(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
2020年10月1日(01.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/196199 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/304 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/012142

(22) 国際出願日： 2020年3月18日(18.03.2020)

(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 2019-054530 2019年3月22日(22.03.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社ダイセル (**DAICEL CORPORATION**) [JP/JP]; 〒5300011 大阪府大阪市北区大深町３番１号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 坂西裕一 (**SAKANISHI, Yuichi**); 〒1088230 東京都港区港南２－１８－１株式会社ダイセル内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人後藤特許事務所 (**GOTO & CO.**); 〒5300038 大阪府大阪市北区紅梅町２番１８号 Osaka (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, 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)）

WO 2020/196199 A1

(54) **Title:** HYDROPHILIC TREATMENT LIQUID FOR SEMICONDUCTOR WAFER SURFACE

(54) 発明の名称： 半導体ウエハ表面の親水化処理液

(57) **Abstract:** Provided is a hydrophilic treatment liquid for semiconductor wafer surfaces which is capable of imparting hydrophilicity to a semiconductor wafer surface. The hydrophilic treatment liquid for semiconductor wafer surfaces comprises water and a compound represented by formula (1), and the total content of the water and the compound represented by formula (1) is 95 weight% or more. R^1O-$(C_3H_6O_2)_n$-H (1) (In the formula, R^1 is a hydrogen atom, a hydrocarbon group having 1 to 24 carbon atoms which may have a hydroxyl group, or a group represented by R^2CO, R^2 is a hydrocarbon group having 1 to 24 carbon atoms, and n is an average degree of polymerization of glycerol units indicated in parentheses and is 2 to 60.)

(57) 要約：半導体ウエハ表面に親水性を付与することができる半導体ウエハ表面の親水化処理液を提供する。水及び下記式（１）で表される化合物を含み、水及び下記式（１）で表される化合物の総含有割合が、９５重量％以上である半導体ウエハ表面の親水化処理液。 $R^1O-(C_3H_6O_2)_n-H$ （１） （式中、R^1は、水素原子、ヒドロキシル基を有していてもよい炭素数１～２４の炭化水素基、又はR^2COで表される基を示し、前記R^2は炭素数１～２４の炭化水素基を示す。ｎは括弧内に示されるグリセリン単位の平均重合度を示し、２～６０である）

明　細　書

発明の名称 ： 半導体ウエハ表面の親水化処理液

技術分野

[0001] 本開示に係る発明は、半導体ウエハの表面の親水化処理液に関する。本願は、２０１９年３月２２日に日本に出願した、特願２０１９－０５４５３０号の優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 一般に、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」と称する場合がある）の製造工程において、切断されたシリコン単結晶インゴットは、エッチング処理後に研磨工程（通常、一次研磨、二次研磨、仕上げ研磨の３段階）に付される。この研磨工程では、ウエハ表面の汚染を防ぐために、親水性の状態を保つことが重要となる。研磨直後にウエハ表面が乾燥すると、その間に付着したパーティクルや金属不純物、有機物などの汚染異物がウエハ表面に固着してしまい、後工程の洗浄工程においても除去されにくいからである。前述の汚染異物は、ウエハの検査工程において、表面欠陥（ＬＰＤ：Light point defects）を招く原因となる。またＬＰＤが増加すると、表面粗さ（ヘイズ）も上昇し、ウエハ表面の品質低下につながる。このため、従来から、スラリーなどの研磨材の組成を調整するなどによって、仕上げ研磨後のウエハ表面は親水化されてきた。

[0003] 仕上げ研磨されたウエハは、次いで、洗浄工程に付される。この洗浄工程では、「水研磨（ウォーターポリッシュ）」が行われる。この水研磨は、仕上げ研磨後、洗浄水を研磨パッド上に供給しながら研磨装置を運転してウエハの研磨面をリンスする。これにより、アルカリ性の研磨材によってウエハ表面が過度にエッチングされるのを防ぐとともに、研磨面に付着した研磨砥粒を洗い流している。

[0004] 例えば、特許文献１には、半導体ウエハ基板の表面洗浄方法であって、研磨後のウエハ基板の表面に対し、研磨材を含まない洗浄水のみを供給して研

磨する水研磨洗浄工程が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平１０－２７０４９２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、水のみを用いた水研磨では、研磨パッドによるスクラビングによって、シリコンウエハのＳｉ面が露出してしまう。当該Ｓｉ面は疎水性の面であるため、パーティクルや金属不純物、有機物などの汚染異物により汚染されやすい。しかも疎水性のウエハ表面に付着したこれらの汚染異物は除去されにくい傾向がある。このため、親水性となった仕上げ研磨後のウエハ表面が、水研磨により疎水性に戻ってしまい、前述の汚染異物を吸着し、ウエハ表面の洗浄度が低下してしまうという問題があった。

[0007] したがって、本開示の目的は、半導体ウエハ表面に親水性を付与することができる親水化処理液を提供することにある。

また、仕上げ研磨後に親水性となった半導体ウエハ表面に適用することにより、リンス研磨後においても親水性が維持されるリンス研磨溶液を提供することにある。

また、本開示の他の目的は、前記の親水化処理液を用いて、半導体ウエハ表面を親水化処理する工程を含む、半導体デバイスの製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者は、上記課題を解決するため鋭意検討した結果、水と下記式（１）で表される化合物を含み、水及び下記式（１）で表される化合物の総含有割合が、９５重量％以上である半導体ウエハ表面の親水化処理液によれば、半導体ウエハ表面に親水性を付与することができることを見いだした。本開示に係る発明はこれらの知見に基づいて完成させたものである。

[0009] すなわち、本開示に係る発明は、

水及び下記式（１）で表される化合物を含み、水及び下記式（１）で表される化合物の総含有割合が、９５重量％以上である半導体ウエハ表面の親水化処理液（以下、「本開示の親水化処理液」と称する場合がある）を提供する。

$$R^1O-(C_3H_6O_2)_n-H \qquad (1)$$

（式中、R^1は、水素原子、ヒドロキシル基を有していてもよい炭素数１～２４の炭化水素基、又はR^2COで表される基を示し、前記R^2は炭素数１～２４の炭化水素基を示す。ｎは括弧内に示されるグリセリン単位の平均重合度を示し、２～６０である）

