

(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
2017年7月13日(13.07.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/119339 A1

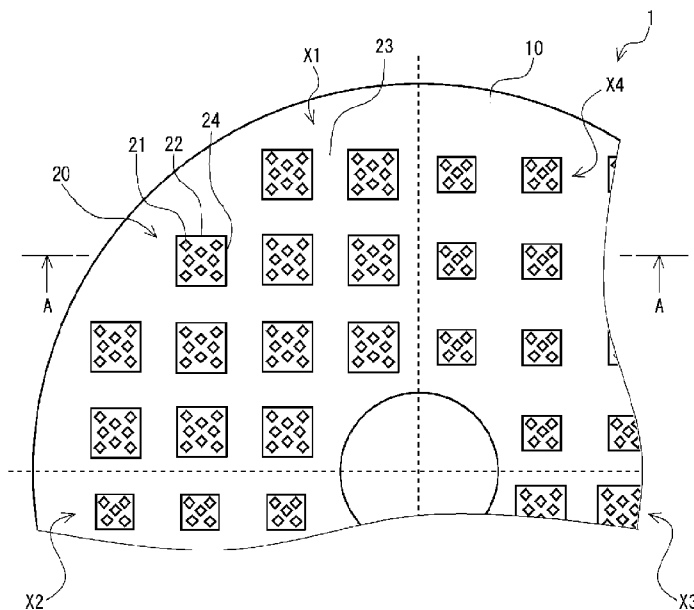
- (51) 国際特許分類:
B24D 7/00 (2006.01) *B24D 11/00* (2006.01)
B24D 3/00 (2006.01) *B24D 11/04* (2006.01)
B24D 7/06 (2006.01) *H01L 21/304* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/088702
- (22) 国際出願日: 2016年12月26日(26.12.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-003037 2016年1月8日(08.01.2016) JP
- (71) 出願人: バンドー化学株式会社(BANDO CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒6500047 兵庫県神戸市中央区港島南町4丁目6番6号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 西藤 和夫(SAITO Kazuo); 〒6500047 兵庫県神戸市中央区港島南町4丁目6番6号 バンドー化学株式会社内 Hyogo (JP). 岩永 友樹(IWANAGA Tomoki); 〒6500047 兵庫県神戸市中央区港島南町4丁目6番6号 バンドー化学株式会社内 Hyogo (JP). 笹島 啓佑(SASASHIMA Keisuke); 〒6500047 兵庫県神戸市中央区港島南町4丁目6番6号 バンドー化学株式会社内 Hyogo (JP). 田浦 歳和(TAURA Toshikazu); 〒6500047

兵庫県神戸市中央区港島南町4丁目6番6号
バンドー化学株式会社内 Hyogo (JP).

- (74) 代理人: 天野 一規(AMANO Kazunori); 〒6500025 兵庫県神戸市中央区相生町1丁目1番18号 富士興業西元町ビル6階 天野特許事務所内 Hyogo (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, 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, 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, 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),

[続葉有]

- (54) Title: ABRASIVE MATERIAL
- (54) 発明の名称: 研磨材



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide an abrasive material in which the polishing efficiency does not readily decrease and in which the polishing cost is relatively low. This abrasive material is provided with a substrate and a polishing layer which is laminated on the obverse-surface side of the substrate and which includes abrasive grains and a binder therefor, wherein: the polishing layer has, along the polishing direction, a plurality of types of regions which have provided on the surface thereof a plurality of polishing parts divided by grooves and in which the plurality of polishing parts have different occupancy area ratios; and the difference in occupancy area ratio of the plurality of polishing parts between a pair of the regions adjacent along the polishing direction is 3%-21%. Each of the regions may be of such size as to be capable of encompassing a circle having a diameter of 5 cm in plan view. With regard to a pair of regions adjacent along the polishing direction, the occupancy area ratio of the plurality of polishing parts in one of the pair of regions is preferably 4.5%-9% and the occupancy area ratio of the plurality of polishing parts in the other of the pair of regions is preferably 9%-16%.

- (57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/119339 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

本発明は、研磨効率が低下し難く、かつ研磨コストが比較的低い研磨材を提供することを目的とする。本発明の研磨材は、基材と、この基材の表面側に積層され、砥粒及びそのバインダーを含む研磨層とを備える研磨材であって、上記研磨層が、その表面に溝により区分された複数の研磨部を備え、かつ上記複数の研磨部の占有面積率が異なる複数種の領域を研磨方向に沿って有し、研磨方向に沿って隣接する一対の上記領域の複数の研磨部の占有面積率の差が3%以上21%以下である。上記各領域が平面視で直径5cmの円を包含可能な大きさを有するとよい。研磨方向に沿って隣接する一対の領域のうち、一方の領域における複数の研磨部の占有面積率としては、4.5%以上9%以下が好ましく、他方の領域における複数の研磨部の占有面積率としては、9%以上16%以下が好ましい。

明 細 書

発明の名称： 研磨材

技術分野

[0001] 本発明は、研磨材に関する。

背景技術

[0002] 近年、ハードディスク等の電子機器の精密化が進んでいる。このような電子機器の基板材料としては、小型化や薄型化に対応できる剛性、耐衝撃性及び耐熱性を考慮し、ガラスが用いられることが多い。このガラス基板は脆性材料であり、表面の傷により著しく機械的強度が損なわれる。このため、このような基板の研磨には、研磨レートと共に、傷の少ない平坦化精度が要求される。

[0003] 一般に仕上がりの平坦化精度を向上しようとする加工時間は長くなる傾向にあり、研磨レートと平坦化精度とはトレードオフの関係となる。このため研磨レートと平坦化精度とを両立することが難しい。これに対し、研磨レートと平坦化精度との両立のため、砥粒と充填剤とを分散した研磨部を有する研磨材が提案されている（特表2002-542057号公報参照）。

[0004] しかし、このような従来の研磨材は一定時間の研磨を実施すると、砥粒の目つぶれや研磨層表面の目詰まりにより研磨レートが低下する。この低下した研磨レートを再生するためには、研磨材の表面を削り落とし新たな面を表面に出す、いわゆるドレスを行う必要がある。このドレス前後には研磨材の清掃も必要であり、このドレスは時間を要する作業である。ドレスの間、被削体であるガラス基板の研磨は中断されるため、従来の研磨材はドレスを行うことによる研磨効率の低下が大きい。

[0005] また、近年LEDやパワーデバイス用にサファイアや炭化ケイ素といった硬脆性かつ化学的安定性を有し加工が難しい基板の需要が増加している。このような難加工基板に対しては、既に確立しているシリコン基板の研磨よりもさらに効率の高い研磨方法が必要とされている。さらに、このような基板

は化学的に安定であるため、研磨の最終工程で行われるCMP（Chemical Mechanical Polishing）の加工に時間を要する。そのため、その前工程である研磨において基板表面の粗さや傷をできる限り低減し、CMPの加工時間を短縮する必要がある。そこで、CMPの前工程の研磨では高い研磨精度が必要とされる。

[0006] この難加工基板を研磨する方法として、例えばダイヤモンドスラリーと研磨材とを用いる遊離砥粒研磨（特開2014-100766号公報参照）や遊離砥粒を研磨材表面の孔に保持させて研磨を行う半固定砥粒研磨（特開2002-86350号公報参照）が提案されている。

[0007] この従来の遊離砥粒研磨及び半固定砥粒研磨は、砥粒にダイヤモンドを用いることで効率の高い研磨を実現している。しかしながら、この従来の遊離砥粒研磨及び半固定砥粒研磨は、砥粒を絶えず研磨材に供給する必要があり、研磨コストが高い。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特表2002-542057号公報

特許文献2：特開2014-100766号公報

特許文献3：特開2002-86350号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明はこのような不都合に鑑みてなされたものであり、高い研磨精度を有すると共に研磨効率が低下し難く、かつ研磨コストが比較的低い研磨材の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するためになされた発明は、基材と、この基材の表面側に積層され、砥粒及びそのバインダーを含む研磨層とを備える研磨材であって、上記研磨層が、その表面に溝により区分された複数の研磨部を備え、かつ

