(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
2015 年 9 月 24 日(24.09.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/141156 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/304 (2006.01) *C09J 183/06* (2006.01)
C09J 11/04 (2006.01) *C09J 201/00* (2006.01)
C09J 11/06 (2006.01) *H01L 21/02* (2006.01)
C09J 183/04 (2006.01) *H01L 21/683* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/001099

(22) 国際出願日: 2015 年 3 月 3 日(03.03.2015)

(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 2014-055370 2014 年 3 月 18 日(18.03.2014) JP

(71) 出願人: 信越化学工業株式会社 (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目６番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 菅生 道博 (SUGO, Michihiro); 〒3790224 群馬県安中市松井田町人見１番地１０信越化学工業株式会社 シリコーン電子材料技術研究所内 Gunma (JP). 安田 浩之 (YASUDA, Hiroyuki); 〒3790224 群馬県安中市松井田町人見１番地１０信越化学工業株式会社 シリコーン電子材料技術研究所内 Gunma (JP). 田上 昭平 (TAGAMI, Shohei); 〒3790224 群馬県安中市松井田町人見１番地１０信越化学工業株式会社 シリコーン電子材料技術研究所内 Gunma (JP). 田辺 正人 (TANABE, Masahito); 〒3790224 群馬県安中市松井田町人見１番地１０信越化学工業株式会社 シリコーン電子材料技術研究所内 Gunma (JP).

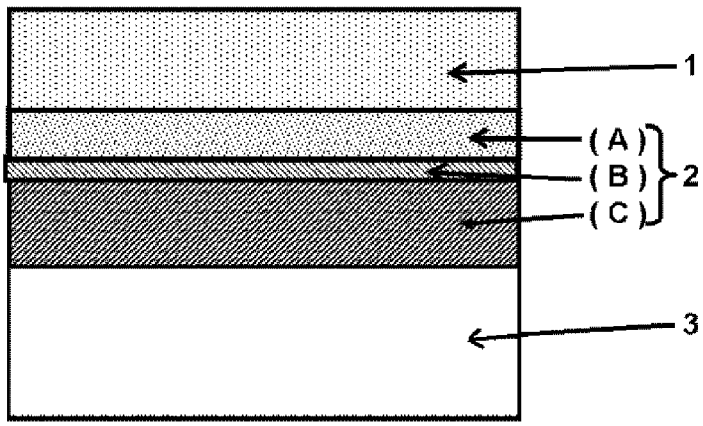
(74) 代理人: 好宮 幹夫 (YOSHIMIYA, Mikio); 〒1100005 東京都台東区上野７丁目６番１１号第一下谷ビル８Ｆ Tokyo (JP).

(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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) **Title**: WAFER PROCESSED BODY, TEMPORARY BONDING MATERIAL FOR WAFER PROCESSING AND METHOD FOR PRODUCING THIN WAFER

(54) 発明の名称 : ウエハ加工体、ウエハ加工用仮接着材、及び薄型ウエハの製造方法



(57) **Abstract**: The present invention is a temporary bonding material for wafer processing, which is used for the purpose of temporarily bonding a wafer having a front surface serving as a circuit surface and a back surface to be processed to a supporting body, and which is characterized by comprising a composite temporary bonding material layer that has a three-layer structure composed of a first temporary bonding layer that is formed of a non-silicone thermoplastic resin layer (A) which is able to be removably bonded to the surface of the wafer, a second temporary bonding layer that is formed of a thermosetting siloxane polymer layer (B) which is laminated on the first temporary bonding layer, and a third temporary bonding layer that is formed of a thermosetting siloxane modified polymer layer (C) which is able to be removably bonded to the supporting body. Consequently, a wafer processed body which can be temporarily bonded and removed easily and has excellent CVD resistance, thereby being capable of improving the productivity of a thin wafer, a temporary bonding material for wafer processing, and a method for producing a thin wafer using this temporary bonding material for wafer processing are provided.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/141156 A1

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

本発明は、表面に回路面を有し、裏面を加工すべきウエハを支持体に仮接着するためのウエハ加工用仮接着材であって、前記ウエハの表面に剥離可能に接着可能な非シリコーン熱可塑性樹脂層（Ａ）からなる第一仮接着層と、該第一仮接着層に積層された熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）からなる第二仮接着層と、該第二仮接着層に積層され、前記支持体に剥離可能に接着可能な熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）からなる第三仮接着層の３層構造を有する複合仮接着材層を備えたものであることを特徴とするウエハ加工用仮接着材である。これにより、仮接着及び剥離が容易で、ＣＶＤ耐性に優れ、薄型ウエハの生産性を高めることができるウエハ加工体、ウエハ加工用仮接着材、及びこれを使用する薄型ウエハの製造方法が提供される。

明　細　書

発明の名称 ：

ウエハ加工体、ウエハ加工用仮接着材、及び薄型ウエハの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、薄型ウエハを効果的に得ることを可能にするウエハ加工体、ウエハ加工用仮接着材、及び薄型ウエハの製造方法に関する。

背景技術

[0002] ３次元の半導体実装は、より一層の高密度、大容量化を実現するために必須となってきている。３次元実装技術とは、１つの半導体チップを薄型化し、更にこれをシリコン貫通電極（ＴＳＶ；ｔｈｒｏｕｇｈ　ｓｉｌｉｃｏｎ　ｖｉａ）によって結線しながら多層に積層していく半導体作製技術である。これを実現するためには、半導体回路を形成した基板を非回路形成面（「裏面」ともいう）研削によって薄型化し、更に裏面にＴＳＶを含む電極形成を行う工程が必要である。従来、シリコン基板の裏面研削工程では、研削面の反対側に裏面保護テープを貼り、研削時のウエハ破損を防いでいる。しかし、このテープは有機樹脂フィルムを支持基材に用いており、柔軟性がある反面、強度や耐熱性が不十分であり、ＴＳＶ形成工程や裏面での配線層形成工程を行うには適しない。

[0003] そこで、半導体基板をシリコン、ガラス等の支持体に接着層を介して接合することによって、裏面研削、ＴＳＶや裏面電極形成の工程に十分耐えうるシステムが提案されている。この際に重要なのが、基板を支持体に接合する際の接着層である。これは基板を支持体に隙間なく接合でき、後の工程に耐えるだけの十分な耐久性が必要で、更に最後に薄型ウエハを支持体から簡便に剥離できることが必要である。このように、最後に剥離することから、本明細書では、この接着層を仮接着層（または仮接着材層）と呼ぶことにする。

[0004] これまでに公知の仮接着層とその剥離方法としては、光吸収性物質を含む

接着材に高強度の光を照射し、接着材層を分解することによって支持体から接着材層を剥離する技術（特許文献１）、及び、熱溶融性の炭化水素系化合物を接着材に用い、加熱溶融状態で接合・剥離を行う技術（特許文献２）が提案されている。前者の技術はレーザ等の高価な装置が必要であり、かつ基板１枚あたりの処理時間が長くなるなどの問題があった。また後者の技術は加熱だけで制御するため簡便である反面、２００℃を超える高温での熱安定性が不十分であるため、適用範囲は狭かった。更にこれらの仮接着層では、高段差基板の均一な膜厚形成と、支持体への完全接着にも適さなかった。

[0005] また、シリコーン粘着剤を仮接着材層に用いる技術が提案されている（特許文献３）。これは基板を支持体に付加硬化型のシリコーン粘着剤を用いて接合し、剥離の際にはシリコーン樹脂を溶解、あるいは分解するような薬剤に浸漬して基板を支持体から分離するものである。そのため剥離に非常に長時間を要し、実際の製造プロセスへの適用は困難である。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２００４－６４０４０号公報

特許文献2：特開２００６－３２８１０４号公報

特許文献3：米国特許第７５４１２６４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、仮接着が容易であり、かつ、高段差基板の均一な膜厚での形成も可能であり、ＴＳＶ形成、ウエハ裏面配線工程に対する工程適合性が高く、更には、ＣＶＤ（化学的気相成長）といったウエハ熱プロセス耐性に優れ、剥離も容易で、薄型ウエハの生産性を高めることができるウエハ加工体、ウエハ加工用仮接着材、及びこれを使用する薄型ウエハの製造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] 上記課題を解決するため、本発明では、表面に回路面を有し、裏面を加工すべきウエハを支持体に仮接着するためのウエハ加工用仮接着材であって、

前記ウエハの表面に剥離可能に接着可能な非シリコーン熱可塑性樹脂層（Ａ）からなる第一仮接着層と、該第一仮接着層に積層された熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）からなる第二仮接着層と、該第二仮接着層に積層され、前記支持体に剥離可能に接着可能な熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）からなる第三仮接着層の３層構造を有する複合仮接着材層を備えたものであることを特徴とするウエハ加工用仮接着材を提供する。

[0009] また、本発明では、支持体上に仮接着材層が形成され、かつ仮接着材層上に、表面に回路面を有し、裏面を加工すべきウエハが積層されてなるウエハ加工体であって、

前記仮接着材層が、前記ウエハの表面に剥離可能に接着された非シリコーン熱可塑性樹脂層（Ａ）からなる第一仮接着層と、該第一仮接着層に積層された熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）からなる第二仮接着層と、該第二仮接着層に積層され、前記支持体に剥離可能に接着された熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）からなる第三仮接着層との３層構造を有する複合仮接着材層を備えたものであることを特徴とするウエハ加工体を提供する。

[0010] このような、ウエハ加工体、ウエハ加工用仮接着材を用いれば、ウエハと支持体との仮接着が容易であり、かつ、高段差基板の均一な膜厚での形成も可能であり、ＴＳＶ形成、ウエハ裏面配線工程に対する工程適合性が高く、更には、ＣＶＤ等の熱プロセス耐性も良好かつ剥離も容易で、薄型ウエハの生産性を高めることができる。

[0011] またこれらの場合、前記熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）が、

（Ｂ－１）１分子中に２個以上のアルケニル基を有するオルガノポリシロキサン、

（Ｂ－２）１分子中に２個以上のケイ素原子に結合した水素原子（Ｓｉ－Ｈ基）を含有するオルガノハイドロジェンポリシロキサン：前記（Ｂ－１）成分中のアルケニル基に対する（Ｂ－２）成分中のＳｉ－Ｈ基のモル比が０．

３から１０となる量、

（Ｂ－３）白金系触媒、

を含有する組成物の硬化物層であることが好ましい。

[0012] このような熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）であれば、ＣＶＤ耐性により優れるため好ましい。

[0013] この場合、前記熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）が、更に、（Ｂ－４）成分として反応制御剤：前記（Ｂ－１）および前記（Ｂ－２）成分の合計１００質量部に対して０．１から１０質量部、

を含有するものであることが好ましい。

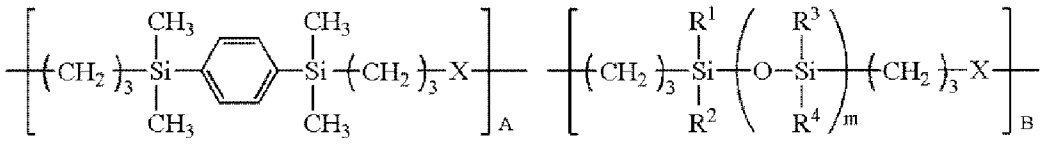
[0014] このような熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）であれば、加熱硬化前に処理液（組成物）が増粘やゲル化を起こさないようにすることができる。

[0015] また、これらの場合、前記熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）の熱硬化後における２５ｍｍ幅の試験片の１８０°ピール剥離力が２ｇｆ以上５０ｇｆ以下であることが好ましい。

[0016] このようなピール剥離力を有する熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）であれば、ウエハ研削時にウエハのズレが生じる恐れがなく、剥離が容易なため好ましい。

[0017] 更にこれらの場合、前記熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）が、下記一般式（１）で示される繰り返し単位を有する重量平均分子量が３，０００～５００，０００、好ましくは１００００～１０００００のシロキサン結合含有重合体１００質量部に対して、架橋剤としてホルマリン又はホルマリン－アルコールにより変性されたアミノ縮合物、メラミン樹脂、尿素樹脂、１分子中に平均して２個以上のメチロール基又はアルコキシメチロール基を有するフェノール化合物、及び１分子中に平均して２個以上のエポキシ基を有するエポキシ化合物から選ばれるいずれか１種以上を０．１～５０質量部含有する組成物の硬化物層であることが好ましい。

