

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-124230

(P2012-124230A)

(43) 公開日 平成24年6月28日(2012.6.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/683 (2006.01)	HO 1 L 21/68 N	5 F O 3 1
HO 1 L 21/304 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 3 1	5 F O 5 7
	HO 1 L 21/304 6 2 2 J	

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2010-271893 (P2010-271893)	(71) 出願人	505005049 スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター
(22) 出願日	平成22年12月6日 (2010.12.6)	(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100092624 弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100102819 弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100112357 弁理士 廣瀬 繁樹

最終頁に続く

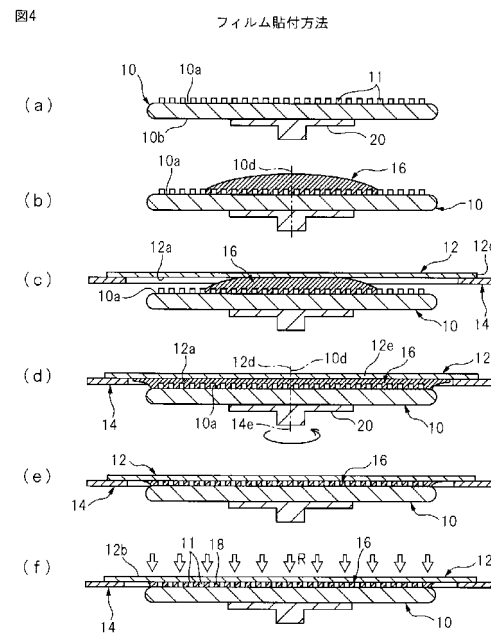
(54) 【発明の名称】 フィルム貼付方法、裏面研削方法、半導体チップ作製方法及びフィルム貼付装置

(57) 【要約】

【課題】裏面研削等のために物体の表面にフィルムを貼付する技術において、より簡易な手法で正確にフィルムを貼付できるようにする。

【解決手段】第1面10a及び第2面10bを有する物体10と、物体の第1面よりも大きな表面12aを有し、可撓性を有するフィルム12と、フィルムの外周縁に沿って配置可能な形状及び寸法を有し、フィルムよりも高い剛性を有するフレーム部材14と、液状接着剤16を用意する。物体の第1面又はフィルムの表面に液状接着剤を配置する。フィルムの外周縁に沿ってフレーム部材を固定する。物体とフィルムとを、第1面と表面とが互に対向するとともにフィルムの外周縁に沿った領域が物体の外側に張り出す相対位置に配置して、第1面と表面との双方を液状接着剤に接触させる。液状接着剤を固化させて、物体の第1面にフィルムを固着させる。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

フィルム貼付方法であって、

第 1 面及び該第 1 面の反対側の第 2 面を有する物体と、該物体の該第 1 面よりも大きな表面を有し、可撓性を有するフィルムと、該フィルムの外周縁に沿って配置可能な形状及び寸法を有し、該フィルムよりも高い剛性を有するフレーム部材と、液状接着剤とを用意するステップと、

前記物体の前記第 1 面又は前記フィルムの前記表面に前記液状接着剤を配置するステップと、

前記フィルムの前記外周縁に沿って前記フレーム部材を固定するステップと、

前記物体と前記フィルムとを、前記第 1 面と前記表面とが互いに対向するとともに前記フィルムの前記外周縁に沿った領域が前記物体の外側に張り出す相対位置に配置して、前記第 1 面と前記表面との双方を前記液状接着剤に接触させるステップと、

前記液状接着剤を固化させて、前記物体の前記第 1 面に前記フィルムを固着させるステップと、

を含むフィルム貼付方法。

**【請求項 2】**

前記フレーム部材を固定するステップは、前記フィルムに張力を加えた状態で前記外周縁に沿って前記フレーム部材を固定するステップを含む、請求項 1 に記載のフィルム貼付方法。

**【請求項 3】**

前記フレーム部材を固定するステップは、前記フィルムの前記表面と前記表面の反対側の裏面との少なくとも一方に前記フレーム部材を固定するステップを含む、請求項 1 又は 2 に記載のフィルム貼付方法。

**【請求項 4】**

前記液状接着剤を固化させるステップの前に、前記第 1 面と前記表面との双方を前記液状接着剤に接触させた状態で前記物体と前記フィルムとを回転させて、前記第 1 面と前記表面との間に前記液状接着剤を行き渡らせるステップをさらに含む、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のフィルム貼付方法。

**【請求項 5】**

前記第 1 面と前記表面との双方を前記液状接着剤に接触させた状態で、前記フレーム部材を前記物体に対して固定的に支持しながら前記物体と前記フィルムとを同軸配置で回転させる、請求項 4 に記載のフィルム貼付方法。

**【請求項 6】**

前記第 1 面と前記表面との双方を前記液状接着剤に接触させた状態で、前記フィルムを前記物体に対して固定的に支持しながら前記物体と前記フィルムとを同軸配置で回転させる、請求項 4 又は 5 に記載のフィルム貼付方法。

**【請求項 7】**

前記液状接着剤を配置するステップは、前記物体の前記第 1 面に前記液状接着剤を配置するステップと、前記物体を振動させて前記第 1 面に前記液状接着剤を行き渡らせるステップとを含む、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のフィルム貼付方法。

**【請求項 8】**

前記液状接着剤を配置するステップは、前記物体の前記第 1 面に前記液状接着剤を配置するステップと、前記物体を回転させて前記第 1 面に前記液状接着剤を行き渡らせるステップとを含む、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のフィルム貼付方法。

**【請求項 9】**

前記第 1 面と前記表面との双方を前記液状接着剤に接触させるステップは、前記第 1 面に前記液状接着剤を行き渡らせた後に、真空環境で行われる、請求項 7 又は 8 に記載のフィルム貼付方法。

**【請求項 10】**

フィルム貼付方法であって、

第 1 面及び該第 1 面の反対側の第 2 面を有する物体と、可撓性を有するフィルムと、液状接着剤とを用意するステップと、

前記物体の前記第 1 面又は前記フィルムの表面に前記液状接着剤を配置するステップと、

前記物体と前記フィルムとを、前記第 1 面と前記表面とが互いに対向する相対位置に配置して、前記第 1 面と前記表面との双方を前記液状接着剤に接触させるステップと、

前記第 1 面と前記表面との双方を前記液状接着剤に接触させた状態で、前記フィルムを前記物体に対して固定的に支持しながら前記物体と前記フィルムとを同軸配置で回転させて、前記第 1 面と前記表面との間に前記液状接着剤を行き渡らせるステップと、

前記液状接着剤を固化させて、前記物体の前記第 1 面に前記フィルムを固着させるステップと、

を含むフィルム貼付方法。

【請求項 1 1】

前記液状接着剤を配置するステップは、前記物体の前記第 1 面に前記液状接着剤を配置するステップと、前記物体を振動させて前記第 1 面に前記液状接着剤を行き渡らせるステップとを含む、請求項 1 0 に記載のフィルム貼付方法。

【請求項 1 2】

裏面研削方法であって、

請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載のフィルム貼付方法によって前記物体の前記第 1 面に前記フィルムを固着させるステップと、

前記第 1 面に前記フィルムを固着させた前記物体を前記フレーム部材の内側で固定的に支持した状態で、前記第 2 面を研削するステップと、

を含む裏面研削方法。

【請求項 1 3】

裏面研削方法であって、

請求項 1 0 又は 1 1 に記載のフィルム貼付方法によって前記物体の前記第 1 面に前記フィルムを固着させるステップと、

前記第 1 面に前記フィルムを固着させた前記物体を固定的に支持した状態で、前記第 2 面を研削するステップと、

を含む裏面研削方法。

【請求項 1 4】

半導体チップの作製方法であって、

請求項 1 2 又は 1 3 に記載の裏面研削方法によって、前記第 1 面が回路面であるウエハからなる前記物体の前記第 2 面を研削するステップを含む、作製方法。

【請求項 1 5】

前記第 2 面を研削して得られた加工面を切削して、前記ウエハを複数のチップに分断するステップをさらに含む、請求項 1 4 に記載の作製方法。

【請求項 1 6】

請求項 5 に記載のフィルム貼付方法を実施するためのフィルム貼付装置であって、

前記第 1 面と前記表面との双方を前記液状接着剤に接触させた状態で、前記フレーム部材を前記物体に対して固定的に支持するフレーム支持部と、

前記フレーム支持部が前記フレーム部材を前記物体に対して固定的に支持した状態で、前記物体と前記フィルムとを同軸配置で回転させる駆動部と、

を具備するフィルム貼付装置。

【請求項 1 7】

請求項 6 又は 1 0 に記載のフィルム貼付方法を実施するためのフィルム貼付装置であって、

前記第 1 面と前記表面との双方を前記液状接着剤に接触させた状態で、前記フィルムを

10

20

30

40

50

前記物体に対して固定的に支持するフィルム支持部と、

前記フィルム支持部が前記フィルムを前記物体に対して固定的に支持した状態で、前記物体と前記フィルムとを同軸配置で回転させる駆動部と、  
を具備するフィルム貼付装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、物体の表面にフィルムを貼付するためのフィルム貼付方法及びフィルム貼付装置に関する。本発明はまた、物体の表面にフィルムを貼付した状態で当該物体の裏面を研削する裏面研削方法に関する。本発明はまた、ウエハの裏面研削工程を含む半導体チップ作製方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

半導体集積回路の製造技術において、所定厚みのウエハの一表面に回路を形成した後、回路形成表面（以下、回路面と称する。）に保護用のフィルムやガラス板等を貼付した状態で、回路面の反対側の裏面を研削してウエハの厚みを一様に削減し、薄肉化したウエハを切削（一般にダイシングと称する。）により分断することで複数の半導体チップを作製する手法が知られている。

【0003】

例えば特許文献1は、「半導体ウエハを極薄まで裏面研削することを可能にし、又は、ハンダパンブなどの高い突起を回路面上に有する半導体ウエハの裏面研削を可能にする半導体表面保護方法及び半導体表面保護シート」を開示する。特許文献1に記載される半導体表面保護方法は、「室温で流動体であるか又は加熱により流動体となりかつ放射線の照射もしくは加熱により硬化する表面保護層を介して、前記半導体ウエハの回路面を、ポリマーフィルム材料に接合させること、及び、前記半導体表面保護層を硬化させることを含む」ものである。また、表面保護シートの使用方法として、「表面保護シートは、加熱後、又は加熱の間に半導体ウエハの回路面に密着させることによって、貼り合わせることができる。また、真空チャンバーの中でシートとウエハ回路面を密着させることができる。これらの方法で、気泡の混入の無い完全な貼り合わせを実現できる。表面保護シートでウエハの回路面を保護した形で、回路面とは反対側を研削してウエハを薄型化する。・・・上記裏面処理工程を経て得られたウエハは、研削され仕上げられた面をダイシングシートに貼り合わされて固定された後、表面保護シートをピール除去することによってダイシングシート上に転写され、ダイシング工程に送られる。」と記載されている。

