

(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
2013 年 10 月 24 日(24.10.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/157442 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/304 (2006.01) C09K 3/14 (2006.01)
B24B 37/00 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/060719
- (22) 国際出願日: 2013 年 4 月 9 日(09.04.2013)
- (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 2012-094584 2012 年 4 月 18 日(18.04.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社フジミインコーポレーテッド
(FUJIMI INCORPORATED) [JP/JP]; 〒4528502 愛知
県清須市西枇杷島町地領二丁目 1 番地 1 Aichi
(JP).
- (72) 発明者: 玉田 修一(TAMADA, Shuichi); 〒4528502
愛知県清須市西枇杷島町地領二丁目 1 番地 1
株式会社フジミインコーポレーテッド内 Aichi
(JP).
- (74) 代理人: 八田国際特許業務法人(HATTA & ASSO-
CIATES); 〒1020084 東京都千代田区二番町 1 1
番地 9 ダイアパレス二番町 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,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, 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, 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.
- (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, 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, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: POLISHING COMPOSITION

(54) 発明の名称: 研磨用組成物

(57) Abstract: The present invention provides a polishing composition capable of limiting the occurrence of level differences due to etching on the surface of the object that is being polished when polishing an object to be polished that has a germanium material-containing portion. This polishing composition contains abrasive grains, an oxidant, and a water-soluble polymer. The water-soluble polymer can be a polymer with which 5000 or more molecules are adsorbed per $1 \mu\text{m}^2$ of abrasive grain surface area. Alternatively, the water-soluble polymer can be a compound that reduces the water contact angle of the germanium material-containing portion of the object being polished after the object being polished has been polished using the polishing composition.

(57) 要約: 本発明は、ゲルマニウム材料を含有する部分を有する研磨対象物を研磨した際、エッチングを原因とした段差が研磨対象物の表面に生じるのを抑えることができる研磨用組成物を提供する。本発明の研磨用組成物は、砥粒、酸化剤、および水溶性重合体を含有する。水溶性重合体は、砥粒の表面積 $1 \mu\text{m}^2$ あたり 5000 個以上の分子が吸着するものであってもよい。あるいは、研磨用組成物を用いて研磨対象物を研磨した後の研磨対象物のゲルマニウム材料を含有する部分の水接触角を小さくするような化合物であっててもよい。

WO 2013/157442 A1

明 細 書

発明の名称： 研磨用組成物

技術分野

[0001] 本発明は、ゲルマニウム材料を含有する部分を有する研磨対象物を研磨する用途で使用される研磨用組成物に関する。本発明はまた、その研磨用組成物を用いた研磨方法および基板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] トランジスタの消費電力低減やパフォーマンス（動作特性）を向上させる技術のひとつとして、キャリアの移動度を高める高移動度チャネル材料の検討が進められている。これらのキャリアの輸送特性が向上したチャネルでは、オン時のドレイン電流を高められるため、十分なオン電流を得つつ、電源電圧を下げられる。このコンビネーションは、低い電力におけるより高いMOSFET (metal oxide semiconductor field-effect transistor) のパフォーマンスをもたらす。

[0003] 高移動度チャネル材料としてはIII-V族化合物、IV族化合物、Ge（ゲルマニウム）、C（炭素）のみからなるグラフェン等の適用が期待されている。現在は、III-V族化合物チャネルの形成は、チャネルの結晶性を高め、形状をうまく制御・成長させる技術が確立されていない課題がある為、III-V族化合物に比べて導入が容易なIV族化合物、特にSiGeと、Geなどが積極的に検討されている。

[0004] 高移動度材料を使用したチャネルは、IV族化合物チャネル、および／またはGeチャネル（以下、ゲルマニウム材料を含有する部分、Ge材料を含有する部分、またはGe材料部分ともいう）とケイ素材料を含有する部分（以下、ケイ素材料部分ともいう）とを有する研磨対象物を研磨して形成することができる。このとき、Ge材料部分を高い研磨速度で研磨することに加えて、研磨対象物の研磨後の表面にディッシングやエロージョンなどの段差を生じないことが求められる。しかしながら、Ge基板を研磨する用途で従

来使用されている例えば特許文献1、または特許文献2に記載のような研磨用組成物は、Ge基板向けに開発されているために、Ge材料部分とケイ素材料部分とを有する研磨対象物を研磨する用途で使用的した場合、Ge材料部分のディッシングや、ケイ素材料部分のエロージョンの発生を防ぐことが難しい。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2010-130009号公報

特許文献2：特表2010-519740号公報（US2011/0117740（A1））

発明の概要

[0006] そこで本発明の目的は、SiGeやGeのようなゲルマニウム材料を含有する部分を有する研磨対象物を研磨した際、ディッシングやエロージョンなどの段差が研磨対象物の表面に生じることを抑えることができる研磨用組成物を提供すること、またその研磨用組成物を用いた研磨方法、および基板の製造方法を提供することにある。

[0007] 上記の目的を達成するために、本発明の第1の態様では、ゲルマニウム材料を含有する部分を有する研磨対象物を研磨する用途で使用する研磨用組成物であって、砥粒、酸化剤、および水溶性重合体を含有する研磨用組成物を提供する。

[0008] 本発明の第2の態様では、上記第1の態様の研磨用組成物を用いて、Ge材料部分を有する研磨対象物を研磨する方法を提供する。

[0009] 本発明の第3の態様では、上記第2の態様の研磨方法で研磨する工程を含む、Ge材料を含有する部分を有する基板を製造する方法を提供する。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の一実施形態を説明する。

