

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-152303

(P2006-152303A)

(43) 公開日 平成18年6月15日(2006.6.15)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 1 1 D 7/32 (2006.01)	C 1 1 D 7/32	4H003
C 1 1 D 7/26 (2006.01)	C 1 1 D 7/26	4K057
C 1 1 D 7/44 (2006.01)	C 1 1 D 7/44	
C 1 1 D 7/34 (2006.01)	C 1 1 D 7/34	
C 1 1 D 7/50 (2006.01)	C 1 1 D 7/50	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-346074 (P2005-346074)	(71) 出願人	591035368
(22) 出願日	平成17年11月30日 (2005.11.30)		エア プロダクツ アンド ケミカルズ
(31) 優先権主張番号	11/000, 147		インコーポレイテッド
(32) 優先日	平成16年11月30日 (2004.11.30)		A I R P R O D U C T S A N D C H
(33) 優先権主張国	米国 (US)		E M I C A L S I N C O R P O R A T E
			D
			アメリカ合衆国 ペンシルヴェニア アレ
			ンタウン ハミルトン ブールヴァード
			7 2 0 1
		(74) 代理人	100099759
			弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100077517
			弁理士 石田 敬
		(74) 代理人	100087413
			弁理士 古賀 哲次

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 残留物を除去するための組成物及び方法

(57) 【要約】

【課題】 基材からホトレジストや処理残留物などの残留物を除去するための組成物であり、やはり該組成物に暴露されることのある金属を不所望のほど腐食させることなく、それらの残留物を選択的に除去することができる組成物と方法を提供すること。

【解決手段】 本発明の組成物は、有機アミン、随意的な有機溶媒、及び少なくとも約 0 . 5 質量%のタンニン酸もしくはその塩又はその両方を含む。本発明の方法は、残留物を有する基材を本発明の組成物と接触することを含む。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機アミン、随意的な有機溶媒、及び少なくとも約 0.5 質量%のタンニン酸もしくはその塩又はその両方、を含む、残留物を除去するための組成物。

【請求項 2】

約 0.5 ~ 約 2.5 質量%のタンニン酸もしくはその塩又はその両方を含む、請求項 1 記載の組成物。

【請求項 3】

約 0.5 ~ 約 1.0 質量%のタンニン酸もしくはその塩又はその両方を含む、請求項 1 記載の組成物。

【請求項 4】

約 0.5 ~ 約 5 質量%のタンニン酸もしくはその塩又はその両方を含む、請求項 1 記載の組成物。

【請求項 5】

有機溶媒を含む、請求項 1 記載の組成物。

【請求項 6】

前記有機アミンがヒドロキシルアミンを含む、請求項 1 記載の組成物。

【請求項 7】

前記有機アミンが、式 $NR_1R_2R_3$ で表される少なくとも 1 種のアミン（式中、各 R_1 、 R_2 、 R_3 は個々に、H、脂肪族基、エーテル基、アミノ基及びアリール基、そして N 複素環式基からなる群より選ばれ、当該 N 複素環式基は随意に、N、O 及び S からなる群より選ばれる少なくとも 1 つの追加のヘテロ原子を環中に含有する）、あるいは式 $[NR_4R_5R_6R_7]OH$ で表される少なくとも 1 種の第四アンモニウム化合物（式中、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 のおのおのは個々にアルキル基である）を含む、請求項 1 記載の組成物。

