

明 細 書

発明の名称： ポリエーテル変性シロキサンを含有する接着剤

技術分野

[0001] 本発明は、ウエハー裏面の研磨時にウエハーを支持体に固定するための接着剤、該接着剤を用いた積層体、並びに、該積層体の製造方法及び剥離方法に関する。

背景技術

[0002] 従来２次元的な平面方向に集積してきた半導体ウエハーは、より一層の集積化を目的に平面を更に３次元方向にも集積（積層）する半導体集積技術が求められている。この３次元積層はシリコン貫通電極（TSV：through silicon via）によって結線しながら多層に集積していく技術である。多層に集積する際に、集積されるそれぞれのウエハーは形成された回路面とは反対側（即ち、裏面）を研磨によって薄化し、薄化された半導体ウエハーを積層する。

[0003] 薄化前の半導体ウエハー（ここでは単にウエハーとも呼ぶ）を、研磨装置で研磨するために支持体に接着される。その際の接着は研磨後に半導体ウエハーを容易に剥離されなければならないため、仮接着と呼ばれる。この仮接着は支持体から容易に取り外されなければならない、取り外しに大きな力を加えると薄化された半導体ウエハーは、切断されたり、変形したりすることがあり、その様なことが生じない様に、容易に取り外される。しかし、半導体ウエハーの裏面研磨時に研磨応力によって外れたりずれたりすることも好ましくない。従って、仮接着に求められる性能は研磨時の応力に耐え、研磨後に容易に取り外されることである。

[0004] 例えば研磨時の平面方向に対して高い応力（強い接着力）を持ち、取り外し時の縦方向に対して低い応力（弱い接着力）を有する性能が求められる。

[0005] この様な接着プロセスとして、接着層と分離層を持ち、分離層がジメチルシロキサンのプラズマ重合によって形成され、研磨後に機械的に分離する方

法（特許文献1、特許文献2参照）、

支持基板と半導体ウエハーとを接着性組成物で接着し、半導体ウエハーの裏面を研磨した後に接着剤をエッチング液で除去する方法（特許文献3参照）、並びに

支持体と半導体ウエハーを接着する接着層としては、アルケニル基含有オルガノポリシロキサンとヒドロシリル基含有オルガノポリシロキサンとを白金触媒で重合した重合層と、熱硬化性ポリシロキサンからなる重合層との組み合わせを含むウエハー加工体（特許文献4、特許文献5参照、特許文献6参照、特許文献7参照）、が開示されている。

昨今の半導体分野における更なる進展に伴い、接着剤成分に関する新たな開発は、常に求められている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特表2012-510715号公報
特許文献2：特表2012-513684号公報
特許文献3：特表2008-532313号公報
特許文献4：特開2013-179135号公報
特許文献5：特開2013-232459号公報
特許文献6：特開2006-508540号公報
特許文献7：特開2009-528688号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 本発明は、ウエハーの回路面や支持体（支持基板）へのスピンコート性に優れ、接着層を介してウエハーの回路面と支持体とを接合する接合時やウエハー裏面の加工時における耐熱性に優れ、ウエハー加工後（例えば、ウエハー裏面の研磨後）にはウエハーと支持体とを容易に剥離できる接着剤、該接着剤を有する積層体を提供することを目的とする。

また、本発明は、該積層体の製造方法及び剥離方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、上記課題を解決する為、鋭意検討を行った結果、上記課題を解決出来ることを見出し、以下の要旨を有する本発明を完成させた。

[0009] すなわち、本発明は以下を包含する。

[1] 支持体とウエハーの回路面との間で剥離可能に接着し、ウエハーの裏面を加工するための接着剤であって、前記接着剤は、ヒドロシリル化反応により硬化する成分(A)と、ポリエーテル変性シロキサンを含む成分(B)とを含む、接着剤。

[2] 前記成分(A)が、ポリシロキサン(A1)と、白金族金属系触媒(A2)とを含み、

前記ポリシロキサン(A1)が、ポリオルガノシロキサン(a1)と、ポリオルガノシロキサン(a2)とを含み、

前記ポリオルガノシロキサン(a1)が、 SiO_2 で表されるシロキサン単位(Q単位)、 $\text{R}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{SiO}_{1/2}$ で表されるシロキサン単位(M単位)、 $\text{R}^4\text{R}^5\text{SiO}_{2/2}$ で表されるシロキサン単位(D単位)、及び $\text{R}^6\text{SiO}_{3/2}$ で表されるシロキサン単位(T単位)からなる群より選ばれる少なくとも一つの単位を含むポリシロキサン(前記 R^1 乃至 R^6 は、それぞれ独立して、炭素原子数1～10のアルキル基又は炭素原子数2～10のアルケニル基を表し、 $\text{Si}-\text{C}$ 結合によりケイ素原子に結合しているものであり、且つ、前記ポリシロキサンは、炭素原子数1～10のアルキル基と炭素原子数2～10のアルケニル基を含む)を含み、

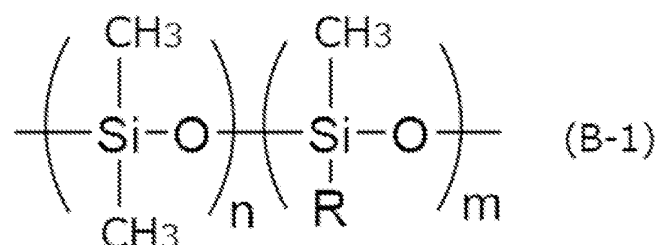
前記ポリオルガノシロキサン(a2)が、 SiO_2 で表されるシロキサン単位(Q単位)、 $\text{R}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{SiO}_{1/2}$ で表されるシロキサン単位(M単位)、 $\text{R}^4\text{R}^5\text{SiO}_{2/2}$ で表されるシロキサン単位(D単位)、及び $\text{R}^6\text{SiO}_{3/2}$ で表されるシロキサン単位(T単位)からなる群より選ばれる少なくとも一つの単位を含むポリシロキサン(前記 R^1 乃至 R^6 は、それぞれ独立して、炭

素原子数 1 ～ 10 のアルキル基又は水素原子を表し、Si－C 結合又は Si－H 結合によりケイ素原子に結合しているものであり、且つ、前記ポリシロキサンは、炭素原子数 1 ～ 10 のアルキル基と Si－H 基を含む）を含むものである、[1] に記載の接着剤。

[3] 前記成分 (B) が、

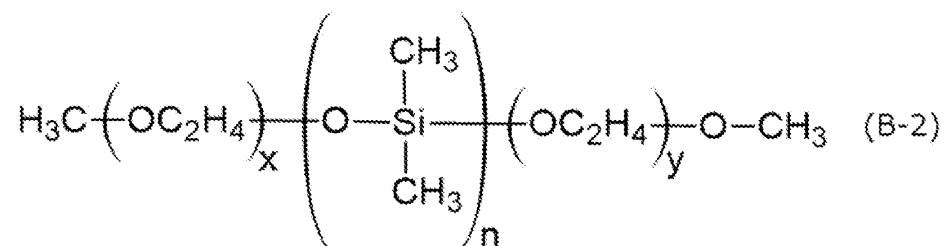
下記式 (B-1) で表される基を有するポリエーテル変性シロキサン、または下記式 (B-2) で表されるポリエーテル変性シロキサンを含むものである、[1] 又は [2] に記載の接着剤。

[化1]



