

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5587337号
(P5587337)

(45) 発行日 平成26年9月10日(2014.9.10)

(24) 登録日 平成26年8月1日(2014.8.1)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/304 (2006.01)
B 2 4 B 37/24 (2012.01)
B 2 4 B 37/22 (2012.01)
C O 8 J 5/14 (2006.01)

H O 1 L 21/304 6 2 2 F
 B 2 4 B 37/00 L
 B 2 4 B 37/00 Q
 B 2 4 B 37/00 R
 B 2 4 B 37/00 W

請求項の数 21 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-544649 (P2011-544649)
 (86) (22) 出願日 平成22年1月5日(2010.1.5)
 (65) 公表番号 特表2012-514857 (P2012-514857A)
 (43) 公表日 平成24年6月28日(2012.6.28)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2010/020081
 (87) 国際公開番号 W02010/078566
 (87) 国際公開日 平成22年7月8日(2010.7.8)
 審査請求日 平成24年12月26日(2012.12.26)
 (31) 優先権主張番号 61/142,544
 (32) 優先日 平成21年1月5日(2009.1.5)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 507255732
 イノバッド、インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O
 1 8 8 7 ウィルミントン バラードベ
 ル ストリート 2 6 5 ユニットナンバ
 ー2
 (74) 代理人 110000578
 名古屋国際特許業務法人
 (72) 発明者
 リフブル ポール
 アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O
 1 9 8 3 トップスフィールド ハイ リ
 ッジ ロード 8

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数層化学機械平坦化パッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

化学機械平坦化パッドであって、

水溶性組成物および前記水溶性組成物よりも低い水溶性を示す非水溶性組成物を含み、
 前記水溶性組成物および前記非水溶性組成物の少なくとも一方が繊維材で形成される第 1
 の構成要素と、

第 2 の構成要素であって、当該第 2 の構成要素の連続相中で前記第 1 の構成要素を個別
 の相として介在させ、前記水溶性組成物が溶解により 1 0 ナノメートルから 2 0 0 マイク
 ロメートルのサイズを持った細孔を形成する第 2 の構成要素と、
 を備え、

前記水溶性組成物は第 1 の布材を形成する第 1 の繊維材を含み、前記非水溶性組成物は
 第 2 の布材を形成する第 2 の繊維材を含み、かつ、前記第 1 の布材および前記第 2 の布材
 は層状である、パッド。

【請求項 2】

前記第 2 の布材は不織布である、請求項 1 に記載のパッド。

【請求項 3】

前記水溶性組成物は水溶性粒子を含み、前記非水溶性組成物は水溶性粒子が埋め込まれ
 る母材を有する、請求項 1 に記載のパッド。

【請求項 4】

前記水溶性組成物は、ポリ(ビニルアルコール)、ポリ(アクリル酸)、マレイン酸、アル

ギン酸、多糖類、ポリシクロデキストリン、これらの塩、これらのコポリマー、および／またはこれらの誘導体からなる群から選ばれた１種または複数種の材料を含む、請求項１から3のいずれか１項に記載のパッド。

【請求項５】

前記非水溶性組成物は、ポリエステル、ポリアミド、レイヨン、ポリイミド、硫化ポリフェニル、およびこれらの組み合わせからなる群から選ばれた１種または複数種の材料を含む、請求項１から4のいずれか１項に記載のパッド。

【請求項６】

前記第２の構成要素は、ポリカーボネート、ポリスルホン、硫化ポリフェニレン、エポキシ、ポリエステル、ポリイミド、ポリアミド、ポリオレフィン、ポリアクリル酸塩、ポリメチルメタクリル酸塩、塩化ポリビニル、ポリビニルアルコール、これらの誘導体、およびコポリマーからなる群から選ばれた１種または複数種の材料を含む、請求項１から5のいずれか１項に記載のパッド。

10

【請求項７】

前記第２の構成要素は、少なくとも２種の混和可能な非水溶性組成物を含む、請求項１から6のいずれか１項に記載のパッド。

【請求項８】

前記非水溶性組成物は１０ショアＡから８０ショアＤまでの間のデュロメータ硬度を示し、また前記第２の構成要素は３０ショアＡから８０ショアＤの間のデュロメータ硬度を示す、請求項１から7のいずれか１項に記載のパッド。

