

(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
2012 年 12 月 20 日(20.12.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/172983 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/JP2012/064046
- (22) 国際出願日: 2012 年 5 月 31 日(31.05.2012)
- (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 2011-132412 2011 年 6 月 14 日(14.06.2011) JP
特願 2011-132413 2011 年 6 月 14 日(14.06.2011) JP
特願 2011-284285 2011 年 12 月 26 日(26.12.2011) JP
特願 2011-284286 2011 年 12 月 26 日(26.12.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大和 泰之 (YAMATO, Yasuyuki) [JP/JP]; 〒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). 高橋 洋平(TAKAHASHI, Youhei) [JP/JP]; 〒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). 赤塚 朝彦(AKATSUKA, Tomohiko) [JP/JP]; 〒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: 恩田 博宣, 外(ONDA, Hironori et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町 2 丁目 1 2 番地の 1 Gifu (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, 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, 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, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロパ (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: A polishing composition of the present invention contains abrasive grains and a water-soluble polymer having a hydrophilic group. The water contact angle of a hydrophobic silicon-containing part after being polished with use of the polishing composition of the present invention is small in comparison to the water contact angle of the hydrophobic silicon-containing part after being polished with use of another composition that is obtained by excluding the water-soluble polymer from the polishing composition of the present invention, and is preferably 57° or less. Examples of this water-soluble polymer include polysaccharides and alcohol compounds. Another polishing composition of the present invention contains a water-soluble polymer and abrasive grains each having a silanol group. When this polishing composition is left at rest in an environment at 25°C for one day, 5,000 or more molecules of the water-soluble polymer are adsorbed per 1 μm² of the surface area of the abrasive grains. Examples of this water-soluble polymer include nonionic compounds having a polyoxyalkylene chain such as polyethylene glycols.

(57) 要約: 本発明の研磨用組成物は、親水性基を有する水溶性重合体、及び砥粒を含有する。この研磨用組成物を用いて研磨した後の疎水性のケイ素含有部分の水接触角は、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研磨した後の疎水性のケイ素含有部分の水接触角と比較して小さく、好ましくは 57 度以下である。このような水溶性重合体の例としては、多糖類又はアルコール化合物が挙げられる。あるいは、本発明の研磨用組成物は、シラノール基を有する砥粒、及び水溶性重合体を含有する。この研磨用組成物を 25℃の温度の環境下で一日間静置したときには、砥粒の表面積 1 μm²あたりに 5000 個以上の前記水溶性重合体の分子が吸着する。このような水溶性重合体の例としては、ポリエチレングリコールなどのポリオキシアルキレン鎖を有するノニオン性化合物が挙げられる。

WO 2012/172983 A1

明 細 書

発明の名称： 研磨用組成物

技術分野

[0001] 本発明は、疎水性のケイ素含有部分と親水性のケイ素含有部分とを有する研磨対象物の研磨に適した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及び基板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、半導体装置の銅等の金属配線を形成するための化学的機械的研磨において、ファンング（あるいはシーム）と呼ばれる欠陥が研磨後に生じることが問題となっており、このような欠陥の発生を防ぐ目的で、特許文献１～５に開示されているような研磨用組成物の開発が行われている。

[0003] 一方、半導体装置のプラグ（コンタクトプラグ）やパッド（コンタクトパッド）を、化学的機械的研磨を通じてポリシリコン（多結晶ケイ素）から形成することが行われている。このようなプラグやパッドの形成に際しては一般に、ポリシリコンからなる部分に加えて、その周辺に設けられている酸化シリコン又は窒化シリコンからなる部分も同時に研磨をすることが必要である。この場合、金属配線の形成時と同様のファンングに加え、エッジオーバーエロージョン（以下、E O Eという）と呼ばれる欠陥も研磨後に生じることがある。このファンング及びE O Eの発生は、ポリシリコン部分が疎水性であるのに対して酸化シリコン部分又は窒化シリコン部分が親水性であることが原因と考えられる。なお、ここでいうファンングとは、ポリシリコン部分と酸化シリコン部分又は窒化シリコン部分との境界で局所的なエロージョンが起こることをいい、特に比較的幅広のポリシリコン部分の両脇で見られるものである。一方、E O Eとは、比較的幅狭のポリシリコン部分があまり間隔を空けずに並んだ領域の両脇で局所的なエロージョンが起こることをいう。また同時に、ファンングやE O Eに加えて、ポリシリコン部分が必要以上に研磨除去されることによりポリシリコン部分の上面のレベルが低下して皿状の凹

み、すなわちディッシングが生じるという問題もある。このようなポリシリコンからなるプラグやパッドの形成に際してのファンングやE O E、ディッシングなどの欠陥の発生は、特許文献1～5の研磨用組成物を使用しても防止することは難しい。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2009/005143号

