

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 2 区分
 【発行日】平成 20 年 5 月 29 日 (2008.5.29)

【公表番号】特表 2005-538571 (P2005-538571A)
 【公表日】平成 17 年 12 月 15 日 (2005.12.15)
 【年通号数】公開・登録公報 2005-049
 【出願番号】特願 2004-539871 (P2004-539871)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 21/304 (2006.01)

B 2 4 B 37/00 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/304 6 2 2 F

H 0 1 L 21/304 6 2 2 S

B 2 4 B 37/00 C

【誤訳訂正書】
 【提出日】平成 20 年 4 月 7 日 (2008.4.7)
 【誤訳訂正 1】
 【訂正対象書類名】特許請求の範囲
 【訂正対象項目名】全文
 【訂正方法】変更
 【訂正の内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項 1】

研磨パッドであって、以下：

a．開口部を有し、該パッドの研磨表面として機能する、第 1 層；および

b．第 2 層であって、該第 2 層の少なくとも一部分は、少なくとも部分的に透明な窓を備える、第 2 層

を備え、ここで、該第 1 層は、該第 2 層に少なくとも部分的に接続しており、該第 1 層は、該第 1 層の体積の合計を基準にして少なくとも 2 体積パーセントの間隙率を有する、研磨パッド。

【請求項 2】

前記第 1 層が、該第 1 層の体積の合計を基準にして 50 体積 % 以下の間隙率を有する、請求項 1 に記載の研磨パッド。

【請求項 3】

研磨パッドであって、以下：

a．開口部を有し、該パッドの研磨表面として機能する、第 1 層；および

b．第 2 層であって、該第 2 層の少なくとも一部分は、少なくとも部分的に透明な窓を備える、第 2 層

を備え、ここで、該第 1 層は、該第 2 層に少なくとも部分的に接続しており、該第 1 層は、該第 2 層よりも大きな体積圧縮率パーセントを有する、研磨パッド。

【請求項 4】

前記第 1 層が、137.89 kPa (20 psi) の荷重を付与した場合に少なくとも 0.3 % の体積圧縮率パーセントを有する、請求項 3 に記載の研磨パッド。

【請求項 5】

前記第 1 層が、137.89 kPa (20 psi) の荷重を付与した場合に 3 % 以下の体積圧縮率パーセントを有する、請求項 4 に記載の研磨パッド。

【請求項 6】

前記第 2 層が、非体積圧縮性である、請求項 3 に記載の研磨パッド。

【請求項 7】

前記第 1 層が、粒子状ポリマーおよび架橋ポリマーバインダー；粒子状ポリマーおよび有機ポリマーバインダー；熱可塑性樹脂の焼結粒子；熱可塑性ポリマーの圧力焼結粉末圧縮物；複数のポリマー微量要素を含浸させたポリマーマトリクスであって、各ポリマー微量要素がその中に空隙空間を有し得る、ポリマーマトリクス、またはそれらの組み合わせから選択される、請求項 1 または 3 に記載の研磨パッド。

【請求項 8】

前記第 1 層が、少なくとも 0.51 mm (0.020 インチ) の厚さを有する、請求項 1 に記載の研磨パッド。

【請求項 9】

前記第 1 層が、3.81 mm (0.150 インチ) 以下の厚さを有する、請求項 8 に記載の研磨パッド。

【請求項 10】

前記第 2 層が、非体積圧縮性のポリマーならびに金属フィルムおよび金属箔から選択される、請求項 1 または 3 に記載の研磨パッド。

【請求項 11】

前記第 2 層が、ポリオレフィン；セルロースベースのポリマー；アクリル；ポリエステルおよびコポリエステル；ポリカーボネート；ポリアミド；高性能プラスチック；またはそれらの混合物から選択される、請求項 1 または 3 に記載の研磨パッド。

【請求項 12】

前記第 2 層が、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、超高分子量ポリエチレンまたはポリプロピレン；酢酸セルロースまたは酪酸セルロース；PET または PETG；ナイロン 6 / 6 またはナイロン 6 / 12；ポリエーテルエーテルケトン、ポリフェニレンオキシド、ポリスルホン、ポリイミドまたはポリエーテルイミド；あるいはそれらの混合物から選択される、請求項 1 または 3 に記載の研磨パッド。

【請求項 13】

前記第 2 層が、少なくとも 0.0127 mm (0.0005) インチの厚さを有する、請求項 1 に記載の研磨パッド。

【請求項 14】

前記第 2 層が、1.65 mm (0.0650 インチ) 以下の厚さを有する、請求項 13 に記載の研磨パッド。

【請求項 15】

前記第 1 層および第 2 層が、接着物質によって少なくとも部分的に接続されている、請求項 1 または 3 に記載の研磨パッド。

【請求項 16】

前記接着物質が、コンタクト接着剤、感圧性接着剤、構造用接着剤、ホットメルト接着剤、熱可塑性接着剤、硬化性接着剤、熱硬化性接着剤およびそれらの組合せから選択される、請求項 1 または 3 に記載の研磨パッド。

【請求項 17】

前記第 1 層における前記開口部が、前記第 2 層における前記窓と少なくとも部分的に整列している、請求項 1 または 3 に記載の研磨パッド。

【請求項 18】

前記第 2 層に少なくとも部分的に接続している第 3 層をさらに含み、該第 3 層が開口部を有する、請求項 1 または 3 に記載の研磨パッド。

【請求項 19】

前記第 3 層が、天然ゴム、合成ゴム、熱可塑性エラストマー、発泡体シートおよびそれらの組合せから選択される、請求項 18 に記載の研磨パッド。

【請求項 20】

前記第 3 層が、少なくとも 1.02 mm (0.04 インチ) の厚さを有する、請求項 18 に記載の研磨パッド。

【請求項 2 1】

前記第 3 層が、2 . 5 4 m m (0 . 1 0 0 インチ)以下の厚さを有する、請求項 2 0に記載の研磨パッド。

【請求項 2 2】

前記第 1 層、第 2 層および第 3 層が、接着物質によって少なくとも部分的に接続されている、請求項 1 8に記載の研磨パッド。

【請求項 2 3】

前記第 1 層における前記開口部、前記第 2 層における前記窓、および前記第 3 層における前記開口部が、少なくとも部分的に整列している、請求項 1 8に記載の研磨パッド。

【請求項 2 4】

前記窓の少なくとも一部分が、コーティングを含む、請求項 3に記載の研磨パッド。

【請求項 2 5】

前記コーティングが、樹脂コーティングを含む、請求項 2 4に記載の研磨パッド。

【請求項 2 6】

前記樹脂コーティングが、熱可塑性アクリル樹脂、熱硬化性アクリル樹脂、ウレタンシステム、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂またはそれらの混合物から選択される、請求項 2 5に記載の研磨パッド。

【請求項 2 7】

前記第 1 層が、研磨表面上に溝を備える、請求項 3に記載の研磨パッド。

【請求項 2 8】

前記第 1 層が、研磨表面上にパターンを備える、請求項 3に記載の研磨パッド。

【請求項 2 9】

前記第 3 層が、前記第 1 層よりも柔らかい、請求項 1 8 ~ 2 3 のいずれか一項に記載の研磨パッド。

【請求項 3 0】

研磨パッドを調製する方法であって、開口部を有する第 1 層を第 2 層に少なくとも部分的に接続する工程を包含し、ここで、該第 2 層の少なくとも一部分が、少なくとも部分的に透明な窓を含み、そして該第 1 層は、該第 1 層の体積の合計を基準にして少なくとも 2 体積パーセントの間隙率を有し、該第 1 層が、該パッドの研磨表面として機能する、方法。