【請求項 8】

ヒドロキシルアミンを更に含む、請求項 7 記載の組成物。

【請求項 9】

前記有機アミンがアミノアルキルモルホリンを含む、請求項 1 記載の組成物。

【請求項 10】

前記有機アミンがアミノプロピルモルホリンを含む、請求項 9 記載の組成物。

【請求項 11】

ヒドロキシルアミンを更に含む、請求項 9 記載の組成物。

【請求項 12】

前記有機溶媒がプロピレングリコールを含む、請求項 5 記載の組成物。

【請求項 13】

前記有機溶媒がアルカノールアミンを含む、請求項 5 記載の組成物。

【請求項 14】

前記有機溶媒がジメチルスルホキシドを含む、請求項 5 記載の組成物。

【請求項 15】

水を更に含む、請求項 1 記載の組成物。

【請求項 16】

pH が少なくとも 7 である、請求項 1 記載の組成物。

【請求項 17】

pH が少なくとも約 9 である、請求項 1 記載の組成物。

【請求項 18】

pH が約 1.0 ~ 約 1.2 である、請求項 1 記載の組成物。

【請求項 19】

基材からホトレジストもしくはエッチング残留物又はその両方を除去するための方法であって、当該基材を、有機アミンと、随意的な有機溶媒と、そして少なくとも約 0.5 質量%のタンニン酸もしくはその塩又はその両方とを含む組成物と接触させることを含む除

10

20

30

40

50

去方法。

【請求項 20】

ホトレジストを基材上に塗布すること、
リソグラフィーにより当該ホトレジストにパターンを画定すること、
当該パターンを当該基材へ転写すること、
当該基材を、有機アミンと、随意的な有機溶媒と、そして少なくとも約 0.5 質量%のタンニン酸もしくはその塩又はその両方とを含む組成物と接触させることにより、当該基材からホトレジストもしくはエッチング残留物又はその両方を除去すること、
を含むパターン画定方法。

【発明の詳細な説明】

10

【背景技術】

【0001】

マイクロエレクトロニクス構造体の製作には多数の工程が関連している。集積回路を製作する製造スキームでは、時により、半導体のいろいろな表面の選択エッチングが必要とされる。従来より、材料を選択的に除去するための、多数の種々様々なタイプのエッチングプロセスが、程度の差はあれうまく利用されてきた。更に、マイクロエレクトロニクス構造体内のいろいろな層の選択的エッチングは、集積回路製作プロセスにおける重要であり且つ鍵を握る工程であると考えられている。

【0002】

反応性イオンエッチング (RIE) は、ますます、ビア、金属配線及びトレンチ形成の際のパターン転写のための最適なプロセスになっている。例えば、配線末端の多数の層を必要とする最先端の DRAM やマイクロプロセッサなどの複雑な半導体デバイスは、ビア、金属配線及びトレンチ構造を作るのに RIE を利用している。ビアは、層間絶縁膜を通して、シリコン、シリサイド又は金属配線の 1 つのレベルと次のレベルの配線とを連絡するのに使用される。金属配線は、デバイスの配線として使用される導電性の構造体である。トレンチ構造は金属配線構造体の形成で使用される。ビア、金属配線及びトレンチ構造は主として、例えば Al、Al/Cu、Cu、Ti、TiN、Ta、Ta₂N₅、W、TiW、シリコンなどの金属及び合金、あるいは例えばタングステン、チタン又はコバルトのシリサイドなどのシリサイドを露出させる。RIE プロセスは一般に、残留物 (複雑な混合物の) を残し、そしてそれは、再スパッタされた酸化物質と、そしてまたことにより、ビア、金属配線又はトレンチ構造をリソグラフィーで画定するのに使われるホトレジスト及び反射防止コーティングからの有機物質を含むことがある。

20

30

【0003】

腐食防止剤は、例えばアルミニウム及びチタンなどのような比較的敏感な金属を含めた金属を保護するために、ホトレジスト剥離剤とエッチング残留物除去剤で用いられる代表的な成分である。デバイス上のこれらの露出された金属の腐食は、電気的な故障と収益の喪失を招きかねない。更に、ますます小さな形状への動きは、防止剤の選定をますますより重要なものになっている。形状が小さくなるにつれて、許容できる金属の損失に対する制限もそうなる。

