

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4447280号
(P4447280)

(45) 発行日 平成22年4月7日(2010.4.7)

(24) 登録日 平成22年1月29日(2010.1.29)

(51) Int.Cl.

F 1

H01L 21/304	(2006.01)
C09J 7/02	(2006.01)
C09J 201/00	(2006.01)

H01L 21/304	6 3 1
H01L 21/304	6 2 2 J
C09J 7/02	Z
C09J 201/00	

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2003-356280 (P2003-356280)

(22) 出願日

平成15年10月16日 (2003.10.16)

(65) 公開番号

特開2005-123382 (P2005-123382A)

(43) 公開日

平成17年5月12日 (2005.5.12)

審査請求日

平成18年8月11日 (2006.8.11)

(73) 特許権者 000102980

リンテック株式会社

東京都板橋区本町23番23号

(74) 代理人 100103218

弁理士 牧村 浩次

(74) 代理人 100107043

弁理士 高畠 ちより

(74) 代理人 100110917

弁理士 鈴木 亨

(72) 発明者 永元 公市

埼玉県さいたま市南区辻7-7-3 リン
テック第2寮301

(72) 発明者 大橋 仁

埼玉県さいたま市浦和区針ヶ谷2-20-
18 リンテック針ヶ谷寮216

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】表面保護用シートおよび半導体ウエハの研削方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回路面上にバンプが形成された半導体ウエハを、

バンプの形成されている部分に対応する粘着剤層が形成されていない開口部を有し、バンプの形成されていないウエハの外周部分に粘着剤形成部となる粘着剤層が形成され、さらに該粘着剤層上に粘着剤層の開口部を塞ぐように基材シートが積層された状態とする表面保護形態とし、

基材シート側を固定台に戴置し、半導体ウエハの裏面側を研削する半導体ウエハの研削方法であって、

前記粘着剤層が、その両面に軽剥離タイプおよび重剥離タイプの剥離フィルムが積層され、かつ粘着剤層および軽剥離タイプの剥離フィルムが開口部を形成するように打ち抜かれ、重剥離タイプの剥離フィルム上に保持された状態で供給され、

軽剥離タイプの剥離フィルムを剥離しつつ、露出した粘着剤層を基材シートに貼付し、

重剥離タイプの剥離フィルムを剥離した後、露出した粘着剤層にウエハの外周部分を貼付し、前記表面保護状態とする半導体ウエハの研削方法。

【請求項2】

該粘着剤層が、芯材フィルムの両面に粘着剤層を設けてなる両面粘着シートである請求項1に記載の半導体ウエハの研削方法。

【請求項3】

前記両面粘着シートの芯材フィルムがポリエチレンテレフタレートである請求項2に記

載の半導体ウエハの研削方法。

【請求項 4】

前記両面粘着シートの基材シートに面する粘着剤層が強粘着性を示す粘着剤からなり、反対面の粘着剤層がエネルギー線の照射により硬化して再剥離性となるエネルギー線硬化型粘着剤からなる請求項2に記載の半導体ウエハの研削方法。

【請求項 5】

回路面上にバンプが形成された半導体ウエハに、

バンプが形成されている部分に対応する開口部と、バンプが形成されていないウエハの外周部分に対応する粘着剤形成部を有する粘着剤層を、当該半導体ウエハの外周部分に合わせて貼着し、

さらに該粘着剤層上に粘着剤層の開口部を塞ぐように基材シートを積層貼付することにより前記表面保護形態とすることを特徴とする、請求項1に記載の半導体ウエハの研削方法。

【請求項 6】

回路面上に形成されたバンプの高さが $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、最も外に配置されているバンプの位置がウエハの外周から $2\sim10\text{ mm}$ であることを特徴とする請求項1に記載の半導体ウエハの研削方法。

