

(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9月7日(07.09.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/117789 A1

- (51) 国際特許分類:
B24B 37/24 (2012.01) H01L 21/304 (2006.01)
D06N 3/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/051947
- (22) 国際出願日: 2012年1月30日(30.01.2012)
- (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 2011-041948 2011年2月28日(28.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 東レコーテックス株式会社(TORAY COATEX CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6018324 京都府京都市南区吉祥院落合町15 Kyoto (JP). 東レ株式会社(TORAY INDUSTRIES, INC.) [JP/JP]; 〒1038666 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 城 邦恭(SHIRO, Kuniyasu). 和田 雅治(WADA, Masaharu). 加藤 博恭(KATO, Hiroyasu). 西村 一(NISHIMURA, Hajime). 柳澤 智(YANAGISAWA, Satoshi). 松崎 行博(MATSUZAKI, Yukihiro).
- (74) 代理人: 岩見 知典(IWAMI, Tomonori); 〒5208558 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 株式会社東レ知的財産センター Shiga (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, 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, 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), ユーロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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:

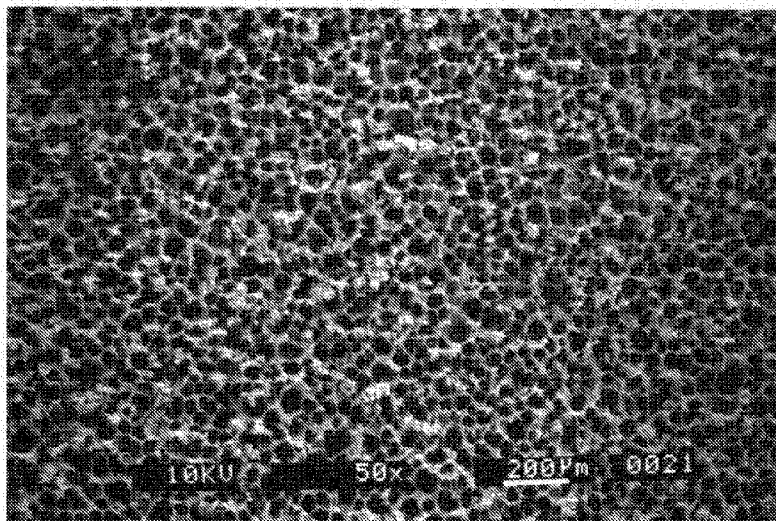
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: POLISHING PAD

(54) 発明の名称: 研磨パッド

[図1]

【図1】



(57) Abstract: The present invention provides a finishing polishing pad used in order to form a favorable mirror surface on a bare silicon wafer, glass, compound semiconductor substrate, hard disk substrate, or the like, wherein particulates, scratching of the mirror surface being polished, and other defects during polishing are rare and wherein the polishing pad is ideal for finishing in which numerous surfaces being mirror-polished are treated. This polishing pad has a compressive elastic modulus of 0.17-0.32 MPa, and is made by forming a porous polyurethane layer serving as a polishing surface layer having openings at a mean opening diameter of 10-90 μm , the main ingredient of the porous polyurethane layer being polyurethane obtained by a wet coagulation method, on a polishing pad base material formed by impregnating a nonwoven cloth composed of an extra-fine fiber bundle having a mean single fiber diameter of 30-8.0 μm with 20-50 mass% polyurethane elastomer relative to the polishing pad base material.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/117789 A1



本発明は、シリコンベアウエハ、ガラス、化合物半導体基板およびハードディスク基板等において良好な鏡面を形成するために使用される仕上げ研磨パッドにおいて、研磨時の被鏡面研磨面のスクラッチ・パーティクル等の欠陥が少なく、かつ、被鏡面研磨面の処理枚数を多くする仕上げ用に好適な研磨パッドを提供する。本発明の研磨パッドは、平均単繊維径が $3.0\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $8.0\text{ }\mu\text{m}$ 以下の極細繊維束からなる不織布に、ポリウレタン系エラストマーが研磨パッド用基材に対して20質量%以上50質量%以下含浸してなる研磨パッド用基材上に、湿式凝固法で得られるポリウレタンを主成分とする、平均開口径 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $90\text{ }\mu\text{m}$ 以下の開口を有する研磨表面層としての多孔質ポリウレタン層を形成させてなる、圧縮弾性率が 0.17 MPa 以上 0.32 MPa 以下の研磨パッドである。

明 細 書

発明の名称：研磨パッド

技術分野

[0001] 本発明は、シリコンベアウエハ、ガラス、化合物半導体基板およびハードディスク基板等において良好な鏡面を形成するために使用される仕上げ用に好適な研磨パッドに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、研磨パッドは、合成繊維と合成ゴム等からなる不織布や編織布を基材にして、その上面にポリウレタン系溶液が塗布され、湿式凝固法によりポリウレタン系溶液が凝固されて連続気孔を有する多孔層の表皮層が形成され、必要に応じてその表皮層の表面が研削、除去されることにより、製造されている（特許文献1参照。）。この研磨パッドにおいては、研削後の研磨パッド表皮は、基材を構成する繊維が表面に現れることなくポリウレタンの多孔層のみから形成されている。

[0003] この研磨パッドは、液晶ガラス、ガラスディスク、ホトマスク、シリコンウエハーおよびCCDカバーガラス等の電子部品用表面精密研磨の研磨パッドとして、既に広く使用されている。精密研磨を行うための研磨パッドとしては、表面の多孔質部の開口径のバラツキ精度および平坦度（表面の凹凸）の精度が要求される。しかしながら、近年、精密研磨面の測定機器の発達とあいまって、ユーザーからの要求品質が高くなり、ますます精度の高い精密研磨が可能な研磨パッドが必要になってきている。

[0004] 上記の従来の研磨パッドとしては、平均繊維径 $14\mu\text{m}$ のポリエステル短繊維よりなるニードルパンチされた不織布にポリウレタンエラストマー溶液を含浸させ、水に湿式凝固せしめた後、水洗乾燥後、バフニングして得られた基材の上にポリウレタン溶液を塗工後、湿式凝固して得られる研磨パッドが知られていた（特許文献1参照。）。しかしながら、かかる技術の研磨パッドでは、研磨時の被鏡面研磨面のスクラッチ・パーティクル等の欠陥を少

なくし、さらに被鏡面研磨面の処理枚数を多くすることは困難であった。

- [0005] また別に、平均単繊維織度が 0.001 dtex 以上 0.5 dtex 以下の極細繊維からなる不織布にポリウレタンを含有した基材と、ポリウレタンからなる銀面層からなる銀付調シート状物が提案されている（特許文献2参照。）。この提案では、用途のひとつとして研磨パッド等の工業用資材が挙げられているが、提案されている銀付調シート状物の研磨表面層は、開口されておらず、厚みが不均一であるため、研磨パッドに適用可能なものではなく、研磨時の被鏡面研磨面のスクラッチ・パーティクル等の欠陥を少なくし、さらに被鏡面研磨面の処理枚数を多くすることは困難であった。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開平11-335979号公報
特許文献2：特開2009-228179号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] そこで本発明の目的は、上記従来技術の背景に鑑み、シリコンベアウエハ、ガラス、化合物半導体基板およびハードディスク基板等において良好な鏡面を形成するために使用される仕上げ研磨パッドにおいて、研磨時の被鏡面研磨面のスクラッチ・パーティクル等の欠陥が少なく、かつ、被鏡面研磨面の処理枚数を多くする仕上げ用に好適な研磨パッドを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明は、上記課題を解決せんとするものであり、本発明の研磨パッドは、平均単繊維径が $3.0\mu\text{m}$ 以上 $8.0\mu\text{m}$ 以下の極細繊維束からなる不織布に、ポリウレタン系エラストマーが研磨パッド用基材に対して20質量%以上50質量%以下含浸してなる研磨パッド用基材上に、湿式凝固法で得られるポリウレタンを主成分とする多孔質ポリウレタン層が積層されてなり、当該多孔質ポリウレタン層がその表面に平均開口径 $10\mu\text{m}$ 以上 $90\mu\text{m}$ 以

下の開口を有し、圧縮弾性率が0.17MPa以上0.32MPa以下であることを特徴とする研磨パッドである。

[0009] 本発明の研磨パッドの好ましい態様によれば、前記の極細繊維の平均単繊維径は、3.5 μ m以上6.0 μ m以下である。

[0010] 本発明の研磨パッドの好ましい態様によれば、前記のポリウレタン系エラストマーの研磨パッド用基材に対する含有率は、20質量%以上30質量%以下である。

[0011] 本発明の研磨パッドの好ましい態様によれば、前記の不織布内にニトリルブタジエン系エラストマーが含有されていることである。

[0012] 本発明の研磨パッドの好ましい態様によれば、前記の不織布を構成する極細繊維の平均単繊維径CV値は10%以下である。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、シリコンベアウエハ、ガラス、化合物半導体基板およびハードディスク基板等において、良好な鏡面を形成するために使用される仕上げ用に好適な研磨パッドにおいて、研磨時の被鏡面研磨面のスクラッチ・パーティクル等の欠陥が少なく、かつ、被鏡面研磨面の処理枚数を多くする仕上げ用に好適な研磨パッドが得られる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、本発明の研磨パッドを構成する多孔質ポリウレタン層の表面の開口状態を例示する図面代用写真である。

発明を実施するための形態

[0015] 本発明の研磨パッドは、平均単繊維径が3.0 μ m以上8.0 μ m以下の極細繊維束からなる不織布に、ポリウレタン系エラストマーが研磨パッド用基材に対して20質量%以上50質量%以下含浸してなる研磨パッド用基材上に、湿式凝固法で得られるポリウレタンを主成分とする多孔質ポリウレタン層が積層されてなり、当該多孔質ポリウレタン層がその表面に平均開口径10 μ m以上90 μ m以下の開口を有する研磨パッドである。

[0016] 本発明で用いられる極細繊維（束）を形成するポリマーとしては、例えば

、ポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィンおよびポリフェニレンスルフィド（PPS）等を挙げることができる。ポリエステルやポリアミドに代表される重縮合系ポリマーは融点が高いものが多く、耐熱性に優れており好ましく用いられる。ポリエステルの具体例としては、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレートおよびポリトリメチレンテレフタレート等を挙げることができる。また、ポリアミドの具体例としては、ナイロン6、ナイロン66およびナイロン12等を挙げることができる。