【0004】

40

腐食防止剤を選ぶもう一つの要素は、環境上及び健康上の関心事に影響されることがある。政府機関及び/又は産業界の規制は、特定の化学物質を使用することにますます厳しくなっている。このため、化学物質製造業者はもっと環境に優しい又は「地球に優しい」化学物質を探し求めるようになっている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従って、例えば、残留ホトレジスト及び/又は処理残留物など、例として環境問題を考慮しながら感知される程度に金属回路を腐食せずにプラズマ及び/又は RIE を使用する選択エッチングに由来する残留物、などのような残留物を除去することができるクリーニ

50

ング組成物と方法を提供することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0006】

ここに開示される組成物は、基材からホトレジストや処理残留物などの残留物を、やはり該組成物に暴露されかねない金属を不所望のほど腐食させることなく、選択的に除去することができる。

【0007】

一つの側面において、有機アミンと、そして随意に有機溶媒を含み、そして少なくとも約0.5重量%のタンニン酸及び/又はその塩を含む、残留物を除去するための組成物が提供される。

【0008】

やはりここに開示されるのは、基材からホトレジスト及び/又はエッチング残留物を含めた残留物を除去するための方法であって、基材をここに記載された組成物と接触させることを含む残留物除去方法である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

例えばホトレジスト等の残留物、及び/又は、エッチング、特に反応性イオンエッチングにより発生する残留物などの処理残留物を、選択的に除去するための組成物とこの組成物を使用する方法が提供される。マイクロ電子デバイスにとって有用な基材等の物品に係るクリーニングプロセスでは、除去する代表的な汚染物として、例えば、露光されたホトレジスト材料、ホトレジスト残留物、紫外線又はX線で硬化したホトレジスト、C-F含有ポリマー、低及び高分子量のポリマー、及びその他の有機エッチング残留物等の有機化合物や、金属酸化物、CMPスラリーからのセラミック粒子、及びその他の無機エッチング残留物等の無機化合物や、有機金属残留物及び金属有機化合物等の金属含有化合物や、イオンを含む及び中性の、軽質及び重質の無機(金属)種や、湿分や、そして例えば平坦化やエッチングプロセスなどの処理によって発生する粒子を含めた、不溶性物質、を挙げることができる。一つの特定の態様では、除去される残留物は、反応性イオンエッチングで作られる残留物のような処理残留物である。

【0010】

更に、ホトレジスト及び/又は処理残留物は一般に、金属、シリコン、シリケート及び/又は層間絶縁膜材料、例えば被着したシリコン酸化物及び、HSQ、MSQ、FOX、TEOSそしてスピンオンガラスなどの誘導された(derivitized)シリコン酸化物など、及び/又は高k材料、例えばハフニウム、シリケート、酸化ハフニウム、バリウムストロンチウムチタン(BST)、Ta₂O₅及びTiO₂なども含む物品に存在し、ホトレジスト及び/又は残留物も、金属、シリコン、シリケート、層間絶縁膜材料及び/又は高k材料も、ともにクリーニング組成物と接触しがちである。

【0011】

ここに開示される組成物と方法は、金属の腐食を著しく生じさせることなく、残留物を除去するようにする。一部の態様では、基材は、金属、例えば銅、銅合金、チタン、窒化チタン、タンタル、窒化タンタル、タングステン、チタン/タングステン、アルミニウム及び/又はアルミニウム合金等を含むことができるが、金属はそれらに限定はされない。ここに開示される組成物は、有機アミンと、随意的に有機溶媒を含むことができ、且つ少なくとも約0.5質量%のタンニン酸及び/又はその塩を含むことができる。一部の態様では、組成物は、約0.5~約25%のタンニン酸及び/又はその塩、あるいは0.5~約10%のタンニン酸及び/又はその塩、あるいは約0.5~約5%のタンニン酸及び/又はその塩を含有することができる。タンニン酸の一般的構造は、中心のポリオール(一般にD-グルコース)のヒドロキシル基に部分又は完全エステル化によりフェノール基(例えば没食子酸など)が結合したものである。分子量は、結合したフェノール基の数に応じて変動する。塩の例には、アンモニアとアミン塩が含まれる。組成物は一般に、pHが少なくとも7であり、より一般には7より高く、更に一般には少なくとも9であり、なお