特許文献2：特開2010-41029号公報

特許文献3：特開2009-256184号公報

特許文献4：特開2006-86462号公報

特許文献5：国際公開第2008/004579号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] そこで本発明の目的は、疎水性のケイ素含有部分と親水性のケイ素含有部分とを有する研磨対象物を研磨する用途で好適に用い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及び基板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

[0006] 上記の目的を達成するために、本発明の第1の態様では、親水性基を有する水溶性重合体、及び砥粒を含有する研磨用組成物を提供する。この研磨用組成物を用いて疎水性のケイ素含有部分と親水性のケイ素含有部分とを有する研磨対象物を研磨した後の疎水性のケイ素含有部分の水接触角は、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研磨した後の疎水性のケイ素含有部分の水接触角と比較して小さく、好ましくは57度以下である。

[0007] 上記第1の態様の研磨用組成物において、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い。

- [0008] 上記第1の態様の研磨用組成物において、水溶性重合体は、多糖類又はアルコール化合物であること、特にポリエーテルであることが好ましい。
- [0009] 本発明の第2の態様では、シラノール基を有する砥粒、及び水溶性重合体を含む研磨用組成物を提供する。この研磨用組成物を25℃の温度の環境下で一日間静置したときには、砥粒の表面積1 μm^2 あたりに5000個以上の水溶性重合体の分子が吸着する。
- [0010] 上記第2の態様の研磨用組成物において、水溶性重合体は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ことが好ましい。
- [0011] 上記第2の態様の研磨用組成物において、ポリオキシアルキレン鎖を有するノニオン性化合物は、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アルキレンジグリセルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、又はポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステルであることが好ましい。
- [0012] 上記第1及び第2の態様の各研磨用組成物において、砥粒は、有機酸を固定化したシリカであることが好ましい。
- [0013] 上記第1及び第2の態様の各研磨用組成物は、疎水性のケイ素含有部分と親水性のケイ素含有部分とを有する研磨対象物を研磨する用途で使用する。疎水性のケイ素含有部分は例えばポリシリコンからなる。
- [0014] 本発明の第3の態様では、上記第1及び第2の態様の各研磨用組成物を用いて、疎水性のケイ素含有部分と親水性のケイ素含有部分とを有する研磨対象物を研磨する方法を提供する。
- [0015] 本発明の第4の態様では、上記第1及び第2の態様の各研磨用組成物を用いて、疎水性のケイ素含有部分と親水性のケイ素含有部分とを有する研磨対象物を研磨することにより、基板を製造する方法を提供する。

発明の効果

- [0016] 本発明によれば、疎水性のケイ素含有部分と親水性のケイ素含有部分とを有する研磨対象物を研磨する用途で好適に用いることができる研磨用組成物と、その研磨用組成物を用いた研磨方法及び基板の製造方法とが提供される。

。

発明を実施するための形態

[0017] 第1実施形態

第1実施形態の研磨用組成物は、砥粒及び水溶性重合体を水に混合することにより調製される。従って、研磨用組成物は、砥粒及び水溶性重合体を含有する。

[0018] この研磨用組成物は、疎水性のケイ素含有部分と親水性のケイ素含有部分と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。疎水性のケイ素含有部分は、例えばポリシリコンからなるものである。親水性のケイ素含有部分は、例えば酸化シリコン又は窒化シリコンからなるものである。第1実施形態の研磨用組成物を用いてそのような研磨対象物を研磨した場合には、疎水性のケイ素含有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表面の濡れ性が向上する結果、ファンング及びE O Eの発生を抑えることができ、場合によってはさらにディッシングの発生も抑えることができる。

[0019] 第1実施形態の研磨用組成物は、このように金属を研磨する用途での使用を意図していないため、金属研磨用の組成物に通常含まれている酸化剤や金属防食剤のような成分を含有してはいない。

[0020] 第1実施形態の研磨用組成物中に含まれる水溶性重合体は、ヒドロキシ基、カルボキシ基、アミノ基及びエーテル基等の親水性基を有するものである。具体的には例えば、多糖類、アルコール化合物、ポリエーテル、ポリカルボン酸及びその塩等が使用可能である。あるいは、ポリオキシアルキレン鎖を有するノニオン性化合物も使用が可能である。

[0021] 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、研磨対象物、特に疎水性のケイ素含有部分に対する親水効果が高まり、その結果としてファンング及びE O Eの発生、場合によってはさらにディッシングの発生をより抑えること

ができる。

[0022] また、水溶性重合体は、第1実施形態の研磨用組成物を用いて疎水性のケイ素含有部分と親水性のケイ素含有部分とを有する研磨対象物を研磨した後の疎水性のケイ素含有部分の水接触角が、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研磨した後の疎水性のケイ素含有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、好ましくは57度以下、より好ましくは50度以下、さらに好ましくは45度以下となるような種類の化合物の中から選択して使用される。第1実施形態の研磨用組成物を用いて研磨後の疎水性のケイ素含有部分の水接触角が小さくなるほど、ファンング及びEOEの発生、場合によってはさらにディッシングの発生をより抑えることができる。