[0017] また、極細繊維（束）を構成するポリマーには、他の成分が共重合されていても良いし、粒子、難燃剤および帯電防止剤等の添加剤を含有させても良い。

[0018] 極細繊維束を構成する極細繊維の平均単繊維径は、 $3.0\mu\text{m}$ 以上 $8.0\mu\text{m}$ 以下であることが重要である。平均単繊維径を $8.0\mu\text{m}$ 以下とすることにより、被鏡面研磨面のスクラッチ・パーティクル等の欠陥を少なくすることができる。その理由としては、本発明の研磨パッドにおいては研磨対象と接触させる側の面に多孔質ポリウレタン層を積層させるので、繊維は直接には研磨対象と接触しないが、研磨パッド用基材を構成する繊維を平均単繊維径 $8.0\mu\text{m}$ 以下とすることにより、研磨パッドとして用いる際に研磨対象面にかかる応力を均一なものとするためと推測する。一方、平均単繊維径を $3.0\mu\text{m}$ 以上とすることにより、被鏡面研磨面の処理枚数を多くすることができる。さらに好ましい極細繊維の平均単繊維径は、 $3.5\mu\text{m}$ 以上 $6.0\mu\text{m}$ 以下である。

[0019] また、本発明で用いられる極細繊維（束）の平均単繊維径CVは、 $0.1\sim 10\%$ の範囲であることが好ましい。ここでいう極細繊維（束）の平均単繊維径CVとは、極細繊維の単繊維径の標準偏差を平均単繊維径で割った値を百分率（%）表示したものであり、この値が小さいほど単繊維径が均一であることを示すものである。

[0020] 本発明においては、平均単繊維径CVを 10% 以下とすることにより、極細繊維の単繊維径が均一となり、起毛面の均一性が保たれる。平均単繊維径

C Vは、低いほど好ましいが、実質的に0.1以上となる。

[0021] 所望の平均単繊維径C Vを得るには、日本特公昭44-18369号公報等に記載の海島型複合用口金を用いて、海成分と島成分の2成分を相互配列して紡糸する高分子相互配列体を形成する方式等の手法を用いることができる。この方式では、熔融ポリマーが均一に分散されるように分散板を調整し、かつ複合単繊維中の極細繊維の繊維径を均一にすべく適正な口金背面圧となるように口金寸法を調整した海島型パイプ口金を用いて、複合紡糸する方法が一般的である。

[0022] 極細繊維束の形態としては、極細繊維同士が多少離れていてもよいし、部分的に結合していてもよいし、凝集していてもよい。ここで、結合とは、化学的な反応や物理的な融着等によるものを指し、凝集とは、水素結合等の分子間力によるものを指す。

[0023] 本発明の研磨パッドに用いられる不織布の繊維絡合体においては、上記に定義される極細繊維よりも太い繊維が混合されていてもよい。ここでいう、太い繊維の繊維径としては、 $10\mu\text{m}$ から $40\mu\text{m}$ ものが好ましく用いられるが、特に限定されるものではない。太い繊維が混合されることにより、研磨パッド用基材の強度が補強され、またクッション性等の特性を向上させることができる。このような極細繊維よりも太い繊維を形成するポリマーとしては、前述の極細繊維を構成するポリマーと同様のものを採用することができる。極細繊維よりも太い繊維の不織布に対する混合量としては、好ましくは50質量%以下、より好ましくは30質量%以下、更に好ましくは10質量%以下とすることにより、研磨パッド用基材表面の平滑性を維持することができる。また、前記の太い繊維は、研磨性能の観点から表面に露出していないことが好ましい。

[0024] 実施例の測定方法においても後述するように、本発明においては、繊維径が $8.0\mu\text{m}$ を超える繊維が混在している場合には、当該繊維は極細繊維に該当しないものとして平均繊維径の測定対象から除外するものとする。

[0025] 本発明の研磨パッドに用いられる繊維絡合体である不織布としては、短繊維

維をカードおよびクロスラッパーを用いて積層繊維ウェブを形成させた後に、ニードルパンチやウォータージェットパンチを施して得られる短繊維からなる不織布や、スパンボンド法やメルトブロー法などから得られる長繊維からなる不織布、および抄紙法で得られる不織布などを適宜採用することができる。なかでも、短繊維からなる不織布やスパンボンド不織布は、後述するような極細繊維束の態様をニードルパンチ処理により得ることができる。ここでいう、不織布の厚みは、1.0 mm以上4.0 mm以下の範囲であることが好ましい。また、密度は、0.15 g/cm³以上0.60 g/cm³以下の範囲であることが好ましい。

[0026] 本発明の研磨パッドに用いられる研磨パッド用基材は、前記の繊維絡合体である不織布に、ポリウレタン系エラストマーが研磨パッド用基材に対して20質量%以上50質量%以下含浸してなる必要がある。ポリウレタン系エラストマーを含有させることによって、バインダー効果により極細繊維が研磨パッド用基材から抜け落ちるのを防止し、起毛時に均一な立毛を形成することが可能となる。また、ポリウレタン系エラストマーを含有させることによって、研磨パッド用基材にクッション性を付与し、それを用いる研磨パッドの厚み均一性に優れる。ポリウレタン系エラストマーの例としては、ポリウレタンやポリウレタン・ポリウレアエラストマーなどを挙げることができる。

[0027] ポリウレタン系エラストマーのポリオール成分としては、ポリエステル系、ポリエーテル系およびポリカーボネート系のジオール、もしくはこれらの共重合物を用いることができる。また、ジイソシアネート成分としては、芳香族ジイソシアネート、脂環式イソシアネートおよび脂肪族系イソシアネートなどを使用することができる。

[0028] ポリウレタン系エラストマーの重量平均分子量は、好ましくは50,000~300,000である。重量平均分子量を50,000以上、より好ましくは100,000以上、さらに好ましくは150,000以上とすることにより、研磨パッド用基材の強度を保持し、また極細繊維の脱落を防ぐこ

とができる。また、重量平均分子量を300,000以下、より好ましくは250,000以下とすることにより、ポリウレタン溶液の粘度の増大を抑えて極細繊維層への含浸を行いやすくすることができる。

[0029] 研磨パッド用基材において、ポリウレタン系エラストマーの含有率は、20質量%以上50質量%以下である。含有率が20質量%に満たない場合は、良好なウェハーの処理枚数が少なくなる。また、含有率が50質量%を超える場合は、スクラッチ・パーティクルの欠陥が多くなる。ポリウレタン系エラストマーの含有率の好ましい範囲は20質量%以上40質量%以下であり、より好ましい範囲は、20質量%以上30質量%以下であり、更に好ましい範囲は21質量%以上28質量%以下である。

[0030] 前記ポリウレタン系エラストマーを繊維絡合体である不織布に付与する際に用いられる溶媒としては、N, N'-ジメチルホルムアミドやジメチルスルホキシド等を好ましく用いることができる。また、ポリウレタン系エラストマーとしては、水中にエマルジョンとして分散させた水系ポリウレタンを用いることもできる。

[0031] 溶媒にポリウレタン系エラストマーを溶解したポリウレタン系エラストマー溶液に、繊維絡合体（不織布）を浸漬する等して、ポリウレタン系エラストマーを繊維絡合体に付与し、その後、乾燥することによってポリウレタン系エラストマーを実質的に凝固し固化させる。乾燥にあたっては、繊維絡合体およびポリウレタン系エラストマーの性能が損なわない程度の温度で加熱してもよい。

[0032] このようにして得られた研磨パッド用基材の起毛処理は、サンドペーパーやロールサンダーなどを用いて行うことができる。特に、サンドペーパーを用いることにより、均一かつ緻密な立毛を形成することができる。

[0033] また、ポリウレタン系エラストマーには、必要に応じて着色剤、酸化防止剤、帯電防止剤、分散剤、柔軟剤、凝固調整剤、難燃剤、抗菌剤および防臭剤などの添加剤が配合されていてもよい。

[0034] 本発明で用いられる研磨パッド用基材は、不織布に上述したポリウレタン

系エラストマーを付与後、さらに毛羽落ち防止のための樹脂として、他のエラストマーを付着させてもよい。付着させる他のエラストマーとしては、上述したポリウレタン、ポリウレア、ポリウレタン・ポリウレアエラストマー、ポリアクリル酸、アクリロニトリル・ブタジエンエラストマーおよびスチレン・ブタジエンエラストマー等が好ましく用いられ、特にニトリルブタジエンゴム（NBR）が好ましい。

[0035] 付着させる他のエラストマーの付着量としては、極細繊維束からなる不織布およびポリウレタン系エラストマーから構成される研磨パッド用基材に対して0.5質量%以上6.0質量%以下とすることにより、十分な毛羽落ち防止機能を得ることができる。また、付着させる他のエラストマーの付着量を6.0質量%以下とすることにより、研磨パッド用基材の圧縮特性を維持することができる。付着させる他のエラストマーの付着量のより好ましい範囲は、1.0質量%以上5.0質量%以下である。

[0036] 本発明の研磨パッドに用いられる研磨パッド用基材の後述する補強層を除く部分の目付は、好ましくは100g/m²以上600g/m²以下である。この目付を100g/m²以上、より好ましくは150g/m²以上とすることにより、研磨パッド用基材の形態安定性と寸法安定性に優れ、研磨加工時の研磨パッド用基材の伸びによる加工ムラおよびスクラッチ欠点の発生を抑えることができる。一方、この目付を600g/m²以下、より好ましくは300g/m²以下とすることにより、研磨パッドの取扱い性が容易となり、また、研磨パッドのクッション性を適度に抑え、研磨加工時における押付圧を抑えることができる。

[0037] また、研磨パッド用基材の後述する補強層を除く部分の厚さは、好ましくは0.1mm以上10mm以下である。この厚さを0.1mm以上、好ましくは0.3mm以上とすることにより、研磨パッド用基材の形態安定性と寸法安定性に優れ、研磨加工時の研磨パッド用基材厚み変形による加工ムラ、およびスクラッチ欠点の発生を抑えることができる。一方、研磨パッド用基材の厚さを10mm以下、より好ましくは5mm以下とすることにより、研