10

20

30

40

50

一層一般的には約 10 ~ 12 である。

【0012】

ここに開示される組成物には、1種以上の有機溶媒を加えてもよい。これらの溶媒は、単独で又は組み合わせで使用することができる。一部の代表的な有機溶媒の例は、プロピレングリコール、トリプロピレングリコールメチルエーテル、1,4-ブタンジオール、プロピレングリコールプロピルエーテル、ジエチレングリコールn-ブチルエーテル(例えば商品名Dowanol DBで商業的に入手できるもの)、ヘキシルオキシプロピルアミン、ポリ(オキシエチレン)ジアミン及びテトラヒドロフルフリルアルコール(THFA)、ジメチルアセトアミド(DMAC)、モノエタノールアミン、n-メチルエタノールアミン、ホルムアミド、n-メチルホルムアミド、 γ -ブチロラクトン、N-メチルピロリドン、などである。なお別の溶媒として、二価及び多価アルコール類、例えばジオール及びポリオール、例として(C₂~C₂₀)アルカンジオール及び(C₃~C₂₀)アルカントリオールなどや、環状アルコール及び置換アルコールが挙げられる。これらの有機極性溶媒の特別の例は、プロピレングリコール、テトラヒドロフルフリルアルコール(THFA)、ジアセトンアルコール、及び1,4-シクロヘキサジメタノールである。

10

【0013】

一部の態様では、有機溶媒はグリコールエーテルでよい。グリコールエーテルは一般に水混和性であり、そしてそれには、グリコールモノ(C₁~C₆)アルキルエーテルやグリコールジ(C₁~C₆)アルキルエーテル、限定されずに例を挙げると(C₁~C₂₀)アルカンジオール、(C₁~C₆)アルキルエーテル、及び(C₁~C₂₀)アルカンジオールジ(C₁~C₆)アルキルエーテルなど、を含めることができる。グリコールエーテルの例は、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノプロピルエーテル、ジエチレングリコールモノイソプロピルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノイソブチルエーテル、ジエチレングリコールモノベンジルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールジメチルエーテル、ポリエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエチルエーテル、トリエチレングリコールエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノプロピルエーテル、ジプロピレングリコールモノイソプロピルエーテル、ジプロピレングリコールモノブチルエーテル、ジプロピレングリコールジイソプロピルエーテル、トリプロピレングリコールモノメチルエーテル、1-メトキシ-2-ブタノール、2-メトキシ-1-ブタノール、2-メトキシ-2-メチルブタノール、1,1-ジメトキシエタン、及び2-(2-プトキシエトキシ)エタノールである。グリコールエーテルのより一般的な例は、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、トリ(プロピレングリコール)モノメチルエーテル、及び2-(2-プトキシエトキシ)エタノールである。

20

30

40

【0014】

一部の態様において、組成物は有機アミンを含有することができる。代表的なアミンとしては、式NR₁R₂R₃で表されるもの(式中、各R₁、R₂、R₃は個々に、H、脂肪族基、エーテル基、アルキルモノアミノ基、アルキルジアミノ基、アルキルトリアミノ基、及びN複素環式基からなる群より選ばれ、そしてN複素環式基は随意に、N、O及びSからなる群より選ばれる少なくとも1つの追加のヘテロ原子を環中に含有する)、あるいは式[NR₄R₅R₆R₇]OHで表される少なくとも1種の第四アンモニウム化合物(式中、R₄、R₅、R₆、R₇のおのおのは個々にアルキル基である)が挙げられる。好適な脂肪族基