[0010] 前記親水化処理液において、式（１）で表される化合物の含有割合は０．０１～１．５重量％であることが好ましい。

[0011] 前記親水化処理液において、砥粒及び塩基性化合物の合計の含有割合は、０．１重量％以下であることが好ましい。

[0012] 前記親水化処理液のｐＨは８未満であることが好ましい。

[0013] 前記親水化処理液において、式（１）で表される化合物の重量平均分子量が１００～３０００であることが好ましい。

[0014] 前記親水化処理液において、式（１）で表される化合物のＨＬＢ値が、１４以上であることが好ましい。

[0015] 前記親水化処理液は、リンス研磨溶液であってもよい。

[0016] 本開示に係る発明は、また、前記親水化処理液を用いて、半導体ウエハ表面を親水化処理する工程を含む、半導体デバイスの製造方法を提供する。

発明の効果

[0017] 本開示の親水化処理液によれば、ウエハ表面に適用すると、親水性の膜を形成することにより、親水性を付与することができる。これにより、ウエハ表面へのパーティクルや金属不純物、有機物などの汚染異物の付着を防止することができる。

[0018] また、本開示の親水化処理液を、仕上げ研磨後のウエハ表面のリンス研磨

溶液として使用すれば、ウエハ表面に親水性を付与することができる。これにより、リンス研磨後においても、ウエハ表面が疎水性に戻ることがない。したがって、ウエハ表面の親水性は維持され、パーティクルや金属不純物、有機物などの汚染異物の付着を防止することができる。

[0019] 以上のとおり、本開示の親水化処理液によれば、ウエハ表面の清浄度が維持され、表面欠陥（ＬＰＤ）や表面粗さ（ヘイズ）が低減された、高品質の半導体ウエハを製造することが実現される。

発明を実施するための形態

[0020] １．半導体ウエハ表面の親水化処理液

本開示の親水化処理液は、半導体ウエハ表面に親水性を付与するために使用される。本開示の親水化処理液は、必須成分として水と、下記式（１）で表される化合物（以下、「ポリグリセリン誘導体」と称する場合がある）を含み、水及び下記式（１）で表される化合物の総含有割合が、９５重量％以上である。

[0021] （式（１）で表される化合物）

$$R^1O-(C_3H_6O_2)_n-H \qquad (1)$$

（式中、R^1は、水素原子、ヒドロキシル基を有していてもよい炭素数１～２４の炭化水素基、又はR^2COで表される基を示し、前記R^2は炭素数１～２４の炭化水素基を示す。ｎは括弧内に示されるグリセリン単位の平均重合度を示し、２～６０である）

[0022] 式（１）の括弧内の$C_3H_6O_2$は、下記式（２）で示される構造のみを有していてもよく、下記式（３）で示される構造のみを有していてもよく、下記式（２）及び（３）で示される両方の構造を有していてもよい。

$$-CH_2-CHOH-CH_2O- \qquad (2)$$

$$-CH(CH_2OH)CH_2O- \qquad (3)$$

[0023] 前記R^1は、１分子中の５～７５％が水素原子である。

[0024] 前記R^1、R^2における炭化水素基には、脂肪族炭化水素基、脂環式炭化水素基、芳香族炭化水素基、及びこれらの２個以上が結合してなる基が挙げられ

る。

[0025] 前記脂肪族炭化水素基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、デシル基、ドデシル基（ラウリル基）、テトラデシル基、ミリスチル基、セチル基、ステアリル基などの炭素数１～２４（好ましくは５～２０、より好ましくは１０～２０、さらに好ましくは１２～１８）の直鎖状アルキル基；２－エチルヘキシル基、イソオクチル基、イソデシル基、イソドデシル基、イソミリスチル基、イソセチル基、イソステアリル基などの炭素数３～２４（好ましくは５～２０、より好ましくは１０～２０、さらに好ましくは１２～１８）の分岐鎖状アルキル基；ビニル基、プロペニル基、アリル基、ヘキセニル基、２－エチルヘキセニル基、オレイル基などの炭素数２～２４（好ましくは１０～２０、より好ましくは８～１８）の直鎖状又は分岐鎖状アルケニル基；アルカジエニル基、アルカトリエニル基、アルカテトラエニル基、リノレイル基、リノレニル基などの炭素数２～２４（好ましくは２～１８）の直鎖状又は分岐鎖状アルカポリエニル基；エチニル基、プロピニル基などの炭素数２～２４の直鎖状又は分岐鎖状アルキニル基などを挙げることができる。

[0026] 前記アルキル基としては、なかでも、ドデシル基、イソステアリル基などの炭素数１２～１８の直鎖状又は分岐鎖状アルキル基が好ましい。また、前記アルケニル基としては、なかでも、ヘキセニル基、オレイル基などの炭素数５～１８の直鎖状又は分岐鎖状アルケニル基が好ましい。

[0027] 脂環式炭化水素基としては、例えば、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロオクチル基などの３～２４員（好ましくは３～１５員、特に好ましくは５～８員）のシクロアルキル基；シクロペンテニル基、シクロヘキセニル基などの３～２４員（好ましくは３～１５員、特に好ましくは５～８員）のシクロアルケニル基；パーヒドロナフタレン－１－イル基、ノルボルニル基、アダマンチル基、トリシクロ［５．２．１．$0^{2,6}$］デカン－８－イル基、テトラシクロ［４．４．０．$1^{2,5}$．$1^{7,10}$］ドデカン－３－イル基などの橋かけ環式炭化水素基などを挙げることができる。

[0028] 芳香族炭化水素基としては、例えば、フェニル基、ナフチル基などの炭素数６～２４（好ましくは６～１５）のアリール基を挙げることができる。

[0029] 脂肪族炭化水素基と脂環式炭化水素基とが結合した炭化水素基には、シクロペンチルメチル基、シクロヘキシルメチル基、２－シクロヘキシルエチル基などのシクロアルキル置換アルキル基（例えば、C_{3-20}シクロアルキル置換C_{1-4}アルキル基など）などが挙げられる。また、脂肪族炭化水素基と芳香族炭化水素基とが結合した炭化水素基には、アラルキル基（例えば、C_{7-18}アラルキル基など）、アルキル置換アリール基（例えば、１～４個程度のC_{1-4}アルキル基が置換したフェニル基又はナフチル基など）などが挙げられる。

[0030] 前記R^2COで表される基には、例えば、アセチル基、プロピオニル基、ブチリル基、イソブチリル基、ステアロイル基、オレオイル基などの脂肪族アシル基；ベンゾイル基、トルオイル基、ナフトイル基などの芳香族アシル基などが挙げられる。

[0031] R^1としては、なかでも、アルキル基、アシル基、及び水素原子からなる群から選択される少なくとも１種であることが好ましい。また、R^1としては、直鎖状のアルキル基（なかでもメチル基、エチル基、プロピル基、デシル基、ドデシル基（ラウリル基）、ステアリル基などの炭素数１～２４の直鎖状のアルキル基、特に、ドデシル基などの炭素数１０～２０の直鎖状のアルキル基）、分岐鎖状のアルキル基（なかでもイソステアリル基などの炭素数１０～２０の分岐鎖状のアルキル基）、脂肪族アシル基（なかでも、アセチル基、ブチル基、ステアロイル基、オレオイル基、特に、アセチル基、オレオイル基）、及び水素原子からなる群から選択される少なくとも１種であることが特に好ましい。