20

【請求項９】

前記水溶性組成物が、ポリ（ビニルアルコール）、ポリ（アクリル酸）、マレイン酸、アルギン酸、多糖類、ポリクロロデキストリン、これらの塩、これらのコポリマー、および／またはこれらの誘導体からなる群から選ばれた１種または複数種の材料を含む、請求項１に記載のパッド。

【請求項１０】

非水溶性組成物は、ポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィン、レイヨン、ポリイミド、硫化ポリフェニル、およびこれらの組み合わせからなる群から選ばれた１種または複数種の材料を含む、請求項１に記載のパッド。

【請求項１１】

30

前記第２の構成要素は、ポリカーボネート、ポリスルホン、硫化ポリフェニレン、エポキシ、ポリエステル、ポリイミド、ポリアミド、ポリオレフィン、ポリアクリル酸塩、ポリメチルメタクリル酸塩、塩化ポリビニル、ポリビニルアルコール、またはこれらの誘導体およびコポリマーからなる群から選ばれた１種または複数種の材料を含む、請求項１に記載のパッド。

【請求項１２】

前記第２の構成要素は、少なくとも２種の混和可能な非水溶性組成物を含む、請求項１に記載のパッド。

【請求項１３】

前記非水溶性組成物は、１０ショアＡから８０ショアＤの間のデュロメータ硬度を示し、また前記第２の構成要素は３０ショアＡから８０ショアＤの間のデュロメータ硬度を示す、請求項１に記載のパッド。

40

【請求項１４】

化学機械平坦化パッドを製造する方法であって、

水溶性組成物および非水溶性組成物を含み、前記水溶性組成物および非水溶性組成物の少なくとも一方が繊維材の形態である第１の構成要素を形成すること、および

前記第１の構成要素を第２の構成要素の連続相内に個別の相として埋め込み、前記水溶性組成物の溶解によって１０ナノメートルから２００マイクロメートルの範囲のサイズを持った細孔を形成すること、

を含み、

50

前記水溶性組成物は第 1 の布材を形成する第 1 の繊維材を含み、前記非水溶性組成物は第 2 の布材を形成する第 2 の繊維材を含み、かつ、前記第 1 の布材および前記第 2 の布材は層状になっている、方法。

【請求項 1 5】

前記第 2 の構成要素内に埋め込んだ前記水溶性組成物の少なくとも一部を取除くことをさらに含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記第 2 の布材が不織布である、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記水溶性組成物は水溶性粒子を含み、前記非水溶性組成物は前記水溶性粒子が埋め込まれる母材を有する、請求項 1 4 に記載の方法。

10

【請求項 1 8】

前記第 1 の構成要素を鋳型内に設置することと、前記第 2 の構成要素の先駆体を前記鋳型内に注入することと、前記第 1 の構成要素が前記第 2 の構成要素中に埋め込まれるように前記先駆体を反応させることと、をさらに含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記第 1 の構成要素を鋳型に設置することと、前記第 2 の構成要素を溶融することと、前記第 1 の構成要素が前記第 2 の構成要素中に埋め込まれるように前記第 2 の構成要素を前記鋳型内に配置させることと、をさらに含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 2 0】

20

前記第 2 構成要素は少なくとも 2 種の混和可能な非水溶性組成物を含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 2 1】

基板の研磨方法であって、

基板をスラリー及び化学機械平坦化パッドに接触させることを含み、

前記化学機械平坦化パッドは、水溶性組成物および前記水溶性組成物よりも前記スラリーに対して低い溶解性を示す非水溶性組成物を含み、前記水溶性組成物および前記非水溶性組成物の少なくとも一方が繊維材を形成する、第 1 の構成要素と、

第 2 の構成要素と、を含んで構成され、前記第 1 の構成要素が前記第 2 の構成要素の母材内に個別の相として存在し、前記第 1 の構成要素の前記水溶性組成物は溶解によって 10 ナノメートルから 200 マイクロメートルの範囲のサイズの細孔を形成し、