【請求項 7】

粘着剤層の厚み(A_t)とバンプの高さ(B_t)の差($B_t - A_t$)が $-5\sim50\text{ }\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1に記載の半導体ウエハの研削方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表面保護用シートおよび半導体ウエハの研削方法に関し、特に、回路面上に高さの高いバンプが高密度で配列された半導体ウエハの裏面研削工程に好適に使用される表面保護用シート、およびこのようなバンプが形成された半導体ウエハの研削方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体装置の高密度実装化に伴い、半導体チップと基板の接合にはハンダ等からなるバンプが用いられ、直接接合する場合は直径 $100\text{ }\mu\text{m}$ 程度のボール形状のものが用いられることが多い。このような高バンプが回路面に形成されたウエハの裏面を研削すると、バンプの段差による圧力差が裏面に直接影響し、表面保護する粘着シートのクッション性では抑えきれずに研削工程中に破損したり、ディンプル(裏面に生成する窪み)となって完成したデバイスの信頼性を欠けさせる要因となっていた。このような場合、従来ではウエハの破損を起こさないように仕上げの厚を比較的厚めにするか、バンプを配列する密度が疎となるような設計で回避していた。

【0003】

しかし、近年においては高さの高いバンプを高密度に配列することが要請されるデバイスが多くなっている。このようなデバイスに対して通常の表面保護用の粘着シートAを用いると、図4に示したように、バンプが邪魔をしてウエハの端部に粘着剤層が貼付できなくなる。この結果、裏面研削時に熱や切削屑の除去を目的として噴霧された洗浄水の一部が、回路面側に滲入し、回路面を汚損してしまうことがあった。

【0004】

このため、粘着剤層の厚みを厚くしさらに粘着剤の流動性を高めることにより、粘着剤層とウエハの端部を密着させようとして対処しているが、バンプの根本部分に粘着剤が回り込み易くなっているため、粘着シートの剥離操作によってバンプの根本部分に付着した粘着剤が層内破壊を起こし、その一部が残着することがある。これはエネルギー線硬化型粘着剤を用いた粘着シートを用いた場合であっても起こりうる問題であった。回路面に残着した粘着剤は溶剤洗浄等により除去しなければ、デバイスの異物として残留し完成し

10

20

30

40

50

たデバイスの信頼性を貶める。

【0005】

特許文献1には、適宜処理により粘着力の制御可能な保護テープを用い、半導体ウエハの周辺部に対してのみ保護テープを強粘着状態で貼り付けることを特徴とする半導体ウエハへの保護テープ貼り付け方法が開示されている。この方法は、要すれば紫外線硬化型粘着テープを保護テープとして用い、半導体ウエハの貼付に先立ち、ウエハの素子形成領域に当接する粘着剤層を硬化させておき、ウエハの周辺部でのみウエハの固定を行うものである。

【0006】

しかし、特許文献1の方法では、硬化された粘着剤層と未硬化の粘着剤層とは同一平面上にある。このため、バンプの高さが高くなると、バンプが邪魔をしてウエハの端部に粘着剤層が貼付できなくなる。このため、図4に示したような、洗浄水が回路面側に滲入するという問題は、なお充分には改善されない。

【特許文献1】特開平5-62950号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記のような従来技術に鑑みてなされたものであって、高さの高いバンプが高密度で配列されたウエハであっても、極薄に研削してもディンプルが発生したりウエハの破損、汚損が起きたりせず、かつ、剥離の後バンプの根本部分にも粘着剤が付着しない表面保護用シートおよび半導体ウエハの研削方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る表面保護用シートは、半導体ウエハの裏面研削を行う際に用いられるものであって、

基材シートの片面に、貼付する半導体ウエハの外径よりも小径の粘着剤層が形成されていない開口部と、その外周に形成された粘着剤層が形成されている部分とが設けられてなることを特徴としている。

上記表面保護用シートにおいては、基材シート及び粘着剤層が貼付される半導体ウエハと略同径にカットされており、前記粘着剤層が形成されている部分が略同心円に形成されていることが好ましい。

【0009】

本発明に係る半導体ウエハの研削方法は、

回路面上にバンプが形成された半導体ウエハを、

バンプの形成されている部分に対応する粘着剤層が形成されていない開口部を有し、バンプの形成されていないウエハの外周部分に粘着剤形成部となる粘着剤層が形成され、さらに該粘着剤層上に粘着剤層の開口部を塞ぐように基材シートが積層された状態とする表面保護形態とし、

基材シート側を固定台に戴置し、半導体ウエハの裏面側を研削することを特徴としている。

【0010】

上記裏面研削方法における表面保護形態は、前述した本発明の表面保護シートを半導体ウエハの回路面に貼着することにより実現できる。

また、これとは別に、回路面上にバンプが形成された半導体ウエハに、

バンプが形成されている部分に対応する開口部と、バンプが形成されていないウエハの外周部分に対応する粘着剤形成部を有する粘着剤層を、当該半導体ウエハの外周部分に合わせて貼着し、