[0032] 式（１）におけるｎは、グリセリンの平均重合度を示す。ｎの値は、後述する式（１）で表される化合物の製造方法において示されるように、例えば、アルコールとグリシドールからポリグリセリンエーテルを製造する場合には、反応するアルコールと２，３－エポキシ－１－プロパノール（商品名「グリシドール」、株式会社ダイセル製）のモル比を調整することにより容易

に変化させることができる。

[0033] 式（１）における平均重合度ｎは、例えば、２～６０、好ましくは２～４０、より好ましくは４～２０、さらに好ましくは４～１０である。ｎが２以上であると、水溶性が一層向上するため、洗浄性にも優れる。また、半導体ウエハ表面に対する吸着性が良好で、親水性被膜の形成にも一層優れる。ｎが６０以下であると、良好な親水性を示し、水分散性が一層向上する。不要な泡立ちが抑制され、作業性も一層向上される。本明細書において、ポリグリセリンを構成するグリセリンの平均重合度の算出方法は、特に限定されず、例えば、水酸基価から算出する方法、ガスクロマトグラフィー、液体クロマトグラフィー、薄層クロマトグラフィー、ガスクロマトグラフ質量分析法又は液体クロマトグラフ質量分析法などからポリグリセリンの組成を決定し、平均重合度を算出する方法などが挙げられる。

[0034] また、式（１）中のＲ[1]がアルキル基（なかでも、ラウリル基、ステアリル基、イソステアリル基などの直鎖状又は分岐鎖状アルキル基）の場合、ｎは２～６０である。なかでも、半導体ウエハ表面に対する吸着性が良好で、親水性被膜の形成に優れる観点から、式（１）中のＲ[1]がアルキル基の場合のｎとしては、２～３０が好ましく、より好ましくは４～２０、さらに好ましくは４～１５、最も好ましくは４～１０である。

[0035] また、式（１）中のＲ[1]が水素原子の場合、ｎは２～６０である。なかでも、半導体ウエハ表面に対する吸着性が良好で、親水性被膜の形成に優れる観点から、式（１）中のＲ[1]が水素原子の場合のｎとしては、２～３０が好ましく、より好ましくは４～２０、さらに好ましくは４～１５、最も好ましくは４～１０である。

[0036] 一方、式（１）中のＲ[1]がアシル基の場合、ｎは２～６０であり、なかでも、半導体ウエハ表面に対する吸着性が良好で、親水性被膜の形成に優れる観点から、式（１）中のＲ[1]がアシル基の場合のｎとしては、２～３０が好ましく、より好ましくは４～２０、さらに好ましくは４～１５、最も好ましくは４～１０である。

[0037] ｎの値が前記範囲を外れると、半導体ウエハ表面に対する吸着性が低下する傾向がある。また、ｎの値が前記範囲を下回ると、親水性が低下して、半導体ウエハ表面に親水性被膜の形成されず、親水性を付与することが困難となる傾向がある。

[0038] 式（１）で表される化合物の重量平均分子量は、例えば１００～３０００である。なかでも、半導体ウエハ表面に対する吸着性が良好で、親水性被膜の形成に優れる観点から、好ましくは２００～３０００、より好ましくは２００～２０００、さらに好ましくは３００～２０００、最も好ましくは４００～１５００である。また、上記の観点に加えて、作業性にも優れる点から、更に好ましくは４００～１０００、最も好ましくは４００～８００である。なお本明細書において、重量平均分子量の測定は、ゲルパーミエーションクロマトグラフ（ＧＰＣ）による。

[0039] 式（１）で表される化合物のＨＬＢ値（Ｈｙｄｒｏｐｈｉｌｅ－Ｌｉｐｏｐｈｉｌｅ　Ｂａｌａｎｃｅ）は、分散安定性に優れる観点から、例えば１４以上であり、好ましくは１４～２０、より好ましくは１４～１８である。なお、上記ＨＬＢ値は、グリフィン（Ｇｒｉｆｆｉｎ）法により算出することができる。

[0040] 本開示における式（１）で表される化合物としては、なかでも、下記式（1-1）～（1-8）で表される化合物から選択される少なくとも１種が好ましく、特に、下記式（1-1）～（1-4）、（1-6）～（1-8）で表される化合物から選択される少なくとも１種が好ましい。

$C_{12}H_{25}O-(C_3H_6O_2)_4-H$ (1-1)

$C_{12}H_{25}O-(C_3H_6O_2)_{10}-H$ (1-2)

$C_{18}H_{37}-O-(C_3H_6O_2)_4-H$ (1-3)

$C_{18}H_{37}-O-(C_3H_6O_2)_{10}-H$ (1-4)

$CH_2=CH-CH_2-O-(C_3H_6O_2)_6-H$ (1-5)

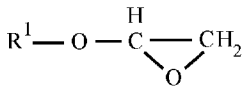
$HO-(C_3H_6O_2)_{10}-H$ (1-6)

$HO-(C_3H_6O_2)_{20}-H$ (1-7)

$C_{12}H_{25}O-(C_3H_6O_2)_6-H$ (1-8)

[0041] 本開示における式（１）で表される化合物の製造方法として、例えば、［１］アルカリ触媒の存在下、R^1OHで表される化合物（前記R^1は上記に同じ）に、２，３－エポキシ－１－プロパノールを付加重合する方法、［２］ポリグリセリンに、R^1Xで表される化合物（前記Ｘはハロゲン原子を示す。R^1は上記に同じ。例えば、アルキルハライド、酸ハライド）を反応させる方法、［３］ポリグリセリンに、酸無水物などのカルボン酸の反応性誘導体を反応させる方法、［４］ポリグリセリンに、下記式（４）

[化1]



(4)

（式中、R^1は上記に同じ）

で表されるグリシジルエーテル化合物などのポリオールと反応させる方法などが挙げられる。

[0042] 上記［１］の方法で使用するアルカリ触媒としては、例えば、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウム、金属ナトリウム、水素化ナトリウムなどが挙げられる。これらは１種を単独で、又は２種以上を組み合わせて使用することができる。

[0043] 上記［２］の方法で使用するアルキルハライドとしては、例えば、塩化アルキル、臭化アルキル、ヨウ化アルキルなどを挙げることができる。

[0044] 上記［２］ないし［４］の方法で使用するポリグリセリンとしては、例えば、商品名「ＰＧＬ　０３Ｐ（ポリグリセリン３量体）」、「ＰＧＬ　０６（ポリグリセリン６量体）」、「ＰＧＬ　１０ＰＳＷ（ポリグリセリン１０量体）」、「ＰＧＬ　ＸＰＷ（ポリグリセリン４０量体）」（株式会社ダイセル製）などの市販品を好適に使用することができる。