20

30

【0004】

特許文献2は、「半導体ウエハをダイシングする工程を含む半導体チップの製造方法において、ダイシング時のチップングを効果的に防止することができる方法」を開示する。特許文献2に記載される半導体チップ製造方法は、「光吸収剤及び熱分解性樹脂を含む光熱変換層を光透過性支持体上に適用する工程、・・・回路パターンを有する回路面と該回路面とは反対側の非回路面とを有する半導体ウエハを用意し、該回路面と前記光熱変換層とが対向するようにして、前記半導体ウエハと前記光透過性支持体とを光硬化型接着剤を介して貼り合わせ、前記光透過性支持体側から光を照射して光硬化型接着剤層を硬化させ、非回路面を外側に有する積層体を形成する工程、前記半導体ウエハが所望の厚さになるまで前記半導体ウエハの非回路面を研削する工程、研削された半導体ウエハを非回路面側からダイシングして、複数の半導体チップへと切断する工程、前記光透過性支持体側から放射エネルギーを照射し、前記光熱変換層を分解し、前記接着剤層を有する半導体チップと、光透過性支持体とに分離する工程、・・・を含む」ものである。また、ダイシング後に半導体チップと光透過性支持体とを互いに分離する手法として、「複数のチップを有する積層体1のチップ側に粘着テープ52を配置する。粘着テープ52は、通常、リング状の金属フレーム53で平面内で固定されている（図5（b））。次に、積層体1の支持体側からレーザー光54の照射を行う（図5（c））。レーザー光の照射後に、支持体5を

40

50

引き上げ、チップ6から支持体5を分離する(図5(d))。最後に、接着剤層3をピールにより剥離し、薄肉化されたチップ6を得ることができる(図5(e))。』と記載されている。また、光透過性支持体として、「研削時の半導体ウエハの反りを防止するために十分な剛性を有することが望ましく、支持体の曲げ剛性は好ましくは $2 \times 10^{-3}$  (Pa $\cdot$ m<sup>3</sup>)以上であり、より好ましくは $3 \times 10^{-2}$  (Pa $\cdot$ m<sup>3</sup>)以上である。有用な支持体としては、ガラス板、アクリル板などが挙げられる。』と記載され、光硬化性接着剤として、「シリコンウエハの回路パターン凹凸に接着剤層を充填させ、均一な厚さとするためには、接着剤は塗布及び貼り合わせ作業の際の温度(例えば、25℃)で、粘度が10000cps未満であることが望ましい。このような液状接着剤は後述する種々の方法の中で、スピンコーティング法により塗布されることが好ましい。このような接着剤としては、UV硬化型、可視光硬化型接着剤が特に好ましい。』と記載されている。

10

#### 【0005】

特許文献3は、「裏面研削の前にダイシングを行う先ダイシング法において、ウエハ回路面の凹凸が大きいチップや、高アスペクト比のチップを形成する場合にも、裏面研削中のチップ跳びや隣接チップ同士の接触によるチップ破損を生じることのない、分割チップの製造方法」を開示する。特許文献3に記載される分割チップ製造方法は、「前記カットにより形成された各々のチップの間隙を液体の接着剤で充填し、前記被研削体の裏面が露出するようにして剛性支持体に積層し、次いで、該接着剤を硬化又は固化して、複数のチップを有する被研削体と、接着剤固形物と、剛性支持体との順に並んだ積層体を形成すること、前記積層体を前記被研削体の裏面側から研削することで、薄化され、個々に分離されたチップを積層体上で得ること、前記積層体から前記剛性支持体を除去すること、前記剛性支持体を除去した積層体の接着剤固形物に対して可とう性接着性シートを付着させること、前記可とう性接着性シート上の接着剤固形物で保持された個々のチップをピックアップして回収すること、を含む」ものである。また、液体接着剤として、「接着剤は硬化性接着剤、溶剤系接着剤、ホットメルト型接着剤、水分散型接着剤などのいずれの接着剤であってもよい。』と記載され、剛性支持体として、「剛性支持体としては、裏面研削時の被研削体の反りを防止し、歪のない研削を行うために十分な剛性を有することが望ましく、・・・有用な支持体としては例えば、・・・樹脂からなるシート材や、ガラス・・・などが好ましい。』と記載されている。

20

#### 【先行技術文献】

30

#### 【特許文献】

#### 【0006】

【特許文献1】特開2005-150235号公報(段落0001、0008、0028)

【特許文献2】特開2005-159155号公報(段落0007、0008、0019、0028、0040)

【特許文献3】特開2008-010464号公報(段落0007、0008、0021、0022)

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

40

#### 【0007】

半導体チップの母材となるウエハのように、主機能を有する表面(すなわち第1面)とその反対側の裏面(すなわち第2面)とを有する物体の、第2面を研削することで厚みを一様に削減する裏面研削方法においては、より簡易な手法で正確に被研削体の厚みを削減できることが望まれている。また、ウエハの裏面研削工程を含む半導体チップ作製方法においては、裏面研削によるウエハの厚みの削減及び切削による複数のチップへの分断を、より簡易な手法で正確に実施できることが望まれている。さらに、裏面研削等のために物体の表面にフィルムを貼付する技術においては、より簡易な手法で正確にフィルムを貼付できることが望まれている。

#### 【課題を解決するための手段】

50

## 【0008】

本発明の一態様は、フィルム貼付方法であって、第1面及び第1面の反対側の第2面を有する物体と、物体の第1面よりも大きな表面を有し、可撓性を有するフィルムと、フィルムの外周縁に沿って配置可能な形状及び寸法を有し、フィルムよりも高い剛性を有するフレーム部材と、液状接着剤とを用意するステップと、物体の第1面又はフィルムの表面に液状接着剤を配置するステップと、フィルムの外周縁に沿ってフレーム部材を固定するステップと、物体とフィルムとを、第1面と表面とが互いに対向するとともにフィルムの外周縁に沿った領域が物体の外側に張り出す相対位置に配置して、第1面と表面との双方を液状接着剤に接触させるステップと、液状接着剤を固化させて、物体の第1面にフィルムを固着させるステップと、を含むフィルム貼付方法である。

10

## 【0009】

本発明の他の態様は、フィルム貼付方法であって、第1面及び第1面の反対側の第2面を有する物体と、可撓性を有するフィルムと、液状接着剤とを用意するステップと、物体の第1面又はフィルムの表面に液状接着剤を配置するステップと、物体とフィルムとを、第1面と表面とが互いに対向する相対位置に配置して、第1面と表面との双方を液状接着剤に接触させるステップと、第1面と表面との双方を液状接着剤に接触させた状態で、フィルムを物体に対して固定的に支持しながら物体とフィルムとを同軸配置で回転させて、第1面と表面との間に液状接着剤を行き渡らせるステップと、液状接着剤を固化させて、物体の第1面にフィルムを固着させるステップと、を含むフィルム貼付方法である。

20

## 【0010】

本発明のさらに他の態様は、裏面研削方法であって、上記一態様によるフィルム貼付方法によって物体の第1面にフィルムを固着させるステップと、第1面にフィルムを固着させた物体をフレーム部材の内側で固定的に支持した状態で、第2面を研削するステップと、を含む裏面研削方法である。

## 【0011】

本発明のさらに他の態様は、裏面研削方法であって、上記他の態様によるフィルム貼付方法によって物体の第1面にフィルムを固着させるステップと、第1面にフィルムを固着させた物体を固定的に支持した状態で、第2面を研削するステップと、を含む裏面研削方法である。

30

## 【0012】

本発明のさらに他の態様は、半導体チップ作製方法であって、上記態様による裏面研削方法によって、第1面が回路面であるウエハからなる物体の第2面を研削するステップを含む、作製方法である。

## 【0013】

本発明のさらに他の態様は、フィルム貼付装置であって、第1面と表面との双方を液状接着剤に接触させた状態で、フレーム部材を物体に対して固定的に支持するフレーム支持部と、フレーム支持部がフレーム部材を物体に対して固定的に支持した状態で、物体とフィルムとを同軸配置で回転させる駆動部と、を具備するフィルム貼付装置である。

## 【0014】

本発明のさらに他の態様は、フィルム貼付装置であって、第1面と表面との双方を液状接着剤に接触させた状態で、フィルムを物体に対して固定的に支持するフィルム支持部と、フィルム支持部がフィルムを物体に対して固定的に支持した状態で、物体とフィルムとを同軸配置で回転させる駆動部と、を具備するフィルム貼付装置である。

40

## 【発明の効果】

## 【0015】

本発明の一態様に係るフィルム貼付方法によれば、フィルムの外周縁に沿って、フィルムよりも高い剛性を有するフレーム部材を固定したから、フレーム部材の内側に位置するフィルムの中央領域を撓みの無い状態に維持することができ、それにより、物体の第1面とフィルムの表面とを互いに略平行に配置して、液状接着剤に接触させることができる。また、物体とフィルムとの接合手段として液状接着剤を用いたから、物体の第1面の様々

50

な凹凸を液状接着剤により吸収して、液状接着剤が固化した後のフィルムの平坦性を確保することができるとともに、気泡の混入が無い接合層（固化した液状接着剤）を物体とフィルムとの間に形成することができる。そのような接合層は、強固な接着力を長期間に渡り安定して維持できるものである。したがって、上記フィルム貼付方法によれば、簡易な手法で正確にフィルムを物体に貼付できる。

【0016】

本発明の他の態様に係るフィルム貼付方法によれば、物体の第1面とフィルムの表面との双方を液状接着剤に接触させた状態で物体とフィルムとを回転させることにより、第1面と表面との間に液状接着剤を行き渡らせることができるとともに、物体とフィルムとの回転中に生じ得る物体に対するフィルムの浮き上がりや中心軸線同士の位置ずれを、フィルムを固定的に支持することにより防止できる。その結果、液状接着剤が固化した後に、フィルムの平坦性及び物体の第1面とフィルムの表面との平行度を確保することができる。また、物体とフィルムとの接合手段として液状接着剤を用いたから、気泡の混入が無い接合層（固化した液状接着剤）を物体とフィルムとの間に形成することができる。そのような接合層は、強固な接着力を長期間に渡り安定して維持できるものである。したがって、上記フィルム貼付方法によれば、簡易な手法で正確にフィルムを物体に貼付できる。