上記複数の研磨部の占有面積率が異なる複数種の領域を研磨方向に沿って有し、研磨方向に沿って隣接する一対の上記領域の複数の研磨部の占有面積率の差が3%以上21%以下であることを特徴とする。

[0011] 当該研磨材は、研磨方向に沿って隣接する一対の上記領域の複数の研磨部の占有面積率の差が上記範囲内である。このため、当該研磨材では研磨中に受ける研磨圧力が占有面積率の小さい領域の方が適度に大きい。この研磨圧力差により占有面積率の小さい領域の方が先に摩耗するため、当該研磨材は隣接する領域間に適度な段差を生じる。従って、研磨時に被削体が高さの小さい領域から大きい領域へ、又はその逆方向へ移動しながら研磨される。この領域を移動する際の乗り越え抵抗により当該研磨材のグリップ力が向上し、かつ高さの大きい、すなわち占有面積率が大きい領域において面圧がさらに高まる。これにより当該研磨材は、研磨時の面圧をより有効に活用できるので、高い研磨レートと平坦化精度を有し、かつグリップ力により比較的長期間に渡り研磨レートが低下し難い。従って、当該研磨材はドレスを頻繁に行う必要がないため、ランニングコストの低減や工程管理の簡易化ができ、かつ研磨精度及び研磨効率に優れる。さらに、研磨時に砥粒を新たに供給する必要がないため、当該研磨材を用いた研磨は遊離砥粒を用いた研磨に比べて研磨コストが低い。

[0012] 上記各領域が平面視で直径5cmの円を包含可能な大きさを有するとよい。このように上記各領域を平面視で直径5cmの円を包含可能な大きさとすることで、乗り越え抵抗によるグリップ力向上効果がより確実に得られる。

[0013] 研磨方向に沿って隣接する一対の領域のうち、一方の領域における複数の研磨部の占有面積率としては、4.5%以上9%以下が好ましい。また、他方の領域における複数の研磨部の占有面積率としては、9%以上16%以下が好ましい。このように研磨方向に沿って隣接する一対の領域の占有面積率を上記範囲内とすることで、研磨層を摩耗し難くできると共に、隣接する領域に適度な段差を生じさせることができる。このため、研磨層の耐久性を維持しつつ、乗り越え抵抗によるグリップ力向上効果がより確実に得られる。

- [0014] 上記砥粒がダイヤモンド砥粒であるとよい。このように上記砥粒をダイヤモンド砥粒とすることで、研磨力を向上できるので、研磨時の面圧がさらに有効に活用できると共に、乗り越え抵抗によるグリップ力向上効果がより確実に得られる。
- [0015] 上記バインダーの主成分が無機物であるとよい。このように上記バインダーの主成分を無機物とすることで、砥粒の保持力を高め、砥粒の脱粒を抑止できる。このため、研磨レートがさらに低下し難くなる。
- [0016] 上記バインダーが酸化物を主成分とする充填剤を含有するとよい。このように上記バインダーに酸化物を主成分とする充填剤を含有させることで、上記バインダーの弾性率を向上できるため、研磨層の摩耗を制御し易くなる。従って、研磨時に当該研磨材の隣接する領域に適度な段差をつけ易くなるので、乗り越え抵抗によるグリップ力向上効果がより確実に得られる。
- [0017] 従って、当該研磨材はガラス基板をはじめとする基板の平面研磨に好適に用いられる。
- [0018] ここで、研磨層が有する「領域」とは、個々の研磨部の面積の偏差及び溝の幅の偏差が3%以内となる領域を意味する。なお、「溝の幅」とは隣接する一对の研磨部の間の最短距離を意味する。
- [0019] また、「主成分」とは、最も含有量の多い成分を意味し、例えば含有量が50質量%以上の成分をいう。

発明の効果

- [0020] 以上説明したように、本発明の研磨材は、研磨精度に優れると共に研磨効率が低下し難く、かつ研磨コストが低い。従って、当該研磨材は、電子機器等に用いられるガラス基板や、サファイアや炭化ケイ素といった難加工基板の研磨に好適に用いることができる。

図面の簡単な説明

- [0021] [図1A]本発明の実施形態に係る研磨材を示す模式的平面図である。
- [図1B]図1Aの研磨材のA-A線での模式的断面図である。
- [図2]図1Bとは異なる実施形態の研磨材を示す模式的断面図である。

発明を実施するための形態

[0022] [第1実施形態]

以下、本発明の第1の実施形態を適宜図面を参照しつつ詳説する。

[0023] <研磨材>

図1 A及び図1 Bに示す当該研磨材1は、円盤状であり、基材10と、この基材10の表面側に積層される研磨層20とを主に備える。また、当該研磨材1は、基材10の裏面側に積層される接着層30を備える。当該研磨材1は、公知の研磨装置の研磨定盤に配設され、研磨装置により被削体に接触しつつ回転させられることで、研磨を行う。つまり、当該研磨材1の研磨方向は、基材10の円周方向である。

[0024] (基材)

上記基材10は、研磨層20を支持するための板状の部材である。

[0025] 上記基材10の材質としては、特に限定されないが、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリプロピレン(PP)、ポリエチレン(PE)、ポリイミド(PI)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、アラミド、アルミニウム、銅等が挙げられる。中でも研磨層20との接着性が良好なアルミニウムが好ましい。また、基材10の表面に化学処理、コロナ処理、プライマー処理等の接着性を高める処理が行われてもよい。

[0026] また、基材10は可撓性又は延性を有するとよい。このように基材10が可撓性又は延性を有することで、当該研磨材1が被削体の表面形状に追従し、研磨面と被削体との接触面積が大きくなるため、研磨レートがさらに高まる。このような可撓性を有する基材10の材質としては、例えばPETやPI等を挙げることができる。また、延性を有する基材10の材質としては、アルミニウムや銅等を挙げることができる。

[0027] また、上記基材10の大きさとしては、特に制限されないが、例えば外径200mm以上2022mm以下及び内径100mm以上658mm以下とできる。

[0028] 上記基材10の平均厚さとしては、特に制限されないが、例えば75 μ m

以上 1 mm 以下とできる。上記基材 10 の平均厚さが上記下限未満である場合、当該研磨材 1 の強度や平坦性が不足するおそれがある。一方、上記基材 10 の平均厚さが上記上限を超える場合、当該研磨材 1 が不要に厚くなり取扱いが困難になるおそれがある。

[0029] (研磨層)

研磨層 20 は、砥粒 21 及びそのバインダー 22 を含む。また、上記研磨層 20 は、その表面に溝 23 により区分された複数の研磨部 24 を備える。

[0030] また、上記研磨層 20 は、その研磨方向、すなわち基材 10 の円周方向に沿って第 1 領域 X1、第 2 領域 X2、第 3 領域 X3 及び第 4 領域 X4 の 4 つの領域をこの順に連続して有する。

[0031] 上記研磨層 20 の平均厚さ（研磨部 24 の平均厚さ）は特に制限されないが、25 μm が好ましく、30 μm がより好ましく、200 μm がさらに好ましい。一方、上記研磨層 20 の平均厚さの上限としては、4000 μm が好ましく、3000 μm がより好ましく、2500 μm がさらに好ましい。上記研磨層 20 の平均厚さが上記下限未満である場合、研磨層 20 の摩滅が早くなるため、当該研磨材 1 の耐久性が不足するおそれがある。一方、上記研磨層 20 の平均厚さが上記上限を超える場合、当該研磨材 1 が不要に厚くなり取扱いが困難になるおそれがある。

[0032] (砥粒)

上記砥粒 21 としては、ダイヤモンド、アルミナ、シリカ等の粒子が挙げられる。中でも高い研磨力が得られるダイヤモンド砥粒が好ましい。このように上記砥粒 21 をダイヤモンド砥粒とすることで、研磨力を向上できるので、研磨時の面圧がさらに有効に活用できると共に、乗り越え抵抗によるグリップ力向上効果がより確実に得られる。