[0045] 上記［４］の方法で使用するポリオールとしては、例えば、２，３－エポキシ－１－プロパノール、エチレングリコール、プロピレングリコール、１，３－プロパンジオール（トリメチレングリコール）、グリセリン、キシリ

トール、ソルビトールなどを挙げることができる。

[0046] 本開示の親水化処理液は、上記式（１）で表される化合物を少なくとも１種含有する。上記式（１）で表される化合物には上述の通り、ポリグリセリン、ポリグリセリンモノエーテル、及びポリグリセリンモノエステルが含まれる。従って、本開示の親水化処理液は、ポリグリセリン、ポリグリセリンモノエーテル、及びポリグリセリンモノエステルから選択される少なくとも１種のポリグリセリン誘導体を含有する。

[0047] 本開示の親水化処理液は、ポリグリセリン誘導体として、ポリグリセリン、ポリグリセリンモノエーテル、及びポリグリセリンモノエステル以外にも、例えば、前記化合物に対応するポリグリセリンジエーテルやポリグリセリンジエステルを含有していてもよい。本開示の親水化処理液において、ポリグリセリン、ポリグリセリンモノエーテル、及びポリグリセリンモノエステルの合計の含有割合は、良好な親水性を付与する観点から、本開示の親水化処理液に含まれるポリグリセリン誘導体全量の７５重量％以上であることが好ましく、９０重量％以上であることがより好ましい。また、ポリグリセリンジエーテル及びポリグリセリンジエステルの合計の含有割合は、本開示の親水化処理液に含まれるポリグリセリン誘導体全量の５重量％以下であることが好ましく、特に１重量％以下であることが好ましい。尚、ポリグリセリン誘導体に含まれる各成分の含有割合は、高速液体クロマトグラフィーで各成分を分離し、示差屈折率検出器でピーク面積を算出し、面積比を算出することによって求められる。

[0048] 本開示の親水化処理液は、不揮発分として上記式（１）で表される化合物を含有する。本開示の親水化処理液は、不揮発分として更に他の成分（例えば、セルロース誘導体などの水溶性高分子化合物など）を含んでいてもよいが、本開示の親水化処理液に含まれる不揮発分全量において、式（１）で表される化合物の含有割合（＝式（１）で表される化合物の含有割合の占める割合）は、例えば１０重量％以上であることが、半導体ウエハへの吸着性に優れ、半導体ウエハに吸着して表面を保護する効果に優れる点で好ましく、

より好ましくは３０重量％以上、さらに好ましくは５０重量％以上、特に好ましくは７０重量％以上、最も好ましくは９０重量％以上（例えば、９５重量％、好ましくは９７重量％、より好ましくは９９．９重量％、さらに好ましくは９９．９９重量％）である。尚、上限は１００重量％である。すなわち、本開示の親水化処理液は、不揮発分として、実質的に式（１）で表される化合物のみを含有していてもよい。

[0049] 本開示の親水化処理液中、上記式（１）で表される化合物の含有割合は、特に限定されないが、本開示の親水化処理液１００重量％において、０．０１重量％以上が好ましく、０．０２重量％以上がより好ましく、０．０５重量％以上がさらに好ましく、０．１重量％以上が特に好ましく、０．２重量％以上が最も好ましい。また上記含有割合は、１．５重量％以下が好ましく、１．０重量％以下がより好ましく、０．７重量％以下がさらに好ましく、０．５重量％以下が特に好ましい。上記式（１）で表される化合物の含有割合が上記範囲内であると、半導体ウエハ表面に対する吸着性に優れ、半導体ウエハに吸着して親水性被膜を形成し、表面を保護する効果に一層優れる。特に、上記下限値以上であることにより、洗浄力に優れるとともに、仕上げ研磨した半導体ウエハ表面の親水性を一層良好に付与できる。また、上記上限値以下であることにより、ウエハ表面に残留した式（１）で表される化合物による泡立ちが抑制され、表面汚染（例えば、接着剤のように作用して汚染異物を表面に固着させる）などの不具合を生じさせることがない。上記式（１）で表される化合物の含有割合は、本開示の親水化処理液中の全ての上記式（１）で表される化合物の含有割合の合計である。

[0050]（水）

本開示の親水化処理液は、水を必須成分として含有する。本開示において、水は例えば、半導体ウエハ表面を洗浄する媒体となる。通常、純水が用いられ、なかでも、超純水が好ましい。超純水とは、不純物含有割合が０．０１μｇ／Ｌ以下の水をいうものとする。なお本明細書における「純水」には、超純水も包含されるものとする。

[0051] 本開示の親水化処理液中の上記水の含有割合は、特に限定されないが、本開示の親水化処理液１００重量％に対して、好ましくは９３．５重量％以上、さらに好ましくは９５重量％以上（例えば、９８．５重量％以上、９９重量％以上、９９．５重量％以上、９９．９５重量％以上、９９．９８重量％以上）である。上記水の含有割合が、上記下限値以上であると、半導体ウエハ表面の洗浄効果に優れるとともに、親水性の付与に一層優れる。

[0052] 本開示の親水化処理液は、水と上記式（１）で表される化合物を含み、水及び上記式（１）で表される化合物の総含有割合は、例えば９５重量％以上（例えば、９８重量％以上、９９重量％以上）であり、より好ましくは９９．５重量％以上、さらに好ましくは９９．９５重量％以上、特に好ましくは９９．９８重量％以上、最も好ましくは１００重量％である。

[0053] （その他の成分）

本開示の親水化処理液は、本開示の効果が妨げられない範囲において、更に他の成分を含んでいてもよい。上記他の成分としては、ｐＨ調整剤、アルコール類、キレート類などが挙げられる。

[0054] 本開示の親水化処理液は、半導体ウエハ表面の高い清浄度を維持し、過度のエッチングを抑制する観点から、砥粒及び塩基性化合物（例えば、アルカリ金属水酸化物、アミン類、アンモニア、水酸化アンモニウム塩など）を実質的に含有しないことが好ましい。すなわち、本開示の親水化処理液における砥粒及び塩基性化合物の合計の含有割合は、例えば、０．１重量％以下（０～０．１重量％）であり、好ましくは０．００１重量％以下（０～０．００１重量％）であり、無配合（０％）であることが最も好ましい。