30

前記水溶性組成物は第 1 の布材を形成する第 1 の繊維材を含み、前記非水溶性組成物は第 2 の布材を形成する第 2 の繊維材を含み、かつ、前記第 1 の布材および前記第 2 の布材は層状になっている、方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

〔関連出願の相互参照〕

本出願は 2009 年 1 月 5 日に提出された米国仮出願第 61/142,544 号の利益を主張するものであり、この出願の教示は、参照により本明細書に援用される。

40

〔分野〕

本発明は、半導体ウエハ、並びに、未処理のシリコンウエハ、CRT、フラットパネルディスプレイ画面、および光学ガラスなどのようなその他の表面について化学機械平坦化(CMP)を行うために用いられる研磨パッドに関する。

〔背景〕

半導体ウエハ研磨の分野においては、超大規模集積(VLSI)回路や、極超大規模集積(ULSI)回路が出現したことによって、半導体基板においてより小面積に比較的多くのデバイスを実装することが可能となる。小面積に多くのデバイスを実装するには、前記したような高密度な実装を可能とするために必要とされるより高い解像度の平板印刷を行うためのより高い平坦度が要求され得る。これに加えて、銅および他の比較的軟質な金

50

属及び／又は合金がその低い抵抗値のために接続部として多く使用されているため、前記の軟質金属表面に顕著な擦過傷を生ずることなく比較的高い平滑度の研磨ができるCMPパッドを得ることは、先進的な半導体の生産をするために重要なこととなり得る。高い平滑度の研磨を行うためには、研磨される基板表面への局所的な適合性を減少させるための硬質で高剛性のパッドが要求される。しかしながら、比較的硬質で高剛性を有するパッド面は、基板面に擦過傷による欠陥を生じさせ易く、研磨基板の生産性を低下させる原因になっている。

〔概要〕

本開示の１つの態様は、化学機械平坦化パッドに関するものである。化学機械平坦化パッドは、水溶性組成物と前記水溶性組成物よりも水に対する溶解度が低い非水溶性組成物とを含み、前記水溶性組成物および前記非水溶性組成物の少なくとも一方が繊維状の第１の構成要素を含んでもよい。また、化学機械平坦化パッドは第２の構成要素を含んでもよく、前記第１の構成要素は、連続して存在する第２の構成要素中に個別の相として存在し、また前記水溶性組成物は溶解によって１０ナノメートルから２００マイクロメートルの範囲のサイズを持った細孔を生じるものであってもよい。

10

【０００２】

本開示の別の態様は、上記のパッドのような化学機械平坦化パッドを形成する方法に関するものである。前記方法は水溶性材料および非水溶性材料を含み、前記水溶性材料および前記非水溶性材料のうちの少なくとも一方が繊維状の第１の構成要素を形成することを含んでもよい。また前記方法は、前記第１の構成要素が個別の相として第２の構成要素の連続相中に埋め込まれることをも含んでもよく、前記水溶性組成物は溶解によって１０ナノメートルから２００マイクロメートルの範囲のサイズを有する細孔を生じるものであってもよい。

20

【０００３】

本開示のさらなる別の態様は、基板を研磨する方法に関するものである。前記方法は、基板を、スラリーおよび例えば前記の機械平坦化パッドなどのような化学機械平坦化パッドと接触させることを含んでもよい。化学機械平坦化パッドは、水溶性組成物と前記水溶性組成物よりもスラリーに対する溶解度が低い非水溶性組成物とを含み、前記水溶性組成物および前記非水溶性組成物の少なくとも一方が繊維状である第１の構成要素を含んでもよい。また、化学機械平坦化パッドは、第２の構成要素を含んでもよく、前記第１の構成要素は、前記第２の構成要素の母材(matrix)中に個別の相として存在し、また前記水溶性組成物は溶解によって１０ナノメートルから２００マイクロメートルの範囲のサイズを有する細孔を生じるものであってもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【０００４】

本開示の上記および他の特徴およびそれらを達成する手段は、添付する図面に関連して記載される実施態様についての以下の記載を参照することで、さらに明らかになり、かつ、より理解することができるであろう。