[0033] 上記砥粒 21 の平均粒子径の下限としては、2 μm が好ましく、10 μm がより好ましい。また、上記砥粒 21 の平均粒子径の上限としては、50 μm が好ましく、45 μm がより好ましい。上記砥粒 21 の平均粒子径が上記下限未満である場合、研磨レートが不十分となるおそれがある。一方、上記

砥粒 21 の平均粒子径が上記上限を超える場合、被削体が傷付くおそれがある。ここで、「平均粒子径」とは、レーザー回折法等により測定された体積基準の累積粒度分布曲線の 50% 値（50% 粒子径、D50）をいう。

[0034] 上記砥粒 21 の研磨層 20 に対する含有量の下限としては、3 体積% が好ましく、5 体積% がより好ましい。また、上記砥粒 21 の研磨層 20 に対する含有量の上限としては、55 体積% が好ましく、45 体積% がより好ましく、35 体積% がさらに好ましい。上記砥粒 21 の研磨層 20 に対する含有量が上記下限未満である場合、研磨層 20 の研磨力が不足するおそれがある。一方、上記砥粒 21 の研磨層 20 に対する含有量が上記上限を超える場合、研磨層 20 の砥粒 21 の保持力が不足するおそれがある。

[0035] (バインダー)

上記バインダー 22 の主成分としては、樹脂又は無機物を挙げることができる。上記樹脂としては、例えばアクリル樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、セルロース樹脂、ビニル樹脂、フェノキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリエステル等を挙げることができる。また、上記無機物としては、ケイ酸塩、リン酸塩、多価金属アルコキシド等を挙げることができる。

[0036] 上記バインダー 22 の主成分は無機物が好ましい。このように上記バインダー 22 の主成分を無機物とすることで、研磨層 20 の砥粒 21 の保持力を高め、砥粒 21 の脱粒を抑止できる。このため、研磨レートがさらに低下し難くなる。無機物の中でも研磨層 20 の砥粒 21 の保持力が高いケイ酸塩が好ましい。

[0037] また、上記バインダー 22 の主成分が無機物である場合、上記バインダー 22 は酸化物を主成分とする充填剤を含有するとよい。このように上記バインダー 22 に酸化物を主成分とする充填剤を含有させることで、上記バインダー 22 の弾性率を向上できるため、研磨層 20 の摩耗を制御し易くなる。従って、研磨時に当該研磨材 1 の隣接する領域に適度な段差をつけ易くなるので、乗り越え抵抗によるグリップ力向上効果がより確実に得られる。

[0038] 上記充填剤としては、例えばアルミナ、シリカ、酸化セリウム、酸化マグ

ネシウム、ジルコニア、酸化チタン等の酸化物及びシリカーアルミナ、シリカージルコニア、シリカーマグネシア等の複合酸化物を挙げることができる。これらは単独で又は必要に応じて２種以上を組み合わせ用いてもよい。中でも高い研磨力が得られるアルミナが好ましい。

[0039] 上記充填剤の平均粒子径は砥粒 21 の平均粒子径にも依存するが、上記充填剤の平均粒子径の下限としては、 $0.01\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $2\ \mu\text{m}$ がより好ましい。一方、上記充填剤の平均粒子径の上限としては、 $20\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $15\ \mu\text{m}$ がより好ましい。上記充填剤の平均粒子径が上記下限未満である場合、上記充填剤によるバインダー 22 の弾性率向上効果の不足により、研磨層 20 の摩耗の制御が不十分となるおそれがある。一方、上記充填剤の平均粒子径が上記上限を超える場合、充填剤が砥粒 21 の研磨力を阻害するおそれがある。

[0040] また、上記充填剤の平均粒子径は砥粒 21 の平均粒子径よりも小さいとよい。砥粒 21 の平均粒子径に対する上記充填剤の平均粒子径の比の下限としては、 0.1 が好ましく、 0.2 がより好ましい。一方、砥粒 21 の平均粒子径に対する上記充填剤の平均粒子径の比の上限としては、 0.8 が好ましく、 0.6 がより好ましい。砥粒 21 の平均粒子径に対する上記充填剤の平均粒子径の比が上記下限未満である場合、上記充填剤によるバインダー 22 の弾性率向上効果の不足により、研磨層 20 の摩耗の制御が不十分となるおそれがある。逆に、砥粒 21 の平均粒子径に対する上記充填剤の平均粒子径の比が上記上限を超える場合、充填剤が砥粒 21 の研磨力を阻害するおそれがある。

[0041] 上記充填剤の研磨層 20 に対する含有量は、砥粒 21 の含有量にも依存するが、上記充填剤の研磨層 20 に対する含有量の下限としては、 15 体積% が好ましく、 30 体積% がより好ましい。一方、上記充填剤の研磨層 20 に対する含有量の上限としては、 75 体積% が好ましく、 72 体積% がより好ましい。上記充填剤の研磨層 20 に対する含有量が上記下限未満である場合、上記充填剤によるバインダー 22 の弾性率向上効果の不足により、研磨層

20の摩耗の制御が不十分となるおそれがある。逆に、上記充填剤の研磨層20に対する含有量が上記上限を超える場合、充填剤が砥粒21の研磨力を阻害するおそれがある。

[0042] 上記バインダー22には、分散剤、カップリング剤、界面活性剤、潤滑剤、消泡剤、着色剤等の各種助剤及び添加剤等を目的に応じて適宜含有させてもよい。また、上記バインダー22の樹脂は、少なくとも一部が架橋していてもよい。

[0043] (溝)

上記溝23は、研磨層20の表面側に等間隔の格子状に構成される。また、上記溝23の底面は、基材10の表面で構成される。

[0044] 各領域内における溝23の幅は略等幅である。すなわち複数の研磨部24は1つの領域内において平面視で同一の正形状であり、略等密度で配設されている。また、上記溝23の幅は、後述する第1領域X1及び第3領域X3の方が第2領域X2及び第4領域X4よりも小さい。また、第1領域X1の溝23の幅と第3領域X3の溝23の幅とは略同一であり、第2領域X2の溝23の幅と第4領域X4の溝23の幅とは略同一である。

[0045] また、隣接する領域を分割する境界上に溝23が配設されているとよい。このように境界上に溝23を配設することで、研磨により領域間に発生する段差が溝23を挟んで対向するようになるため、溝23が緩衝エリアとなって被削体の縁欠けや割れの発生を抑止できる。

[0046] 溝23の幅及び間隔は、隣接する領域（第1領域X1及び第2領域X2、第2領域X2及び第3領域X3、第3領域X3及び第4領域X4、並びに第4領域X4及び第1領域X1）の研磨部24の占有面積率の差が所定範囲内となるように適宜定められる。

[0047] 具体的には、上記溝23の幅の下限としては、0.3mmが好ましく、0.5mmがより好ましい。また、上記溝23の幅の上限としては、15mmが好ましく、10mmがより好ましい。上記溝23の幅が上記下限未満である場合、研磨により発生する研磨粉が溝23に詰まるおそれがある。一方、

上記溝 2 3 の幅が上記上限を超える場合、被削体が溝 2 3 に落ち込み易くなるため、研磨時に被削体に傷が生じるおそれがある。

[0048] 溝 2 3 の間隔の下限としては、2 mm が好ましく、3 mm がより好ましい。一方、溝 2 3 の間隔の上限としては、20 mm が好ましく、10 mm がより好ましい。溝 2 3 の間隔が上記下限未満である場合、研磨部 2 4 の占有面積率を所望の範囲とするためには、研磨部 2 4 の面積を小さくする必要があり、研磨部 2 4 が基材 1 0 から剥離するおそれがある。逆に、溝 2 3 の間隔が上記上限を超える場合、研磨部 2 4 の占有面積率を所望の範囲とするためには、溝 2 3 の幅を大きくする必要があり、研磨時に被削体が溝 2 3 に落ち込み、被削体に傷が生じるおそれがある。ここで、「溝の間隔」とは、格子間隔、すなわち格子の縦又は横を構成する平行な溝のピッチを指す。