[0023] 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、デンプン、寒天、カードラン及びプルラン、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及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、ポリグリセリン及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ポリオキシエチレン（以下、POEという）アルキレンジグリセルエーテル、POEアルキルエーテル及びモノオレイン酸POE（6）ソルビタン、ポリカルボン酸又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及びポリカルボン酸塩が挙

げられる。

[0024] 第1実施形態の研磨用組成物中の水溶性重合体の含有量は10質量ppm以上であることが好ましく、より好ましくは50質量ppm以上、さらに好ましくは100質量ppm以上である。水溶性重合体の含有量が多くなるにつれて、研磨用組成物を用いて研磨後の疎水性のケイ素含有部分の水接触角が小さくなり、その結果としてファンング及びEOEの発生、場合によってはさらにディッシングの発生をより抑えることができる。

[0025] 第1実施形態の研磨用組成物中の水溶性重合体の含有量はまた、10000質量ppm以下であることが好ましく、より好ましくは50000質量ppm以下、さらに好ましくは100000質量ppm以下である。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有利がある。

[0026] 水溶性重合体の分子量は100以上であることが好ましく、より好ましくは300以上である。水溶性重合体の分子量が大きくなるにつれて、疎水性のケイ素含有部分の表面に水溶性重合体が効果的に吸着することができ、その結果として研磨用組成物を用いて研磨後の疎水性のケイ素含有部分の水接触角がより小さくなる有利がある。

[0027] 水溶性重合体の分子量は500000以下であることが好ましく、より好ましくは300000以下である。水溶性重合体の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有利がある。

[0028] 第1実施形態の研磨用組成物に含まれる砥粒は、無機粒子、有機粒子、及び有機無機複合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、例えば、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、並びに窒化ケイ素粒子、炭化ケイ素粒子及び窒化ホウ素粒子が挙げられる。有機粒子の具体例としては、例えばポリメタクリル酸メチル（PMM A）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。

[0029] 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ブさせることにより得ることができる。

[0030] 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を好ましく使用することができる。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-Nitrobenzyl 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。

[0031] 第1実施形態の研磨用組成物中の砥粒の含有量は0.1質量%以上であることが好ましく、より好ましくは0.5質量%以上、さらに好ましくは1質量%以上である。砥粒の含有量が多くなるにつれて、研磨用組成物による疎水性のケイ素含有部分及び親水性のケイ素含有部分の除去速度が向上する有利がある。

[0032] 第1実施形態の研磨用組成物中の砥粒の含有量はまた、20質量%以下であることが好ましく、より好ましくは15質量%以下、さらに好ましくは10質量%以下である。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い。また、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少ない研磨面を得られやすい。

[0033] 砥粒の平均一次粒子径は5nm以上であることが好ましく、より好ましくは7nm以上、さらに好ましくは10nm以上である。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疎水性のケイ素含有部分及び親水性のケイ素含有部分の除去速度が向上する有利がある。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。

[0034] 砥粒の平均一次粒子径はまた、100nm以下であることが好ましく、より好ましくは90nm以下、さらに好ましくは80nm以下である。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少ない研磨面を得られやすい。

[0035] 砥粒の平均二次粒子径は150nm以下であることが好ましく、より好ましくは120nm以下、さらに好ましくは100nm以下である。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。

[0036] 砥粒の平均二次粒子径の値を平均一次粒子径の値で除することにより得られる砥粒の平均会合度は1.2以上であることが好ましく、より好ましくは

1. 5以上である。砥粒の平均会合度が大きくなるにつれて、研磨用組成物による疎水性のケイ素含有部分及び親水性のケイ素含有部分の除去速度が向上する有利がある。

[0037] 砥粒の平均会合度はまた、4以下であることが好ましく、より好ましくは3以下、さらに好ましくは2以下である。砥粒の平均会合度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少ない研磨面を得られやすい。

[0038] 第2実施形態

第2実施形態の研磨用組成物は、第1実施形態の研磨用組成物と同様、砥粒及び水溶性重合体を水に混合することにより調製される。従って、第2実施形態の研磨用組成物もまた、砥粒及び水溶性重合体を含有する。

[0039] 第2実施形態の研磨用組成物は、疎水性のケイ素含有部分と親水性のケイ素含有部分と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例えば使用される。疎水性のケイ素含有部分は、例えばポリシリコンからなるものである。親水性のケイ素含有部分は、例えば酸化シリコン又は窒化シリコンからなるものである。第2実施形態の研磨用組成物を用いてそのような研磨対象物を研磨した場合には、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性質に変化が生じる結果、ファング、E O E及びディッシングの発生を抑えることができる。

[0040] 第2実施形態の研磨用組成物は、このように金属を研磨する用途での使用を意図していないため、第1実施形態の研磨用組成物と同様、金属研磨用の組成物に通常含まれている酸化剤や金属防食剤のような成分を含有してはいない。