【図１a】布材(fabric)を含み得る層状体に形成された水溶性材料および非水溶性材料を含む第１の構成要素の一例を示した図である。

40

【図１b】布材(fabric)を形成するために組み合わされた水溶性材料および非水溶性材料を含む第１の構成要素の一例を示した図である。

【図１c】繊維を含む非水溶性材料の母材(matrix)内に、粒子の状態で分散された水溶性材料を含む第１の構成要素の一例を示した図である。

【図２】化学機械平坦化パッドの一例を示す断面図である。

【図３】化学機械平坦化パッドの形成方法の一例を示すフロー図である。

【図４】化学機械平坦化パッドの使用方法の一例を示すフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【０００５】

〔発明の詳細な説明〕

50

本発明は、高度な平面性と、擦過傷欠陥が少ないことが重要となり得る半導体ウエハ基板の化学機械平坦化（CMP）に特に有用な研磨パッド製品、当該研磨パッド製品の製造方法および使用方法に関する。その概略を図2に示し、かつ以下に説明するように、CMPパッド200は、各々が異なる水溶性を示す2種以上の組成物を含む第1の個別の相または第1の構成要素210と、1種の高分子物質または複数種の高分子物質の混和混合物を含む第2の連続相または第2の構成要素220を含むので、第1および第2の構成要素は、本明細書で開示されるように様々な比率または構成でパッド中において混合される。加えて、第2の構成要素中の2種またはそれ以上の高分子成分の混和混合物について述べると、2種の高分子成分が混合し、個別の相としての第1の構成要素を含む連続相を提供するものとして理解することができる。

10

【0006】

1つの実施態様において、第1の構成要素は水溶性材料と非水溶性材料との両者を含み、その一方または両方が繊維状である。また別の実施形態においては、非水溶性材料は常に繊維状である。ここで述べる水溶性とは、与えられた物質が少なくとも部分的に水に溶解する性能があるものとして理解され得る。例えば、前記物質は、その範囲内での全ての値と増分が含まれるが、水100部当たり30部から100部の水可溶成分を有し、またその範囲内での全ての値と増分が含まれるが、5秒から60秒を超える溶解時間を有する。換言すれば、前記物質は、室温または昇温下および/または圧力下または機械操作下で、その範囲内での全ての値と増分が含まれるが、数秒から360分間で少なくとも部分的に水中に溶解される。このような水溶解性は、以下にさらに説明するような水性スラリーを用いた化学機械平坦化プロセスにおいて得られる。第1の構成要素の水溶性材料は、以下の、即ち、ポリ(ビニルアルコール)、ポリ(アクリル酸)、マレイン酸、アルギン酸塩、多糖類、ポリシクロデキストリン、これらの塩、これらのコポリマーおよび/またはこれらの誘導体のうちの1種または複数種を含んでもよい。また第1の構成要素の非水溶性材料は、ポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィン、レイヨン、ポリイミド、ポリフェニル硫化物など、およびこれらの組み合わせを含む1種または複数種の非水溶性物質を含んでいる。ここで述べる非水溶性物質は、上記の水溶性物質よりも低い水溶性を持つものであると理解され得る。例えば、それは水100部当たり、約10部かそれ以下の水溶性を持つものである。

20

【0007】

個々の第1の構成要素における水溶性材料は、以下のような物理的性質の1つまたはそれ以上を有していてもよい。すなわち、その範囲内での全ての値と増分が含まれるが、0.3から1.3 g m / c c の密度を有し、その範囲内での全ての値と増分が含まれるが、10ショアA (Shore A) から60ショアD (Shore D) の間のデュロメータ硬度の内の1つまたはそれ以上の物理的性質を有する。同様に個々の第1の構成要素における非水溶性材料は、その範囲内での全ての値と増分が含まれるが、0.3から1.3 g m / c c の密度と、その範囲内での全ての値と増分が含まれるが、10ショアA (Shore A) から80ショアD (Shore D) の間のデュロメータ硬度の内の1つまたはそれ以上の物理的性質を有する。種々の実施例において理解されるように、非水溶性材料の硬度は水溶性材料の硬度よりも大きい、等しいかまたは小さい。