(式 (B-1) 中、R は、ポリ (オキシエチレン) 及び／又はポリ (オキシプロピレン) 基を含む基を示す。n 及び m は、それぞれ整数を表す。)

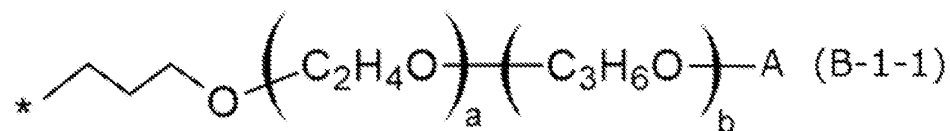
[化2]



(式 (B-2) 中、n、x、及び y は、それぞれ整数を表す。)

[4] 前記式 (B-1) 中、R で表される基が、ポリ (オキシエチレン) 基、ポリ (オキシプロピレン) 基、または下記式 (B-1-1) で表される基である、[3] に記載の接着剤。

[化3]



(式 (B-1-1) 中、A は、H 又は CH_3 を示す。* は結合手を示す。a 及び b は、それぞれ 0 以上の整数を表し、 $a + b$ は、1 以上の整数である。)

[5] 前記加工が前記ウエハーの裏面研磨である、[1] から [4] のいずれかに記載の接着剤。

[6] 第一基体と、

第二基体と、

前記第一基体と前記第二基体との間に設けられた、接着層とを有し、

前記接着層が、[1] から [5] のいずれかに記載の接着剤から形成される積層体。

[7] 第一基体上に [1] から [5] のいずれかに記載の接着剤を塗布し塗膜を形成し、前記塗膜の前記第一基体側とは反対側に第二基体を配し、前記第一基体と前記塗膜が接しかつ前記塗膜と前記第二基体が接するよう貼り合わせた状態で加熱をすることにより、接着層を介して前記第一基体と前記第二基体とが接合された積層体を形成する、積層体の製造方法。

[8] 前記第一基体が支持体であり、前記第二基体がウエハーであり、前記ウエハーの回路面が前記第一基体と向き合うものである、[7] に記載の積層体の製造方法。

[9] 前記第一基体がウエハーであり、前記第二基体が支持体であり、前記ウエハーの回路面が前記第二基体と向き合うものである、[7] に記載の積層体の製造方法。

[10] 第一基体上に [1] から [4] のいずれかに記載の接着剤を塗布し塗膜を形成し、前記塗膜の前記第一基体側とは反対側に第二基体を配し、前記第一基体と前記塗膜が接しかつ前記塗膜と前記第二基体が接するよう

貼り合わせた状態で加熱をすることにより、接着層を介して前記第一基体と前記第二基体とが接合された積層体を形成し、前記積層体を形成した後に前記積層体を加工し、その後、前記第一基体と前記第二基体とを剥離する、積層体の剥離方法。

〔１１〕 第一基体上に〔５〕に記載の接着剤を塗布し塗膜を形成し、前記塗膜の前記第一基体側とは反対側に第二基体を配し、前記第一基体と前記塗膜が接しかつ前記塗膜と前記第二基体が接するよう貼り合わせた状態で加熱をすることにより、接着層を介して前記第一基体と前記第二基体とが接合された積層体を形成し、前記積層体を形成した後に前記積層体を加工し、その後、前記第一基体と前記第二基体とを剥離する、積層体の剥離方法。

〔１２〕 前記第一基体が支持体であり、前記第二基体がウエハーであり、前記ウエハーの回路面が前記第一基体と向き合うものである、〔１０〕に記載の積層体の剥離方法。

〔１３〕 前記第一基体が支持体であり、前記第二基体がウエハーであり、前記ウエハーの回路面が前記第一基体と向き合うものである、〔１１〕に記載の積層体の剥離方法。

〔１４〕 前記第一基体がウエハーであり、前記第二基体が支持体であり、前記ウエハーの回路面が前記第二基体と向き合うものである、〔１０〕に記載の積層体の剥離方法。

〔１５〕 前記第一基体がウエハーであり、前記第二基体が支持体であり、前記ウエハーの回路面が前記第二基体と向き合うものである、〔１１〕に記載の積層体の剥離方法。

〔１６〕 前記加工が前記ウエハーの裏面研磨である、〔１０〕、〔１２〕、及び〔１４〕のいずれかに記載の積層体の剥離方法。

発明の効果

〔００１０〕 本発明によれば、ウエハーの回路面や支持体（支持基板）へのスピンコート性に優れ、接着層を介してウエハーの回路面と支持体とを接合する接合時やウエハー裏面の加工時における耐熱性に優れ、ウエハー加工後（例えば、

ウエハー裏面の研磨後)にはウエハーと支持体とを容易に剥離できる接着剤、該接着剤を有する積層体を提供することができる。

また、本発明によれば、該積層体の製造方法及び剥離方法を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0011] (接着剤)

本発明の接着剤は、支持体とウエハーの回路面との間で剥離可能に接着し、ウエハーの裏面を加工するためのものであり、半導体ウエハーを加工するために仮接着するための接着層を形成するために好適に使用できる。

本発明の接着剤は、ヒドロシリル化反応により硬化する成分(A)と、ポリエーテル変性シロキサンを含む成分(B)とを含む。

接着剤に、特定のポリシロキサン(成分(B)に対応)を含有させたことにより、本発明の接着剤は、下記実施例でも示す通り、接着層を介してウエハーの回路面と支持体とを接合する接合時や高温加工時における耐熱性に優れ、ウエハーと支持体とを容易に剥離することができる。

[0012] 本発明では、接着剤によって、支持体とウエハーが仮接着され、ウエハーの回路面とは反対側の裏面が研磨等によって加工されることにより、ウエハーの厚みを薄化することができる。

[0013] 上記仮接着は、ウエハー裏面の研磨時は接着されていて、ウエハー裏面の研磨後には支持体と薄化されたウエハーが分離できるものである。

[0014] ここで剥離可能とは、他の剥離箇所よりも剥離強度が低く、剥離しやすいことを示す。

[0015] 本発明で接着層(仮接着層)は、本発明の接着剤によって形成される。該接着剤は、上記成分(A)と上記成分(B)とを含み、更にその他の添加物を含むことができる。

[0016] <ヒドロシリル化反応により硬化する成分(A)>

成分(A)は、ポリシロキサン(A1)と、白金族金属系触媒(A2)とを含み、

ポリシロキサン (A 1) は、ポリオルガノシロキサン (a 1) と、ポリオルガノシロキサン (a 2) とを含み、

ポリオルガノシロキサン (a 1) は、 SiO_2 で表されるシロキサン単位 (Q 単位)、 $\text{R}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{SiO}_{1/2}$ で表されるシロキサン単位 (M 単位)、 $\text{R}^4\text{R}^5\text{SiO}_{2/2}$ で表されるシロキサン単位 (D 単位)、及び $\text{R}^6\text{SiO}_{3/2}$ で表されるシロキサン単位 (T 単位) からなる群より選ばれる少なくとも一つの単位を含むポリシロキサン (R^1 乃至 R^6 は、それぞれ独立して、炭素原子数 1 ~ 10 のアルキル基又は炭素原子数 2 ~ 10 のアルケニル基を表し、 $\text{Si}-\text{C}$ 結合によりケイ素原子に結合しているものであり、且つ、該ポリシロキサンは、炭素原子数 1 ~ 10 のアルキル基と炭素原子数 2 ~ 10 のアルケニル基を含む) を含み、