50

には、直鎖又は枝分かれ鎖のアルキル基、アルキレン基、アルキン、アリール、アリール-アルキル、アルキル-アリール及び置換アリール基が含まれる。エーテル基には、炭素原子数が一般に1~12のアクリルエーテル基が含まれる。一部のエーテル基の例は、メトキシ、エトキシ、プロポキシ、ブトキシ、イソプロポキシ、イソブトキシ、sec-ブトキシ及びtert-ブトキシ基である。アミノ基としては、第一、第二及び第三アミンと、また例えばジアミン及びトリアミンなどのより高次のアルキルアミノ官能基を挙げることができる。使用することができるアミンの一部の例は、アミノアルキルモルホリン、例えばアミノプロピルモルホリンなどや、アミノアルキルピペラジン、例えばアミノエチルピペラジンなど、である。

【0015】

有機アミンのなお更なる例としては、ヒドロキシルアミン、有機アミン、例えば第一、第二又は第三脂肪族アミン、脂環式アミン、芳香族アミン及び複素環式アミンなどや、アンモニア水、そして低級アルキル第四アンモニウム水酸化物が挙げられる。ヒドロキシルアミン類の具体的な例としては、ヒドロキシルアミン(NH_2OH)、N-メチルヒドロキシルアミン、N,N-ジメチルヒドロキシルアミン、及びN,N-ジエチルヒドロキシルアミンが挙げられる。第一脂肪族アミンの具体的な例としては、モノエタノールアミン、エチレンジアミン、及び2-(2-アミノエチルアミノ)エタノールが挙げられる。第二脂肪族アミンの具体的な例としては、ジエタノールアミン、N-メチルアミノエタノール、ジプロピルアミン、及び2-エチルアミノエタノールが挙げられる。第三脂肪族アミンの具体的な例としては、ジメチルアミノエタノールとエチルジエタノールアミンが挙げられる。脂環式アミンの具体的な例としては、シクロヘキシルアミンとジシクロヘキシルアミンが挙げられる。芳香族アミンの具体的な例としては、ベンジルアミン、ジベンジルアミン及びN-メチルベンジルアミンが挙げられる。複素環式アミンの具体的な例としては、ピロール、ピロリジン、ピロリドン、ピリジン、モルホリン、ピラジン、ピペリジン、N-ヒドロキシエチルピペリジン、オキサゾール及びチアゾールが挙げられる。その他の態様では、組成物はヒドロキシルアミンを含有することができる。ヒドロキシルアミン類の例は、ヒドロキシルアミン(NH_2OH)、ジエチルヒドロキシルアミン及びイソプロピルヒドロキシルアミンである。

【0016】

以下にまとめて掲げるのは、この開示において使用される種々の用語の定義である。これらの定義は、特定の事例において個々にあるいはより大きな群の一部として限定されない限り、この明細書を通して使用される用語に当てはまる。

【0017】

「アルキル」という用語は、炭素原子数1~20、より一般には炭素原子数1~8の、直鎖又は分岐鎖の不置換炭化水素基を指す。「低級アルキル」という表現は、炭素原子数1~4のアルキル基を指す。好適なアルキル基の例としては、メチル、エチル及びプロピル基が挙げられる。

【0018】

「アルケニル」及び「アルキニル」という用語は、炭素原子数が一般に2~8の直鎖又は分岐鎖の不飽和炭化水素基を指す。

【0019】

「アリール」という用語は、環の部分に6~12の炭素原子を有する単環式又は二環式の芳香族炭化水素基、例えばフェニル、ナフチル、ビフェニル及びジフェニル基などを指し、それらはおのおの置換されていてもよい。

【0020】

一部の単環式の複素環式基の例は一般に、環中に5又は6の原子を含有し、そしてそれにはモルホリン、ピペラジン、イソチアゾール、イミダゾリン、ピラゾリン、ピラゾリジン、ピリミジン、ピラジンが含まれる。