[0011] 本実施形態の研磨用組成物は、砥粒と酸化剤と水溶性重合体とを、例えば

水に混合して調製される。したがって、研磨用組成物は、砥粒、酸化剤、および水溶性重合体を含有する。かような構成を有する研磨用組成物を用いて、Ge材料部分を有する研磨対象物を研磨すれば、ディッシングやエロージョンなどの段差が研磨対象物の表面に生じることを抑えることができる。

[0012] この研磨用組成物は、Ge材料部分を有する研磨対象物を研磨する用途、さらに言えば、その研磨対象物を研磨して基板を製造する用途で使用される。研磨対象物は、ケイ素材料部分をさらに有していてもよい。Ge材料の例としては、Ge（ゲルマニウム）、SiGe（シリコンゲルマニウム）等が挙げられる。また、ケイ素材料の例としては、ポリシリコン、酸化シリコン、窒化シリコン等が挙げられる。

[0013] （砥粒）

研磨用組成物中に含まれる砥粒は、無機粒子および有機粒子のいずれであってもよい。無機粒子の具体例としては、シリカ、アルミナ、セリア、チタニアなどの金属酸化物からなる粒子が挙げられる。有機粒子の具体例としては、ポリメタクリル酸メチル（PMMA）粒子が挙げられる。その中でもシリカ粒子が好ましく、特に好ましいのはコロイダルシリカである。これら砥粒は、単独でもまたは2種以上混合しても用いることができる。

[0014] 研磨用組成物中の砥粒の含有量は0.01重量%以上であることが好ましく、0.05重量%以上であることがより好ましく、0.1重量%以上であることがさらに好ましい。砥粒の含有量が多くなるにつれて、研磨用組成物によるGe材料部分の研磨速度が向上する。

[0015] 研磨用組成物中の砥粒の含有量はまた、20重量%以下であることが好ましく、17重量%以下であることがより好ましく、15重量%以下であることがさらに好ましい。砥粒の含有量が少なくなるにつれて、研磨用組成物の材料コストを抑えることができるのに加え、砥粒の凝集が起こりにくくなる。

[0016] 砥粒の平均一次粒子径は5nm以上であることが好ましく、7nm以上であることがより好ましく、10nm以上であることがさらに好ましい。砥粒

の平均一次粒子径が大きくなるにつれて、研磨用組成物による Ge 材料部分の研磨速度が向上する。なお、砥粒の平均一次粒子径の値は、例えば、BET 法で測定される砥粒の比表面積に基づいて計算することができる。

[0017] 砥粒の平均一次粒子径はまた、150nm以下であることが好ましく、110nm以下であることがより好ましく、100nm以下であることがさらに好ましい。砥粒の平均一次粒子径が小さくなるにつれて、研磨用組成物を用いて研磨対象物を研磨することによりスクラッチのより少ない研磨面を得ることが容易になる。

[0018] 砥粒の平均二次粒子径は300nm以下であることが好ましく、270nm以下であることがより好ましく、250nm以下であることがさらに好ましい。砥粒の平均二次粒子径が小さくなるにつれて、研磨用組成物を用いて研磨対象物を研磨することによりスクラッチのより少ない研磨面を得ることが容易になる。砥粒の平均二次粒子径の値は、例えば、レーザー光散乱法により測定することができる。

[0019] 砥粒は表面修飾されていてもよい。通常のコロイダルシリカは、酸性条件下でゼータ電位の値がゼロに近いために、酸性条件下ではシリカ粒子同士が互いに電氣的に反発せず凝集を起こしやすい。これに対し、酸性条件でもゼータ電位が比較的大きな正又は負の値を有するように表面修飾された砥粒は、酸性条件下においても互いに強く反発して良好に分散する結果、研磨用組成物の保存安定性を向上させることになる。このような表面修飾砥粒は、例えば、アルミニウム、チタン又はジルコニウムなどの金属あるいはそれらの酸化物を砥粒と混合して砥粒の表面にドーピングさせることにより得ることができる。

[0020] あるいは、研磨用組成物中の表面修飾砥粒は、有機酸を固定化したシリカであってもよい。中でも有機酸を固定化したコロイダルシリカが好ましい。コロイダルシリカへの有機酸の固定化は、コロイダルシリカの表面に有機酸の官能基を化学的に結合させることにより行われる。コロイダルシリカと有機酸を単に共存させただけではコロイダルシリカへの有機酸の固定化は果た

されない。有機酸の一種であるスルホン酸をコロイダルシリカに固定化するのであれば、例えば、“Sulfonic acid-functionalized silica through quantitative oxidation of thiol groups”, Chem. Commun. 246-247 (2003)に記載の方法で行うことができる。具体的には、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン等のチオール基を有するシランカップリング剤をコロイダルシリカにカップリングさせた後に過酸化水素でチオール基を酸化することにより、スルホン酸が表面に固定化されたコロイダルシリカを得ることができる。あるいは、カルボン酸をコロイダルシリカに固定化するのであれば、例えば、“Novel Silane Coupling Agents Containing a Photolabile 2-Nitro benzyl Ester for Introduction of a Carboxy Group on the Surface of Silica Gel”, Chemistry Letters, 3, 228-229 (2000)に記載の方法で行うことができる。具体的には、光反応性2-ニトロベンジルエステルを含むシランカップリング剤をコロイダルシリカにカップリングさせた後に光照射することにより、カルボン酸が表面に固定化されたコロイダルシリカを得ることができる。

