ、抵抗、電

極、光学素子、ＭＥＭＳ等を挙げることができるが、これら以外のマイクロデバイスであってもよい。

これらの機能層の表面は、以下の素材の１つ以上から形成された、典型的には電極である構造体を有していてもよい。機能層の素材としては、シリコン、ポリシリコン、二酸化シリコン、（オキシ）窒化ケイ素、金属（例えば、銅、アルミニウム、金、タングステン、タンタルム）、低ｋ誘電体、高分子誘電体、及び各種窒化金属類及び金属シリサイド類が挙げられる。ウエハの機能層が形成された側の面（機能層面）は、ハンダの盛上がり、金属ポスト、及びピラーのような持ち上がった構造体を有することもある。

また、ウエハ表面は、機能層の形成のため又は機能層の保護のために、酸化膜や窒化膜で覆われていてもよい。また、ウエハ表面はウエハ保護用のパッシベーション膜で覆われていてもよい。

[0040] 本発明は一態様において、下記の製造方法を提供する：

（ａ）ウエハと仮固定材と支持体とを含む積層体を形成する工程、

（ｂ）加熱又は紫外線照射により前記仮固定材に含まれる粘接着剤層を硬化する工程、

（ｃ）工程（ｂ）の後に、前記ウエハに熱処理、機械加工処理、化学的処理、物理的処理、レーザー加工処理、及び／又は製膜処理を施す工程、

（ｄ）工程（ｃ）の後に、前記積層体から前記支持体を除去する工程、及び

（ｅ）工程（ｄ）の後に、ウエハと仮固定材とを含む積層体から前記仮固定材を除去する工程、

を含む、ウエハ最終製品の製造方法であって、

前記粘接着剤層は、加熱または光照射により下記の条件で硬化した後、ナノインデンテーション試験で測定される複合弾性率が３０～９００ＭＰａである、前記の製造方法：

（加熱条件）１４０℃で３０分加熱する

（照射条件）１０００　ｍＪ／ｃｍ^2。

[0041] 工程（ａ）

工程（ａ）は、ウエハと仮固定材と支持体とを含む積層体を形成する工程である。すなわち、仮固定材を介してウエハと支持体とを仮固定するために、積層する工程である。当該仮固定材は、前述と同じものを使用することができる。

[0042] 粘接着剤層

前記仮固定材に含まれる粘接着剤層としては上述のものを用いることができる。また、上述の熱硬化型粘着材成分を有する粘接着剤層の代わりに、光照射により架橋、硬化する光硬化型粘着材成分を有する粘接着剤層を用いてもよい。

[0043] 上記光硬化型粘着材成分としては、例えば、アクリル、エポキシ、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、シリコーンアクリレート、又はポリエステルアクリレート等のモノマーやオリゴマーやポリマーを硬化成分として含み、光重合開始剤を含有する光硬化型粘着材成分が挙げられる。

[0044] 上記光重合開始剤は、例えば、２５０～８００ｎｍの波長の光を照射することにより活性化されるものが挙げられる。このような光重合開始剤としては、例えば、メトキシアセトフェノン等のアセトフェノン誘導体化合物や、ベンゾインプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル等のベンゾインエーテル系化合物や、ベンジルジメチルケタール、アセトフェノンジエチルケタール等のケタール誘導体化合物や、フォスフィンオキシド誘導体化合物や、ビス（η５－シクロペンタジエニル）チタノセン誘導体化合物、ベンゾフェノン、ミヒラーケトン、クロロチオキサントン、トデシルチオキサントン、ジメチルチオキサントン、ジエチルチオキサントン、α－ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、２－ヒドロキシメチルフェニルプロパン等の光ラジカル重合開始剤が挙げられる。これらの光重合開始剤は、単独で用いられてもよく、２種以上が併用されてもよい。

[0045] ウエハ

ウエハとしては、上述したワークの具体例で示したウエハと同じものを用

いることができる。

[0046] 支持体

支持体としては、充分な強度と剛性を有し、耐熱性、耐薬品性に優れるものが好ましい。その様な支持体を用いることで、後の工程においてウエハを薄研削した場合であっても、ウエハを安定的にハンドリングすることが可能となり、湾曲等を生ずることなく、ウエハを多数の及び／又は多岐にわたるプロセスに供することが可能となる。例えば、ＴＳＶ接続等の半導体チップが積層された構造を有する電子デバイスを製造するために必要となる各種プロセスに、電子回路が形成されたウエハを供することができる。