さらに該粘着剤層上に粘着剤層の開口部を塞ぐように基材シートを積層貼付することにより表面保護形態を実現してもよい。

【0011】

10

20

30

40

50

上記研削方法によれば、回路面上に形成されたバンプの高さが $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、最も外に配置されているバンプの位置がウエハの外周から $2\sim10\text{ mm}$ である半導体ウエハに対しても対応することができる。上記研削方法においては、表面保護用シートの粘着剤層の厚み(A_t)とバンプの高さ(B_t)の差($B_t - A_t$)が $-5\sim50\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましい。

【発明の効果】

【0012】

本発明による表面保護用シートおよび半導体ウエハの研削方法によれば、バンプに当接する部分に粘着剤が設けられていないためバンプの根本部分に粘着剤が付着する事がない、それによるデバイスの信頼性不足は起こりえない。また、ウエハの端部を粘着剤層により密着固定できるので、回路面への洗浄水の滲入が防止され、ウエハの汚損を低減できる。10

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明について、図面を参照しながらさらに具体的に説明する。

本発明に係る表面保護用シート10は、図1に断面図、図2に斜視図を示したように、

基材シート1の片面に、貼付する半導体ウエハの外径よりも小径の粘着剤層2が形成されていない開口部3と、その外周に形成された粘着剤層2が形成されている部分とが設けられてなることを特徴としている。

(基材シート1)

本発明の表面保護用シート10に使用される基材シート1は、樹脂シートであれば、特に選択されず使用可能である。このような樹脂シートとしては、例えば、低密度ポリエチレン、直鎖低密度ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン等のポリオレフィン、エチレン酢酸ビニル共重合体、エチレン(メタ)アクリル酸共重合体、エチレン(メタ)アクリル酸エステル共重合体等のエチレン共重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル、ポリ塩化ビニル、アクリルゴム、ポリアミド、ウレタン、ポリイミド等の樹脂フィルムが挙げられる。基材シート1はこれらの単層であってもよいし、積層体からなってもよい。また、架橋等の処理を施したシートであってもよい。20

【0014】

このような基材シート1としては、熱可塑性樹脂を押出成形によりシート化してもよいし、硬化性樹脂を所定手段により薄膜化、硬化してシート化したものが使われてもよい。硬化性樹脂としては、たとえば、エネルギー線硬化性のウレタンアクリレート系オリゴマーを主剤とし、比較的嵩高い基を有するアクリレートモノマーを希釈剤とし、必要に応じて光重合開始剤を配合した樹脂組成物が用いられる。30

【0015】

基材シートの厚さは、好ましくは $30\sim1000\text{ }\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $50\sim500\text{ }\mu\text{m}$ 、特に好ましくは $100\sim300\text{ }\mu\text{m}$ である。

(粘着剤層2)

本発明の表面保護用シート10の粘着剤層2は、適度な再剥離性があればその種類は特定されず、ゴム系、アクリル系、シリコーン系、ウレタン系、ビニルエーテル系など汎用の粘着剤から形成されてもよい。また、エネルギー線の照射により硬化して再剥離性となるエネルギー線硬化型粘着剤であってもよい。40

【0016】

また、粘着剤層2は粘着剤の単層で形成されていてもよいし、図1に示したように、芯材フィルム22の両面に粘着剤層21, 23を設けた両面粘着シートであってもよい。

【0017】

粘着剤層を両面粘着シートで形成する場合は、ポリエチレンテレフタレートフィルムのような比較的剛性の高いフィルムを芯材フィルム22として用いれば、表面保護用シート10の製造時またはウエハ貼付時の寸法安定性が良好となるため好ましい。芯材フィルム50

22に設ける粘着剤は、両面がそれぞれ同じであってもよいが、基材シート1に面する側の粘着剤23が強粘着性を有する粘着剤であり、ウエハに面する側の粘着剤21が再剥離性を示す粘着剤からなる構成のものが好ましい。