【請求項 3 1】

研磨パッドを調製する方法であって、開口部を有する第 1 層を第 2 層に少なくとも部分的に接続する工程を包含し、ここで、該第 2 層の少なくとも一部分が、少なくとも部分的に透明な窓を含み、そして該第 1 層は、該第 2 層よりも大きな体積圧縮率パーセントを有し、該第 1 層が、該パッドの研磨表面として機能する、方法。

【請求項 3 2】

開口部を有する第 3 層を前記第 2 層に少なくとも部分的に接続する工程をさらに包含する、請求項 3 0 ~ 3 1 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 3 3】

前記第 1 層および第 2 層が、接着物質によって少なくとも部分的に接続されている、請求項 3 0 または 3 1 に記載の方法。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】平坦化するための窓を有する研磨パッド

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、研磨パッドに関する。特に、本発明の研磨パッドは、窓を含み得る。本発明の研磨パッドは、研磨品に有用であり得、特にマイクロエレクトロニクスデバイス（例えば、半導体ウェーハ）の化学機械的研磨または平坦化に有用であり得る。研磨パッドの窓は、少なくとも部分的に透明であり、従って、プラテン貫通型（through-the-platen）ウェーハ計測学に備えられるツールの研磨または平坦化に特に有用であり得る。

【背景技術】

【0002】

一般に、マイクロエレクトロニクスデバイスの非平坦表面を研磨または平坦化して本質的に平坦な表面にすることは、非平坦表面を、制御された反復運動を使用して、研磨パッドの作業表面で研ぐことを含む。研磨スラリーは、研磨されるべき物品の粗い表面と、研磨パッドの作業表面との間に挟まれ得る。

【0003】

マイクロエレクトロニクスデバイス（例えば、半導体ウェーハ）の製造は一般に、例えば、ケイ素またはヒ化ガリウムを含むウェーハ上の複数の集積回路の形成を含む。この集積回路は、材料（例えば、導電性材料、絶縁材料、および半導性材料）のパターン化された層が基板の上に形成される一連のプロセス工程によって形成され得る。1ウェーハあたりの集積回路密度を最大にするために、半導体ウェーハ生産プロセスの全体にわたって様々な段階で本質的に平坦な研磨基板を有することが望ましい。従って、半導体ウェーハ生産は、少なくとも1つの、より代表的には複数の研磨工程を含み得、この研磨工程は、1以上の研磨パッドを用い得る。

【0004】

化学機械的研磨（CMP）プロセスは、マイクロエレクトロニクス基板を研磨パッドと接触して配置する工程；このマイクロエレクトロニクスデバイスの裏面に力を付与しながら、このパッドを回転させる工程；および一般に「スラリー」といわれる、研磨剤を含有する化学的に反応性の溶液を、研磨の間にこのパッドに適用する工程を包含し得る。CMP研磨スラリーは、研磨剤材料（例えば、シリカ、アルミナ、セリアまたはそれらの混合物）を含み得る。スラリーがデバイス/パッド界面に提供されているので、この基板に対する、パッドの回転した動きは、研磨プロセスを容易にし得る。一般に、研磨は、所望のフィルム厚さが除去されるまでこのような様式で継続され得る。

【0005】

研磨パッドおよび研磨剤ならびに他の添加物の選択に依存して、このCMPプロセスは、所望の研磨速度において、表面の不完全さ、欠陥、腐食および侵食を減らすかまたは最小にしながらも、効果的な研磨を提供し得る。

【0006】

研磨または平坦化の特徴は、パッド毎に、そして、所定のパッドの作動寿命の全体にわたって変動し得る。パッドの研磨特徴におけるバリエーションは、役に立たない、不十分に研磨されたかまたは平坦化された基板をもたらし得る。従って、研磨または平坦化の特徴におけるパッド毎のバリエーションが低下した研磨パッドを開発することが当該分野で望ましい。パッドの作動寿命の全体にわたって研磨または平坦化の特徴におけるバリエーションが低下した研磨パッドを開発することがさらに望ましい。

【0007】

ウェーハをツール内にこのパッドと接触した状態で保持しながらも、平坦化プロセスの進捗を測定する能力を有する平坦化ツールは、当該分野で公知である。平坦化プロセスの間、マイクロエレクトロニクスデバイスを平坦化することの進捗を測定することは、当該分野において、「インサイチュ計測学」と呼ばれ得る。米国特許第5,964,643号および同第6,159,073号；および欧州特許第1,108,501号は、研磨ツールまたは平坦化ツール、およびインサイチュ計測学システムを記載する。一般に、インサイチュ計測学は、ツールのプラテンに位置する少なくとも部分的に透明な窓を通して光のビームを導く工程を含み得、光のビームは、ウェーハの表面から反射されて、プラテンの

窓を通して検出器に戻され得る。この研磨パッドは、計測学システムで使用する波長に対して少なくとも部分的に透明な窓を含み得、そしてプラテンの窓と本質的に整列され得る。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従って、インサイチュ計測学に有用な窓領域を含む研磨パッドを開発することが望ましい。パッドの作動寿命全体にわたって窓が適切な透明度を提供することがさらに望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0009】

研磨表面と同一平面上にある窓を有する公知のパッドに関する1つの欠点は、パッド表面より遅い速度での窓部分の摩耗を含み得る。同一平面上にある窓を有する公知のパッドに関するさらなる欠点は、研磨プロセスまたは平坦化プロセスの間のスラリー中の研磨剤粒子とのその接触の結果として、窓を引っ掻くことを含み得る。引っ掻かれた窓によって、通常、窓の透明度が低下し得、そして計測信号の減衰が引き起こされ得る。

【0010】

本発明は、窓を有する研磨パッドを含む。非限定的な実施形態では、この研磨パッドは、第1層および第2層を含み得る。この第1層は、パッドの作業表面または研磨層として機能し得る。この第2層の少なくとも一部分は、研磨ツールの計測学機器によって使われる波長に対して少なくとも部分的に透明な窓を含み得る。さらに、この第1層は、第1層の重量の合計を基準として少なくとも2重量パーセントの研磨スラリーを吸収し得る。

【0011】

本発明の研磨パッドは、第1層および第2層を含み得る。この第1層は、パッドの研磨表面または作業表面として機能し得、その結果、第1層は、研磨されるべき基板および研磨スラリーと少なくとも部分的に相互作用し得る。非限定的な実施形態では、この第1層は、多孔性であり得、そして研磨スラリーを浸透させ得る。非限定的な実施形態では、この第2層は、実質的に非多孔性であり、研磨スラリーを実質的に浸透させえない。

【0012】

本明細書および特許請求の範囲において用いられる場合、用語「実質的に非多孔性」とは、液体、気体および細菌の通過に対してほぼ不浸透性であることを意味する。巨視的なスケールでは、実質的に非多孔性の材料は、孔を、あったとしてもほとんど示さない。本明細書および特許請求の範囲において用いられる場合、用語「多孔性」とは、孔を有することを意味し、用語「孔」とは、物質が通過する微細な開口部をいう。