[0047] 支持体に好ましく用いられる素材としては、シリコン、サファイヤ、水晶、金属（例えば、アルミニウム、銅、鋼）、ならびに種々のガラス及びセラミックスを挙げることができる。支持体は単一の素材で構成されていてもよいが、複数の素材で構成されていてもよく、基材上に堆積された他の素材を含んでいてもよい。例えば、シリコンウエハ上に窒化ケイ素等の蒸着層を有していてもよい。離型層を設ける等、表面処理されていてもよい。

[0048] 積層体が供されるプロセスの温度によっては、支持体をプラスチックで構成してもよい。例えば、ポリイミド、アクリル、ポリオレフィン、ポリカーボネート、塩化ビニル、ＡＢＳ、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ナイロン、ウレタン等のプラスチックからなるシートを支持体として好ましく用いることができる。ある程度の耐熱性を有することから、ポリイミドを用いることができる。

[0049] ウエハの研削後等の厚さの均一性を得るために、支持体の厚さは均一であることが望ましい。例えば、シリコンウエハを５０μｍ以下に薄肉化し、その均一性を±１０％以下にするためには、支持体の厚さのばらつきは±２μｍ以下に抑えるべきである。

支持体の厚さには特に制限はないが、ウエハの湾曲を効果的に防止する観点からは３００μｍ以上であることが好ましく、５００μｍ以上であることが特に好ましい。取り扱い時の総重量を抑制する、又は機械剥離に必要な応

力を低減させる等の観点からは、１５００μｍ以下であることが好ましく、１０００μｍ以下であることが特に好ましい。

[0050] 積層体

工程（ａ）において、ウエハと仮固定材と支持体とを含む積層体を得ることができる。当該積層体を後述する工程（ｂ）において粘接着剤層を硬化させることで、充分な強度と剛性を有し、湾曲や破損を防止しつつウエハを種々の半導体製造プロセスに供することができる。

[0051] 積層体を形成する方法としては、支持体、仮固定材、及びウエハを順に積層することができる、積層する順序は特に限定されず、これらの層を一度に積層してもよく、順次積層してもよい。

[0052] 粘接着剤層が液状の硬化型粘着材等で供給される場合には、その液状の硬化型粘着材等をウエハ、支持体のいずれか一方、又はその両方上にスピンコート等で塗布し、ウエハ／粘接着剤層又は粘接着剤層／支持体の積層体を形成してから、減圧下で、他方の支持体、ウエハのいずれかを貼り合わせることで、支持体／粘接着剤層／ウエハからなる積層体を作成することができる。

[0053] 粘接着剤層が固体状のテープ（フィルム）で供給される場合には、その固体状のテープ（フィルム）をウエハ、支持体のいずれか一方に貼付け、その後、減圧下でもう一方を貼り合せることで、支持体／粘接着剤層／ウエハからなる積層体を作成することができる。

[0054] 工程（ｂ）

工程（ｂ）は、加熱又は紫外線照射により前記仮固定材に含まれる粘接着剤層を硬化する工程であり、工程（ａ）において得た積層体中の粘接着剤層を硬化させる工程である。

[0055] 光の照射又は加熱により架橋、硬化した硬化型粘着材成分は、耐薬品性が飛躍的に向上して、ウエハの処理工程において例えばウエハの裏面に薬液処理を施す処理をしても、粘着材が薬液に溶け出すことを抑制できる。また、架橋、硬化した硬化型粘着材成分は、弾性率が上昇することから、高温によ

