

【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3部門第3区分

【発行日】平成18年1月5日(2006.1.5)

【公表番号】特表2001-500188(P2001-500188A)

【公表日】平成13年1月9日(2001.1.9)

【出願番号】特願平11-508826

【国際特許分類】

C 0 9 K 3/14 (2006.01)

B 2 4 B 37/00 (2006.01)

H 0 1 L 21/304 (2006.01)

【F I】

C 0 9 K 3/14 5 5 0 D

B 2 4 B 37/00 H

C 0 9 K 3/14 5 5 0 Z

H 0 1 L 21/304 6 2 2 D

【誤訳訂正書】

【提出日】平成17年6月27日(2005.6.27)

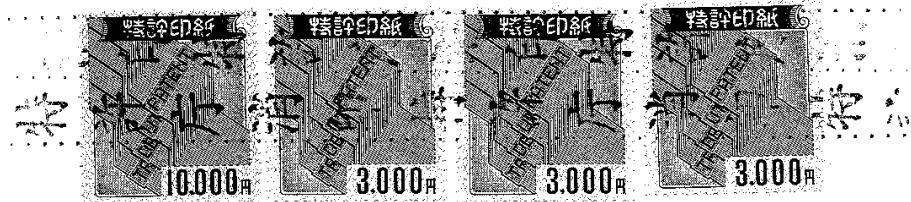
【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】補正の内容のとおり

【訂正方法】変更

【訂正の内容】



誤 誤 訂 正 書

(19,000 円)

平成17年6月27日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成11年特許願第508826号



2. 特許出願人

名 称 ローム アンド ハース エレクトロニック マテリアルズ
シーエムピー ホウルディングス インコーポレイテッド

3. 代 理 人

住 所 〒105-0001 東京都港区虎ノ門 1-22-12 SVAX TSビル
氏 名 弁理士 (7866) 津 国 肇
電話 (3502) 7212



審査
窓口

4. 訂正の内容

I. 請求の範囲の欄

別紙1のとおり補正する。

II. 明細書の欄

別紙2のとおり補正する。

5. 訂正の理由等

本誤訳訂正書における訂正の理由は、平成11年2月26日に提出した特許法第184条の5第1項の規定による書面中の「請求の範囲」の翻訳文（第7～8頁）及び「明細書」の翻訳文（第1～6頁）において、国際出願日における請求の範囲及び明細書（原文）に用いられている用語の誤訳を訂正する誤訳訂正である。

訂正の理由につき、誤訳訂正前の請求の範囲及び明細書の訂正箇所と訂正前の訳語、原文の対応箇所と原文の用語、及び誤訳訂正後の対応箇所と訂正後の訳語を対比させて、以下の表に示す。

1. 請求の範囲

誤訳訂正前		原文		誤訳訂正後		備考
訂正箇所 請求項番 号/頁	訂正前 訳語	原文対 象箇所 請求項 番号/頁	原文用語	訂正後 請求項番号/ 頁	誤訳訂正後 訳語	
1~10/7 及び 14/8	合成物	1~9/7	composition	1~7及び 11/7	組成物	
1,10/7 及び 12/8	とからな る	1,10/7 及び 12/8	comprising	1,7,9/7	を含む	
1,10/7	作用基	1,10/7	functional group	1,7/7	官能基	

2. 明細書

誤訳訂正前		原文		誤訳訂正後		備考
訂正箇所 頁/行	訂正前 訳語	原文対 象箇所 頁/行	原文用語	訂正後 頁/行	誤訳訂正後 訳語	
1/1	合成物	1/2	composition	1/2	組成物	以下同
1/24-25	ヴァイス	1/32	vias	1/26	バイア	
2/2	蒸着	2/3	adhesion	2/3	接着	
2/15	作用基	2/19	functional group	2/16	官能基	以下同
2/16	とからな る	2/16	comprising	2/17	を含む	以下同
3/22	分離	3/23	dissociable	3/23	解離	以下同
3/27	構成	3/26	structure	3/28	構造	
4/1	酸性塩	3/33	acid salts	4/2	酸塩	以下同
4/29	調整	4/24	control	5/1	対照	以下同

(別紙1)