[0049] 個々の研磨部 2 4 の面積の下限としては、 0.5 mm^2 が好ましく、 1 mm^2 がより好ましい。一方、上記研磨部 2 4 の面積の上限としては、 13 mm^2 が好ましく、 7 mm^2 がより好ましい。上記研磨部 2 4 の面積が上記下限未満である場合、研磨層 2 0 の摩耗が早くなるため、当該研磨材 1 の耐久性が不足するおそれがある。また、研磨部 2 4 が基材 1 0 から剥離するおそれがある。逆に、上記研磨部 2 4 の面積が上記上限を超える場合、研磨層 2 0 が摩耗し難くなり適度な段差が生じ難くなるおそれがある。このため、研磨時に研磨部 2 4 の被削体への接触面積が大きくなり過ぎ、摩擦抵抗により研磨レートが低下するおそれがある。

[0050] (研磨層の領域)

上記研磨層 2 0 は、基材 1 0 表面の中心を通り直交する 2 つの直線により分割した第 1 領域 X 1、第 2 領域 X 2、第 3 領域 X 3、及び第 4 領域 X 4 を有する。つまり、上記第 1 領域 X 1、第 2 領域 X 2、第 3 領域 X 3 及び第 4 領域 X 4 は略等角度間隔に配設されている。また、上述のように溝が構成されているので、第 1 領域 X 1 及び第 3 領域 X 3 の占有面積率が略同一であり、第 2 領域 X 2 及び第 4 領域 X 4 の占有面積率は略同一である。また、第 1 領域 X 1 及び第 3 領域 X 3 の研磨部 2 4 の占有面積率は、第 2 領域 X 2 及び

第4領域×4の研磨部24の占有面積率よりも大きい。従って、上記研磨層20は、研磨部24の占有面積率が異なる2種の領域を略等角度間隔に交互に有する。このように研磨層20が研磨部24の占有面積率が異なる2種の領域を略等角度間隔に交互に有することで、被削体が領域間を周期的に移動するので、さらに高い平坦化精度と研磨レートの低下の抑止効果とが得られる。

[0051] 研磨部24の占有面積率が大きい第1領域×1及び第3領域×3の占有面積率の下限としては、9%が好ましく、11%がより好ましい。一方、上記第1領域×1及び第3領域×3の占有面積率の上限としては、16%が好ましく、13%がより好ましい。上記第1領域×1及び第3領域×3の占有面積率が上記下限未満である場合、占有面積率が小さい第2領域×2及び第4領域×4との占有面積率の差を所定範囲内とするためには、第2領域×2及び第4領域×4の占有面積率を比較的小さくする必要がある。このため、第2領域×2及び第4領域×4の研磨層20の摩耗が早くなるため、当該研磨材1の耐久性が不足するおそれがある。逆に、上記第1領域×1及び第3領域×3の占有面積率が上記上限を超える場合、研磨時に第1領域×1及び第3領域×3が摩耗し難くなり、第2領域×2及び第4領域×4との間の段差が大きくなる。これにより乗り越え抵抗が大きくなり過ぎるため、被削体の縁欠けや割れが発生するおそれがある。

[0052] 研磨部24の占有面積率が小さい第2領域×2及び第4領域×4の占有面積率の下限としては、4.5%が好ましく、6%がより好ましい。一方、上記第2領域×2及び第4領域×4の占有面積率の上限としては、9%が好ましく、8%がより好ましい。上記第2領域×2及び第4領域×4の占有面積率が上記下限未満である場合、研磨層20の摩耗が早くなるため、当該研磨材1の耐久性が不足するおそれがある。逆に、上記第2領域×2及び第4領域×4の占有面積率が上記上限を超える場合、研磨時に第2領域×2及び第4領域×4が摩耗し難くなり、第1領域×1及び第3領域×3と第2領域×2及び第4領域×4との間に適度な段差が生じ難くなるおそれがある。この

ため研磨レートの低下が発生し易くなるおそれがある。

[0053] 研磨部 2 4 の占有面積率が大きい第 1 領域 X 1 及び第 3 領域 X 3 の占有面積率と、研磨部 2 4 の占有面積率が小さい第 2 領域 X 2 及び第 4 領域 X 4 の占有面積率との差の下限としては、3 % であり、4 % がより好ましい。一方、上記占有面積率の差の上限としては、21 % であり、12 % がより好ましい。上記占有面積率の差が上記下限未満である場合、研磨時に第 1 領域 X 1 及び第 3 領域 X 3 と、第 2 領域 X 2 及び第 4 領域 X 4 との間に適度な段差が生じ難くなるおそれがある。このため研磨レートの低下が発生し易くなるおそれがある。逆に、上記占有面積率の差が上記上限を超える場合、研磨時に第 1 領域 X 1 及び第 3 領域 X 3 と第 2 領域 X 2 及び第 4 領域 X 4 との間に生じる段差が大きくなる。これにより乗り越え抵抗が大きくなり過ぎるため、被削体の縁欠けや割れが発生するおそれがある。

[0054] 各領域の面積は、領域の分割数と基材 10 の大きさにより決まるが、各領域の面積の下限としては、2000 mm² が好ましく、3000 mm² が好ましい。一方、各領域の面積の上限としては、20000 mm² が好ましく、15000 mm² がより好ましい。各領域の面積が上記下限未満である場合、被削体の前縁が領域を移動する際にも被削体の後縁が他の隣接する領域に位置し、乗り越え抵抗が不十分となるため、グリップ力向上効果が不足するおそれがある。逆に、各領域の面積が上記上限を超える場合、研磨時に被削体全体が同一領域に入ってから被削体の前縁が領域を移動するまでの距離が長く、乗り越え抵抗によるグリップ力向上効果が不十分となるおそれがある。

[0055] また、各領域の大きさは、被削体である基板の大きさより大きいことが好ましく、具体的には上記各領域が平面視で直径 5 cm の円を包含可能な大きさを有することが好ましい。各領域の大きさが被削体である基板の大きさ以下である場合、被削体の前縁が領域を移動する際にも被削体の後縁が他の隣接する領域に位置し、乗り越え抵抗が不十分となるため、グリップ力向上効果が不足するおそれがある。

[0056] (接着層)

接着層 30 は、当該研磨材 1 を支持し研磨装置に装着するための支持体に当該研磨材 1 を固定する層である。

[0057] この接着層 30 に用いられる接着剤としては、特に限定されないが、例えば反応型接着剤、瞬間接着剤、ホットメルト接着剤、粘着剤等が挙げられる。

[0058] この接着層 30 に用いられる接着剤としては、粘着剤が好ましい。接着層 30 に用いられる接着剤として粘着剤を用いることで、支持体から当該研磨材 1 を剥がして貼り替えることができるため当該研磨材 1 及び支持体の再利用が容易になる。このような粘着剤としては、特に限定されないが、例えばアクリル系粘着剤、アクリルゴム系粘着剤、天然ゴム系粘着剤、ブチルゴム系等の合成ゴム系粘着剤、シリコン系粘着剤、ポリウレタン系粘着剤等が挙げられる。

[0059] 接着層 30 の平均厚さの下限としては、0.05 mm が好ましく、0.1 mm がより好ましい。また、接着層 30 の平均厚さの上限としては、0.3 mm が好ましく、0.2 mm がより好ましい。接着層 30 の平均厚さが上記下限未満である場合、接着力が不足し、研磨材 1 が支持体から剥離するおそれがある。一方、接着層 30 の平均厚さが上記上限を超える場合、当該研磨材 1 を所望する形状に切る際に支障をきたすなど、作業性が低下するおそれがある。

[0060] <平面基板の研磨>

当該研磨材 1 はガラス基板をはじめとする平面基板の片面又は両面研磨に好適に用いられる。

[0061] 当該研磨材 1 の 1 回目の研磨における研磨レートに対する 5 回目の研磨時の研磨レートの割合（研磨レート維持率）の下限としては、60% が好ましく、75% がより好ましく、90% がさらに好ましい。上記研磨レート維持率が上記下限未満である場合、研磨レートの低下により研磨効率が低下するおそれがある。一方、上記研磨レート維持率の上限は特に限定されず、大きいほどよい。ここで、研磨レートとは、直径 5.08 cm、比重 3.97、

c面のサファイア基板を研磨圧力 200 g/cm^2 、上定盤回転数 25 rpm 、下定盤回転数 50 rpm 及びSUNギア回転数 8 rpm の条件で10分間の研磨を繰り返し行った際の1回当たりの研磨レートを指す。具体的には、研磨レートは、研磨前後のサファイア基板の重量変化(g)を、基板の表面積(μm^2)、基板の比重($\text{g}/\mu\text{m}^3$)及び研磨時間(分)で除すことで算出できる。