[0041] 第2実施形態の研磨用組成物中に含まれる砥粒は、シラノール基を有するものである。シラノール基を有する砥粒の典型例はシリカ粒子であり、好ましくはコロイダルシリカである。表面改質によりシリカ粒子以外の砥粒にシラノール基を付与したものも使用可能である。

[0042] 第2実施形態の研磨用組成物中の砥粒についてのその他の詳細は、先に説明した第1実施形態の研磨用組成物中の砥粒と同じであるので、重複を避けるために説明を省略する。

[0043] 第2実施形態の研磨用組成物中に含まれる水溶性重合体は、研磨用組成物を25℃の温度の環境下で一日間静置したときに、砥粒の表面積1 μm^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の中から選択して使用される。ポリオキシアルキレン鎖を有するノニオン性化合物は、ポリオキシアルキレン鎖中の酸素原子が砥粒のシラノール基と水素結合するため、好適に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、POEアルキレンジグリセルエーテル、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ヘキサン脂肪酸エステル、POEポリプロピレンアルキルエーテル、及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。

[0044] 第2実施形態の研磨用組成物中の水溶性重合体の含有量は10質量ppm以上であることが好ましく、より好ましくは50質量ppm以上、さらに好ましくは100質量ppm以上である。水溶性重合体の含有量が多くなるにつれて、砥粒の表面に水溶性重合体が効果的に吸着することができ、その結果としてファンング、EOE及びディッシングの発生をより抑えることができる。

[0045] 第2実施形態の研磨用組成物中の水溶性重合体の含有量はまた、10000質量ppm以下であることが好ましく、より好ましくは50000質量ppm以下、さらに好ましくは10000質量ppm以下である。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有利がある。

[0046] 第1及び第2実施形態の研磨用組成物のpHは12以下であることが好ま

しく、より好ましくは11以下、さらに好ましくは10以下である。研磨用組成物のpHが小さくなるにつれて、研磨用組成物による疎水性のケイ素含有部分のエッチングが起こりにくくなり、その結果としてディッシングの発生をより抑えることができる。

[0047] 第1及び第2実施形態の研磨用組成物のpHを所望の値に調整するために必要に応じて使用されるpH調整剤は酸及びアルカリのいずれであってもよく、また無機及び有機の化合物のいずれであってもよい。

[0048] 第1及び第2実施形態によれば以下の作用及び効果が得られる。

[0049] ・ 第1実施形態の研磨用組成物に含まれている水溶性重合体は親水性基を有しているため、疎水性のケイ素含有部分の表面にこの水溶性重合体が吸着することにより当該表面の濡れ性を向上することができる。このことが、第1実施形態の研磨用組成物を用いて疎水性のケイ素含有部分と親水性のケイ素含有部分とを有する研磨対象物を研磨した場合にファンング及びEOEの発生を抑えることができ、場合によってはさらにディッシングの発生も抑えることができる理由と考えられる。そのため、第1実施形態の研磨用組成物は、そのような研磨対象物を研磨する用途で好適に使用することができる。

[0050] ・ 第2実施形態の研磨用組成物は、シラノール基を有する砥粒の表面に特定の条件下で所定の量以上吸着することができる水溶性重合体を含有している。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、砥粒の性質には変化が生じる。このことが、第2実施形態の研磨用組成物を用いて疎水性のケイ素含有部分と親水性のケイ素含有部分とを有する研磨対象物を研磨した場合にファンング、EOE及びディッシングの発生を抑えることができる理由と考えられる。そのため、第2実施形態の研磨用組成物は、そのような研磨対象物を研磨する用途で好適に使用することができる。

[0051] ・ 第1及び第2実施形態の研磨用組成物のpHが酸性（例えばpH6以下）であってかつ研磨用組成物中に含まれる砥粒として有機酸を固定化したコロイダルシリカを使用した場合には、ファンング、EOE及びディッシングの発生をさらに抑えることができる。その理由は、有機酸を固定化したコロ

イダルシリカのゼータ電位が酸性の pH 領域で負の値を示すのに対し、研磨対象物のポリシリコンなどの疎水性のケイ素含有部分のゼータ電位もまた酸性の pH 領域で負の値を示すためである。つまり、酸性の pH 領域では研磨用組成物中の砥粒が研磨対象物の疎水性のケイ素含有部分に対して電氣的に反発し、その結果、砥粒による疎水性のケイ素含有部分の過剰研磨が原因のファンング、EOE 及びディッシングは生じにくい。

[0052] ・ 第 1 及び第 2 実施形態の研磨用組成物の pH が酸性（例えば pH 6 以下）であってかつ研磨用組成物中に含まれる砥粒として有機酸を固定化したコロイダルシリカを使用した場合には、研磨用組成物による研磨対象物の親水性のケイ素含有部分の研磨速度が向上する。その理由は、有機酸を固定化したコロイダルシリカのゼータ電位が酸性の pH 領域で負の値を示すのに対し、研磨対象物の酸化シリコンや窒化シリコンなどの親水性のケイ素含有部分のゼータ電位が酸性の pH 領域で正の値を示すためである。つまり、酸性の pH 領域では研磨用組成物中の砥粒が研磨対象物の親水性のケイ素含有部分に対して電氣的に反発せず、その結果、砥粒による親水性のケイ素含有部分の機械的研磨が促進される。