請求の範囲

1. チタニウム含有基板のケミカルーメカニカルーポリッシングに有用な水性スラリーであって、水、サブミクロン研磨粒子、酸化剤、および、置換官能基の少なくとも一つが極性を有するモノー、ジーまたはトリー置換フェノールを含む組成物。
2. 前記サブミクロン研磨粒子がアルミナである、請求項1記載の組成物。
3. 前記酸化剤がヨウ素酸カリウムを含む、請求項1記載の組成物。
4. 前記酸化剤がさらに過酸化水素を含む、請求項3記載の組成物。
5. さらに、シリカの除去速度を抑制する化合物を含む、請求項1～4のいずれか1項記載の組成物。
6. 前記モノー、ジーまたはトリー置換フェノールがサリチル酸または置換サリチル酸である、請求項1記載の組成物。
7. チタニウム含有基板が研磨パッドに押しつけられ、前記基板と前記パッドが相互に動かされ、研磨工程において前記パッドに研磨組成物が適用されるチタニウム含有基板を研磨する方法であって、前記研磨組成物が、水、サブミクロン研磨粒子、酸化剤、および、置換官能基の少なくとも一つが極性を有するモノー、ジーまたはトリー置換フェノールを含む研磨方法。
8. 前記サブミクロン研磨粒子がアルミナである、請求項7記載の方法。
9. 前記酸化剤がヨウ素酸カリウムを含む、請求項7記載の方法。
10. 前記酸化剤がさらに過酸化水素を含む、請求項9記載の方法。
11. 前記組成物がさらにシリカの除去速度を抑制する化合物を含む、請求項7記載の方法。
12. 前記基板が、タンクステン、アルミニウム、および銅からなる群から選択されるいずれか一つをさらに含有する、請求項7記載の方法。

(別紙2)

チタニウム含有複合物を研磨するための組成物およびその方法

発明の背景

発明の分野

この発明は、基板、特に、シリカ、金属、チタニウムおよび／又は窒化チタンを含む基板をケミカルーメカニカルーポリッシングするときに使用するスラリーとして有用な組成物に関するものである。

関連技術の説明

従来の研磨組成物またはスラリーは、一般に、研磨粒子を含有する溶液からなる。基板の一部分、又は、基板全表面は、エラストマーパッドが基板に押しつけられ、そのパッドと基板が相互に動く間、スラリー中に浸されあるいはスラリー中に灌がれる。こうして、研磨粒子は荷重下で基板に対して押し付けられて、パッドの横方向の動きによって研磨粒子が基板表面を横切って動き、その結果、基板表面の磨耗及び容積的な除去をもたらす。

多くの場合、表面除去の速度は、単に、加えられる圧力の程度、パッドの回転速度、およびスラリー粒子の化学的活性によって決まる。研磨粒子の化学的活性を高めることが、数多くの特許の基礎になっている。例えば、アメリカ特許第4,959,113号（ロバーツ）、同第5,382,272号（クック他）があり、これらは共にデラウェア州ニューヨークのローデル インコーポレイテッドに譲渡されている。

研磨速度を高めるその他の手段の一つには、それ自体が基板および／又は基板の酸化物に対して腐食性がある成分をスラリーに添加することである。研磨粒子と共に使用すると、かなり高い研磨速度が得られる。この工程は、しばしば、ケミカルーメカニカルーポリッシング（CMP）と呼ばれ、半導体や半導体デバイス、特に、集積回路の研磨に好まれる技術である。集積回路構造を相互につなぐバイアのような誘電／金属複合体構造の研磨の際に、しばしば金属成分および／又は金属成分の酸化物の溶解を早める添加物がスラリーに加えられる。この技術およびこれに関連するその他の技術の目的は、回路の金属部分を優先的に取り除いて、その結果得られる表面が、代表的にはSiO₂から成る、絶縁あるいは誘