【0021】

「アラルキル」又は「アルキルアリール」という用語は、アルキル基に直接結合したア

10

20

30

40

50

リール基を指し、例えばベンジル又はフェネチル基などである。「置換アリール」又は「置換アルキルアリール」という用語は、例えば1～4の置換基で置換された、アリール基又はアルキルアリール基を指し、置換基は例えば、アルキル、置換アルキル、ハロゲン、トリフルオロメトキシ、トリフルオロメチル、ヒドロキシ、アルコキシ、アジド、シクロアルキルオキシ、ヘテロシクロオキシ、アルカノイル、アルカノイルオキシ、アミノ、アルキルアミノ、アラールキルアミノ、ヒドロキシアルキル、アミノアルキル、アジドアルキル、アルケニル、アルキニル、アレニル、シクロアルキルアミノ、ヘテロシクロアミノ、ジアルキルアミノ、チオール、アルキルチオ、シクロアルキルチオ、ヘテロシクロチオ、ウレイド、ニトロ、シアノ、カルボキシ、カルボキシアルキル、カルバミル、アルコキシカルボニル、アルキルチオノ、アリールチオノ、アルキルスルホニル、スルホンアミド、アリールオキシ、などである。置換基は、ハロゲン、ヒドロキシ、アルキル、アルコキシ、アリール、置換アリール、置換アルキル又はアラールキルで、更に置換されてもよい。「置換ベンジル」とは、例えば置換アリールについて上にまとめて掲載した基のいずれかで、置換されたベンジル基のことである。

10

【0022】

組成物は随意に水を含含有してもよく、例えば約40質量%以下の水、又は約35質量%以下の水、あるいは約10質量%以下の水を含含有してもよい。それは、例えばヒドロキシアミン水溶液のように、他の構成要素の成分と同時に存在してもよく、あるいはそれは単独で加えてもよい。一部の態様では、加えるべき水は脱イオン水である。

【0023】

組成物は、次の添加剤、すなわち界面活性剤、キレート化剤、化学改質剤、染料、殺生物剤、及びその他の添加剤、のうちの1種以上を含むこともできる。代表的な補助添加剤の一部の例を挙げると、アセチレン列アルコールとそれらの誘導体、アセチレン列ジオール（非イオン性のアルコキシ化及び/又は自己乳化性アセチレン列ジオール界面活性剤）とそれらの誘導体、アルコール類、アミド類（ジメチルホルムアミド及びジメチルアセトアミドなどの非プロトン性溶媒を含めて）、及びキレート化剤、例えば - ジケトン、 - ケトイミン、カルボン酸や、リンゴ酸と酒石酸を基にしたエステルとジエステル及びそれらの誘導体など、である。

20

【0024】

タンニン酸を腐蝕防止剤として使用することができる一部の典型的な組成物は、2003年5月23日出願の“Composition Suitable for Removing Photoresist, Photoresist Byproducts and Etching Residues”という発明の名称のReikerらの米国特許出願第10/443867号明細書に開示されており、その全体の開示が参照によりここに組み入れられる。

30

【0025】

基材自体を攻撃することなく本発明の組成物がホトレジスト及び/又はポストエッチ残留物を除去する基材の例としては、金属基材、例えばアルミニウム/チタン/タングステン、そしてアルミニウム/シリコン、アルミニウム/シリコン/銅などや、例えば酸化シリコン、窒化シリコン、及びガリウム/ヒ素などの基材が挙げられる。

40

【0026】

ホトレジスト及び/又はポストエッチ残留物を除去する方法は、基材上にホトレジストを塗布してホトレジスト層を提供すること、塗布したホトレジスト層をマスクパターンを通して露光しそして露光したホトレジスト層を通常のやり方で現像してホトレジストパターンを形成すること、既知の手段によりホトレジストパターンを通して基材を処理すること、随意に別の改質処理、例えばアッシング又はイオン注入などを行うこと、そして基材を例えば浸漬などのような適当な手段により本発明の組成物と接触させること、を含むことができる。