10

【0017】

本発明のさらに他の態様に係る裏面研削方法によれば、物体の第1面をフィルムによって保護するようにしたから、保護のためにガラス板を用いる方法に比べて、コストを削減することができる。また、フィルムの外周縁に沿って、フィルムよりも高い剛性を有するフレーム部材を固定したから、フレーム部材の内側に位置するフィルムの中央領域を撓みの無い状態に維持し、物体の第1面とフィルムの表面とを互いに略平行な配置で液状接着剤に接触させることができ、しかも、物体の第2面を研削するための段取り作業が、フレーム部材をハンドリングすることで迅速に実施できるようになる。さらに、物体とフィルムとの接合手段として液状接着剤を用いたから、液状接着剤が固化した後のフィルムの平坦性を確保することができるとともに、気泡の混入が無い接合層を物体とフィルムとの間に形成することができる。フィルムの平坦性及び物体の第1面とフィルムの表面との平行度を確保することで、物体の第2面を均一に研削して平坦な加工面を形成でき、物体の厚みを数十 $\mu\text{m}$ オーダまで一様に削減することができる。また、気泡の混入が無い接合層は、強固な接着力を長期間に渡り安定して維持できるとともに、研削工程中に加工液が接合層の内部に浸入することを防止できる効果を奏する。したがって、上記裏面研削方法によれば、簡易な手法で正確に物体の厚みを削減できる。

20

30

【0018】

本発明のさらに他の態様に係る半導体チップ作製方法によれば、上記裏面研削方法によって加工面を形成したウエハ（物体）を、裏面研削を実行した位置に置いたままの状態、接合層が発揮するウエハ（物体）とフィルムとの強固な接着力の下に、切削工程を正確に実施できる。したがって、上記半導体チップ作製方法によれば、裏面研削によるウエハの厚みの削減及び切削による複数のチップへの分断を、簡易な手法で正確に実施できる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

40

【図1】本発明の一実施形態によるフィルム貼付方法を説明する図で、フィルム貼付前の構成要素群を概略で示す斜視図である。

【図2】図1の構成要素群をフィルム貼付後の状態で示す斜視図である。

【図3】図1及び図2の構成要素群を示す断面図であって、本発明の一実施形態による裏面研削方法の主要ステップと共に示す。

【図4】本発明の一実施形態によるフィルム貼付方法の主要ステップを模式的に示す図である。

【図5】本発明の他の実施形態によるフィルム貼付方法の主要ステップを、構成要素軍の断面図で示す。

【図6】本発明のさらに他の実施形態によるフィルム貼付方法及び裏面研削方法の主要ス

50

チップを、構成要素軍の断面図で示す。

【図7】図4のフィルム貼付方法で採用可能なスピコート工程の一例を概略で示す断面図である。

【図8】本発明のさらに他の実施形態によるフィルム貼付方法、裏面研削方法及び半導体チップ作製方法の主要ステップを模式的に示す断面図である。

【図9】本発明のさらに他の実施形態によるフィルム貼付方法、裏面研削方法及び半導体チップ作製方法の主要ステップを模式的に示す断面図である。

【図10】本発明の実施形態によるフィルム貼付方法で採用可能な接着剤配置装置の一例を概略で示す断面図である。

【図11】本発明の実施形態によるフィルム貼付方法で採用可能なスピコート工程の一例を概略で示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。全図面に渡り、対応する構成要素には共通の参照符号を付す。

図1及び図2は、本発明の一実施形態によるフィルム貼付方法を適用する構成要素群を示す図、図3は、図1及び図2の構成要素群を示す断面図であって、本発明の一実施形態による裏面研削方法の主要ステップと共に示す図、図4は、本発明の一実施形態によるフィルム貼付方法の主要ステップを模式的に示す図である。

【0021】

図示のフィルム貼付方法は、比較的堅固な物体の一表面に可撓性を有するフィルムを貼付するためのものであって、例えば、半導体チップの母材となるウエハのように、主機能を有する表面（すなわち第1面）とその反対側の裏面（すなわち第2面）とを有する物体（すなわち被研削体）の、第2面を研削することで厚みを一様に削減する裏面研削方法の1ステップとして、実施できるものである。また、図示の裏面研削方法は、半導体チップの作製方法において、所定厚みのウエハの一表面に回路を形成した後、回路面に保護用のフィルムを貼付した状態で、回路面の反対側の裏面を研削してウエハの厚みを一様に削減する裏面研削工程として、実施できるものである。しかし、本発明の一態様に係るフィルム貼付方法、及び本発明の他の態様に係る裏面研削方法の用途は、これらに限定されない。

【0022】

図示のフィルム貼付方法（或いは裏面研削方法）では、まず、第1面10a及びその反対側の第2面10bを有する物体10と、物体10の第1面10aよりも大きな表面12aを有し、可撓性を有するフィルム12と、フィルム12の外周縁12cに沿って配置可能な形状及び寸法を有し、フィルム12よりも高い剛性を有するフレーム部材14と、液状接着剤16とを用意する（図1、図3(a)）。

【0023】

物体10は、互いに略平行に延びる第1面10a及び第2面10b、並びに第1面10aと第2面10bとの間に延びる環状の外周面10cを有する。物体10は、例えば、第2面10bの全体を研削することによって、最初に与えられた厚みから所望の一様な厚みまで薄肉化されることが期待される平板状要素である。或いは物体10は、第2面10bの研削及びそれによる薄肉化が期待されない平板状要素であってもよい。物体10は、例えば、シリコン、ガリウムヒ素、水晶、サファイヤ、ガラス等からなるウエハや基板であることができる。物体10が円板状の形状を有する場合、物体10の直径は、例えば50mm～500mmであることができる。

【0024】

図示のフィルム貼付方法を、半導体チップの作製方法における裏面研削工程で実施する場合、物体10は、半導体チップの母材となるウエハであり、第1面10aは、所要の回路パターンが形成された回路面である。この場合、第1面10aは、印刷配線等による多様な凸部11（図4）を有することができる。また、例えば既述の特許文献3に記載され

10

20

30

40

50

るような「先ダイシング法」を実施する場合には、第1面10aは、厚み方向へ切り込まれた線状の溝（図示せず）を予め所定位置に有することができる。ウエハの厚みは、例えば0.5mm～1mm程度であり、直径と共に標準化されている。また、裏面研削後の半導体チップの厚みは、例えば50μm～100μmであり、近年さらなる薄肉化が望まれている。なお、図示の物体10は、ウエハとして一般的な円板状の形状（中心軸線10d（図3（a））を有する）を備えているが、例えばディスプレイ装置の基板のように矩形平板状の形状を備えていてもよい。いずれにしても、物体10の素材、形状、寸法等は特に限定されない。

#### 【0025】

フィルム12は、表面12a及びその反対側の裏面12b、並びに外周縁12cを有する柔軟な膜状要素であり、例えば、樹脂等から全体に一樣な厚みに作製される。またフィルム12は、液状接着剤16により物体10の第1面10aに固着されることで第1面10aを保護する機能を有することができる。液状接着剤16として、後述する放射線硬化型の接着剤を使用する場合には、フィルム12は十分な放射線透過性を有することが望ましく、例えば、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル、ポリプロピレン等のポリオレフィン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリビ塩化ビニリデン樹脂、ポリアミド樹脂等からなるポリマーフィルムであることができる。図示のフィルム貼付方法を、半導体チップの作製方法における裏面研削工程で実施する場合、フィルム12は、物体10の第1面10aであるウエハの回路面を、裏面研削工程やダイシング工程の間、汚損しないように保護し得る物性を有することが望ましい。この場合、フィルム12の厚みは、例えば5μm～200μmである。

#### 【0026】

フィルム12は、予め適当な形状及び寸法に裁断されたシートとして供給されてもよいし、或いはロールから繰り出して供給され、使用直前に裁断されるものであってもよい。またフィルム12は、物体10に貼付される前に物体10に相似する形状を有するよう予め余剰部分が切断除去されていてもよいし、物体10に貼付された後に物体10に相似する形状になるよう余剰部分が切断除去されてもよい。なお、図示のフィルム12は、物体10の円板形状に相似する円形の形状（中心軸線12d（図3（a））を有する）を備えているが、物体10の第1面10aよりも大きな表面12aを有する点を除いて、フィルム12の素材、形状、寸法等は特に限定されない。

#### 【0027】

フレーム部材14は、第1面14a及びその反対側の第2面14b、並びに第1面14aと第2面14bとの間に延びる内周面14c及びその反対側の外周面14dを有する環状要素であり、例えば、金属、樹脂等から全体に一樣な厚みに作製される。フレーム部材14は、第1面14a又は第2面14bがフィルム12の外周縁12cに沿って表面12a又は裏面12bに固定されることで、内縁14cの内側に位置するフィルム12の中央領域を伸展した状態に維持できる剛性を有する。フレーム部材14の剛性は、素材、寸法、形状等によって設定できるが、例えばフィルム12に何らかの張力が加わったときにもフレーム部材14自体に顕著な撓みや変形が生じない程度の剛性であればよい。例えば、フレーム部材14がステンレス鋼製の円環状のものである場合、厚みが約1mm～2mm程度、内径が約350mm程度、外径が約400mm程度の寸法を有することが、特に直径30mmのシリコンウエハ用として適当である。なお、図示のフレーム部材14は、物体10の円板形状に相似する円環状の形状（中心軸線14e（図3（a））を有する）を備えているが、フィルム12の外周縁12cに沿って配置可能な形状及び寸法を有する点、及びフィルム12よりも高い剛性を有する点を除いて、フレーム部材14の素材、形状、寸法等は特に限定されない。フレーム部材14は、フィルム12と同一の素材から形成されてもよい。

#### 【0028】

液状接着剤16は、硬化又は固化することで物体10の第1面10aにフィルム12の表面12aを強固に固定した状態に保持する接着力を発揮できるものであって、例えば、

硬化性接着剤、溶剤系接着剤、ホットメルト型接着剤を含む熱可塑性樹脂、水分散型接着剤等であることができる。ここで、硬化性接着剤は、熱や紫外線等のエネルギー線によって硬化される液状接着剤であり、溶剤系接着剤は、溶剤の蒸発により固化する液状接着剤であり、ホットメルト型接着剤は、加熱により溶融し、冷却により固化される接着剤である。また、水分散型接着剤は水中に接着剤成分が分散したものであって、水の蒸発により、固化する接着剤である。硬化性接着剤としては、エポキシ、ウレタンをベースとする一液熱硬化型接着剤、エポキシ、ウレタン、アクリルをベースとする二液混合反応型接着剤、アクリル、エポキシをベースとする紫外線硬化型、電子線硬化型接着剤が挙げられる。また、溶剤系接着剤としては、ゴム、エラストマー等を溶剤に溶解したゴム系接着剤が挙げられる。なお本願では、狭義の硬化及び固化を「固化」と総称する。