磨加工時の押付圧を十分に伝播させることができる。

[0038] また、本発明の研磨パッドに用いられる研磨パッド用基材は、湿式凝固法によるポリウレタンを主成分とする多孔質ポリウレタン層を積層する面の他方の面に、補強層を有することも好ましい態様である。補強層を設けることにより、研磨パッドの形態安定性・寸法安定性に優れ、加工ムラおよびスクラッチ欠点の発生を抑えることができる。積層する方法については、特に限定されるものではないが、熱圧着法やフレームラミ法が好適に用いられる。補強層とシート状物との間に接着層を設けるいずれの方法を採用してもよく、接着層としては、ポリウレタン、スチレンブタジエンゴム（SBR）、ニトリルブタジエン（NBR）、ポリアミノ酸およびアクリル系接着剤などゴム弾性を有するものが好適に使用される。コストや実用性を考慮すると、NBRやSBRのような接着剤が好ましく用いられる。接着剤の付与方法としては、エマルジョンやラテックス状態でシート状物に塗布する方法が好適に用いられる。

[0039] 補強層としては、織物、編物、不織布（紙を含む）およびフィルム状物（プラスチックフィルムや金属薄膜シートなど）等を採用することができる。

[0040] 研磨パッドに用いられる研磨パッド用基材は、湿式凝固法によるポリウレタンを主成分とする多孔質ポリウレタン層を積層する面の表面に、起毛処理が施され立毛を有してもよい。

[0041] 次に、本発明の研磨パッドに用いられる研磨パッド用基材を製造する方法について説明する。

[0042] 極細繊維束が絡合してなる不織布のような繊維絡合体を得る手段としては、極細繊維発生型繊維を用いることが好ましい。極細繊維から直接繊維絡合体を製造することは困難であるが、例えば、海成分と島成分からなる極細繊維発生型繊維から繊維絡合体を製造し、この繊維絡合体における極細繊維発生型繊維から海成分を除去し島成分からなる極細繊維を発生させることにより、極細繊維束が絡合してなる繊維絡合体（不織布）を得ることができる。

[0043] 極細繊維発生型繊維としては、溶剤溶解性の異なる2成分の熱可塑性樹脂

を海成分と島成分とし、海成分を溶剤などを用いて溶解除去することによって、島成分を極細繊維とする海島型繊維や、2成分の熱可塑性樹脂を繊維断面に放射状または多層状に交互に配置し、各成分を剥離分割することによって極細繊維に割繊する剥離型複合繊維などを採用することができる。

[0044] 海島型繊維には、海島型複合用口金を用い海成分と島成分の2成分を相互配列して紡糸する海島型複合繊維や、海成分と島成分の2成分を混合して紡糸する混合紡糸繊維などがあるが、均一な繊度の極細繊維が得られる点、また十分な長さの極細繊維が得られシート状物の強度にも資する点から、海島型複合繊維が好ましく用いられる。

[0045] 海島型繊維の海成分としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ナトリウムスルホイソフタル酸やポリエチレングリコールなどを共重合した共重合ポリエステル、およびポリ乳酸等を用いることができる。

[0046] 海成分の溶解除去は、弾性重合体であるポリウレタン系エラストマーを付与する前、ポリウレタン系エラストマーを付与した後、または起毛処理後のいずれのタイミングで行ってもよい。

[0047] 本発明で用いられる不織布を得る方法としては、前述のとおり、繊維ウェブをニードルパンチやウォータージェットパンチにより絡合させる方法、スパンボンド法、メルトブロー法および抄紙法などを採用することができ、なかでも、前述のような極細繊維束の態様とする上で、ニードルパンチやウォータージェットパンチなどの処理を経る方法が好ましく用いられる。

[0048] ニードルパンチ処理に用いられるニードルにおいて、ニードルバープ（切りかき）の数は好ましくは1～9本である。ニードルバープを1本以上とすることにより効率的な繊維の絡合が可能となる。一方、ニードルバープを9本以下とすることにより繊維損傷を抑えることができる。

[0049] ニードルバープのトータルデプスは、好ましくは0.04～0.09mmである。トータルデプスを0.04mm以上とすることにより、繊維束への十分な引掛かりが得られるため効率的な繊維絡合が可能となる。一方、トータルデプスを0.09mm以下とすることにより繊維損傷を抑えることが可

能となる。

- [0050] ニードルパンチのパンチング本数は、好ましくは $1000\text{本}/\text{cm}^2$ 以上 $4000\text{本}/\text{cm}^2$ 以下である。パンチング本数を $1000\text{本}/\text{cm}^2$ 以上とすることにより、緻密性が得られ、高精度の仕上げを得ることができる。一方、パンチング本数を $4000\text{本}/\text{cm}^2$ 以下とすることにより、加工性の悪化、繊維損傷および強度低下を防ぐことができる。パンチング本数のより好ましい範囲は、 $1500\text{本}/\text{cm}^2$ 以上 $3500\text{本}/\text{cm}^2$ 以下である。
- [0051] また、ウォータジェットパンチ処理を行う場合には、水は柱状流の状態で行うことが好ましい。好適には、直径 $0.05\sim 1.0\text{mm}$ のノズルから、圧力 $1\sim 60\text{MPa}$ で水を噴出させると良い。
- [0052] ニードルパンチ処理あるいはウォータジェットパンチ処理後の極細繊維発生型繊維からなる不織布の見掛け密度は、 $0.15\text{g}/\text{cm}^3$ 以上 $0.35\text{g}/\text{cm}^3$ 以下であることが好ましい。見掛け密度を $0.15\text{g}/\text{cm}^3$ 以上とすることにより、研磨パッドの形態安定性と寸法安定性に優れ、研磨加工時の加工ムラ、およびスクラッチ欠点の発生を抑えることができる。一方、見掛け密度を $0.35\text{g}/\text{cm}^3$ 以下とすることにより、ポリウレタン系エラストマーを付与するための十分な空間を維持することができる。
- [0053] このようにして得られた極細繊維発生型繊維からなる不織布は、緻密化の観点から、乾熱処理もしくは湿熱処理、またはその両者によって収縮させ、さらに高密度化することが好ましい。また、カレンダー処理等により、極細繊維発生型繊維からなる不織布を厚み方向に圧縮してもよい。
- [0054] 極細繊維発生型繊維から易溶解性ポリマー（海成分）を溶解する溶剤としては、海成分がポリエチレンやポリスチレン等のポリオレフィンであれば、トルエンやトリクロロエチレン等の有機溶媒が用いられる。また、海成分がポリ乳酸や共重合ポリエステルであれば、水酸化ナトリウム等のアルカリ水溶液を用いることができる。また、極細繊維発生加工（脱海処理）は、溶剤中に極細繊維発生型繊維からなる不織布を浸漬し、窄液することによって行うことができる。

- [0055] また、極細繊維発生型繊維から極細繊維を発生させる加工には、連続染色機、バイブロウォッシャー型脱海機、液流染色機、ウインス染色機およびジッガー染色機等の公知の装置を用いることができる。上記の極細繊維発生加工は、立毛処理前に行なうことができる。
- [0056] 本発明の研磨パッド用基材は、研磨パッド形成時の毛羽落ち防止のため、上述したポリウレタン系エラストマーを付与後、さらに他のエラストマーを付与してもよい。毛羽落ち防止樹脂としては、上述したポリウレタン、ポリウレア、ポリウレタン・ポリウレアエラストマー、ポリアクリル酸、アクリロニトリル・ブタジエンエラストマーが用いられる。
- [0057] 研磨パッド用基材の好ましい厚みは0.6 mm以上1.3 mm以下である。厚みを0.6 mm以上とすることで被研磨基板を均一に研磨できる。また、厚みを1.3 mm以下とすることでパーティクル欠陥を抑えることができる。
- [0058] また、本発明においては、少ないエラストマー付量で、効率よく毛羽落ち防止させるため、および研磨パッド用基材の圧縮特性を維持するために、研磨パッド用基材の表層部分のみにポリウレタン系エラストマー層を形成させることが好ましい態様である。研磨パッド用基材上の表層部分のみにポリウレタン系エラストマー層を形成する方法としては、各種ポリウレタン系エラストマーを水系エマルジョン等の状態として、立毛後の研磨パッド用基材に対し、ポリウレタン系エラストマーを通常の塗布等の方法で付与後に乾燥することが好ましい。その理由は、研磨パッド用基材に塗布された水系ポリウレタンエマルジョンを、乾燥により厚み方向に積極的にマイグレーションさせることにより、ポリウレタン系エラストマーを研磨パッド用基材の表層部分により多く付着することができるためである。
- [0059] 本発明における湿式凝固法により形成されたポリウレタンを主成分とした多孔質ポリウレタン層は、ポリウレタン樹脂の凝固再生に伴う微多孔が緻密に形成された厚さ数 μ m程度の表面層（スキン層）を有しており、その内部（表面層の内側）には、スキン層の微多孔より平均孔径の大きい多数の、好

適には $50\mu\text{m}\sim 400\mu\text{m}$ 程度の粗大孔が形成された内部層を有している。スキン層に形成された微多孔径は、好適には $10\mu\text{m}$ 以上 $90\mu\text{m}$ 以下と緻密なため、スキン層の表面は表面粗さ（Ra）で数 μm の平坦性を有している。

[0060] このスキン層表面のミクロな平坦性を使用して、被研磨物であるシリコンベアウエハ、ガラス、化合物半導体基板およびハードディスク基板等の仕上げ研磨加工を行うことができる。なお、特許文献2の銀面の表面は、スキン層のような開口が存在しないので、本発明の研磨パッドのように仕上げ研磨加工に用いることは困難である。

[0061] 本発明で用いられるポリウレタン系エラストマーとは、末端に複数の活性水素を有するプレポリマと複数のイソシアネート基を有する化合物から重合されたウレタン結合またはウレア結合を有する重合体である。末端に複数の活性水素を有するプレポリマは、主鎖骨格によってポリエステル系、ポリエーテル系、ポリカーボネート系およびポリカプロラクタン系等のプレポリマに分類することができる。