[0062] 当該研磨材1の1回目の研磨における研磨レートの下限としては、 $10\mu\text{m/min}$ が好ましく、 $12\mu\text{m/min}$ がより好ましく、 $15\mu\text{m/min}$ がさらに好ましい。上記研磨レートが上記下限未満である場合、研磨効率が低下するおそれがある。一方、上記研磨レートの上限は特に限定されない。

[0063] <研磨材の製造方法>

当該研磨材1は、研磨層用組成物を準備する工程、研磨層用組成物を基材10の表面側に印刷する工程、及び接着層30を貼付する工程により製造できる。

[0064] (研磨層用組成物準備工程)

まず、研磨層用組成物準備工程において、無機物を主成分とするバインダー22の形成材料、充填剤及び砥粒21を含む研磨層用組成物を塗工液として準備する。また、塗工液の粘度や流動性を制御するために、水、アルコール等の希釈剤等を添加する。

[0065] 次に、研磨層形成工程において、上記研磨層用組成物準備工程で準備した塗工液を用い、基材10の表面に印刷法により溝23で区分された複数の研磨部24から構成される研磨層20を形成する。この研磨層20は、研磨部24の占有面積率の異なる2種の領域を2つずつ有する。具体的には、基材10表面の中心を通り直交する2つの直線により分割した4つの領域に対して、この2種の領域が研磨方向に沿って交互に配設される。また、研磨層20の形成は、この2種の領域に対応するマスクを用意し、このマスクを介して上記研磨層用組成物を印刷することで行われる。上記マスクは、溝23を

形成するため、それぞれの領域の溝 2 3 の形状に対応する形状を有する。この印刷方式としては、例えばスクリーン印刷、メタルマスク印刷等を用いることができる。

[0066] 印刷後、塗工液を加熱脱水及び加熱硬化させることで研磨層 2 0 を形成する。具体的には、例えば塗工液を室温（25℃）で乾燥させ、70℃以上90℃以下の温度で加熱脱水させた後、140℃以上310℃以下の熱で2時間以上4時間以下の範囲で硬化させることで、バインダー 2 2 を形成する。

[0067] （接着層貼付工程）

最後に、接着層貼付工程において、上記基材 1 0 の裏面に接着層 3 0 を貼付し、当該研磨材 1 を得ることができる。

[0068] <利点>

当該研磨材 1 は、研磨方向に沿って隣接する一対の上記領域の複数の研磨部 2 4 の占有面積率の差が上記範囲内である。このため、当該研磨材 1 では研磨中に受ける研磨圧力が占有面積率の小さい領域の方が適度に大きい。この研磨圧力差により占有面積率の小さい領域の方が先に摩耗するため、当該研磨材 1 は隣接する領域間に適度な段差を生じる。従って、研磨時に被削体が高さの小さい領域から大きい領域へ、又はその逆方向へ移動しながら研磨される。この領域を移動する際の乗り越え抵抗により当該研磨材 1 のグリップ力が向上し、かつ高さの大きい、すなわち占有面積率が大きい領域において面圧がさらに高まる。これにより当該研磨材 1 は、研磨時の面圧をより有効に活用できるので、高い研磨レートと平坦化精度を有し、かつグリップ力により比較的長期間に渡り研磨レートが低下し難い。従って、当該研磨材 1 はドレスを頻繁に行う必要がないため、ランニングコストの低減や工程管理の簡易化ができ、かつ研磨精度及び研磨効率に優れる。さらに、研磨時に砥粒を新たに供給する必要がないため、当該研磨材 1 を用いた研磨は遊離砥粒を用いた研磨に比べて研磨コストが低い。

[0069] [第 2 実施形態]

以下、本発明の第 2 の実施形態を適宜図面を参照しつつ詳説する。

[0070] 図2に示す当該研磨材2は、円盤状であり、基材11と、この基材11の表面側に積層される研磨層20とを主に備える。また、当該研磨材2は、基材11の裏面側に積層される接着層30を備える。さらに、当該研磨材2は、接着層30を介して積層される支持体40及びその支持体40の裏面側に積層される支持体接着層41を備える。なお、第1実施形態と同様の構成要素は同一の符号を付し、説明を省略する。

[0071] (基材)

上記基材11は、研磨層20を支持するための板状の部材である。基材11は、その研磨方向に沿って第1領域X1、第2領域X2、第3領域X3、及び第4領域X4に分断されている。つまり、隣接する領域の境界に位置する溝の底面は、支持体40の表面で構成される。基材11を各領域に分断することで、それぞれ研磨部24の占有面積率の異なる研磨層20を形成した複数の基材11の貼り合わせにより当該研磨材2が構成できるので、研磨部24の占有面積率の異なる領域を1の基材に形成する場合に比べ、当該研磨材2の製造が容易である。

[0072] 基材11の材質、大きさ及び平均厚さは、第1実施形態の基材10と同様とできる。

[0073] (支持体)

支持体40は、基材11を支持し、また当該研磨材2を研磨装置に固定するための板状の部材である。

[0074] 上記支持体40の材質としては、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリ塩化ビニル等の熱可塑性を有する樹脂やポリカーボネート、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート等のエンジニアリングプラスチックなどを挙げることができる。上記支持体40にこのような材質を用いることにより上記支持体40が可撓性を有し、当該研磨材2が被削体の表面形状に追従し、研磨面と被削体とが接触し易くなるため研磨効率が向上する。

[0075] 上記支持体40の平均厚さとしては、例えば0.5mm以上3mm以下と

することができる。上記支持体40の平均厚さが上記下限未満である場合、支持体40の強度が不足するおそれがある。一方、上記支持体40の平均厚さが上記上限を超える場合、上記支持体40を研磨装置に取り付け難くなるおそれや上記支持体40の可撓性が不足するおそれがある。

[0076] (支持体接着層)

支持体接着層41は、支持体40を研磨装置に装着するための層である。

[0077] 支持体接着層41の接着剤の種類及び平均厚さは接着層30と同様とできる。

[0078] <研磨材の製造方法>

当該研磨材2は、研磨層用組成物を準備する工程、研磨層用組成物を基材11の表面側に印刷する工程、上記基材11を支持体40に固定する工程及び支持体接着層41を貼付する工程により製造できる。

[0079] (研磨層用組成物準備工程)

研磨層用組成物準備工程は、第1実施形態における研磨層用組成物準備工程と同様であるので、説明を省略する。

[0080] (印刷工程)

次に、印刷工程において、上記研磨層用組成物準備工程で準備した塗工液を用い、基材11に上記研磨層用組成物を印刷する。

[0081] 具体的には、当該研磨材2の研磨部24の占有面積率が異なる2種の領域用にそれぞれ2枚の基材11を準備する。この基材11に対応するマスクを用意し、このマスクを介して上記研磨層用組成物を印刷する。なお、上記マスクは、溝23を形成するために、各領域の溝23の形状に対応する形状を有する。印刷方法は、第1実施形態と同様とできる。

[0082] (基材貼付工程)

次に、基材貼付工程において、研磨層20を形成した上記基材11を当該研磨材2の各領域の形状に合うように切断し、接着層30を介して支持体40にそれぞれ接着する。

[0083] (支持体接着層貼付工程)

最後に、支持体接着層貼付工程において、上記支持体40の裏面に支持体接着層41を貼付し、当該研磨材2を得ることができる。

[0084] <利点>

当該研磨材2が支持体40を備えることで、当該研磨材2の取り扱いが容易となる。

[0085] [その他の実施形態]

本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、上記態様の他、種々の変更、改良を施した態様で実施することができる。