【実施例】

【0027】

50

以下の非限定の例を、特定の態様を説明する目的で提示するが、それらは決してここにおける開示を限定するものではない。

【0028】

表1に示す配合の典型的組成物1～6を調製した。表1において、量は質量%で示されており、合計して100質量%になる。

【0029】

【表1】

表1

例1		例2		例3	
成分	Wt%	成分	Wt%	成分	Wt%
ジメチルスルホキシド (DMSO)	27.00%	プロピレングリコール (PG)	39.75%	ジエチルヒドロキシルアミン (DEHA)	15.00%
モノエタノールアミン (MEA)	69.90%	アミノプロピルモルホリン (APM)	25.25%	アミノプロピルモルホリン (APM)	54.40%
FC170C (フッ素化界面活性剤)	0.10%	ヒドロキシルアミン (50%)	20.00%	ヒドロキシルアミン (50%)	10.00%
タンニン酸	3.00%	水	17.00%	水	17.00%
		タンニン酸	3.00%	タンニン酸	3.00%

表1 (つづき)

例4		比較例5		比較例6	
成分	Wt%	成分	Wt%	成分	Wt%
モノエタノールアミン (MEA)	59.20%	モノエタノールアミン (MEA)	59.20%	モノエタノールアミン (MEA)	63.90%
ヒドロキシルアミン (50%)	36.10%	ヒドロキシルアミン (50%)	36.10%	ヒドロキシルアミン (50%)	36.10%
タンニン酸	4.70%	カテコール	4.70%		

10

20

30

40

50

【0030】

各典型的組成物を試験して、特に、当該典型的組成物に暴露したときの腐蝕を防ぐための防止剤としてのタンニン酸及び/又はその塩の能力を測定した。金属のエッチング速度をCDE ResMap 273四点プローブを使用して測定した、各典型的組成物の5

0.0 ml の量を、かき混ぜながらビーカーに入れ、そして特定の温度にするのが必要な場合には加熱した。試験する金属がチタンの場合には、最初にリン酸に浸漬するのが必要であった。ウエハの初期の厚さを、CDE Res Map 273 四点プローブを使用して測定した。初期厚さを測定後、試験ウエハを75 °C の温度の典型的組成物中に浸漬した。試験ウエハはCuが4%のAl/Cu合金であり、あるいはゼロ価チタンのチタンであった。規定の時間間隔で、試験ウエハを典型的組成物から取り出し、脱イオン水ですすぎ洗いし、そして窒素下で乾燥させた。各ウエハの厚さを四点プローブを用いて測定した。アルミニウムとチタンの $\mu\text{m}/\text{min}$ (かっこ内は nm/min) で表したエッチング速度の結果を表2に示す。

【0031】

【表 2】

	例 1	例 2	例 3	例 4	比較例 5	比較例 6
アルミニウム	1.85 (0.185)	0.28 (0.028)	0.89 (0.089)	2.66 (0.266)	10 (1.0)	63 (6.3)
チタン	0.04 (0.004)	2.33 (0.233)	0.09 (0.009)	9.71 (0.971)	20 (2.0)	104 (10.4)

表 2

10

20

30

40

【 0 0 3 2 】

表 2 の結果は、タンニン酸及び / 又はその塩を含有する組成物、すなわち典型的組成物 1 ~ 4 は、別の腐蝕防止剤を含有する又は腐蝕防止剤を含有しない同様の組成物と比べると、有意に向上した腐食防止性能を発現したことを示している。

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 L 21/304 (2006.01)	H 0 1 L 21/304 6 4 7 A	
C 2 3 F 4/00 (2006.01)	C 2 3 F 4/00 A	
(74)代理人 100111903 弁理士 永坂 友康		
(74)代理人 100082898 弁理士 西山 雅也		
(72)発明者 デニス ゲイツ ジェニングス アメリカ合衆国, ペンシルベニア 1 8 0 1 8 , ベスレヘム, マディソン アベニュー 1 4 0 0		
(72)発明者 ジェニファー エム. リーカー アメリカ合衆国, ペンシルベニア 1 8 0 5 2 , ホワイトホール, ノース サード ストリート 3 2 3 4		
F ターム(参考) 4H003 BA12 DA15 EB13 EB14 EB46 ED02 ED28 ED32 FA21 FA28 4K057 DB01 DD03 DK03 DN01		