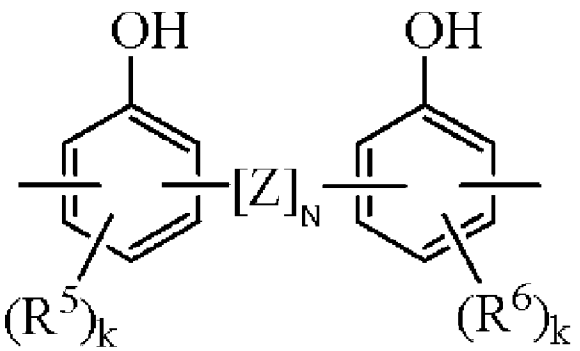
[化1]



（１）

［式中、Ｒ[1]～Ｒ[4]は同一でも異なっていてもよい炭素原子数１～８の１価炭化水素基を示す。また、ｍは１～１００の整数であり、Ｂは正数、Ａは０又は正数である。但し、Ａ＋Ｂ＝１である。Ｘは下記一般式（２）で示される２価の有機基である。

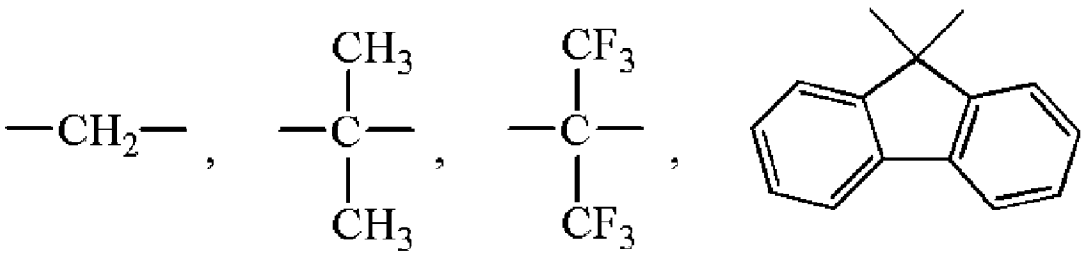
[化2]



（２）

（式中、Ｚは

[化3]



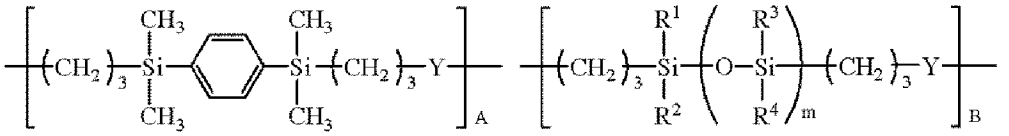
のいずれかより選ばれる２価の有機基であり、Ｎは０又は１である。また、Ｒ[5]、Ｒ[6]はそれぞれ炭素原子数１～４のアルキル基又はアルコキシ基であり、相互に同一でも異なっていてもよい。ｋは０、１、２のいずれかである。）］

[0018] このような熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）であれば、耐熱性により一層優れるため好ましい。

[0019] 更にこれらの場合、前記熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）が、下記

一般式（３）で示される繰り返し単位を有する重量平均分子量が３，０００～５００，０００のシロキサン結合含有重合体１００質量部に対して、架橋剤として１分子中に平均して２個以上のフェノール基を有するフェノール化合物、及び１分子中に平均して２個以上のエポキシ基を有するエポキシ化合物から選ばれるいずれか１種以上を０．１～５０質量部含有する組成物の硬化物層であることが好ましい。

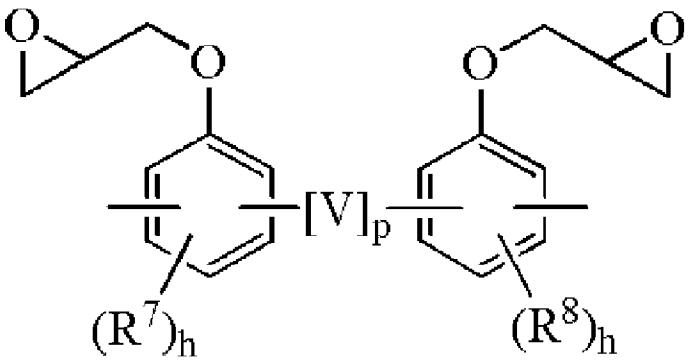
[化4]



（３）

［式中、R^1～R^4は同一でも異なっていてもよい炭素原子数１～８の１価炭化水素基を示す。また、ｍは１～１００の整数であり、Ｂは正数、Ａは０又は正数である。但し、Ａ＋Ｂ＝１である。更に、Ｙは下記一般式（４）で示される２価の有機基である。

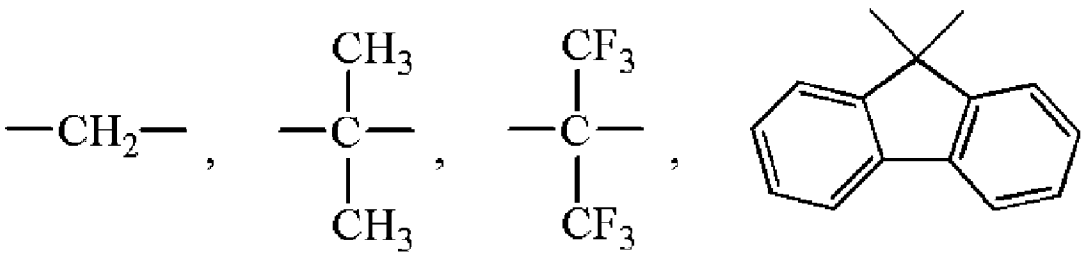
[化5]



（４）

（式中、Ｖは

[化6]



のいずれかより選ばれる２価の有機基であり、ｐは０又は１である。また、

R^7、R^8はそれぞれ炭素原子数１～４のアルキル基又はアルコキシ基であり、相互に同一でも異なっていてもよい。ｈは０、１、２のいずれかである。）］

[0020] このような熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）であれば、耐熱性により一層優れるため好ましい。

[0021] 更に本発明では、（ａ）表面に回路形成面及び裏面に回路非形成面を有するウエハの前記回路形成面を、上記本発明のウエハ加工用仮接着材に用いられる前記非シリコーン熱可塑性樹脂層（Ａ）と、前記熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）と、前記熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）とからなる仮接着材層を介して、支持体に接合する際に、前記支持体上に形成された前記熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）の上に前記熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）を形成した後、該重合体層（Ｃ）と（Ｂ）の形成された支持体と、前記樹脂層（Ａ）の形成された回路付きウエハとを真空下で貼り合わせる工程と、

（ｂ）前記重合体層（Ｂ）及び（Ｃ）を熱硬化させる工程と、

（ｃ）前記支持体と接合した前記ウエハの回路非形成面を研削又は研磨する工程と、

（ｄ）前記ウエハの回路非形成面に加工を施す工程と、

（ｅ）前記加工を施したウエハを前記支持体から剥離する工程と、

を含むことを特徴とする薄型ウエハの製造方法を提供する。

[0022] このような薄型ウエハの製造方法であれば、本発明における３層系からなる仮接着材層を、ウエハと支持体の接合に使用することで、この仮接着材層を使用して貫通電極構造や、バンプ接続構造を有する薄型ウエハを、容易に製造することができる。

発明の効果

[0023] 本発明における仮接着材層は、３層構造を有し、特に熱硬化性シロキサン変性樹脂（重合体層（Ｃ））を基板接合用支持層として使用することで、樹脂の熱分解が生じないことはもとより、特に２００℃以上の高温時での樹脂

の流動も生じず、耐熱性が高いために、幅広い半導体成膜プロセスに適用でき、段差を有するウエハに対しても、膜厚均一性の高い接着材層を形成でき、この膜厚均一性のため容易に５０μｍ以下の均一な薄型ウエハを得ることが可能となり、更には、薄型ウエハ作製後、このウエハを支持体より例えば室温で、容易に剥離することができるため、割れ易い薄型ウエハを容易に製造することができる。更に、本発明は、重合体層（Ｂ）として熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）を含むため、ＣＶＤ耐性により優れる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明のウエハ加工体の一例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明をより詳細に説明する。

上記のように、仮接着が容易であり、かつ、高段差基板の均一な膜厚での形成も可能であり、ＴＳＶ形成、ウエハ裏面配線工程に対する工程適合性が高く、更には、ＣＶＤといったウエハ熱プロセス耐性に優れ、剥離も容易で、薄型ウエハの生産性を高めることができるウエハ加工用仮接着材が求められている。

[0026] 本発明者らは、上記目的を達成するため鋭意検討を行った結果、

（Ａ）の非シリコーン熱可塑性樹脂層からなる熱可塑性仮接着層と

（Ｂ）の熱硬化性シロキサン重合体層からなる熱硬化性仮接着層と、さらには、

（Ｃ）の熱硬化性シロキサン変性重合体層からなる熱硬化性仮接着層

との３層系からなる複合仮接着材層を、ウエハと支持体の接合にウエハ側から（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）の順で形成した構造として使用することで、貫通電極構造や、バンプ接続構造を有する薄型ウエハを、簡単に製造する方法を見出した。

[0027] 図１は、本発明のウエハ加工体の一例を示す断面図である。図１に示すように、本発明のウエハ加工体は、表面に回路面を有し、裏面を加工すべきウエハ（デバイスウエハ）１と、ウエハ１の加工時にウエハ１を支持する支持

体３と、これらウエハ１と支持体３との間に介在する仮接着材層２を備え、この仮接着材層２が、非シリコーン熱可塑性樹脂層（Ａ）（第一仮接着層）と、熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）（第二仮接着層）と、更には熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）（第三仮接着層）の３層構造からなり、第一仮接着層がウエハ１の表面に剥離可能に接着され、第三仮接着層が支持体３に剥離可能に接着されているものである。

[0028] また、本発明のウエハ加工用仮接着材は、上記（Ａ）、（Ｂ）および（Ｃ）の積層体からなるものである。

[0029] 以下、本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

［仮接着材層］

－第一仮接着層（Ａ）／非シリコーン熱可塑性樹脂層（熱可塑性オルガノポリシロキサン非含有重合体層）－

第一仮接着層（Ａ）は、オルガノポリシロキサンを有しない熱可塑性樹脂から構成される。段差を有するシリコンウエハなどへの適用性から、良好なスピンコート性を有する熱可塑性樹脂が第一仮接着層（Ａ）を形成する材料として好適に使用され、特にガラス転移温度－８０～１２０℃程度の熱可塑性樹脂が好ましく、例えばオレフィン系熱可塑性エラストマー、ポリブタジエン系熱可塑性エラストマー、スチレン系熱可塑性エラストマー、スチレン・ブタジエン系熱可塑性エラストマー、スチレン・ポリオレフィン系熱可塑性エラストマーなどが挙げられ、特に耐熱性に優れた水素添加ポリスチレン系エラストマーが好適である。具体的にはタフテック（旭化成ケミカルズ）、エスポレックスＳＢシリーズ（住友化学）、ラバロン（三菱化学）、セプトン（クラレ）、ＤＹＮＡＲＯＮ（ＪＳＲ）などが挙げられる。またゼオネックス（日本ゼオン）に代表されるシクロオレフィンポリマーおよびＴＯＰＡＳ（日本ポリプラスチック）に代表される環状オレフィンコポリマーが挙げられる。

[0030] 上記のように、非シリコーン熱可塑性樹脂層（Ａ）が、非シリコーン熱可

塑性エラストマーであることが好ましい。

[0031] このようなものであれば、薄型ウエハ作製後、このウエハを支持体から、容易に剥離することができるため、割れ易い薄型ウエハをより容易に扱うことができる。

[0032] この非シリコーン熱可塑性樹脂層は、溶剤に溶解して、スピンコートやスプレーコート等の手法で、シリコンウエハ等の半導体基板等の上に形成される。溶剤としては、炭化水素系溶剤、好ましくは、ノナン、ｐ－メンタン、ピネン、イソオクタン等が挙げられるが、そのコーティング性より、ノナン、ｐ－メンタン、イソオクタンがより好ましい。このとき、形成される膜厚に制約はないが、その基板上の段差に応じて樹脂皮膜を形成することが望ましく、好適には、０．５ミクロンから５０ミクロン、更に好ましくは０．５～１０μｍの膜厚が形成される。また、この熱可塑性樹脂には、その耐熱性向上の目的で、酸化防止剤や、コーティング性向上のため、界面活性剤を添加することができる。酸化防止剤の具体例としては、ジ－ｔ－ブチルフェノールなどが好適に使用される。界面活性剤の例としては、フッ素シリコーン系界面活性剤Ｘ－７０－１１０２（信越化学工業株式会社製）等が好適に使用される。

