

(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2014-48667

(P2014-48667A)

(43) 公開日 平成26年3月17日(2014.3.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO3F 7/42 (2006.01)	GO3F 7/42	2H096
HO1L 21/027 (2006.01)	HO1L 21/30 572B	5F146

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-178183 (P2013-178183)
 (22) 出願日 平成25年8月29日 (2013.8.29)
 (31) 優先権主張番号 10-2012-0096430
 (32) 優先日 平成24年8月31日 (2012.8.31)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 513217160
 イーエヌエフ テクノロジー カンパニー
 リミテッド
 ENF TECHNOLOGY CO.,
 LTD.
 大韓民国, 135-545 ソウルーシ,
 カンナンーグ, ボングンサーロ151
 (74) 代理人 100068618
 弁理士 粵 経夫
 (74) 代理人 100104145
 弁理士 宮崎 嘉夫
 (74) 代理人 100104385
 弁理士 加藤 勉
 (74) 代理人 100163360
 弁理士 伴 知篤

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 厚膜のネガ型フォトレジスト用剥離液組成物 {STRIPPER COMPOSITION FOR THICK NEGATIVE PHOTORESIST}

(57) 【要約】

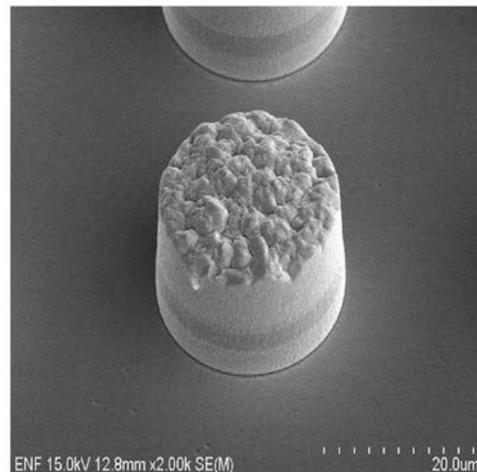
【課題】

フォトレジスト剥離液組成物を提供すること。

【解決手段】

本発明は、フォトレジスト除去用剥離液組成物に関するもので、本発明による組成物は、1乃至5質量%の化学式(1)で表される化合物、70乃至95乃至%の極性有機溶媒、0.1乃至5質量%の水酸化物系化合物、及び残量の水を含むことを特徴とする。本発明による剥離液組成物は、特に、剥離液組成物内に腐食防止剤を含まず、化学式(1)で表される化合物を適正量含むことで、効果的且つ短時間で剥離工程を完了することができ、他の工程に比べ相対的に高い工程温度で行われる剥離工程で組成変化を最小化できる。また、腐食防止剤を含まないことで、非水溶性の腐食防止剤吸着による蒸着不良のような後工程不良を防止すると共に、電極損傷が防げるようにする。

【選択図】 図1

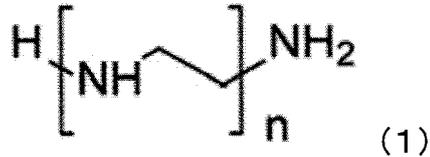


【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 乃至 5 質量 % の化学式 (1) で表される化合物、70 乃至 95 質量 % の極性有機溶媒、0.1 乃至 5 質量 % の水酸化物系化合物、及び残量の水を含むフォトレジスト剥離液組成物。

【化 1】



10

(式中、n は 2 乃至 8 の整数である。)

【請求項 2】

前記化学式 (1) で表される化合物が、エチレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラアミン、テトラエチレンペンタアミン、ペンタエチレンヘキサアミン、ヘキサエチレンヘプタアミン、及びこれらの混合物からなる群から選ばれることを特徴とする、請求項 1 に記載のフォトレジスト剥離液組成物。

【請求項 3】

前記極性有機溶媒は、ジメチルスルホキシド、N, N - ジメチルホルムアミド、N, N - ジメチルアセトアミド、N, N - ジエチルアセトアミド、N - メチルホルムアミド、N, N' - ジメチルラクタムアミド、1, 3 - ジメチル - 2 - イミダゾリジノン、ジ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、N - メチルピロリドン、N - エチルピロリドン、2 - ピロリドン、及びこれらの混合物からなる群から選ばれることを特徴とする、請求項 1 に記載のフォトレジスト剥離液組成物。

20

【請求項 4】

前記水酸化物系化合物は、テトラアルキルアンモニウムヒドロキシドであり、ここで、該アルキルは C₁ ~ C₅ のアルキルであることを特徴とする、請求項 1 に記載のフォトレジスト剥離液組成物。

【請求項 5】

厚膜のネガ型フォトレジスト除去用であることを特徴とする、請求項 1 に記載のフォトレジスト剥離液組成物。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、厚膜のネガ型フォトレジストを効果的に除去できる剥離液組成物に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、半導体 / LED / LCD 素子の微細回路は、一連のリソグラフィ工程を経ることで完成する。リソグラフィ工程は、基板に金属膜または絶縁膜等を均一に塗布し、その上にフォトレジストを均一に塗布した後、パターンが刻まれたマスクを介して光を照射し、現像工程を通じて所望のパターンのフォトレジストを形成する工程である。その際、乾式 / 湿式エッチングでフォトレジスト下部にある金属膜及び絶縁膜にパターンを転写した後、必要のないフォトレジストは剥離工程により除去される。