っても接着昂進しにくくなり、剥離が比較的容易である。

[0056] 例えば、粘接着剤層が上記光照射により架橋、硬化する光硬化型粘着材成分として、側鎖にビニル基等の不飽和二重結合を有するポリマーと２５０～８００ｎｍの波長で活性化する光重合開始剤を含有する粘着材成分を用いた場合、このような光硬化型粘着材成分に対しては、５ｍW以上の照度で照射することが好ましく、１０ｍW以上の照度で照射することがより好ましく、２０ｍW以上の照度で照射することが更に好ましく、５０ｍW以上の照度で照射することが特に好ましい。また、３００ｍＪ以上の積算照度で照射することが好ましく、５００ｍＪ以上、１００００ｍＪ以下の積算照度で照射することがより好ましく、５００ｍＪ以上、７５００ｍＪ以下の積算照度で照射することが更に好ましく、１０００ｍＪ以上、５０００ｍＪ以下の積算照度で照射することが特に好ましい。

[0057] また、例えば、粘接着剤層が上記加熱により架橋、硬化する熱硬化型粘着材成分として、側鎖にビニル基等の不飽和二重結合を有するポリマーと５０～２００℃程度の加熱で活性化する熱重合開始剤を含有する粘接着剤層を用いた場合、５０～２００℃程度の温度で５～４０分加熱することにより、上記熱硬化型粘着材成分を架橋、硬化させることができる。

[0058] 本発明の一態様において、工程（ｂ）は、１２０～１６０℃で５～４０分加熱することにより前記粘接着剤層を硬化してもよい。１２０℃以上で５分以上加熱することにより粘接着剤層を十分に硬化することができる。また、ウエハ処理工程において積層体が耐えうる程度に粘接着剤層を硬化させることができればよいところ、加熱条件を１６０℃又は４０分以下にすることはコストの観点から好ましい。

[0059] 工程（ｃ）

工程（ｃ）は、工程（ｂ）の後に、前記ウエハに熱処理、機械加工処理、化学的処理、物理的処理、レーザー加工処理、及び／又は製膜処理を施す工程である。

工程（ａ）及び（ｂ）を経て形成された積層体は、熱処理（発熱を伴う処

理を含む。以下同じ。）、機械加工処理、化学的処理、物理的処理、レーザー加工処理、製膜処理から選ばれる少なくとも１つのウエハの処理に供することができる。また、工程（ａ）及び工程（ｂ）を経て形成された積層体は、ＴＳＶ加工や、ＴＳＶ加工した半導体チップが積層された構造形成のために必要な加工にも供することができる。

[0060] 上記熱処理は、例えば、樹脂組成物の熱硬化、樹脂組成物の加熱乾燥、樹脂組成物のベーク、リフロー、樹脂封止等が挙げられるが、これらには限定されない。

[0061] 上記機械加工処理は、典型的にはウエハの研磨、研削、穴あけ、切削処理であるが、これには限定されず、個片化等も含む。

面上に電極が形成されているウエハを研削又は研磨する場合には、電極の非形成面（裏面）が研削又は研磨される。かかる裏面の研削・研磨後のウエハの厚さは、得られる電子デバイスが使用される電子機器によっても異なるが、通常１μｍ以上２００μｍ以下に設定され、５μｍ以上１００μｍ以下が好適に採用され、５μｍ以上５０μｍ以下がより好適に採用される。これにより、得られる電子デバイスの薄型化が行われ、かかる電子デバイスを使用する電子機器の小型化が実現される。

[0062] この実施形態においては、ウエハを研削・研磨する際に、粘接着剤層を介して剛直な支持体と積層することで、より優れた加工精度でウエハを研削等し得るとともに、この研削等の後に、ウエハにダメージを与えることなく、ウエハをさらなる加工工程に供したり、ウエハと粘接着剤層とを容易に分離したりすることができる。

[0063] 上記化学的処理は、例えば、ＣＭＰ等の研磨処理、酸、アルカリ又は有機溶剤を用いる処理であり、例えば、電解めっき、無電解めっき等のめっき処理や、フッ酸、水酸化テトラメチルアンモニウム水溶液（ＴＭＡＨ）等によるウェットエッチング処理や、Ｎ－メチル－２－ピロリドン、モノエタノールアミン、ＤＭＳＯ等によるレジスト剥離プロセスや、濃硫酸、アンモニア水、過酸化水素水等による洗浄プロセス等が挙げられるが、これらには限定