[0033] －第二仮接着層（Ｂ）／熱硬化性シロキサン重合体層（熱硬化性シリコーン重合体層）－

本発明のウエハ加工体及びウエハ加工用仮接着材の構成要素である熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）は、熱硬化性のシロキサン重合体からなるものであれば、特に限定されない。例えば、下記（Ｂ－１）～（Ｂ－３）成分、必要に応じて（Ｂ－４）成分を含有する組成物の硬化物層であることが好ましい。

（Ｂ－１）１分子中に２個以上のアルケニル基を有するオルガノポリシロキサン、

（Ｂ－２）１分子中に２個以上のケイ素原子に結合した水素原子（Ｓｉ－Ｈ基）を含有するオルガノハイドロジェンポリシロキサン：（Ｂ－１）成分中

のアルケニル基に対する（Ｂ－２）成分中のＳｉ－Ｈ基のモル比が０．３から１０となる量、

（Ｂ－３）白金系触媒。

[0034] この場合、熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）が、更に、（Ｂ－４）成分として反応制御剤：（Ｂ－１）および（Ｂ－２）成分の合計１００質量部に対して０．１から１０質量部を含有するものであることが好ましい。

[0035] 以下各成分について説明する。

［（Ｂ－１）成分］

（Ｂ－１）成分は、１分子中に２個以上のアルケニル基を有するオルガノポリシロキサンである。（Ｂ－１）成分は、好ましくは、１分子中に２個以上のアルケニル基を含有する直鎖状又は分岐状のジオルガノポリシロキサンである。特に好ましくは、１分子中に０．３～１０ｍｏｌ％、特に０．６ｍｏｌ％（アルケニル基モル数／Ｓｉモル数）～９ｍｏｌ％のアルケニル基を含有するジオルガノポリシロキサンである。

[0036] このようなジオルガノポリシロキサンとして、具体的には下記式（５）及び／又は（６）で示されるものを挙げることができる。

$R^9_{(3-a)}X_aSiO-(R^9XSiO)_m-(R^9_2SiO)_n-SiR^9_{(3-a)}X_a$…（５）

$R^9_2(HO)SiO-(R^9XSiO)_{m+2}-(R^9_2SiO)_n-SiR^9_2(OH)$…（６）

（式中、R^9は夫々独立して脂肪族不飽和結合を有さない１価炭化水素基、Ｘは夫々独立してアルケニル基含有１価有機基、ａは０～３の整数である。また、式（５）において、２ａ＋ｍは１分子中にアルケニル基含有量が０．３～１０ｍｏｌ％となる数である。式（６）において、ｍ＋２は１分子中にアルケニル基含有量が０．３～１０ｍｏｌ％となる数である。ｍは０または１０以下の正数であり、ｎは１～１０００の正数である。）

[0037] 上記式中、R^9としては、炭素原子数１～１０の１価炭化水素基が好ましく、例示すると、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基などのアルキル

基；シクロヘキシル基などのシクロアルキル基；フェニル基、トリル基などのアリール基などであり、特にメチル基等のアルキル基又はフェニル基が好ましい。

[0038] Xのアルケニル基含有１価有機基としては、炭素原子数２～１０の有機基が好ましく、ビニル基、アリル基、ヘキセニル基、オクテニル基等のアルケニル基；アクリロイルプロピル基、アクリロイルメチル基、メタクリロイルプロピル基等の（メタ）アクリロイルアルキル基；アクリロキシプロピル基、アクリロキシメチル基、メタクリロキシプロピル基、メタクリロキシメチル基等の（メタ）アクリロキシアルキル基；シクロヘキセニルエチル基、ビニルオキシプロピル基などのアルケニル基含有１価炭化水素基が挙げられ、特に、工業的にはビニル基が好ましい。

[0039] 上記一般式（５）中、ａは０～３の整数であるが、ａが１～３であれば、分子鎖末端がアルケニル基で封鎖されるため、反応性のよいこの分子鎖末端アルケニル基により、短時間で反応を完結することができ好ましい。さらには、コスト面において、ａ＝１が工業的に好ましい。このアルケニル基含有ジオルガノポリシロキサンの性状はオイル状又は生ゴム状であることが好ましい。このアルケニル基含有ジオルガノポリシロキサンは直鎖状であっても分岐状であってもよい。

[0040] ［（Ｂ－２）成分］

（Ｂ－２）成分は架橋剤であり、１分子中に２個以上のケイ素原子に結合した水素原子（Ｓｉ－Ｈ基）を含有するオルガノハイドロジェンポリシロキサンである。（Ｂ－２）成分は、１分子中にケイ素原子に結合した水素原子（ＳｉＨ基）を少なくとも２個、好ましくは３個以上有するものであり、直鎖状、分岐状、又は環状のものを使用できる。

[0041] （Ｂ－２）成分のオルガノハイドロジェンポリシロキサンの２５℃における粘度は、１～５，０００ｍＰａ・ｓであることが好ましく、５～５００ｍＰａ・ｓであるのがさらに好ましい。このオルガノハイドロジェンポリシロキサンは２種以上の混合物でもよい。

[0042] （Ｂ－２）成分は、（Ｂ－１）成分中のアルケニル基に対する（Ｂ－２）成分中のＳｉ－Ｈ基のモル比（ＳｉＨ基／アルケニル基）が０．３から１０、特に１．０～８．０の範囲となるように配合することが好ましい。このＳｉＨ基とアルケニル基とのモル比が０．３以上であれば、架橋密度が低くなることもなく、粘着剤層が硬化しないといった問題も起こらない。１０以下であれば、架橋密度が高くなりすぎることもなく、十分な粘着力及びタックが得られる。また、上記のモル比が１０以下であれば、処理液の使用可能時間を長くすることができる。

[0043] ［（Ｂ－３）成分］

（Ｂ－３）成分は白金系触媒（即ち、白金族金属触媒）であり、例えば、塩化白金酸、塩化白金酸のアルコール溶液、塩化白金酸とアルコールとの反応物、塩化白金酸とオレフィン化合物との反応物、塩化白金酸とビニル基含有シロキサンとの反応物などが挙げられる。

[0044] （Ｂ－３）成分の添加量は有効量であり、通常（Ｂ－１）、（Ｂ－２）の合計（下記に示す（Ｂ－４）成分を含有する場合には、（Ｂ－１）、（Ｂ－２）及び（Ｂ－４）の合計）に対し、白金分（質量換算）として１～５，０００ｐｐｍであり、５～２，０００ｐｐｍであることが好ましい。１ｐｐｍ以上であれば組成物の硬化性が低下することもなく、架橋密度が低くなることも、保持力が低下することもない。０．５％以下であれば、処理浴の使用可能時間を長くすることができる。

[0045] ［（Ｂ－４）成分］

（Ｂ－４）成分は反応制御剤であり、組成物を調合ないし基材に塗工する際に、加熱硬化前に処理液が増粘やゲル化を起こさないようにするために必要に応じて任意に添加するものである。

[0046] 具体例としては、３－メチル－１－ブチン－３－オール、３－メチル－１－ペンチン－３－オール、３，５－ジメチル－１－ヘキシン－３－オール、１－エチニルシクロヘキサノール、３－メチル－３－トリメチルシロキシ－１－ブチン、３－メチル－３－トリメチルシロキシ－１－ペンチン、３，５

－ジメチル－３－トリメチルシロキシ－１－ヘキシン、１－エチニル－１－トリメチルシロキシシクロヘキサン、ビス（２，２－ジメチル－３－ブチノキシ）ジメチルシラン、１，３，５，７－テトラメチル－１，３，５，７－テトラビニルシクロテトラシロキサン、１，１，３，３－テトラメチル－１，３－ジビニルジシロキサンなどが挙げられ、好ましいのは１－エチニルシクロヘキサノール、及び３－メチル－１－ブチン－３－オールである。

[0047] 組成物中に（Ｂ－４）成分を含有する場合、その配合量は、（Ｂ－１）および（Ｂ－２）成分の合計１００質量部に対して０．１から１０質量部であることが好ましい。より好ましくは０．１～８．０質量部、特に好ましくは０．１～２．０質量部である。１０質量部以下であれば、シリコーン粘着剤組成物の硬化性が低下することもなく、０．１質量部以上であると反応制御の効果が十分発揮される。

[0048] また熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）には$R^{10}{}_3SiO_{0.5}$単位（式中、R^{10}は独立に炭素原子数１～１０の非置換もしくは置換の一価の炭化水素基）及びSiO_2単位を含有し、$R^{10}{}_3SiO_{0.5}$単位／SiO_2単位のモル比が０．３～１．８であるポリオルガノシロキサンを添加しても良い。添加量としては熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）中の（Ｂ－１）成分の０から３０質量％が好ましい。

[0049] 熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）は、その溶液をスピンコート、ロールコータなどの方法によって支持体上に形成された未硬化の熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）上に形成して使用することができる。スピンコートなどの方法によって、熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）を、支持体上に積層された熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）上に形成する場合には、重合体層（Ｂ）を溶液としてコートすることが好ましいが、このときには、ペンタン、ヘキサン、シクロヘキサン、イソオクタン、ノナン、デカン、ｐ－メンタン、ピネン、イソドデカン、リモネンなどの炭化水素系溶剤が好適に使用される。また、この重合体層（Ｂ）の溶液には、公知の酸化防止剤を耐熱性向上のために添加することができる。

[0050] また、熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）は、膜厚が０．１～３０μｍ、好ましくは１．０～１５μｍの間で形成されて使用されるのが好ましい。膜厚が０．１μｍ以上であれば、熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）の上に塗布する場合に、塗布しきれない部分を生じることなく全体に塗布することができる。一方、膜厚が３０μｍ以下であれば、薄型ウエハを形成する場合の研削工程に耐えることができる。なお、この熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）には、耐熱性を更に高めるため、シリカ等のフィラーを、重合体層（Ｂ）１００質量部に対して、５０質量部以下添加してもよい。

[0051] また、熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）は、熱硬化後における２５ｍｍ幅の試験片（例えば、ポリイミド試験片）の１８０°ピール剥離力が、通常２ｇｆ以上かつ５０ｇｆ以下であり、好ましくは３ｇｆ以上３０ｇｆ以下であり、さらに好ましくは５ｇｆ以上２０ｇｆ以下である。２ｇｆ以上であればウエハ研削時にウエハのズレが生じる恐れがなく、５０ｇｆ以下であればウエハの剥離が容易となるため好ましい。

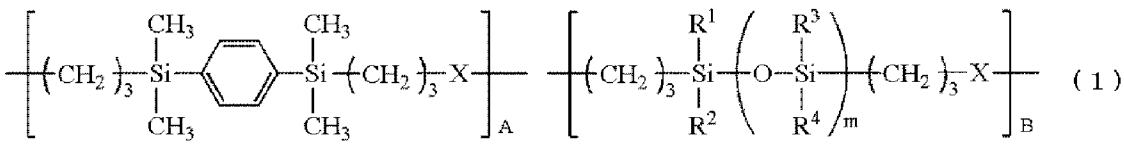
[0052] －第三仮接着層（Ｃ）／熱硬化性シロキサン変性重合体層－

本発明のウエハ加工体及びウエハ加工用仮接着材の構成要素である熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）は、熱硬化性シロキサン変性重合体層であれば特に限定されないが、下記一般式（１）あるいは（３）で示される熱硬化性シロキサン変性重合体を主成分とする熱硬化性組成物の硬化物の層が好ましい。

[0053] 一般式（１）の重合体（フェノール性シロキサン重合体）：

下記一般式（１）で示される繰り返し単位を有する重量平均分子量が３，０００～５００，０００、好ましくは１００００～１０００００のシロキサン結合含有重合体。

[化7]