ポリオルガノシロキサン (a 2) は、 SiO_2 で表されるシロキサン単位 (Q 単位)、 $\text{R}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{SiO}_{1/2}$ で表されるシロキサン単位 (M 単位)、 $\text{R}^4\text{R}^5\text{SiO}_{2/2}$ で表されるシロキサン単位 (D 単位)、及び $\text{R}^6\text{SiO}_{3/2}$ で表されるシロキサン単位 (T 単位) からなる群より選ばれる少なくとも一つの単位を含むポリシロキサン (R^1 乃至 R^6 は、それぞれ独立して、炭素原子数 1 ~ 10 のアルキル基又は水素原子を表し、 $\text{Si}-\text{C}$ 結合又は $\text{Si}-\text{H}$ 結合によりケイ素原子に結合しているものであり、且つ、該ポリシロキサンは、炭素原子数 1 ~ 10 のアルキル基と $\text{Si}-\text{H}$ 基を含む) を含むものである。

[0017] ポリシロキサン (A 1) は、ポリオルガノシロキサン (a 1) とポリオルガノシロキサン (a 2) を含む。ポリオルガノシロキサン (a 1) が炭素原子数 1 ~ 10 のアルキル基と炭素原子数 2 ~ 10 のアルケニル基を含んでいて、ポリオルガノシロキサン (a 2) が炭素原子数 1 ~ 10 のアルキル基と水素原子を含んでいる。アルケニル基と $\text{Si}-\text{H}$ 基が白金族金属系触媒 (A 2) によりヒドロシリル化反応によって架橋構造を形成し硬化する。

[0018] ポリオルガノシロキサン (a 1) は、Q 単位、M 単位、D 単位、T 単位から選ばれるが、例えば (Q 単位と M 単位) と (D 単位と M 単位) との組み合わせ、(T 単位と M 単位) と (D 単位と M 単位) との組み合わせ、(Q 単位

とT単位とM単位)と(T単位とM単位)との組み合わせ、(T単位とM単位)の組み合わせ、(Q単位とM単位)の組み合わせによって形成することができる。

[0019] ポリオルガノシロキサン(a2)は、Q単位、M単位、D単位、T単位から選ばれるが、例えば(M単位とD単位)の組み合わせ、(Q単位とM単位)の組み合わせ、(Q単位とT単位とM単位)の組み合わせによって形成することができる。

[0020] 上記炭素原子数2~10のアルケニル基は、例えばエテニル基、1-プロペニル基、2-プロペニル基、1-メチル-1-エテニル基、1-ブテニル基、2-ブテニル基、3-ブテニル基、2-メチル-1-プロペニル基、2-メチル-2-プロペニル基、1-エチルエテニル基、1-メチル-1-プロペニル基、1-メチル-2-プロペニル基、1-ペンテニル基、2-ペンテニル基、3-ペンテニル基、4-ペンテニル基、1-n-プロピルエテニル基、1-メチル-1-ブテニル基、1-メチル-2-ブテニル基、1-メチル-3-ブテニル基、2-エチル-2-プロペニル基、2-メチル-1-ブテニル基、2-メチル-2-ブテニル基、2-メチル-3-ブテニル基、3-メチル-1-ブテニル基、3-メチル-2-ブテニル基、3-メチル-3-ブテニル基、1,1-ジメチル-2-プロペニル基、1-i-プロピルエテニル基、1,2-ジメチル-1-プロペニル基、1,2-ジメチル-2-プロペニル基、1-ヘキセニル基、2-ヘキセニル基、3-ヘキセニル基、4-ヘキセニル基、5-ヘキセニル基、1-メチル-1-ペンテニル基、1-メチル-2-ペンテニル基、1-メチル-3-ペンテニル基、1-メチル-4-ペンテニル基、1-n-ブチルエテニル基、2-メチル-1-ペンテニル基、2-メチル-2-ペンテニル基、2-メチル-3-ペンテニル基、2-メチル-4-ペンテニル基、2-n-プロピル-2-プロペニル基、3-メチル-1-ペンテニル基、3-メチル-2-ペンテニル基、3-メチル-3-ペンテニル基、3-メチル-4-ペンテニル基、3-エチル-3-ブテニル基、4-メチル-1-ペンテニル基、4-メチル-2-ペンテニル基、

4-メチル-3-ペンテニル基、4-メチル-4-ペンテニル基、1,1-ジペンテニルメチル-2-ブテニル基、1,1-ジメチル-3-ブテニル基、1,2-ジメチル-1-ブテニル基、1,2-ジメチル-2-ブテニル基、1,2-ジメチル-3-ブテニル基、1-メチル-2-エチル-2-プロペニル基、1-s-ブチルエテニル基、1,3-ジメチル-1-ブテニル基、1,3-ジメチル-2-ブテニル基、1,3-ジメチル-3-ブテニル基、1-i-ブチルエテニル基、2,2-ジメチル-3-ブテニル基、2,3-ジメチル-1-ブテニル基、2,3-ジメチル-2-ブテニル基、2,3-ジメチル-3-ブテニル基、2-i-プロピル-2-プロペニル基、3,3-ジメチル-1-ブテニル基、1-エチル-1-ブテニル基、1-エチル-2-ブテニル基、1-エチル-3-ブテニル基、1-n-プロピル-1-プロペニル基、1-n-プロピル-2-プロペニル基、2-エチル-1-ブテニル基、2-エチル-2-ブテニル基、2-エチル-3-ブテニル基、1,1,2-トリメチル-2-プロペニル基、1-t-ブチルエテニル基、1-メチル-1-エチル-2-プロペニル基、1-エチル-2-メチル-1-プロペニル基、1-エチル-2-メチル-2-プロペニル基、1-i-プロピル-1-プロペニル基及び1-i-プロピル-2-プロペニル基等が挙げられる。特に、エテニル基、即ちビニル基、2-プロペニル基、即ちアリル基を好ましく用いることができる。

[0021] 上記炭素原子数1~10のアルキル基は、例えばメチル基、エチル基、n-プロピル基、i-プロピル基、n-ブチル基、i-ブチル基、s-ブチル基、t-ブチル基、n-ペンチル基、1-メチル-n-ブチル基、2-メチル-n-ブチル基、3-メチル-n-ブチル基、1,1-ジメチル-n-プロピル基、1,2-ジメチル-n-プロピル基、2,2-ジメチル-n-プロピル基、1-エチル-n-プロピル基、n-ヘキシル基、1-メチル-n-ペンチル基、2-メチル-n-ペンチル基、3-メチル-n-ペンチル基、4-メチル-n-ペンチル基、1,1-ジメチル-n-ブチル基、1,2-ジメチル-n-ブチル基、1,3-ジメチル-n-ブチル基、2,2-ジメチル-n-

ブチル基、2,3-ジメチル-n-ブチル基、3,3-ジメチル-n-ブチル基、1-エチル-n-ブチル基、2-エチル-n-ブチル基、1,1,2-トリメチル-n-プロピル基、1,2,2-トリメチル-n-プロピル基、1-エチル-1-メチル-n-プロピル基及び1-エチル-2-メチル-n-プロピル基等が挙げられる。特にメチル基を好ましく用いることができる。