されない。

[0064] 上記物理的処理は、例えば、プラズマ処理、イオン注入、レーザーアニール等があげられるが、これらに限定されない。

[0065] 上記レーザー加工処理は、例えば、アニール、ビア加工、直接描画による回路形成処理、支持体との分離前処理等が挙げられるが、これらには限定されない。

[0066] 上記製膜処理は、例えば、スピンコート、インクジェット、スクリーン印刷等の塗布処理や、スパッタリング、蒸着、エッチング、化学気相成長法（ＣＶＤ）、物理気相成長法（ＰＶＤ）、レジスト塗布・パターンニング、樹脂組成物フィルムの加熱ラミネート、バックメタル等が挙げられるが、これらには限定されない。

[0067] このように本実施形態においては、ウエハの処理工程でウエハを、熱処理、機械加工処理、化学的処理、物理的処理、レーザー加工処理、製膜処理するにもかかわらず、ウエハ処理時には充分な接着力を維持し、かつ、ウエハ処理工程終了後、積層体からウエハを剥離する工程においてウエハを損傷したり糊残りしたりすることなく粘接着剤層から剥離できる。

[0068] また、工程（ｃ）の処理後に、チップボンディング、ワイヤボンディング、フリップチップボンディング、表面活性化直接接合等を行うことができる。さらに、ウエハの処理面（好ましくは研削面）にダイシングテープを貼付してもよい。予めダイシングテープを貼付しておくことにより、支持体及び粘接着剤層を剥離した後、速やかにダイシングを行うことができる。

[0069] 工程（ｄ）

工程（ｄ）は、工程（ｃ）の後に、前記積層体から前記支持体を除去する工程である。工程（ｄ）において、支持体を積層体から除去する方法は特に制限はないが、装置が単純化できるためコスト面で優れていること等から、レーザー剥離又は機械剥離により行われることが好ましい。なお、予め剥離前の処理を行ってもよく、溶剤による粘接着剤層の膨潤、溶解、等の手法を剥離前の処理として適宜採用してもよい。

[0070] 工程（ｅ）

工程（ｅ）は、工程（ｄ）の後に、ウエハと仮固定材とを含む積層体から前記仮固定材を除去する工程である。工程（ｄ）を経て積層体から支持体を除去しているため、ウエハに過大な応力を加えることなく仮固定材をウエハから分離できるので、ウエハ上に形成された機能層等にダメージを与えるリスクを局限できる。仮固定材を除去する方法は特に制限はないが、仮固定材の剥離容易性を考慮すると、例えば当該仮固定材に剥離用テープを貼付し、剥離用テープとともに当該仮固定材をウエハから剥離することができ、特別な装置等を要しないことからコストの面でも優れる。

[0071] 本発明で使用される仮固定材及びウエハの処理方法によれば、ウエハを安定的に処理し、さらにその後の工程に供して、ウエハ最終製品を製造することができる。ウエハ上に機能層が形成されている場合には、半導体デバイス等の電子デバイスの製造に通常用いられる、ダイシング、ボンディング、パッケージング、封止等の工程を行い、最終製品を製造することができる。

実施例

[0072] 以下、本発明を具体的に説明する。なお、本発明はいかなる意味においても、以下の実施例によって限定されるものではない。

[0073] 実施例及び比較例で用いた材料、素材の詳細は、以下のとおりである。

[0074] セパレータ

次のシリコーン離型処理されたＰＥＴフィルム（ポリエチレンテレフタレートフィルム）を用いた。

三井化学東セロ株式会社製、商品名：Ｔ１５、厚み：３８μｍ

[0075] 基材フィルム

ＰＥＮフィルム（ポリエチレンナフタレートフィルム、東洋紡株式会社製、商品名：テオネックスＱ８３Ｃ、厚み：５０μｍ、片面コロナ処理）のコロナ非処理面にコロナ処理し、両面コロナ処理された基材フィルムを得た。

[0076] プライマー付き基材フィルム

水性ウレタン樹脂液（ＤＩＣ株式会社製、商品名：ハイドランＡＰ－４０

Ｎ）を蒸留水で希釈し塗布液を得た。この塗布液を基材フィルム（ポリエチレンナフタレートフィルム）にワイヤーバーを用いて塗布し、１３０℃で５分間乾燥させた。同様に、裏面にもプライマーを敷設し、プライマー付き基材フィルムを得た。