【0018】

粘着剤層2の好ましい厚さは、貼付されるウエハ4に形成されたバンプ5の高さによって決定される。粘着剤層の厚み(At)とバンプの高さ(Bt)とした場合、その差(Bt-At)は好ましくは-5~+50μm、さらに好ましくは±0~+40μm、特に好ましくは+10~+30μmである。例えば、バンプ5の高さ(Bt)が100μmであった場合、好ましい粘着剤層2の厚さ(At)は50~105μm、好ましくは60~100μm、特に好ましくは70~90μmである。このような厚さの関係とすれば、ウエハのバンプ5と基材シート1とが適度な圧力で接し、研削加工時に表面保護用シート10の剥がれや位置ずれ等が起きにくくなる。その差(Bt-At)の値が負であり、粘着剤層がバンプの高さよりも厚く隙間が開いていたとしても、その値が小さければ研削加工時の押し圧による半導体ウエハの撓みにより、適度な圧力が発生し、ウエハ全体が固定可能となる。10

【0019】

粘着剤層2は、基材層と積層される前に打ち抜き等の加工が行われるので、その両面にはシリコーン系剥離剤等で処理が施された剥離フィルムが積層された形で供され、粘着剤層を保護し自己支持性を付与する役割を担う。両面に積層される剥離フィルムは、軽剥離タイプ・重剥離タイプのように剥離差を付けて構成すれば、表面保護用シートの作成時の作業性が向上し好ましい。粘着剤層21, 23に異なる粘着剤を使用した両面粘着シートを用いた場合は、軽剥離タイプの剥離フィルムが先に剥離できるので、これに面した粘着剤面が基材シート1に積層する面となり、重剥離タイプの剥離フィルムに面した粘着面がウエハ4に貼付する面となる。20

(表面保護用シート10の作成)

本発明の表面保護用シート10は、貼付されるウエハ4のバンプ5が設けられた回路形成部分には粘着剤層が形成されない基材シート面(以下「開口部」、図の“3”)が対面し、回路が形成されていないウエハの外郭部分は粘着剤層2が対面するようになっている。

【0020】

粘着剤層2は基材シート1に積層される前に、打ち抜き等の手段で略円形に切断除去して、粘着剤層が形成されない開口部3を形成する。このとき、粘着剤層と軽剥離タイプの剥離フィルムのみを打ち抜き重剥離タイプの剥離フィルムは完全に打ち抜かないようになれば、重剥離タイプの剥離フィルムが粘着剤層のキャリアとなり、以降の加工もroll-to-rollで連続して行えるので好ましい。続いて残りの軽剥離タイプの剥離フィルムを剥離しながら基材シート1に積層し、表面保護用シート10を作成する。30

【0021】

この段階の構成で本発明の表面保護用シート10として使用してもよい。この構成で使用する場合は、表面保護用シート10の開口部3をウエハの回路面の位置に合わせつつ、外周の粘着剤層2をウエハの外郭へ貼着する。そしてウエハよりはみ出している表面保護用シートをウエハ4の外周(図2では破線で示した)に沿って切断分離して裏面研削に供する。40

【0022】

本発明の表面保護用シートの好ましい態様としては、先に作成した段階の構成に続き、切断除去した粘着剤層と略同心円状に、かつ貼付するウエハの径に合わせて粘着剤層の外周を打ち抜く構成である。このときも重剥離タイプの剥離フィルムのみは打ち抜かないようにしておくことが好ましい。すなわち、図2に示した構成において、予め基材1および粘着剤層2をウエハ4の外径に合わせて切断除去を行っておく。予めウエハと同形状にカットすることにより、ウエハに表面保護用シートを貼付する際、カッターで表面保護用シートを切除する工程を行わずに済む。このようにすれば、カッター刃によりウエハの端部に傷を付け、その後の加工でウエハの破損を誘引するようなことがなくなる。50

(ウエハの表面保護形態)

ウエハ4への表面保護シート10の貼着を、図3に示すように、粘着剤層2がバンプ5に対面しないように精度よく位置合わせをしながら行うことにより、半導体ウエハを研削するための表面保護形態とする。表面保護シート10はなるべく張力により変形が起きないように低テンションで貼付が行われる。