【0013】

本発明の広範な範囲を示す数字の範囲およびパラメーターは近似値であるにもかかわらず、具体的実施例に示される数字の値は、できる限り正確に報告される。しかし、任意の数字の値は、それらのそれぞれの試験測定値に見出される標準偏差から必ず生じる特定の誤差を固有に含む。

【0014】

この第1層は、当該分野で公知の種々の材料を含み得る。この第1層を構成する適切な材料の非限定的な例としては、以下が挙げられ得るが、これらに限定されない：米国特許第6,477,926B1号に記載される通りの粒子状ポリマーおよび架橋ポリマーバインダー；米国特許出願第10/317,982号に記載される通りの粒子状ポリマーおよび有機ポリマーバインダー；米国特許第6,062,968号、同第6,117,000号および同第6,126,532号に記載される通りの熱可塑性樹脂の焼結粒子；ならびに米国特許第6,231,434B1号、同第6,325,703B2号、同第6,106,754号および同第6,017,265号に記載される通りの熱可塑性ポリマーの圧力焼結粉末圧縮物。この第1層を構成する適切な材料のさらなる非限定的な例としては、米国特許第5,900,164号および同第5,578,362号に記載された通りの、

複数のポリマー微量要素を含浸させたポリマーマトリクスであって、各ポリマー微量要素がその中に空隙空間を有し得る、ポリマーマトリクスが挙げられ得る。

【0015】

この第1層の厚さは、変動し得る。代替の非限定的な実施形態において、この第1層は、少なくとも0.020インチまたは少なくとも0.040インチ；あるいは0.150インチ以下または0.080インチ以下の厚さを有し得る。

【0016】

別の非限定的な実施形態において、研磨スラリーがこの第1層によって少なくとも部分的に吸収され得るように、この第1層は、孔を含み得る。孔の数は、変動し得る。代替の非限定的な実施形態において、この第1層は、この第1層の体積の合計を基準として少なくとも2体積パーセントの、またはこの第1層の体積の合計を基準として50体積パーセント以下の、またはこの第1層の体積の合計を基準として2～50体積パーセントの間隙率（これは、孔体積パーセントとして表される）を有し得る。

【0017】

研磨パッド層の孔体積パーセントは、当該分野で公知の種々の技術を使用して決定され得る。非限定的な実施形態では、以下の表現は、孔体積パーセントを算出するために用いられ得る：

$$100 \times (\text{パッド層の密度}) \times (\text{パッド層の孔体積})。$$

【0018】

密度は、1立方センチメートルあたりのグラムという単位で表現され得、そして当該分野で公知の種々の従来法によって決定され得る。非限定的な実施形態では、密度は、ASTM D1622-88に従って決定され得る。孔体積は、1グラムあたりの立方センチメートルという単位で表現され得、そして当該分野で公知の種々の従来法および器具によって決定され得る。非限定的な実施形態では、孔体積は、MicromeriticsからのAutopore III水銀多孔度測定器を用いてASTM D4284-88における水銀多孔度測定法に従って測定され得る。さらなる非限定的な実施形態では、孔体積測定は、以下の条件下でなされ得る：140°の接触角；480ダイン/cmの水銀表面張力；および50マイクロメートル水銀真空下での研磨パッド層サンプルの脱気。

【0019】

非限定的な実施形態では、この第1層がスラリーを吸収し得るように、この第1層は、少なくとも部分的に開いた構造を有し得る。代替の非限定的な実施形態では、この第1層は、この第1層の重量の合計を基準として、少なくとも2重量パーセントの、または50重量パーセント以下の、または2重量パーセント～50重量パーセントの研磨スラリーを吸収し得る。

【0020】

本発明の別の非限定的な実施形態では、この研磨パッドの第1層は、第2層より大きい圧縮率を有し得る。本明細書中で用いられる場合、用語「圧縮率」とは、体積圧縮率パーセントの測定値をいう。さらなる非限定的な実施形態では、第1層の体積圧縮率パーセントは、20psiの荷重が付与された場合、少なくとも0.3パーセント；または3パーセント以下；または0.3～3パーセントであり得る。

パッド層の体積圧縮率パーセントは、当該分野で公知の種々の方法を使用して決定され得る。非限定的な実施形態では、パッド層の体積圧縮率パーセントは、以下の表現を使用して決定され得る。

【0021】

【数1】

$$100 \times \frac{(\text{荷重なしでのパッド層の体積} - \text{荷重下でのパッド層の体積})}{(\text{荷重なしでのパッド層の体積})}$$

【0022】

非限定的な実施形態では、パッド層の面積は、パッド層に荷重が加えられた場合に变化

しない；従って、体積圧縮率についての上記の式は、以下の式により、パッド層の厚さに関して表現され得る。

【 0 0 2 3 】

【 数 2 】

$$100 \quad x \quad \frac{(\text{荷重なしでのパッド層の厚さ} - \text{荷重下でのパッド層の厚さ})}{(\text{荷重なしでのパッド層の厚さ})}$$

【 0 0 2 4 】

パッド層の厚さは、種々の公知の方法を使用して決定され得る。非限定的な実施形態では、パッド層の厚さは、荷重（例えば、校正されたおもりであるがこれに限定されない）をパッドサンプル上に配置し、そして荷重の結果として、パッド層の厚さの変化を測定することによって決定され得る。さらなる非限定的な実施形態では、Mitutoyo Electronic Indicator, Model ID-C 112EBが用いられ得る。このインジケータは、その下にパッド層が配置されている平坦な接触部と一端ではまり得る、スピンドルまたはねじ切りされたロッドを備えている。このスピンドルは、指定された荷重を接触領域に付与するためのデバイス（例えば、校正されたおもりを受ける天秤皿であるがこれに限定されない）と他端ではまり得る。このインジケータは、荷重を付与することから生じているパッド層の変位を示す。このインジケータの表示は、代表的に、インチまたはミリメートルを表す。このElectronic Indicatorは、スタンド（例えば、Mitutoyo Precision Granite Stand）に載置されて、測定値をとりながらの安定性が提供され得る。このパッド層の側面寸法は、任意の端からの少なくとも0.5インチの測定を許容するに充分であり得る。このパッド層の表面は、試験パッド層と平坦な接触部との間の均一な接触を許容するために十分な領域を通じて平坦かつ平行であり得る。試験されるべきパッド層は、平坦な接触部の下に配置され得る。パッド層の厚さは、荷重を付与する前に測定され得る。校正された分銅は、特定の得られる荷重のために天秤皿に加えられ得る。次いで、このパッド層は、指定された荷重の下で圧縮され得る。このインジケータは、この指定された荷重の下でのパッド層の厚さ/高さを示し得る。この荷重を付与する前のパッド層の厚さから、この指定された荷重の下でのパッド層の厚さを差し引いたものは、パッド層の変位を決定するために用いられ得る。非限定的な実施形態では、20 psiの荷重が、このパッド層に付与され得る。測定は、標準化された温度（例えば、室温）においてなされ得る。非限定的な実施形態では、測定は、 22 ± 2 の温度で行われ得る。