[0062] 上記の湿式凝固法に使用される有機溶媒としては、N，N-ジメチルホルムアミド、N，N-ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、テトラヒドロフラン、ジオキサンおよびN-メチルピロリドン等の極性を有する溶媒等が用いられる。上記のポリウレタン系エラストマーを溶解させる溶媒としては、ジメチルホルムアミド（DMF）が特に好適に用いられる。

[0063] 上記のポリウレタン系エラストマー溶液には、他の樹脂、例えば、ポリ塩化ビニル、ポリエステル樹脂、ポリエーテルスルホンおよびポリスルホン等を適宜配合することができる。また、ポリウレタン系エラストマー溶液に、必要に応じて、カーボン我代表とする有機顔料、表面張力を下げる界面活性剤および撥水性を付与できる撥水剤等を添加することもできる。

[0064] 研磨パッド用基材に上記ポリウレタン系エラストマー溶液を塗布する手段の例としては、ロールコーター、ナイフコーター、ナイフオーバーロールコーターおよびダイコーター等が挙げられる。ポリウレタン系エラストマー溶

液を塗布した後、多孔質ポリウレタン層を形成させる凝固浴には、DMFとは親和性を有するが、ポリウレタンは溶解しない溶媒を使用する。一般的に好適には、水または水とDMFの混合溶液が使用される。

- [0065] 本発明における多孔質ポリウレタン層の厚みは、 $300\mu\text{m}$ 以上 $1200\mu\text{m}$ 以下が好ましく、より好ましくは $350\mu\text{m}$ 以上 $700\mu\text{m}$ 以下である。厚みを $300\mu\text{m}$ 以上とすることで、研磨被基板を均一に研磨できる。また、厚みを $1200\mu\text{m}$ 以下とすることで、パーティクル欠陥を抑えることができる。
- [0066] 本発明の研磨パッドにおける圧縮弾性率は、断面積 1cm^2 の圧子を用いて $0\text{gf}/\text{cm}^2$ から $50\text{gf}/\text{cm}^2$ まで加圧したときの、 $16\text{gf}/\text{cm}^2$ と $40\text{gf}/\text{cm}^2$ の歪率（初期厚みに対する圧縮歪量）から算出した値である。本発明の研磨パッドにおいては、圧縮弾性率は 0.17MPa 以上 0.32MPa 以下であることが重要である。
- [0067] この圧縮弾性率は、多孔質ポリウレタン層の材料弾性率と研磨パッド用基材の組み合わせを適切に選ぶことにより達成することができる。多孔質ポリウレタンの材料弾性率が大きいものを選定すると研磨布の圧縮弾性率は大きくなり、材料弾性率が小さいものを選定すると研磨布の圧縮弾性率は小さくなる。また、研磨パッド用基材の圧縮弾性率を大きいものを選定すると研磨布の圧縮弾性率は大きくなり、研磨パッド用基材の圧縮弾性率が小さいものを選定すると研磨布の圧縮弾性率は小さくなる傾向にある。そのため、これらのことを考慮して、多孔質ポリウレタン層と研磨パッド用基材の組み合わせを適切に選定することが好ましい。
- [0068] 圧縮弾性率が 0.17MPa に満たない場合は、研磨時のウェハーのスクラッチ・パーティクルの欠陥数が多くなる。また、圧縮弾性率が 0.32MPa を超える場合は、良好なウェハーの処理枚数が少なくなる。研磨パッドの圧縮弾性率は、被研磨基板と研磨パッド表面が均一に接触できるかどうかに影響を与えると推定している。
- [0069] 本発明の研磨パッドにおいて、多孔質ポリウレタン層の微多孔形成面は、

研削する手段で表層を研削して、多孔質ポリウレタン層の表面に開口が形成され表面の開口径が調整される。表面の平均開口径は、 $10\mu\text{m}$ 以上 $90\mu\text{m}$ 以下である。表面の平均開口径が $10\mu\text{m}$ に満たない場合は、パーティクル欠陥数が多くなる。また、表面の平均開口径が $90\mu\text{m}$ を超える場合もパーティクル欠陥数が多くなる。より好ましい範囲は $20\mu\text{m}$ 以上 $75\mu\text{m}$ 以下である。

[0070] 図1は、本発明の実施例8で得られた研磨パッドを構成する多孔質ポリウレタン層の表面の開口状態を例示する図面代用写真である。多孔質ポリウレタン層の表面には、図1に示されるように、多孔質としての独立した不規則で不定形多数の開口が顕在化している。開口している部分の全表面に対する開口面積比率は、およそ30～60%程度である。

[0071] 本発明において、多孔質ポリウレタン層の微多孔形成面を研削し、開口を形成し開口径を調整する手段として、好ましくは#80～#400、より好ましくは#100～#180のサンドペーパーによりバフ研磨することが挙げられる。バフ研磨に用いるサンドペーパーを#80～#400とすることにより、パーティクル欠陥を抑えることができる。また、それ以外に金属ロール表面にダイヤモンド砥粒が固定しているダイヤモンドドレッサーロールによるバフ研磨も開口径を調整する手段として好ましい。

[0072] 表面の平均開口径は、研磨パッド表面を、走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて倍率50倍で観察して、画像処理ソフト「ウィンルーフ」を用いて画像処理をおこない、開口部分を黒になるように二値化して、各開口部分の面積を真円の面積と見たときの直径を算出し、その平均値として求める。

[0073] 本発明の研磨パッドには、安定した研磨特性を得るために、上層の多孔質ポリウレタン層の表面に、格子状溝、同心円溝が形成されていることが好ましい。

[0074] 本発明の研磨パッドは、シリコンベアウエハ、ガラス、化合物半導体基板およびハードディスク基板等に良好な鏡面研磨面を形成するために好適に使用される。

実施例

[0075] 次に、実施例によって、さらに本発明の詳細を説明する。本実施例により本発明が限定して解釈される訳ではない。研磨評価および各測定は、次のとおりに行った。

[0076] [研磨評価]

岡本工作機械製作所製研磨装置（型式：SPP600）に研磨パッドを両面テープで貼り合わせて、直径610mmにサイズ調整した。被研磨体として二次研磨（SUBA400パッド使用）上がりの6インチシリコンベアウエハを用いて、次の条件で研磨評価を行った。

- ・ プラテン回転：46rpm
- ・ ウエハヘッド回転：49rpm
- ・ ヘッド荷重：100g/cm²
- ・ スラリー量：700ml/min（スラリー：コロイダルシリカスラリー 砥粒濃度1%）
- ・ 研磨時間：15分。

[0077] [研磨パッドの被鏡面研磨面の処理枚数の推定]

研磨パッドを立ち上げ後、上記研磨評価条件で初期欠陥数を評価後、酸化膜が1μm形成された6インチシリコンウエハを、次の研磨条件で、6時間研磨（研磨時間15分で24枚ウエハ処理に相当する）して、二次研磨（SUBA400パッド使用）上がりの6インチシリコンベアウエハを上記研磨評価条件で研磨して欠陥数を評価し、欠陥数が多くなるまで、それを繰り返した。

- ・ プラテン回転：46rpm
- ・ ウエハヘッド回転：49rpm
- ・ ヘッド荷重：100g/cm²
- ・ スラリー量：700ml/min（スラリー：コロイダルシリカスラリー 砥粒濃度1%）。

[0078] [スクラッチ・パーティクル等の欠陥数]

トップコン社製ゴミ検査装置商品名“WM-3”を使用して、 $0.5\mu\text{m}$ 以上の欠陥数を測定した（ウェハー2枚での $n=2$ 測定の平均値）。

[0079] 〔融点〕

パーキンエルマー社（Perkin Elmer）製DSC-7を用いて2nd runでポリマーの溶融を示すピークトップ温度をポリマーの融点とした。このときの昇温速度は $16^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で、サンプル量は 10mg とした。

[0080] 〔メルトフローレイト（MFR）〕

試料ペレット $4\sim 5\text{g}$ を、MFR計電気炉のシリンダーに入れ、東洋精機製メルトインデクサー（S101）を用いて、荷重 2160gf 、温度 285°C の条件で、 10 分間に押し出される樹脂の量（ $\text{g}/10\text{分}$ ）を測定した。同様の測定を3回繰り返し、平均値をMFRとした。

[0081] 〔極細繊維の平均単繊維径および平均単繊維径CV〕

研磨パッドの極細繊維を含む厚み方向に垂直な断面を、走査型電子顕微鏡（SEM キーエンス社製VE-7800型）を用いて 3000 倍で観察し、 $30\mu\text{m}\times 30\mu\text{m}$ の視野内で無作為に抽出した 50 本の単繊維直径を μm 単位で、有効数字3桁で測定した。ただし、これを3ヶ所で行い、合計 150 本の単繊維の直径を測定し、有効数字3桁目を四捨五入し平均値を有効数字2桁で算出した。繊維径が $10\mu\text{m}$ を超える繊維が混在している場合には、当該繊維は極細繊維に該当しないものとして平均繊維径の測定対象から除外するものとする。また、極細繊維が異形断面の場合、まず単繊維の断面積を測定し、当該断面を円形と見立てた場合の直径を算出することによって単繊維の直径を求めた。これを母集団とした標準偏差値および平均値を算出した。該標準偏差値を該平均値で割った値を百分率（%）で表したものを平均単繊維径CVとした。

[0082] 〔圧縮弾性率の測定〕

カトーテック社製自動化圧縮試験機（KESFB3-AUTO-A）を使用して、次の条件で測定した。本機を用いて $0\text{gf}/\text{cm}^2$ から $50\text{gf}/\text{cm}^2$

m^2 まで加圧したときの、 $16 \text{ g f} / \text{cm}^2$ (0.00157 MPa) におけるひずみ率 (ε_{16}) と $40 \text{ g f} / \text{cm}^2$ (0.00392 MPa) のひずみ率 (ε_{40}) から算出した (5 回測定 of 平均値)。

- [0083] ・ ひずみ率：(初期厚み－所定圧力時の厚み) / 初期厚み
- ・ 圧縮弾性率 (MPa)：($0.00392 - 0.00157$) / ($\varepsilon_{40} - \varepsilon_{16}$)
- ・ 圧子面積： 1.0 cm^2
- ・ 圧子速度： $0.02 \text{ mm} / \text{sec}$
- ・ 上限荷重： $50 \text{ g f} / \text{cm}$ 。