[0055] 本開示の親水化処理液は、半導体ウエハ表面の高い清浄度を維持するとともに、良好な親水性被膜を形成する観点から、水及び上記式（１）で表される化合物以外の他の成分は、実質的に含有しないことが好ましい。すなわち、本開示の親水化処理液１００重量％に対する、上記他の成分の含有割合は５重量％未満（０～５重量％）であることが好ましく、より好ましくは３重量％未満（０～３重量％）、さらに好ましくは１重量％未満（０～１重量％

）であり、特に好ましくは、０．０１重量％未満（０～０．０１重量％）、無配合（０重量％）であることが最も好ましい。上記他の成分を実質的に含有しない場合（すなわち、０～５重量％未満）、他の成分により干渉されることなく、半導体ウエハ表面の洗浄と親水化処理を最も効果的に行うことができる。

[0056] 本開示の親水化処理液の２５℃におけるｐＨは、例えば８．０未満であり、好ましくは７．８以下、より好ましくは７．５以下、さらに好ましくは７．３以下である。ｐＨが８未満であると、仕上げ研磨後の半導体ウエハ表面を洗浄し、アルカリ度を低減することができ、過度のエッチングを抑制することができる。ここで、２５℃におけるｐＨとは、市販のｐＨメータを用いて測定することができ、電極を本開示の親水化処理液に浸漬し１分後の数値をいうものとする。

[0057] 次に本開示の親水化処理液の製造方法の一例について説明する。

[0058] 本開示の親水化処理液は、上記水に、上記式（１）で表される化合物を含有させる工程を含む以外は、公知の液剤の製造方法に従って製造することができる。

[0059] 上記のとおり説明した本開示の親水化処理液の各成分の含有割合は、使用時における含有割合である。このため、本開示の親水化処理液は、用時調製することができる形態（以降、「本開示の親水化処理液調製用材料」と称する場合がある）の状態で供給されてもよい。

[0060] 本開示の親水化処理液調製用材料は、例えば水で希釈することにより、本開示の親水化処理液を調製することができる材料である。本開示の親水化処理液調製用材料は、溶液状、乳液状、懸濁状など、種々の液状の形態とすることができ、またそれを固形化若しくは半固形化した、又は封入した、ゲル状、カプセル状、又は粉末状、粒子状、顆粒状などの種々の形態とすることができる。

[0061] 本開示の親水化処理液調製用材料が、溶液状（濃縮液）の場合、希釈倍率は特に限定されないが、流通コストや保管スペースの削減の観点から、２倍

以上が好ましく、１０倍以上がより好ましく、５０倍以上がさらに好ましい。

[0062] 本開示の親水化処理液調製用材料が、溶液状（濃縮液）の場合、本開示の親水化処理液調製用材料１００重量％に対して、上記式（１）で表される化合物の含有割合は、例えば、３重量％以上が好ましく、より好ましくは１５重量％以上である。また上記含有割合の上限値は、７５重量％が好ましく、５０重量％がより好ましい。上記下限値以上であると、流通コストや保管スペースの削減により優れる。また上記上限値以下であると、取扱い性（調製のしやすさ）により優れる。

[0063] 本開示の親水化処理液調製用材料は、上記水に、上記式（１）で表される化合物を含有させる工程を含む以外は、公知の液剤、固形剤、半固形剤、ゲル剤、カプセル剤、散剤、顆粒剤などの製造方法に従って製造することができる。

[0064] 本開示の親水化処理液は、式（１）で表される化合物が、半導体ウエハ表面に優れた吸着力で吸着し、良好な親水性被膜を形成し、半導体ウエハ表面の高い清浄度を維持することができる。これによって、表面欠陥（ＬＰＤ）や表面粗さ（ヘイズ）が低減された、高品質の半導体ウエハを製造することが実現される。

[0065] 本開示の親水化処理液は、例えば、半導体ウエハの製造工程において、半導体ウエハ表面に親水化処理を施す工程に用いることができる。このような工程としては、特に限定されないが、例えば、シリコン単結晶インゴットを所定のシリコンウエハに切断加工する切断工程、前記シリコンウエハを研磨する研磨工程（通常、一次研磨、二次研磨、仕上げ研磨の３段階がある）、前記シリコンウエハを洗浄する洗浄工程などが挙げられる。なかでも、本開示の親水化処理液は、前記研磨工程における仕上げ研磨工程後に引き続いて行う洗浄工程において、リンス研磨溶液として用いることが好ましい。

[0066] 以下に、本開示の親水化処理液をリンス研磨溶液として用いる場合の一例を説明する。

[0067] 仕上げ研磨が施された半導体ウエハは、半導体ウエハを保持するホルダーと、研磨パッドを取り付けた研磨定盤とを備える、研磨装置（図示せず）に配置されている。

[0068] 次に、本開示の親水化処理液を前記研磨パッド上に供給しながら、リンス研磨を行う。この際の供給はポンプなどで連続的に供給する。本開示の親水化処理液の供給量は、前記研磨パッドの表面が常に処理液で覆われている状態であればよく、特に限定されないが、例えば、１００ｍｌ／分以上であり、好ましくは１５０ｍｌ／分以上である。

[0069] リンス研磨時の研磨圧力は、特に限定されないが、５０～３００ｇｆ／ｃｍ^{2}の範囲の圧力を加えることが好ましく、８０～２５０ｇｆ／ｃｍ^{2}の範囲がより好ましい。

[0070] リンス研磨時の研磨定盤の回転速度は、特に限定されないが、例えば、５０～２００ｒｐｍの範囲が好ましく、より好ましくは、６０～１５０ｒｐｍである。

[0071] リンス研磨時のリンス時間は、特に限定されないが、例えば、１～１０分の範囲で適宜設定することができ、好ましくは２～７分である。

[0072] なお、上記リンス研磨後に、水研磨（ウォーターポリッシュ）を別途追加してもよい。本開示の親水化処理液でリンス研磨を行った後に、さらに水研磨を施した場合でも、親水化された半導体ウエハ表面の状態は良好に維持される。

[0073] 上記の各実施形態における各構成及びそれらの組み合わせ等は、一例であって、本開示に係る発明の主旨から逸脱しない範囲内で、適宜、構成の付加、省略、置換、及びその他の変更が可能である。本開示に係る発明は、実施形態によって限定されることはなく、クレームの範囲によってのみ限定される。

[0074] 本明細書に開示された各々の態様は、本明細書に開示された他のいかなる特徴とも組み合わせることができる。

実施例

[0075] 以下、実施例により本開示に係る発明をより具体的に説明するが、本開示に係る発明はこれらの実施例により限定されるものではない。

[0076] （製造例１）

ラウリルアルコール１ｍｏｌに、２，３－エポキシ－１－プロパノール（商品名「グリシドール」、株式会社ダイセル製）を４ｍｏｌ付加して、化合物（Ａ１）（$C_{12}H_{25}O-(C_3H_6O_2)_4-H$、重量平均分子量：４８２）を得た。