【 0 0 2 5 】

代替の非限定的な実施形態では、パッド層の厚さを測定する上記の方法は、積層されたパッドアセンブリ、または積層されたパッドアセンブリを構成する層に付与され得る。

【 0 0 2 6 】

非限定的な実施形態では、体積圧縮率パーセントを測定するための手順は、接触部を花崗岩ベース上に配置し、そしてゼロと読み取るようにインジケータを調整することを包含し得る。次いで、この接触部を上昇させ得、そして標本を、標本の任意の縁部から少なくとも0.5インチ離れたところで接触部の縁部と接触させながら、花崗岩スタンド上に配置し得る。この接触部は、標本上に下げられ得、そして標本の厚さの測定が、 5 ± 1 秒後にされ得る。標本も接触部も移動させることなく、十分な重量がこの皿に加えられて、接触部によって標本へと付与される20 psiの値からを引き起こし得る。荷重下での標本の厚さの測定値の読み取りは、 15 ± 1 秒後になされ得る。この測定手順は、20 psiの圧縮力を用いて、標本上の少なくとも0.25インチ離れた異なる位置で5回の測定を行って、繰り返され得る。

【 0 0 2 7 】

非限定的な実施形態では、第1層の柔らかさが決定され得る。本明細書および特許請求の範囲において用いられる場合、用語「柔らかさ」とは、材料のShore A Hardnessをいう。一般に、材料が柔らかければ柔らかいほど、Shore A Hardness

d n e s s 値は低下する。代替の非限定的な実施形態では、この第 1 層は、少なくとも 85、または 99 以下、または 85 ~ 99 の Shore A Hardness を有し得る。この Shore A Hardness 値は、当該分野で公知の種々の方法および機器を用いて決定され得る。非限定的な実施形態では、Shore A Hardness は、最大インジケータを有する Shore「Type A」Durometer (PCT Instruments, Los Angeles, CA から入手可能) を用いて、ASTM D 2240 に記載される手順に従って決定され得る。非限定的な実施形態では、Shore A Hardness についての試験方法は、指定された条件下での試験材料へと実質的に押し込められる特定の型の圧子の貫入を含み得る。この実施形態では、Shore A Hardness は、貫入深さと逆に関連し得、そして試験材料の弾性率および粘弾性挙動に依存し得る。

【0028】

非限定的な実施形態では、この第 1 層は、作業表面または研磨表面に溝またはパターンを含み得る。溝および/またはパターンの種類は、変動し得、そして当該分野で公知の様々な種類の溝および/またはパターンを含み得る。溝およびパターンを作製するためのプロセスはまた、変動し得、そして当該分野で公知の様々な従来法を含み得る。

【0029】

本発明の研磨パッドは、第 2 層をさらに含む。非限定的な実施形態では、この第 2 層は、第 1 層の少なくとも一部分に接続され得る。さらなる非限定的な実施形態では、この第 1 層は、この第 2 層の少なくとも一部分に接続され得、そしてこの第 2 層は、必要に応じた第 3 層の少なくとも一部分に接続され得る。

【0030】

第 2 層は、当該分野で公知の種々の材料を含み得る。この第 2 層は、実質的に非体積圧縮性のポリマーならびに金属フィルムおよび金属箔から選択され得る。本明細書および特許請求の範囲において用いられる場合、「実質的に非体積圧縮性の」とは、20 psi の荷重を付与した場合に体積が 1 % 未満減少し得ることを意味する。非限定的な実施形態では、荷重を付与するための方法および体積の減少を測定するための方法は、本明細書中に以前に記載されており、これを用いることができる。

【0031】

実質的に非体積圧縮性のポリマーの非限定的な例としては、以下が挙げられ得る：ポリオレフィン（例えば、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、超高分子量ポリエチレンおよびポリプロピレンであるがこれらに限定されない）；ポリ塩化ビニル；セルロースベースのポリマー（例えば、酢酸セルロースおよび酪酸セルロースであるがこれらに限定されない）；アクリル；ポリエステルおよびコポリエステル（例えば、PET および PETG であるがこれらに限定されない）；ポリカーボネート；ポリアミド（例えば、ナイロン 6 / 6 およびナイロン 6 / 12 であるがこれらに限定されない）；および高性能プラスチック（例えば、ポリエーテルエーテルケトン、ポリフェニレンオキシド、ポリスルホン、ポリイミドおよびポリエーテルイミドであるがこれらに限定されない）；ならびにそれらの混合物。

【0032】

金属フィルムの非限定的な例としては、アルミニウム、銅、黄銅、ニッケル、ステンレス鋼およびこれらの組合せが挙げられ得るが、これらに限定されない。

【0033】

この第 2 層の厚さは、変動し得る。代替の非限定的な実施形態では、この第 2 層は、少なくとも 0.0005 または少なくとも 0.0010；あるいは 0.0650 インチ以下または 0.0030 インチ以下の厚さを有し得る。

【0034】

非限定的な実施形態では、この第 2 層は、研磨パッドと研磨されるべき基板の表面との間の接触部の均質性を上昇または増大させるために可撓性であり得る。第 2 層についての材料を選択する際の考慮すべき事項は、研磨されるべきデバイスの巨視的な輪郭または長

期の表面に第1層が実質的に適合するように、研磨パッドの作業表面に対して適合した支持を材料が提供し得る能力であり得る。この能力を有する材料は、本発明において第2層として使用されることが所望され得る。

【0035】

第2層の可撓性は、変動し得る。可撓性は、当該分野で公知の種々の従来技術を使用して決定され得る。本明細書および特許請求の範囲において用いられる場合、用語「可撓性」(F)とは、第2層の厚さの三乗(t^3)と第2層材料の曲げ率(E)との逆の関係、すなわち、 $F = 1 / t^3 E$ をいう。代替の非限定的な実施形態では、この第2層の可撓性は、少なくとも $0.5 \text{ in}^{-1} \text{ lb}^{-1}$; または少なくとも $100 \text{ in}^{-1} \text{ lb}^{-1}$; あるいは $1 \text{ in}^{-1} \text{ lb}^{-1} \sim 100 \text{ in}^{-1} \text{ lb}^{-1}$ であり得る。

【0036】

非限定的な実施形態では、この第2層は、研磨パッドが、研磨されるべき物品の表面に実質的に適合するのを可能にする圧縮性を有し得る。マイクロエレクトロニクス基板(例えば、半導体ウェーハ)の表面は、製造プロセスの結果として、「波状の」輪郭を有し得る。研磨パッドが基板表面の「波状」輪郭に適切に適合することができない場合、研磨性能の均一性が崩壊し得ることが意図される。例えば、パッドが「波状の」の端部に実質的に適合するが、「波状」部分と実質的に適合できず、「波状」部分の中間部分と接触する場合、「波状」部分の末端のみが研磨され得るかまたは平坦化され得、そしてこの中間部分は、実質的に未研磨または未平坦化のままになり得る。

【0037】

第2層の圧縮性は、変動し得る。上記で記載した通り、用語「圧縮率」とは、体積圧縮率パーセントの測定値をいう。代替の非限定的な実施形態では、この第2層の体積圧縮率パーセントは、少なくとも1パーセント; または3パーセント以下; あるいは1~3パーセントであり得る。この体積圧縮率パーセントは、当該分野で公知の種々の従来法を使用して決定され得る。非限定的な実施形態では、この体積圧縮率パーセントは、本明細書中で上記にて記載した通りに決定される。

【0038】

別の非限定的な実施形態では、この第2層は、第1層によって経験される圧縮力を、より大きな面積の必要に応じた第3層上に分散させ得る。非限定的な実施形態では、この第2層は、実質的に非体積圧縮性である。