[0077] 粘接着層形成用の樹脂

・（メタ）アクリル系樹脂溶液Ｎ

アクリル酸エチル４９質量部、アクリル酸－２－エチルヘキシル２０質量部、アクリル酸メチル２１質量部、メタクリル酸グリシジル１０質量部、及び重合開始剤としてベンゾイルパーオキサイド系重合開始剤０．５質量部を、トルエン６５質量部及び酢酸エチル５０質量部からなる溶媒中で８０℃、１０時間反応させた。反応終了後、得られた溶液を冷却し、冷却した溶液にキシレン２５質量部、アクリル酸５質量部、及びテトラデシルジメチルベンジルアンモニウムクロライド０．５質量部を加え、空気を吹き込みながら８５℃で３２時間反応させ、（メタ）アクリル系樹脂溶液Ｎを得た。固形分濃度は３９％であった。

・（メタ）アクリル系樹脂溶液ＳＡ５９１

三井化学株式会社製、商品名：バインドセラムＳＡ５９１

[0078] 粘接着層形成用の配合物

・多官能イソシアネートＤ－１７０Ｎ

三井化学株式会社製、商品名：タケネートＤ－１７０Ｎ

・多官能アクリレートＭ３０９

東亜合成株式会社製、商品名：アロニックスＭ３０９

・多官能アクリレートＭ４０２

東亜合成株式会社製、商品名：アロニックスＭ４０２

・有機過酸化物１２ＸＬ２５

化薬ヌーリオン株式会社製、商品名：パーカドックス１２ＸＬ２５

化学名：2,2-Di(4,4-di(t-butylperoxy)cyclohexyl)propane

１分間半減期温度：１４５℃

・離型剤ＢＹＫ－ＵＶ３５００

ビックケミー・ジャパン株式会社製、商品名：ＢＹＫ－ＵＶ３５００

[0079] 実施例１記載の粘着テープを次のように作製した。他の実施例および比較例についても、実施例表に基づいて、同様に作製した。

[0080] 粘着材中間層塗工

（メタ）アクリル系樹脂溶液Ｎ（固形分として７５質量部）、（メタ）アクリル樹脂溶液ＳＡ５９１（固形分として２５質量部）、有機過酸化物１２ＸＬ２５（固形分として０．５質量部）、多官能イソシアネートＤ－１７０Ｎ（固形分として０．１質量部）および酢酸エチルを混合し、中間層用の塗布液（固形分濃度：３５％）を得た。この塗布液をアプリケータによって、セパレータの離型面に塗布し、熱風オーブンにて、１００℃で１０分間乾燥させて、厚み４０μｍの粘接着層を形成した。続いて、プライマー付き基材フィルム側に貼り合わせることで、セパレータ／中間層（４０μｍ）／プライマー付き基材を得た。

[0081] 粘着材表層塗工および粘着テープ

（メタ）アクリル系樹脂溶液Ｎ（固形分として７５質量部）、（メタ）アクリル樹脂溶液ＳＡ５９１（固形分として２５質量部）、有機過酸化物１２ＸＬ２５（固形分として０．５質量部）、多官能イソシアネートＤ－１７０Ｎ（固形分として５．６８質量部）および酢酸エチルを混合し、表層用の塗布液（固形分濃度：３０％）を得た。この塗布液をアプリケータによって、セパレータの離型面に塗布し、熱風オーブンにて、１００℃で１０分間乾燥させて、厚み１０μｍの粘接着層を形成した。続いて、先のセパレータ／中間層（４０μｍ）／プライマー付き基材フィルムから、セパレータを剥離したものに、貼り合せることで、セパレータ／表層（１０μｍ）／中間層（４０μｍ）／プライマー付き基材フィルムから構成される積層品を得た。続いて、この積層品をオーブンで５０℃／５日間加熱熟成し、粘着テープを得た。