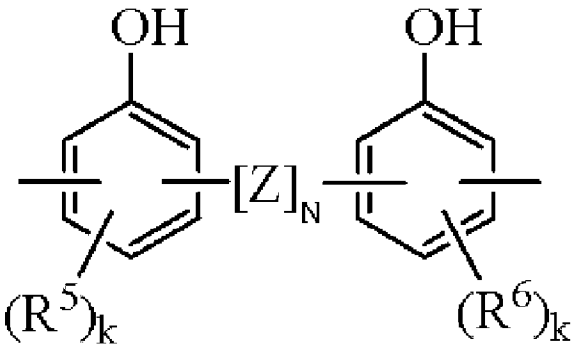


（１）

［式中、Ｒ[1]～Ｒ[4]は同一でも異なっていてもよい炭素原子数１～８の１価炭化水素基を示す。また、ｍは１～１００の整数であり、Ｂは正数、Ａは０又は正数である。Ｘは下記一般式（２）で示される２価の有機基である。

この場合、但し、Ａ＋Ｂ＝１である。また、好ましくはＡは０～０．９、Ｂは０．１～１、またＡを添加する場合には、好ましくはＡは０．１～０．７、Ｂは０．３～０．９である。

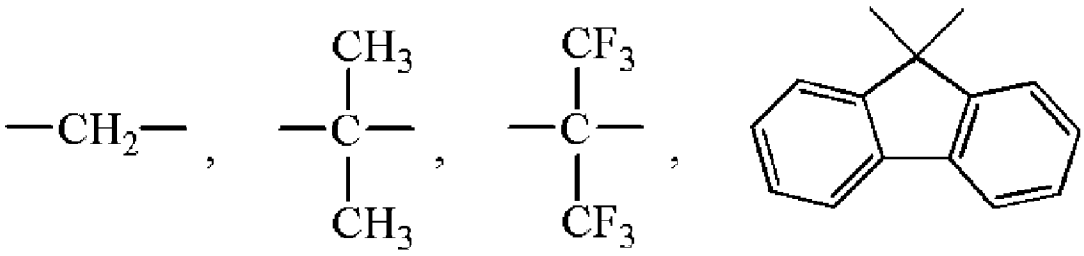
[化8]



（２）

（式中、Ｚは

[化9]



のいずれかより選ばれる２価の有機基であり、Ｎは０又は１である。また、Ｒ[5]、Ｒ[6]はそれぞれ炭素原子数１～４のアルキル基又はアルコキシ基であり、相互に同一でも異なっていてもよい。ｋは０、１、２のいずれかである。）］

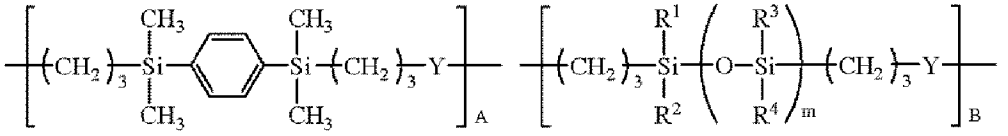
[0054] この場合、Ｒ[1]～Ｒ[4]の具体例としては、メチル基、エチル基、フェニル基等が挙げられ、ｍは、好ましくは３～６０、より好ましくは８～４０の整数である。また、Ｂ／Ａは０～２０、特に０．５～５である。

[0055] 一般式（３）の重合体（エポキシ変性シロキサン重合体）：

下記一般式（３）で示される繰り返し単位を有する重量平均分子量が３，

０００～５００，０００のシロキサン結合含有重合体。

[化10]

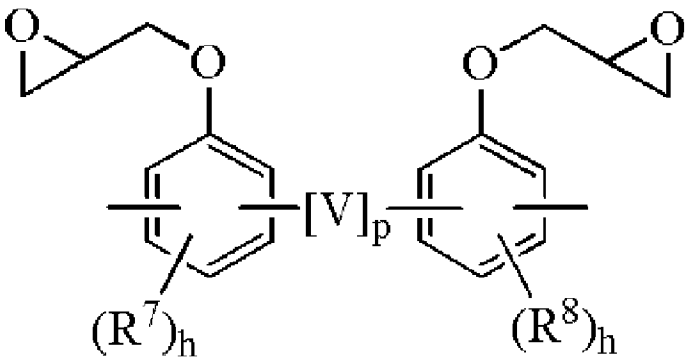


（３）

［式中、Ｒ[1]～Ｒ[4]は同一でも異なっていてもよい炭素原子数１～８の１価炭化水素基を示す。また、ｍは１～１００の整数であり、Ｂは正数、Ａは０又は正数である。更に、Ｙは下記一般式（４）で示される２価の有機基である。

この場合、但し、Ａ＋Ｂ＝１である。また、好ましくはＡは０～０．９、Ｂは０．１～１、またＡを添加する場合には、好ましくはＡは０．１～０．７、Ｂは０．３～０．９である。

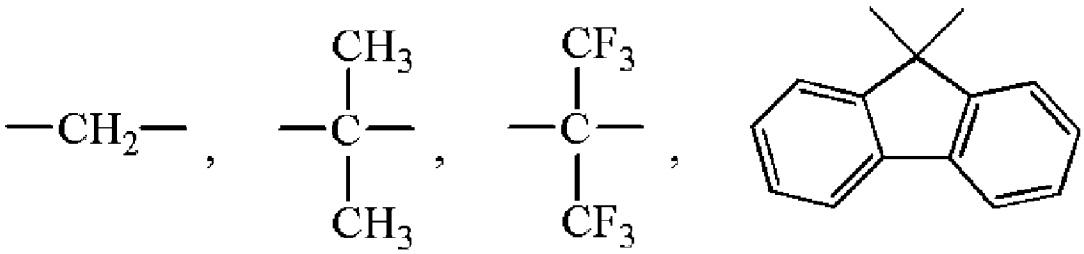
[化11]



（４）

（式中、Ｖは

[化12]



のいずれかより選ばれる２価の有機基であり、ｐは０又は１である。また、Ｒ[7]、Ｒ[8]はそれぞれ炭素原子数１～４のアルキル基又はアルコキシ基であり、相互に同一でも異なっていてもよい。ｈは０、１、２のいずれかである。

）］

[0056] この場合、Ｒ[1]～Ｒ[4]、ｍの具体例は上記一般式（１）と同様である。

[0057] 上記一般式（１）又は（３）の熱硬化性シロキサン変性重合体を主成分とする熱硬化性組成物は、その熱硬化のために、一般式（１）のフェノール性シロキサン重合体の場合には、ホルマリン又はホルマリン－アルコールにより変性されたアミノ縮合物、メラミン樹脂、尿素樹脂、１分子中に平均して２個以上のメチロール基又はアルコキシメチロール基を有するフェノール化合物、及び１分子中に平均して２個以上のエポキシ基を有するエポキシ化合物から選ばれるいずれか１種以上の架橋剤を含有する。

[0058] ここで、ホルマリン又はホルマリン－アルコールにより変性されたアミノ縮合物、メラミン樹脂、尿素樹脂としては、以下のものを挙げることができる。例えば、ホルマリン又はホルマリンーアルコールにより変性されたメラミン樹脂（縮合物）は、変性メラミンモノマー（例えばトリメトキシメチルモノメチロールメラミン）、又はこの多量体（例えば二量体、三量体等のオリゴマー体）を公知の方法に従ってホルムアルデヒドと所望の分子量になるまで付加縮合重合させて得ることができる。なお、これらは１種又は２種以上を、混合して使用することができる。

[0059] また、ホルマリン又はホルマリンーアルコールにより変性された尿素樹脂（縮合物）の調製は、例えば公知の方法に従って所望の分子量の尿素縮合物をホルマリンでメチロール化して変性し、又はこれを更にアルコールでアルコキシ化して変性して行ってよい。ホルマリン又はホルマリンーアルコールにより変性された尿素樹脂の具体例としては、例えばメトキシメチル化尿素縮合物、エトキシメチル化尿素縮合物、プロポキシメチル化尿素縮合物等が挙げられる。なお、これらは１種又は２種以上を、混合して使用することができる。

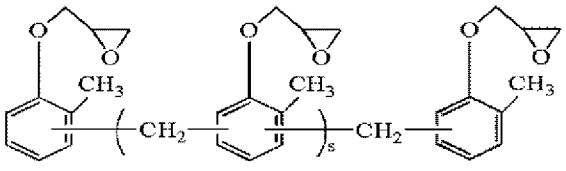
[0060] また、１分子中に平均して２個以上のメチロール基又はアルコキシメチロール基を有するフェノール化合物としては、例えば（２－ヒドロキシ－５－メチル）－１，３－ベンゼンジメタノール、２，２’，６，６’－テトラメ

トキシメチルビスフェノールＡ等を挙げることができる。なお、これらフェノール化合物は１種又は２種以上を、混合して使用することができる。

[0061] 一方、一般式（３）のエポキシ変性シロキサン重合体の場合には、１分子中に平均して２個以上のエポキシ基を有するエポキシ化合物あるいは、１分子中に平均して２個以上のフェノール基を有するフェノール化合物のいずれか１種以上を架橋剤として含有する。

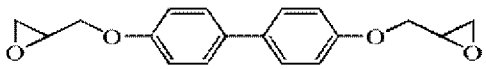
[0062] ここで、一般式（１）および（３）に用いられる多官能エポキシ基を有するエポキシ化合物としては、特にその制約はないが、特に、２官能、３官能、４官能以上の多官能エポキシ樹脂、例えば、日本化薬（株）製のＥＯＣＮ－１０２０、ＥＯＣＮ－１０２Ｓ、ＸＤ－１０００、ＮＣ－２０００－Ｌ、ＥＰＰＮ－２０１、ＧＡＮ、ＮＣ６０００や下記式のような架橋剤を含有することができる。

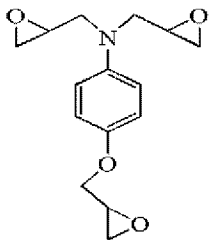
[化13]

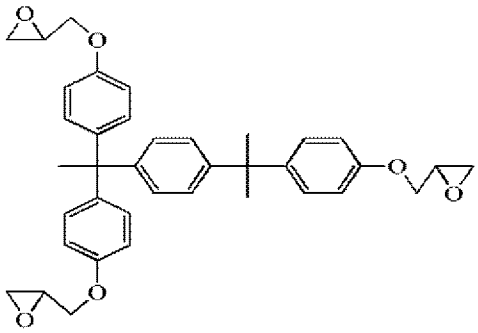


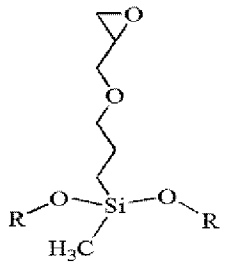
s=3~6

EOCN-1020

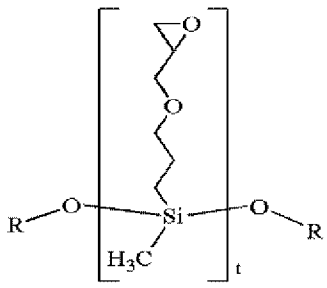








R=メチル基又はエチル基



R=メチル基又はエチル基

t=1 20 %
t=2 75 %
t≧3 5 %

[0063] 熱硬化性シロキサン変性重合体が、上記一般式（３）のエポキシ変性シロキサン重合体の場合には、その架橋剤として、ｍ、ｐ－系クレゾールノボラック樹脂、例えば、旭有機材工業製ＥＰ－６０３０Ｇや、３官能フェノール化合物、例えば、本州化学製Ｔｒｉｓ－Ｐ－ＰＡや、４官能性フェノール化合物、例えば、旭有機材工業製ＴＥＰ－ＴＰＡなどが挙げられる。