[0022] ポリオルガノシロキサン (a 1) は、炭素原子数 1～10 のアルキル基と炭素原子数 2～10 のアルケニル基で構成され、炭素原子数 1～10 のアルキル基がメチル基であり、炭素原子数 2～10 のアルケニル基がエテニル基、即ちビニル基であって、アルケニル基が $R^1 \sim R^6$ で表す全置換基中に 0.1 モル%～50.0 モル%、好ましくは 0.5 モル%～30.0 モル%とすることができ、残りの $R^1 \sim R^6$ はアルキル基とすることができ。

[0023] また、ポリオルガノシロキサン (a 2) は、炭素原子数 1～10 のアルキル基と水素原子で構成され、炭素原子数 1～10 のアルキル基がメチル基であり、水素原子は $Si-H$ の構造を形成する。水素原子、即ち $Si-H$ 基が $R^1 \sim R^6$ で表す全置換基中に 0.1 モル%～50.0 モル%、好ましくは 10.0 モル%～40.0 モル%とすることができ、残りの $R^1 \sim R^6$ はアルキル基とすることができ。

[0024] ポリオルガノシロキサン (a 1) とポリオルガノシロキサン (a 2) は、アルケニル基と $Si-H$ 基で示される水素原子がモル比で、2.0 : 1.0 好ましくは 1.5 : 1.0 の範囲に含有することができる。

[0025] 上記ポリオルガノシロキサン (a 1) 及びポリオルガノシロキサン (a 2) は、それぞれ重量平均分子量が 500～1000000、又は 5000～50000 の範囲で用いることができる。

[0026] 成分 (A) は、白金族金属系触媒 (A 2) を含有する。白金系の金属触媒はアルケニル基と $Si-H$ 基とのヒドロシリル化付加反応を促進するための触媒であり、白金黒、塩化第2白金、塩化白金酸、塩化白金酸と1価アルコールとの反応物、塩化白金酸とオレフィン類との錯体、白金ビスアセトアセテート等の白金系触媒が用いられる。白金とオレフィン類との錯体としては

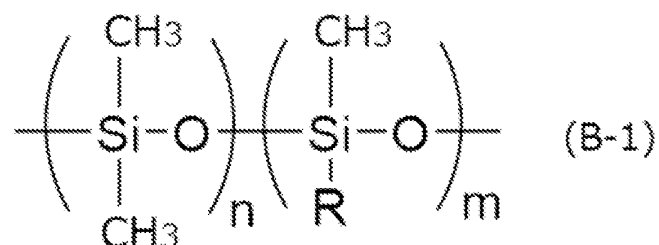
、例えばジビニルテトラメチルジシロキサンと白金との錯体が挙げられる。
白金触媒の添加量はポリオルガノシロキサン（a 1）及びポリオルガノシロキサン（a 2）の合計量に対して1. 0～50. 0 p p mの範囲で添加することができる。

[0027] 成分（A）は、更にヒドロシリル化反応の進行を抑える抑制剤（A 3）としてアルキニルアルコールを添加することができる。抑制剤としては例えば、1－エチニル－1－シクロヘキサノール、1，1－ジフェニル－2－プロピン－1－オール等が挙げられる。これら抑制剤は、ポリオルガノシロキサン（a 1）及びポリオルガノシロキサン（a 2）に対して1 0 0 0. 0～1 0 0 0 0. 0 p p mの範囲で添加することができる。

[0028] <ポリエーテル変性シロキサンを含む成分（B）>

本発明の成分（B）に用いられるポリエーテル変性シロキサンは、下記式（B－1）で表される基を有するポリエーテル変性シロキサン、または下記式（B－2）で表されるポリエーテル変性シロキサンを用いることができる。

[0029] [化4]

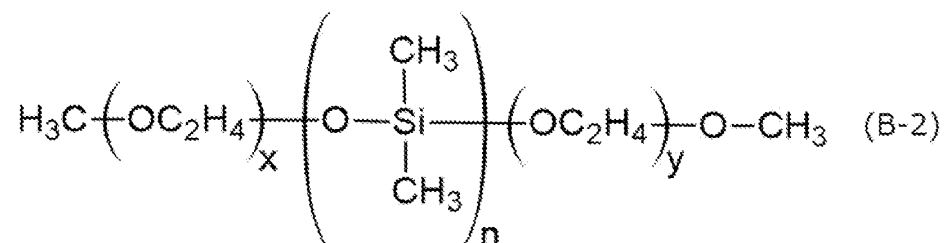


[0030] 式（B－1）中、Rは、ポリ（オキシエチレン）及び／又はポリ（オキシプロピレン）基を含む基を示す。n及びmは、それぞれ整数を表す。

[0031] 式（B－1）中、（O S i （C H₃）₂）と（O S i R C H₃）の配列は、ブロックでもランダムでもよい。

[0032]

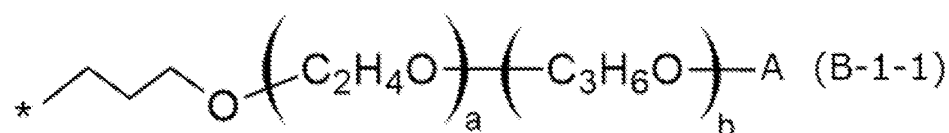
[化5]



式（B-2）中、 n 、 x 、及び y は、それぞれ整数を表す。

[0033] 式（B-1）中、 R で表される基は、ポリ（オキシエチレン）基、ポリ（オキシピロピレン）基、または下記式（B-1-1）で表される基であることが好ましい。

[0034] [化6]



式（B-1-1）中、 A は、 H 又は CH_3 を示す。 $*$ は結合手を示す。 a 及び b は、それぞれ0以上の整数を表し、 $a+b$ は、1以上の整数である。

[0035] 式（B-1-1）中、 $\left(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}\right)$ で表される構造は、直鎖でも分岐でもよく、 $\left(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}\right)$ と $\left(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}\right)$ の配列はブロックでもランダムでもよい。

[0036] 式（B-1）において、ポリエーテル置換部位 R で表される基、1か所あたりにおける、平均オキシエチレン鎖長、つまり式（B-1-1）中の a としては、5～100が好ましく、平均オキシピロピレン鎖長、つまり式（B-1-1）中の b としては、2～120が好ましい。

式（B-2）において、メチル基に対し、平均オキシエチレン鎖長、つまり式（B-2）中の $x+y$ としては、10～30が好ましい。

[0037] また、ポリエーテル変性シロキサンを含む成分（B）としては、市販品を用いることもでき、例えば、信越化学工業（株）社製の「KP124」、ワ

ッカーケミ社製の「L 0 6 6、L 0 6 0、L 0 5 3、DMC 6 0 3 1、DMC 6 0 3 8」等が挙げられる。

[0038] 接着性においては、接着剤中の成分（A）と成分（B）の割合は任意の割合とすることが可能である。更に剥離性が良好であるためには、成分（B）が質量％で0.3以上含まれていることが望ましく、接着剤の力学物性を維持するために、成分（B）が質量％で2以下であることが望ましい。接着剤中の成分（A）と成分（B）の割合が質量％で100：0.3～100：2とすることができる。