【0039】

別の非限定的な実施形態では、この第2層は、第2層に少なくとも部分的に接続している、第1層と必要に応じた第3層との間の流体輸送に対する実質的な障壁として機能し得る。従って、第2層を構成する材料を選択する際の考慮すべき事項は、第1層から必要に応じた第3層への研磨スラリーの輸送をこの材料が実質的に減少させるか、最小化するか、または本質的に妨げる能力であり得る。非限定的な実施形態では、必要に応じた第3層が研磨スラリーで飽和されないように、この第2層は、研磨スラリーに対して実質的に不浸透性であり得る。

【0040】

代替の非限定的な実施形態では、研磨スラリーが第1層および第2層を透過して必要に応じた第3層を湿らせるように、この第2層は、穿孔が開けられ得る。さらなる非限定的な実施形態では、この必要に応じた第3層は、研磨スラリーで実質的に飽和され得る。第2層における穿孔は、当業者に公知の種々の技術(例えば、パンチング、打ち抜き、レーザー切断または水ジェット切断であるがこれらに限定されない)によって形成され得る。穴のサイズ、数および穿孔の配置は、変動し得る。非限定的な実施形態では、穿孔穴直径は、千鳥型の穴パターンで1平方インチ当たり少なくとも26穴について少なくとも1/16インチであり得る。

【0041】

非限定的な実施形態では、この第1層は、積層されたパッドアセンブリを生産するために、第2層の少なくとも一部分に接続され得る。本明細書および特許請求の範囲において

用いられる場合、用語「に接続される」とは、1以上の介在材料と一緒に連結するかまたは直接的もしくは間接的に関連を持って配置することを意味する。非限定的な実施形態では、この第1層の開口部がこの第2層の少なくとも部分的に透明な窓と少なくとも部分的に整列され得るように、この第1層および第2層は、少なくとも部分的に接続される。

【0042】

非限定的な実施形態では、この研磨パッドの第1層は、接着剤を使用して、第2層の少なくとも一部分に接続され得る。パッド層が使用の間、本質的に適所にあり続けるように、本発明において使用するための適切な接着剤は、十分な耐剥離性を提供し得る。さらに、この接着剤は、研磨プロセスまたは平坦化プロセスの間に存在する変位応力に十分に耐えるように、さらに、使用の間の化学分解および水分分解 (moisture degradation) に十分に耐え得るように、選択され得る。この接着剤は、当業者に公知の従来技術を使用して適用され得る。非限定的な実施形態では、この接着剤は、互いを向いて平行である、第1層の下側表面および/または第2層の上側表面に適用され得る。

【0043】

この接着剤は、当該分野で公知の多種多様な接着物質 (例えば、コンタクト接着剤、感圧性接着剤、構造用接着剤、ホットメルト接着剤、熱可塑性接着剤、および硬化性接着剤 (例えば、熱硬化性接着剤) であるがこれらに限定されない) から選択され得る。構造用接着剤の非限定的な例は、ポリウレタン接着剤およびエポキシ樹脂接着剤 (例えば、ビスフェノールAのジグリシジルエーテルに基づく接着剤) から選択され得る。感圧性接着剤の非限定的な例としては、エラストマーポリマーおよび粘着性付与性樹脂が挙げられ得る。

【0044】

このエラストマーポリマーは、天然ゴム、ブチルゴム、塩化ゴム、ポリイソブチレン、ポリ (ビニルアルキルエーテル)、アルキド接着剤、アクリル (例えば、2 エチルヘキシルアクリレートおよびアクリル酸のコポリマーに基づくアクリル)、ブロックコポリマー (例えば、スチレン - ブタジエン - スチレン) およびそれらの混合物から選択され得る。非限定的な実施形態では、感圧性接着剤は、有機溶媒 (例えば、トルエンまたはヘキサン) を使用して、または水に基づくエマルジョンもしくは溶融物から、基板に適用され得る。本明細書中で用いられる場合、「ホットメルト接着剤」とは、加熱されて溶融し得、次いで基板に液体として適用され得る、不揮発性熱可塑性材料から構成される接着剤をいう。ホットメルト接着剤の非限定的な例は、エチレン - ビニル酢酸コポリマー、スチレン - ブタジエンコポリマー、エチレン - アクリル酸エチルコポリマー、ポリエステル、ポリアミド (例えば、ジアミンとダイマー酸 (dimer acid) との反応から形成されたポリアミド) およびポリウレタンから選択され得る。

【0045】

本発明の非限定的な実施形態では、この第1層は、開口部を含み得る。さらなる非限定的な実施形態では、第2層の少なくとも一部分は、平坦化機器の計測器によって用いられる波長に対して少なくとも部分的に透明である窓を含み得る。この第1層における開口部および/または第2層における窓の、サイズ、形状および配置は、計測器ならびにこのパッドを研磨および/または平坦化するために用いられる研磨装置に依存し得る。この開口部は、当該分野で公知の種々の従来法によって生成され得る。代替の非限定的な実施形態では、この開口部は、パンチング、打ち抜き、レーザー切断または水ジェット切断によって作製され得る。さらなる非限定的な実施形態では、この開口部は、この第1層を成形することにより形成され得る。代替の非限定的な実施形態では、この開口部は、適切なサイズおよび形状のダイを取り付けた N A E F Model B ダイプレス (これは、M S Instruments Company, Stony Brook, NY から市販される) を使用して、第1層中にダイ切断され得る。

【0046】

非限定的な実施形態では、この第1層における開口部は、第1層と第2層とと一緒に積層する前および/またはこれらを少なくとも部分的に接続する前に生成され得る。

【 0 0 4 7 】

この第2層の少なくとも一部分は、少なくとも部分的に透明な窓を含み得る。非限定的な実施形態では、この第2層は、少なくとも部分的に透明な材料を含み得る。別の非限定的な実施形態では、この第2層は、実質的に不透明な材料を含み得る；開口部は、この第2層の一部分を取り除くために、第2層中に切断され得る；少なくとも部分的に透明な材料は、この第2層における開口部に挿入され得る。この開口部は、本明細書中で上記に記載されている種々の方法を使用して作製され得る。非限定的な例では、この第2層は、金属箔を含み得る；開口部は、金属箔一部分を取り除くために、金属箔中に切断され得る；ポリエステル片は、開口部に実質的に対応するサイズおよび形状に切断され得る；このポリエステルは、少なくとも部分的に透明な窓を形成するために、金属箔における開口部に取り付けられ得る。

【 0 0 4 8 】

非限定的な実施形態では、この第2層は、接着剤アセンブリを含み得る。この接着剤アセンブリは、第2層を上側の接着剤層と下側の接着剤層との間に配置することを包含し得る。非限定的な実施形態では、接着剤アセンブリの上側の接着剤層は、第1層の下側表面と少なくとも部分的に接続し得る。接着剤アセンブリの下側の接着剤層は、必要に応じた第3層の上側表面に少なくとも部分的に接続し得る。接着剤アセンブリの第2層は、研磨パッドの第2層に関する上記の適切な材料から選択され得る。接着剤アセンブリの上側接着剤層および下側接着剤層は、本明細書において上記で言及した接着剤の非限定的な例から選択され得る。非限定的な実施形態では、上側接着剤層および下側接着剤層は、各々、コンタクト接着剤であり得る。接着剤アセンブリは、当該分野において両面テープまたは二重被覆テープと称され得る。市販の接着剤アセンブリの非限定的な例としては、3M, Industrial Tape and Specialties Divisionからの接着剤アセンブリが挙げられる。