[0086] 上記実施形態では、研磨材が円盤状である場合を説明したが、研磨材の形状は円盤状に限定されない。例えば研磨材は正形状とすることができる。研磨材を正形状とする場合の大きさとしては特に限定されないが、例えば一辺が140mm以上160mm以下の正形状とすることができる。

[0087] 上記実施形態では、溝を格子状、すなわち研磨部の平面形状を正形状としたが、研磨部の平面形状は正形状でなくともよく、例えば四角形以外の多角形が繰り返される形状、円形状等であってもよい。

[0088] また、上記実施形態において、上記複数の溝部の底面が基材の表面である構成としたが、溝部の深さが研磨層の平均厚さよりも小さく、溝部が基材の表面に達さなくともよい。その場合、溝部の深さは、研磨層の平均厚さの50%以上とできる。溝部の深さが上記下限未満である場合、摩耗により溝部が消失するおそれがあり、研磨材が耐久性に劣る場合がある。

[0089] 上記実施形態では、2種の領域の占有面積率が溝の幅により異なる場合を説明したが、他のパラメータ、例えば溝の形状（研磨部の形状）や溝の間隔又は数等により占有面積率を変えてもよい。

[0090] 上記実施形態では、占有面積率の異なる2種の領域からなる研磨材について説明したが、占有面積率が異なる領域の数は2種に限定されず、占有面積率が異なる領域の数が3種以上であってもよい。

[0091] また、上記実施形態では、複数種の領域が研磨方向に沿って交互に配設されている場合を説明したが、上記複数種の領域の配設は交互でなくともよい。

。

[0092] 上記実施形態では、各領域として基材を4分割する場合を示したが、この分割数は4に限定されるものではなく、2分割、3分割や5分割以上であってもよい。なお、上記分割数の下限としては、4が好ましい。上記分割数が上記下限未満である場合、占有面積率の異なる領域を被削体が研磨時に乗り越える単位時間当たりの回数が減るため、乗り越え抵抗によるグリップ力向上効果が不十分となるおそれがある。

[0093] 上記第1実施形態では、研磨材が接着層を有する場合を説明したが、接着層は必須の構成要件ではなく、省略可能である。例えば接着層は支持体側にあってもよく、またビス留め等の他の固定手段を用いて支持体に固定してもよい。

[0094] 上記実施形態では、溝が空間である場合を説明したが、研磨材が上記溝に充填される充填部を備えてもよい。上記充填部は、樹脂又は無機物を主成分とし、かつ砥粒を実質的に含まないことが好ましい。なお、「砥粒を実質的に含まない充填部」とは、砥粒の含有量が0.001体積%未満、好ましくは0.0001体積%未満であることを意味する。

[0095] 研磨材が充填部を備える場合、上記充填部の平均厚さの研磨層の平均厚さに対する比の下限としては、0.1が好ましく、0.5がより好ましく、0.8がさらに好ましく、0.95が特に好ましい。一方、上記充填部の平均厚さの比の上限としては、1が好ましく、0.98がより好ましい。上記充填部の平均厚さの比が上記下限未満である場合、研磨時の被削体の溝への落ち込み抑止効果が不十分となるおそれがある。逆に、上記充填部の平均厚さの比が上記上限を超える場合、研磨開始時に研磨層が十分に被削体に接しないおそれや、研磨圧力が充填層にも分散し、研磨層に加わる研磨圧力が不十分となるおそれがある。ここで、「充填部の平均厚さ」とは、基材の表面と充填部の表面との距離の平均を意味する。

実施例

[0096] 以下、実施例及び比較例を挙げて本発明をさらに詳細に説明するが、当該

発明は以下の実施例に限定されるものではない。

[0097] [実施例 1]

ダイヤモンド砥粒を用意し、日機装株式会社の「Microtrac MT 3300EX II」を用いて平均粒子径を計測した。このダイヤモンド砥粒の平均粒子径は $4.4\ \mu\text{m}$ であった。なお、この砥粒のダイヤモンドの種類は 55 質量% ニッケルコーティングされた処理ダイヤモンドである。

[0098] バインダーとしてのケイ酸ナトリウム（3号ケイ酸ソーダ）、上記ダイヤモンド砥粒、及び充填剤としてのアルミナ（ Al_2O_3 、平均粒子径 $1.2\ \mu\text{m}$ ）を混合し、ダイヤモンド砥粒の研磨層に対する含有量が 5 体積% 及び充填剤の研磨層に対する含有量が 7.1 体積% となるよう調製し、塗工液を得た。

[0099] 基材として平均厚さ $300\ \mu\text{m}$ 、外径 $386\ \text{mm}$ 、内径 $148\ \text{mm}$ の円盤状のアルミニウム板を用意した。この基材の表面の中心を通り、かつ隣接する直線と 45° の角度をなす 4 本の直線により 8 つの領域を分割し、円周方向に沿って占有面積率の異なる 2 種類の領域が交互に配設されるように研磨層を形成した。具体的には、研磨部の平面視形状が 1 辺 $1.5\ \text{mm}$ の正方形形状であり、かつ溝の幅が $3.5\ \text{mm}$ である研磨層を占有面積率の小さい領域に形成し、研磨部の平面視形状が直径 $1.2\ \text{mm}$ の円形状であり、かつ溝の幅が $3.8\ \text{mm}$ である研磨層を占有面積率の大きい領域に形成した。なお、印刷のパターンとして溝に対応するマスクを用いることで、研磨層に溝を形成した。また、上記研磨部は規則的に配列したブロックパターン状とした。2 種類の領域の占有面積率及びその差は表 1 に示す通りである。なお、上記領域は、平面視で直径 $8.5\ \text{cm}$ の円を包含可能な大きさを有する。

[0100] 上記塗工液は、室温（ 25°C ）で乾燥させ、 60°C 以上 100°C 以下の温度で加熱脱水させた後、 300°C で 2 時間以上 4 時間以下の時間で硬化させた。

[0101] また、基材を支持し研磨装置に固定する支持体として平均厚さ $1\ \text{mm}$ の硬質塩化ビニル樹脂板を用い、上記基材の裏面と上記支持体の表面とを平均厚さ $130\ \mu\text{m}$ の粘着剤で貼り合わせた。上記粘着剤としては、両面テープを

用いた。このようにして実施例 1 の研磨材を得た。

[0102] [実施例 2]

研磨部の平面視形状が 1 辺 1.5 mm の正形状であり、かつ溝の幅が 3.5 mm である研磨層を占有面積率の小さい領域に形成し、研磨部の平面視形状が直径 1.5 mm の正形状であり、かつ溝の幅が 2.346 mm である研磨層を占有面積率の大きい領域に形成した。上記以外は、実施例 1 と同様にして実施例 2 の研磨材を得た。

[0103] [実施例 3]

領域を 1 辺 5 mm の正形状とし、研磨部の平面視形状が直径 1.69 mm の正形状であり、かつ溝の幅が 3.31 mm である研磨層を占有面積率の小さい領域に形成し、研磨部の平面視形状が直径 1.2 mm の正形状であり、かつ溝の幅が 3.8 mm である研磨層を占有面積率の大きい領域に形成した。上記以外は、実施例 1 と同様にして実施例 3 の研磨材を得た。

[0104] [実施例 4]

領域を 1 辺 2.5 mm の正形状とした以外は、実施例 3 と同様にして実施例 4 の研磨材を得た。

[0105] [比較例 1]

研磨層が占有面積率の異なる領域を有さず、研磨部の平面視形状が直径 1.5 mm の正形状であり、かつ溝の幅が 3.5 mm である研磨層を基材であるアルミニウム板の表面全面に形成した以外は、実施例 1 と同様にして比較例 1 の研磨材を得た。

[0106] [比較例 2]

研磨部の平面視形状が直径 1.5 mm の正形状であり、かつ溝の幅が 3.8 mm である研磨層を形成した以外は、比較例 1 と同様にして比較例 2 の研磨材を得た。

[0107] [比較例 3]