[0039] <その他の成分>

本発明の接着剤は、粘度の調整等の目的や、膜構成成分を良好に溶解するために、溶媒を含んでいてもよい。

[0040] 溶媒の具体例としては、脂肪族炭化水素、芳香族炭化水素、ケトン等が挙げられるが、これらに限定されない。

より具体的には、溶媒としては、ヘキサン、ヘプタン、オクタンノナン、デカン、ウンデカン、ドデカン、イソドデカン、メンタン、リモネン、トルエン、キシレン、メチシレン、クメン、MIBK（メチルイソブチルケトン）、酢酸ブチル、ジイソブチルケトン、2-オクタノン、2-ノナノン、5-ノナノンなどが使用できる。

このような溶媒は、1種単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

[0041] （積層体）

本発明の積層体は、

第一基体と、

第二基体と、

第一基体と第二基体との間に設けられた、接着層とを有する。

接着層は、上述した本発明の接着剤から形成される層である。

積層体は、第一基体と第二基体とが剥がされることに用いられる。

[0042] 第一基体は、支持体であっても、ウエハーであってもよく、また、第二基

体は、支持体であっても、ウエハーであってもよいが、第一基体が支持体である場合は、第二基体はウエハーであり、第一基体がウエハーである場合は、第二基体は支持体である。

[0043] ウエハーとしては、例えば直径300mm、厚さ770 μ m程度のシリコンウエハーが挙げられる。

[0044] 支持体（キャリア）としては、例えば直径300mm、厚さ700 μ m程度のガラスウエハーやシリコンウエハーを挙げることができる。

[0045] 接着層の厚さは、特に限定されるものではないが、通常5～500 μ mであり、膜強度を保つ観点から、好ましくは10 μ m以上、より好ましくは20 μ m以上、より一層好ましくは30 μ m以上であり、厚膜に起因する不均一性を回避する観点から、好ましくは200 μ m以下、より好ましくは150 μ m以下、より一層好ましくは120 μ m以下、更に好ましくは70 μ m以下である。

したがって、接着層の膜厚は、例えば、5～500 μ mが好ましく、10～200 μ mがより好ましく、20～150 μ mがさらに好ましく、30～120 μ mがさらにまた好ましく、30～70 μ mが特に好ましい。

[0046] （積層体の製造方法）

本発明では、第一基体上に上記接着剤を塗布し塗膜を形成し、該塗膜の第一基体側とは反対側に第二基体を配し、第一基体と塗膜が接しかつ塗膜と第二基体が接するよう貼り合わせた状態で加熱をすることにより、接着層を介して第一基体と第二基体とが接合された積層体を形成する、積層体の製造方法が挙げられる。

加熱により接着剤が硬化する。

なお、本明細書において、塗膜は接着剤からなる塗布層をいう。

[0047] 第一基体が支持体であり、第二基体がウエハーであり、ウエハーの回路面が第一基体と向き合うものである積層体の製造方法が挙げられる。

[0048] また、第一基体がウエハーであり、第二基体が支持体であり、ウエハーの回路面が第二基体と向き合うものである積層体の製造方法が挙げられる。

[0049] 接着層の形成は、接着剤を例えばスピンコーターにより第一基体上に付着させ、塗膜を形成する。第一基体と第二基体の間、より具体的には、支持体とウエハーの回路面の間に塗膜を挟むように貼り合わせ、加熱して接着剤を硬化させ接着層を形成する。このようにして、接着層を介して第一基体と第二基体とが接合した積層体を形成することができる。

[0050] より具体的に説明する。

接着剤を例えばスピンコーターにより、支持体上に付着させ、塗膜を形成する。支持体とウエハーの回路面の間に塗膜を挟むように、支持体と塗膜が接しかつ塗膜とウエハーの回路面が接するよう貼り合わせ、例えば、120～260℃の温度で加熱して接着剤を硬化させ接着層を形成する。このようにして、接着層を介して支持体とウエハーとが接合した積層体を形成することができる。

または、接着剤を例えばスピンコーターにより、ウエハーの裏面を下にして回路面に付着させ、塗膜を形成する。支持体とウエハーの回路面の間に塗膜を挟むように、支持体と塗膜が接しかつ塗膜とウエハーの回路面が接するよう貼り合わせ、例えば、120～260℃の温度で加熱して接着剤を硬化させ接着層を形成する。このようにして、接着層を介して支持体とウエハーとが接合した積層体を形成することができる。

[0051] <貼り合わせ工程>

支持体と塗膜が接しかつ塗膜とウエハーの回路面が接するよう貼り合わせの際、塗膜を介して支持体とウエハーとの貼り合わせが十分行われるよう、減圧下（例えば、10Pa～10000Paの減圧状態下）で貼り合わせが行われるとよい。

また、貼り合わせ時に加熱を施してもよく、例えば、減圧下に加熱（例えば、30℃～100℃）して貼り合わせを行うこともできる。

[0052] <加熱工程>

支持体と塗膜が接しかつ塗膜とウエハーの回路面が接するよう貼り合わせした後、加熱処理を施す。

加熱の温度及び時間としては、塗膜（接着剤の塗布層）が接着層に転化される温度及び時間であればよく、例えば、以下のとおりである。

加熱温度は120℃程度から接着剤の硬化が始まり、260℃以上の温度にすることも可能であるが、ウエハーの回路面（デバイス面）の耐熱性の観点から260℃以下が好ましく、例えば150℃～220℃程度、又は190℃～200℃程度とすることができる。

加熱時間は、硬化によるウエハーの接合の観点から、1分間以上が望ましく、さらに接着剤の物性安定化の観点から5分間以上の加熱がさらに好ましい。例えば、1～180分間、又は5～120分間とすることができる。

加熱装置は、ホットプレート、オーブンなどを使用できる。

[0053] （積層体の剥離方法）

本発明では、第一基体上に上記接着剤を塗布し塗膜を形成し、塗膜の第一基体側とは反対側に第二基体を配し、第一基体と塗膜が接しかつ塗膜と第二基体が接するよう貼り合わせた状態で加熱をすることにより、接着層を介して第一基体と第二基体とが接合された積層体を形成し、積層体を形成した後、該積層体を加工し、その後、第一基体と第二基体とを剥離する、積層体の剥離方法が挙げられる。

剥離は、例えば、第一基体と接着層との界面、あるいは第二基体と接着層との界面で生じる。

[0054] 第一基体が支持体であり、第二基体がウエハーであり、ウエハーの回路面が第一基体と向き合うものである積層体の剥離方法が挙げられる。

[0055] また、第一基体がウエハーであり、第二基体が支持体であり、ウエハーの回路面が第二基体と向き合うものである積層体の剥離方法が挙げられる。

[0056] <加工工程>

ウエハーの回路面の反対側の加工とは、研磨によるウエハーの薄化が挙げられる。その後、シリコン貫通電極（TSV）等の形成を行う。

加工後は、支持体から薄化ウエハーを剥離してウエハーの積層体を形成し、3次元実装化される。また、それに前後してウエハー裏面電極等の形成も

行われる。ウエハーの薄化とTSVプロセスには支持体に接着された状態で250～350℃の熱が付加されるが、本発明の接着剤を用いた積層体は、それらの加熱に対して、耐熱性を有している。