[0077] （製造例２）

２，３－エポキシ－１－プロパノールの使用量を１０ｍｏｌに変更した以外は実施例１と同様にして、化合物（Ａ２）（$C_{12}H_{25}O-(C_3H_6O_2)_{10}-H$、重量平均分子量：９２６）を得た。

[0078] （製造例３）

２，３－エポキシ－１－プロパノールの使用量を６ｍｏｌに変更した以外は実施例１と同様にして、化合物（Ａ３）（$C_{12}H_{25}O-(C_3H_6O_2)_6-H$、重量平均分子量：６３０）を得た。

[0079] （製造例４）

イソステアリルアルコール１ｍｏｌに、２，３－エポキシ－１－プロパノール（商品名「グリシドール」、株式会社ダイセル製）を１０ｍｏｌ付加して、化合物（Ａ４）（$C_{18}H_{37}O-(C_3H_6O_2)_{10}-H$、重量平均分子量：１０１０）を得た。

[0080] （製造例５）

グリセリン１ｍｏｌに、２，３－エポキシ－１－プロパノール（商品名「グリシドール」、株式会社ダイセル製）を９ｍｏｌ付加して、化合物（Ａ５）（$HO-(C_3H_6O_2)_{10}-H$、重量平均分子量：７５８）を得た。

[0081] （製造例６）

２，３－エポキシ－１－プロパノールの使用量を１９ｍｏｌに変更した以外は実施例５と同様にして、化合物（Ａ６）（$HO-(C_3H_6O_2)_{20}-H$、重量平均分子量：１４９８）を得た。

[0082] 上記製造例１～６で得た化合物（Ａ１）～（Ａ６）を用い、表１に記載の処方に従って実施例１～３６の試験液を調製した。比較例１の試験液として、純水を用意した。

[0083] １．リンス研磨後の半導体ウエハの親水性の評価

二次研磨を終えたウエハを多数枚用意した。下記条件で仕上げ研磨を実施し、次いで、研磨機に配置したままの仕上げ研磨後の各ウエハ対して下記条件でリンス研磨を実施した。リンス研磨には、実施例及び比較例１の各試験液を用いた。リンス研磨直後、及び１時間経過後の各ウエハ表面の状態を目視で観察し、下記評価基準に基づいて結果を評価した。表１に結果を示す。

[0084]（仕上げ研磨の条件）

・ｐＨ：１０

・スラリー：Ｎａｎｏｐｕｒｅ　ＮＰ８０２０（ニッタ・ハース株式会社製）高純度コロイダルシリカ、砥粒濃度９．５重量％、砥粒サイズ６０～８０ｎｍ

・研磨パッド：Ｗｈｉｔｅｘ－ＤＶ１８（ニッタ・ハース株式会社製）

・研磨機：ＲＮ２０（ニッタ・ハース株式会社製）

・研磨定盤回転数：１１５ｒｐｍ

・スラリー流速：３００ｍｌ／分

・研磨圧力：１００ｇｆ／ｃｍ^2

[0085]（リンス研磨の条件）

・リンス時間：５分

・研磨定盤回転数：１１５ｒｐｍ

・リンス研磨溶液の流速：３００ｍｌ／分

・研磨圧力：１００ｇｆ／ｃｍ^2

なお、リンス研磨後１分間、試験液の代わりに純水を用いて、リンス研磨と同じ条件により水研磨を実施した。

[0086]（評価基準）

〇（良好）：ウエハ表面の全面が濡れた状態であり、乾燥した部分がない

。

×（不良）：ウエハ表面の少なくとも一部に乾いた部分が存在する。

[0087]

[表1]

（表1）

	組成				評価	
	ポリグリセリン誘導体		純水	合計（重量%）	リンス研磨直後	1時間後
	式（1）に表される化合物	含有割合（重量%）				
実施例1	（A1）	0.05	残部	100	○	○
実施例2	（A1）	0.1	残部	100	○	○
実施例3	（A1）	0.2	残部	100	○	○
実施例4	（A1）	0.5	残部	100	○	○
実施例5	（A1）	1.0	残部	100	○	○
実施例6	（A1）	1.5	残部	100	○	○
実施例7	（A2）	0.05	残部	100	○	○
実施例8	（A2）	0.1	残部	100	○	○
実施例9	（A2）	0.2	残部	100	○	○
実施例10	（A2）	0.5	残部	100	○	○
実施例11	（A2）	1.0	残部	100	○	○
実施例12	（A2）	1.5	残部	100	○	○
実施例13	（A3）	0.05	残部	100	○	○
実施例14	（A3）	0.1	残部	100	○	○
実施例15	（A3）	0.2	残部	100	○	○
実施例16	（A3）	0.5	残部	100	○	○
実施例17	（A3）	1.0	残部	100	○	○
実施例18	（A3）	1.5	残部	100	○	○
実施例19	（A4）	0.05	残部	100	○	○
実施例20	（A4）	0.1	残部	100	○	○
実施例21	（A4）	0.2	残部	100	○	○
実施例22	（A4）	0.5	残部	100	○	○
実施例23	（A4）	1.0	残部	100	○	○
実施例24	（A4）	1.5	残部	100	○	○
実施例25	（A5）	0.05	残部	100	○	○
実施例26	（A5）	0.1	残部	100	○	○
実施例27	（A5）	0.2	残部	100	○	○
実施例28	（A5）	0.5	残部	100	○	○
実施例29	（A5）	1.0	残部	100	○	○
実施例30	（A5）	1.5	残部	100	○	○
実施例31	（A6）	0.05	残部	100	○	○
実施例32	（A6）	0.1	残部	100	○	○
実施例33	（A6）	0.2	残部	100	○	○
実施例34	（A6）	0.5	残部	100	○	○
実施例35	（A6）	1.0	残部	100	○	○
実施例36	（A6）	1.5	残部	100	○	○
比較例1	—	—	100	100	×	×

（注）表中、「－」は未配合を示す。

[0088]（結果の評価）

実施例の試験液でリンス研磨直後のウエハ表面は、強い親水性を示し、全面濡れた状態であった。さらに１時間経過後においてもウエハ表面の濡れ状態は維持されていた。一方、比較例１の試験液でリンス研磨したウエハ表面は、リンス研磨直後においても一部乾いた部分の存在を認め、水分が水滴を形成し、親水化されなかった。

[0089] 以上のまとめとして本開示にかかる発明の構成及びそのバリエーションを以下に付記する。

［１］ 水及び下記式（１）で表される化合物を含み、水及び下記式（１）で表される化合物の総含有割合が、９５重量％以上である組成物。

$$R^1O-(C_3H_6O_2)_n-H \qquad (1)$$

（式中、R^1は、水素原子、ヒドロキシル基を有していてもよい炭素数１～２４の炭化水素基、又はR^2COで表される基を示し、前記R^2は炭素数１～２４の炭化水素基を示す。ｎは括弧内に示されるグリセリン単位の平均重合度を示し、２～６０である）