[0021] (酸化剤)

研磨用組成物中に含まれる酸化剤の種類は特に限定されないが、0.3 V以上の標準電極電位を有していることが好ましい。0.3 V以上の標準電極電位を有する酸化剤を使用した場合には、0.3 V未満の標準電極電位を有する酸化剤を使用した場合に比べて、研磨用組成物によるGe材料部分およびケイ素材料部分の研磨速度が向上する点で有利である。0.3 V以上の標準電極電位を有する酸化剤の具体例としては、例えば、過酸化水素、過酸化ナトリウム、過酸化バリウム、有機酸化剤、オゾン水、銀(I)塩、鉄(III)塩、ならびに過マンガン酸、クロム酸、重クロム酸、ペルオキソニ硫酸、ペルオキソリン酸、ペルオキソ硫酸、ペルオキソホウ酸、過ギ酸、過酢酸、過安息香酸、過フタル酸、次亜塩素酸、次亜臭素酸、次亜ヨウ素酸、塩素酸、亜塩素酸、過塩素酸、臭素酸、ヨウ素酸、過ヨウ素酸、硫酸、過硫酸、クエン酸、ジクロロイソシアヌル酸およびそれらの塩等が挙げられる。

これら酸化剤は、単独でもまたは２種以上混合しても用いることができる。

[0022] これらの中でも、研磨用組成物によるGe材料部分およびケイ素材料部分の研磨速度が大きく向上することから、過酸化水素、過硫酸アンモニウム、過ヨウ素酸、次亜塩素酸、およびジクロロイソシアヌル酸ナトリウムが好ましい。

[0023] なお、標準電極電位とは、酸化反応に関与するすべての化学種が標準状態にあるときに下記数式１で表される。

[0024] [数１]

$$E^0 = -\Delta G^0 / nF = (RT / nF) \ln K \quad \cdots \cdots \text{数式１}$$

[0025] ここで、 E^0 は標準電極電位、 ΔG^0 は酸化反応の標準ギブスエネルギー変化、 K はその平衡定数、 F はファラデー定数、 T は絶対温度、 n は酸化反応に関与する電子数である。上記数式１から明らかなように、標準電極電位は温度により変動するので、本明細書中においては 25°C における標準電極電位を採用している。なお、水溶液系の標準電極電位は、例えば改訂４版化学便覧（基礎編）ⅠⅠ、pp464－468（日本化学会編）等に記載されている。

[0026] 研磨用組成物中の酸化剤の含有量は 0.01mol/L 以上であることが好ましく、 0.1mol/L 以上であることがより好ましい。酸化剤の含有量が多くなるにつれて、研磨用組成物によるGe材料部分の研磨速度が向上する。

[0027] 研磨用組成物中の酸化剤の含有量はまた、 100mol/L 以下であることが好ましく、 50mol/L 以下であることがより好ましい。酸化剤の含有量が少なくなるにつれて、研磨用組成物の材料コストを抑えることができることに加え、研磨使用後の研磨用組成物の処理、すなわち廃液処理の負荷を軽減することができる。

[0028] （水溶性重合体）

研磨用組成物に含まれる水溶性重合体の種類は特に限定されないが、砥粒の表面積 $1\mu\text{m}^2$ あたりに5000個以上の分子が吸着するような種類の水

溶性重合体、例えばポリオキシアルキレン鎖を有するノニオン性化合物を好ましく使用することができる。ポリオキシアルキレン鎖を有するノニオン性化合物の具体例としては、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリオキシエチレン（以下、POEという）アルキレンジグリセリルエーテル、POEアルキルエーテル、POEソルビタン脂肪酸エステル、POEアルキルフェニルエーテル、POEグリコール脂肪酸エステル、POEヘキシタン脂肪酸エステル、POEポリプロピレンアルキルエーテル、およびポリオキシプロピレン／ポリオキシエチレンのブロック／ランダムコポリマーが挙げられる。このような水溶性重合体を使用した場合には、ポリオキシアルキレン鎖を介して、所定の量以上の水溶性重合体が砥粒の表面に吸着することにより砥粒の表面性質に変化が生じる結果、ディッシングやエロージョンが研磨対象物の表面に発生するのを抑えることができる。

[0029] 前述の水溶性重合体について、水に対する溶解性を高める為に、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、アンモニア、水酸化テトラメチルアンモニウム（TMAH）などのアルカリ性物質、または塩酸、硝酸、硫酸などの酸性物質で中和した塩を使用してもよい。研磨対象物の基体が半導体集積回路用シリコン基板などの場合、アルカリ金属、アルカリ土類金属、ハロゲン化物等による汚染を防止するために、特に硝酸や硫酸などのハロゲンを含まない酸、またはアルカリ金属、アルカリ土類金属を含まない水酸化テトラメチルアンモニウム、アンモニアを使用することが望ましい。ただし、基体がガラス基板等である場合はその限りではない。さらに、それらの共重合体であってもよい。このような水溶性重合体を使用した場合には、所定の量以上の水溶性重合体が砥粒の表面に吸着することにより砥粒の表面性質に変化が生じる結果、ディッシングやエロージョンが研磨対象物の表面に発生することを抑えることができる。

[0030] また、研磨用組成物中に含まれる水溶性重合体は、その水溶性重合体の固体分量1gあたり10mg KOH/g以上のアミン価を有する水溶性重合体であってもよい。研磨用組成物中に含まれる10mg KOH/g以上のアミ