[0057] 例えば直径300mm、厚さ770μm程度のウエハーは、回路面とは反対の裏面を研磨して、厚さ80μm～4μm程度まで薄化することができる。

[0058] <剥離工程>

裏面の加工（研磨）を行った後に、支持体とウエハーを剥離する。

剥離方法としては、溶剤剥離、レーザー剥離、鋭部を有する機材で機械的に剥離、支持体とウエハーの間で引きはがす剥離等が挙げられる。

[0059] ウエハーの表面に接着剤が残存（樹脂が残存）した場合、溶剤による洗浄（溶解、リフトオフ）、テープピーリングなどにより樹脂を除去することができる。

[0060] 本発明は、上述した方法により、第一基体と第二基体とを接着層を介して接合し、積層体を形成する。その後、積層体を加工（例えば、ウエハーの裏面を研磨）し、積層体の加工後、上述した方法により、第一基体と第二基体とを剥離する。このように、本発明によれば、加工後の研磨されたウエハー（つまり、薄化ウエハー）を容易に支持体から剥離することができる。

実施例

[0061] 以下、実施例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に限定されるものではない。なお、使用した装置は以下のとおりである。

[0062] [装置]

(1) ミックスローター：アズワン（株）製 ミックスローター VMR-5R

(2) 攪拌機：（株）シンキー製 自転公転ミキサー ARE-500

(3) 真空貼り合わせ装置：ズースマイクロテック（株）製、XBS300

(4) マニュアル剥離装置：ズースマイクロテック（株）製、マニュアルデ

ボンダー

(5) 超音波顕微鏡：SONOSCAN（株）製、D9600Z／DC-SAM

(6) イナートガスオープン：光洋サーモシステム（株）製、INL-60NI

[0063] [1] 接着剤組成物の調製

[調製例1]

50 mLのスクリー管に、1, 1-ジフェニル-2-プロピン-1-オール（東京化成工業（株）製）0.33 g、1-エチニル-1-シクロヘキサノール（ワッカーケミ社製）0.33 gを加え、ミックスローターで10分間攪拌して、混合物（I）を得た。自転公転ミキサー専用300 mL攪拌容器に混合物（I）0.33 g、ビニル基含有MQ樹脂（ワッカーケミ社製）16.2 g、粘度200 mPa・sのビニル基含有直鎖状ポリジメチルシロキサン（ワッカーケミ社製）12.2 g、粘度100 mPa・sのSiH基含有直鎖上ポリジメチルシロキサン（ワッカーケミ社製）19.5 gを加え、攪拌機による5分間の攪拌を行い、混合物（II）を得た。自転公転ミキサー専用300 mL攪拌容器に、ビニル基含有MQ樹脂（ワッカーケミ社製）のp-メンタン溶液（濃度81.7質量%）181.5 g、白金触媒（ワッカーケミ社製）0.10 gを加え、攪拌機による5分間の攪拌を行い、混合物（III）を得た。混合物（II）に混合物（III）を121.1 g加え、攪拌機による5分間の攪拌を行い、混合物（IV）を得た。成分（A）に対する成分（B）の混合割合（成分（A）：成分（B））がおおよそ100質量部：1質量部となるように、混合物（IV）にポリエーテル変性シリコーンKP124（信越化学工業（株）製）1.24 gを加え、攪拌機による5分間の攪拌を行い、接着剤（1）を得た。

[0064] [調製例2]

調製例1において、成分（A）に対する成分（B）の混合割合が100質量部：2質量部となるように、混合物（IV）にポリエーテル変性シリコー

ンK P 1 2 4（信越化学工業（株）製）3. 1 5 gを加えた他は、調製例1と同様な方法により、接着剤（2）を得た。

[0065] 〔調製例3〕

調製例1において、成分（A）に対する成分（B）の混合割合が100質量部：0. 5質量部となるように、混合物（I V）にポリエーテル変性シリコーンK P 1 2 4（信越化学工業（株）製）0. 7 9 gを加えた他は、調製例1と同様な方法により、接着剤（3）を得た。

[0066] 〔調製例4〕

調製例1において、成分（A）に対する成分（B）の混合割合が100質量部：0. 3質量部となるように、混合物（I V）にポリエーテル変性シリコーンK P 1 2 4（信越化学工業（株）製）0. 4 7 gを加えた他は、調製例1と同様な方法により、接着剤（4）を得た。

[0067] 〔調製例5〕

調製例1において、成分（A）に対する成分（B）の混合割合が100質量部：1質量部となるように、混合物（I V）にポリエーテル変性シリコーンL 0 6 0（ワッカーケミ社製）1. 2 4 gを加えた他は、調製例1と同様な方法により、接着剤（5）を得た。

[0068] 〔調製例6〕

調製例1において、成分（A）に対する成分（B）の混合割合が100質量部：0. 5質量部となるように、混合物（I V）にポリエーテル変性シリコーンL 0 6 0（ワッカーケミ社製）0. 7 9 gを加えた他は、調製例1と同様な方法により、接着剤（6）を得た。

[0069] 〔調製例7〕

調製例1において、成分（A）に対する成分（B）の混合割合が100質量部：0. 3質量部となるように、混合物（I V）にポリエーテル変性シリコーンL 0 6 0（ワッカーケミ社製）0. 4 7 gを加えた他は、調製例1と同様な方法により、接着剤（7）を得た。

[0070] 〔調製例8〕

調製例 1 において、成分 (A) に対する成分 (B) の混合割合が 100 質量部：1 質量部となるように、混合物 (I V) にポリエーテル変性シリコーン L O 5 3 (ワッカーケミ社製) 1. 24 g を加えた他は、調製例 1 と同様な方法により、接着剤 (8) を得た。

[0071] [調製例 9]

調製例 1 において、成分 (A) に対する成分 (B) の混合割合が 100 質量部：1 質量部となるように、混合物 (I V) にポリエーテル変性シリコーン DMC 6 0 3 1 (ワッカーケミ社製) 1. 24 g を加えた他は、調製例 1 と同様な方法により、接着剤 (9) を得た。

[0072] [調製例 10]

調製例 1 において、成分 (A) に対する成分 (B) の混合割合が 100 質量部：1 質量部となるように、混合物 (I V) にポリエーテル変性シリコーン DMC 6 0 3 8 (ワッカーケミ社製) 1. 24 g を加えた他は、調製例 1 と同様な方法により、接着剤 (10) を得た。

[0073] [比較調製例 1]

50 mL のスクリー管に、1, 1-ジフェニル-2-プロピン-1-オール (東京化成工業 (株) 製) 0. 33 g、1-エチニル-1-シクロヘキサノール (ワッカーケミ社製) 0. 33 g を加え、ミックスローターで 10 分間攪拌して、混合物 (I) を得た。自転公転ミキサー専用 300 mL 攪拌容器に混合物 (I) 0. 33 g、ビニル基含有 MQ 樹脂 (ワッカーケミ社製) 16. 2 g、粘度 200 mPa・s のビニル基含有直鎖状ポリジメチルシロキサン (ワッカーケミ社製) 12. 2 g、粘度 100 mPa・s の SiH 基含有直鎖上ポリジメチルシロキサン (ワッカーケミ社製) 19. 5 g を加え、攪拌機による 5 分間の攪拌を行い、混合物 (II) を得た。自転公転ミキサー専用 300 mL 攪拌容器に、ビニル基含有 MQ 樹脂 (ワッカーケミ社製) の p-メンタン溶液 (濃度 81. 7 質量%) 181. 5 g、白金触媒 (ワッカーケミ社製) 0. 10 g を加え、攪拌機による 5 分間の攪拌を行い、混合物 (III) を得た。混合物 (II) に混合物 (III) を 121. 1 g