[0053] ・ 第 1 及び第 2 実施形態の研磨用組成物中に含まれる砥粒として有機酸を固定化したコロイダルシリカを使用した場合には、長期にわたり優れた分散安定性を有する研磨用組成物が得られる。その理由は、有機酸を固定化したコロイダルシリカは、有機酸が固定化されていない通常のコロイダルシリカに比べて、研磨用組成物中でのゼータ電位の絶対値が大きい傾向があるためである。研磨用組成物中でのゼータ電位の絶対値が大きくなるにつれて、シリカ粒子同士の間静電的斥力が強まるために、ファンデルワールス力による引力が原因のコロイダルシリカの凝集は起こりにくくなる。例えば酸性の pH 領域において、有機酸を固定化したコロイダルシリカのゼータ電位は一般に -15 mV 以下の負の値を示すのに対し、通常のコロイダルシリカのゼータ電位はゼロに近い値を示す。

[0054] 前記第 1 及び第 2 実施形態は次のように変更されてもよい。

[0055] ・ 第1実施形態の研磨用組成物は、水溶性重合体を二種類以上含有してもよい。この場合、一部の水溶性重合体については必ずしも親水性基を有している必要はなく、また疎水性のケイ素含有部分の水接触角を小さくする作用を必ずしも有している必要もない。

[0056] ・ 第2実施形態の研磨用組成物は、水溶性重合体を二種類以上含有してもよい。この場合、一部の水溶性重合体については必ずしも砥粒の表面に吸着する性質を有している必要はない。

[0057] ・ 第1及び第2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。

[0058] ・ 第1及び第2実施形態の研磨用組成物は一液型であってもよいし、二液型を始めとする多液型であってもよい。

[0059] ・ 第1及び第2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。

[0060] 次に、本発明の実施例及び比較例を説明する。

[0061] 実施例1～12及び比較例1～3

コロイダルシリカゾルを水で希釈し、pH調整剤として有機酸を添加してpHの値を3に調整することにより比較例1の研磨用組成物を調製した。コロイダルシリカゾルを水で希釈し、そこに水溶性重合体を加えた後、有機酸を添加してpHの値を3に調整することにより実施例1～12及び比較例2，3の研磨用組成物を調製した。各研磨用組成物中の水溶性重合体の詳細は表1に示すとおりである。

[0062] なお、表1中には示していないが、実施例1～12及び比較例1～3の研磨用組成物はいずれも、スルホン酸を固定化したコロイダルシリカ（平均一次粒子径35nm、平均二次粒子径70nm、平均会合度2）を5質量%含有している。

[0063]

[表1]

	水溶性重合体					
	種類	分子量	含有量 [質量 ppm]	親水性基	一分子当たりの 親水性基の数	ポリオキシ アルキレン 鎖の有無
比較例1	-	-	-	-	-	-
実施例1	プルラン	200000	5000	-OH	2500	無
実施例2	ポリエチレングリコール	400	5000	-OH -O-	10	有
実施例3	ポリエチレングリコール	1000	5000	-OH -O-	25	有
実施例4	ポリグリセリン	310	5000	-OH -O-	7	無
実施例5	ポリグリセリン	750	5000	-OH -O-	17	無
実施例6	ペンタノール	88	5000	-OH -O-	1	無
実施例7	ポリプロピレングリコール	400	5000	-OH -O-	7	有
実施例8	ポリプロピレングリコール	1000	5000	-OH -O-	15	有
実施例9	POE アルキレンジグリセル エーテル	400	200	-OH -O-	8	有
実施例10	POE アルキルエーテル	350	200	-O-	3	有
実施例11	モノオレイン酸 POE(6) ソルビタン	500	200	-O-	6	有
実施例12	ポリビニルアルコール	22000	5000	-OH	500	無
比較例2	ラウリル硫酸アンモニウム	290	200	-SO ₃ ⁻	1	無
比較例3	POE ラウリルエーテル 硫酸トリエタノールアミン	400	200	-SO ₃ ⁻	1	有

実施例 1 ～ 12 及び比較例 1 ～ 3 の各研磨用組成物について、分散安定性を評価した結果を表 2 の“分散安定性”欄に示す。同欄中の“1”は、調製直後の研磨用組成物においてゲル化が認められたことを示し、“2”は、調製直後にはゲル化が認められなかったものの 60℃の高温加速条件で 1 週間保管した後にゲル化が認められたことを示し、“3”は 60℃の高温加速条件で 1 週間保管した後にもゲル化が認められなかったことを示す。

[0064] 実施例 1 ～ 12 及び比較例 1 ～ 3 の各研磨用組成物を用いて、ポリシリコンからなる部分と高密度プラズマ CVD 酸化シリコンからなる部分とを有す

