

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008 年 5 月 29 日 (29.05.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/062846 A1

- (51) 国際特許分類:
B24B 53/12 (2006.01) B24D 3/14 (2006.01)
B24D 3/00 (2006.01) C03C 14/00 (2006.01)
B24D 3/02 (2006.01) B24B 37/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/072589
- (22) 国際出願日: 2007 年 11 月 21 日 (21.11.2007)
- (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 2006-315121
2006 年 11 月 22 日 (22.11.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 旭硝子株式会社 (ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED)
[JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 中山 勝寿

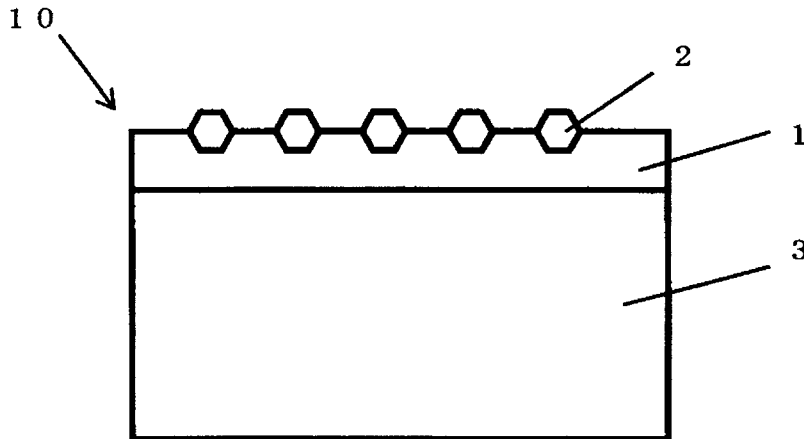
(NAKAYAMA, Katsuyoshi) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 渡辺 一成 (WATANABE, Kazunari) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 渡辺 和男 (WATANABE, Kazuo) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 泉名 謙治, 外 (SENMYO, Kenji et al.); 〒1010035 東京都千代田区神田紺屋町 1 7 番地 S I A 神田スクエア 4 階 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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,

[続葉有]

(54) Title: DRESSING STONE, GLASS COMPOSITION FOR HOLDING ABRASIVE GRAINS, AND GLASS-CERAMIC COMPOSITION FOR HOLDING ABRASIVE GRAINS

(54) 発明の名称: ドレッシング用砥石、砥粒保持用ガラス組成物および砥粒保持用ガラスセラミックス組成物



(57) Abstract: The invention provides a dressing stone not necessitating any coating layer. A dressing stone holding plural abrasive grains on the surface, wherein the abrasive grains are held by a glass-ceramic composite (1) consisting substantially of glass or crystallized glass and ceramic grains, the glass-ceramic composite (1) being one produced by embedding plural abrasive grains in the surface of a green sheet containing a glass-ceramic composition consisting substantially of a glass powder and a ceramic powder to form a green sheet provided with plural abrasive grains protruding convex from the surface and then firing the thus obtained green sheet.

(57) 要約: コーティング層を必要としないドレッシング用砥石を提供する。 表面に複数の砥粒を保持しているドレッシング用砥石であって、当該砥粒がガラスまたは結晶化ガラスとセラミックス粒とから実質的になるガラスセラミックス複合体によって保持されているドレッシング用砥石であり、ガラスセラミックス複合体 1 が、ガラス粉末およびセラミックス粉末から実質的になるガラスセラミックス組成物を含有するグリーンシート表面に複数の砥粒を押し込んで表面から複数の砥粒が凸状に突き出しているグリーンシートを作製し、このグリーンシートを焼成して得られる。



WO 2008/062846 A1



OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

ドレッシング用砥石、砥粒保持用ガラス組成物および砥粒保持用ガラスセラミックス組成物

技術分野

[0001] 本発明は、半導体基板加工に用いるCMP (Chemical Mechanical Polishing) 装置などに好適なドレッシング用砥石 (パッドコンディショナー) 並びにその砥粒保持に用いられるガラス組成物およびガラスセラミックス組成物に関する。

背景技術

[0002] CMPは、シリコンなどの半導体ウエハ上の多層配線部を平坦化する方法である。CMPでは、酸性もしくはアルカリ性水溶液に酸化シリコン、酸化セリウム等微粒子を混濁させたスラリーを用い、研磨パッドは発泡ポリウレタン、ポリエステル不織布等が広く用いられている。研磨が進行するにあたり、研磨パッドが目づまりを生じたり、パッドの平面度が劣化するため、常時あるいは定期的に研磨パッドをリフレッシュして、平面度の精度保持と目づまりの解消をする必要がある。ここに使われるリフレッシュ工具は、円板状あるいはリング状のステンレスなどの金属製台金の表面にダイヤモンド砥粒が固着・保持されたもので、ドレッシング用砥石またはパッドコンディショナーと呼ばれており、ダイヤモンド砥粒の固着・保持には通常Niなどの金属を電着する方法が広く用いられている。

[0003] Niなどの金属を電着する方法においては、ドレッシング用砥石がパッドリフレッシュ時に酸性あるいはアルカリ性のスラリーに接触するため、ドレッシング用砥石のダイヤモンド砥粒を保持しているNiなどの固着成分が溶解し、ダイヤモンド砥粒が脱落し、その脱落したダイヤモンド砥粒が研磨パッドに固着し、研磨時にシリコンなどの半導体ウエハ上にスクラッチ傷を生じる問題があった。また、ドレッシング用砥石の固着剤あるいは金属製台金部分が溶解するとシリコンウエハが汚染され、半導体デバイスとして不良となる問題があった。