[0084] 〔平均開口径の測定〕

表面の平均開口径は、研磨パッド表面を、SEMを用いて倍率50倍で観察して、画像処理ソフト「ウィンルーフ」を用いて画像処理をおこない、開口部分を黒になるように二値化して、各開口部分の面積を真円の面積と見たときの直径を算出し、その平均値を平均開口径とした。

[0085] 〔実施例1〕

(研磨パッド用基材)

(海成分と島成分)

融点 260°C で MFR 46.5 のポリエチレンテレフタレート (PET) を島成分とし、融点 85°C で MFR 117 のポリスチレンを海成分として用いた。

[0086] (紡糸・延伸)

上記の島成分と海成分を用い、16島／ホルの海島型複合口金を用いて、紡糸温度 285°C 、島／海質量比率 80／20、吐出量 $1.2 \text{ g} / \text{分}$ ・ホルおよび紡糸速度 $1100 \text{ m} / \text{分}$ の条件で、複合繊維を溶融紡糸した。次いで、スチーム延伸によって2.8倍に延伸し、押し込み型捲縮機を用いて捲縮を付与し、カットして、複合繊維繊度が 4.2 dtex 、繊維長が 51 mm の海島型複合繊維の原綿を得た。

[0087] (極細繊維発生型繊維不織布)

上記の海島型複合繊維の原綿を用い、カード工程とクロスラッパ工程を経て、積層繊維ウェブを形成した。次いで、得られた積層繊維ウェブを、トータルバースデプス0.08mmのニードル1本を植込んだニードルパンチ機を用いて、針深度6mm、パンチ本数3000本/cm²でニードルパンチし、目付が815g/m²、見掛け密度が0.225g/cm³の極細繊維発生型繊維からなる不織布を作製した。

[0088] (ポリウレタンの含浸付与)

上記の極細繊維発生型繊維からなる不織布を、95℃の温度で熱水収縮処理させた後、ポリビニルアルコールを繊維質量に対し26質量%付与後、乾燥後、トリクロロエチレンを用いて海成分のポリスチレンを溶解除去後、乾燥し極細繊維束からなる不織布を得た。このようにして得られた極細繊維束からなる不織布に、ポリマージオールがポリエーテル系75質量%とポリエステル系25質量%とからなるポリウレタンを、極細繊維とポリウレタンの固形分質量比が22質量%となるように付与し、液温35℃の30%DMF水溶液でポリウレタンを凝固させ、約85℃の温度の熱水で処理し、DMFおよびポリビニルアルコールを除去した。その後、エンドレスのバンドナイフを有する半裁機により厚み方向に半裁してシート基材を得た。得られたシート基材の半裁面を、バッフィング研削し半裁面に起毛を形成させた。

[0089] (毛羽落ち防止剤の付与)

上記のシート基材に、ニトリルブタジエンゴム(NBR)(日本ゼオン社製 Nipol LX511A)樹脂の8.5%溶液を、シート基材とNBRの固形分の質量比が3.1質量%となるように付与し、170℃の温度で乾燥し研磨パッド用基材を得た。得られた研磨パッド用基材は、極細繊維の平均単繊維径が4.4μm、平均単繊維径CV値が6.2%、厚さが1.08mm、目付が370g/m²、見かけ密度が0.343g/cm³であった。

[0090] (多孔質ポリウレタン層の形成)

ポリエステルMDI(ジフェニルメタンジイソシアネート)ポリウレタン

樹脂 25 質量部を、N，N－ジメチルホルムアミド（DMF）100 質量部に溶解した。さらに、これにカーボンブラックを 2 質量部と疎水性活性剤を 2 質量部添加し、ポリウレタン溶液を調整した。

[0091] 次いで、上記で得られた研磨パッド用基材の上に、上記のポリウレタン溶液をナイフコーターで塗布し、水浴に浸漬してポリウレタンを凝固再生させ、水による洗浄でポリウレタン中の DMF を除去した後、水分を乾燥し、研磨パッド用基材上に多孔質ポリウレタン層を形成したシート材を作製した。

[0092] （バフ掛け）

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、表面平均開口径が $21\ \mu\text{m}$ となるように、#200 のサンドペーパーでバフ掛けして研削量を調整することにより、ポリウレタン層厚み $400\ \mu\text{m}$ 、見かけ密度 $0.25\ \text{g}/\text{cm}^3$ 、圧縮弾性率 $0.23\ \text{MPa}$ の研磨パッドを得た。

[0093] 得られた研磨パッドの評価結果は、表 1 に示すとおり、初期から 42 時間研磨後まで欠陥数は少なく、ウェハー処理枚数が多いという良好な結果であった。

[0094] [実施例 2]

（研磨パッド用基材）

ポリウレタンを、研磨パッド用基材中のポリウレタンの固形分質量比が 25 質量%となるように付与したこと以外は、実施例 1 と同様にして、極細繊維の平均単繊維径が $4.4\ \mu\text{m}$ 、平均単繊維径 CV 値が 6.2%、厚さが $1.08\ \text{mm}$ 、目付が $375\ \text{g}/\text{m}^2$ 、見かけ密度が $0.347\ \text{g}/\text{cm}^3$ の研磨パッド用基材を作成した。

[0095] （多孔質ポリウレタン層の形成）

ポリエステル MDI（ジフェニルメタンジイソシアネート）ポリウレタン樹脂 30 質量部を、N，N－ジメチルホルムアミド（DMF）100 質量部に溶解した。さらに、これにカーボンブラックを 2.5 質量部と疎水性活性剤を 3 質量部添加し、ポリウレタン溶液を調整した。

[0096] 次いで、上記の研磨パッド用基材の上に、上記ポリウレタン溶液をナイフ

コーターで塗布し、水浴に浸漬してポリウレタンを凝固再生し、水による洗浄でポリウレタン中のDMFを除去した後、水分を乾燥し、研磨パッド用基材上に多孔質ポリウレタン層を形成したシート材を作製した。

[0097] (バフ掛け)

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、表面平均開口径が $11\mu\text{m}$ となるように、 $\#100$ のサンドペーパーでバフ掛けして研削量を調整することにより、ポリウレタン層厚み $450\mu\text{m}$ 、見かけ密度 $0.29\text{g}/\text{cm}^3$ 、圧縮弾性率 0.19MPa の研磨パッドを得た。

[0098] 得られた研磨パッドの評価結果は、表1に示すとおり、初期から42時間研磨後まで欠陥数は少なく、ウェハー処理枚数が多いという良好な結果であった。

[0099] [実施例3]

(研磨パッド用基材)

ポリウレタンを、研磨パッド用基材中のポリウレタンの固形分質量比が29質量%となるように付与したこと以外は実施例1と同様にして、極細繊維の平均単繊維径が $4.4\mu\text{m}$ 、平均単繊維径CV値が6.2%、厚さが 1.08mm 、目付が $379\text{g}/\text{m}^2$ 、見かけ密度が $0.351\text{g}/\text{cm}^3$ の研磨パッド用基材を作成した。

[0100] (多孔質ポリウレタン層の形成)

上記の研磨パッド用基材の上に、実施例2と同様にして多孔質ポリウレタン層を形成して、シート材を作製した。

[0101] (バフ掛け)

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、表面平均開口径が $30\mu\text{m}$ となるようにバフ掛けして研削量を調整することにより、圧縮弾性率 0.17MPa の研磨パッドを得た。

[0102] 得られた研磨パッドの評価結果は、表1に示すとおり、初期から42時間研磨後まで欠陥数は少なく、ウェハー処理枚数が多いという良好な結果であった。

[0103] [実施例 4]

(研磨パッド用基材)

紡糸工程において、36島／ホルの海島型複合口金を用いて、極細繊維の平均単繊維径を $3.1\mu\text{m}$ としたこと以外は実施例2と同じに実施して、繊維径CV値が5.2%、厚さが1.08mm、目付が $370\text{g}/\text{m}^2$ 、見かけ密度が $0.343\text{g}/\text{cm}^3$ の研磨パッド用基材を作成した。

[0104] (多孔質ポリウレタン層の形成)

上記の研磨パッド用基材の上に、実施例1と同様にして多孔質ポリウレタン層を形成して、シート材を作製した。

[0105] (バフ掛け)

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、表面平均開口径が $35\mu\text{m}$ となるようにバフ掛けして研削量を調整することにより、圧縮弾性率 0.19MPa の研磨パッドを得た。

[0106] 得られた研磨パッドの評価結果は、表1に示すとおり、初期から42時間研磨後まで欠陥数は少なく、ウェハー処理枚数が多いという良好な結果であった。

[0107] [実施例 5]

(研磨パッド用基材)

紡糸工程において、36島／ホルの海島型複合口金を用いて極細繊維の平均単繊維径を $3.6\mu\text{m}$ とし、ポリウレタンを研磨パッド用基材中のポリウレタンの固形分質量比が26質量%となるように付与したこと以外は実施例1と同様にして、繊維径CV値が5.4%、厚さが1.08mm、目付が $368\text{g}/\text{m}^2$ 、見かけ密度が $0.341\text{g}/\text{cm}^3$ の研磨パッド用基材を作成した。

[0108] (多孔質ポリウレタン層の形成)

上記の研磨パッド用基材の上に、実施例1と同様にして多孔質ポリウレタン層を形成して、シート材を作製した。

[0109] (バフ掛け)

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、表面平均開口径が $67\mu\text{m}$ となるようにバフ掛けして研削量を調整することにより、圧縮弾性率 0.19MPa の研磨パッドを得た。

[0110] 得られた研磨パッドの評価結果は、表1に示すとおり、初期から42時間研磨後まで欠陥数は少なく、ウェハー処理枚数が多いという良好な結果であった。

[0111] [実施例6]

(研磨パッド用基材)

極細繊維の平均単繊維径を $5.3\mu\text{m}$ としたこと以外は、実施例2と同様にして、平均単繊維径CV値が5.5%、厚さが 1.08mm 、目付が $373\text{g}/\text{m}^2$ 、見かけ密度が $0.345\text{g}/\text{cm}^3$ の研磨パッド用基材を作成した。

[0112] (多孔質ポリウレタン層の形成)

上記の研磨パッド用基材の上に、実施例1と同様にして多孔質ポリウレタン層を形成して、シート材を作製した。

[0113] (バフ掛け)