ン価を有する水溶性重合体は、カチオン性を示すため、所定の量以上の水溶性重合体が砥粒の表面に吸着し、砥粒の表面性質に変化が生じる。その結果、ディッシングやエロージョンが研磨対象物の表面に発生することを抑えることができる。

[0031] アミン価はカチオン性の強度を示す指標であり、値が高いほど砥粒への吸着性が増加する。本実施形態では、研磨用組成物中に含まれる水溶性重合体は、 10 mg KOH/g 以上のアミン価を有する水溶性重合体であることが好ましい。アミン価が 10 mg KOH/g より小さくなると、ディッシング抑制効果が低下する虞がある。ディッシング抑制効果が向上するという観点から、水溶性重合体のアミン価は、 30 mg KOH/g 以上であることが好ましく、 50 mg KOH/g 以上であることがより好ましく、 100 mg KOH/g 以上であることがさらに好ましく、 150 mg KOH/g 以上であることが最も好ましい。

[0032] 研磨用組成物中に含まれる水溶性重合体のアミン価は、 3000 mg KOH/g 以下であることが好ましく、 2000 mg KOH/g 以下であることがより好ましく、 1000 mg KOH/g 以下であることがさらに好ましい。アミン価が低いほど、砥粒の分散安定性が向上するので好ましい。

[0033] 水溶性重合体のアミン価とは、単位重量の水溶性重合体中に含まれる第1級アミン、第2級アミンおよび第3級アミンを中和するのに必要な塩酸と当量の水酸化カリウム (KOH) の mg 数である。水溶性重合体のアミン価は、例えば次のようにして測定することができる。まず、固形分量 1.0 g の水溶性重合体に水を加えて 100 g とする。次に、そこに 0.1 規定の水酸化ナトリウム水溶液を加えて pH を 11.0 に調整した試料を作製する。そして、その試料を 0.5 規定の塩酸で滴定し、 pH が 10 になるまでに滴下した塩酸の量および pH が 5 になるまでに滴下した塩酸の量を測定する。その後、下記数式 2 からアミン価を求めることができる。

[0034]

[数2]

アミン価 = $((V5 - V10) \times F \times 0.5 \times 56.1) / S$ 数式2

但し、

V10: pHが10になるまでに滴下した0.5規定塩酸の量(ml)

V5: pHが5になるまでに滴下した0.5規定塩酸の量(ml)

F: 滴定に使用した0.5規定塩酸の力価

S: 水溶性重合体の固形分量(g)

0.5: 滴定に使用した塩酸の規定度

56.1: 水酸化カリウムの分子量

[0035] 10mg KOH/g 以上のアミン価を有する水溶性重合体の例としては、例えば、ポリエチレンジアミン、ポリプロピレンジアミンなどのポリアルキレンジアミン、ア릴アミン重合体、アミンメタクリレート重合体、コハク酸・ジエチレントリアミン共重合体、グルタミン酸・ジエチレントリアミン共重合体、アジピン酸・ジエチレントリアミン共重合体などのポリアミドポリアルキレンジアミン共重合体、ポリヒドロキシプロピルジメチルアンモニウム、ポリ{塩化(2-ヒドロキシプロピル)}ジメチルアンモニウム、ポリアミンアルキルオキシドポリマー、例えばジシアンジアミド・ジエチレントリアミン共重合体、1,3-プロパンジアミン・ジシアンジアミン縮合物などのジシアンジアミドポリアルキレンジアミン共重合体、ジエチレントリアミン・ホルマリン共重合体などのジシアンジアミドホルマリン重合体、ポリアミドアルキルオキシドポリマー、ビニルホルムアミド・ビニルアミンポリマー、ポリビニルアミジン、ジアリルアミンおよびジアリルアミンと有機酸の共重合体、N-ビニルホルムアミド・ビニルアミン共重合体、ポリビニルイミダゾリン、ポリビニルピリジンなどのカチオン性ポリマー等、カチオン性ポリマーとポリビニルアルコールまたはポリアクリルアミド共重合体との共重合体、カチオン性官能基を有するポリビニルアルコール(カチオン化ポリビニルアルコール)、ポリアクリル酸、ポリアクリルアミド、ジメチルアミン・エチレンジアミン・エピクロロヒドリン共重合体、ポリジアリルジメチルアンモニウムクロライド、ならびにこれら前述した水溶性重合体の変性ポリマー、例えば、尿素変性ポリマー、カルボキシメチル変性ポリマー、エピハロヒドリン変性ポリマー等が挙げられる。

[0036] 前述の水溶性重合体について、水に対する溶解性を高める為に、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、アンモニア、水酸化テトラメチルアンモニウム（TMAH）などのアルカリ性物質、または塩酸、硝酸、硫酸などの酸性物質で中和した塩を使用してもよい。研磨対象物の基体が半導体集積回路用シリコン基板などの場合、アルカリ金属、アルカリ土類金属、ハロゲン化物等による汚染を防止するために、特に硝酸や硫酸などのハロゲンを含まない酸、またはアルカリ金属、アルカリ土類金属を含まない水酸化テトラメチルアンモニウム、アンモニアを使用することが望ましい。基体がガラス基板等である場合はその限りではない。さらに基板表面への作用を向上させる為に、これらの水溶性重合体に、水溶性重合体を構成するモノマーと異なるモノマーの1種または2種以上を導入してもよい。このような水溶性重合体を使用した場合には、所定の量以上の水溶性重合体が砥粒の表面に吸着し、砥粒の表面性質に変化が生じる。その結果、ディッシングやエロージョンが研磨対象物の表面に発生することを抑えることができる。