[0004] これらの問題を解決するためいくつかの方法が提案されている。

たとえば、ドレッシング用砥石の表面にダイヤモンドあるいはセラミックスのコーティ

ング層を形成する方法が提案されている(特許文献1参照)。このようなドレッシング用砥石によれば、砥粒の脱落による半導体ウエハのスクラッチ傷を最小限に抑えることができる。しかしながら、砥石表面に上記のようなコーティング層を形成させるには、イオンプレーティングやCVD法の手法を採用することになるが、砥石表面にコーティング層を形成させることにより砥石表面から突出した砥粒先端にもダイヤモンド層やセラミックス層が被覆されることになり、ポリウレタン製の研磨パッドのような低弾性の加工対象物に対しては切れ味が低下する問題がある。また、コーティング処理に多大な時間とコストを費やす問題も挙げられる。

[0005] 特許文献1:特開平10-58306号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、先に述べたようなコーティング層を必要としないドレッシング用砥石、そのような砥石に使用されるガラス組成物およびそのような砥石の製造に用いられるガラスセラミックス組成物の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は表面に複数の砥粒を保持しているドレッシング用砥石であって、当該砥粒がガラスまたは結晶化ガラスとセラミックス粒とから実質的になるガラスセラミックス複合体によって保持されているドレッシング用砥石を提供する。

[0008] また、本発明は、ガラスまたは結晶化ガラスとセラミックス粒とから実質的になるガラスセラミックス複合体によって複数の砥粒が表面に保持されているドレッシング用砥石の当該ガラスまたは結晶化ガラスに用いられるガラス組成物であって、下記酸化物基準のモル百分率表示で、 SiO_2 を35～65%、 Al_2O_3 を3～12%、 MgO を25～40%、 ZnO を2～12%含有し、 CaO を含有する場合その含有量が3%以下、 BaO を含有する場合その含有量が1%以下である砥粒保持用ガラス組成物(第1のガラス組成物)を提供する。

[0009] また、本発明は、ガラスまたは結晶化ガラスとセラミックス粒とから実質的になるガラスセラミックス複合体によって複数の砥粒が表面に保持されているドレッシング用砥石の当該ガラスもしくは結晶化ガラスに用いられるガラス組成物であって、下記酸化

物基準のモル百分率表示で、 SiO_2 を60～65%、 B_2O_3 を5～10%、 Al_2O_3 を5～10%、 MgO を5～10%、 CaO を5～10%、 SrO を5～10%含有し、 BaO を含有する場合その含有量が1%以下である砥粒保持用ガラス組成物(第2のガラス組成物)を提供する。

[0010] また、本発明は、ガラスまたは結晶化ガラスとセラミックス粒とから実質的になるガラスセラミックス複合体によって複数の砥粒が表面に保持されているドレッシング用砥石の当該ガラスまたは結晶化ガラスに用いられるガラス組成物であって、下記酸化物基準のモル百分率表示で、 SiO_2 を50～85%、 B_2O_3 を10～20%、 Al_2O_3 を0～20%、 CaO を0～10%、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ を1～4%含有する砥粒保持用ガラス組成物(第3のガラス組成物)を提供する。

[0011] また、本発明は、焼成されることによって、ガラスまたは結晶化ガラスとセラミックス粒とから実質的になるガラスセラミックス複合体によって複数の砥粒が表面に保持されているドレッシング用砥石の当該ガラスセラミックス複合体となるガラスセラミックス組成物であって、質量百分率表示で60～85%のガラス粉末および15～40%のセラミックス粉末から実質的になり、ガラス粉末が、第1または第2のガラス組成物であるガラスの粉末である砥粒保持用ガラスセラミックス組成物を提供する。

[0012] また、本発明は、焼成されることによって、ガラスまたは結晶化ガラスとセラミックス粒とから実質的になるガラスセラミックス複合体によって複数の砥粒が表面に保持されているドレッシング用砥石の当該ガラスセラミックス複合体となるガラスセラミックス組成物であって、質量百分率表示で48～85%のガラス粉末および15～52%のセラミックス粉末から実質的になり、ガラス粉末が、第3のガラス組成物であるガラスの粉末である砥粒保持用ガラスセラミックス組成物を提供する。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、先に述べたようなコーティング層のないドレッシング用砥石が得られる。

また、耐酸性(耐薬品性)に優れたドレッシング用砥石が得られる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明のドレッシング用砥石の断面の概念図である。

[図2]本発明のドレッシング用砥石の好ましい態様に係る製造方法を説明する図である。

符号の説明

- [0015] 1:ガラスセラミックス複合体
 2:砥粒
 3:砥石支持体
 10:ドレッシング用砥石
 11:グリーンシート
 15:アルミナシート
 20:砥粒包埋シート

発明を実施するための最良の形態

- [0016] 図1は本発明のドレッシング用砥石(以下、本発明の砥石という。)の断面の概念図であるが、本発明はこれに限定されない。

本発明の砥石10は、複数の砥粒2と、ガラスまたは結晶化ガラスとセラミックス粒とから実質的になりその表面に砥粒2を保持しているガラスセラミックス複合体1とからなり、砥石支持体3と接着、融着等によって一体化されている。