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、表面平均開口径が $72\mu\text{m}$ となるようにバフ掛けして研削量を調整することにより、圧縮弾性率 0.25MPa の研磨パッドを得た。

[0114] 得られた研磨パッドの評価結果は、表1に示すとおり、初期から42時間研磨後まで欠陥数は少なく、ウェハー処理枚数が多いという良好な結果であった。

[0115] [実施例7]

(研磨パッド用基材)

紡糸工程において、16島／ホルの海島型複合口金を用いて極細繊維の平均単繊維径を $5.9\mu\text{m}$ とし、シート基材とNBRの固形分の質量比が3.2質量%となるように付与したこと以外は、実施例5と同様にして、平均単繊維径CV値が5.6%、厚さが 1.08mm 、目付が $373\text{g}/\text{m}^2$ 、見

かけ密度が 0.345 g/cm^3 の研磨パッド用基材を作成した。

[0116] (多孔質ポリウレタン層の形成)

上記の研磨パッド用基材の上に、実施例1と同様にして多孔質ポリウレタン層を形成して、シート材を作製した。

[0117] (バフ掛け)

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、表面平均開口径が $89 \mu\text{m}$ となるようにバフ掛けして研削量を調整することにより、圧縮弾性率 0.27 MPa の研磨パッドを得た。

[0118] 得られた研磨パッドの評価結果は、表1に示すとおり、初期から42時間研磨後まで欠陥数は少なく、ウェハー処理枚数が多いという良好な結果であった。

[0119] [実施例8]

(研磨パッド用基材)

紡糸工程において、16島／ホルの海島型複合口金を用いて極細繊維の平均単繊維径を $6.2 \mu\text{m}$ とし、シート基材とNBRの固形分の質量比が3.3質量%となるように付与したこと以外は、実施例5と同様にして、平均単繊維径CV値が5.8%、厚さが 1.08 mm 、目付が 372 g/m^2 、見かけ密度が 0.344 g/cm^3 の研磨パッド用基材を作成した。

[0120] (多孔質ポリウレタン層の形成)

上記の研磨パッド用基材の上に、実施例1と同様にして多孔質ポリウレタン層を形成して、シート材を作製した。

[0121] (バフ掛け)

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、表面平均開口径が $56 \mu\text{m}$ となるようにバフ掛けして研削量を調整することにより、圧縮弾性率 0.28 MPa の研磨パッドを得た。図1に、実施例8で得られた研磨パッドを構成する多孔質ポリウレタン層の表面の開口状態が示されている。

[0122] 得られた研磨パッドの評価結果は、表1に示すとおり、初期から42時間研磨後まで欠陥数は少なく、ウェハー処理枚数が多いという良好な結果であ

った。

[0123] [実施例 9]

(研磨パッド用基材)

極細繊維の平均単繊維径を $7.5 \mu\text{m}$ とし、ポリウレタンを極細繊維とポリウレタンの固形分質量比が 25 質量%となるように付与し、シート基材と NBR の固形分の質量比が 1.2 質量%となるように付与したこと以外は、実施例 1 と同様にして、平均単繊維径 CV 値が 6.2%、厚さが 1.08 mm、目付が 368 g/m^2 、見かけ密度が 0.341 g/cm^3 の研磨パッド用基材を作成した。

[0124] (多孔質ポリウレタン層の形成)

上記の研磨パッド用基材の上に、実施例 1 と同様にして多孔質ポリウレタン層を形成して、シート材を作製した。

[0125] (バフ掛け)

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、表面平均開口径が $36 \mu\text{m}$ となるようにバフ掛けして研削量を調整することにより、圧縮弾性率 0.31 MPa の研磨パッドを得た。

[0126] 得られた研磨パッドの評価結果は、表 1 に示すとおり、初期から 42 時間研磨後まで欠陥数は少なく、ウェハー処理枚数が多いという良好な結果であった。

[0127] [実施例 10]

(研磨用パッド基材)

極細繊維の平均単繊維径を $7.9 \mu\text{m}$ とし、シート基材と NBR の固形分の質量比が 4.5 質量%となるように付与したこと以外は、実施例 9 と同様にして、平均単繊維径 CV 値が 6.1%、厚さが 1.08 mm、目付が 374 g/m^2 、見かけ密度が 0.346 g/cm^3 の研磨パッド用基材を作成した。

[0128] (多孔質ポリウレタン層の形成)

上記の研磨パッド用基材の上に、実施例 1 と同様にして多孔質ポリウレタ

ン層を形成して、シート材を作製した。

[0129] (バフ掛け)

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、表面平均開口径が $32\mu\text{m}$ となるようにバフ掛けして研削量を調整することにより、圧縮弾性率 0.32MPa の研磨パッドを得た。

[0130] 得られた研磨パッドの評価結果は、表1に示すとおり、初期から42時間研磨後まで欠陥数は少なく、ウェハー処理枚数が多いという良好な結果であった。

[0131] [実施例11]

(研磨パッド用基材)

紡糸工程において、吐出量を調整し紡糸速度を $600\text{m}/\text{分}$ とし、ポリウレタンを研磨パッド用基材中のポリウレタンの固形分質量比が25質量%となるように付与し、シート基材とNBRの固形分の質量比が3.7質量%となるように付与したこと以外は、実施例9と同様にして、平均単繊維径C V値が11.2%、厚さが 1.08mm 、目付が $374\text{g}/\text{m}^2$ 、見かけ密度が $0.346\text{g}/\text{cm}^3$ の表面平均開口径が $21\mu\text{m}$ となるように調整された研磨パッド用基材を作成した。

[0132] (多孔質ポリウレタン層の形成)

上記の研磨パッド用基材の上に、実施例1と同様にして多孔質ポリウレタン層を形成して、シート材を作製した。

[0133] (バフ掛け)

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、表面平均開口径が $21\mu\text{m}$ となるようにバフ掛けして研削量を調整することにより、圧縮弾性率 0.31MPa 研磨パッドを得た。

[0134] 得られた研磨パッドの評価結果は、表1に示すとおり、初期から42時間研磨後まで欠陥数は少なく、ウェハー処理枚数が多いという良好な結果であった。

[0135] [実施例12]

(研磨パッド用基材)

ポリウレタンを研磨パッド用基材中のポリウレタンの固形分質量比が38質量%となるように付与し、シート基材とNBRの固形分の質量比が3.1質量%となるように付与したこと以外は、実施例1と同様にして、平均単繊維径CV値が6.2%、厚さが1.08mm、目付が378g/m²、見かけ密度が0.350g/cm³の研磨パッド用基材を作成した。

[0136] (多孔質ポリウレタン層の形成)

上記の研磨パッド用基材の上に、実施例1と同様にして多孔質ポリウレタン層を形成して、シート材を作製した。

[0137] (バフ掛け)

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、表面平均開口径が70μmとなるようにバフ掛けして研削量を調整することにより、圧縮弾性率0.31MPaの研磨パッドを得た。

[0138] 得られた研磨パッドの評価結果は、表1に示すとおり、初期から42時間研磨後まで欠陥数は少なく、ウェハー処理枚数が多いという良好な結果であった。

[0139] [実施例13]

(研磨パッド用基材)

ポリウレタンを研磨パッド用基材中のポリウレタンの固形分質量比が49質量%となるように付与し、シート基材とNBRの固形分の質量比が3.1質量%となるように付与したこと以外は、実施例1と同様にして、平均単繊維径CV値が6.2%、厚さが1.08mm、目付が381g/m²、見かけ密度が0.353g/cm³の研磨パッド用基材を作成した。

[0140] (多孔質ポリウレタン層の形成)

上記の研磨パッド用基材の上に、実施例1と同様にして多孔質ポリウレタン層を形成して、シート材を作製した。

[0141] (バフ掛け)

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、表面平均開口径が85

μm となるようにバフ掛けして研削量を調整することにより、圧縮弾性率 0.32MPa の研磨パッドを得た。

[0142] 得られた研磨パッドの評価結果は、表1に示すとおり、初期から42時間研磨後まで欠陥数は少なく、ウェハー処理枚数が多いという良好な結果であった。

[0143] [比較例1]

(研磨パッド用基材)

紡糸工程において極細繊維の平均単繊維径を $2.8\mu\text{m}$ としたこと以外は、実施例4と同様にして、平均単繊維径CV値が 6.3% 、厚さが 1.08mm 、目付が $371\text{g}/\text{m}^2$ 、見かけ密度が $0.344\text{g}/\text{cm}^3$ の研磨パッド用基材を作成した。

[0144] (多孔質ポリウレタン層の形成)

上記の研磨パッド用基材の上に、実施例1と同様にして多孔質ポリウレタン層を形成して、シート材を作製した。

[0145] (バフ掛け)

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、表面平均開口径が $30\mu\text{m}$ となるようにバフ掛けして研削量を調整することにより、圧縮弾性率 0.17MPa の研磨パッドを得た。

[0146] 得られた研磨パッドの評価結果は、表1に示すとおり、30時間研磨後以降で欠陥数は多くなり、ウェハー処理枚数が少ないという不良な結果であった。

[0147] [比較例2]

(研磨パッド用基材)

紡糸工程において極細繊維の平均単繊維径を $8.5\mu\text{m}$ としたこと以外は、実施例7と同様にして、平均単繊維径CV値が 6.5% 、厚さが 1.08mm 、目付が $365\text{g}/\text{m}^2$ 、見かけ密度が $0.338\text{g}/\text{cm}^3$ の研磨パッド用基材を作成した。

[0148] (多孔質ポリウレタン層の形成)

上記の研磨パッド用基材の上に、実施例 1 と同様にして多孔質ポリウレタン層を形成して、シート材を作製した。

[0149] (バフ掛け)

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、表面平均開口径が $35\ \mu\text{m}$ となるようにバフ掛けして研削量を調整することにより、圧縮弾性率 0.30MPa の研磨パッドを得た。

[0150] 得られた研磨パッドの評価結果は、表 1 に示すとおり、初期から欠陥数は多くなり、不良な結果であった。

[0151] [比較例 3]

(研磨パッド用基材)