[0064] 架橋剤の配合量は、熱硬化性シロキサン変性重合体１００質量部に対して０．１～５０質量部、好ましくは０．１～３０質量部、更に好ましくは１～

２０質量部であり、２種類又は３種類以上を混合して配合してもよい。

[0065] また、熱硬化性シロキサン変性重合体１００質量部に対して、酸無水物のような硬化触媒を１０質量部以下含有させてもよい。

[0066] また、この組成物（熱硬化性シロキサン変性重合体）を溶液に溶解し、塗布、具体的にはスピンコート、ロールコータ、ダイコータなどの方法によって支持体上に形成してもよい。その場合には、例えば、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、メチル－２－ｎ－アミルケトン等のケトン類；３－メトキシブタノール、３－メチル－３－メトキシブタノール、１－メトキシ－２－プロパノール、１－エトキシ－２－プロパノール等のアルコール類；プロピレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル等のエーテル類；プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、乳酸エチル、ピルビン酸エチル、酢酸ブチル、３－メトキシプロピオン酸メチル、３－エトキシプロピオン酸エチル、酢酸ｔｅｒｔ－ブチル、プロピオン酸ｔｅｒｔ－ブチル、プロピレングリコールモノ－ｔｅｒｔ－ブチルエーテルアセテート、γ－ブチロラクトン等のエステル類等が挙げられ、これらの１種を単独で又は２種以上を併用することができる。

[0067] なお、耐熱性を更に高めるため、熱硬化性シロキサン変性重合体１００質量部に対して、公知の酸化防止剤、シリカ等のフィラーを５０質量部以下添加してもよい。さらに、塗布均一性を向上させるため、界面活性剤を添加してもよい。

[0068] 重合体層（Ｃ）中に添加することができる酸化防止剤の具体例としては、テトラキス［メチレン－（３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシハイドロシンナメート）］メタン（商品名：アデカスタブ　ＡＯ－６０）等のヒンダードフェノール系化合物を挙げることができる。

[0069] 上記の熱硬化性シロキサン変性重合体からなる熱硬化性シロキサン変性重

合体層（Ｃ）は、ウエハ側の段差に応じて、硬化時の膜厚が１５～１５０μｍであることが好ましく、２０～１２０μｍで成膜することがさらに好ましい。膜厚が１５μｍ以上であれば、ウエハ薄型化の研削工程に十分耐えることができ、１５０μｍ以下であれば、ＴＳＶ形成工程などの熱処理工程で樹脂変形を生じるおそれがなく、実用に耐えることができるため好ましい。

[0070] ［薄型ウエハの製造方法］

本発明の薄型ウエハの製造方法は、半導体回路等を有するウエハと支持体との接着層として、非シリコーン熱可塑性樹脂層（Ａ）、熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）と熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）の３層を含む複合仮接着材層を用いることを特徴とする。本発明の製造方法により得られる薄型ウエハの厚さは、典型的には５～３００μｍ、より典型的には１０～１００μｍである。

[0071] 本発明の薄型ウエハの製造方法は（ａ）～（ｅ）の工程を有する。また、必要に応じて、（ｆ）～（ｉ）の工程を有する。

［工程（ａ）］

工程（ａ）は、表面に回路形成面及び裏面に回路非形成面を有するウエハの回路形成面を、上記本発明のウエハ加工用仮接着材に用いられる非シリコーン熱可塑性樹脂層（Ａ）と、熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）と、熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）とからなる仮接着材層を介して、支持体に接合する際に、支持体上に形成された熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）の上に熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）を形成した後、この重合体層（Ｃ）と（Ｂ）の形成された支持体と、樹脂層（Ａ）の形成された回路付きウエハとを真空下で貼り合わせる工程である。

[0072] 回路形成面及び回路非形成面を有するウエハは、一方の面が回路形成面であり、他方の面が回路非形成面であるウエハである。本発明が適用できるウエハは、通常、半導体ウエハである。該半導体ウエハの例としては、シリコンウエハのみならず、ゲルマニウムウエハ、ガリウム－ヒ素ウエハ、ガリウム－リンウエハ、ガリウム－ヒ素－アルミニウムウエハ等が挙げられる。該

ウエハの厚さは、特に制限はないが、典型的には６００～８００μｍ、より典型的には６２５～７７５μｍである。

[0073] 支持体としては、シリコンウエハやガラス板、石英ウエハ等の基板が使用可能であるがなんら制約はない。本発明においては、支持体を通して仮接着材層に放射エネルギー線を照射する必要はなく、支持体は、光線透過性を有さないものであってもよい。

[0074] 仮接着層（Ａ）、（Ｂ）および（Ｃ）はそれぞれフィルムで、ウエハや支持体に形成することもでき、あるいは、それぞれの溶液をスピンコート、ロールコータなどの方法によりウエハや支持体に形成することができる。この場合、スピンコート後、その溶剤の揮発条件に応じ、８０～２００℃、好ましくは１００～１８０℃の温度で、予めプリベークを行ったのち、使用に供される。

[0075] 仮接着層（Ａ）層、（Ｂ）層と（Ｃ）層が形成されたウエハ及び支持体は、（Ａ）、（Ｂ）および（Ｃ）層を介して、接合された基板として形成される。このとき、好ましくは４０～２００℃、より好ましくは６０～１８０℃の温度領域で、この温度にて減圧下、この基板を均一に圧着することで、ウエハが支持体と接合したウエハ加工体（積層体基板）が形成される。

[0076] ウエハ貼り合わせ装置としては、市販のウエハ接合装置、例えばＥＶＧ社のＥＶＧ５２０ＩＳ、８５０ＴＢ、ＳＵＳＳ社のＸＢＣ３００等が挙げられる。

[0077] ［工程（ｂ）］

工程（ｂ）は、重合体層（Ｂ）及び（Ｃ）を熱硬化させる工程である。上記ウエハ加工体（積層体基板）が形成された後、１２０～２２０℃、好ましくは１５０～２００℃で１０分～４時間、好ましくは３０分～２時間加熱することによって、重合体層（Ｂ）及び（Ｃ）の硬化を行う。

[0078] ［工程（ｃ）］

工程（ｃ）は、支持体と接合したウエハの回路非形成面を研削又は研磨する工程、即ち、工程（ａ）にて貼り合わせて得られたウエハ加工体のウエハ

裏面側を研削して、該ウエハの厚みを薄くしていく工程である。ウエハ裏面の研削加工の方式には特に制限はなく、公知の研削方式が採用される。研削は、ウエハと砥石（ダイヤモンド等）に水をかけて冷却しながら行うことが好ましい。ウエハ裏面を研削加工する装置としては、例えば（株）ディスコ製ＤＡＧ－８１０（商品名）等が挙げられる。また、ウエハ裏面側をＣＭＰ研磨してもよい。

[0079] ［工程（ｄ）］

工程（ｄ）は、回路非形成面を研削したウエハ加工体、即ち、裏面研削によって薄型化されたウエハ加工体の回路非形成面に加工を施す工程である。この工程にはウエハレベルで用いられる様々なプロセスが含まれる。例としては、電極形成、金属配線形成、保護膜形成等が挙げられる。より具体的には、電極等の形成のための金属スパッタリング、金属スパッタリング層をエッチングするウェットエッチング、金属配線形成のマスクとするためのレジストの塗布、露光、及び現像によるパターンの形成、レジストの剥離、ドライエッチング、金属めっきの形成、ＴＳＶ形成のためのシリコンエッチング、シリコン表面の酸化膜形成など、従来公知のプロセスが挙げられる。

[0080] ［工程（ｅ）］

工程（ｅ）は、工程（ｄ）で加工を施したウエハを支持体から剥離する工程、即ち、薄型化したウエハに様々な加工を施した後、ダイシングする前にウエハを支持体から剥離する工程である。この剥離工程は、一般に室温から６０℃程度の比較的低温の条件で実施され、ウエハ加工体のウエハ又は支持体の一方を水平に固定しておき、他方を水平方向から一定の角度を付けて持ち上げる方法、及び、研削されたウエハの研削面に保護フィルムを貼り、ウエハと保護フィルムをピール方式でウエハ加工体から剥離する方法等が挙げられる。

[0081] 本発明には、これらの剥離方法のいずれにも適用可能である。もちろん上記の方法には限定されない。これらの剥離方法は、通常、室温で実施される。

[0082] また、上記（ｅ）加工を施したウエハを支持体から剥離する工程は、

（ｆ）加工を施したウエハのウエハ面にダイシングテープを接着する工程と、

（ｇ）ダイシングテープ面を吸着面に真空吸着する工程と、

（ｈ）吸着面の温度が１０℃から１００℃の温度範囲で、支持体を、加工を施したウエハからピールオフにて剥離する工程とを含むことが好ましい。このようにすることで、支持体を、加工を施したウエハから容易に剥離することができ、また、後のダイシング工程を容易に行うことができる。

[0083] また、上記（ｅ）加工を施したウエハを支持体から剥離する工程後に、

（ｉ）剥離したウエハの回路形成面に残存する仮接着材層を除去する工程を行うことが好ましい。工程（ｅ）により支持体より剥離されたウエハの回路形成面には、仮接着層（Ａ）が一部残存している場合があり、該仮接着層（Ａ）の除去は、例えば、ウエハを洗浄することにより行うことができる。

[0084] この工程（ｉ）では、仮接着材層中の（Ａ）層である非シリコーン熱可塑性樹脂層を溶解するような洗浄液であればすべて使用可能であり、具体的には、ペンタン、ヘキサン、シクロヘキサン、デカン、イソノナン、ｐ－メンタン、ピネン、イソドデカン、リモネンなどが挙げられる。これらの溶剤は、１種単独でも２種以上組み合わせて用いてもよい。また、除去しにくい場合は、上記溶剤に、塩基類、酸類を添加してもよい。塩基類の例としては、エタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、トリエチルアミン、アンモニア等のアミン類、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド等のアンモニウム塩類が使用可能である。酸類としては、酢酸、シュウ酸、ベンゼンスルホン酸、ドデシルベンゼンスルホン酸などの有機酸が使用可能である。添加量は、洗浄液中濃度で、０．０１～１０質量％、好ましくは０．１～５質量％である。また、残存物の除去性を向上させるため、既存の界面活性剤を添加してもよい。洗浄方法としては、上記液を用いてパドルでの洗浄を行う方法、スプレー噴霧での洗浄方法、洗浄液槽に浸漬する方法が可能である。温度は１０～８０℃、好ましくは１５～６５℃が好適であり、

必要があれば、これらの溶解液で（Ａ）層を溶解したのち、最終的に水洗又はアルコールによるリンスを行い、乾燥処理させて、薄型ウエハを得ることも可能である。

実施例

[0085] 以下、実施例及び比較例を示して本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0086] ［樹脂合成例１］

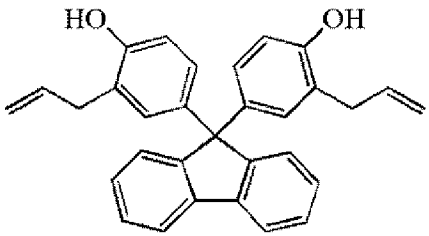
撹拌機、温度計、窒素置換装置及び還流冷却器を具備したフラスコ内に９，９’－ビス（３－アリル－４－ヒドロキシフェニル）フルオレン（Ｍ－１）４３．１ｇ、平均構造式（Ｍ－３）で示されるオルガノハイドロジェンシロキサン２９．５ｇ、トルエン１３５ｇ、塩化白金酸０．０４ｇを仕込み、８０℃に昇温した。その後、１，４－ビス（ジメチルシリル）ベンゼン（Ｍ－５）１７．５ｇを１時間掛けてフラスコ内に滴下した。このとき、フラスコ内温度は、８５℃まで上昇した。滴下終了後、更に８０℃で２時間熟成した後、トルエンを留去すると共に、シクロヘキサノンを８０ｇ添加して、樹脂固形分濃度５０質量％のシクロヘキサノンを溶剤とする樹脂溶液を得た。この溶液の樹脂分の分子量をＧＰＣにより測定すると、ポリスチレン換算で重量平均分子量４５，０００であった。更に、この樹脂溶液５０ｇに、架橋剤としてエポキシ架橋剤であるＥＯＣＮ－１０２０（日本化薬（株）製）を７．５ｇ、硬化触媒として、和光純薬工業（株）製、ＢＳＤＭ（ビス（ｔｅｒｔ－ブチルスルホニル）ジアゾメタン）を０．２ｇ、さらに、酸化防止剤として、テトラキス［メチレン－（３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシハイドロシンナメート）］メタン（商品名：アデカスタブ　ＡＯ－６０）を０．１ｇ添加し、１μｍのメンブレンフィルターで濾過して、樹脂溶液（Ｃ－１）を得た。