- [0017] 砥粒2は、たとえばダイヤモンド砥粒または立方晶窒化ホウ素砥粒であり、典型的にはダイヤモンド砥粒である。

- [0018] ガラスセラミックス複合体1においてはいわばガラスもしくは結晶化ガラスからなるマトリクス中に多数のセラミックス粒が分散している。

ガラスセラミックス複合体1の厚みは、後述する好ましい態様に係るものにおいては典型的には0.1～0.5mmである。

- [0019] ガラスセラミックス複合体1を構成するガラスもしくは結晶化ガラス(表面または内部に結晶が析出しているガラス)は、砥粒2を強固に保持する作用を有する。すなわち、ガラスセラミックス複合体1は、ガラス粉末およびセラミックス粉末から実質的になるガラスセラミックス組成物が典型的には800～900℃で焼成されたものであるが、ガラス粉末が軟化してマトリクス(ガラスマトリクス)を形成する際にその軟化したガラスマトリクス中にセラミックス粒を介してまたは介さずに砥粒2が一部埋まるようにされたもので

あるので、砥粒2はガラスマトリクスによって直接または間接に強固に保持される。また、ガラスセラミックス複合体1が結晶化ガラスを含むものであれば、前記ガラスマトリクスには結晶が析出しており砥粒2を強固に保持するガラスの強度を高くすることが可能になる、または結晶化することによってガラスの流動性が低下し砥粒2の位置が安定化し良好な砥粒の配置を維持することが可能になる。

[0020] 前記ガラスもしくは結晶化ガラス(以下これらを総称して砥粒保持ガラスということがある。)に用いられるガラス組成物、すなわち焼成されて砥粒保持ガラスとなるガラス組成物は、目的に応じて適切に選ばれるべきものであるが、前記ガラスセラミックス組成物をガラスセラミックス複合体1にするべく焼成する温度を1000℃未満、典型的には900℃以下にでき、耐酸性など耐薬品性に優れているものであることが好ましく、たとえば本発明の砥粒保持用ガラス組成物またはその好ましい態様のものが挙げられる。

[0021] ガラスセラミックス複合体1を構成するセラミックス粒は典型的な大きさが1～10 μm であり、ガラスセラミックス複合体1のチッピング(欠け)や割れを防止してその強度を高くする、ガラス粉末が軟化した際の流動性を抑制して適切なものとし砥粒2がガラスマトリクス中に完全に埋まるのを抑制する、セラミックス粒がたとえば耐酸性に優れるものであればガラスセラミックス複合体1の耐酸性を高くする、などの作用を有する。

[0022] 前記セラミックス粒は目的に応じて適切に選ばれるべきものであるが、融点またはガラス転移点が1000℃以上であるセラミックスの粒子であるもの、または耐酸性など耐薬品性に優れているものであることが好ましく、たとえばアルミナ、ジルコニアおよび石英からなる群から選ばれる1種以上のセラミックスの粒子が挙げられる。

[0023] ガラスセラミックス複合体1は実質的に砥粒保持ガラスおよびセラミックス粒からなるが、その他の成分を本発明の目的を損なわない範囲たとえば質量百分率表示で3%以下の割合で含有してもよい。

そのような成分としては、ガラスセラミックス組成物に関して後述するように銀、金、パラジウム、銅などの金属粒子が例示されるが、ニッケル、鉄、クロムなどシリコンウェハなど半導体ウェハを汚染するおそれがあるものは含有しないことが好ましい。

[0024] 次に、焼成されてガラスセラミックス複合体1となるガラスセラミックス組成物の組成

について質量百分率表示を用いて説明する。そのようなガラスセラミックス組成物として、たとえば本発明の砥粒保持用ガラスセラミックス組成物が挙げられる。

ガラス粉末は必須成分であり、その含有量は48～85%であることが好ましい。48%未満ではガラスセラミックス複合体1を緻密にするために焼成温度を高くしなければならなくなってダイヤモンド砥粒など砥粒2を劣化させる、または砥粒2を強固に保持することが困難になるおそれがある。ガラス粉末が前記第1または第2のガラス組成物のガラスの粉末である場合には、好ましくは60%以上、より好ましくは65%以上、典型的には70%以上である。85%超ではガラスセラミックス複合体1の強度が低下するおそれがある。より好ましくは80%以下である。

[0025] セラミックス粉末は必須成分であり、その含有量は好ましくは15～52%である。ガラス粉末が前記第1または第2のガラス組成物のガラスの粉末である場合には、好ましくは15～40%、より好ましくは15～35%、典型的には20～30%である。セラミックス粉末の平均粒径は好ましくは1～10 μm である。1 μm 未満ではセラミックス粉末の分散性が低下するおそれがあり、より好ましくは2 μm 以上、特に好ましくは3 μm 以上である。10 μm 超では焼結性が低下し、より好ましくは5 μm 以下、特に好ましくは4 μm 以下である。

セラミックス粉末は、典型的にはアルミナ、ジルコニアおよび石英からなる群から選ばれる1種以上のセラミックスの粉末である。

[0026] このガラスセラミックス組成物は実質的にガラス粉末およびセラミックス粉末からなるが、その他の成分を本発明の目的を損なわない範囲たとえば質量百分率表示で3%以下の割合で含有してもよい。

そのような成分としては、ガラスセラミックス組成物の焼成時における流動性を増大させることを目的とする銀、金、パラジウム、銅などの金属の粉末が例示されるが、ニッケル、鉄、クロムなどシリコンウェハなど半導体ウェハを汚染するおそれがあるものは含有しないことが好ましい。銀、金、パラジウム、銅などの金属の粉末を含有する場合、その含有量は0.05～3%であることが好ましい。3%超ではガラスセラミックス複合体1の耐酸性または強度を低下させるおそれがある。