ポリウレタンを研磨パッド用基材中のポリウレタンの固形分質量比が 18% となるように付与し、シート基材と NBR の固形分の質量比が 3.2% となるように付与したこと以外は、実施例 1 と同様にして、繊維径 CV 値が 6.2% 、厚さが 1.08mm 、目付が $362\text{g}/\text{m}^2$ 、見かけ密度が $0.335\text{g}/\text{cm}^3$ の研磨パッド用基材を作成した。

[0152] (多孔質ポリウレタン層の形成)

上記の研磨パッド用基材の上に、実施例 1 と同様にして多孔質ポリウレタン層を形成して、シート材を作製した。

[0153] (バフ掛け)

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、表面平均開口径が $67\ \mu\text{m}$ となるようにバフ掛けして研削量を調整することにより、圧縮弾性率 0.31MPa の研磨パッドを得た。

[0154] 得られた研磨パッドの評価結果は、表 1 に示すとおり、24 時間研磨後以降で欠陥数は多くなり、ウェハー処理枚数が少ないという不良な結果であった。

[0155] [比較例 4]

(研磨パッド用基材)

ポリウレタンを研磨パッド用基材中のポリウレタンの固形分質量比が 53%

質量%となるように付与し、シート基材とNBRの固形分の質量比が3.3質量%となるように付与したこと以外は、実施例1と同様にして、平均単繊維径CV値が6.2%、厚さが1.08mm、目付が379g/m²、見かけ密度が0.351g/cm³の研磨パッド用基材を作成した。

[0156] (多孔質ポリウレタン層の形成)

上記の研磨パッド用基材の上に、実施例1と同様にして多孔質ポリウレタン層を形成して、シート材を作製した。

[0157] (バフ掛け)

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、表面平均開口径が72μmとなるようにバフ掛けして研削量を調整することにより、圧縮弾性率0.17MPaの研磨パッドを得た。

[0158] 得られた研磨パッドの評価結果は、表1に示すとおり、初期から欠陥数は多く、不良な結果であった。

[0159] [比較例5]

(研磨パッド用基材)

紡糸工程において、36島/ホールの海島型複合口金を用いて極細繊維の繊維径を3.1μmでポリウレタンを極細繊維とポリウレタンの固形分質量比が29質量%となるように付与したこと以外は、実施例2と同様にして、繊維径CV値が5.2%、厚さが1.08mm、目付が390g/m²、見かけ密度が0.361g/cm³の研磨パッド用基材を作成した。

[0160] (多孔質ポリウレタン層の形成)

ポリエステルMDI（ジフェニルメタンジイソシアネート）ポリウレタン樹脂25質量部を、DMF100質量部に溶解した。さらに、これにカーボンブラックを2質量部と疎水性活性剤を2質量部添加し、ポリウレタン溶液を調整した。

[0161] 次に、上記の研磨パッド用基材の上に、上記のポリウレタン溶液をナイフコーターで塗布し、水浴に浸漬してポリウレタンを凝固再生させ、水による洗浄でポリウレタン中のDMFを除去した後、水分を乾燥し、微多孔形成

面を有する凝固再生ポリウレタン研磨パッドを作製した。

[0162] (バフ掛け)

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、表面平均開口径が $57\mu\text{m}$ となるようにバフ掛けして研削量を調整することにより、ポリウレタン層厚み $400\mu\text{m}$ 、見かけ密度 $0.25\text{g}/\text{cm}^3$ 、圧縮弾性率 0.16MPa の研磨パッドを得た。

[0163] 得られた研磨パッドの評価結果は、表1に示すとおり、初期から欠陥数は多く、不良な結果であった。

[0164] [比較例6]

(研磨パッド用基材)

極細繊維の平均単繊維径を $7.9\mu\text{m}$ とし、ポリウレタンを研磨パッド用基材中のポリウレタンの固形分質量比が21質量としたこと以外は、実施例9と同様にして、平均単繊維径CV値が6.1%、厚さが 1.08mm 、目付が $354\text{g}/\text{m}^2$ 、見かけ密度が $0.328\text{g}/\text{cm}^3$ の研磨パッド用基材を作成した。

[0165] (多孔質ポリウレタン層の形成)

ポリエステルMDI（ジフェニルメタンジイソシアネート）ポリウレタン樹脂25質量部を、DMF100質量部に溶解した。さらに、これにカーボンブラックを2質量部と疎水性活性剤を2質量部添加し、ポリウレタン溶液を調整した。

[0166] 次に、上記の研磨パッド用基材の上に、上記のポリウレタン溶液をナイフコーターで塗布し、水浴に浸漬してポリウレタンを凝固再生させ、水による洗浄でポリウレタン中のDMFを除去した後、水分を乾燥し、微多孔形成面を有する凝固再生ポリウレタン研磨パッドを作製した。

[0167] (バフ掛け)

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、表面平均開口径が $36\mu\text{m}$ となるようにバフ掛けして研削量を調整することにより、ポリウレタン層厚み $400\mu\text{m}$ 、見かけ密度 $0.25\text{g}/\text{cm}^3$ 、圧縮弾性率 0.33MPa

aの研磨パッドを得た。

[0168] 得られた研磨パッドの評価結果は、表1に示すとおり、18時間研磨後以降で欠陥数は多くなり、ウェハー処理枚数が少ないという不良な結果であった。

[0169] [比較例7]

特許文献2の実施例1に準じて、研磨パッドを作成した。

[0170] (研磨パッド用基材)

(原綿)

(海成分と島成分)

5-スルホイソフタル酸ナトリウムを8mol%共重合したPETを海成分、島成分としてPETを島成分として用いた。

[0171] (紡糸・延伸)

上記の島成分と海成分を用い、36島/ホルの海島型複合口金を用いて、島/海質量比率55/45の条件で、複合繊維を溶融紡糸した。次いで、2.8倍に延伸し、押し込み型捲縮機を用いて捲縮を付与し、カットして、複合繊維繊度が2.8dtex、繊維長が51mmの海島型複合繊維の原綿を得た。

[0172] (極細繊維発生型繊維不織布)

上記の海島型複合繊維の原綿を用い、カード工程とクロスラッパ工程を経て、積層繊維ウェブを形成した。次いで、得られた積層繊維ウェブを、ニードルパンチ機を用いて、ニードルパンチし、極細繊維発生型繊維からなる不織布を作製した。

[0173] (ポリウレタンの含浸付与)

上記の極細繊維発生型繊維からなる不織布を、90℃の温度で2分間熱水収縮処理させ、100℃で5分乾燥した。次いで、固形分濃度25質量%の自己乳化型ポリウレタン水分散液Aを含浸し、乾燥温度120℃で10分熱風乾燥することで、不織布の島成分重量に対するポリウレタン重量が30質量%（島成分とポリウレタンの比率が77：23質量%）となるようにポリ

ウレタンを付与したシートを得た。

[0174] 次に、このシートを90℃に加熱した濃度10g/Lの水酸化ナトリウム水溶液に浸漬して30分処理を行い、海島型繊維の海成分を除去した脱海シートを得た。得られたシート基材の半裁面を、180メッシュのサンドペーパーでバッフィング研削し半裁面に起毛を形成させた。極細繊維の平均単繊維径は2.2μm、平均単繊維径CV値が7.8%であった。

[0175] (ポリウレタン水分散液A：ジオールとして、ポリ(3-メチルペンタンカーボネート)、イソシアネートとして、ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート、鎖伸長剤として、ヘキサメチレンジアミン、ノニオン系内部乳化剤を用い、0.2質量%のシリコーンを含有するポリウレタン。)

(多孔質ポリウレタン層の作製)

離型紙(AR-130SG：旭ロール社製商品名)に水系増粘剤によって増粘させた自己乳化型ポリウレタン水分散液F(固形分濃度30質量%)を、水分散液量で塗布量80g/m²となるように塗布・乾燥した後、接着層を塗布した。接着層が半乾燥、粘着性が残っている状態で、研磨パッド用基材の研削面に貼り合わせながら金属ロール間を通過させた。そして、40～50℃の雰囲気中で2日間のエージングを行った後、離型紙を剥離した。

[0176] (バフ掛け)

上記シート材のポリウレタン層の表面を、#200のサンドペーパーでバフ掛けした結果、見かけ密度0.48g/cm³、圧縮弾性率0.30MPaの研磨パッドを得た。研磨パッド表面の開孔は、ほとんど見られず、平均開口径も8μmと小さかった。

[0177] 得られた研磨パッドの評価結果は、表1に示すとおり、初期から欠陥数が著しく多く、研磨パッドに適用できるものではなかった。

[0178] [比較例8]

(研磨パッド用基材)

ポリウレタン付与前に、ポリビニルアルコールを溶解除去し、その後ポリウレタンを研磨パッド用基材中のポリウレタンの固形分質量比が25質量%

となるように付与し、シート基材とNBRの固形分の質量比が3.5質量%となるように付与したこと以外は、実施例1と同様にして、平均単繊維径CV値が6.2%、厚さが1.08mm、目付が382g/m²、見かけ密度が0.354g/cm³の研磨パッド用基材を作成した。

[0179] (多孔質ポリウレタン層の形成)

上記の研磨パッド用基材の上に、実施例1と同様にて多孔質ポリウレタン層を形成して、シート材を作製した。

[0180] (バフ掛け)

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、表面平均開口径が95μmとなるようにバフ掛けして研削量を調整することにより、圧縮弾性率0.19MPaの研磨パッドを得た。

[0181] 得られた研磨パッドの評価結果は、表1に示すとおり、初期から欠陥数は多く、不良な結果であった。

[0182] [比較例9]

(研磨パッド用基材)

ポリウレタン付与前に、ポリビニルアルコールを溶解除去し、その後ポリウレタンを研磨パッド用基材中のポリウレタンの固形分質量比が2.5質量%となるように付与し、シート基材とNBRの固形分の質量比が3.5質量%となるように付与したこと以外は、実施例1と同様にして、平均単繊維径CV値が6.2%、厚さが1.08mm、目付が382g/m²、見かけ密度が0.354g/cm³の研磨パッド用基材を作成した。

[0183] (多孔質ポリウレタン層の形成)

上記の研磨パッド用基材の上に、実施例1と同様にして多孔質ポリウレタン層を形成して、シート材を作製した。

[0184] (バフ掛け)