10

#### 【0029】

図示のフィルム貼付方法を、半導体チップの作製方法における裏面研削工程で実施する場合、液状接着剤16は、固化する前に、物体(ウエハ)10の第1面(回路面)10aに形成される凸部11間の隙間や「先ダイシング法」のための線状の溝を満遍無く円滑に充填し、気泡の混入が無い接合層18(図3(b))を物体(ウエハ)10とフィルム12との間に形成し得る物性を有することが望ましい。特に、接合層18の厚みを均一にするために、液状接着剤16は、作業環境(例えば25℃)下での固化前の粘度が10 Pa・s(10000 cP)未満であることが望ましい。なお粘度は、25℃環境下でB型回転粘度計(ロータ形状と回転数に応じて(粘度)=(指示値)×(換算乗数)で換算する)により測定された値である。より具体的には、粘度は、25℃環境下でロータ形状No. 2、回転数12 rpmのブルックフィールド型粘度計(BM)(例えば協和科学株式会社(東京)のRVDV-E等)により測定される。

20

#### 【0030】

また液状接着剤16は、溶剤系接着剤では溶媒除去後、硬化型接着剤では硬化後、ホットメルト系接着剤では常温固化後の使用環境下(例えば25℃)で、100 MPa以上の貯蔵弾性率を有し、かつ、裏面研削工程中に到達しうる温度(例えば50℃)で、10 MPa以上の貯蔵弾性率を有することが好ましい。液状接着剤16がこのような貯蔵弾性率を有することにより、物体10の裏面研削工程中に液状接着剤16が応力により歪むことが防止され、物体10の第2面10bを均一に研削することができる。なお貯蔵弾性率は、温度上昇モード(Temp Ramp Mode)、引張モード、周波数1 Hz、歪み(Strain)0.04%、昇温速度5℃/分の条件で、サンプルサイズ22.7 mm×10 mm×50 μmの接着剤に対して測定した値である。このような貯蔵弾性率は、レオメトリクス社製「SOLIDS ANALYZER RSA II」(商品名)を使用して測定できる。

30

#### 【0031】

さらに、裏面研削工程中に接合層18に水が浸入したりダイシング工程中にチッピング(エッジ欠け)が生じたりすることを防止するために、液状接着剤16の固化時の接着力は、例えば0.1 N/25 mm~0.5 N/25 mm、好ましくは0.1 N/25 mm~0.2 N/25 mmであることができる。なお接着力は、JIS Z 0237に準拠した方法で測定される(すなわち、幅25 mmの試験片を、2.0 Kgのゴムローラを每秒5 mmの速さで一往復させて、被着体(SUS430BA板)に圧着し、圧着後20分~40分の時点で、引張試験機により毎分300±30 mmの速さで試験片を被着体から180°方向へ引き剥がす)。液状接着剤16の固化後の接合層18の厚みは、特に限定されないが、物体10の第1面10aの凹凸等を吸収してフィルム12を平坦化できる範囲であることが望ましく、例えば10 μm~150 μmであり、好ましくは20 μm~100 μmである。

40

#### 【0032】

上記した構成要素群に対し、図示のフィルム貼付方法(或いは裏面研削方法)の次ステップでは、物体10の第1面10a又はフィルム12の表面12aに液状接着剤16を配置する。液状接着剤16は、適当な装置により物体10の第1面10a又はフィルム12

50

の表面 1 2 a に滴下したり塗布したりすることで配置できる。図示構成では、物体 1 0 がその第 1 面 1 0 a を上に向けてテーブル 2 0 の上に搭載され（図 4 ( a )）、物体 1 0 の第 1 面 1 0 a の、中心軸線 1 0 d を含む領域に、十分な量の液状接着剤 1 6 が配置されている（図 4 ( b )）。なお、物体 1 0 の第 1 面 1 0 a に液状接着剤 1 6 を配置する場合には、例えば、物体 1 0 をその中心軸線 1 0 d の周りで回転させたり、或いは物体 1 0 を振動させたりすることで、第 1 面 1 0 a の全体に液状接着剤 1 6 を行き渡らせることもできる。

#### 【 0 0 3 3 】

他方、フィルム 1 2 の外周縁 1 2 c に沿って、フレーム部材 1 4 を固定する（図 3 ( b )）。図ではフレーム部材 1 4 は、フィルム 1 2 の表面 1 2 a の、外周縁 1 2 c の全周に沿った環状の領域に、一様に固定されている。フレーム部材 1 4 の固定は、接着剤、両面粘着テープ、融着等の種々の接合手段により行うことができる。図示構成では、接合手段として液状接着剤 1 6 と同様の液状接着剤が用いられ、液状接着剤が固化した接合層 2 2（図 3 ( b )）により、フレーム部材 1 4 の第 2 面 1 4 b がフィルム 1 2 の表面 1 2 a に強固に固定されている。このような液状接着剤は、フィルム 1 2 の表面 1 2 a の外周縁 1 2 c に沿った環状領域、又はフレーム部材 1 4 の第 2 面 1 4 b に、適当なノズルを用いて線状に連続させて配置することができる。このとき、フィルム 1 2 又はフレーム部材 1 4 を中心軸線 1 2 d 又は 1 4 e の周りで回転させながら静止ノズルにより液状接着剤を配置したり、静止したフィルム 1 2 又はフレーム部材 1 4 に対しロボット等の自動機械を用いてノズルを円形軌道に沿って移動させながら液状接着剤を配置したりすることができる。

10

20

#### 【 0 0 3 4 】

次に、物体 1 0 とフィルム 1 2 とを、第 1 面 1 0 a と表面 1 2 a とが互いに対向するとともにフィルム 1 2 の外周縁 1 2 c に沿った領域（したがってフレーム部材 1 4）が物体 1 0 の外側に張り出す相対位置に配置して、第 1 面 1 0 a と表面 1 2 a との双方を液状接着剤 1 6 に接触させる（図 4 ( c )）。そして、物体 1 0 の第 1 面 1 0 a とフィルム 1 2 の表面 1 2 a との間に、液状接着剤 1 6 を十分に行き渡らせる（図 4 ( d )、( e )）。このとき、フィルム 1 2 の外周縁 1 2 c に沿ってフレーム部材 1 4 が一様に固定されているので、フレーム部材 1 4 の内側に位置するフィルム 1 2 の中央領域 1 2 e（図 3 ( b )）をフレーム部材 1 4 によって伸展した状態（つまり撓みの無い状態）に維持することができ、物体 1 0 の第 1 面 1 0 a とフィルム 1 2 の表面 1 2 a とを互いに略平行な配置で液状接着剤 1 6 に接触させることができる。

30

40

#### 【 0 0 3 5 】

最後に、液状接着剤 1 6 を固化させて、物体 1 0 の第 1 面 1 0 a にフィルム 1 2 を固着させる（図 4 ( f )）。例えば液状接着剤 1 6 が紫外線硬化型の接着剤である場合、図示のように、フィルム 1 2 の裏面 1 2 b 側から紫外線 R を照射して、液状接着剤 1 6 を固化させる。液状接着剤 1 6 が前述した物性を有することにより、液状接着剤 1 6 は、物体 1 0 の第 1 面 1 0 a に形成される凸部 1 1 間の隙間や「先ダイシング法」のための線状の溝（図示せず）を満遍無く円滑に充填し、気泡の混入が無い接合層 1 8（図 3 ( b )）を物体 1 0 とフィルム 1 2 との間に形成することができる。接合層 1 8 は、物体 1 0 の第 1 面 1 0 a の全体にフィルム 1 2 の表面 1 2 a を強固に接合し、以て、物体 1 0 がフィルム 1 2 を安定して支持すること、或いはフィルム 1 2 が物体 1 0 を安定して支持することを可能にする。なお図示構成では、液状接着剤 1 6 が固化した状態で、物体 1 0、フィルム 1 2 及びフレーム部材 1 4 は互いに略同軸に配置され、物体 1 0 の外周面 1 0 c とフレーム部材 1 4 の内周面 1 4 c との間に、全体に略均一な寸法の環状の隙間が形成されている（図 2、図 3 ( b )）。

#### 【 0 0 3 6 】

上記構成において、フィルム 1 2 へのフレーム部材 1 4 の固定ステップは、物体 1 0 の第 1 面 1 0 a とフィルム 1 2 の表面 1 2 a との双方を液状接着剤 1 6 に接触させる前に行ってもよいし、物体 1 0 の第 1 面 1 0 a とフィルム 1 2 の表面 1 2 a との双方を液状接着剤 1 6 に接触させると同時又はその後に行ってもよい。特に、液状接着剤 1 6 と同様の液

50

状接着剤を用いてフレーム部材 14 をフィルム 12 に固定する構成では、例えばフィルム 12 の表面 12 a の全体に液状接着剤 16 を塗布等により配置し、物体 10 の第 1 面 10 a とフィルム 12 の表面 12 a との双方を液状接着剤 16 に接触させると同時に又は前後して、フレーム部材 14 の第 2 面 14 b を液状接着剤 16 に接触させ、その状態で液状接着剤 16 の全体を固化させることにより、接合層 18、22 を形成して物体 10 とフレーム部材 14 との双方にフィルム 12 を固着させることができる。なおこの場合、少なくとも、物体 10、フィルム 12 及びフレーム部材 14 を液状接着剤 16 に接触させるステップ及びその状態で液状接着剤 16 を固化させるステップを、真空環境で行うことが望ましい。また、これらステップを含む全てのステップを、真空環境で行うこともできる。

#### 【0037】

上記構成を有するフィルム貼付方法では、フィルム 12 の外周縁 12 c に沿って、フィルム 12 よりも高い剛性を有するフレーム部材 14 を固定したから、フレーム部材 14 の内側に位置するフィルム 12 の中央領域 12 e を撓みの無い状態に維持することができる。それにより、物体 10 の第 1 面 10 a とフィルム 12 の表面 12 a とを互いに略平行に配置して、液状接着剤 16 に接触させることができる。また、物体 10 とフィルム 12 との接合手段として液状接着剤 16 を用いたから、物体 10 の第 1 面 10 a の様々な凹凸を液状接着剤 16 により吸収して、液状接着剤 16 が固化した後のフィルム 12 の平坦性を確保できるとともに、気泡の混入が無い接合層 18 を物体 10 とフィルム 12 との間に形成することができる。そのような接合層 18 は、強固な接着力を長期間に渡り安定して維持できるものである。したがって、上記フィルム貼付方法によれば、簡易な手法で正確にフィルム 12 を物体 10 に貼付できる。