[0037] また、ヒドロキシ基、カルボキシ基、アミノ基、およびエーテル基等の親水性基を有する水溶性重合体を使用することもできる。このような水溶性重合体を使用した場合には、疎水性を有するGe材料部分の表面に研磨用組成物中の水溶性重合体が吸着することにより、当該研磨対象物の表面の濡れ性が向上する。その結果、ディッシングやエロージョンなどの段差が研磨対象物の表面に発生することを抑えることができる。このような水溶性重合体の例としては、例えば、ポリビニルアルコール、エチレンーポリビニルアルコール共重合体等が挙げられる。

[0038] 水溶性重合体が有する親水性基の数は、一分子当たり3個以上であることが好ましく、より好ましくは5個以上、さらに好ましくは10個以上である。水溶性重合体が有する親水性基の数が多いほど、Ge材料部分に対する親水効果が高まり、その結果としてディッシングやエロージョンなどの段差の発生がさらに抑えられる。

[0039] 前記水溶性重合体は、研磨用組成物を用いて研磨対象物を研磨した後のGe

e 材料部分の水接触角が、この研磨用組成物から水溶性重合体を除いた組成を有する別の組成物を用いて、同じ研磨対象物を同じ研磨条件で研磨した後のG e 材料部分の水接触角と比較して小さくなるような種類の化合物の中から選択して使用されることが好ましい。かような化合物は、研磨対象物の表面の濡れ性をより向上させるため好ましい。さらに、該水接触角は、57度以下であることが好ましく、50度以下であることがより好ましく、45度以下であることがさらに好ましい。ここで、水接触角を測定する際の研磨対象物の研磨条件としては、下記表5に記載の条件が挙げられる。このような水溶性重合体の具体例としては、多糖類であるアルギン酸、ペクチン酸、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、デンプン、寒天、カードランおよびプルラン、アルコール化合物であるポリエチレングリコール、ポリグリセリン、ペンタノール、ポリプロピレングリコールおよびポリビニルアルコール（このうちポリエチレングリコール、ポリグリセリンおよびポリプロピレングリコールは、アルコール化合物であってかつポリエーテルである）、ポリオキシアルキレン鎖を有するノニオン性化合物であるPOEアルキレンジグリセリルエーテル、POEアルキルエーテルおよびモノオレイン酸POE（6）ソルビタン、ポリカルボン酸またはその塩であるポリアスパラギン酸、ポリグルタミン酸、ポリリシン、ポリリンゴ酸、ポリメタクリル酸、ポリメタクリル酸アンモニウム塩、ポリメタクリル酸ナトリウム塩、ポリマレイン酸、ポリイタコン酸、ポリフマル酸、ポリ（p-スチレンカルボン酸）、ポリアクリル酸、ポリアクリルアミド、アミノポリアクリルアミド、ポリアクリル酸メチル、ポリアクリル酸エチル、ポリアクリル酸アンモニウム塩、ポリアクリル酸ナトリウム塩、ポリアミド酸、ポリアミド酸アンモニウム塩、ポリアミド酸ナトリウム塩、ポリグリオキシル酸、ポリカルボン酸アミド、ポリカルボン酸エステル、およびポリカルボン酸塩が挙げられる。

[0040] 研磨用組成物中の水溶性重合体の含有量は、10重量ppm以上であることが好ましく、50重量ppm以上であることがより好ましく、100重量

p p m以上であることがさらに好ましい。水溶性重合体の含有量が多くなるにつれて、ディッシングやエロージョンの発生をさらに抑制することが期待できる。

[0041] 研磨用組成物中の水溶性重合体の含有量はまた、100000重量p p m以下であることが好ましく、50000重量p p m以下であることがより好ましく、10000重量p p m以下であることがさらに好ましい。水溶性重合体の含有量が少なくなるにつれて、研磨用組成物中の砥粒の凝集が起こりにくくなり、その結果として研磨用組成物の保存安定性が向上する。

[0042] 水溶性重合体の重量平均分子量は100以上であることが好ましく、300以上であることがより好ましい。水溶性重合体の重量平均分子量が大きくなるにつれて、ディッシングやエロージョンの発生をさらに抑制することが期待できる。

[0043] 水溶性重合体の重量平均分子量は500000以下であることが好ましく、300000以下であることがより好ましい。水溶性重合体の重量平均分子量が小さくなるにつれて、研磨用組成物中の砥粒の凝集が起こりにくくなり、その結果として研磨用組成物の保存安定性が向上する。なお、水溶性重合体の重量平均分子量は、ゲル浸透クロマトグラフィ（GPC）により測定することができる。

[0044] 本実施形態の研磨用組成物は、化学式： $R_1-X_1-Y_1$ で表されるアニオン界面活性剤を水溶性重合体として含んでもよい。ただし、 R_1 はアルキル基、アルキルフェニル基またはアルケニル基を表し、 X_1 はポリオキシエチレン基、ポリオキシプロピレン基、またはポリ（オキシエチレン・オキシプロピレン）基を表し、 Y_1 は SO_3M_1 基、 SO_4M_1 基、 CO_2M_1 基、または PO_3M_1 基を表す。 SO_3M_1 基、 SO_4M_1 基、 CO_2M_1 基、および PO_3M_1 基の M_1 はカウンターイオンを表す。カウンターイオンは、例えば、水素イオン、アンモニウムカチオン、アミン類カチオン、およびリチウムカチオン、ナトリウムカチオン、カリウムカチオンのようなアルカリ金属カチオンなど特に限定されない。このようなアニオン界面活性剤を水溶性重