加え、攪拌機による5分間の攪拌を行い、混合物（I V）を得た。成分（A）に対するエポキシ変性シリコーンの混合割合（成分（A）：エポキシ変性シリコーン）がおおよそ100質量部：5質量部となるように、混合物（I V）にEMS-622（Gel est社製）7.9gを加え、攪拌機による5分間の攪拌を行い、比較接着剤（1）を得た。

[0074] [3] 評価用積層体の作製

[作製例1]

デバイス側のウエハーとして300mmのシリコンウエハー（厚さ：775 μ m）に、接着層を形成するためにスピコートにてそれぞれ上記の接着剤（1）～（10）及び比較接着剤（1）を約60 μ mの膜厚でウエハーの回路面に塗布し、それぞれ塗膜（接着剤の塗布層）（1）～（10）、及び比較用塗膜（1）（これら塗膜（1）～（10）及び比較用塗膜（1）をまとめて、実施例では、単に「塗膜」ともいう）とした。

この塗膜を有するウエハーと、キャリア側のウエハー（支持体）として300mmシリコンウエハー（厚さ：775 μ m）を、塗膜を挟むように真空貼り合わせ装置（ブースマイクロテック社製、マニュアルボンダー）内で貼り合わせ、積層物を作製した。その後、ホットプレート上でデバイス側ウエハーを下にして130℃で5分間および200℃で5分間、該積層物に対し加熱処理を行ない、接着層を介してデバイス側のウエハーとキャリア側のウエハーが接合された積層体を作製した。

塗膜（1）～（10）を有する積層物を加熱することにより、それぞれ接着層（1）～（10）を有する積層体を得た。また、比較用塗膜（1）を有する積層物を加熱することにより、比較用接着層（1）を有する積層体を得た。なお、接着層（1）～（10）を有する積層体、及び比較用接着層（1）を有する積層体をまとめて、実施例では、単に「積層体」ともいう。

その後、加熱処理により得られた積層体に対し、ボイドの有無を超音波顕微鏡（SONOSCAN（株）製、D9600Z/DC-SAM）を用いて確認した。

加熱処理後にボイドが見られなかったものを、接着性が良好であるとして「○」、ボイドが見られたものを、接着性が不良として「×」と表記した。

また、積層体に対し、剥離性を確認するために剥離装置（ズースマイクロテック社製、マニュアルデボンダー）にて剥離に要する力を測定した。

剥離ができたものに関しては、良好な結果として剥離に要した力を数値で示し、剥離ができなかったものに関しては不良として「×」と表記した。

また剥離性の確認の際、剥離界面を確認した。剥離がデバイス側ウエハーと接着層との界面で生じ、剥離面が選択できている場合は「デバイス」、キャリア側ウエハー（支持体）と接着層との界面で生じ、剥離面が選択できている場合は「キャリア」、剥離界面を選択できなかったものを「△」、接着層にて凝集破壊を起こしたものを「×」、剥離できなかったものを「－」と表記した。結果を表1に示す。

[0075] [表1]

	接着性	剥離性	剥離界面
接着層(1)	○	15N	キャリア
接着層(2)	○	13N	キャリア
接着層(3)	○	18N	キャリア
接着層(4)	○	19N	キャリア
接着層(5)	○	18N	キャリア
接着層(6)	○	19N	キャリア
接着層(7)	○	20N	キャリア
接着層(8)	○	21N	キャリア
接着層(9)	○	15N	キャリア
接着層(10)	○	15N	キャリア
比較用接着層(1)	○	15N	デバイス

[0076] [作製例2]

キャリア側のウエハー（支持体）として300mmのシリコンウエハー（

厚さ：775 μm) に、接着層を形成するためにスピコートにてそれぞれ上記の接着剤(1)～(10)及び比較用接着剤(1)を約60 μm の膜厚でウエハーの回路面に塗布し、それぞれ塗膜(1)～(10)、及び比較用塗膜(1)とした。

この塗膜を有するウエハーと、デバイス側のウエハーとして300mmシリコンウエハー(厚さ：775 μm)を、塗膜を挟むように真空貼り合わせ装置(ズースマイクロテック社製、マニュアルボンダー)内で貼り合わせ、積層物を作製した。その後、ホットプレート上でデバイス側ウエハーを下にして130℃で5分間および200℃で5分間、該積層物に対し加熱処理を行ない、接着層を介してデバイス側のウエハーとキャリア側のウエハーが接合された積層体を作製した。

塗膜(1)～(10)を有する積層物を加熱することにより、それぞれ接着層(1)～(10)を有する積層体を得た。また、比較用塗膜(1)を有する積層物を加熱することにより、比較用接着層(1)を有する積層体を得た。

その後、加熱処理により得られた積層体に対し、ボイドの有無を超音波顕微鏡(SONOSCAN(株)製、D9600Z/DC-SAM)を用いて確認した。

加熱処理後にボイドが見られなかったものを、接着性が良好であるとして「○」、ボイドが見られたものを、接着性が不良として「×」と表記した。

また、積層体に対し、剥離性を確認するために剥離装置(ズースマイクロテック社製、マニュアルデボンダー)にて剥離に要する力を測定した。

剥離ができたものに関しては、良好な結果として剥離に要した力を数値で示し、剥離ができなかったものに関しては不良として「×」と表記した。

また剥離性の確認の際、剥離界面を確認した。剥離がデバイス側ウエハーと接着層との界面で生じ、剥離面が選択できている場合は「デバイス」、キャリア側ウエハー(支持体)と接着層との界面で生じ、剥離面が選択できている場合は「キャリア」、剥離界面を選択できなかったものを「△」、接着

層にて凝集破壊を起こしたものを「×」、剥離できなかったものを「－」と表記した。結果を表2に示す。

[0077] [表2]

	接着性	剥離性	剥離界面
接着層(1)	○	16N	デバイス
接着層(2)	○	13N	デバイス
接着層(3)	○	19N	デバイス
接着層(4)	○	19N	デバイス
接着層(5)	○	16N	デバイス
接着層(6)	○	19N	デバイス
接着層(7)	○	21N	デバイス
接着層(8)	○	14N	デバイス
接着層(9)	○	23N	デバイス
接着層(10)	○	16N	デバイス
比較用接着層(1)	○	18N	デバイス

[0078] 作製例1と作製例2との結果より、本発明の接着剤は、該接着剤を塗布したウエハー側とは反対側のウエハーと接着層との界面で剥離されることが確認できた。これにより、接着剤を最初にデバイス側あるいはキャリア側のどちらのウエハーに塗布するかにより、剥離界面がデバイス側あるいはキャリア側のどちらのウエハーと接着層との間で生じさせるかコントロールすることができる。コントロールできれば、剥離条件や剥離した後の洗浄条件における条件の選択肢の幅を広げることができる。