[0082] 実施例２記載の表層引張試験用サンプルを次のように作製した。

[0083] 引張試験評価用表層

（メタ）アクリル系樹脂溶液Ｎ（固形分として１００質量部）、有機過酸化物１２ＸＬ２５（固形分として０．５質量部）、多官能イソシアネートＤ－１７０Ｎ（固形分として５．６８質量部）および酢酸エチルを混合し、表層用の塗布液（固形分濃度：３５％）を得た。この塗布液をアプリケータによって、セパレータの離型面に塗布し、熱風オーブンにて、１００℃で１０分間乾燥させて、厚み５０μｍの粘接着層を形成した。この粘接着層を２部形成し、それらの粘接着層同士を貼り合せることで、両側セパレータ付きの粘接着層（１００μｍ）を作製した。これを熱風オーブンにて、５０℃／５日間加熱熟成した。続いて、片側のセパレータを剥がし、それらの粘接着層同士を貼り合せることを繰り返すことで、両側セパレータ付きの引張試験評価用表層（１ｍｍ）得た。

[0084] ＜評価方法＞

（１）粘接着材硬化物の引張試験

両側セパレータ付きの粘接着材（１ｍｍ）を窒素雰囲気下で１４０℃３０分間、加熱することで硬化物を得た。得られた硬化物を５０℃３０分間加熱し、短冊形状（１０ｍｍ幅）に打ち抜いた。得られた試験片から両側のセパレータを剥離し、引張試験機（株式会社島津製作所製、ＡＧＸ－Ｖ）を用いて、引張試験を行い（２３℃、引張速度：１０ｍｍ／分、掴み具間距離：２０ｍｍ）、ヤング率を測定した。

[0085] （２）粘着テープ（硬化物）のナノインデンテーション法

粘着テープのセパレータを剥がし、１００℃で粘着材の予備乾燥を行った。シリコンウエハに貼り付けた後、ホットプレートを用いて、１４０℃／３０分加熱し、テープを硬化させた。テープをシリコンウエハから剥離することによって、粘着テープ（硬化物）を得た。

瞬間接着剤（コニシ株式会社製、商品名：アロンアルファＥＸＴＲＡ速攻多用途）を用いて、粘着テープ（硬化物）の粘着面が上側になるように、基材（プライマー）側を試料ディスクに貼り付けた。次いで、ナノインデンタ

ーのステージに粘着テープ（硬化物）付試料ディスクを修正液によって、固定した。

この粘着面にプローブを押し当てることで得られる変位ー荷重曲線を測定装置付帯のソフトウエアで数値処理することで、複合弾性率および硬度（押込み硬度）を得た。測定箇所を変えて、３か所で測定を行い、数値の平均値を測定値とした。

[0086] ＜測定条件＞

装置：ブルカージャパン株式会社、商品名：ハイジトロンＴＩプレミア

プローブ：ブルカージャパン株式会社、ダイヤモンド製

バーコビッチ型、品番：ＴＩ－００３９

測定方式：シングルインデンテーション、深さ制御（測定深さ：５００ｎｍ）

測定温度：２３℃

荷重時間：負荷５秒→保持２秒→除荷５秒

[0087] （３）粘着力（熱処理なし）

粘着テープ（２５ｍｍ幅）のセパレータを剥がした後、ＰＩ（ポリイミド）膜付きシリコンウエハ（セーレンＫＳＴ株式会社、ベーク後膜厚：５μｍ）に粘着テープを貼り付けた。一時間後に、万能試験器（株式会社東洋精機製作所、ストログラフＥ－Ｓ）を用いて、荷重を読み取り、粘着力を測定した（引張速度：３００ｍｍ／分、測定温度：２３℃）。

[0088] （４）粘着力（１４０℃／３０分→２００℃／３０分後）

粘着テープ（２５ｍｍ幅）のセパレータを剥がし、１００℃で粘着材の予備乾燥をおこなった。ＰＩ（ポリイミド）膜付きシリコンウエハ（セーレンＫＳＴ株式会社、ベーク後膜厚：５μｍ）に粘着テープを貼り付けた。次に、ホットプレートを用いて、１４０℃／３０分加熱し、硬化させた。続いて、ホットプレートを用いて、２００℃／３０分熱処理を行った。一時間後に、万能試験器（株式会社東洋精機製作所、ストログラフＥ－Ｓ）を用いて、荷重を読み取り、粘着力を測定した（引張速度：３００ｍｍ／分、測定温度

：２３℃）。

[0089] 各実施例／比較例の配合処方及び各試験の結果を表１に示す。

[0090] [表1]