る直径 200 mm の poly-Si/HDP パターンウェーハを、表 3 に示す条件で研磨した。このパターンウェーハの研磨は、ポリシリコン部分の上面が露出した後、15 秒だけさらに継続の後に終了させた。

[0065] 研磨後の各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、市販の接触角評価装置を用いて $\theta/2$ 法で、ポリシリコン部分の水接触角を測定した。その結果を表 2 の“水接触角”欄に示す。

[0066] 研磨後の各パターンウェーハについて、100 μm 幅のポリシリコン部分が 100 μm 間隔で形成されている領域で、原子間力顕微鏡を用いて、ファングの進行量及びディッシングの進行量を測定した。その結果を表 2 の“100 $\mu\text{m}/100 \mu\text{m}$ 領域”欄の“ファング進行量”欄及び“ディッシング進行量”欄に示す。

[0067] 同じく研磨後の各パターンウェーハについて、0.25 μm 幅のポリシリコン部分が 0.25 μm 間隔で形成されている領域で、原子間力顕微鏡を用いて、EOE の進行量及びディッシングの進行量を測定した。その結果を表 2 の“0.25 $\mu\text{m}/0.25 \mu\text{m}$ 領域”欄の“EOE 進行量”欄及び“ディッシング進行量”欄に示す。

[0068]

[表2]

	保存安定性	水接触角 [度]	100 μm /100 μm 領域		0.25 μm /0.25 μm 領域	
			ファンング 進行量 [Å]	ディッシング 進行量 [Å]	EOE 進行量 [Å]	ディッシング 進行量 [Å]
比較例1	3	59.6	167	52	211	178
実施例1	3	20.0	0	35	0	80
実施例2	3	54.9	137	39	147	104
実施例3	3	53.0	82	30	106	106
実施例4	3	46.1	97	59	144	136
実施例5	3	43.5	121	62	136	119
実施例6	3	56.0	127	22	92	111
実施例7	3	52.4	125	39	100	56
実施例8	3	52.8	31	-20	0	0
実施例9	3	53.5	61	21	59	101
実施例10	3	55.7	79	23	130	54
実施例11	3	56.5	114	13	112	78
実施例12	3	32.6	31	-80	0	78
比較例2	3	62.4	39	95	215	85
比較例3	3	61.1	93	172	278	75

[0069] [表3]

研磨機：片面 CMP 用研磨機
 研磨パッド：ポリウレタン製の研磨パッド
 研磨圧力：2psi(≒28kPa)
 定盤回転数：100rpm
 研磨用組成物：掛け流し使用
 キャリア回転数：100rpm

表2に示すように、実施例1～12の研磨用組成物を用いた場合には、水溶性重合体を含む比較例1の研磨用組成物を用いた場合に比べて研磨後のポリシリコン部分の水接触角が小さく、この場合、比較例1の研磨用組成物を用いた場合に比べてファンング進行量及びEOE進行量のいずれも減少が認められた。中でも実施例1～3，6～12の研磨用組成物を用いた場合には、ファンング進行量及びEOE進行量に加えてディッシング進行量についても、比較例1の研磨用組成物を用いた場合に比べて減少が認められた。それに対し、比較例2，3の研磨用組成物を用いた場合には、比較例1の研磨用

組成物を用いた場合に比べて研磨後のポリシリコン部分の水接触角が大きく、この場合、比較例 1 の研磨用組成物を用いた場合に比べて少なくとも E O E 進行量で減少が認められなかった。

[0070] 実施例 13～18 及び比較例 4～8

コロイダルシリカゾルを水で希釈し、pH 調整剤として有機酸を添加して pH の値を 3 に調整することにより比較例 4 の研磨用組成物を調製した。コロイダルシリカゾルを水で希釈し、そこに水溶性重合体を加えた後、有機酸を添加して pH の値を 3 に調整することにより実施例 13～18 及び比較例 4～8 の研磨用組成物を調製した。各研磨用組成物中の水溶性重合体の詳細は表 4 に示すとおりである。

[0071] なお、表 4 中には示していないが、実施例 13～18 及び比較例 4～8 の研磨用組成物はいずれも、スルホン酸を固定化したコロイダルシリカ（平均一次粒子径 35 nm、平均二次粒子径 70 nm、平均会合度 2）を 5 質量% 含有している。

[0072] [表4]

	水溶性重合体			
	種類	分子量	含有量 [質量 ppm]	ポリオキシアルキ レン鎖の有無
比較例4	-	-	-	-
実施例13	ポリエチレングリコール	1000	5000	有
実施例14	ポリプロピレングリコール	400	5000	有
実施例15	ポリプロピレングリコール	1000	5000	有
実施例16	POE アルキレンジグリセルエーテル	400	200	有
実施例17	POE アルキルエーテル	350	200	有
実施例18	モノオレイン酸 POE(6)ソルビタン	500	200	有
比較例5	ポリグリセリン	310	5000	無
比較例6	ポリグリセリン	750	5000	無
比較例7	ラウリル硫酸アンモニウム	290	200	無
比較例8	POE ラウリルエーテル硫酸トリエタノールアミン	400	200	有