電面と共に面になることである。この工程は、平坦化と呼ばれる。

しばしば、チタニウム／窒化チタンのフィルムが、タンクステンおよびアルミニウムを酸化ケイ素絶縁層への接着を促進するために使用される。ロッテン他の論文（「タンクステン CMP におけるパターン密度効果 (pattern density effects)」1995年6月27～29日の VMIC コンフェレンス、ISMIC-104/95/0491）は、タンクステン、チタニウムおよび窒化チタンを使用した構造を平坦化するときに起こった問題について論じている。理想的には、チタニウム／窒化チタン層が、タンクステン除去速度に匹敵する速度で除去されるべきであるが、チタニウムは非常に腐食しにくい材料である。従って、容易には酸化せず、除去が難しい。

本願発明の目的は、シリカ、金属およびチタニウムを有する複合物に特に効果のあるスラリー組成物を見出すことである。

発明の概要

この発明は、チタニウム含有基板のケミカルーメカニカルーポリッシングに有用であって、水、サブミクロン研磨粒子、酸化剤、および、置換官能基の少なくとも一つが極性を有するモノー、ジー又はトリー置換フェノールを含む水性スラリーを提供する。このような官能基としては、例えば、水酸基、ニトロ基、アミン基、カルボキシル基、スルホ(sulfo)基およびフォスホ(phospho)基があげられる。

水、サブミクロン研磨粒子、酸化剤、および、置換官能基の少なくとも一つが極性を有するモノー、ジー又はトリー置換フェノールを含む研磨スラリーを使用した、チタニウム含有基板のケミカルーメカニカルーポリッシングの方法を提供する。このような官能基としては、例えば、水酸基、ニトロ基、アミン基、カルボキシル基、スルホ基およびフォスホ基があげられる。

好ましい実施例の説明

金属とチタニウムを含む複合物のケミカルーメカニカルーポリッシングに使用される研磨スラリーに、置換官能基の少なくとも一つが極性を有するモノー、

ジー又はトリー置換フェノール化合物を添加すると、その複合物におけるチタニウム及びその他の金属に対する高い除去速度が得られることが見出された。このような複合物に一般に見られる他の金属は、タンクステン、アルミニウムまたは銅である。この発明はこれら金属のいずれかを含む複合物にも応用することができる。

本願発明の組成物中のサブミクロン研磨粒子は、アルミナ、シリカ、セリア及びジルコニア等のケミカルーメカニカルーポリッシングに使用される酸化物のいずれかから成るものとしてもよい。研磨粒子はCMP用のスラリーに、約0.01～約15重量%で使用可能である。一般には、約1～約10重量%の濃度で使用されている。アルミナが好ましい研磨粒子であり、最も好ましいのは、約5～約7重量%のアルミナである。

この発明の組成物の酸化剤は通常の酸化剤、例えば、硝酸塩、ヨウ素酸塩、塩素酸塩、過塩素酸塩、亜塩素酸塩、硫酸塩、過硫酸塩、過酸化物、オゾン処理水(ozonated water)、過酸化水素水等のいずれからなるものであってもよい。酸化剤はCMP用のスラリーに約0.01～約7重量%の濃度で使用することができるが、一般には、約1～約7重量%の濃度で使用されている。ヨウ素酸塩が好ましい酸化剤であり、最も好ましいのは、約2～約4重量%のヨウ素酸カリウムである。

この発明の組成物は、さらにSiO₂用の錯化剤又はキレート化剤として作用する化合物を適宜含むことができる。これらは、米国特許第5,391,258号及び米国特許第5,476,606号に非常に詳しく記載されている。これら化合物は、シリカへの錯化に影響し得る構造に存在する、少なくとも二つの酸基を有していなければならない。酸の種類は、解離可能陽子を有する官能基である。例えば、カルボキシル基、水酸基、スルホ基、フォスホ基があるが、これらに限定されるものではない。カルボキシル基および水酸基は、最も広範囲に多様な有効な種類が存在するので好ましい。特に効果があるのは、例えば、リンゴ酸とリンゴ酸塩、酒石酸と酒石酸塩、グルコン酸とグルコン酸塩等の直鎖モノー及びジーカルボン酸と塩のようなアルファ位置に水酸基を有する二以上のカルボキシル基を持つ構造である。また、クエン酸とクエン酸塩のようなカルボキシル基に対してアルファ位