#### 【0038】

上記フィルム貼付方法によって第 1 面 10 a にフィルム 12 を固着させた物体 10 に対し、図示の裏面研削方法では、物体 10 及びフィルム 12 をフレーム部材 14 と共にテーブル 20 から取り上げて、上下を反転させ、物体 10 の第 2 面 10 b を上に向けた状態（図 3（b））で、別の静止台 24 に載置する。そして、例えば真空吸着等の保持手段を用いて、フレーム部材 14 の内側で物体 10 及びフィルム 12 を静止台 24 上に固定的に支持する。このとき、フレーム部材 14 からフィルム 12 に加わる不要な応力を排除してフィルム 12 を平坦な形態に維持できるように、物体 10 及びフィルム 12 に対してフレーム部材 14 を固定した状態に保持することもできる。この状態で、物体 10 の第 2 面 10 b の全体を研削装置（図示せず）により研削し、平坦な加工面 26 を形成する（図 3（c））。

#### 【0039】

上記構成を有する裏面研削方法では、物体 10 の第 1 面 10 a をフィルム 12 によって保護するようにしたから、保護のためにガラス板を用いる方法に比べて、コストを削減することができる。また、フィルム 12 の外周縁 12 c に沿って、フィルム 12 よりも高い剛性を有するフレーム部材 14 を固定したから、フレーム部材 14 の内側に位置するフィルム 12 の中央領域 12 e を撓みの無い状態に維持し、物体 10 の第 1 面 10 a とフィルム 12 の表面 12 a とを互いに略平行な配置で液状接着剤 16 に接触させることができる。しかも、物体 10 の第 2 面 10 b を研削するための段取り作業（例えば上下の反転、静止台 24 への搭載等）が、フレーム部材 14 をハンドリングすることで迅速に実施できるようになる。

#### 【0040】

さらに、物体 10 とフィルム 12 との接合手段として液状接着剤 16 を用いたから、液状接着剤 16 が固化した後のフィルム 12 の平坦性を確保できるとともに、気泡の混入が無い接合層 18 を物体 10 とフィルム 12 との間に形成することができる。フィルム 12 の平坦性及び物体 10 の第 1 面 10 a とフィルム 12 の表面 12 a との平行度を確保することで、物体 10 の第 2 面 10 b を均一に研削して平坦な加工面 26 を形成でき、物体 10 の厚みを数十  $\mu\text{m}$  オーダまで一様に削減することができる。また、気泡の混入が無い接合層 18 は、強固な接着力を長期間に渡り安定して維持できるとともに、研削

10

20

30

40

50

工程中に加工液が接合層 18 の内部に浸入することを防止できる効果を奏する。したがって、上記裏面研削方法によれば、簡易な手法で正確に物体 10 の厚みを削減できる。

【0041】

本発明の一実施形態による半導体チップの作製方法は、上記フィルム貼付方法を含む上記裏面研削方法を、回路面の反対側の裏面を研削してウエハの厚みを一様に削減する裏面研削工程として実施するものである。この半導体チップ作製方法では、裏面研削工程により、ウエハ（すなわち物体 10）の回路面（すなわち第 1 面 10 a）の反対側の裏面（すなわち第 2 面 10 b）を研削して加工面 26 を形成する。そして、加工面 26 を形成したウエハ（物体 10）に対し、予め定めた切削線に沿って加工面 26 を切削（ダイシング）して、ウエハ（物体 10）を複数のチップ（図示せず）に分断する。このとき、加工面 26 を形成したウエハ（物体 10）を静止台 24 の上に載置したままの状態、接合層 18 が発揮するウエハ（物体 10）とフィルム 12 との強固な接着力の下に、切削工程を正確に実施できる。したがって、この半導体チップ作製方法によれば、裏面研削によるウエハの厚みの削減及び切削による複数のチップへの分断を、簡易な手法で正確に実施できる。

10

【0042】

また、本発明の他の実施形態による半導体チップの作製方法として、既述の特許文献 3 に記載されるような先ダイシング法を採用することもできる。この構成では、ウエハ（すなわち物体 10）の回路面（すなわち第 1 面 10 a）の所定位置（上記ダイシング工程における切削位置）に、厚み方向へ切り込まれた線状の溝が予め形成される。したがって、上記した裏面研削工程により、ウエハ（物体 10）の回路面（第 1 面 10 a）の反対側の裏面（すなわち第 2 面 10 b）を研削して加工面 26 を形成することで、ウエハ（物体 10）を複数のチップ（図示せず）に分断することができる。なお、ウエハ（物体 10）のダイシング工程及び先ダイシング法の詳細は、後述する。

20

【0043】

上記したフィルム貼付方法（或いは裏面研削方法、半導体チップ作製方法）において、フィルム 12 の外周縁 12 c に沿ってフレーム部材 14 を固定する際には、図 5 に示すように、フィルム 12 に径方向外方への一様な張力を加えて、特に中央領域 12 e をピンと張った状態で、フレーム部材 14 を固定することができる（図 5（a）、（b））。この構成では、張力を加えたフィルム 12 に対し、液状接着剤 16 と同様の液状接着剤を用いてフレーム部材 14 を貼着し、フィルム 12 に張力を加えたままの状態、液状接着剤を固化させて、形成された接合層 22 により、フレーム部材 14 の第 2 面 14 b をフィルム 12 の表面 12 a に強固に固定することが望ましい。この場合、フィルム 12 は、フレーム部材 14 を貼着する前にフレーム部材 14 に相似する形状を有するよう予め余剰部分が切断除去されていてもよいし、フレーム部材 14 を貼着した後にフレーム部材 14 に相似する形状になるよう余剰部分が切断除去されてもよい。なお、フィルム 12 に加える張力は、フィルム 12 の撓みを確実に除去できる大きさであることが好ましく、例えば 10 g / cm ~ 1000 g / cm である。フレーム部材 14 は、このような張力を加えたフィルム 12 を、張力が加わったままの状態に保持できる剛性を有すればよい。

30

【0044】

この構成によれば、フレーム部材 14 の内周面 14 c の内側に位置するフィルム 12 の中央領域 12 e を、長期間に渡り、フレーム部材 14 によって撓みを排除した状態に確実に維持することができる（図 5（c））。したがって、フィルム貼付工程、裏面研削工程、ダイシング工程を、一層正確に実施できる。

40

【0045】

上記したフィルム貼付方法（或いは裏面研削方法、半導体チップ作製方法）において、フィルム 12 の外周縁 12 c に沿ってフレーム部材 14 を固定する際には、図 6 に示すように、フィルム 12 の裏面 12 b にフレーム部材 14 を固定することができる（図 6（a））。図ではフレーム部材 14 は、フィルム 12 の裏面 12 b の、外周縁 12 c の全周に沿った環状の領域に、一様に固定されている。フレーム部材 14 の固定は、接着剤、両面粘着テープ、融着等の種々の接合手段により行うことができる。図示構成では、接合手段

50

として液状接着剤 16 と同様の液状接着剤が用いられ、液状接着剤が固化した接合層 22 により、フレーム部材 14 の第 1 面 14 a がフィルム 12 の裏面 12 b に強固に固定されている。このような液状接着剤の使用の詳細は、フレーム部材 14 をフィルム 12 の表面 12 a に固定する前述した構成におけるものと同様である。

【0046】

この構成によっても、フレーム部材 14 をフィルム 12 の表面 12 a に固定する前述した構成と同様に、フレーム部材 14 の内周面 14 c の内側に位置するフィルム 12 の中央領域 12 e を、フレーム部材 14 によって撓みを排除した状態に維持できるから、簡易な手法で正確にフィルム 12 を物体 10 に貼付できる。特にこの構成によれば、裏面研削工程やダイシング工程に際し、物体 10 の第 2 面 10 b を上に向けた状態でフィルム 12 の中央領域 12 e を静止台 24 に固定的に載置する（図 6（b））ことで、フレーム部材 14 の存在が研削装置やダイシング装置の円滑な操作を妨げる懸念を排除できる。また、物体 10 の研削屑が、物体 10 とフレーム部材 14 との間の環状の間隙に保留されてしまうことを回避できる。したがって、裏面研削工程、ダイシング工程を、一層正確に実施できる。

10

【0047】

上記したフィルム貼付方法（或いは裏面研削方法、半導体チップ作製方法）においては、液状接着剤 16 を固化させるステップの前に、第 1 面 10 a と表面 12 a との双方を液状接着剤 16 に接触させた状態で物体 10 とフィルム 12 とを回転させて、第 1 面 10 a と表面 12 a との間に液状接着剤 16 を行き渡らせるようにすることができる（図 4（d））。この場合、遠心力により余剰の液状接着剤 16 が除去されて、フィルム 12 の表面 12 a が物体 10 の第 1 面 10 a の凸部 11 に実質的に接触したときに、物体 10 及びフィルム 12 の回転を停止することができる（図 4（e））。例えばスピコート工程と称するこのような手法によれば、物体 10 の第 1 面 10 a が多様な凹凸を有する場合であっても、液状接着剤 16 を物体 10 の第 1 面 10 a とフィルム 12 の表面 12 a との間隙の隅々に配置でき、以て、液状接着剤 16 の固化後に、気泡の混入が無い接合層 18 を確実に形成することができる（図 4（f））。

20

【0048】

上記スピコート工程において、物体 10 とフィルム 12 とを回転させる際には、図 7（a）に示すように、第 1 面 10 a と表面 12 a との双方を液状接着剤 16 に接触させた状態で、フレーム部材 14 を物体 10 に対して固定的に支持しながら物体 10 とフィルム 12 とを同軸配置で回転させることができる。この構成によれば、回転中に生じ得る物体 10 に対するフィルム 12 の浮き上がりや中心軸線 10 d、12 d 同士の位置ずれを、フレーム部材 14 を固定的に支持することにより防止できる。その結果、液状接着剤 16 が固化した後に、フィルム 12 の平坦性及び物体 10 の第 1 面 10 a とフィルム 12 の表面 12 a との平行度を、高水準に確保することができる。

30

【0049】

図 7（a）に示す構成に加えて、又はその代わりに、図 7（b）に示すように、第 1 面 10 a と表面 12 a との双方を液状接着剤 16 に接触させた状態で、フィルム 12 を物体 10 に対して固定的に支持しながら物体 10 とフィルム 12 とを同軸配置で回転させることもできる。この構成によっても、回転中に生じ得る物体 10 に対するフィルム 12 の浮き上がりや中心軸線 10 d、12 d 同士の位置ずれを、フィルム 12 を固定的に支持することにより防止できる。その結果、液状接着剤 16 が固化した後に、フィルム 12 の平坦性及び物体 10 の第 1 面 10 a とフィルム 12 の表面 12 a との平行度を、高水準に確保することができる。

40

【0050】

図 7（a）に示すスピコート工程を実施するための、本発明の一実施形態によるフィルム貼付装置は、物体 10 の第 1 面 10 a とフィルム 12 の表面 12 a との双方を液状接着剤 16 に接触させた状態で、フレーム部材 14 を物体 10 に対して固定的に支持するフレーム支持部 28 と、フレーム支持部 28 がフレーム部材 14 を物体 10 に対して固定的