【 0 0 4 9 】

さらなる非限定的な実施形態では、接着剤層の少なくとも一部分は、少なくとも部分的に透明な中間層の少なくとも一部分を露出させ、それにより、第2層において少なくとも部分的に透明な窓が形成されるように、接着剤アセンブリの第2層から取り除かれ得る。代替の非限定的な実施形態では、接着剤の除去は、層を積層する前に、または層を積層した後に、実行され得る。この除去プロセスは、溶媒もしくは界面活性剤溶液中での接着剤の溶解、またはこの第2層からの接着剤の物理的剥離が挙げられるがこれらに限定されない、当業者に公知の種々の方法を包含し得る。非限定的な実施形態では、接着剤を物理的に剥離することは、この接着剤を、この接着剤が実質的に接着する材料に接着させ、次いでこの材料をこの第2層から引っ張り、それにより接着剤がこの材料とともに除去されることを含み得る。

【 0 0 5 0 】

さらなる非限定的な実施形態では、この第2層の窓は、パッドの第1層の厚さと等しい距離で、パッドの研磨表面の下に凹み得る。

【 0 0 5 1 】

別の非限定的な実施形態では、このパッドアセンブリは、第2層の窓の上側および/または底側の少なくとも一部分の上にコーティングを含み得る。このコーティングには、接着剤の代わりに、または接着剤の除去後に、接着剤とともに少なくとも部分的に適用され得る。このコーティングは、層を積層する前に、または層が積層された後に、少なくとも部分的に適用され得る。このコーティングは、例えば、以下の特性のうちのいずれか1つを提供し得る：窓領域の改善された透明度、改善された耐摩耗性、改善された穿孔耐性。非限定的な実施形態では、このコーティングは、樹脂フィルム、またはキャスト内(cast-in-place)樹脂コーティングを含み得る。

【 0 0 5 2 】

本発明において使用するために適切な樹脂フィルムの非限定的な例としては、第2層についての上記の材料が挙げられ得る。代替の非限定的な実施形態では、コーティングにつ

いて選択される樹脂フィルムは、第2のパッド層を構成する材料と同一材料または異なる材料であり得る。この樹脂フィルムは、当業者に公知の任意の手段（例えば、パッド積層体接着剤について上記に列挙した接着方法および接着材料）によって、第2層の窓領域に少なくとも部分的に接着され得る。非限定的な実施形態では、このコーティングは、第2層について使用する材料と同一であり得る樹脂フィルムの層であり得る。このコーティングは、パッド積層体のアセンブリの後、少なくとも部分的に適用され得る。このコーティングは、第2層の窓領域の上側表面および下側表面の両方に少なくとも部分的に適用され得、そして接着剤は、積層体接着剤として用いられるコンタクト接着剤を用いて少なくとも部分的に接着され得る。

【0053】

非限定的な実施形態では、このコーティングは、キャスト内樹脂コーティングであり得、このコーティングは、液体として、溶媒溶液、溶媒分散物もしくは水性ラテックスとして；溶融物として、または反応してコーティングを形成し得る樹脂前駆体のブレンドとして、適用され得る。この液体の適用は、噴霧、詰め込みおよび流し込みを含め、種々の公知の方法によって達成され得る。コーティングについて適切な材料の非限定的な例としては、以下が挙げられる：熱可塑性アクリル樹脂、熱硬化性アクリル樹脂（例えば、尿素-ホルムアルデヒドで架橋したヒドロキシル官能化アクリルラテックスまたはメラミン-ホルムアルデヒド樹脂、エポキシ樹脂で架橋したヒドロキシル官能性アクリル樹脂、またはカルボジイミドもしくはポリイミンもしくはエポキシ樹脂で架橋したカルボキシ官能性アクリルラテックス）；ウレタンシステム（例えば、ポリイソシアネートで架橋されたヒドロキシル官能性アクリル樹脂、水分硬化したイソシアネート末端樹脂）；メラミン-ホルムアルデヒド樹脂で架橋したカルバメート官能性アクリル樹脂；エポキシ樹脂（例えば、ビスフェノールAエポキシ樹脂で架橋したポリアミド樹脂、ビスフェノールAエポキシ樹脂で架橋したフェノール樹脂）；ポリエステル樹脂（例えば、メラミン-ホルムアルデヒド樹脂またはポリイソシアネートまたはエポキシ架橋剤で架橋したヒドロキシル末端ポリエステル）。

【0054】

非限定的な実施形態では、このコーティングは、水性アクリルラテックスであり得、これは、パッドアセンブリの積層の後に適用され得る。このコーティングは、第2層の窓領域の上側表面および下側表面に少なくとも部分的に適用され得る。このコーティングの適用は、窓領域からの接着剤の除去後に実施され得る。

【0055】

本発明の窓パッドは、当該分野で公知の種々の研磨機器とともに用いられ得る。非限定的な実施形態では、Applied Materials Inc, Santa Clara CAにて製造されるMirra研磨機が用いられ得、ここで、開口部の形状は矩形であり、0.5インチ×2インチのサイズを有し、半径方向に配向された長軸に沿って配置され、そしてこのパッドの中心から4インチ離れて集中する。Mirra研磨機用のプラテンは、直径が20インチである。この研磨機について使用するためのパッドは、上記の領域に位置する窓を有する直径20インチの円を含み得る。

【0056】

さらなる非限定的な実施形態では、Lam Research Corporation, Fremont, CAから市販されるTerres研磨機が用いられ得る。この研磨機は、円形のプラテンの代わりに連続ベルトを使用する。この研磨機用のパッドは、12インチ幅で93.25インチの円周の連続ベルトであり得、これは、適切にサイズ合わせされた、Terres研磨機の計測窓と整列して配置される窓領域を有し、これは、その結果、第2層における少なくとも部分的に透明な窓と少なくとも部分的に整列され得る。

【0057】

本明細書中で上記にて同定した通り、本発明の研磨パッドは、さらなる必要に応じた層を含み得る。このさらなる層は、第1層における開口部および第2層における少なくとも部分的に透明な窓と実質的に整列された開口部を含み得る。

【 0 0 5 8 】

非限定的な実施形態では、本発明の研磨パッドは、第3層を含み得る。この第3層は、研磨草地のプラテンに取り付けられ得るパッドの底側層として機能し得る。

【 0 0 5 9 】

非限定的な実施形態では、この第3層は、第1層よりも柔らかい材料を含み得る。本明細書中で用いられる場合、用語「柔らかさ」とは、材料の Shore A Hardness をいう。この材料が柔らかければ柔らかいほど、Shore A Hardness 値は低下する。従って、本発明においては、第3層の Shore A Hardness 値は、第1層の Shore A Hardness 値より下であり得る。非限定的な実施形態では、この第3層は、少なくとも15の Shore A Hardness を有し得る。代替の非限定的な実施形態では、この第3層の Shore A Hardness は、少なくとも45、または75以下、あるいは45~75であり得る。Shore A Hardness は、当該分野で公知の種々の従来法を用いて決定され得る。非限定的な実施形態では、Shore A Hardness は、本明細書中の上記の通りに決定され得る。