[0027] 本発明の砥粒保持用ガラスセラミックス組成物のガラス粉末としては前記第1、第2

または第3のガラス組成物が例示される。以下、これらの組成についてモル百分率表示を用いて説明する。

まず、第1のガラス組成物について説明する。

SiO_2 はネットワークフォーマであり、また耐薬品性を高める成分であり、必須である。35%未満では耐薬品性が低下する。好ましくは40%以上である。65%超では軟化点が高くなって焼成温度を高くしなければならなくなり、砥粒2を焼成時に劣化させるおそれが生じる。好ましくは60%以下である。

Al_2O_3 はガラスを安定化させる、またはガラスの強度を大きくする成分であり、必須である。3%未満ではガラスとしての強度または耐薬品性が低下する。好ましくは5%以上である。12%超では焼成温度を高くしなければならなくなる。好ましくは10%以下である。

[0028] MgO はガラスを安定化させる、または軟化点を低下させる成分であり、必須である。25%未満では焼成温度を高くしなければならなくなる。好ましくは30%以上である。40%超ではかえってガラスが不安定になる、または耐薬品性が低下する。

ZnO はガラスを安定化させる、または軟化点を低下させる成分であり、必須である。2%未満ではガラスと砥粒たとえばダイヤモンド砥粒との接着性が低下するおそれがある。好ましくは5%以上である。12%超では耐薬品性が低下する。好ましくは10%以下である。

第1のガラス組成物においては、 SiO_2 を40~60%、 Al_2O_3 を5~10%、 MgO を30~40%、 ZnO を5~10%含有するものが典型的である。

[0029] 第1のガラス組成物は本質的に上記成分からなるが、その他の成分を本発明の目的を損なわない範囲で含有してもよいが、その場合当該その他成分の含有量の合計は10%以下であることが好ましく、5%以下であることがより好ましい。

なお、 PbO は含有しない。

また、 CaO を含有する場合その含有量は3%以下である。3%超では耐薬品性が低下する。

また、 BaO を含有する場合その含有量は1%以下である。1%超では耐薬品性が低下する。

[0030] 第1のガラス組成物のガラス転移点(T_g)、軟化点(T_s)はそれぞれ750℃以下、900℃以下が典型的である。

第1のガラス組成物は、そのガラス粉末をたとえば870～900℃のいずれかの温度で焼成したときにエンスタタイト(MgO・SiO₂)結晶またはフォルステライト(2MgO・SiO₂)結晶が析出するものであることが好ましい。そのようなものでないと耐薬品性が低下するおそれがある。

[0031] 次に、第2のガラス組成物について説明する。

SiO₂はネットワークフォーマであり、耐薬品性を高める成分であり、必須である。60%未満では耐薬品性が低下する。65%超ではT_sが高くなって焼成温度を高くしなければならなくなり砥粒2が焼成時に劣化しやすくなる。

B₂O₃はガラスの安定性と流動性に効果があり、必須である。5%未満では流動性が悪くなり焼結性を阻害する。10%超では耐薬品性を低下させる。

[0032] Al₂O₃はガラスを安定化させるため必須である。5%未満ではガラス溶解時に分相が激しくガラス化しにくくなる。10%超ではT_sが高くなって焼成温度を高くしなければならなくなり砥粒2が焼成時に劣化しやすくなる。

MgOはガラスを安定化させ、T_sを低下させるため必須である。5%未満ではT_sが高くなる。10%超ではかえってガラスが不安定になり耐薬品性が低下する。

[0033] CaOはガラスを安定化させ、耐薬品性を高める成分であり、必須である。5%未満ではガラスが不安定になり、溶解時に失透したり、激しく分相するおそれがある。10%超ではかえってガラスが不安定になる。

SrOはガラスを安定化させ、耐薬品性を高める成分であり、必須である。5%未満ではガラスが不安定になり、溶解時に失透したり、激しく分相するおそれがある。10%超ではかえってガラスが不安定になる。

[0034] 第2のガラス組成物は本質的に上記成分からなるが、その他の成分を本発明の目的を損なわない範囲で含有してもよいが、その場合当該その他成分の含有量の合計は10%以下であることが好ましく、5%以下であることがより好ましい。

たとえば、Na₂OまたはK₂OをT_sを低下させる、流動性を向上させる、などのために含有してもよいが、それらの含有量合計は1%以下であることが好ましい。1%超では

耐薬品性またはガラス強度が低下するおそれがある。

なお、 PbO は含有しない。

また、 BaO を含有する場合その含有量は1%以下である。1%超では耐薬品性が低下する。

第2のガラス組成物の T_g 、 T_s はそれぞれ700°C以下、900°C以下が典型的である。

[0035] 次に、第3のガラス組成物について説明する。

SiO_2 はネットワークフォーマであり、耐薬品性を高める成分であり、必須である。50%未満では耐薬品性が低下する。好ましくは60%以上である。85%超では T_s が高くなって焼成温度を高くしなければならなくなり砥粒2が焼成時に劣化しやすくなる。好ましくは82%以下である。

B_2O_3 はガラスの安定性と流動性の向上に効果があり、必須である。10%未満では流動性が悪くなり焼結性を阻害する。好ましくは15%以上である。20%超では耐薬品性を低下させる。好ましくは17%以下である。

[0036] Al_2O_3 は必須ではないが、耐薬品性を向上させるために20%まで含有してもよい。20%超では T_s が高くなって焼成温度を高くしなければならなくなり砥粒2が焼成時に劣化しやすくなる。好ましくは15%以下である。 Al_2O_3 を含有する場合その含有量は典型的には10%以上である。

CaO は必須ではないが、ガラスを安定化させるために10%まで含有してもよい。10%超ではかえってガラスが不安定になり耐薬品性が低下する。好ましくは7%以下である。 CaO を含有する場合その含有量は典型的には5%以上である。