30

40

【0008】

ある実施例において、図1aに示されるように、第1の構成要素110は、上記の材料で形成された非水溶性の不織布の第2層104上に積み重ねた水溶性の不織布の第1層102を含む。また図1bに示される他の実施例では、第1の構成要素110は、上記の材料で形成された水溶性繊維材102と非水溶性繊維材104との比較的均一な混合物を含む。これに加え、他の例では、第1の構成要素は、織って作られた材料または編んで作られた材料であってもよい。またさらに図1cに示される他の実施例では、第1の構成要素110は、さらに上記の材料から形成した水溶性粒子102を含んでもよい。水溶性粒子は、非水溶性材料104中に埋め込まれるか非水溶性材料と混合され得る。さらに水溶性粒子は、その一部または全部を水溶性布材で置き換えることができる。即ち、水溶性材料

50

の第1層102は、水溶性繊維材と水溶性粒子との両者を組み合わせて含むことができる。

【0009】

第1の構成要素に関しては、水溶性材料102は非水溶性材料104とともに存在し、その量は水溶性材料と非水溶性材料を組み合わせて0.01重量%から99.99重量%の範囲で存在してもよく、例えば0.2重量%から0.8重量%の範囲で存在してもよい。従って、非水溶性材料は、水溶性材料と非水溶性材料とを組み合わせて0.01重量%から99.99重量%の範囲で存在してもよい。さらにまた、第1の構成要素は第1の構成要素と第2の構成要素との両者を組み合わせて0.01重量%から99.99重量%の範囲で存在してもよく、例えば0.3重量%から0.7重量%の範囲で存在してもよい。

10

【0010】

第2の構成要素220は、個別の相として存在する第1の構成要素210のための連続相として提供される。そのため、図2には、第1の構成要素210が、第2の構成要素220中に比較的均一に分散され得ることが示されている。これは第2の構成要素全体を通して比較的同一の重量または容量の第1の構成要素が存在する場合として理解できる。他の実施形態では、第1の構成要素はパッド全体を通して異なる勾配比で第2の構成要素の連続相中に分散されるか、あるいは、第1の構成要素はパッドの研磨面のような特定の表面の近傍に選択的に配置され得る。その点において、第2の構成要素は、当該第2の構成要素中に第1の構成要素が分散された連続相として見做されてもよい。

【0011】

20

第2の構成要素220は、いずれも水溶性であるが、ポリウレタンのような単一の高分子材料、または先に示したように異なる物理的特性および化学的特性を持ったポリウレタンのような高分子材料の2種またはそれ以上の混和可能な混合物を含んでもよい。さらに、混和性は連続相を提供する比較的均質な混合物として理解されてもよく、第2の構成要素を形成する高分子材料の個別の相は、例えば0.1%から24.9%などのような、0%から25%の範囲内で全ての値と増分が含まれる、第2の構成要素の25重量%またはそれ以下の基準量で存在してもよい。

【0012】

結果的に第2の構成要素は1種以上のポリウレタンを含んでもよい。第2の構成要素を形成するのに適したポリウレタン材料には、硬化剤(curatives)反応をさせたポリウレタンのプレポリマー、射出成型、押出し成型、ブロー成型、またはRIM法に用いるポリウレタン樹脂、ならびに種々の溶媒および/またはポリウレタンの水溶液およびポリウレタンの分散液が含まれてもよいが、これらに限定はされない。研磨用パッドの母材(matrix)は、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリフェニレン硫化物、エポキシ、種々のポリエステル、ポリイミド、ポリアミド、ポリオレフィン、ポリアクリレート、ポリメチルメタクリレート、塩化ポリビニル、ポリビニルアルコールおよび/または上記物質の誘導体または上記物質のコポリマーなどの他の熱可塑性ポリマーまたは熱硬化性ポリマーも含んでもよく、あるいは、これらから構成されてもよい。