研磨部の平面視形状が直径 1.5 mm の正形状であり、かつ溝の幅が 2.346 mm である研磨層を形成した以外は、比較例 1 と同様にして比較例

3の研磨材を得た。

[0108] [表1]

	領域 1					領域 2					占有面積率の差
	研磨部		溝幅	占有面積率	面積	研磨部		溝幅	占有面積率	面積	
	形状	1辺 or 直径				形状	1辺 or 直径				
	-	(mm)				(mm)	(%)				
実施例 1	正方形	1.5	3.5	9	12471	円形	1.2	3.8	4.5	12471	4.5
実施例 2	正方形	1.5	2.346	15.2	12471	正方形	1.5	3.5	9	12471	6.2
実施例 3	円形	1.69	3.31	9	25	円形	1.2	3.8	4.5	25	4.5
実施例 4	円形	1.69	3.31	9	625	円形	1.2	3.8	4.5	625	4.5
比較例 1	正方形	1.5	3.5	9	全面	-					-
比較例 2	円形	1.2	3.8	4.5	全面	-					-
比較例 3	正方形	1.5	2.346	15.2	全面	-					-

[0109] [研磨条件]

上記実施例 1～4 及び比較例 1～3 で得られた研磨材を用いて、サファイア基板の研磨を行った。上記サファイア基板には、直径 5.08 cm、比重 3.97、c 面のサファイア基板（アズラップ処理済）を用いた。上記研磨には、市販の両面研磨機を用いた。両面研磨機のキャリアは、厚さ 0.4 mm のエポキシガラスである。研磨は、研磨圧力を 200 g/cm² とし、上定盤回転数 25 rpm、下定盤回転数 50 rpm 及び SUN ギア回転数 8 rpm の条件を用いて 10 分間ずつ 5 回行った。その際、クーラントとして、出光興産株式会社の「ダフニーカット GS 50 K」を毎分 30 cc 供給した。

[0110] <研磨レート>

研磨レートの算出には、1 回目の研磨を 10 分間行ったサファイア基板を用いた。研磨レートは、研磨前後の基板の重量変化（g）を、基板の表面積（cm²）、基板の比重（g/cm³）及び研磨時間（分）で除し、算出した。結果を表 2 に示す。

[0111] <維持率>

研磨レートの維持率は、5 回目の研磨時の研磨レートを 1 回目の研磨時の研磨レートで除して算出した。結果を表 2 に示す。

[0112]

[表2]

	研磨レート	維持率
	($\mu\text{m}/\text{min}$)	(%)
実施例 1	11.5	96.2
実施例 2	19.2	79.7
実施例 3	18.3	76.5
実施例 4	11.8	65.6
比較例 1	15.6	55.3
比較例 2	11.4	58.6
比較例 3	22.4	55.9

[0113] 表 2 から実施例 1 ～ 4 の研磨材は、比較例 1 ～ 3 の研磨材と比べて研磨レートが同等であり、かつ研磨レートが低下し難い。これに対し、比較例 1 ～ 3 の研磨材は、占有面積率の異なる領域を有さないため、乗り越え抵抗によるグリップ力向上効果が得られず研磨レートの維持率が低下したと考えられる。このことから、実施例 1 ～ 4 の研磨材は、研磨部の占有面積率が異なる 2 種の領域を有するので、研磨レート及び研磨レート維持性に優れることが分かる。

[0114] また、実施例 1 ～ 2 と実施例 3 ～ 4 とを比べると、実施例 1 ～ 2 の方が、研磨レートが低下し難い。このことから、領域が平面視で直径 5 c m の円を包含可能な大きさを有することで、研磨レート維持性がさらに優れることが分かる。

産業上の利用可能性

[0115] 本発明の研磨材は、研磨精度に優れると共に研磨効率が低下し難く、かつ研磨コストが低い。従って、当該研磨材は、電子機器等に用いられるガラス基板や、サファイアや炭化ケイ素といった難加工基板の研磨に好適に用いることができる。

符号の説明

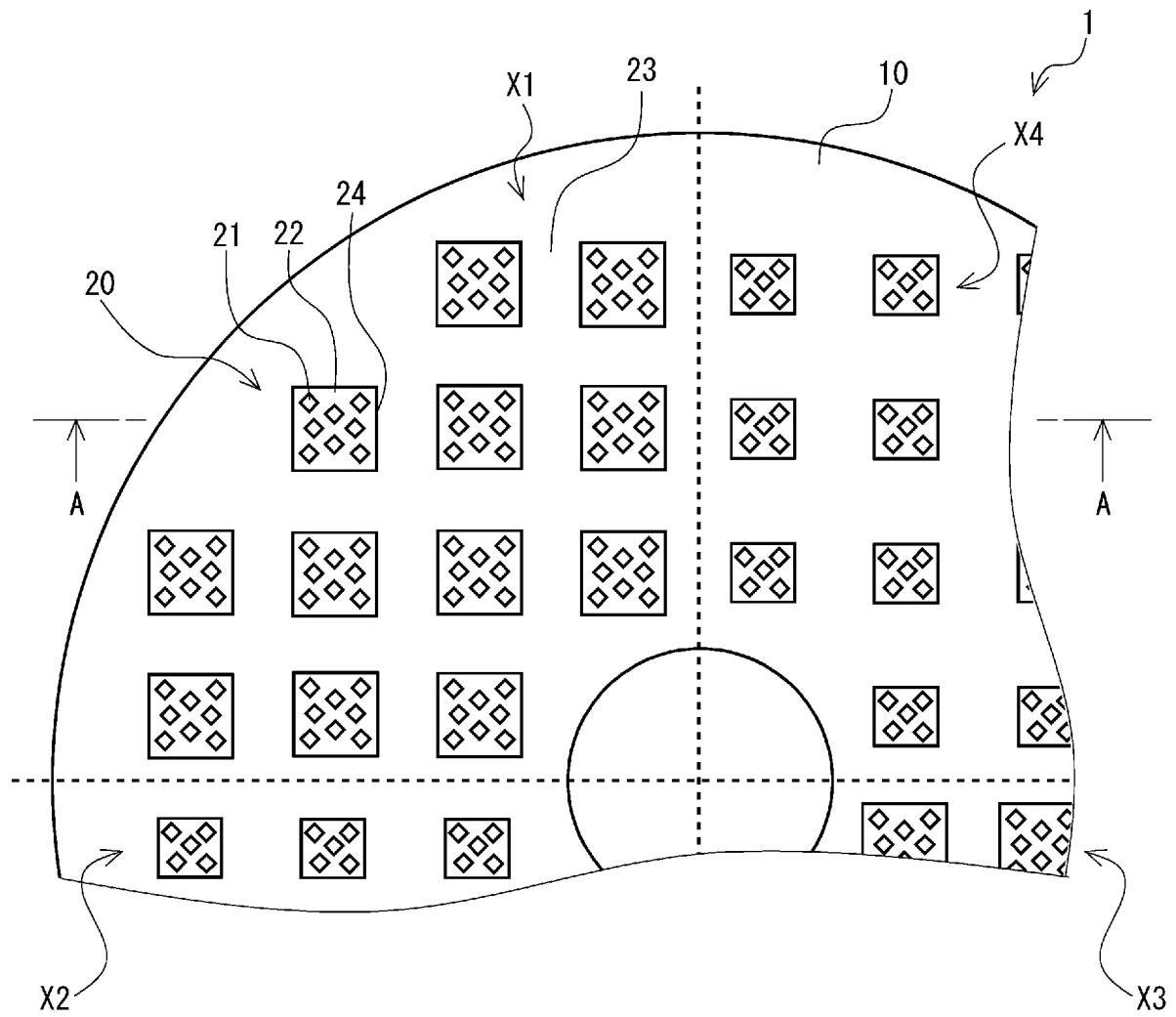
[0116] 1、2 研磨材
 10、11 基材
 20 研磨層
 21 砥粒

- 2 2 バインダー
- 2 3 溝
- 2 4 研磨部
- 3 0 接着層
- 4 0 支持体
- 4 1 支持体接着層
- X 1 第 1 領域
- X 2 第 2 領域
- X 3 第 3 領域
- X 4 第 4 領域