請求の範囲

- [請求項1] 支持体とウエハーの回路面との間で剥離可能に接着し、ウエハーの裏面を加工するための接着剤であって、前記接着剤は、ヒドロシリル化反応により硬化する成分（A）と、ポリエーテル変性シロキサンを含む成分（B）とを含む、接着剤。
- [請求項2] 前記成分（A）が、ポリシロキサン（A1）と、白金族金属系触媒（A2）とを含み、
前記ポリシロキサン（A1）が、ポリオルガノシロキサン（a1）と、ポリオルガノシロキサン（a2）とを含み、
前記ポリオルガノシロキサン（a1）が、 SiO_2 で表されるシロキサン単位（Q単位）、 $\text{R}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{SiO}_{1/2}$ で表されるシロキサン単位（M単位）、 $\text{R}^4\text{R}^5\text{SiO}_{2/2}$ で表されるシロキサン単位（D単位）、及び $\text{R}^6\text{SiO}_{3/2}$ で表されるシロキサン単位（T単位）からなる群より選ばれる少なくとも一つの単位を含むポリシロキサン（前記 R^1 乃至 R^6 は、それぞれ独立して、炭素原子数1～10のアルキル基又は炭素原子数2～10のアルケニル基を表し、 $\text{Si}-\text{C}$ 結合によりケイ素原子に結合しているものであり、且つ、前記ポリシロキサンは、炭素原子数1～10のアルキル基と炭素原子数2～10のアルケニル基を含む）を含み、
前記ポリオルガノシロキサン（a2）が、 SiO_2 で表されるシロキサン単位（Q単位）、 $\text{R}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{SiO}_{1/2}$ で表されるシロキサン単位（M単位）、 $\text{R}^4\text{R}^5\text{SiO}_{2/2}$ で表されるシロキサン単位（D単位）、及び $\text{R}^6\text{SiO}_{3/2}$ で表されるシロキサン単位（T単位）からなる群より選ばれる少なくとも一つの単位を含むポリシロキサン（前記 R^1 乃至 R^6 は、それぞれ独立して、炭素原子数1～10のアルキル基又は水素原子を表し、 $\text{Si}-\text{C}$ 結合又は $\text{Si}-\text{H}$ 結合によりケイ素原子に結合しているものであり、且つ、前記ポリシロキサンは、炭素原子数1～10のアルキル基と $\text{Si}-\text{H}$ 基を含む）を含むものであ

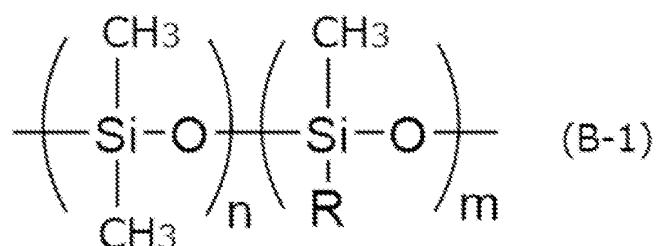
る、請求項 1 に記載の接着剤。

[請求項 3]

前記成分 (B) が、

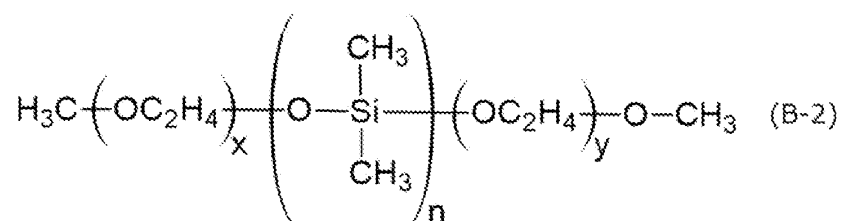
下記式 (B-1) で表される基を有するポリエーテル変性シロキサン、または下記式 (B-2) で表されるポリエーテル変性シロキサンを含むものである、請求項 1 に記載の接着剤。

[化 1]



(式 (B-1) 中、R は、ポリ (オキシエチレン) 及び／又はポリ (オキシプロピレン) 基を含む基を示す。n 及び m は、それぞれ整数を表す。)

[化 2]

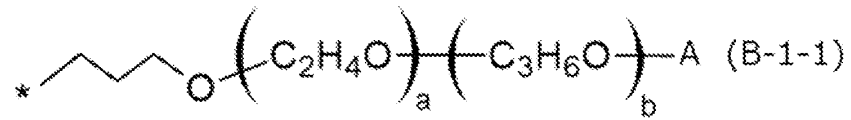


(式 (B-2) 中、n、x、及び y は、それぞれ整数を表す。)

[請求項 4]

前記式 (B-1) 中、R で表される基が、ポリ (オキシエチレン) 基、ポリ (オキシプロピレン) 基、または下記式 (B-1-1) で表される基である、請求項 3 に記載の接着剤。

[化3]



(式(B-1-1)中、Aは、H又はCH₃を示す。＊は結合手を示す。a及びbは、それぞれ0以上の整数を表し、a+bは、1以上の整数である。)

[請求項5] 前記加工が前記ウエハーの裏面研磨である、請求項1に記載の接着剤。

[請求項6] 第一基体と、
第二基体と、
前記第一基体と前記第二基体との間に設けられた、接着層とを有し、
前記接着層が、請求項1～請求項5のいずれかに記載の接着剤から形成される積層体。

[請求項7] 第一基体上に請求項1～請求項5のいずれかに記載の接着剤を塗布し塗膜を形成し、前記塗膜の前記第一基体側とは反対側に第二基体を配し、前記第一基体と前記塗膜が接しかつ前記塗膜と前記第二基体が接するよう貼り合わせた状態で加熱をすることにより、接着層を介して前記第一基体と前記第二基体とが接合された積層体を形成する、積層体の製造方法。

[請求項8] 前記第一基体が支持体であり、前記第二基体がウエハーであり、前記ウエハーの回路面が前記第一基体と向き合うものである、請求項7に記載の積層体の製造方法。

[請求項9] 前記第一基体がウエハーであり、前記第二基体が支持体であり、前記ウエハーの回路面が前記第二基体と向き合うものである、請求項7に記載の積層体の製造方法。

[請求項10] 第一基体上に請求項1～請求項4のいずれかに記載の接着剤を塗布

し塗膜を形成し、前記塗膜の前記第一基体側とは反対側に第二基体を配し、前記第一基体と前記塗膜が接しかつ前記塗膜と前記第二基体が接するよう貼り合わせた状態で加熱をすることにより、接着層を介して前記第一基体と前記第二基体とが接合された積層体を形成し、前記積層体を形成した後に前記積層体を加工し、その後、前記第一基体と前記第二基体とを剥離する、積層体の剥離方法。

[請求項11] 第一基体上に請求項5に記載の接着剤を塗布し塗膜を形成し、前記塗膜の前記第一基体側とは反対側に第二基体を配し、前記第一基体と前記塗膜が接しかつ前記塗膜と前記第二基体が接するよう貼り合わせた状態で加熱をすることにより、接着層を介して前記第一基体と前記第二基体とが接合された積層体を形成し、前記積層体を形成した後に前記積層体を加工し、その後、前記第一基体と前記第二基体とを剥離する、積層体の剥離方法。

[請求項12] 前記第一基体が支持体であり、前記第二基体がウエハーであり、前記ウエハーの回路面が前記第一基体と向き合うものである、請求項10に記載の積層体の剥離方法。

[請求項13] 前記第一基体が支持体であり、前記第二基体がウエハーであり、前記ウエハーの回路面が前記第一基体と向き合うものである、請求項11に記載の積層体の剥離方法。

[請求項14] 前記第一基体がウエハーであり、前記第二基体が支持体であり、前記ウエハーの回路面が前記第二基体と向き合うものである、請求項10に記載の積層体の剥離方法。

[請求項15] 前記第一基体がウエハーであり、前記第二基体が支持体であり、前記ウエハーの回路面が前記第二基体と向き合うものである、請求項11に記載の積層体の剥離方法。

[請求項16] 前記加工が前記ウエハーの裏面研磨である、請求項10に記載の積層体の剥離方法。