30

【0013】

第2の構成要素を形成する2種以上の高分子材料が存在する場合には、第2の構成要素を形成する第1の高分子材料は1重量%から99重量%の範囲で存在してもよく、第2の高分子材料は99重量%から1重量%の範囲で存在してもよい。またさらに第2の構成要素を形成する第3の高分子材料を、その範囲内での全ての値と増分が含まれるが、第2の構成要素の1重量%から98重量%の範囲で存在させることもできる。従って、例えば、第1の高分子材料が第2の構成要素の25重量%から90重量%の範囲で存在し、第2の高分子材料が第2の構成要素の10重量%乃至75重量%の範囲で存在することができる。また他の例では、第1の高分子材料が第2の構成要素の5重量%から90重量%の範囲で存在し、第2の高分子材料が第2の構成要素の5重量%から75重量%の範囲で存在し、第3の高分子材料が第2の構成要素の5重量%から90重量%の範囲で存在することができる。

40

50

【 0 0 1 4 】

第2の構成要素は、以下の物理的特性、即ち0.3から1.2 g m / c cの密度、30 ショアAから90 ショアDのデュロメータ硬度、10から500メガパスカルの圧縮弾性率 (c o m p r e s s i o n m o d u l u s) のいずれか1つ以上を有していてもよい。ある実施例では、第2の構成要素は第1の構成要素の非水溶性材料よりも高い硬度であることが理解され得る。その硬度差は、その範囲内での全ての値および増分が含まれるが、例えば、1単位のショア硬度、10単位のショア硬度、50単位のショア硬度などのように硬度の特定の基準に沿ったショア硬度の1単位から70単位の範囲となり得ることが理解され得る。さらにAからDへの硬度基準の転換によって単位数そのものは大きくない可能性があるが、硬度は依然としてより大きいままとなり得ることが理解され得る（例えば10 ショアDのデュロメータ硬度は30 ショアAの硬度よりも高い）。他の実施例では、第2の構成要素は、第1の構成要素の非水溶性材料よりも低い硬度を有し得る。第2の構成要素と第1の構成要素との硬度差は、その範囲内での全ての値と増分が含まれるが、1単位ショア硬度、10単位ショア硬度、50単位ショア硬度などのように硬度の特定の基準に沿ったショア硬度の1単位から70単位の範囲となり得ることが理解され得る。また、さらに別の実施例では、第2の構成要素は、第1の構成要素の非水溶性材料と等しい硬度を有し得る。

10

【 0 0 1 5 】

上述のように、水溶性材料の溶解によってパッドの連続相内に細孔が形成されることになることが理解され得る。形成される細孔は、10ナノメートルから200マイクロメートルの範囲内での全ての値と増分が含まれるが、10ナノメートルから100ナノメートル、1マイクロメートルから100マイクロメートルの範囲などの10ナノメートルから100マイクロメートルの間のサイズを有し得る。また細孔は、選択的に存在する非水溶性材料の位置に選択的に形成される。その場合には、本発明の研磨用パッドは、水溶性材料の溶解を介して細孔の形成をすることができる。細孔は、パッド内における選択された水溶性材料に近接し、細孔に直ちに隣接した選択された物理的特性を有する領域を提供し、かつ／または、少なくとも細孔の表面の一部を画定することができる。例えば、研磨用スラリーは細孔に入り水溶性材料によって保持され得る。さらに、粒子がスラリー中に存在する場合には、粒子は選択された水溶性材料中に移行し、捕捉され、細孔の境界の一部を形成し得る。さらに研磨された基板から粒子が除去された場合には、前記粒子は細孔内の非水溶性材料により包括され保持され得る。最後に、ある実施例では、露出されることにより、非水溶性材料は研磨用パッドの第2の構成要素（即ち連続相）とは異なる物理的特性を提供し得る。