実施例 13～18 及び比較例 4～8 の各研磨用組成物について、分散安定性を評価した結果を表 5 の“分散安定性”欄に示す。同欄中の“1”は、調

製直後の研磨用組成物においてゲル化が認められたことを示し、“2”は、調製直後にはゲル化が認められなかったものの60℃の高温加速条件で1週間保管した後にゲル化が認められたことを示し、“3”は60℃の高温加速条件で1週間保管した後にもゲル化が認められなかったことを示す。

[0073] 実施例13～18及び比較例4～8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、20000rpm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及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。その結果を表5の“コロイダルシリカ1 μ m²あたりの吸着分子数”欄に示す。

[0074] 実施例13～18及び比較例4～8の各研磨用組成物を用いて、ポリシリコンからなる部分と高密度プラズマCVD酸化シリコンからなる部分とを有する直径200mmのpoly-Si/HDPパターンウェーハを、表6に示す条件で研磨した。このパターンウェーハの研磨は、ポリシリコン部分の上面が露出した後、15秒だけさらに継続の後に終了させた。

[0075] 研磨後の各パターンウェーハについて、100 μ m幅のポリシリコン部分が100 μ m間隔で形成されている領域で、原子間力顕微鏡を用いて、ファングの進行量及びディッシングの進行量を測定した。その結果を表5の“100 μ m／100 μ m領域”欄の“ファング進行量”欄及び“ディッシング

進行量”欄に示す。

[0076] 同じく研磨後の各パターンウェーハについて、 $0.25\mu\text{m}$ 幅のポリシリコン部分が $0.25\mu\text{m}$ 間隔で形成されている領域で、原子間力顕微鏡を用いて、EOEの進行量及びディッシングの進行量を測定した。その結果を表5の“ $0.25\mu\text{m}/0.25\mu\text{m}$ 領域”欄の“EOE進行量”欄及び“ディッシング進行量”欄に示す。

[0077] [表5]

	保存安定性	コロイダルシリカ $1\mu\text{m}^2$ あたりの 吸着分子数	100 $\mu\text{m}/100\mu\text{m}$ 領域		0.25 $\mu\text{m}/0.25\mu\text{m}$ 領域	
			ファンング 進行量 [Å]	ディッシング 進行量 [Å]	EOE 進行量 [Å]	ディッシング 進行量 [Å]
比較例4	3	—	167	52	211	178
実施例13	3	7025	82	30	106	106
実施例14	3	7477	125	39	100	56
実施例15	3	15926	31	-20	0	0
実施例16	3	65756	61	21	59	101
実施例17	3	27368	79	23	130	54
実施例18	3	48426	114	13	112	78
比較例5	3	0	97	59	144	136
比較例6	3	0	121	62	136	119
比較例7	3	4558	39	95	215	85
比較例8	3	1669	93	172	278	75

[0078] [表6]

研磨機：片面 CMP 用研磨機 研磨パッド：ポリウレタン製の研磨パッド 研磨圧力：2psi(≒28kPa) 定盤回転数：100rpm 研磨用組成物：掛け流し使用 キャリア回転数：100rpm
--

表5に示すように、コロイダルシリカの表面積 $1\mu\text{m}^2$ あたりに吸着する水溶性重合体の分子の数が5000個以上である実施例13～18の研磨用組成物を用いた場合にはいずれも、水溶性重合体を含有しない比較例4の研磨用組成物を用いた場合に比べて、ファンング進行量、EOE進行量及びディッ

シング進行量のすべてで減少が認められた。それに対し、コロイダルシリカの表面積 $1 \mu\text{m}^2$ あたりに吸着する水溶性重合体の分子の数が5000個未満である比較例5～8の研磨用組成物を用いた場合にはいずれも、比較例4の研磨用組成物を用いた場合に比べて、ファンング進行量、EOE進行量及びディッシング進行量の少なくともいずれか一つで減少が認められなかった。

請求の範囲

- [請求項1] 疎水性のケイ素含有部分と親水性のケイ素含有部分と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、
親水性基を有する水溶性重合体、及び砥粒を含有し、
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疎水性のケイ素含有部分の水接触角が、前記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疎水性のケイ素含有部分の水接触角と比較して小さいことを特徴とする研磨用組成物。
- [請求項2] 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疎水性のケイ素含有部分の水接触角は57度以下である、請求項1に記載の研磨用組成物。
- [請求項3] 前記水溶性重合体が有する親水性基の数は一分子当たり3個以上である、請求項1又は2に記載の研磨用組成物。
- [請求項4] 前記水溶性重合体は、多糖類又はアルコール化合物である、請求項1～3のいずれか一項に記載の研磨用組成物。
- [請求項5] 前記アルコール化合物はポリエーテルである、請求項4に記載の研磨用組成物。
- [請求項6] 前記疎水性のケイ素含有部分はポリシリコンからなる、請求項1～5のいずれか一項に記載の研磨用組成物。
- [請求項7] シラノール基を有する砥粒、及び水溶性重合体を含有する研磨用組成物であって、
前記研磨用組成物を25℃の温度の環境下で一日間静置したときに、前記砥粒の表面積1 μm^2 あたりに5000個以上の前記水溶性重合体の分子が吸着することを特徴とする研磨用組成物。
- [請求項8] 前記水溶性重合体は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、請求項7に記載の研磨用組成物。
- [請求項9] 前記ポリオキシアルキレン鎖を有するノニオン性化合物は、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アルキレンジグリセルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、又はポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステルである、請求項 8 に記載の研磨用組成物。