［２］ 前記式中のR^1が、炭素数１２～１８の炭化水素基である［１］に記載の組成物。

［３］ 前記式中のR^1が、ドデシル基、イソステアリル基及び水素原子からなる群から選択される少なくとも１種である、［１］に記載の組成物。

［４］ 前記式中のR^1が、ドデシル基である［１］に記載の組成物。

［５］ 前記式中のR^1が、イソステアリル基である［１］に記載の組成物。

［６］ 前記式中のR^1が、水素原子である［１］に記載の組成物。

［７］ 前記式中のｎが、２～４０である［１］～［６］のいずれか一つに記載の組成物。

［８］ 前記式中のｎが、２～３０である［１］～［６］のいずれか一つに記載の組成物。

［９］ 前記式中のｎが、２～２０である［１］～［６］のいずれか一つに記載の組成物。

［１０］　前記式中のｎが、２～１５である［１］～［６］のいずれか一つに記載の組成物。

［１１］　前記式中のｎが、２～１０である［１］～［６］のいずれか一つに記載の組成物。

［１２］　前記式中のｎが、４～４０である［１］～［６］のいずれか一つに記載の組成物。

［１３］　前記式中のｎが、４～３０である［１］～［６］のいずれか一つに記載の組成物。

［１４］　前記式中のｎが、４～２０である［１］～［６］のいずれか一つに記載の組成物。

［１５］　前記式中のｎが、４～１５である［１］～［６］のいずれか一つに記載の組成物。

［１６］　前記式中のｎが、４～１０である［１］～［６］のいずれか一つに記載の組成物。

［１７］　式（１）で表される化合物の含有割合が０．０１～１．５重量％である［１］～［１６］のいずれか一つに記載の組成物。

［１８］　式（１）で表される化合物の含有割合が０．０１～１．０重量％である［１］～［１６］のいずれか一つに記載の組成物。

［１９］　式（１）で表される化合物の含有割合が０．０１～０．７重量％である［１］～［１６］のいずれか一つに記載の組成物。

［２０］　式（１）で表される化合物の含有割合が０．０１～０．５重量％である［１］～［１６］のいずれか一つに記載の組成物。

［２１］　式（１）で表される化合物の含有割合が０．０２～１．５重量％である［１］～［１６］のいずれか一つに記載の組成物。

［２２］　式（１）で表される化合物の含有割合が０．０２～１．０重量％である［１］～［１６］のいずれか一つに記載の組成物。

［２３］　式（１）で表される化合物の含有割合が０．０２～０．７重量％である［１］～［１６］のいずれか一つに記載の組成物。

［２４］　式（１）で表される化合物の含有割合が０．０２～０．５重量％である［１］～［１６］のいずれか一つに記載の組成物。

［２５］　式（１）で表される化合物の含有割合が０．０５～１．５重量％である［１］～［１６］のいずれか一つに記載の組成物。

［２６］　式（１）で表される化合物の含有割合が０．０５～１．０重量％である［１］～［１６］のいずれか一つに記載の組成物。

［２７］　式（１）で表される化合物の含有割合が０．０５～０．７重量％である［１］～［１６］のいずれか一つに記載の組成物。

［２８］　式（１）で表される化合物の含有割合が０．０５～０．５重量％である［１］～［１６］のいずれか一つに記載の組成物。

［２９］　式（１）で表される化合物の含有割合が０．１～１．５重量％である［１］～［１６］のいずれか一つに記載の組成物。

［３０］　式（１）で表される化合物の含有割合が０．１～１．０重量％である［１］～［１６］のいずれか一つに記載の組成物。

［３１］　式（１）で表される化合物の含有割合が０．１～０．７重量％である［１］～［１６］のいずれか一つに記載の組成物。

［３２］　式（１）で表される化合物の含有割合が０．１～０．５重量％である［１］～［１６］のいずれか一つに記載の組成物。

［３３］　砥粒及び塩基性化合物の合計の含有割合が、０．１重量％以下である［１］～［３２］のいずれか一つに記載の組成物。

［３４］　砥粒及び塩基性化合物の合計の含有割合が、０．００１重量％以下である［１］～［３２］のいずれか一つに記載の組成物。

［３５］　ｐＨが８．０未満である［１］～［３４］のいずれか一つに記載の組成物。

［３６］　ｐＨが７．８以下である［１］～［３４］のいずれか一つに記載の組成物。

［３７］　ｐＨが７．５以下である［１］～［３４］のいずれか一つに記載の組成物。

［３８］　ｐＨが７．３以下である［１］～［３４］のいずれか一つに記載の組成物。

［３９］　前記式（１）で表される化合物の重量平均分子量が、１００～３０００である、［１］～［３８］のいずれか一つに記載の組成物。

［４０］　前記式（１）で表される化合物の重量平均分子量が、１００～２０００である、［１］～［３８］のいずれか一つに記載の組成物。

［４１］　前記式（１）で表される化合物の重量平均分子量が、１００～１５００である、［１］～［３８］のいずれか一つに記載の組成物。

［４２］　前記式（１）で表される化合物の重量平均分子量が、１００～１０００である、［１］～［３８］のいずれか一つに記載の組成物。

［４３］　前記式（１）で表される化合物の重量平均分子量が、１００～８００である、［１］～［３８］のいずれか一つに記載の組成物。

［４４］　前記式（１）で表される化合物の重量平均分子量が、２００～３０００である、［１］～［３８］のいずれか一つに記載の組成物。

［４５］　前記式（１）で表される化合物の重量平均分子量が、２００～２０００である、［１］～［３８］のいずれか一つに記載の組成物。

［４６］　前記式（１）で表される化合物の重量平均分子量が、２００～１５００である、［１］～［３８］のいずれか一つに記載の組成物。

［４７］　前記式（１）で表される化合物の重量平均分子量が、２００～１０００である、［１］～［３８］のいずれか一つに記載の組成物。

［４８］　前記式（１）で表される化合物の重量平均分子量が、２００～８００である、［１］～［３８］のいずれか一つに記載の組成物。

［４９］　前記式（１）で表される化合物の重量平均分子量が、３００～３０００である、［１］～［３８］のいずれか一つに記載の組成物。

［５０］　前記式（１）で表される化合物の重量平均分子量が、３００～２０００である、［１］～［３８］のいずれか一つに記載の組成物。

［５１］　前記式（１）で表される化合物の重量平均分子量が、３００～１５００である、［１］～［３８］のいずれか一つに記載の組成物。

［５２］　前記式（１）で表される化合物の重量平均分子量が、３００～１０００である、［１］～［３８］のいずれか一つに記載の組成物。

［５３］　前記式（１）で表される化合物の重量平均分子量が、３００～８００である、［１］～［３８］のいずれか一つに記載の組成物。

［５４］　前記式（１）で表される化合物の重量平均分子量が、４００～３０００である、［１］～［３８］のいずれか一つに記載の組成物。

［５５］　前記式（１）で表される化合物の重量平均分子量が、４００～２０００である、［１］～［３８］のいずれか一つに記載の組成物。

［５６］　前記式（１）で表される化合物の重量平均分子量が、４００～１５００である、［１］～［３８］のいずれか一つに記載の組成物。

［５７］　前記式（１）で表される化合物の重量平均分子量が、４００～１０００である、［１］～［３８］のいずれか一つに記載の組成物。

［５８］　前記式（１）で表される化合物の重量平均分子量が、４００～８００である、［１］～［３８］のいずれか一つに記載の組成物。

［５９］　式（１）で表される化合物のＨＬＢ値が１４以上である、［１］～［５８］のいずれか一つに記載の組成物。

［６０］　式（１）で表される化合物のＨＬＢ値が１４～２０である、［１］～［５８］のいずれか一つに記載の組成物。

［６１］　式（１）で表される化合物のＨＬＢ値が１４～１８である、［１］～［５８］のいずれか一つに記載の組成物。