[0087] ［樹脂合成例２］

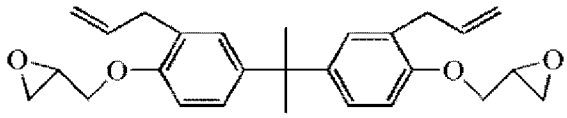
撹拌機、温度計、窒素置換装置及び還流冷却器を具備した５Ｌフラスコ内にエポキシ化合物（Ｍ－２）８４．１ｇをトルエン６００ｇに溶解後、化合

物（Ｍ－３）２９４．６ｇ、化合物（Ｍ－４）２５．５ｇを加え、６０℃に加温した。その後、カーボン担持白金触媒（５質量％）１ｇを投入し、内部反応温度が６５～６７℃に昇温するのを確認後、更に、９０℃まで加温し、３時間熟成した。次いで室温まで冷却後、メチルイソブチルケトン（ＭＩＢＫ）６００ｇを加え、本反応溶液をフィルターにて加圧濾過することで白金触媒を取り除いた。この樹脂溶液中の溶剤を減圧留去すると共に、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（ＰＧＭＥＡ）２７０ｇを添加して、固形分濃度６０質量％のＰＧＭＥＡを溶剤とする樹脂溶液を得た。この樹脂溶液中の樹脂の分子量をＧＰＣにより測定すると、ポリスチレン換算で重量平均分子量２８，０００であった。更にこの樹脂溶液１００ｇに４官能フェノール化合物であるＴＥＰ－ＴＰＡ（旭有機材工業製）を９ｇ、テトラヒドロ無水フタル酸（新日本理化（株）製、リカシッドＨＨ－Ａ）０．２ｇを添加して、１μｍのメンブレンフィルターで濾過して、樹脂溶液（Ｃ－２）を得た。

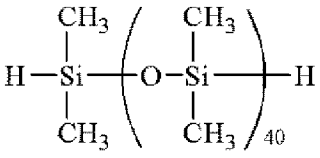
[化14]



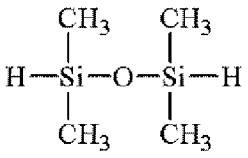
(M-1)



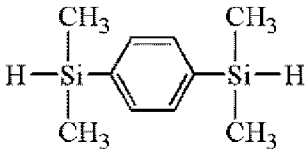
(M-2)



(M-3)



(M-4)



(M-5)

[0088] ［樹脂溶液作製例１］

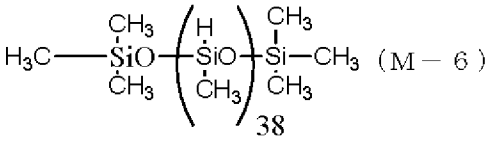
水素添加ポリスチレン系熱可塑性樹脂セプトン４０３３（クラレ製）２４ｇをイソノナン１７６ｇに溶解し、１２質量パーセントのセプトン４０３３

のイソノナン溶液を得た。得られた溶液を、０．２μｍのメンブレンフィルターで濾過して、非シリコーン熱可塑性樹脂のイソノナン溶液（Ａ－１）を得た。

[0089] ［樹脂溶液作製例２］

０．５モル％のビニル基を分子側鎖に有し、数平均分子量（Ｍｎ）が３万のポリジメチルシロキサン８０質量部およびイソドデカン４００質量部からなる溶液に下記式（Ｍ－６）で示されるオルガノハイドロジェンポリシロキサンを３．０部、エチニルシクロヘキサノール０．７部を添加し混合した。さらに白金触媒ＣＡＴ－ＰＬ－５（信越化学工業株式会社製）を０．５部添加し、０．２μｍのメンブレンフィルターで濾過して、熱硬化性シロキサン重合体溶液（Ｂ－１）を得た。

[化15]



（Ｍ－６）

[0090] ［樹脂溶液作製例３］

０．５モル％のビニル基を分子側鎖に有し、数平均分子量（Ｍｎ）が３万のポリジメチルシロキサン６０質量部、および０．１５モル％のビニル基を両末端鎖に有し、数平均分子量（Ｍｎ）が６万のポリジメチルシロキサン２０質量部およびイソドデカン４００質量部からなる溶液に（Ｍ－６）で示されるオルガノハイドロジェンポリシロキサンを２．５部、エチニルシクロヘキサノール０．７部を添加し混合した。さらに白金触媒ＣＡＴ－ＰＬ－５（信越化学工業株式会社製）を０．５部添加し、０．２μｍのメンブレンフィルターで濾過して、熱硬化性シロキサン重合体溶液（Ｂ－２）を得た。

[0091] 「樹脂溶液作製例４」

５モル％のビニル基を両末端および側鎖に有し、数平均分子量（Ｍｎ）が３万のポリジメチルシロキサン８０質量部およびイソドデカン４００質量部からなる溶液に（Ｍ－６）で示されるオルガノハイドロジェンポリシロキサ

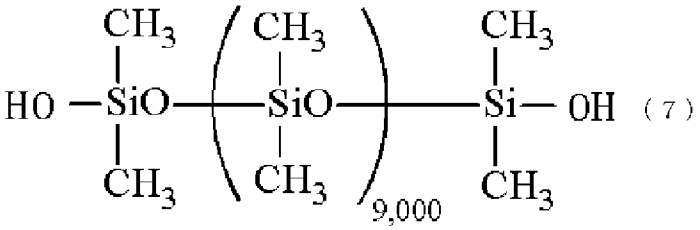
ン７．５部、エチニルシクロヘキサノール０．７部を添加し混合した。さらに白金触媒ＣＡＴ－ＰＬ－５（信越化学工業株式会社製）を０．５部添加し、０．２μｍのメンブレンフィルターで濾過して、熱硬化性シロキサン重合体溶液（Ｂ－３）を得た。

[0092] ［比較合成例１］

４つ口フラスコに、下記式（７）で示される分子鎖両末端が水酸基で封鎖された生ゴム状のジメチルポリシロキサンであって、その３０％トルエン溶液の２５℃における粘度が９８，０００ｍＰａ・ｓであるジメチルポリシロキサン９０部と、$(CH_3)_3SiO_{1/2}$単位０．７５モルと$SiO_{4/2}$単位１モルの割合からなり、かつ固形分１００部中に１．０モル％の水酸基を含むメチルポリシロキサンレジン１０部とを、トルエン９００部に溶解した。得られた溶液に、２８％のアンモニア水を１部添加し、室温にて２４時間撹拌して縮合反応させた。次いで、減圧状態で１８０℃に加熱し、トルエン、縮合水、アンモニア等を除去させて、固形化された部分縮合物を得た。この部分縮合物１００部に、トルエン９００部を加えて、溶解させた。この溶液にヘキサメチルジシラザン２０部を加え、１３０℃にて３時間撹拌して残存する水酸基を封鎖した。次いで、減圧状態で１８０℃に加熱し、溶剤等を除去させて、固形化された非反応性部分縮合物を得た。更に、上記非反応性部分縮合物１００部にヘキサン９００部を加えて溶解させた後、これを２０００部のアセトン中に投入し、析出した樹脂を回収して、その後、真空下でヘキサン等を除去して、分子量７４０以下の低分子量成分が０．０５質量％である、重量平均分子量９００，０００のジメチルポリシロキサン重合体を得た。

この重合体２０ｇをイソドデカン８０ｇに溶解し、０．２μｍのメンブレンフィルターで濾過して、ジメチルポリシロキサン重合体のイソドデカン溶液（Ｄ－１）を得た。

[化16]



（７）

[0093] ［実施例１～３及び比較例１］

表面に高さ１０μｍ、直径４０μｍの銅ポストが全面に形成された直径２００ｍｍシリコンウエハ（厚さ：７２５μｍ）にスピンコート後、ホットプレートにて、１５０℃で５分間加熱することにより、（Ａ）層に対応する材料を表１に示す膜厚で、ウエハバンプ形成面に成膜した。一方、直径２００ｍｍ（厚さ：５００μｍ）のガラス板を支持体とし、この支持体にまず（Ｃ）層に対応する重合体溶液をスピンコート、およびホットプレートにより、やはり、１５０℃で５分間加熱することで、表１中に記載された膜厚で、ガラス支持体上に形成した。その後、（Ｂ）層に相当する熱硬化性シロキサン重合体の溶液を、ガラス支持体上に形成された（Ｃ）層上に、やはりスピンコートすることで、表１中の膜厚で形成した。さらにその後、１５０℃で３分間、ホットプレート上で加熱した。このようにしてこの非シリコーン熱可塑性樹脂層（Ａ）を有するシリコンウエハ及び、熱硬化性シロキサン変性重合体層からなる（Ｃ）層と、その（Ｃ）層上に（Ｂ）層を有するガラス板とをそれぞれ、樹脂面が合わされるように、真空貼り合わせ装置内で表１に示す条件にて貼り合わせ、ウエハ加工体を作製した。

[0094] なお、ここで、基板接着後の異常を目視で判別するために支持体としてガラス板を使用したが、ウエハなどの光を透過しないシリコン基板も使用可能である。

[0095] その後、この接合された基板に対し、下記試験を行い、実施例および比較例の結果を表１に示した。また、下記の順で評価を実施した。

[0096] －接着性試験－

２００ｍｍのウエハ接合は、ＥＶＧ社のウエハ接合装置ＥＶＧ５２０ＩＳ

を用いて行った。接合温度は表１に記載の値、接合時のチャンバー内圧力は１０$^{-3}$ｍｂａｒ以下、荷重は５ｋＮで実施した。接合後、一旦、１８０℃で１時間オーブンを用いて基板を加熱し、（Ｂ）及び（Ｃ）層の硬化を実施したのち、室温まで冷却し、その後の界面の接着状況を目視で確認し、界面での気泡などの異常が発生しなかった場合を良好と評価して「○」で示し、異常が発生した場合を不良と評価して「×」で示した。

[0097] －裏面研削耐性試験－

グラインダー（ＤＩＳＣＯ製、ＤＡＧ８１０）でダイヤモンド砥石を用いてシリコンウエハの裏面研削を行った。最終基板厚５０μｍまでグラインドした後、光学顕微鏡（１００倍）にてクラック、剥離等の異常の有無を調べた。異常が発生しなかった場合を良好と評価して「○」で示し、異常が発生した場合を不良と評価して「×」で示した。

[0098] －ＣＶＤ耐性試験－

シリコンウエハを裏面研削した後の加工体をＣＶＤ装置に導入し、２μｍのSiO_2膜の生成実験を行ない、その際の外観異常の有無を調べた。外観異常が発生しなかった場合を良好と評価して「○」で示し、ボイド、ウエハ膨れ、ウエハ破損等の外観異常が発生した場合を不良と評価して「×」で示した。ＣＶＤ耐性試験の条件は、以下の通りである。

装置名：プラズマＣＶＤ　ＰＤ２７０ＳＴＬ（サムコ社製）

ＲＦ５００Ｗ、内圧４０Ｐａ

ＴＥＯＳ（テトラエチルオルソシリケート）：O_2＝２０ｓｃｃｍ：６８０ｓｃｃｍ

[0099] －剥離性試験－

基板の剥離性は、まず、ＣＶＤ耐性試験を終えたウエハ加工体の５０μｍまで薄型化したウエハ側にダイシングフレームを用いてダイシングテープを貼り、このダイシングテープ面を真空吸着によって、吸着板にセットした。その後、室温にて、ガラスの１点をピンセットにて持ち上げることで、ガラス基板を剥離した。５０μｍのウエハを割ることなく剥離できた場合を「○

」で示し、割れなどの異常が発生した場合を不良と評価して「×」で示した。

[0100] －洗浄除去性試験－

上記剥離性試験終了後のダイシングテープを介してダイシングフレームに装着された２００ｍｍウエハ（ＣＶＤ耐性試験条件に晒されたもの）を、接着層を上にしてスピンコーターにセットし、洗浄溶剤としてｐ－メンタンを５分間噴霧したのち、ウエハを回転させながらイソプロピルアルコール（ＩＰＡ）を噴霧にてリンスを行った。その後、外観を観察して残存する接着材樹脂の有無を目視でチェックした。樹脂の残存が認められないものを良好と評価して「○」で示し、樹脂の残存が認められたものを不良と評価して「×」で示した。