20

30

【 0 0 1 6 】

本実施の形態のCMPパッドの製造において、第1の構成要素を形成するためには、水溶性材料を非水溶性材料に隣接して配置し、非水溶性材料と混合し内部で分散させるかまたは結合させてもよい。ある実施例では、水溶性材料はパッドの外層または表面層を構成し、研磨中に基板と接触してもよい。第1の構成要素における水溶性材料および非水溶性材料は、任意にコントロールされた温度および湿度下で調整され得る。例えば第1の構成要素の水溶性材料および非水溶性材料は、乾燥させて表面に残留する水分を除去してもよい。乾燥は、その範囲内での全ての値と増分が含まれるが、例えば37 から150 の範囲の温度で行われ得る。さらに乾燥は、その範囲内での全ての値と増分が含まれるが、数分間から60時間を超えて行われてもよい。さらに、第2の構成要素は、第1の構成要素を部分的または完全に充填するか埋め込むようにして第1の構成要素に導入され得る。

40

【 0 0 1 7 】

いくつかの実施例では、CMPパッドを、水溶性成分の除去が促進されるような化学的、熱的および／または超音波などのような機械的手段と共に、あるいはそれらの手段を用いないで水または水溶液中にさらすことにより、少なくとも水溶性材料の一部を除去してもよい。あるいは水溶性材料は、パッドとしてのCMPを水性の研磨用スラリー中に浸している間に、次第に除去することができる。さらに、水溶性材料の溶解により、第1の構

50

成要素の個別の相中に存在する非水溶性材料が露出し得ることが認められ得る。

【 0 0 1 8 】

図 3 に、マイクロ電子回路および半導体ウエハの化学機械平坦化 (C M P) のための研磨用パッドの製造方法の概要を示す。前記方法は、302において、少なくとも2つの層または2つの材料を含み、その一方は少なくとも1種の水溶性材料を含み、また少なくともその一方は繊維材を含むような、第1の構成要素を供給することを含んでもよいし、当該第1の構成要素を供給することからなってもよい。また前記方法は、304において、ポリウレタン混合物などのような物質の均質な混合物を含んで構成された第2の構成要素を供給すること、および、306において、種々の比率および構造で第1の構成要素と第2の構成要素を混合すること、も含んでもよいし、これらの工程からなってもよい。306において、第1の構成要素は、連続する第2の構成要素内において個別の相を形成する。またある実施例においては、CMPパッドは第1の構成要素が第2の構成要素中に比較的均一に分散されるようにして形成され得る。

10

【 0 0 1 9 】

研磨用パッド形成の1つの実施例では、第1の構成要素は、少なくとも2種の材料を含み、その一方は水溶性で鋳型中に置かれ、第2の構成要素はポリマー先駆体として鋳型中に注入されてもよい。ポリマー先駆体の硬化 (例えば、重合および/または架橋) を促進するために鋳型に圧力および/または加熱を加えてもよい。他の実施例においては、第1の構成要素は第2の構成要素と結合され、第2の構成要素は熔融状態にして、鋳型内に噴射または注入されてもよい。熔融状態とは加圧下で第2の構成要素が十分流動できるような粘性を有する状態であると理解すればよい。第2の構成要素は、粘性が相対的硬化および/または自立部 (s e l f s u p p o r t i n g p a r t) 形成を実現するのに十分な高さを有するようにして硬化させることができる。

20

【 0 0 2 0 】

図 4 には、基板の表面の化学機械平坦化 (C M P) のための研磨用パッドを使用する方法を示す。前記基板はマイクロ電子回路デバイスおよび半導体ウエハを含み、金属、金属合金、セラミックまたはガラスなどのような比較的柔軟な材料を含んでもよい。特に研磨される材料は、ASTM E18-07による測定での0から100 Rc Bの範囲内において全ての値と増分が含まれるが、100以下のロックウエル (R c) B 硬度を示し得る。研磨用パッドが使用される他の基板には、例えば、光学用ガラス、陰極線管、フラットパネルディスプレイ画面などが含まれ得る。これらの研磨用パッドが使用される基板においては、表面の引掻き傷や擦過傷を避けることが望ましい。パッドは、(1) 2層または2層以上で構成されてもよく、その少なくとも一方の層が水溶性である第1の構成要素、および、(2) 物質の均一な混合物を含み、前記第1の構成要素とパッド内で様々な比率及び構造で混合された第2の構成要素を含む (4 0 2)。次にパッドは研磨剤粒子を含むかまたは含まない水性媒体などのような液状媒体と組み合わせて使用され得る。例えば、液状媒体はパッドおよび/または研磨される基板の表面に塗布され得る (4 0 4)。次いでパッドを基板に近接するようにして設置し、研磨中に基板に接触させてもよい (4 0 6)。パッドは化学機械平坦化研磨に使用される装置に取り付けられ得ることが理解され得る。