合体として使用した場合には、研磨対象物の Ge 材料部分にアニオン界面活性剤が電氣的に吸着して保護膜を形成することにより、Ge 材料部分の表面と砥粒との間の親和性が低下する。その結果、ディッシングが研磨対象物の表面に発生することを抑えることができる。

[0045] なお、上記水溶性重合体は、単独でもまたは２種以上混合しても用いることができる。

[0046] 本実施形態によれば以下の作用効果が得られる。

[0047] 本実施形態の研磨用組成物では、ディッシングやエロージョンなどの段差が研磨対象物の表面に発生することを抑えるために、研磨対象物の Ge 材料部分と相互作用する水溶性重合体が使用されている。そのため、本実施形態の研磨用組成物は、Ge 材料部分を有する研磨対象物を研磨する用途で好適に用いられる。

[0048] 前記実施形態は次のように変更されてもよい。

[0049] ・前記実施形態の研磨用組成物は、各成分を分散または溶解するための分散媒または溶媒として水を含んでもよい。他の成分の作用を阻害することを抑制するという観点から、不純物をできる限り含有しない水が好ましく、具体的には、イオン交換樹脂にて不純物イオンを除去した後、フィルタを通して異物を除去した純水や超純水、または蒸留水が好ましい。

[0050] ・前記実施形態の研磨用組成物は、防腐剤のような公知の添加剤を必要に応じてさらに含有してもよい。

[0051] ・前記実施形態の研磨用組成物は一液型であってもよいし、二液型をはじめとする多液型であってもよい。

[0052] ・前記実施形態の研磨用組成物は、研磨用組成物の原液を水で希釈することにより調製されてもよい。

[0053] [研磨方法および基板の製造方法]

上述のように、本発明の研磨用組成物は、Ge 材料を含有する部分を有する研磨対象物の研磨に好適に用いられる。よって、本発明は、Ge 材料を含有する部分を有する研磨対象物を本発明の研磨用組成物で研磨する研磨方法

を提供する。また、本発明は、Ge材料を含有する部分を有する研磨対象物を前記研磨方法で研磨する工程を含む基板の製造方法を提供する。

[0054] 研磨装置としては、研磨対象物を有する基板等を保持するホルダーと回転数を変更可能なモータ等とが取り付けられており、研磨パッド（研磨布）を貼り付け可能な研磨定盤を有する一般的な研磨装置を使用することができる。

[0055] 前記研磨パッドとしては、一般的な不織布、ポリウレタン、および多孔質フッ素樹脂等を特に制限なく使用することができる。研磨パッドには、研磨液が溜まるような溝加工が施されていることが好ましい。

[0056] 研磨条件にも特に制限はなく、例えば、研磨定盤の回転速度は、10～500rpmが好ましく、研磨対象物を有する基板にかかる圧力（研磨圧力）は、35～700g/cm²（0.5～10psi）が好ましい。研磨パッドに研磨用組成物を供給する方法も特に制限されず、例えば、ポンプ等で連続的に供給する方法が採用される。この供給量に制限はないが、研磨パッドの表面が常に本発明の研磨用組成物で覆われていることが好ましい。

[0057] 研磨終了後、基板を流水中で洗浄し、スピンドライヤ等により基板上に付着した水滴を払い落として乾燥させることにより、ゲルマニウム材料を含有する部分を有する基板が得られる。

実施例

[0058] 次に、本発明の実施例および比較例を説明する。

[0059] コロイダルシリカ、酸化剤および水溶性重合体を水と混合することにより、実施例1～25の研磨用組成物を調製した。また、コロイダルシリカおよび酸化剤を水と混合して比較例1の研磨用組成物を調製した。各研磨用組成物中の成分の詳細を表1～表3に示す。

[0060]

[表1]

表 1

	コロイダルシリカ			酸化剤		水溶性高分子			
	一次粒子径 (nm)	二次粒子径 (nm)	含有量 (重量%)	種類	標準電極電位 (V)	含有量 (mol/L)	種類	分子量	含有量 (重量 ppm)
実施例1	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	ポリエチレングリコール	400	5000
実施例2	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	ポリエチレングリコール	1000	5000
実施例3	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	ポリプロピレングリコール	400	5000
実施例4	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	ポリプロピレングリコール	1000	5000
実施例5	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	POE アルキレン シクリセリルエーテル	400	200
実施例6	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	POE アルキルエーテル	350	200
実施例7	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	モノオレイン酸 POE(6)ソルビタン	500	200
実施例8	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	フルラン	200000	5000
実施例9	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	ポリグリセリン	310	5000
実施例10	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	ポリグリセリン	750	5000
実施例11	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	ペンタノール	88	5000
実施例12	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	ポリビニルアルコール	22000	5000

ポリオキシアルキレ
ン鎖の有無

[0061] [表2]