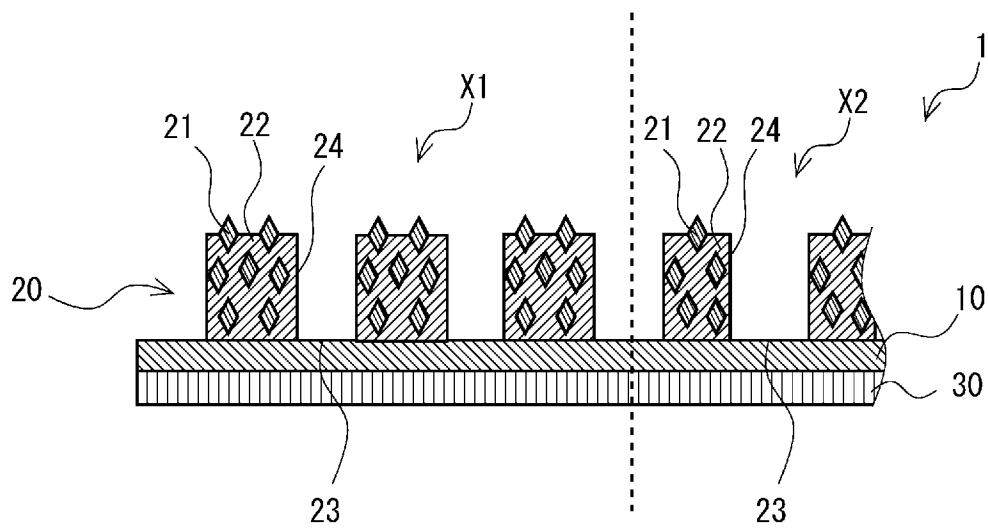
請求の範囲

- [請求項1] 基材と、この基材の表面側に積層され、砥粒及びそのバインダーを含む研磨層とを備える研磨材であって、
- 上記研磨層が、その表面に溝により区分された複数の研磨部を備え、かつ上記複数の研磨部の占有面積率が異なる複数種の領域を研磨方向に沿って有し、
- 研磨方向に沿って隣接する一対の上記領域の複数の研磨部の占有面積率の差が3%以上21%以下であることを特徴とする研磨材。
- [請求項2] 上記各領域が平面視で直径5cmの円を包含可能な大きさを有する請求項1に記載の研磨材。
- [請求項3] 研磨方向に沿って隣接する一対の領域のうち、一方の領域における複数の研磨部の占有面積率が4.5%以上9%以下であり、
- 他方の領域における複数の研磨部の占有面積率が9%以上16%以下である請求項1又は請求項2に記載の研磨材。
- [請求項4] 上記砥粒がダイヤモンド砥粒である請求項1、請求項2又は請求項3に記載の研磨材。
- [請求項5] 上記バインダーの主成分が無機物である請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の研磨材。
- [請求項6] 上記バインダーが酸化物を主成分とする充填剤を含有する請求項5に記載の研磨材。
- [請求項7] 基板の平面研磨に用いられる請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の研磨材。

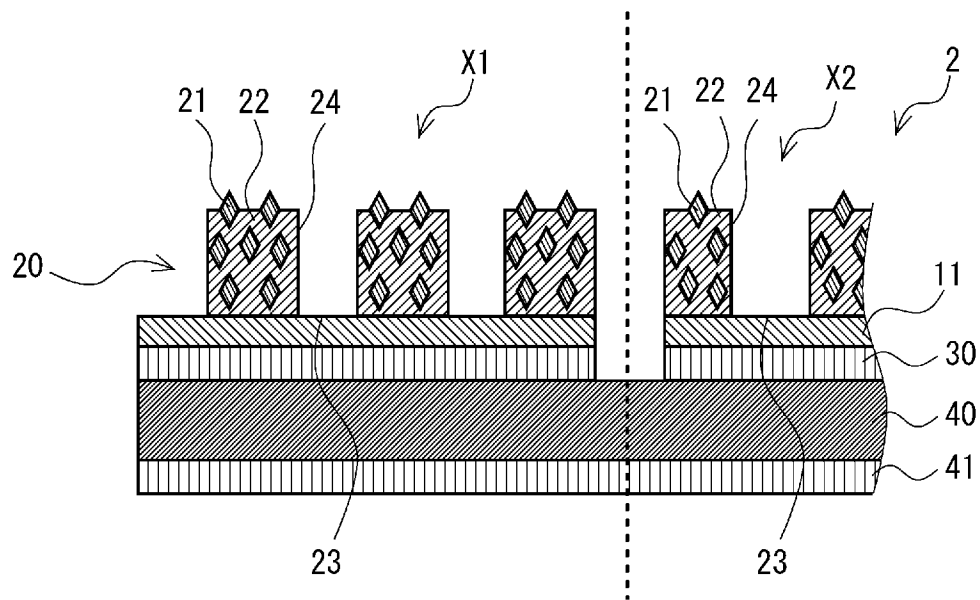
[図1A]



[図1B]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/088702

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24D7/00(2006.01)i, B24D3/00(2006.01)i, B24D7/06(2006.01)i, B24D11/00(2006.01)i, B24D11/04(2006.01)i, H01L21/304(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)

B24D3/00-99/00, H01L21/304, B24B5/00-7/30, B24B37/00-37/34, G11B5/84-5/858

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2015/194278 A1 (Bando Chemical Industries, Ltd.), 23 December 2015 (23.12.2015), paragraphs [0023] to [0055]; fig. 1A to 2 & TW 201600233 A	1-2, 4-7 3
Y A	WO 2015/143278 A1 (ENTEGRIS, INC.), 24 September 2015 (24.09.2015), page 10, lines 3 to 22; fig. 5 to 6 & KR 10-2016-0136404 A & TW 201600241 A	1-2, 4-7 3
Y A	US 2014/0290147 A1 (SAINT-GOBAIN ABRASIFS), 02 October 2014 (02.10.2014), paragraphs [0164] to [0178]; fig. 3A & JP 2016-514628 A paragraphs [0110] to [0125]; fig. 3A	1-2, 4-7 3

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
22 March 2017 (22.03.17)

Date of mailing of the international search report
04 April 2017 (04.04.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/088702

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-31361 A (Nihon Micro Coating Co., Ltd.), 17 February 2011 (17.02.2011), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2008-246615 A (Noritake Super Abrasive Co., Ltd.), 16 October 2008 (16.10.2008), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2004-154908 A (Noritake Super Abrasive Co., Ltd.), 03 June 2004 (03.06.2004), entire text (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B24D7/00(2006.01)i, B24D3/00(2006.01)i, B24D7/06(2006.01)i, B24D11/00(2006.01)i, B24D11/04(2006.01)i, H01L21/304(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B24D3/00-99/00, H01L21/304, B24B5/00-7/30, B24B37/00-37/34, G11B5/84-5/858

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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)

DWPI (Thomson Innovation)

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 A	WO 2015/194278 A1 (バンドー化学株式会社) 2015.12.23, 段落 [0023]-[0055], 図 1A-2 & TW 201600233 A	1-2, 4-7 3
Y A	WO 2015/143278 A1 (ENTEGRIS, INC.) 2015.09.24, 第 10 頁第 3-22 行, 図 5-6 & KR 10-2016-0136404 A & TW 201600241 A	1-2, 4-7 3
Y A	US 2014/0290147 A1 (SAINT-GOBAIN ABRASIFS) 2014.10.02, 段落 [0164]-[0178], 図 3A & JP 2016-514628 A, 段落 【0110】 - 【0125】, 図 3A	1-2, 4-7 3

☑ 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

22.03.2017

国際調査報告の発送日

04.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

須中 栄治

電話番号 03-3581-1101 内線 3322

3C

3714

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	JP 2011-31361 A (日本マイクロコーディング株式会社) 2011. 02. 17, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2008-246615 A (株式会社ノリタケスーパースーパーアブレーション) 2008. 10. 16, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2004-154908 A (株式会社ノリタケスーパースーパーアブレーション) 2004. 06. 03, 全文 (ファミリーなし)	1-7