表1

項目			単位	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
粘着材中間層	厚み		μm	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	処方（固形分比）	(メタ)アクリル樹脂N	質量部	75	100	100	100	100	100	100	50	100	100	100
		(メタ)アクリル樹脂SA591	質量部	25	—	—	—	—	—	—	50	—	—	—
		多官能アクリレート M402	質量部	—	—	10	20	30	—	—	—	40	60	90
		多官能アクリレート M309	質量部	—	—	—	—	—	30	30	—	—	—	—
		有機過酸化物 パーカドックス12XL25	質量部	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		多官能イソシアネート D-170N	質量部	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		離型剤 BYKUV3500	質量部	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
粘着材表層	厚み		μm	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	処方（固形分比）	(メタ)アクリル樹脂N	質量部	75	100	100	100	100	100	100	50	100	100	100
		(メタ)アクリル樹脂SA591	質量部	25	—	—	—	—	—	—	50	—	—	—
		多官能アクリレート M402	質量部	—	—	10	20	30	—	—	—	40	60	90
		多官能アクリレート M309	質量部	—	—	—	—	—	30	30	—	—	—	—
		有機過酸化物 パーカドックス12XL25	質量部	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		多官能イソシアネート D-170N	質量部	5.68	5.68	5.68	5.68	5.68	5.68	5.68	5.68	5.68	5.68	5.68
		離型剤 BYKUV3500	質量部	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
表層引張試験	ヤング率(140℃/30分後)		MPa	—	9.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ナノインデンテーション	複合弾性率(140℃/30分後)		MPa	31.6	49.1	240	395	714	667	609	21.8	999	1490	1870
	硬度(140℃/30分後)		MPa	5.97	8.13	28.8	37.2	65.9	61.4	56.2	3.41	91.8	138	190
粘着力	PI膜付きウエハ(熱処理なし)		N/25mm	17.1	16.4	15.6	15.5	14.6	5.5	0.81	16.0	13.6	12.1	12.9
	PI膜付きウエハ(140℃/30分→200℃/30分後)		N/25mm	2.1	3.1	1.1	0.78	0.63	0.95	0.88	13.1 (X)	X	X	X

X：糊残り、剥離不可、剥離力が大きい

条件：50mm

[0091] 表１の結果から、実施例では（粘着材（粘接着剤層）は、１４０℃で３０分加熱することにより硬化した後、ナノインデンテーション試験で測定される複合弾性率が３０～８００ＭＰａであり、良好な（１０Ｎ／２５ｍｍ以下の）粘着力（ＰＩ膜付きウエハ（１４０℃／３０分→２００℃／３０分後））であった。それに対し、複合弾性率が３０～８００ＭＰａの範囲外の比較例では、当該粘着力は×であり、糊残り、剥離不可、または剥離力が大きかった。

産業上の利用可能性

[0092] 本発明の仮固定材によれば、ウエハに形成された機能層等の電子部品にダメージを与えることなく、ウエハに対して多数の及び／又は多岐にわたる工程を高い生産性と歩留まりで実施することができるので、電子デバイスの生産性向上に大きく貢献し、半導体プロセス産業をはじめとする電子部品産業、電子部品を使用する電気電子産業、輸送機械産業、情報通信産業、精密機器産業等の産業の各分野において高い利用可能性を有する。

請求の範囲

[請求項1] 粘接着剤層を有しワークを加工するために用いる仮固定材であって、

前記ワークに接する前記粘接着剤層は、加熱または光照射により下記の条件で硬化した後、ナノインデンテーション試験で測定される複合弾性率が３０～９００ＭＰａである、仮固定材：