表2

	コロイダルシリカ			酸化剤		水溶性高分子				
	一次粒子径 (nm)	二次粒子径 (nm)	含有量 (重量%)	種類	標準電極電位 (V)	含有量 (mol/L)	種類	分子量	含有量 (重量 ppm)	アミン価 (mgKOH/gsolid)
実施例13	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	ポリエチレンイミン	1800	2500	950
実施例14	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	ポリエチレンイミン	10000	2500	640
実施例15	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	ポリジアリルジメチルアンモニウムクロライド	9000	2500	250
実施例16	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	ポリジアリルジメチルアンモニウムクロライド	300000	1000	50
実施例17	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	ポリアミド・ポリアミン (コハク酸-トリエチレンテトラミン 共重合体)	500	1000	810
実施例18	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	ポリアミド・ポリアミン (グルタミン酸-トリエチレンテトラミン 共重合体)	4000	1000	340
実施例19	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	ポリアミド・ポリアミン (アジピン酸-トリエチレンテトラミン 共重合体)	5500	1000	280
実施例20	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	ジアンジアミド・ジエチレントリアミン共重合物	10000	1000	610
実施例21	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	ポリ塩化(2-ヒドロキシプロピル)ジメチルアンモニウム	5000	2500	230
実施例22	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	ジメチルアンモニウムエチレンジアミン・ エビクロトリン 共重合体	5000	2500	300

[0062] [表3]

表3

	コロイダルシリカ			酸化剤			水溶性高分子			
	一次粒子径 (nm)	二次粒子径 (nm)	含有量 (重量%)	種類	標準電極電位 (V)	含有量 (mol/L)	種類	分子量	含有量 (重量 ppm)	アミン価 (mgKOH/gsolid)
実施例23	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	ポリアクリルアミド共重合物	200000	250	250
実施例24	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	ポリビニルアミン	25000	2500	450
実施例25	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	カチオン化ポリビニルアルコール	20000	2500	20
比較例1	33.3	64.3	1	H ₂ O ₂	1.7	0.2	—	—	—	—

[0063] 実施例 1 ～ 12 の各研磨用組成物について、コロイダルシリカの単位表面積あたりに吸着する水溶性重合体の分子数を次のようにして測定した。すなわち、各研磨用組成物を 25℃の温度の環境下で一日間静置した後、20000 rpm の回転速度で 2 時間遠心分離して上澄み液を回収した。回収した上澄み液中の全有機炭素量を、燃焼触媒酸化方式の有機炭素測定装置を用いて計測した。また、それとは別に、各研磨用組成物からコロイダルシリカを除いた組成を有する組成物を用意し、25℃の温度の環境下で一日間静置した後、同じく燃焼触媒酸化方式の有機炭素測定装置を用いてこの組成物中の全有機炭素量を計測した。そして、対応する研磨用組成物の上澄み液中の全有機炭素量をこれから減ずることにより、研磨用組成物中のコロイダルシリカに対する水溶性重合体の全吸着量を算出した。コロイダルシリカの単位表面積あたりに吸着する水溶性重合体の分子数は、こうして算出した吸着量からコロイダルシリカの表面積および水溶性重合体の分子量に基づいて算出することができた。その結果を下記表 4 の “コロイダルシリカ 1 μm^2 あたりの吸着分子数” 欄に示す。

[0064] 実施例 1 ～ 25 および比較例 1 の各研磨用組成物を用いて、シリコンゲルマニウムパターンウェーハとゲルマニウムパターンウェーハとを表 5 に記載の条件で研磨し、得られたディッシングの値を、それぞれ表 4 の “Ge のディッシング” および “SiGe のディッシング” 欄に示す。ディッシングは段差測定機で求めた。なお、研磨時間は、Ge または SiGe、および TEOS のパターンが露出するまでの適切な時間を設定した。

[0065] 実施例 1 ～ 25 および比較例 1 の各研磨用組成物を用いて、シリコンゲルマニウムパターンウェーハとゲルマニウムパターンウェーハを表 5 に記載の条件で研磨し、得られたエロージョン評価の結果を、それぞれ表 4 の “Ge / TEOS のエロージョン” および “SiGe / TEOS のエロージョン” 欄に示す。エロージョンは研磨後の各パターンウェーハについて、Ge または SiGe と TEOS の境界領域で、原子間力顕微鏡を用いて、エロージョンの進行量を測定した。エロージョンの進行量が 25 Å 以下の場合は “◎”

、25 Åより大きく100 Åより小さい場合は“○”、100 Å以上の場合
は“×”と評価した。なお、研磨時間は、GeまたはSiGe、およびTEOS
のパターンが露出するまでの適切な時間を設定した。

[0066] 実施例1～12および比較例1の各研磨用組成物を用いて、研磨後のシリ
コンゲルマニウムパターンウェーハ、およびゲルマニウムパターンウェーハ
を純水でリンスし、乾燥空気を吹き付けて乾燥した後、接触角評価装置を用
いてθ／2法で水接触角を測定した。その結果を表4の“水接触角”欄に示
す。水溶性重合体を除いた組成を有する別の組成物としては、比較例1を用
いた。

[0067] [表4]

表4	コロイダルシリカ 1 μm あたりの 吸着分子数 (個)	水接触角 (度)	Geのディンク (Å)	Ge/TEOSの エロージョン	SiGeの ディンク (Å)	SiGe/TEOSの エロージョン
実施例1	7425	52.2	370	○	280	○
実施例2	7477	50.4	540	○	410	○
実施例3	2532	49.8	360	○	270	○
実施例4	15926	50.2	330	○	250	○
実施例5	65756	50.8	320	○	240	○
実施例6	27368	42.9	250	◎	190	◎
実施例7	48426	53.7	210	○	160	○
実施例8	0	19.0	490	◎	370	◎
実施例9	0	43.8	530	◎	400	◎
実施例10	0	41.3	450	◎	340	◎
実施例11	0	43.2	600	◎	450	◎
実施例12	0	31.0	460	◎	350	◎
実施例13	—	—	390	◎	270	◎
実施例14	—	—	420	◎	320	◎
実施例15	—	—	370	◎	280	◎
実施例16	—	—	470	○	320	○
実施例17	—	—	220	◎	240	◎
実施例18	—	—	310	◎	310	◎
実施例19	—	—	350	◎	280	◎
実施例20	—	—	480	◎	330	◎
実施例21	—	—	360	◎	270	◎
実施例22	—	—	480	◎	330	◎
実施例23	—	—	460	◎	320	◎
実施例24	—	—	380	◎	330	◎
実施例25	—	—	320	○	290	○
比較例1	—	56.6	3000	×	3000	×