50

に支持した状態で、物体 10 とフィルム 12 とを同軸配置で回転させる駆動部（テーブル 20 及びフレーム支持部 28 の回転駆動機構（図示せず））とを備える。フレーム支持部 28 は、テーブル 20 に固定的に搭載した物体 10 に対し、フィルム 12 の外周縁 12c に沿って固定したフレーム部材 14 を、それぞれの中心軸線 10d、12d、14e が合致する同軸配置で固定的に支持できる支持台 30 を有する。支持台 30 は、フレーム部材 14 がそれ自体に歪みを有していた場合に、そのような歪みを補正する機構を有することができる。

#### 【0051】

フレーム支持部 28 はまた、支持台 30 の径方向内側に、物体 10 とフィルム 12 との間から遠心力により放出される余剰の液状接着剤 16 を受け取る環状の壁部 32 を有することができる。壁部 32 によって受け取られた余剰の液状接着剤 16 は、図示しない回収機構によって回収され、例えば再使用される。壁部 32 は、フレーム部材 14 を支持台 30 に支持した状態で、図示のようにフィルム 12 の中央領域 12e を裏面 12b が凸になるように僅かに持ち上げる形状を有することができる。この構成によれば、フレーム部材 14 がそれ自体に歪みを有していた場合にも、そのような歪みの影響を受けることなく、物体 10 の第 1 面 10a とフィルム 12 の表面 12a とを互いに略平行な配置で液状接着剤 16 に接触させることができる。なお、図示構成では、物体 10 がその第 1 面 10a を上に向けてテーブル 20 の上に搭載されているが、物体 10 とフィルム 12 との上下関係を逆にすることもできる。

#### 【0052】

フレーム支持部 28 は、テーブル 20 に一体的に連結されていてもよいし、テーブル 20 から機能的に分離されていてもよい。フレーム支持部 28 がテーブル 20 に一体的に連結されている場合、物体 10 とフィルム 12 とは、フレーム部材 14 を介して同期して回転する。物体 10 とフィルム 12 とが同期して回転することにより、物体 10 との間に液状接着剤 16 を介在させたフィルム 12 の平坦性を向上させることができる場合がある。また、フレーム支持部 28 がテーブル 20 から機能的に分離されている場合、物体 10 とフレーム部材 14（したがってフィルム 12）とを、意図的に同期させずに回転させることもできる。物体 10 とフィルム 12 とが異なる回転数で回転することにより、物体 10 との間に液状接着剤 16 を介在させたフィルム 12 の平坦性を向上させることができる場合がある。図示のフィルム貼付装置はさらに、テーブル 20 と支持台 30 との相対位置関係（したがって物体 10 とフィルム 12 との相対位置関係）を微調整する機構や、予め物体 10 の第 1 面 10a の全体に液状接着剤 16 を行き渡らせるべくテーブル 20 を振動させる機構等を、備えることもできる。

#### 【0053】

図 7（b）に示すスピンコート工程を実施するための、本発明の他の実施形態によるフィルム貼付装置は、上記したフレーム支持部 28 に加えて、或いはその代わりに、物体 10 の第 1 面 10a とフィルム 12 の表面 12a との双方を液状接着剤 16 に接触させた状態で、フィルム 12 を物体 10 に対して固定的に支持するフィルム支持部 34 と、フィルム支持部 34 がフィルム 12 を物体 10 に対して固定的に支持した状態で、物体 10 とフィルム 12 とを同軸配置で回転させる駆動部（テーブル 20 及びフィルム支持部 34 の回転駆動機構（図示せず））とを備える。フィルム支持部 34 は、テーブル 20 に固定的に搭載した物体 10 に対し、フィルム 12 を、それぞれの中心軸線 10d、12d が合致する同軸配置で固定的に支持できる支持台 36 を有する。支持台 36 は、例えば真空吸着や粘着により、フィルム 12 の中央領域 12e をその裏面 12b から支持することができる。

#### 【0054】

フィルム支持部 34 は、支持台 36 にフィルム 12 を支持した状態で、フィルム 12 から物体 10 に自重等による圧力が加わらないようにしたり、フィルム 12 から物体 10 に意図的に圧力を加えたり、フィルム 12 を物体 10 から離れる方向へ引き上げたりするように構成できる。いずれの構成によっても、物体 10 との間に液状接着剤 16 を介在させ

たフィルム12の平坦性を向上させることができる場合がある。また、フィルム支持部34は、テーブル20と同期して回転したり、或いは意図的にテーブル20と同期せずに回転したりするように構成できる。いずれの構成によっても、物体10との間に液状接着剤16を介在させたフィルム12の平坦性を向上させることができる場合がある。

【0055】

図8を参照して、本発明のさらに他の実施形態によるフィルム貼付方法、裏面研削方法及び半導体チップ作製方法を説明する。なお図示の方法は、第1面10aと表面12aとの双方を液状接着剤16に接触させた状態で物体10とフィルム12とを回転させるスピコート工程を行わない点を除いて、図3及び図4を参照して説明した方法と同様の構成を有する。したがって、対応する構成の説明は適宜省略する。

10

【0056】

まず、第1面10a及びその反対側の第2面10bを有する物体10と、物体10の第1面10aよりも大きな表面12aを有し、可撓性を有するフィルム12と、フィルム12の外周縁12cに沿って配置可能な形状及び寸法を有し、フィルム12よりも高い剛性を有するフレーム部材14と、液状接着剤16とを用意する(図1)。次に、物体10をその第1面10aを上に向けてテーブル20の上に搭載し(図8(a))、物体10の第1面10aの中心軸線10dを含む領域に液状接着剤16を配置する(図8(b))。その状態で、物体10をその中心軸線10dの周りで回転させて、第1面10aの全体に液状接着剤16を行き渡らせる(図8(c))。

20

【0057】

他方、フィルム12の外周縁12cに沿って、フレーム部材14を固定する。そして、物体10とフィルム12とを、第1面10aと表面12aとが互いに対向するとともにフィルム12の外周縁12cに沿った領域(したがってフレーム部材14)が物体10の外側に張り出す相対位置に配置して、第1面10aと表面12aとの双方を液状接着剤16に接触させる(図8(d))。このとき、フィルム12の外周縁12cに沿ってフレーム部材14が一様に固定されているので、フレーム部材14の内側に位置するフィルム12の中央領域12eをフレーム部材14によって伸展した状態(つまり撓みの無い状態)に維持することができ、物体10の第1面10aとフィルム12の表面12aとを互いに略平行な配置で液状接着剤16に接触させることができる。

30

【0058】

次に、液状接着剤16を固化させて、物体10の第1面10aにフィルム12を固着させる(図8(e))。液状接着剤16が前述した物性を有することにより、液状接着剤16は、物体10の第1面10aに形成される凸部11間の隙間を満遍無く円滑に充填し、気泡の混入が無い接合層18を物体10とフィルム12との間に形成することができる。これにより、フィルム貼付工程(フィルム貼付方法)が完了する。なお、上記したフィルム貼付工程は、少なくとも、物体10及びフィルム12を液状接着剤16に接触させるステップ及びその状態で液状接着剤16を固化させるステップを、真空環境で行うことが望ましい。また、これらステップを含む全てのステップを、真空環境で行うこともできる。

40

【0059】

上記フィルム貼付工程によって第1面10aにフィルム12を固着させた物体10に対し、図示の裏面研削方法では、物体10及びフィルム12をフレーム部材14と共にテーブル20から取り上げて、上下を反転させ、物体10の第2面10bを上に向けた状態で別の静止台等に載置する。そして、例えば真空吸着等の保持手段を用いて、フレーム部材14の内側で物体10及びフィルム12を固定的に支持するとともに、物体10及びフィルム12に対してフレーム部材14を固定した状態に保持する。この状態で、物体10の第2面10bの全体を研削装置(図示せず)により研削し、平坦な加工面26を形成する(図8(f))。これにより、裏面研削工程(裏面研削方法)が完了する。

40

【0060】

図示の半導体チップ作製方法は、上記フィルム貼付工程を含む上記裏面研削工程を、回路面の反対側の裏面を研削してウエハの厚みを一様に削減するために実施するものである

50

。この半導体チップ作製方法では、裏面研削工程により、回路面（第1面10a）の反対側の裏面（第2面10b）を研削して加工面26を形成したウエハ（物体10）に対し、予め定めた切削線38に沿って加工面26を切削（ダイシング）して、ウエハ（物体10）を複数のチップ40に分断する（図8（g））。分断した個々のチップ40は、例えばフィルム12の裏面12bから図示しないピン等で突き上げて、接合層18とチップ40の表面との界面に剥離を生じさせることにより、フィルム12から1つずつ取り上げることができる。なお、切削線38は通常、ウエハ（物体10）の回路面（第1面10a）に予め設けられており、加工面26側から切削線38を視認することは一般に困難である。そこで、上記したダイシング工程においては、例えば既述の特許文献2に記載されるような、画像認識機能を有するダイシング装置を用いることにより、回路面（第1面10a）側の切削線38を画像上で認識しながら、加工面26を正確に切削（ダイシング）することができる。

10

#### 【0061】

上記構成を有する図8の実施形態によるフィルム貼付方法、裏面研削方法及び半導体チップ作製方法は、図3及び図4を参照して説明したフィルム貼付方法、裏面研削方法及び半導体チップ作製方法と同等の効果を奏するものである。

#### 【0062】

図9を参照して、本発明のさらに他の実施形態によるフィルム貼付方法、裏面研削方法及び半導体チップ作製方法を説明する。なお図示の方法は、第1面10aと表面12aとの双方を液状接着剤16に接触させた状態で物体10とフィルム12とを回転させるスピコンコート工程を行わない点を除いて、図3及び図4を参照して説明した方法と同様の構成を有する。したがって、対応する構成の説明は適宜省略する。

20

#### 【0063】

まず、第1面10a及びその反対側の第2面10bを有する物体10と、物体10の第1面10aよりも大きな表面12aを有し、可撓性を有するフィルム12と、フィルム12の外周縁12cに沿って配置可能な形状及び寸法を有し、フィルム12よりも高い剛性を有するフレーム部材14と、液状接着剤16とを用意する（図1）。ここで、物体10は、第1面10aに、厚み方向へ切り込まれた線状の溝42を予め所定位置に有している。次に、物体10をその第1面10aを上に向けてテーブル20の上に搭載し（図9（a））、物体10の第1面10aの中心軸線10dを含む領域に液状接着剤16を配置する（図9（b））。その状態で、物体10をその中心軸線10dの周りで回転させて、第1面10aの全体に液状接着剤16を行き渡らせる（図9（c））。