[請求項10] 疎水性のケイ素含有部分と親水性のケイ素含有部分とを有する研磨対象物を研磨する用途で使用される、請求項 7 ～ 9 のいずれか一項に記載の研磨用組成物。

[請求項11] 前記疎水性のケイ素含有部分はポリシリコンからなる、請求項 10 に記載の研磨用組成物。

[請求項12] 前記砥粒は有機酸を固定化したシリカである、請求項 1 ～ 11 のいずれか一項に記載の研磨用組成物。

[請求項13] 請求項 1 ～ 12 のいずれか一項に記載の研磨用組成物を用いて、疎水性のケイ素含有部分と親水性のケイ素含有部分とを有する研磨対象物を研磨することを特徴とする研磨方法。

[請求項14] 請求項 1 ～ 12 のいずれか一項に記載の研磨用組成物を用いて、疎水性のケイ素含有部分と親水性のケイ素含有部分とを有する研磨対象物を研磨する工程を有することを特徴とする基板の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064046

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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.
Y	JP 2010-153781 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 08 July 2010 (08.07.2010), paragraphs [0007], [0061] to [0062] (Family: none)	1-6, 8-14
Y	JP 2007-220759 A (Fujifilm Corp.), 30 August 2007 (30.08.2007), paragraphs [0033] to [0034] (Family: none)	1-6, 8-14
X Y	JP 2001-326199 A (Hitachi, Ltd.), 22 November 2001 (22.11.2001), paragraphs [0005], [0009] to [0010], [0013] & US 2001/0044210 A1 & US 2003/0124858 A1 & TW 504765 B	7 3-5, 8-11



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

03 August, 2012 (03.08.12)

Date of mailing of the international search report

21 August, 2012 (21.08.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064046

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-100550 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 13 April 2006 (13.04.2006), claim 3; paragraphs [0028] to [0039] (Family: none)	12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064046

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
(See extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064046

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

In view of prior art (JP 2001-326199 A), the special technical feature of the inventions of claims 1-6 and 12-14 is in that "the water contact angle of a hydrophobic silicon-containing part after polishing of the object to be polished using the polishing composition is small in comparison to the water contact angle of the hydrophobic silicon-containing part after polishing of the object to be polished using another composition that is obtained by excluding the water-soluble polymer from the polishing composition", and the special technical feature of the inventions of claims 7-11 is in that "5,000 or more molecules of the water-soluble polymer are adsorbed per 1 μm^2 of the surface area of the abrasive grains when the polishing composition is left at rest in an environment at 25°C for one day".

Consequently, these inventions have no technical relationship involving one or more of the same or corresponding special technical features, and therefore cannot be considered to be so linked as to form a single general inventive concept.

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
Y	JP 2010-153781 A（日立化成工業株式会社）2010.07.08, [0007], [0061]-[0062]（ファミリーなし）	1-6, 8-14
Y	JP 2007-220759 A（富士フイルム株式会社）2007.08.30, [0033]-[0034]（ファミリーなし）	1-6, 8-14
X Y	JP 2001-326199 A（株式会社日立製作所）2001.11.22, [0005], [0009]-[0010], [0013] & US 2001/0044210 A1 & US 2003/0124858 A1 & TW 504765 B	7 3-5, 8-11

☒ 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

0 3 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 8 . 2 0 1 2

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）

岩瀬 昌治

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

3 P

9 2 4 6

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
Y	JP 2006-100550 A (富士写真フイルム株式会社) 2006. 04. 13, 請求項 3, [0028]-[0039] (ファミリーなし)	12

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

先行技術（JP 2001-326199 A）に対して、請求項1-6, 12-14に係る発明の特別な技術的特徴は「研磨用組成物を用いて前記研磨対象物を研磨した後の疎水性のケイ素含有部分の水接触角が、前記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疎水性のケイ素含有部分の水接触角と比較して小さい」点であり、請求項7-11に係る発明の特別な技術的特徴は「研磨用組成物を25℃の温度の環境下で一日間静置したときに、前記砥粒の表面積1 μm^2 あたりに5000個以上の前記水溶性重合体の分子が吸着する」点である。したがって、これらの発明は、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的關係にないから、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。