[0101] －ピール剥離力試験－

直径２００ｍｍシリコンウエハ（厚さ：７２５μｍ）にスピンコート後、ホットプレートにて、１５０℃で５分間加熱することにより、（Ａ）層に対応する材料を表１に示す膜厚で、ウエハバンプ形成面に成膜した。その後、（Ｂ）層に相当する熱硬化性シロキサン重合体の溶液を、シリコンウエハ上に形成された（Ａ）層上に、やはりスピンコートし、さらにその後、１５０℃で３分間、ホットプレート上で加熱して２μｍ膜厚で形成した。さらに（Ｂ）層上に（Ｃ）層に対応する重合体溶液をスピンコート、およびホットプレートにより、やはり、１５０℃で５分間加熱することで、５０μｍ膜厚で、シリコンウエハ上に形成した。その後オーブンで１８０℃で１時間かけて硬化させた。

その後、上記ウエハの（Ｃ）層上に１５０ｍｍ長×２５ｍｍ幅のポリイミドテープを５本貼り付け、テープが張られていない部分の仮接着材層を除去した。島津製作所社のＡＵＴＯＧＲＡＰＨ（ＡＧ－１）を用いて３００ｍｍ／分の速度でテープの一端から１８０°剥離で１２０ｍｍ剥がし、そのときにかかる力の平均（１２０ｍｍストローク×５回）を、その（Ｂ）仮接着層の剥離力とした。

[0102] [表1]

	実施例１	実施例２	実施例３	比較例１
樹脂層（A）	A-1	A-1	A-1	A-1
（A）層膜厚	5μm	5μm	5μm	5μm
樹脂層（B）	B-1	B-2	B-3	D-1
（B）層膜厚	5μm	10μm	15μm	2μm
(B)層ピール剥離力	5gf	10gf	30gf	5gf
樹脂層（C）	C-1	C-1	C-2	C-1
（C）層膜厚	60μm	60μm	50μm	60μm
接着温度	120℃	120℃	140℃	120℃
接着性	○	○	○	○
裏面研削耐性	○	○	○	○
CVD耐性	○	○	○	×
剥離性	○	○	○	○
洗浄除去性	○	○	○	○

[0103] 表１に示されるように、本発明の要件を満たす実施例１～３では、仮接着及び剥離が容易であり、特にＣＶＤ耐性に優れていることがわかる。一方、（Ｂ）層が本発明の要件を満たさない比較例１では、ＣＶＤ耐性が悪化した。

[0104] なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであって

も本発明の技術的範囲に包含される。

請求の範囲

[請求項1] 表面に回路面を有し、裏面を加工すべきウエハを支持体に仮接着するためのウエハ加工用仮接着材であって、

前記ウエハの表面に剥離可能に接着可能な非シリコーン熱可塑性樹脂層（Ａ）からなる第一仮接着層と、該第一仮接着層に積層された熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）からなる第二仮接着層と、該第二仮接着層に積層され、前記支持体に剥離可能に接着可能な熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）からなる第三仮接着層の３層構造を有する複合仮接着材層を備えたものであることを特徴とするウエハ加工用仮接着材。

[請求項2] 前記熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）が、

（Ｂ－１）１分子中に２個以上のアルケニル基を有するオルガノポリシロキサン、

（Ｂ－２）１分子中に２個以上のケイ素原子に結合した水素原子（Ｓｉ－Ｈ基）を含有するオルガノハイドロジェンポリシロキサン：前記（Ｂ－１）成分中のアルケニル基に対する（Ｂ－２）成分中のＳｉ－Ｈ基のモル比が０．３から１０となる量、

（Ｂ－３）白金系触媒、

を含有する組成物の硬化物層であることを特徴とする請求項１に記載のウエハ加工用仮接着材。

[請求項3] 前記熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）が、更に、（Ｂ－４）成分として反応制御剤：前記（Ｂ－１）および前記（Ｂ－２）成分の合計１００質量部に対して０．１から１０質量部、

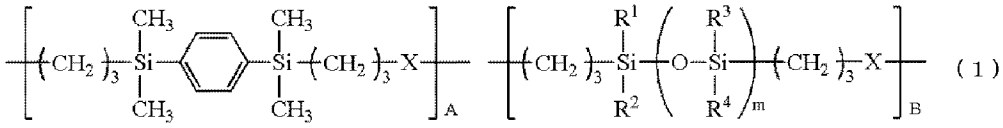
を含有するものであることを特徴とする請求項２に記載のウエハ加工用仮接着材。

[請求項4] 前記熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）の熱硬化後における２５ｍｍ幅の試験片の１８０°ピール剥離力が２ｇｆ以上５０ｇｆ以下であることを特徴とする請求項１から請求項３のいずれか１項に記載のウ

エハ加工用仮接着材。

[請求項5] 前記熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）が、下記一般式（１）で示される繰り返し単位を有する重量平均分子量が３，０００～５００，０００のシロキサン結合含有重合体１００質量部に対して、架橋剤としてホルマリン又はホルマリン－アルコールにより変性されたアミノ縮合物、メラミン樹脂、尿素樹脂、１分子中に平均して２個以上のメチロール基又はアルコキシメチロール基を有するフェノール化合物、及び１分子中に平均して２個以上のエポキシ基を有するエポキシ化合物から選ばれるいずれか１種以上を０．１～５０質量部含有する組成物の硬化物層であることを特徴とする請求項１から請求項４のいずれか１項に記載のウエハ加工用仮接着材。

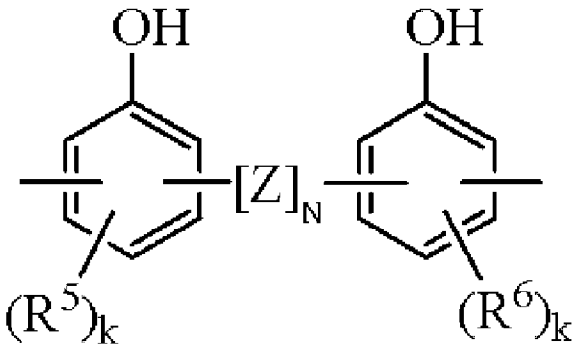
[化1]



（１）

［式中、Ｒ^{1}～Ｒ^{4}は同一でも異なっていてもよい炭素原子数１～８の１価炭化水素基を示す。また、ｍは１～１００の整数であり、Ｂは正数、Ａは０又は正数である。但しＡ＋Ｂ＝１である。Ｘは下記一般式（２）で示される２価の有機基である。

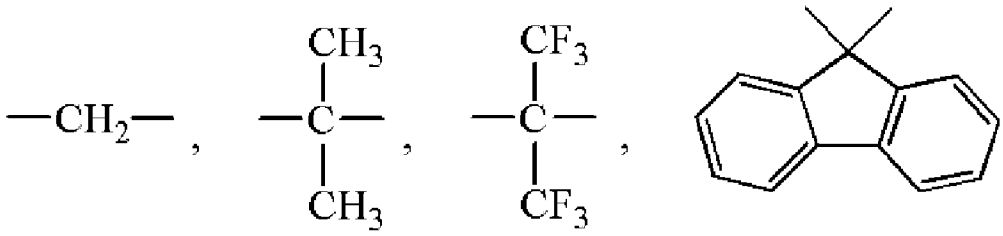
[化2]



（２）

（式中、Ｚは

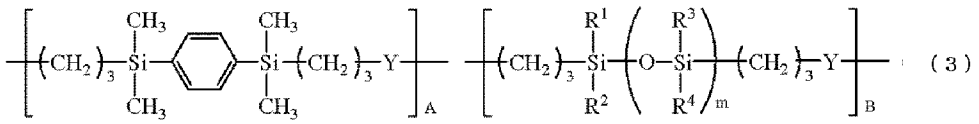
[化3]



のいずれかより選ばれる２価の有機基であり、Ｎは０又は１である。また、Ｒ[5]、Ｒ[6]はそれぞれ炭素原子数１～４のアルキル基又はアルコキシ基であり、相互に同一でも異なっていてもよい。ｋは０、１、２のいずれかである。）］

［請求項6］ 前記熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）が、下記一般式（３）で示される繰り返し単位を有する重量平均分子量が３，０００～５００，０００のシロキサン結合含有重合体１００質量部に対して、架橋剤として１分子中に平均して２個以上のフェノール基を有するフェノール化合物、及び１分子中に平均して２個以上のエポキシ基を有するエポキシ化合物から選ばれるいずれか１種以上を０．１～５０質量部含有する組成物の硬化物層であることを特徴とする請求項１から請求項４のいずれか１項に記載のウエハ加工用仮接着材。

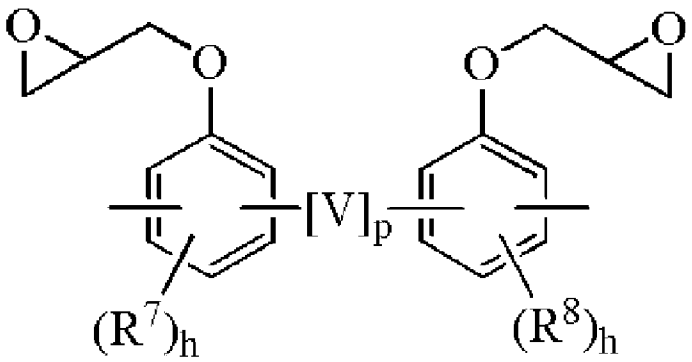
[化4]



（３）

［式中、Ｒ[1]～Ｒ[4]は同一でも異なっていてもよい炭素原子数１～８の１価炭化水素基を示す。また、ｍは１～１００の整数であり、Ｂは正数、Ａは０又は正数である。但し、Ａ＋Ｂ＝１である。更に、Ｙは下記一般式（４）で示される２価の有機基である。

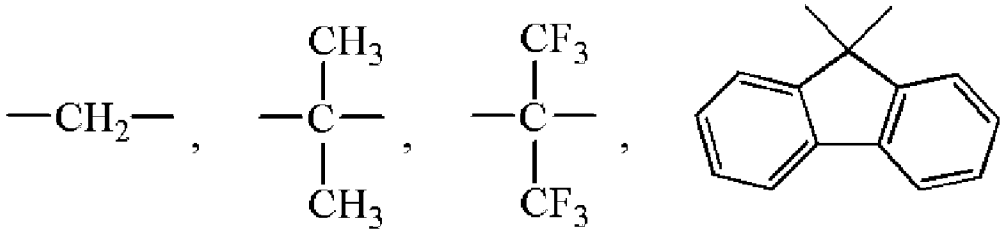
[化5]



（4）

（式中、Ｖは

[化6]



のいずれかより選ばれる２価の有機基であり、ｐは０又は１である。また、Ｒ[7]、Ｒ[8]はそれぞれ炭素原子数１～４のアルキル基又はアルコキシ基であり、相互に同一でも異なっていてもよい。ｈは０、１、２のいずれかである。）］

［請求項7］　（ａ）表面に回路形成面及び裏面に回路非形成面を有するウエハの前記回路形成面を、請求項１から請求項６のいずれか１項に記載のウエハ加工用仮接着材に用いられる前記非シリコーン熱可塑性樹脂層（Ａ）と、前記熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）と、前記熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）とからなる仮接着材層を介して、支持体に接合する際に、前記支持体上に形成された前記熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）の上に前記熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）を形成した後、該重合体層（Ｃ）と（Ｂ）の形成された支持体と、前記樹脂層（Ａ）の形成された回路付きウエハとを真空下で貼り合わせる工程と、

（ｂ）前記重合体層（Ｂ）及び（Ｃ）を熱硬化させる工程と、

（ｃ）前記支持体と接合した前記ウエハの回路非形成面を研削又は研磨する工程と、

（ｄ）前記ウエハの回路非形成面に加工を施す工程と、

（ｅ）前記加工を施したウエハを前記支持体から剥離する工程と、

を含むことを特徴とする薄型ウエハの製造方法。

[請求項8] 支持体上に仮接着材層が形成され、かつ仮接着材層上に、表面に回路面を有し、裏面を加工すべきウエハが積層されてなるウエハ加工体であって、

前記仮接着材層が、前記ウエハの表面に剥離可能に接着された非シリコーン熱可塑性樹脂層（Ａ）からなる第一仮接着層と、該第一仮接着層に積層された熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）からなる第二仮接着層と、該第二仮接着層に積層され、前記支持体に剥離可能に接着された熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）からなる第三仮接着層との３層構造を有する複合仮接着材層を備えたものであることを特徴とするウエハ加工体。