[0037] Na_2O および K_2O は T_s を低下させる成分でありいずれか1種以上を含有しなければならない。 Na_2O および K_2O の含有量の合計が1%未満では T_s が高くなって焼成温度を高くしなければならなくなり砥粒2が焼成時に劣化しやすくなる。典型的には1.5%以上である。4%超では耐薬品性が劣化する。好ましくは3.5%以下である。

[0038] 第3のガラス組成物は本質的に上記成分からなるが、その他の成分を本発明の目的を損なわない範囲で含有してもよいが、その場合当該その他成分の含有量の合計は10%以下であることが好ましく、5%以下であることがより好ましい。なお、 PbO は

含有しない。

第3のガラス組成物のT_g、T_sはそれぞれ550℃以下、800℃以下が典型的である。

[0039] 砥石支持体3は前記ガラスセラミックス組成物と同じものを予め焼成して得た焼結体が典型的である。砥石支持体3の厚みは典型的には3～8mmである。

[0040] ガラスセラミックス複合体1は、ガラス粉末およびセラミックス粉末から実質的になるガラスセラミックス組成物を含有するグリーンシート表面に複数の砥粒を押し込んで表面から複数の砥粒が凸状に突き出しているグリーンシートを作製し、このグリーンシートを焼成して得られたものであることが好ましい。

この好ましい態様に係る製造方法を図2を用いて以下で説明するが、本発明は図2に限定されない。

[0041] 焼成されてガラスセラミックス複合体1となるガラスセラミックス組成物を含有するグリーンシート11を作製する。

グリーンシート11の上に複数の砥粒2を置き、その上にアルミナ粉末で作製したグリーンシート(アルミナシート)15を載せ、それら全体について等方圧プレスを行い、図2の(a)に示すような砥粒包埋シート20を作製する。各砥粒2はグリーンシート11の表面に押し込まれ、各砥粒2はその一部がグリーンシート11の表面から凸状に突き出している。

[0042] 次に、図2の(b)に示すように砥粒包埋シート20を砥石支持体3の上に載せ、砥粒包埋シート20を上方から加圧しながら焼成する。焼成は典型的には800～900℃で行う。

焼成後、バインダが抜けて(焼失して)ばらばらになったアルミナを除去し、砥石支持体3の上に本発明の砥石が形成された砥石を得る。なお、砥粒2は焼成時アルミナシートによって被覆されているので、砥粒2がダイヤモンド砥粒である場合などにおいてこれら砥粒の酸化が抑制される。また、本発明の砥石は砥石支持体3と通常は融着されている。

砥石支持体3は前記加圧または焼成時に形状が維持されるものであればよく、グリーンシート11が含有するガラスセラミックス組成物と同じものを予め焼成して得た焼

結体が例示される。

[0043] 次に、本発明の砥粒保持用ガラス組成物および砥粒保持用ガラスセラミックス組成物の実施例を比較例と共に示す。

表1、2の SiO_2 から TiO_2 までの欄にモル百分率表示で示した組成となるように原料を調合、混合し、その混合された原料を白金ルツボに入れて 1500°C で120分間溶融後、溶融ガラスを流し出し冷却し、ガラスA～Qを得た。得られた各ガラスをアルミナ製ボールミルで30時間粉碎してガラス粉末とした(平均粒径 $=3.8\mu\text{m}$)。

ガラスA～Hは本発明の第1の組成物、ガラスIは第2の組成物、ガラスJ、Kは第3の組成物であり、ガラスL～Qは比較例である。

[0044] これらガラス粉末を 900°C に60分間保持して得られた焼成体を粉碎し、粉末X線回折法により析出結晶を同定したところ、ガラスA、G、H、L、M、N、Oについてはエンスタタイト、フォルステライトの結晶析出が認められ、エンスタタイトが主要な析出結晶であった。

[0045] また、ガラスA、C～L、Pの粉末については示差熱分析計を用いて T_g 、 T_s を測定した。結果を表1、2に示す(単位: $^\circ\text{C}$)。

[0046] 次に、表3、4のガラスの欄に示すガラスの粉末とアルミナ粉末を同表のガラス量とセラミックス量の欄に質量百分率表示で示す割合で混合した(例1～23)。例1～13、15は本発明の砥粒保持用ガラスセラミックス組成物であり、例14、16～23は比較例である。

[0047] 例10、11以外の混合粉末(ガラスセラミックス組成物)と有機溶剤(トルエンとイソプロピルアルコールを質量比で3:1に混合したもの)、可塑剤(フタル酸ジ-2-エチルヘキシル)および樹脂(電気化学工業社製ポリビニルブチラール PVK #3000k)を混合し、これをPETフィルム上にドクターブレード法によって塗布、乾燥しグリーンシートを作製した。

このグリーンシートを $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ に切断し、12枚積層して、 20MPa で1分間圧着プレスした。この圧着プレス品を 550°C に5時間保持後、 870°C に1時間保持する焼成を行って焼成体を作製した。

[0048] 得られた焼成体を $\text{pH}1.68$ 、温度 85°C のシュウ酸水溶液 700cm^3 の中に浸漬し1

時間経過後の質量減少量を測定した。なお、浸漬後の質量は100℃で1時間乾燥してから行った。焼成体の単位表面積あたりの質量減少量(単位: $\mu\text{g}/\text{cm}^2$)を表3、4の溶出量の欄に示す。

比較のために厚み0.5mm、大きさ50mm×50mmのステンレス板に3 μm のNiメッキを施した金属片を用意し、これについて上記質量減少量を測定したところ27 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ であった。このことから、例1～5、7は耐薬品性を求められる場合に好適なものであることがわかり、例6、8、9、12、13、15はNiメッキ品と概ね同等の耐薬品性を有すると推定されることがわかる。