【 0 0 6 0 】

非限定的な実施形態では、この第3層は、研磨パッドと研磨を受けている基板の表面との間の接触の均一性を増大させるために用いられ得る。

【 0 0 6 1 】

本発明の非限定的な実施形態では、研磨パッドの第3層を構成する材料は、第1層を構成する材料よりも大きな圧縮率を有し得る。上記で記載した通り、用語「圧縮率」とは、体積圧縮率パーセントの測定値をいう。従って、この第3層の体積圧縮率パーセントは、第1層の体積圧縮率パーセントよりも大きい。非限定的な実施形態では、この第3層の体積圧縮率パーセントは、20 p s i の荷重が付与された場合に、20パーセント未満であり得る。代替の非限定的な実施形態では、この第3層の体積圧縮率パーセントは、20 p s i の荷重が付与された場合に、10パーセント未満であり得るか、または20 p s i の荷重が付与された場合に、5パーセント未満であり得る。上記で同定された通り、体積圧縮率パーセントは、当該分野で公知の種々の従来法によって決定され得る。非限定的な実施形態では、体積圧縮率パーセントは、本明細書中で上記にて記載した通りに決定され得る。

【 0 0 6 2 】

この第3層の厚さは、変動し得る。一般に、この第3層の厚さは、このパッドが厚すぎないようにすべきである。厚すぎるパッドは、平坦化機器に配置することおよびそこから取り外すことが困難であり得る。従って、代替の非限定的な実施形態では、この第1層の厚さは、少なくとも0.040インチ、もしくは少なくとも0.045インチ；または0.100以下、もしくは0.080インチ以下、あるいは0.065インチ以下であり得る。

【 0 0 6 3 】

この部分層 (s u b l a y e r) は、当該分野で公知の多種多様な材料を含み得る。適切な材料としては、天然ゴム、合成ゴム、熱可塑性エラストマー、発泡体シートおよびこれらの組み合わせが挙げられ得る。この部分層の材料は、発泡または吹き込みされて、多孔性構造体が生成され得る。この多孔性構造体は、開放セル、閉鎖セル、またはそれらの組み合わせであり得る。合成ゴムの非限定的な例としては、ネオプレンゴム、シリコンゴム、クロロプレンゴム、エチレン プロピレンゴム、ブチルゴム、ポリブタジエンゴム、ポリイソプレンゴム、EPDMポリマー、スチレン-ブタジエンコポリマー、エチレンおよびエチル酢酸ビニルのコポリマー、ネオプレン/ビニルニトリルゴム、ネオプレン/EPDM/SBRゴム、およびこれらの組合せが挙げられ得る。熱可塑性エラストマーの非限定的な例としては、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリアミド、ポリウレタン（例えば、ポリエーテルおよびポリエステルをベースとしたポリウレタン）およびそれらのコポリマーが挙げられ得る。発泡体シートの非限定的な例としては、エチレン酢酸ビニルシ

ートおよびポリエチレン発泡体シート（例えば、Sentinel Products, Hyannis, NJから市販される発泡体シートであるがこれに限定されない）；ポリウレタン発泡体シート（例えば、Illbruck, Inc., Minneapolis, MNから市販される発泡体シートであるがこれに限定されない）；ならびにポリウレタン発泡体シートおよびポリオレフィン発泡体シート（例えば、Rogers Corporation, Woodstock, CTから入手可能である発泡体シートであるがこれらに限定されない）が挙げられ得る。

【0064】

さらなる非限定的な実施形態では、この部分層は、樹脂を含浸させた、不織繊維マットまたは網目のある繊維マット、ならびにこれらの組み合わせ（例えば、ポリオレフィン繊維、ポリエステル繊維、ポリアミド繊維またはアクリル繊維であるがこれらに限定されない）を含み得る。この繊維は、繊維マットにおいて、短繊維であっても、実質的に連続していてもよい。非限定的な例としては、米国特許第4,728,552号に記載される通りの、ポリウレタンを含浸させた不織布（例えば、ポリウレタン含浸フェルト）が挙げられ得るがこれに限定されない。市販の不織サブパッドの非限定的な例は、Rodel, Inc. Newark DEからのSubaTM IVであり得る。

【0065】

本発明では、この必要に応じた第3層は、開口部を含み得る。代替の非限定的な実施形態では、この開口部は、当該分野で公知の任意の適切な手段（例えば、第1層における開口部に関して上記で同定した手段）によって生成され得る。さらに、上記で同定した通り、この開口部のサイズ、形状および位置は、用いられる計測機器および研磨装置に依存し得る。

【0066】

非限定的な実施形態では、この第3層は、この第2層に少なくとも部分的に接続し得、そして平坦化機械の基部に接触し得る。この第3層は、この第1層の開口部およびこの第2層の少なくとも部分的に透明な領域または窓領域と少なくとも部分的に整列される開口部を含み得る。

【0067】

代替の非限定的な実施形態では、この研磨パッドの第1層は、接着剤を用いて、この第2層の少なくとも一部分に接続され得、そしてこの第2層は第3層の少なくとも一部分に接続され得る。適切な接着剤としては、本明細書中で上記に記載した接着剤が挙げられ得る。

【0068】

さらなる非限定的な実施形態では、本発明の研磨パッドは、第1層、第2層および第3層を含み得る。この第1層および第3層は、各々、開口部を含む。この第1層および第3層の開口部は、互いに少なくとも部分的に整列され得る。この第2層の少なくとも一部分は、少なくとも部分的に透明な窓を含み得る。この窓は、コンタクト接着剤を用いて両側で少なくとも部分的にコーティングされ得、そしてこれらの層は、一緒に圧力がかけられて、積層されたパッドアセンブリが形成され得る。次いで、この接着剤は、接着剤が実質的に接着する材料を用いて、この第2層の窓領域の上側表面および下側表面から物理的に剥離され得る。接着剤が実質的に接着する材料の非限定的な例は、Teslin（登録商標）SP-1000（PPG Industries, Inc, Pittsburgh, PAから市販される合成シート材料）である。

【0069】

本発明の研磨パッドは、当該分野で公知の研磨スラリー（例えば、研磨スラリー）と組み合わせて用いられ得る。本発明のパッドについて使用するための適切なスラリーの非限定的な例としては、両方とも2001年6月14日に出願されて係属中の、出願番号第09/882,548号および同第09/882,549号を有する米国特許出願に開示されるスラリーが挙げられるがこれらに限定されない。非限定的な実施形態では、この研磨スラリーは、パッドの第1層と研磨されるべき基板との間に配置され得る。研磨プロセス

または平坦化プロセスは、この研磨パッドを、研磨されるべき基板に対して動かす工程を包含し得る。種々の研磨スラリーは、当該分野で公知である。本発明における使用のための適切なスラリーの非限定的な例としては、研磨剤粒子を含むスラリーが挙げられる。このスラリーにおいて用いられ得る研磨剤としては、粒子状酸化セリウム、粒子状アルミナ、粒子状シリカなどが挙げられる。半導体基板の研磨において使用するための市販のスラリーの例としては、Rodel, Inc. Newark DEから入手可能なILD1200およびILD1300、ならびにCabot Microelectronics Materials Division, Aurora, ILから入手可能なSemi-Sperse AM100およびSemi-Sperse 12が挙げられるがこれらに限定されない。