（加熱条件）１４０℃で３０分加熱する

（照射条件）１０００　ｍＪ／ｃｍ^2。

[請求項2] 前記仮固定材が、片面テープである、請求項１に記載の仮固定材。

[請求項3] 前記仮固定材が、ウエハ・サポート・システムに用いるためのものである、請求項１に記載の仮固定材。

[請求項4] 前記仮固定材が、両面テープである、請求項３に記載の仮固定材。

[請求項5] 前記仮固定材が、液状仮固定材である、請求項３に記載の仮固定材。

[請求項6] 前記粘接着剤層は、前記条件で硬化した後、ナノインデンテーション試験で測定される押込み硬度が４～８０ＭＰａである、請求項１に記載の仮固定材。

[請求項7] 前記粘接着剤層が、アクリルポリマーを含む、請求項１に記載の仮固定材。

[請求項8] 前記粘接着剤層が、前記アクリルポリマー：１００質量部に対して、

イソシアネート架橋剤：０．０１～８質量部

をさらに含む、請求項１に記載の仮固定材。

[請求項9] 前記粘接着剤層が、前記アクリルポリマー：１００質量部に対して、

有機過酸化物：０．１～３．０質量部

をさらに含む、請求項１に記載の仮固定材。

[請求項10] 前記粘接着剤層が、前記アクリルポリマー：１００質量部に対して

、

２官能及び／又は３官能アクリレート：１０～１００質量部

をさらに含む、請求項１に記載の仮固定材。

[請求項11] （ａ）ウエハと仮固定材と支持体とを含む積層体を形成する工程、

（ｂ）加熱又は紫外線照射により前記仮固定材に含まれる粘接着剤層を硬化する工程、

（ｃ）工程（ｂ）の後に、前記ウエハに熱処理、機械加工処理、化学的処理、物理的処理、レーザー加工処理、及び／又は製膜処理を施す工程、

（ｄ）工程（ｃ）の後に、前記積層体から前記支持体を除去する工程、及び

（ｅ）工程（ｄ）の後に、ウエハと仮固定材とを含む積層体から前記仮固定材を除去する工程、

を含む、ウエハ最終製品の製造方法であって、

前記粘接着剤層は、加熱または光照射により下記の条件で硬化した後、ナノインデンテーション試験で測定される複合弾性率が３０～９００ＭＰａである、前記の製造方法：

（加熱条件）１４０℃で３０分加熱する

（照射条件）１０００　ｍＪ／ｃｍ^2。

[請求項12] 前記粘接着剤層は、前記条件で硬化した後、ナノインデンテーション試験で測定される押込み硬度が４～８０ＭＰａである、請求項１１に記載の製造方法。

[請求項13] 工程（ｂ）が、１２０～１６０℃で５～４０分加熱することにより、または、５００ｍＪ以上１００００ｍＪ以下の積算照度で光照射することにより、前記粘接着剤層を硬化する、請求項１１または１２に記載の製造方法。

[請求項14] 工程（ｄ）が、レーザー剥離又は機械剥離により前記積層体から前記支持体を除去する、請求項１１または１２に記載の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/012184

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/02(2006.01)i; ***C09J 7/38***(2018.01)i
FI: H01L21/02 B; C09J7/38

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)

H01L21/02; C09J7/38

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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	WO 2015/152010 A1 (MITSUI CHEMICALS TOHCELLO, INC.) 08 October 2015 (2015-10-08) paragraphs [0033], [0054]-[0059], [0065]-[0070]	1-14
A	JP 2003-171622 A (SHOWA HIGHPOLYMER CO., LTD.) 20 June 2003 (2003-06-20) claims 1, 2, tables 1, 2	1-14

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
27 May 2024	**18 June 2024**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/012184

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2015/152010 A1	08 October 2015	CN 105981137 A	
		TW 201546148 A	
JP 2003-171622 A	20 June 2003	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/012184

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L 21/02(2006.01)i; C09J 7/38(2018.01)i
FI: H01L21/02 B; C09J7/38

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））

H01L21/02; C09J7/38

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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	WO 2015/152010 A1（三井化学東セロ株式会社）08.10.2015（2015-10-08） 段落[0033],[0054]-[0059],[0065]-[0070]	1-14
A	JP 2003-171622 A（昭和高分子株式会社）20.06.2003（2003-06-20） 請求項1,2,第1,2表	1-14

☐ 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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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抵触するものではなく、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
27.05.2024	18.06.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
小池　秀介 5F 3662
電話番号 03-3581-1101 内線 3514

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/012184

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2015/152010 A1	08.10.2015	CN 105981137 A	
		TW 201546148 A	
JP 2003-171622 A	20.06.2003	（ファミリーなし）	