[0068] [表5]

研磨装置: 片面CMP研磨機

研磨パッド: ポリウレタンパッド(ロデール社製 IC-1010)

研磨圧力: $100\text{g}/\text{cm}^2$ (1.42psi)

定盤回転数: 50rpm

研磨用組成物の供給速度: $100\text{mL}/\text{min}$

[0069] 上記表4に示すように、水溶性重合体を含有する実施例1～25の研磨用組成物を用いた場合には、本発明の条件を満たさない、つまり水溶性重合体を含有しない比較例1の研磨用組成物に比べて、シリコンゲルマニウムパターンウェーハ、およびゲルマニウムパターンの段差抑制において顕著に優れた効果を奏することが認められた。

[0070] なお、本出願は、2012年4月18日に出願された日本特許出願第2012-094584号に基づいており、その開示内容は、参照により全体として引用されている。

請求の範囲

- [請求項1] ゲルマニウム材料を含有する部分を有する研磨対象物を研磨する用途で使用される研磨用組成物であって、砥粒、酸化剤、および水溶性重合体を含有する、研磨用組成物。
- [請求項2] 前記砥粒の表面積 $1 \mu\text{m}^2$ あたり 5000 個以上の前記水溶性重合体の分子が吸着する、請求項 1 に記載の研磨用組成物。
- [請求項3] 前記水溶性重合体のアミン価が、 10mg KOH/g 以上である、請求項 1 または 2 に記載の研磨用組成物。
- [請求項4] 前記水溶性重合体は親水性基を有し、
前記研磨用組成物を用いて前記研磨対象物を研磨した後の前記ゲルマニウム材料を含有する部分の水接触角が、その研磨用組成物から水溶性重合体を除いた組成を有する別の組成物を用いて前記研磨対象物を研磨した後の前記ゲルマニウム材料を含有する部分の水接触角と比較して小さい、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の研磨用組成物。
- [請求項5] 前記水溶性重合体は、化学式： $\text{R1}-\text{X1}-\text{Y1}$ （ただし、 R1 はアルキル基、アルキルフェニル基またはアルケニル基を表し、 X1 はポリオキシエチレン基、ポリオキシプロピレン基、またはポリ（オキシエチレン・オキシプロピレン）基を表し、 Y1 は $\text{SO}_3\text{M1}$ 基、 $\text{SO}_4\text{M1}$ 基、 $\text{CO}_2\text{M1}$ 基、または $\text{PO}_3\text{M1}_2$ 基（ただし、 M1 はカウンターイオンを表す）を表す。）で表されるアニオン界面活性剤である、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の研磨用組成物。
- [請求項6] ゲルマニウム材料を含有する部分を有する研磨対象物を、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の研磨用組成物を用いて研磨する、研磨方法。
- [請求項7] 請求項 6 に記載の研磨方法で研磨する工程を含む、ゲルマニウム材料を含有する部分を有する基板の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/060719

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/304(2006.01)i, B24B37/00(2012.01)i, C09K3/14(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, B24B37/00, C09K3/14

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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 A	JP 2006-278981 A (Fujimi Inc.), 12 October 2006 (12.10.2006), paragraphs [0009] to [0011], [0015] to [0017], [0028] to [0029] & US 2006/0218867 A1 & FR 2884826 A1	1, 6-7 2-5
A	JP 2010-153781 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 08 July 2010 (08.07.2010), paragraphs [0034], [0057] to [0062], [0100] to [0101] (Family: none)	1-7

☒ 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
26 June, 2013 (26.06.13)Date of mailing of the international search report
09 July, 2013 (09.07.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/060719

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009/131133 A1 (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 29 October 2009 (29.10.2009), paragraphs [0039], [0085] to [0086], [0126] to [0127] & JP 2013-62510 A & US 2011/0039475 A1 & CN 102017091 A & KR 10-2011-0007142 A & TW 201000613 A1	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L21/304 (2006.01)i, B24B37/00 (2012.01)i, C09K3/14 (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 (I P C))

Int.Cl. H01L21/304, B24B37/00, C09K3/14

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 A	JP 2006-278981 A (株式会社フジミインコーポレーテッド) 2006.10.12, 【0009】 - 【0011】, 【0015】 - 【0017】, 【0028】 - 【0029】 & US 2006/0218867 A1 & FR 2884826 A1	1, 6-7 2-5
A	JP 2010-153781 A (日立化成工業株式会社) 2010.07.08, 【0034】, 【0057】 - 【0062】, 【0100】 - 【0101】 (ファミリーなし)	1-7

☒ 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

2 6 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

八木 敬太

3 P

4 6 5 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 4

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
A	WO 2009/131133 A1 (日立化成工業株式会社) 2009.10.29, 【0039】, 【0085】－【0086】, 【0126】－【0127】 & JP 2013-62510 A & US 2011/0039475 A1 & CN 102017091 A & KR 10-2011-0007142 A & TW 201000613 A1	1-7