［６２］　半導体ウエハ表面の親水化処理液である、［１］～［６１］のいずれか一つに記載の組成物。

［６３］　リンス研磨溶液である、［１］～［６１］のいずれか一つに記載の組成物。

［６４］　［１］～［６３］のいずれか１つに記載の組成物を用いて、半導体ウエハ表面を親水化処理する工程を含む、半導体デバイスの製造方法。

［６５］　水に、上記式（１）で表される化合物を含有させる工程を含む、［１］～［６１］のいずれか一つに記載の組成物を製造する、組成物の製造

方法。

［６６］　［６５］に記載の組成物が、半導体ウエハ表面の親水化処理液である、半導体ウエハ表面の親水化処理液の製造方法。

［６７］　［６５］に記載の組成物が、リンス研磨溶液である、リンス研磨溶液の製造方法。

［６８］　［１］～［６１］のいずれか１つに記載の組成物の、半導体ウエハ表面の親水化処理液としての使用。

［６９］　［１］～［６１］のいずれか１つに記載の組成物の、リンス研磨溶液としての使用。

産業上の利用可能性

[0090]　本発明の親水化処理液によれば、ウエハ表面に親水性の膜を形成することにより、親水性を付与することができる。これにより、ウエハ表面へのパーティクルや金属不純物、有機物などの汚染異物の付着を防止することができる。したがって、本発明は、産業上の利用可能性を有する。

請求の範囲

[請求項1] 水及び下記式（１）で表される化合物を含み、水及び下記式（１）で表される化合物の総含有割合が、９５重量％以上である半導体ウエハ表面の親水化処理液。

$$R^1O-(C_3H_6O_2)_n-H \qquad (1)$$

（式中、R^1は、水素原子、ヒドロキシル基を有していてもよい炭素数１～２４の炭化水素基、又はR^2COで表される基を示し、前記R^2は炭素数１～２４の炭化水素基を示す。ｎは括弧内に示されるグリセリン単位の平均重合度を示し、２～６０である）

[請求項2] 式（１）で表される化合物の含有割合が０．０１～１．５重量％である請求項１に記載の親水化処理液。

[請求項3] 砥粒及び塩基性化合物の合計の含有割合が、０．１重量％以下である請求項１又は２に記載の親水化処理液。

[請求項4] ｐＨが８未満である請求項１～３のいずれか１項に記載の親水化処理液。

[請求項5] 式（１）で表される化合物の重量平均分子量が１００～３０００である、請求項１～４のいずれか１項に記載の親水化処理液。

[請求項6] 式（１）で表される化合物のＨＬＢ値が、１４以上である請求項１～５のいずれか１項に記載の親水化処理液。

[請求項7] リンス研磨溶液である、請求項１～６のいずれか１項に記載の親水化処理液。

[請求項8] 請求項１～７のいずれか１項に記載の親水化処理液を用いて、半導体ウエハ表面を親水化処理する工程を含む、半導体デバイスの製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/012142

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01L21/304(2006.01)i
FI: H01L21/304622C, H01L21/304622Q, H01L21/304647Z

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)
Int.Cl. H01L21/304

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2018-006538 A (KAO CORPORATION) 11.01.2018 (2018-01-11), paragraphs [0015]-[0041], [0052], [0077]	1-6, 8 7-8
Y	JP 2018-078287 A (KAO CORPORATION) 17.05.2018 (2018-05-17), paragraphs [0019]-[0033]	7-8
A	JP 2018-128638 A (DAICEL CORPORATION) 16.08.2018 (2018-08-16), entire text, all drawings	1-8

☐ 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
02.06.2020	09.06.2020

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/012142

JP 2018-006538 A	11.01.2018	(Family: none)
JP 2018-078287 A	17.05.2018	US 2019/0249122 A1 paragraphs [0027]-[0043] WO 2018/079675 A1 CN 109844908 A KR 10-2019-0075897 A
JP 2018-128638 A	16.08.2018	US 2018/0231890 A1 entire text, all drawings CN 108415226 A KR 10-2018-0092862 A

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/012142

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L 21/304(2006.01)i
FI: H01L21/304 622C; H01L21/304 622Q; H01L21/304 647Z

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L21/304

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2018-006538 A (花王株式会社) 11.01.2018 (2018-01-11) [0015]-[0041],[0052],[0077]段落	1-6, 8
Y	[0015]-[0041],[0052],[0077]段落	7-8
Y	JP 2018-078287 A (花王株式会社) 17.05.2018 (2018-05-17) [0019]-[0033]段落	7-8
A	JP 2018-128638 A (株式会社ダイセル) 16.08.2018 (2018-08-16) 全文, 全図	1-8

☐ 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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
02.06.2020	09.06.2020

名称及びあて先

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

権限のある職員（特許庁審査官）

山口　大志 50 4053

電話番号 03-3581-1101 内線 3559

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/012142

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-006538 A	11.01.2018	（ファミリーなし）	
JP 2018-078287 A	17.05.2018	US 2019/0249122 A1 [0027]-[0043]段落 WO 2018/079675 A1 CN 109844908 A KR 10-2019-0075897 A	
JP 2018-128638 A	16.08.2018	US 2018/0231890 A1 全文、全図 CN 108415226 A KR 10-2018-0092862 A	