【0023】

また、別の方法として上記のように表面保護用シート10を作成せずに、半導体ウエハ4の外周部に粘着剤層2を貼付し、続いて基材シート1を該粘着剤層の開口部3を塞ぐように積層貼付することによって同様の表面保護形態としてもよい。具体的には、基材シート1と、粘着剤層2をそれぞれ別個に用意する。粘着剤層2は、半導体ウエハの回路面上のバンプの形成されている部分に相当する部分を切り抜いて、開口部3を形成しておく。粘着剤層2の開口部3が半導体ウエハ4の回路部分に一致するよう精度よく貼付する。続いて、基材シート1を開口部3を塞ぐようにして粘着剤層2及び開口部3にわたって積層し、最後に半導体ウエハ4の外周よりはみ出した基材シート1と粘着剤層2の積層体を合わせてカッター等で切除する。このようにして、表面保護シート10を用いた場合と同様の表面保護形態とすることができる。10

(ウエハの裏面研削)

本発明の半導体ウエハの研削方法に使用されるウエハは、回路面上にバンプが形成されるものであれば、いかなる構成のウエハであってもよいが、バンプの高さが50μm以上、好ましくは100μm以上であり、最も外に配置されるバンプの位置がウエハの外周から2~10mm内側であるウエハが、従来の表面保護用粘着シートでの適用が困難であったが、本発明においてより好適に用いられる。20

【0024】

上記のような表面保護形態としたウエハ4は、ウエハ研削装置のウエハ固定台(図示せず)に表面保護用シート10側を戴置し、通常の研削手法で研削を行う。

【0025】

ウエハ4の外郭部には粘着剤層2が全周を囲って確実に接着できているため、研削加工時の洗浄水等の滲入は起こらずウエハの回路面を汚染することがない。また、ウエハ回路面に対してはバンプの頂点が適度な圧力で基材シートに接しているため、研削加工時に表面保護シートの剥がれや位置ずれ等が起きにくくなる。30

[実施例]

(1) 重量平均分子量5000のウレタンアクリレート系オリゴマー(荒川化学社製)50重量部と、イソポルニルアクリレート25重量部と、フェニルヒドロキシプロピルアクリレート25重量部と、光重合開始剤(チバ・スペシャルティケミカルズ社製、イルガキュア184)2重量部と、フタロシアニン系顔料0.2重量部を配合して、基材シートをキャスト製膜するための光硬化性を有する樹脂組成物を得た。

【0026】

得られた樹脂組成物をファウンテンダイ方式により、ポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム(東レ社製、厚み38μm)の上に厚みが160μmとなるように塗工し、塗布膜上にさらに同じPETフィルムをラミネートし、その後、高圧水銀ランプ(160W/cm、高さ10cm)を用いて、光量250mJ/cm²の条件で紫外線照射処理を行い、塗布膜を架橋・硬化させた。その後両面のPETフィルムを剥離して厚み160μmの基材シートを得た。40

(2) 厚み50μmのPETフィルム(東レ社製)の片面に強粘着タイプのアクリル系粘着剤(リンテック社製、PA-T1)を乾燥膜厚が15μmとなるように塗布乾燥し、軽剥離タイプの剥離フィルム(リンテック社製、商品名SP-PET3801、厚み38μm)の剥離処理面を粘着剤塗布面に積層し、片面粘着シートを得た。

【0027】

続いて、重剥離タイプの剥離フィルム(リンテック社製、商品名SP-PET3811、厚み38μm)の剥離処理面にエネルギー線硬化型粘着剤(n-ブチルアクリレート/アクリル酸50

= 91 / 9 (重量部) の共重合体 (重量平均分子量約60万) 100重量部、ウレタンアクリレート (分子量約7000) 120重量部、架橋剤 (イソシアート系) 2重量部) を乾燥膜厚が15μmとなるように塗布乾燥し、先に作成した片面粘着シートの無塗布面 (P E T フィルム側) にエネルギー線硬化型粘着剤の塗布面を積層し、粘着剤層の厚みが80μmの両面粘着シートを作成した。

(3)(2)で作成した両面粘着シートの剥離フィルム (軽剥離タイプ) からエネルギー線硬化性粘着剤層までの層を、剥離フィルム (重剥離タイプ) のみを残すようにして直径190mmの円形に打ち抜き、この円形部分を除去した。打ち抜かれた剥離フィルム (軽剥離タイプ) を剥離し、露出した強粘着タイプのアクリル系粘着剤面を(1)で作成した基材フィルムに積層した。

10

【0028】

続いて先に打ち抜いた円形部分に同心円になるように、基材シートからエネルギー線硬化性粘着剤層までの層を、剥離フィルム (重剥離タイプ) のみを残すようにして直径200mmの円形に打ち抜き、その外周部分を除去し開口部を形成した。このようにして、基材シート上に外周に幅が5mmの粘着剤層が設けられている直径200mmの表面保護用シートを作成した。