30

#### 【0064】

他方、フィルム12の外周縁12cに沿って、フレーム部材14を固定する。そして、物体10とフィルム12とを、第1面10aと表面12aとが互いに対向するとともにフィルム12の外周縁12cに沿った領域（したがってフレーム部材14）が物体10の外側に張り出す相対位置に配置して、第1面10aと表面12aとの双方を液状接着剤16に接触させる（図9（d））。このとき、フィルム12の外周縁12cに沿ってフレーム部材14が一様に固定されているので、フレーム部材14の内側に位置するフィルム12の中央領域12eをフレーム部材14によって伸展した状態（つまり撓みの無い状態）に維持することができ、物体10の第1面10aとフィルム12の表面12aとを互いに略平行な配置で液状接着剤16に接触させることができる。

40

#### 【0065】

次に、液状接着剤16を固化させて、物体10の第1面10aにフィルム12を固着させる（図9（e））。液状接着剤16が前述した物性を有することにより、液状接着剤16は、物体10の第1面10aに形成される凸部11間の隙間や線状の溝42を満遍無く円滑に充填し、気泡の混入が無い接合層18を物体10とフィルム12との間に形成することができる。これにより、フィルム貼付工程（フィルム貼付方法）が完了する。なお、上記したフィルム貼付工程は、少なくとも、物体10及びフィルム12を液状接着剤16に接触させるステップ及びその状態で液状接着剤16を固化させるステップを、真空環境

50

で行うことが望ましい。また、これらステップを含む全てのステップを、真空環境で行うこともできる。

【0066】

上記フィルム貼付工程によって第1面10aにフィルム12を固着させた物体10に対し、図示の裏面研削方法では、物体10及びフィルム12をフレーム部材14と共にテーブル20から取り上げて、上下を反転させ、物体10の第2面10bを上に向けた状態で別の静止台等に載置する。そして、例えば真空吸着等の保持手段を用いて、フレーム部材14の内側で物体10及びフィルム12を固定的に支持するとともに、物体10及びフィルム12に対してフレーム部材14を固定した状態に保持する。この状態で、物体10の第2面10bの全体を研削装置（図示せず）により研削し、平坦な加工面26を形成する（図9（f））。これにより、裏面研削工程（裏面研削方法）が完了する。

10

【0067】

図示の半導体チップ作製方法は、上記フィルム貼付工程を含む上記裏面研削工程を、回路面の反対側の裏面を研削してウエハの厚みを一様に削減するために実施するものである。この半導体チップ作製方法では、裏面研削工程により、ウエハ（物体10）の回路面（第1面10a）の反対側の裏面（第2面10b）を、予めウエハ（物体10）の回路面（第1面10a）に設けた線状の溝42に達するまで研削して加工面26を形成する。それにより、ウエハ（物体10）を複数のチップ40に分断することができる（図9（f））。分断した個々のチップ40は、例えばフィルム12の裏面12bから図示しないピン等で突き上げて、接合層18とチップ40の表面との界面に剥離を生じさせることにより、フィルム12から1つずつ取り上げることができる。

20

【0068】

上記構成を有する図9の実施形態によるフィルム貼付方法、裏面研削方法及び半導体チップ作製方法は、図3及び図4を参照して説明したフィルム貼付方法、裏面研削方法及び半導体チップ作製方法と同等の効果を奏するものである。

【0069】

図8及び図9に示すフィルム貼付方法、裏面研削方法及び半導体チップ作製方法において、物体10の第1面10aに液状接着剤16を配置した状態で物体10を回転させて、第1面10aの全体に液状接着剤16を行き渡らせるステップ（図8（c）、図9（c））は、物体10を回転させる代わりに、或いはそれに加えて、物体10を振動させることにより第1面10aに液状接着剤16を行き渡らせるようにすることもできる。図10は、物体10にそのような振動を加えることができる接着剤配置装置の一例を示す。

30

【0070】

図示の接着剤配置装置は、物体10を固定的に搭載できるテーブル44と、テーブル44に連結される原動機46とを備える。原動機46の回転出力軸48には、物体10の中心軸線10dと同軸で回転する偏心錘50が装着される。テーブル44及び原動機46は、ばね52を介して静止機台54に支持される。原動機46が始動すると、偏心錘50が偏心回転運動を生じ、それに伴い、テーブル44及び原動機46が振動して、テーブル44に搭載した物体10を振動させる。このような回転運動による振動を物体10に加えることにより、物体10の第1面10aの全体に液状接着剤16を迅速に行き渡らせることができる。

40

【0071】

本発明のさらに他の態様として、フレーム部材14を使用しない実施形態によるフィルム貼付方法を、図11を参照して説明する。このフィルム貼付方法は、フレーム部材14を使用しない点を除いて、図3及び図4並びに図7（b）を参照して説明した方法と同様の構成を有する。したがって、対応する構成の説明は適宜省略する。

【0072】

このフィルム貼付方法では、まず、第1面10a及びその反対側の第2面10bを有する物体10と、可撓性を有するフィルム12と、液状接着剤16とを用意する。次に、物体10をその第1面10aを上に向けてテーブル20の上に搭載し、物体10とフィルム

50

12とを、第1面10aと表面12aとが互いに対向する相対位置に配置して、第1面10aと表面12aとの双方を液状接着剤16に接触させる。この状態で、フィルム支持部34によりフィルム12を物体10に対して固定的に支持しながら、物体10とフィルム12とを同軸配置で回転させて、第1面10aと表面12aとの間に液状接着剤16を行き渡らせる。最後に、液状接着剤16を固化させて、物体10の第1面10aにフィルム12を固着させる。

【0073】

図11に示すフィルム貼付方法では、図7(b)に示す方法と同様に、フィルム支持部34は、支持台36にフィルム12を支持した状態で、フィルム12から物体10に自重等による圧力が加わらないようにしたり、フィルム12から物体10に意図的に圧力を加えたり、フィルム12を物体10から離れる方向へ引き上げたりするように構成できる。また、フィルム支持部34は、テーブル20と同期して回転したり、或いは意図的にテーブル20と同期せずに回転したりするように構成できる。さらに、図7(b)に示すフレーム支持部28を用いないので、フィルム支持部34は、テーブル20によって回転する物体10の回転運動が、液状接着剤16の粘性によりフィルム12に伝達され、その結果として連れ回りするように構成することもできる。いずれの構成によっても、物体10との間に液状接着剤16を介在させたフィルム12の平坦性を向上させることができる場合がある。

10

【0074】

上記構成を有する図11の実施形態によるフィルム貼付方法は、図3及び図4を参照して説明したフィルム貼付方法と同等の効果を奏するものである。なお、上記フィルム貼付方法においても、物体10の第1面10aとフィルム12の表面12aとの双方を液状接着剤16に接触させる前に、図10に示す接着剤配置装置を用いて、物体10を振動させて第1面10aの全体に液状接着剤16を行き渡らせるようにすることができる。

20

【符号の説明】

【0075】

- 10 物体(ウエハ)
- 10a 第1面(回路面)
- 10b 第2面(裏面)
- 12 フィルム
- 12a 表面
- 12b 裏面
- 14 フレーム部材
- 16 液状接着剤
- 18、22 接合層
- 20 テーブル
- 26 加工面
- 28 フレーム支持部
- 34 フィルム支持部
- 40 チップ