【0070】

非限定的な実施形態では、本発明の研磨パッドは、非平坦表面を有する物品を平坦化するための装置について利用され得る。この平坦化装置は、この物品を支持するための保持手段；パッドを移動させるための動力手段；ならびにこのパッドおよび保持手段の移動が、スラリーとパッドの平坦化表面とを接触させてこの物品の非平坦表面を平坦化させるための、他のものに関する保持手段を備え得る。さらなる非限定的な実施形態では、この平坦化装置は、このパッドの表面を研磨または平坦化するための、更新手段を備え得る。適切な更新手段の非限定的な例としては、このパッドの作業表面を研磨する研磨ディスクを備えた機械的アームを備える。

【0071】

代替の非限定的な実施形態では、この平坦化装置は、研磨または平坦化される物品のインサイチュ計測学を行うための装置を備え得る。商業的な研磨装置または平坦化装置は、装置製造業者（例えば、Applied Materials, LAM Research, SpeedFam-IPEC、およびEbara Corp.）から利用される。

【0072】

非限定的な実施形態では、本発明のパッドは、円筒形の金属ベース上に配置され得；そして接着剤の層を用いてベースの少なくとも一部分に接続され得る。適切な接着剤は、多種多様な公知の接着剤を含み得る。さらなる非限定的な例では、このパッドは、研磨されるべき物品のインサイチュ計測を実施する手段を備える研磨装置または平坦化装置の、円筒形の金属ベースまたはプラテン上に配置され得る。このパッドは、その窓がこのプラテンの計測窓と整列され得るように配置され得る。

【実施例】

【0073】

（実施例1）

窓を有する研磨パッドを、以下の通りに調製した：

1. 第1層を、以下に記載される配合表Aに従って調製した。

【0074】

2. $1/2$ インチ×2インチの矩形穴を、直定規およびメス型万能ナイフを用いて第1層中で切りとった。

【0075】

3. 第2層を、High Performance Double Coated Tape 9500PC (3M Industrial Tape and Specialties Divisionから市販される)を用いて形成した。このテープの接着剤層を、第1層の下側に接着させ、その結果、この第1層における矩形開口部が、このテープによって実質的に覆われた。

【0076】

4. 第3層を、Rogers Corporationから市販される、PORON 4701-50の商標名を有するポリウレタン発泡体の0.060インチの厚さのシートを用いて形成した。 $1/2$ インチ×2インチの矩形の穴を、直定規およびメス型万能ナイフを用いて第3層中に切りとった。

【0077】

5. 剥離紙を第2層から取り除いて、これにより露出した接着フィルムにこの第3層を適用することにより、この第3層を第2層に接着させた。この第3層を、この第1層および第3層における矩形開口部が実質的に整列されるように配置した。

【0078】

6. 次いで、3層積層体アセンブリを、カレンダーロールセットを通して一緒に押さえつけ、そして通過させた。

【0079】

7. この第2層の上側および下側における接着剤の一部を除去することにより、窓を形成した。この接着剤を、Teslin SP-1000 (PPG Industries, Incorporated から市販される) の $1/2$ インチ \times 2 インチの矩形片と接触させ、この片を手で押し付けて、この接着剤と Teslin SP-1000 との間の良好な接触を確実にし、次いで Teslin SP-1000 を剥がすことにより除去した。この接着剤は、Teslin SP-1000 に選択的に接着し、窓の実質的に透明なフィルムは接着剤なしのままにした。

【0080】

得られたパッド積層体は、 $1/2$ インチ \times 2 インチのサイズを有する矩形の窓を有した。

【0081】

パッドの第1層についての配合表 A :

(工程1)

粒子状架橋ポリウレタンを、表 A に列挙した成分を用いて調製した。

【0082】

【表1】

表 A	
成分	重量(グラム)
	充填物 1
ジアミン硬化剤(a)	810
界面活性剤(b)	30.6
メチルイソブチルケトン溶媒	822
	充填物 2
イソシアネート官能性プレポリマー(c)	2112

【0083】

(a) メチレンビス(クロロジエチルアナリン) (methylene bis(chlorodiethyl aniline)) と記載する Air Products and Chemicals, Inc. から得た LONZACURE MCDEA ジアミン硬化剤。

【0084】

(b) BASF Corporation から得た、PLURONIC F108 界面活性剤。

【0085】

(c) トルエンジイソシアネートとポリ(テトラメチレングリコール)とのイソシアネート官能性反応産物と記載する Air Products and Chemicals, Inc. から得た、ARITHANE PHP-75D プレポリマー。

【0086】

充填物 1 を、開いた容器に添加し、そして容器の内容物が 35 の温度に到達するまで、攪拌しながらホットプレート上で温めた。これらの成分が実質的に均質な溶液を形成するまで、攪拌をこの温度で続けた。次いで、この容器をホットプレートから取り外した。充填物 2 を、水浴を用いて 55 の温度まで温め、次いで充填物 1 に添加した。内容物を、モーター駆動式インペラーを用いて均質になるまで、3 分間にわたって混合した。次いで、容器の内容物を、脱イオン水を同時に激しく攪拌しながら、40 の温度の 10 キログラムの脱イオン水中に迅速に注いだ。容器の内容物の添加が完了したら、脱イオン水の激しい混合を、さらに 60 分間続けた。湿った粒子状架橋ポリウレタンを、2 つの篩の積層体を用いて分類した。上の篩は、50 メッシュ (300 ミクロンの篩開口部) のメッシュサイズを有し、そして下の篩は、140 メッシュ (105 ミクロンの篩開口部) のメッシュサイズを有した。140 メッシュからの単離された粒子状架橋ポリウレタンを、80 の温度のオープン中で一晩乾燥させた。

【0087】

(工程 2)

粒子状架橋ポリウレタンおよび架橋ポリウレタンバインダーを含む研磨パッドを、以下の表 B にまとめた成分を用いて調製した。

【0088】

【表 2】

表 B	
成分	重量(グラム)
充填物 1	
工程 1 の粒子状架橋ポリウレタン	918
充填物 2	
イソシアネート官能性プレポリマー(c)	265
脂肪族ポリイソシアネート(d)	8.5
添加物(e)	8.5
アセトン溶媒	62

【0089】

(d) ヘキサメチレンジイソシアネートに基づく多官能性脂肪族イソシアネート樹脂と記載する、Bayer Corporation, Coatings and Colorants Division から得た DESMODUR N 3300 脂肪族ポリイソシアネート。

【0090】

(e) The Lubrizol Corporation から得た、Lanco P 1362D 微粉化された修飾ポリプロピレンワックス。

【0091】

充填物 2 を、モーター駆動式ステンレス鋼製インペラーを用いて、実質的に均質になるまで混合した。次いで、この充填物 2 の実質的に均質な混合物を、適切な容器中で充填物 1 と合わせ、そしてモーター駆動式ミキサーによって一緒に混合した。次いで、充填物 1 と充填物 2 との組み合わせの 1040 グラム部を、26 インチ×26 インチの平らな型に導入した。この型を室温の一对のローラーに通して、0.100 インチの厚さのシートを形成した。このシートを 25 の温度および 80 % の相対湿度にて 18 時間、続いて 130 の温度にて 1 時間硬化させた。22.5 インチの直径を有する円形のパッドをこのシートから切り取り、次いでフライス盤を用いてこのパッドの上側表面と下側表面とを並行にした。

【 0 0 9 2 】

得られたパッドを、実施例 1 において第 1 層として用いた。