(4) 直径200mm、厚さ750μmのシリコンウエハの鏡面上にドット状の印刷 (ドット高さ: 100μm、ドット径: 100~200μm、ドットピッチ: 1mm、ドットの最も外側の位置: ウエハ外周より6mm) を施し、これをバンプと見なした。このシリコンウエハの印刷面上に(3)で作成した表面保護用シート剥離フィルム (重剥離タイプ) を剥離し、それぞれの外郭が一致するようにラミネートした。バンプ高さを100μmとしたため、粘着剤層の厚みが80μmに対し、バンプ高さと粘着剤層の厚みの差は、20μmとなった。

20

【0029】

このシリコンウエハの表面保護用シート側をウエハ研磨装置の研磨テーブル面に固定し、仕上げ厚を350μmとなるように研削を行った。

【0030】

表面保護用シートが研削途中で脱落せず、ウエハの回路面側に洗浄水が滲入することもなく、またウエハが破損することもなく研削を完遂することができた。さらに表面保護用シートにエネルギー線 (紫外線) を照射して剥離した後、回路面を観察したところ異物を確認することはなかった。

30

【産業上の利用可能性】

【0031】

本発明による表面保護用シートおよび半導体ウエハの研削方法によれば、バンプに当接する部分に粘着剤が設けられていないためバンプの根本部分に粘着剤が付着することがなく、それによるデバイスの信頼性不足は起こりえない。従って、高低差のあるバンプが高密度に配列されたウエハの研削にも対応が可能となる。ウエハ4の外郭部には粘着剤層2が全周を囲って確実に接着できているため、研削加工時の洗浄水等の滲入は起こらずウエハの回路面を汚染することができない。