上記シート材の多孔質ポリウレタン層側の表面を、バフ掛けを実施せず、圧縮弾性率0.19MPaの研磨パッドを得た。

[0185] 得られた研磨パッドの評価結果は、表1に示すとおり、初期から欠陥数は

多く、不良な結果であった。

[0186]

[表1]

【表1】

	研磨パッド用基材					表面の開口径 (μm)	研磨パッドの 圧縮弾性率 (MPa)	シリコンカーバイドの 被鏡面研磨面							
	平均繊維径 (μm)	ポリウレタン の含有率 (質量%)	繊維径の CV値	NBR付着量 (質量%)	初期 欠陥数			6時間研磨 後欠陥数	12時間研磨 後欠陥数	18時間研磨 後欠陥数	24時間研磨 後欠陥数	30時間研磨 後欠陥数	36時間研磨 後欠陥数	42時間研磨 後欠陥数	
					個			個	個	個	個	個	個	個	個
実施例	1	4.4	21	6.2	3.1	21	0.23	16	10	21	24	33	25	26	21
	2	4.4	25	6.2	3.1	11	0.19	54	53	61	52	49	47	62	53
	3	4.4	29	6.2	3.1	30	0.17	43	47	43	39	44	42	48	46
	4	3.1	25	5.2	3.1	35	0.19	10	15	24	16	24	23	22	21
	5	3.6	26	5.4	3.1	67	0.19	19	21	24	20	25	23	22	29
	6	5.3	25	5.5	3.1	72	0.25	18	14	25	32	24	27	21	25
	7	5.9	26	5.6	3.2	89	0.27	55	53	56	63	57	61	56	62
	8	6.2	26	5.8	3.3	56	0.28	18	17	19	20	22	21	23	24
	9	7.5	25	6.2	1.2	36	0.31	23	22	23	27	32	24	25	25
	10	7.9	24	6.1	4.5	32	0.32	25	22	27	34	32	25	34	33
	11	7.5	25	11.2	3.7	21	0.31	35	34	33	32	34	33	23	34
	12	4.4	38	6.2	3.1	70	0.31	40	39	36	43	30	35	34	37
	13	4.4	49	6.2	3.1	85	0.32	34	37	40	32	41	42	43	39
比較例															
	1	2.8	25	6.3	3.1	30	0.17	24	33	27	38	45	89	102	150
	2	8.5	26	6.5	3.2	35	0.30	85	87	93	78	97	89	91	93
	3	4.4	18	6.2	3.2	67	0.31	24	35	33	53	75	95	130	160
	4	4.4	53	6.2	3.3	72	0.17	88	92	99	87	89	93	91	89
	5	3.1	29	5.2	3.1	57	0.16	102	99	120	106	108	101	115	112
	6	7.9	21	6.1	4.5	36	0.33	21	35	46	75	87	110	115	135
	7	2.2	23	7.8	—	8	0.30	135	269	—*	—*	—*	—*	—*	—*
	8	4.4	25	6.2	3.5	95	0.19	98	89	91	104	95	98	93	97
9	4.4	25	6.2	3.5	0	0.19	250	350	—*	—*	—*	—*	—*	—*	

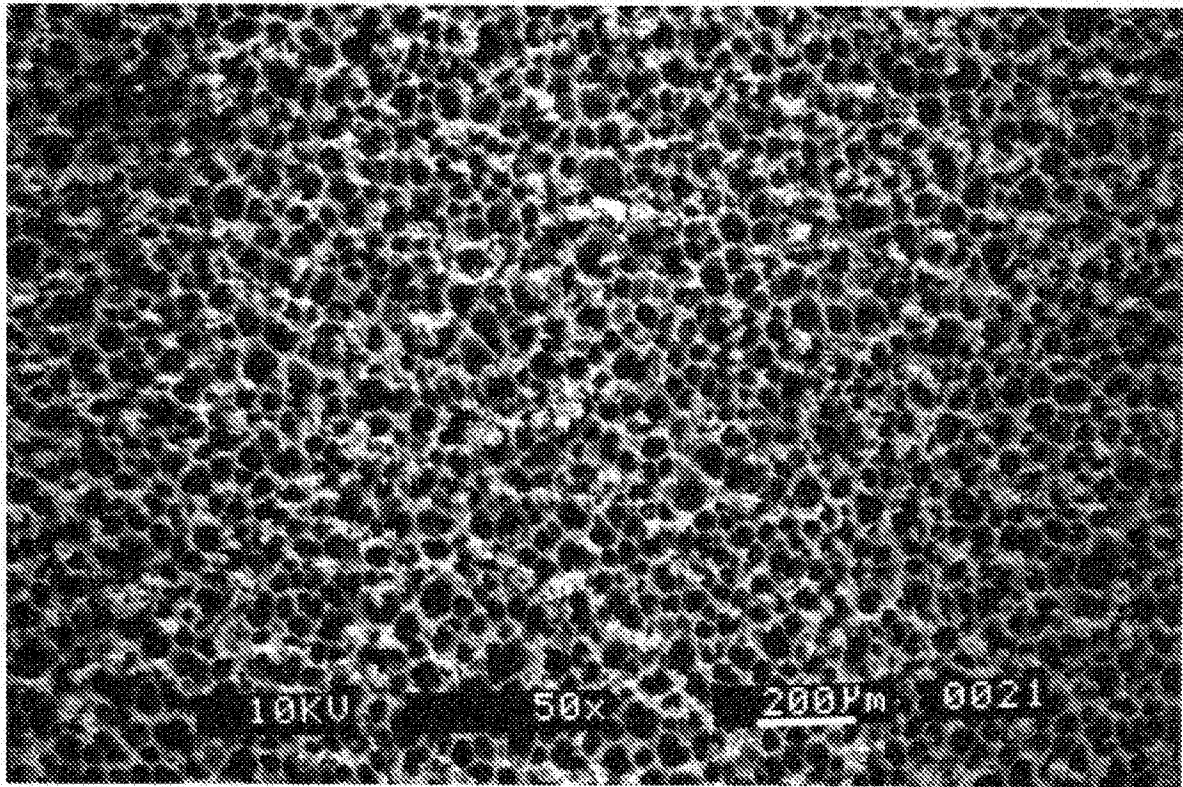
* 欠陥数が多すぎるため、テストを中断した

請求の範囲

- [請求項1] 平均単繊維径が3.0 μm 以上8.0 μm 以下の極細繊維束からなる不織布に、ポリウレタン系エラストマーが研磨パッド用基材に対して20質量%以上50質量%以下含浸してなる研磨パッド用基材上に、湿式凝固法で得られるポリウレタンを主成分とする多孔質ポリウレタン層が積層されてなり、当該多孔質ポリウレタン層が、その表面に平均開口径10 μm 以上90 μm 以下の開口を有し、圧縮弾性率が0.17 MPa以上0.32 MPa以下であることを特徴とする研磨パッド。
- [請求項2] 極細繊維の平均単繊維径が、3.5 μm 以上6.0 μm 以下であることを特徴とする請求項1記載の研磨パッド。
- [請求項3] ポリウレタン系エラストマーの研磨パッド用基材に対する含有率が20質量%以上30質量%以下であることを特徴とする請求項1または請求項2記載の研磨パッド。
- [請求項4] 不織布内にニトリルブタジエン系エラストマーが含有されていることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の研磨パッド。
- [請求項5] 不織布を構成する極細繊維の平均単繊維径CV値が10%以下であることを特徴とする請求項1～請求項4のいずれかに記載の研磨パッド。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれかに記載の研磨パッドに用いることを特徴とする研磨パッド用基材。

[図1]

【図1】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051947

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24B37/24 (2012.01) i, D06N3/14 (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)

B24B37/24, D06N3/14, H01L21/304

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)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-335979 A (Kanebo, Ltd.), 07 December 1999 (07.12.1999), paragraphs [0007] to [0030] (Family: none)	1-6
Y	JP 2004-299041 A (Toray Industries, Inc.), 28 October 2004 (28.10.2004), claims (Family: none)	1-6
Y	JP 2007-196336 A (Toyobo Co., Ltd.), 09 August 2007 (09.08.2007), claims; paragraph [0016] (Family: none)	1-6

☒ 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
14 February, 2012 (14.02.12)

Date of mailing of the international search report
19 March, 2012 (19.03.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051947

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 2008-277518 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 13 November 2008 (13.11.2008), paragraph [0040]; fig. 1 to 6 & KR 10-2008-0096444 A	1-6
A	JP 2001-223189 A (NGK Insulators, Ltd.), 17 August 2001 (17.08.2001), paragraphs [0012] to [0020]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-6
A	US 2008/0268227 A1 (Chung-Chih FENG, I-Peng YAO, Lyang-Gung WANG, Yung-Chang HUNG), 30 October 2008 (30.10.2008), paragraphs [0030] to [0051]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-6
A	US 2007/0010175 A1 (SAN FANG CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.), 11 January 2007 (11.01.2007), paragraphs [0016] to [0056]; fig. 1 & US 2008/0047205 A1 & CN 1891406 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B24B37/24(2012.01)i, D06N3/14(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 (I P C))

Int.Cl. B24B37/24, D06N3/14, H01L21/304

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	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)

WPI

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 11-335979 A (鐘紡株式会社) 1999. 12. 07, [0007]-[0030]段落 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2004-299041 A (東レ株式会社) 2004. 10. 28, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2007-196336 A (東洋紡績株式会社) 2007. 08. 09, 特許請求の範囲, [0016]段落 (ファミリーなし)	1-6

☒ 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

1 4 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 3 . 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)

田中 成彦

3 C

3 1 1 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 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
Y	JP 2008-277518 A (大日本スクリーン製造株式会社) 2008. 11. 13, [0040]段落, 図 1-6 & KR 10-2008-0096444 A	1-6
A	JP 2001-223189 A (日本碍子株式会社) 2001. 08. 17, [0012]-[0020]段落, 図 1-9 (ファミリーなし)	1-6
A	US 2008/0268227 A1 (Chung-Chih FENG, I-Peng YAO, Lyang-Gung WANG, Yung-Chang HUNG) 2008. 10. 30, [0030]-[0051]段落, 図 1-9 (ファミリーなし)	1-6
A	US 2007/0010175 A1 (SAN FANG CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) 2007. 01. 11, [0016]-[0056]段落, 図 1 & US 2008/0047205 A1 & CN 1891406 A	1-6