[請求項9] 前記熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）が、

（Ｂ－１）１分子中に２個以上のアルケニル基を有するオルガノポリシロキサン、

（Ｂ－２）１分子中に２個以上のケイ素原子に結合した水素原子（Ｓｉ－Ｈ基）を含有するオルガノハイドロジェンポリシロキサン：前記（Ｂ－１）成分中のアルケニル基に対する（Ｂ－２）成分中のＳｉ－Ｈ基のモル比が０．３から１０となる量、

（Ｂ－３）白金系触媒、

を含有する組成物の硬化物層であることを特徴とする請求項８に記載のウエハ加工体。

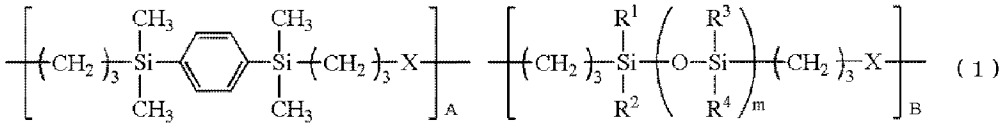
[請求項10] 前記熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）が、更に、（Ｂ－４）成分として反応制御剤：前記（Ｂ－１）および前記（Ｂ－２）成分の合計１００質量部に対して０．１から１０質量部、

を含有するものであることを特徴とする請求項９に記載のウエハ加工体。

[請求項11] 前記熱硬化性シロキサン重合体層（Ｂ）の熱硬化後における２５ｍｍ幅の試験片の１８０°ピール剥離力が２ｇｆ以上５０ｇｆ以下であることを特徴とする請求項８から請求項１０のいずれか１項に記載のウエハ加工体。

[請求項12] 前記熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）が、下記一般式（１）で示される繰り返し単位を有する重量平均分子量が３，０００～５００，０００のシロキサン結合含有重合体１００質量部に対して、架橋剤としてホルマリン又はホルマリン－アルコールにより変性されたアミノ縮合物、メラミン樹脂、尿素樹脂、１分子中に平均して２個以上のメチロール基又はアルコキシメチロール基を有するフェノール化合物、及び１分子中に平均して２個以上のエポキシ基を有するエポキシ化合物から選ばれるいずれか１種以上を０．１～５０質量部含有する組成物の硬化物層であることを特徴とする請求項８から請求項１１のいずれか１項に記載のウエハ加工体。

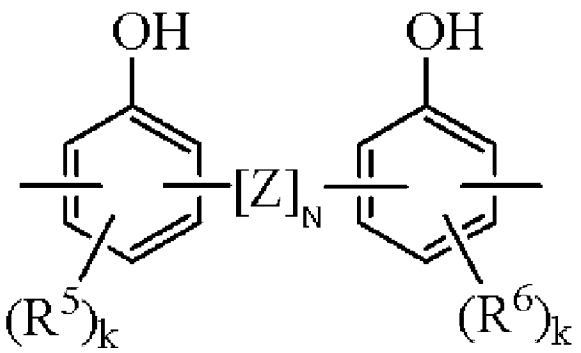
[化7]



（１）

[式中、Ｒ[1]～Ｒ[4]は同一でも異なっていてもよい炭素原子数１～８の１価炭化水素基を示す。また、ｍは１～１００の整数であり、Ｂは正数、Ａは０又は正数である。但し、Ａ＋Ｂ＝１である。Ｘは下記一般式（２）で示される２価の有機基である。

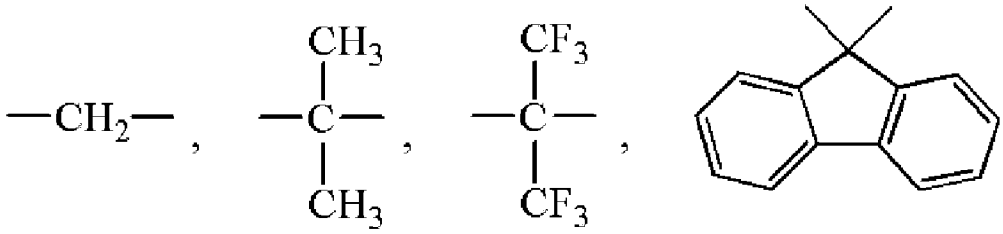
[化8]



（２）

（式中、Ｚは

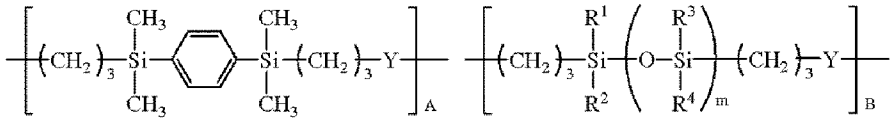
[化9]



のいずれかより選ばれる２価の有機基であり、Ｎは０又は１である。また、Ｒ[5]、Ｒ[6]はそれぞれ炭素原子数１～４のアルキル基又はアルコキシ基であり、相互に同一でも異なっていてもよい。ｋは０、１、２のいずれかである。）]

[請求項13] 前記熱硬化性シロキサン変性重合体層（Ｃ）が、下記一般式（３）で示される繰り返し単位を有する重量平均分子量が３，０００～５００，０００のシロキサン結合含有重合体１００質量部に対して、架橋剤として１分子中に平均して２個以上のフェノール基を有するフェノール化合物、及び１分子中に平均して２個以上のエポキシ基を有するエポキシ化合物から選ばれるいずれか１種以上を０．１～５０質量部含有する組成物の硬化物層であることを特徴とする請求項８から請求項１１のいずれか１項に記載のウエハ加工体。

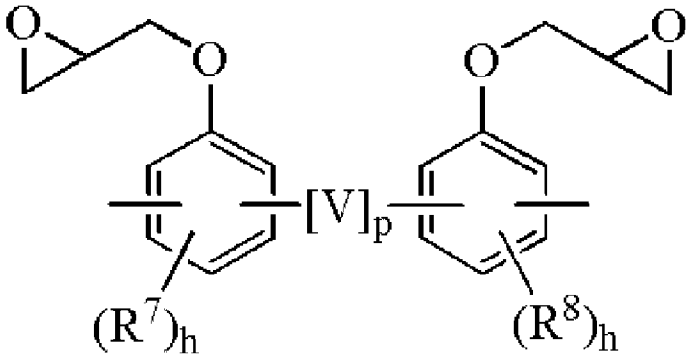
[化10]



（３）

［式中、Ｒ[1]～Ｒ[4]は同一でも異なっていてもよい炭素原子数１～８の１価炭化水素基を示す。また、ｍは１～１００の整数であり、Ｂは正数、Ａは０又は正数である。但し、Ａ＋Ｂ＝１である。更に、Ｙは下記一般式（４）で示される２価の有機基である。

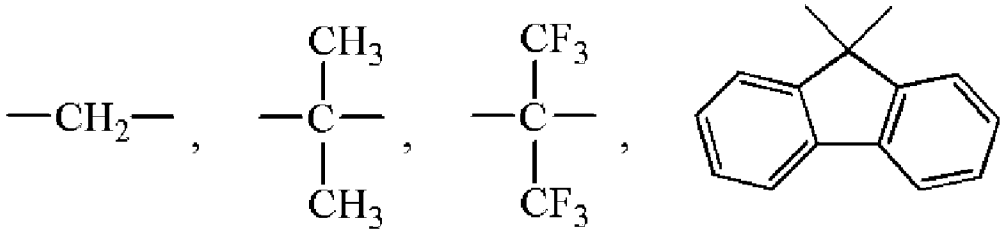
[化11]



（４）

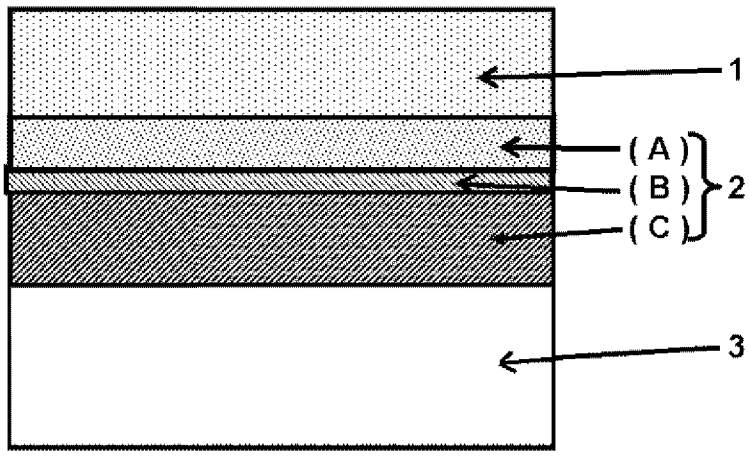
（式中、Ｖは

[化12]



のいずれかより選ばれる２価の有機基であり、ｐは０又は１である。また、Ｒ[7]、Ｒ[8]はそれぞれ炭素原子数１～４のアルキル基又はアルコキシ基であり、相互に同一でも異なっていてもよい。ｈは０、１、２のいずれかである。）］

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/001099

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L21/304(2006.01)i, *C09J11/04*(2006.01)i, *C09J11/06*(2006.01)i, *C09J183/04*(2006.01)i, *C09J183/06*(2006.01)i, *C09J201/00*(2006.01)i, *H01L21/02*(2006.01)i, *H01L21/683*(2006.01)i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01L21/304, C09J11/04, C09J11/06, C09J183/04, C09J183/06, C09J201/00, H01L21/02, H01L21/683

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

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.
A	JP 2013-243350 A (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 05 December 2013 (05.12.2013), claims; fig. 1 & US 2013/0280886 A1 & EP 2657963 A2 & KR 10-2013-0119883 A	1-13
A	JP 2013-232459 A (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 14 November 2013 (14.11.2013), claims; fig. 1 & US 2013/0220687 A1 & EP 2634794 A1 & KR 10-2013-0098926 A	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
06 April 2015 (06.04.15)	14 April 2015 (14.04.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/001099

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-110391 A (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 06 June 2013 (06.06.2013), claims; fig. 1 & US 2013/0108866 A1 & EP 2587530 A2 & KR 10-2013-0047629 A	1-13
A	JP 2012-033737 A (Shin-Etsu Polymer Co., Ltd.), 16 February 2012 (16.02.2012), fig. 5 (Family: none)	1-13
A	JP 2008-532313 A (Dow Corning Corp.), 14 August 2008 (14.08.2008), claims & JP 5068674 B & US 2008/0090380 A1 & WO 2006/093639 A1 & EP 1854136 A & KR 10-2007-0110310 A & KR 10-1278460 B	1-13

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／００１０９９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/304(2006.01)i, C09J11/04(2006.01)i, C09J11/06(2006.01)i, C09J183/04(2006.01)i, C09J183/06(2006.01)i, C09J201/00(2006.01)i, H01L21/02(2006.01)i, H01L21/683(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/304, C09J11/04, C09J11/06, C09J183/04, C09J183/06, C09J201/00, H01L21/02, H01L21/683

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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
A	JP 2013-243350 A (信越化学工業株式会社) 2013.12.05, 特許請求の範囲, [図１] & US 2013/0280886 A1 & EP 2657963 A2 & KR 10-2013-0119883 A	1-13
A	JP 2013-232459 A (信越化学工業株式会社) 2013.11.14, 特許請求の範囲, [図１] & US 2013/0220687 A1 & EP 2634794 A1 & KR 10-2013-0098926 A	1-13
A	JP 2013-110391 A (信越化学工業株式会社) 2013.06.06, 特許請求	1-13

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０６．０４．２０１５	１４．０４．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｐ　３６２３
矢澤　周一郎
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６４

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
	の範囲，［図１］ & US 2013/0108866 A1 & EP 2587530 A2 & KR 10-2013-0047629 A	
A	JP 2012-033737 A (信越ポリマー株式会社) 2012.02.16, ［図５］（ファミリーなし）	1-13
A	JP 2008-532313 A（ダウ・コーニング・コーポレイション）2008.08.14, 特許請求の範囲 & JP 5068674 B & US 2008/0090380 A1 & WO 2006/093639 A1 & EP 1854136 A & KR 10-2007-0110310 A & KR 10-1278460 B	1-13