40

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明の表面保護用シートの断面図。

【図2】本発明の表面保護用シートの斜視図。

【図3】本発明の表面保護用シートをウエハのバンプ面に貼付しウエハ裏面研削を行う状態を示す。

【図4】従来の表面保護用粘着シートAをウエハのバンプ面に貼付しウエハ裏面研削を行う状態を示す。

【符号の説明】

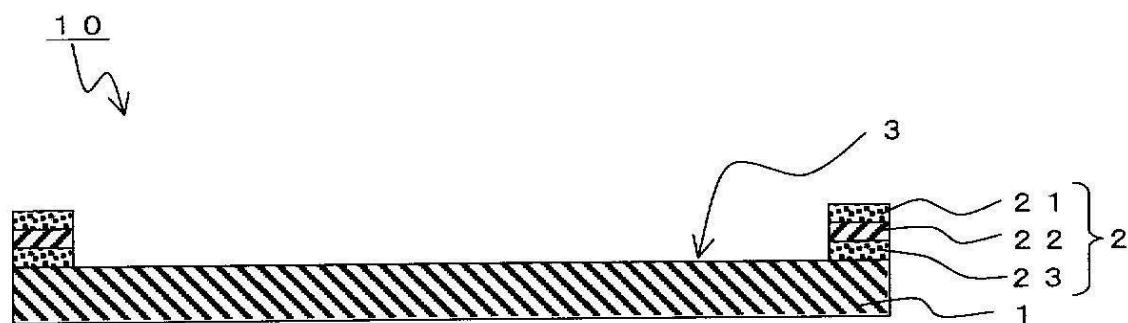
【0033】

1...基材シート

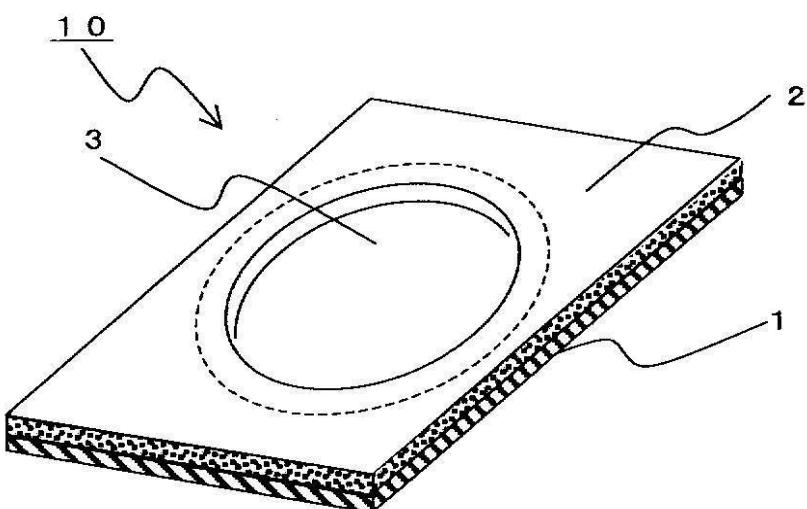
50

- 2 ... 粘着剤層
- 3 ... 開口部
- 4 ... 半導体ウエハ
- 5 ... バンブ
- 10 ... 表面保護用シート
- A ... 従来の表面保護用粘着シート

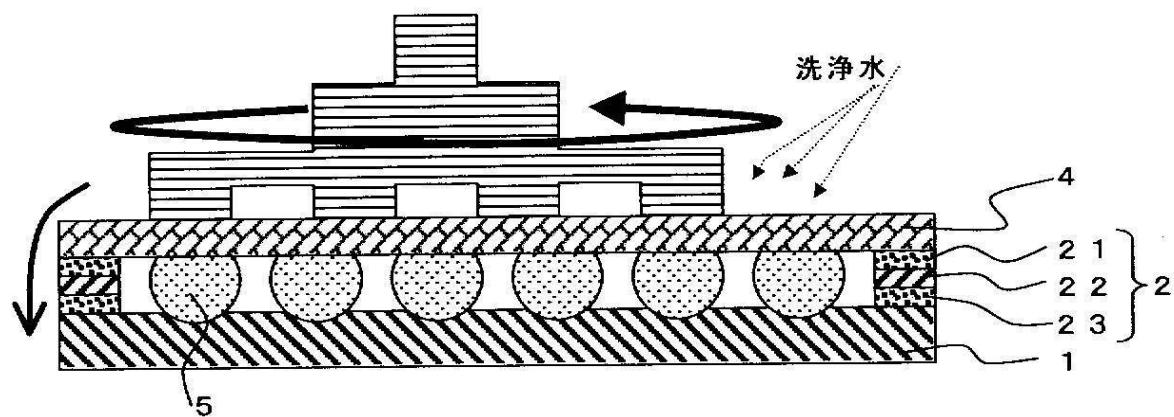
【図1】



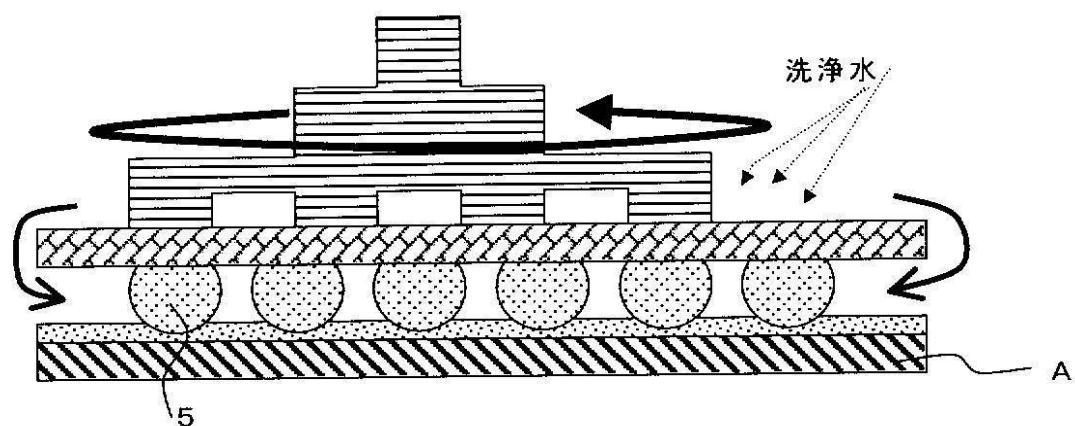
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 和弘
埼玉県川口市芝5 - 3 - 17

審査官 太田 良隆

(56)参考文献 特開2001-196404 (JP, A)
特開2000-136362 (JP, A)
特開2003-168664 (JP, A)
特開2005-109433 (JP, A)
特開2005-123568 (JP, A)
特開2004-288725 (JP, A)
特開2004-079951 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L21/304
C09J 7/00 - 7/04