置に第二または第三水酸基を有するトリー又はポリカルボン酸と塩が効果がある。さらに、オルト・ジーよりもポリヒドロキシ安息香酸と酸塩、フタル酸と酸塩、ピロカテコール、ピロガロール、没食子酸と没食子酸塩、タンニン酸とタンニン酸塩等のベンゼン環含有化合物も効果がある。これら錯化剤はCMP用のスライサーに約0.1～約7重量%で使用可能であるが、好ましくは、約2～約4重量%で使用されている。

複合物におけるチタニウムおよび他の金属に対し高い除去速度を示すモノー、ジーやトリー置換フェノール化合物は、米国特許第5,391,258号及び米国特許第5,476,606号に記載されているシリカの除去速度を抑制する化合物であってもよい。これら化合物としては、例えば、サリチル酸と、5-スルホ-サリチル酸等の置換サリチル酸がある。

この発明の組成物のpHは、組成物に酸または塩基を添加することによって、調整できる。チタニウムおよび他の金属のCMPに使用される組成物のpHは、一般に、約1～約7の範囲である。シリカの除去速度を抑制する化合物が加えられると、これは少なくとも二つの解離可能な酸基を有することになるが、第一の解離可能な酸基のpKaが研磨組成物のpHよりもあまり大きくならないように、研磨組成物のpHを調整することができる。

例 1

8000オングストロームのタングステン/400オングストロームのTi₃N₄/250オングストロームのTiから成る表面を持つ8インチウェハを、ウエステック372U研磨装置 (Westech 372U polishing machine) 上で、下記の条件において研磨した。

プレッシャー	7 psi
キャリアスピード	50 rpm
テーブルスピード	40 rpm
バックプレッシャー	3 psi

IC-1000-P/Suba TM IVパッド (デラウェア州ニューアークのローデル・インコーポレイテッドから購入可能) を使用

対照スラリー1は、ヨウ素酸カリウム約3%、フタル酸水素アンモニウム約3%、サブミクロンアルミナ約5%、残りは脱イオン水であった。スラリー1のpHは約4である。スラリー2には、ヨウ素酸カリウム約2%、サリチル酸約1%、サブミクロンアルミナ約5%が含まれている。スラリー2および、後述するスラリー3、4、5のpHは約3.5である。pHの調整は、必要に応じて、酸（硝酸）または塩基（水酸化アンモニウム）を添加することによって行う。スラリー3は、スラリー2と同じものに、過酸化水素の30%の水溶液として、過酸化水素約3%を添加した。表1には、全三層、タンクステン層、チタニウムを含む二層についてのクリアタイムの結果が示されている。

表 1

スラリー	クリアタイム (秒)		
	全属	タンクステン層	Ti/Ti ₃ N ₄ 層
1	210	124	86
2	190	123	67
3	135	90	45
1	187	105	82

例 2

例2においては、例1と同じウェーハ、研磨条件、対照スラリー1が使用されている。サリチル酸誘導体、5-スルホサリチル酸が、サリチル酸の代わりに、スラリー4、5において使用されている。クリアタイムは下記表2の通りであった。

表 2

スラリー	クリアタイム (秒)		
	全属	タンクステン層	Ti/Ti ₃ N ₄ 層
1	210	124	86
4	180	120	60
5	118	82	36
1	187	105	82

例 3

例3においては、10000オングストロームのアルミニウム/500オングストロームのTiN/350オングストロームのTiからなる面を持つ8インチウェーハが、

例1、2と同様に研磨された。使用されたスラリー1、4は、例2で記載したものと同じである。クリアタイムは以下、表3の通りであった。

表 3

スラリー	クリアタイム (秒)		
	金属	アルミニウム層	Ti/Ti ₃ N ₄ 層
1	250	170	80
4	170	115	55

上述の例より、置換官能基の少なくとも一つが極性を有するモノマー、ジマーまたはトリー置換フェノール、例えば、サリチル酸及びその誘導体は、チタニウムおよび窒化チタニウムの除去速度を速め、タンクステン、アルミニウムまたは銅等のその他の金属を含有する複合物の研磨に効果的であり得ることが明らかである。

上述事項は、本願発明に関するいかなる限定をも意図するものではなく、本願発明の範囲の限定はすべて、以下に添付されている請求項に記載されている。