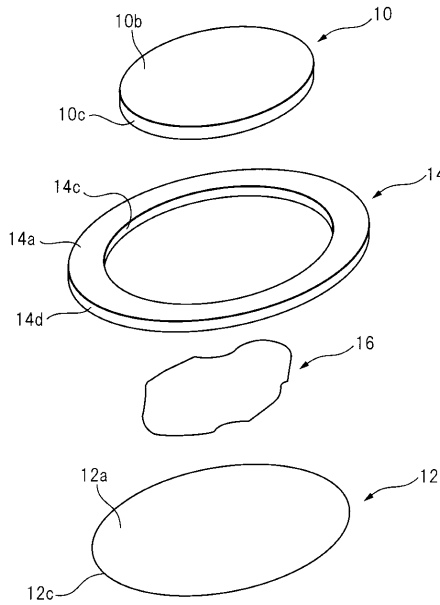
30

40

【 図 1 】

図1

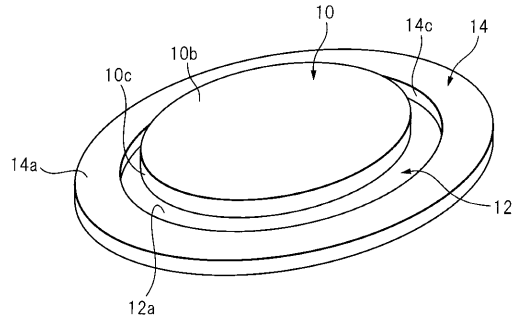
フィルム貼付前の構成要素群



【 図 2 】

図2

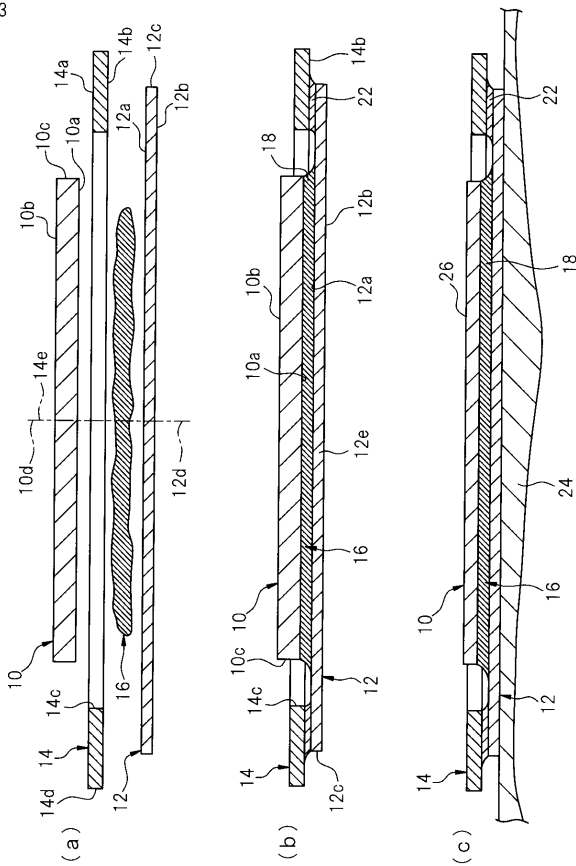
フィルム貼付後の構成要素群



【 図 3 】

図3

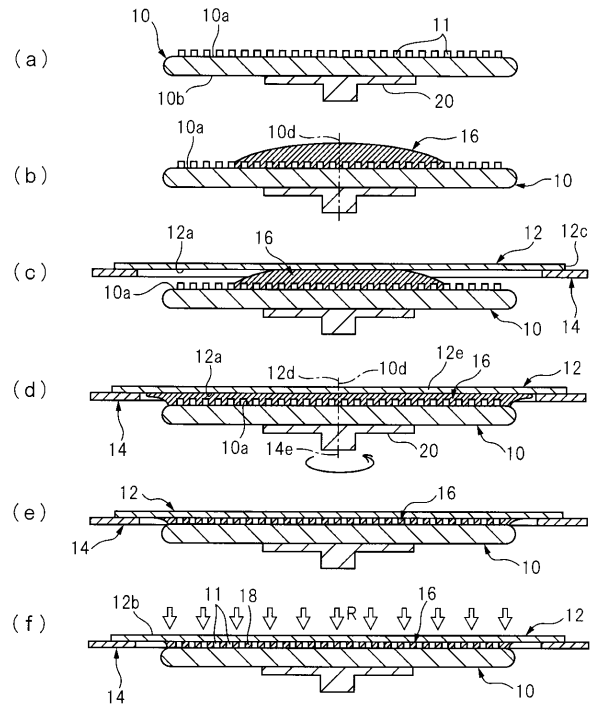
構成要素群の断面図



【 図 4 】

図4

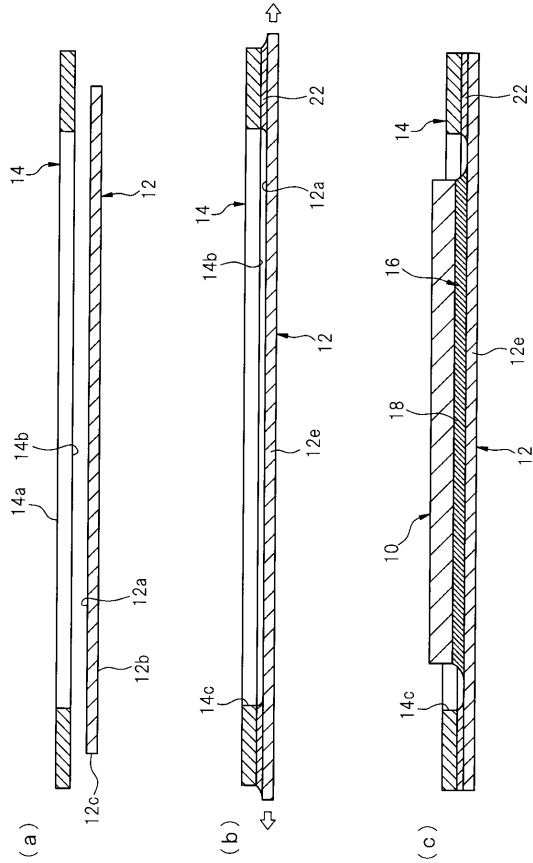
フィルム貼付方法



【 図 5 】

図5

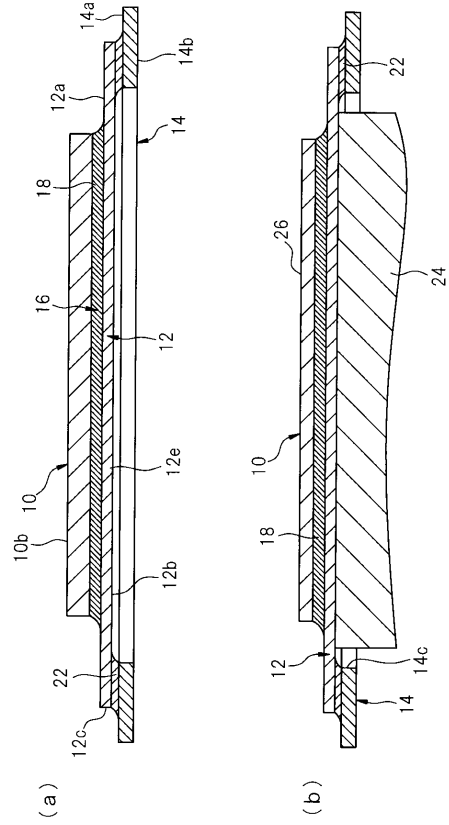
構成要素群の断面図



【 図 6 】

図6

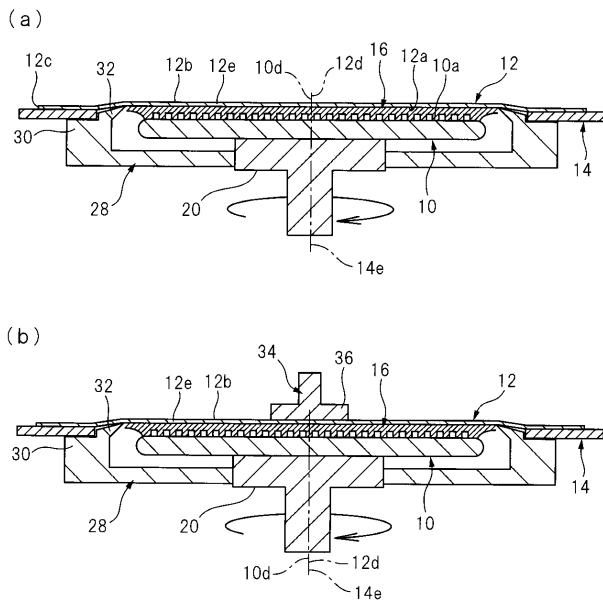
構成要素群の断面図



【 図 7 】

図7

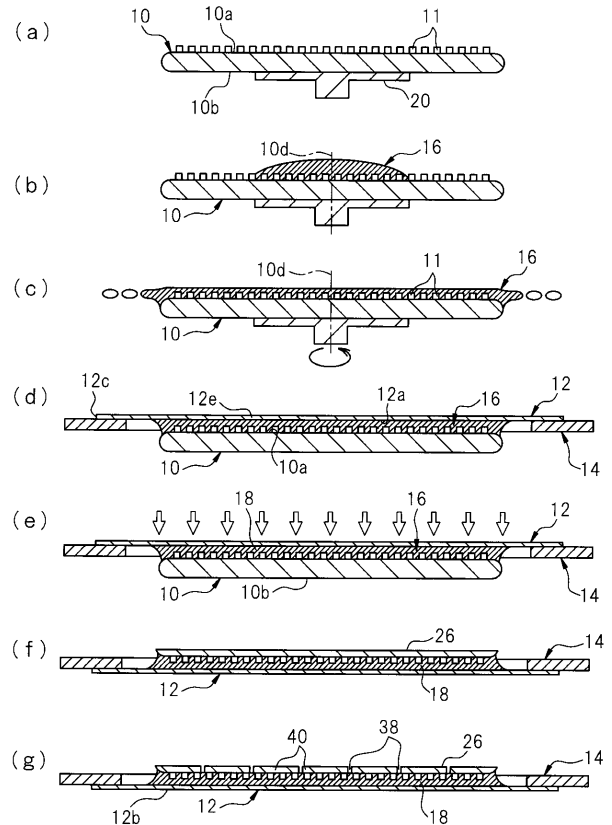
スピンドット工程



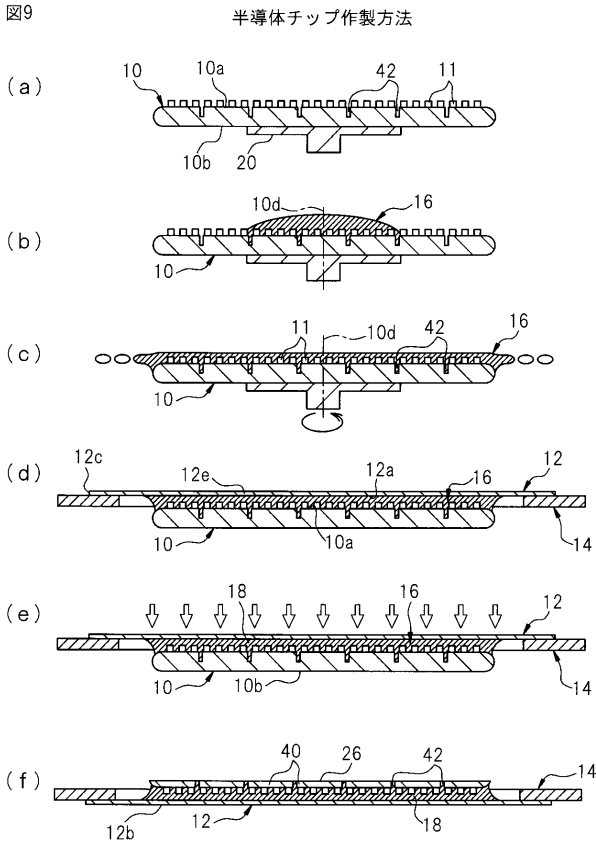
【 図 8 】

図8

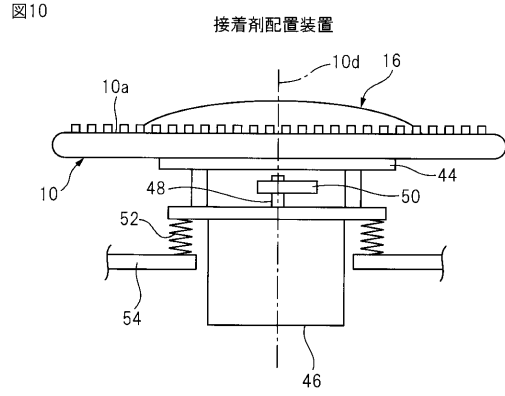
半導体チップ作製方法



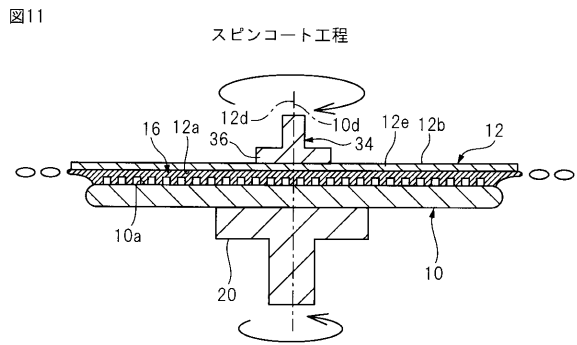
【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100154380

弁理士 西村 隆一

(74)代理人 100157211

弁理士 前島 一夫

(72)発明者 斉藤 一太

神奈川県相模原市中央区南橋本 3 - 8 - 8 住友スリーエム株式会社内

(72)発明者 中島 伸哉

神奈川県相模原市中央区南橋本 3 - 8 - 8 住友スリーエム株式会社内

Fターム(参考) 5F031 CA02 DA13 DA15 HA59 MA22 MA34 MA37 PA20

5F057 AA12 BA21 CA14 CA31 DA11 FA28 FA30