[0049] 先に述べたと同様にして得られた焼成体を4mm×20mmに切断し、表面を Si_3N_4 研磨剤で仕上げ、クロスヘッドスピード0.5mm/分、スパン15mmの条件で3点曲げ強度(単位:MPa)を測定した。測定は5回行いそれら測定結果の平均を表3、4の強度の欄に示す。3点曲げ強度は150MPa以上であることが好ましい。

[0050] なお、例14、16の焼成体は未焼結の状態、すなわちJIS-R1634「ファインセラミックスの焼結体密度、開気孔率測定方法」により測定した開気孔率が3%以上であり吸水が認められる状態であったので、上記質量減少量および3点曲げ強度の測定は行わなかった。

また、表3の例10、11の質量減少量(溶出量)および3点曲げ強度の値(*印)は組成から推定した値である。

[0051] [表1]

	ガラスA	ガラスB	ガラスC	ガラスD	ガラスE	ガラスF	ガラスG	ガラスH	ガラスI
SiO_2	50.0	58.0	47.0	49.0	48.0	47.0	45.0	55.0	62.0
B_2O_3	0	0	0	0	0	0	0	0	8.0
Al_2O_3	7.5	6.0	7.5	7.5	7.5	7.5	9.0	6.0	8.0
MgO	35.0	30.0	35.0	35.0	35.0	35.0	37.0	33.0	7.0
CaO	0	0	2.0	0	0	0	0	0	7.5
SrO	0	0	0	1.0	2.0	3.0	0	0	7.5
ZnO	7.5	6.0	7.5	7.5	7.5	7.5	9.0	6.0	0
Na_2O	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K_2O	0	0	1.0	0	0	0	0	0	0
BaO	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2
TiO_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tg	733	—	708	725	711	700	720	740	686
Ts	857	—	819	850	834	825	840	866	890

[0052] [表2]

	ガラスJ	ガラスK	ガラスL	ガラスM	ガラスN	ガラスO	ガラスP	ガラスQ
SiO ₂	81.6	60.4	30.5	39.9	44.0	66.9	64.2	40.0
B ₂ O ₃	16.6	15.6	22.0	0	0	13.3	7.6	0
Al ₂ O ₃	0	15.0	6.6	8.3	7.8	0	11.3	9.0
MgO	0	0	0	31.8	29.8	1.5	5.3	37.0
CaO	0	6.0	7.8	17.0	16.0	13.2	4.7	2.0
SrO	0	0	0	0	0	0	4.9	0
ZnO	0	0	18.2	3.0	2.4	0	0	9.0
Na ₂ O	0	1.0	0	0	0	2.0	0	0
K ₂ O	1.8	2.0	0	0	0	1.5	2.0	1.0
BaO	0	0	14.9	0	0	0.8	0	2.0
TiO ₂	0	0	0	0	0	0.8	0	0
Tg	495	516	597	—	—	—	696	—
Ts	775	780	727	—	—	—	896	—

[0053] [表3]

例	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ガラス	A	A	A	A	B	C	D	E	F	G	H	I
ガラス量	75	70	86	63	70	70	70	70	70	75	75	70
セラミックス量	25	30	14	36	30	30	30	30	30	25	25	30
溶出量	7.4	6.8	9.1	5.6	8.1	60	9	29	41	9.8*	5.1*	39
強度	250	270	170	200	250	230	260	210	240	230*	280*	220

[0054] [表4]

例	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ガラス	J	J	K	K	L	M	N	O	P	P	Q
ガラス量	50	45	50	45	70	70	70	70	50	70	70
セラミックス量	50	55	50	55	30	30	30	30	50	30	30
溶出量	53	—	33	—	3600	5500	380	1500	120	260	105
強度	180	—	210	—	150	220	250	200	240	170	190

産業上の利用可能性

[0055] 本発明により、CMP装置などに好適なドレッシング用砥石が得られる。

なお、2006年11月22日に出願された日本特許出願2006-315121号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書の全内容をここに引用し、本発明の明細書の開示として、取り入れるものである。