30

40

【 0 0 2 1 】

幾つかの方法および実施態様についてのこれまでの記述は例示のためのものである。開示された詳細なステップおよび/または形態により請求の範囲を完全に網羅したり、また、限定したりすることは意図していない。また上述の教示に照らし明らかに多くの改良または変更は可能である。本発明の範囲は添付する特許請求の範囲により定義されることを意図している。

【図 1 a】

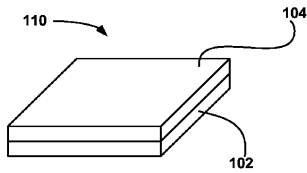


FIG. 1a

【図 1 b】

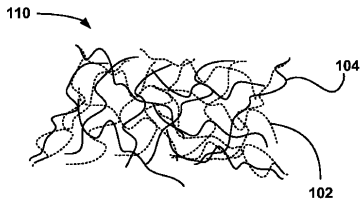


FIG. 1b

【図 1 c】

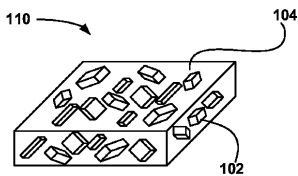


FIG. 1c

【図 2】

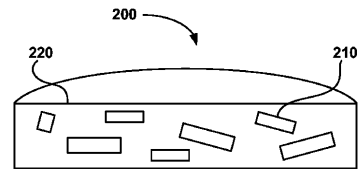
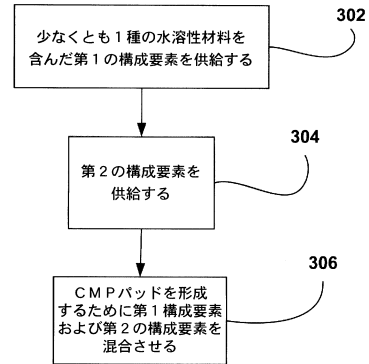
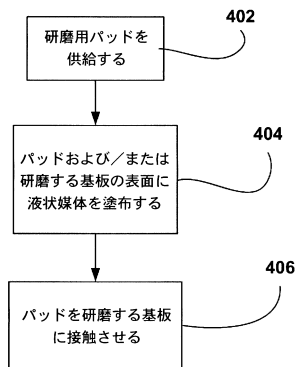


FIG. 2

【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

C 0 8 J 5/14 C E R

C 0 8 J 5/14 C E Z

(72)発明者 マシュー アヌーブ

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 0 1 9 6 0 ピーバディー # 2 0 8 マグノリア ウェ
イ 2

(72)発明者 ウー ガンウェイ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 0 8 7 サニーヴェール プリマウス ドライブ 1 0
6 3

(72)発明者 チャオ スコット シン

アメリカ合衆国 ペンシルベニア州 1 8 0 6 2 マカンギー フィールドビュー ドライブ 2
6 4 9

(72)発明者 スー オスカー ケイ .

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 0 1 8 2 4 チェルムスフォード ノース ロード 2 5
5

(72)発明者 ウェルズ デイヴィッド アダム

アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州 0 3 0 5 1 ハドソン メルバ ドライブ 4

(72)発明者 アルデボー ジョン エリック

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 0 1 9 2 1 ボックスフォード ボーレン レーン 5 6

(72)発明者 ジン マーク シー .

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 0 2 1 1 5 ボストン グロースステアー ストリート
1 アpartment 5

審査官 馬場 進吾

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 3 4 3 0 9 0 (J P , A)

特開 2 0 0 8 - 2 0 7 3 2 5 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 1 5 4 0 4 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L 2 1 / 3 0 4

B 2 4 B 3 7 / 2 2

B 2 4 B 3 7 / 2 4

C 0 8 J 5 / 1 4