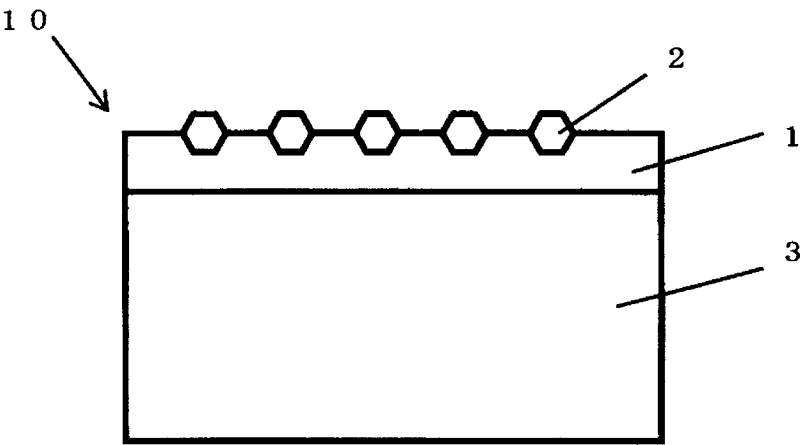
請求の範囲

- [1] 表面に複数の砥粒を保持しているドレッシング用砥石であって、当該砥粒がガラスまたは結晶化ガラスとセラミックス粒とから実質的になるガラスセラミックス複合体によって保持されているドレッシング用砥石。
- [2] 前記ガラスセラミックス複合体が、ガラス粉末およびセラミックス粉末から実質的になるガラスセラミックス組成物を含有するグリーンシートの表面に複数の砥粒を押し込んで表面から複数の砥粒が凸状に突き出しているグリーンシートを作製し、このグリーンシートを焼成して得られたものである請求項1に記載のドレッシング用砥石。
- [3] 砥粒がダイヤモンド砥粒または立方晶窒化ホウ素砥粒である請求項1または2に記載のドレッシング用砥石。
- [4] ガラスまたは結晶化ガラスとセラミックス粒とから実質的になるガラスセラミックス複合体によって複数の砥粒が表面に保持されているドレッシング用砥石の当該ガラスまたは結晶化ガラスに用いられるガラス組成物であって、下記酸化物基準のモル百分率表示で、 SiO_2 を35～65%、 Al_2O_3 を3～12%、 MgO を25～40%、 ZnO を2～12%含有し、 CaO を含有する場合その含有量が3%以下、 BaO を含有する場合その含有量が1%以下である砥粒保持用ガラス組成物。
- [5] 請求項4に記載の砥粒保持用ガラス組成物であって、 SiO_2 を40～60%、 Al_2O_3 を5～10%、 MgO を30～40%、 ZnO を5～10%含有する砥粒保持用ガラス組成物。
- [6] ガラスまたは結晶化ガラスとセラミックス粒とから実質的になるガラスセラミックス複合体によって複数の砥粒が表面に保持されているドレッシング用砥石の当該ガラスまたは結晶化ガラスに用いられるガラス組成物であって、下記酸化物基準のモル百分率表示で、 SiO_2 を60～65%、 B_2O_3 を5～10%、 Al_2O_3 を5～10%、 MgO を5～10%、 CaO を5～10%、 SrO を5～10%含有し、 BaO を含有する場合その含有量が1%以下である砥粒保持用ガラス組成物。
- [7] ガラスまたは結晶化ガラスとセラミックス粒とから実質的になるガラスセラミックス複合体によって複数の砥粒が表面に保持されているドレッシング用砥石の当該ガラスまたは結晶化ガラスに用いられるガラス組成物であって、下記酸化物基準のモル百分率表示で、 SiO_2 を50～85%、 B_2O_3 を10～20%、 Al_2O_3 を0～20%、 CaO を0～10%

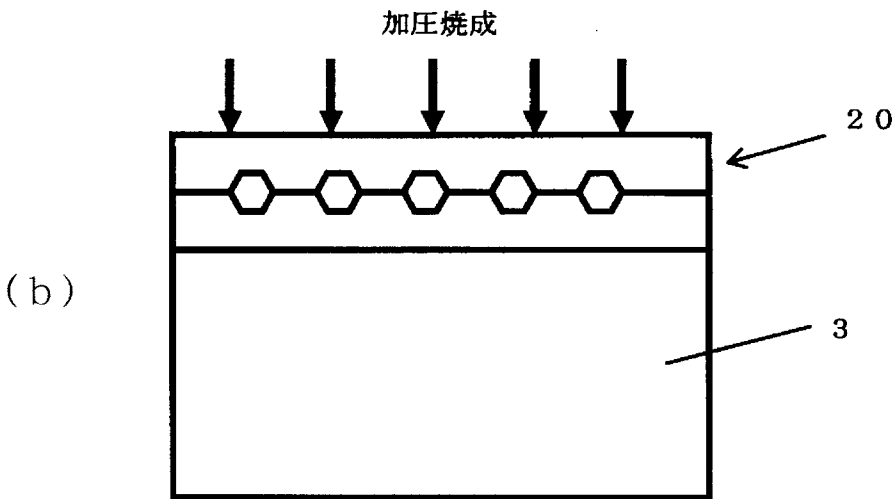
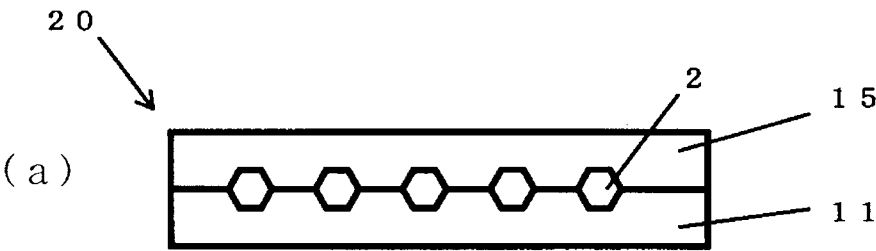
、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ を1～4%含有する砥粒保持用ガラス組成物。

- [8] 焼成されることによって、ガラスおよびセラミックス粒から実質的になるガラスセラミックス複合体によって複数の砥粒が表面に保持されているドレッシング用砥石の当該ガラスセラミックス複合体となるガラスセラミックス組成物であって、質量百分率表示で60～85%のガラス粉末および15～40%のセラミックス粉末から実質的になり、ガラス粉末が、請求項4～7のいずれかに記載の砥粒保持用ガラス組成物であるガラスの粉末である砥粒保持用ガラスセラミックス組成物。
- [9] 焼成されることによって、ガラスおよびセラミックス粒から実質的になるガラスセラミックス複合体によって複数の砥粒が表面に保持されているドレッシング用砥石の当該ガラスセラミックス複合体となるガラスセラミックス組成物であって、質量百分率表示で48～85%のガラス粉末および15～52%のセラミックス粉末から実質的になり、ガラス粉末が、請求項7に記載の砥粒保持用ガラス組成物であるガラスの粉末である砥粒保持用ガラスセラミックス組成物。
- [10] セラミックス粉末が、アルミナ、ジルコニアおよび石英からなる群から選ばれる1種以上のセラミックスの粉末である請求項8または9に記載の砥粒保持用ガラスセラミックス組成物。

[[図1]



[[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/072589

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24B53/12(2006.01)i, B24D3/00(2006.01)i, B24D3/02(2006.01)i, B24D3/14(2006.01)i, C03C14/00(2006.01)i, B24B37/00(2006.01)n

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)

B24B53/12, B24D3/00, B24D3/02, B24D3/14, C03C14/00, B24B37/00

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 1996-2008

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

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 2001-239461 A (Noritake Co., Ltd.), 04 September, 2001 (04.09.01), Claims; Par. Nos. [0011] to [0014], [0024] to [0025], [0035], [0041] & US 2004/0185763 A1 & TW 474856 B	1, 3, 10 2, 4-5, 8
Y	JP 2001-25973 A (Noritake Co., Ltd.), 30 January, 2001 (30.01.01), Claims; Par. Nos. [0001], [0047] to [0048], [0066] to [0067]; Fig. 3 & US 2004/0185763 A1 & TW 474856 B	1-5, 8, 10
Y	JP 58-82677 A (Noritake Co., Ltd.), 18 May, 1983 (18.05.83), Full text (Family: none)	1-5, 8, 10



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
07 February, 2008 (07.02.08)

Date of mailing of the international search report
19 February, 2008 (19.02.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/072589

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 11-99475 A (Noritake Daiya Kabushiki Kaisha, Noritake Co., Ltd.), 13 April, 1999 (13.04.99), Claims 1 to 5; Par. Nos. [0021] to [0022]; Fig. 2 (Family: none)	2-5, 8, 10
Y	JP 6-211542 A (Iwaki Garasu Kabushiki Kaisha), 02 August, 1994 (02.08.94), Claims (Family: none)	4-5, 8, 10
A	JP 2002-29775 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 29 January, 2002 (29.01.02), (Family: none)	4
A	JP 8-39434 A (Mitsubishi Materials Corp.), 13 February, 1996 (13.02.96), (Family: none)	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/072589

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:

The matter common to the inventions of claims 1-10 is making abrasive grains held by "a glass-ceramic composite consisting substantially of glass or crystallized glass and ceramic grains". As a result of search, however, the technique of making abrasive grains held by such a glass-ceramic composite is not novel as disclosed in Document 1 and therefore remains within the bounds of prior art.

Thus, the common matter is not special technical features within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence. Consequently, there is no matter common to all the inventions of claims 1-3, 4-5, 6, 7-10.

Document 1: JP 2001-239461 A (Noritake Co., Ltd.) 2001.09.04

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.:
1-5, 8, 10

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

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, 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.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B24B53/12(2006.01)i, B24D3/00(2006.01)i, B24D3/02(2006.01)i, B24D3/14(2006.01)i, C03C14/00(2006.01)i, B24B37/00(2006.01)n

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. B24B53/12, B24D3/00, B24D3/02, B24D3/14, C03C14/00, B24B37/00

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 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 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 請求の範囲の番号
X Y	JP 2001-239461 A（株式会社ノリタケカンパニーリミテド） 2001.09.04, 特許請求の範囲, 【0011】 - 【0014】, 【0024】 - 【0025】, 【0035】, 【0041】 & US 2004/0185763 A1 & TW 474856 B	1, 3, 10 2, 4-5, 8
Y	JP 2001-25973 A（株式会社ノリタケカンパニーリミテド） 2001.01.30, 特許請求の範囲, 【0001】, 【0047】 - 【0048】, 【0066】 - 【0067】, 図3 & US 2004/0185763 A1 & TW 474856 B	1-5, 8, 10

☒ 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 7 . 0 2 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 2 . 2 0 0 8

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）

今関 雅子

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4

3 C

9 5 2 9

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 請求の範囲の番号
Y	JP 58-82677 A (株式会社ノリタケカンパニーリミテド) 1983.05.18, 全文 (ファミリーなし)	1-5, 8, 10
Y	JP 11-99475 A (ノリタケダイヤ株式会社, 株式会社ノリタケカンパニーリミテド) 1999.04.13, 請求項 1-5, 【0021】-【0022】, 図2 (ファミリーなし)	2-5, 8, 10
Y	JP 6-211542 A (岩城硝子株式会社) 1994.08.02, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	4-5, 8, 10
A	JP 2002-29775 A (旭硝子株式会社) 2002.01.29, (ファミリーなし)	4
A	JP 8-39434 A (三菱マテリアル株式会社) 1996.02.13, (ファミリーなし)	4

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. ☐ 請求の範囲 _____ 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. ☐ 請求の範囲 _____ 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. ☐ 請求の範囲 _____ 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。

請求の範囲1～10に係る発明の共通の事項は、砥粒を「ガラスまたは結晶化ガラスとセラミック粒とから実質的になるガラスセラミックス複合体」で保持させた点である。しかしながら、調査の結果、このようなガラスセラミックス複合体で砥粒を保持させる技術は、以下の文献1に開示されているから新規でないことが明らかとなったため、先行技術の域を出ない。

よって、PCT規則13.2の第2文の意味において、この共通の事項は特別な技術的特徴ではない。したがって、請求の範囲1～3, 4～5, 6, 7～10に係る発明すべてに共通の事項はない。

文献1：JP 2001-239461 A（株式会社ノリタケカンパニーリミテド）2001.09.04

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の範囲について作成した。
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の範囲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ため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。

請求の範囲1～5, 8, 10
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ため、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の範囲について作成した。

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。