40

フォトレジストは、放射線の照射による現像液に対する溶解度の差に応じてポジ型 (positive) フォトレジストとネガ型 (negative) フォトレジストとに区分する。ポジ型フォトレジストは、露光した部分の溶解度が増加することにより現像が行われ、ネガ型フォトレジストは、露光した部分の硬化により溶解度が減少して現像後にパターンとして残ることになる。

50

ポジ型フォトレジストの場合、一般的な湿式工程では通常の剥離液により簡単に除去されるが、乾式エッチング、イオン注入工程などにより硬化及び変性すると除去が難しくなる。乾式エッチング工程は、湿式エッチングに比べてパターンの除去が容易で、異方性のパターンを得ることができるメリットがあり、微細パターンの形成で主に用いられているが、プラズマガスや導電層のような物質膜との間の気相 - 固相反応を用いてエッチング工程を行うため、プラズマエッチングガスのイオン及びラジカルがフォトレジストと化学反応を起こして、フォトレジスト膜を硬化及び変性させるので除去が難しくなる。また、イオン注入工程は、半導体 / LED / LCD 素子の製造工程において、基板の特定領域に導電性を付与するために燐、ヒ素、ホウ素などの元素を拡散させる工程であって、イオンがポジ型フォトレジストと化学反応を起こして変性させるので、やはり除去が難しくなる。

10

一方、ネガ型フォトレジストの場合、リフトオフ (L i f t - o f f) 工程等に使用され、露光により架橋がなされて、一般的な溶媒を用いて十分に除去することができず、除去されたとしても、100 以上の高温下での浸漬と長時間に亘る浸漬時間を必要とするため、安定的に除去工程をすすめるのが難しい。

【0003】

また、一般に、エッチング工程に使用されるフォトレジストは、膜厚が2 μm 以内であるが、パンプ電極形成工程や再配線工程 (RDL: ReDistribution Line) などの電極に使用されるフォトレジストは、その厚みが5 μm 以上から数十 μm で形成されなければならないため、フォトレジストを除去するための剥離工程が長時間行われなければならない、これにより工程効率が低下する。

20

更に、フォトレジストは、剥離液により不均一に除去されないと半導体素子の不良を招き得るため、フォトレジスト除去工程中に用いられる剥離液組成物は剥離及び溶解作用を均衡良く並行することができなければならない。

【0004】

多様なフォトレジスト剥離液が知られている。例えば、韓国特許出願公開2004-0104033号には、モノエタノールアミン、グリコール系化合物、極性溶媒及び腐食防止剤で構成されているフォトレジスト剥離液組成物が開示されている。上記組成物は、ポジ型フォトレジストを剥離することができるが、ネガ型フォトレジストを剥離することができないという特性を持っている。

韓国特許出願公開2007-0019897号には、ヒドラジン、極性有機溶剤及び塩基性化合物で構成されたネガ型フォトレジスト用剥離液組成物が開示されているが、環境管理物質であるヒドラジンを含むことで工程適用が難しいという特性を持っている。

30

韓国特許出願公開2006-117219号には、水酸化物系化合物、グリコール類及びジメチルスルホキシドで構成されたネガ型フォトレジスト剥離液組成物が開示されているが、上記組成物はネガ型フォトレジストを剥離できるものの、120 μm 以上の厚みを有する厚膜のフォトレジストを除去するために60分以上の時間を必要とするため、工程効率が低い。

韓国特許登録10-0770217号には、水酸化テトラメチルアンモニウム (TMAH)、アルカノールアミン及び極性有機溶媒で構成されたパンプ電極形成用厚膜のフォトレジスト除去用組成物が開示されている。上記組成物は、厚膜のネガ型フォトレジストに対する剥離力に優れ、ポリイミド膜の損傷を最小化した。が、メタル電極に対する腐食が脆弱なため、ポリイミドで電極を保護していない工程に適用しにくいというデメリットを持っている。

40

一方、韓国特許出願公開1997-016836号には、ヒドロキシルアミン類、水、酸解離定数 (pKa) が7.5乃至13のアミン類、水溶性有機溶媒、及び防蝕剤からなる剥離液組成物が開示されているが、該組成物は環境管理物質であるヒドロキシルアミン類を含むことで排水処理が難しいというデメリットを持っており、防蝕剤を用いることにより組成が複雑になり、工程中にこれらの吸着によって後続工程に蒸着不良を引き起こし得るといったデメリットを持っている。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】韓国特許出願公開2004-0104033号

【特許文献2】韓国特許出願公開2007-0019897号

【特許文献3】韓国特許出願公開2006-117219号

【特許文献4】韓国特許登録10-0770217号

【特許文献5】韓国特許出願公開1997-016836号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

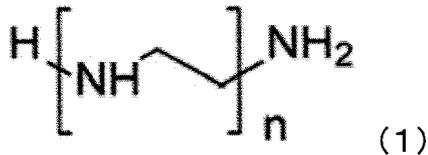
従って、本発明は、厚膜のネガ型フォトレジストを短時間で効果的に剥離することのできる剥離液組成物を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的によって本発明は、1乃至5質量%の化学式(1)で表される化合物、70乃至95質量%の極性有機溶媒、0.1乃至5質量%の水酸化物系化合物、及び残量の水を含むフォトレジスト剥離液組成物を提供する。

【化1】



20

(式中、nは2乃至8の整数である。)

【発明の効果】

【0008】

本発明によるフォトレジスト剥離液組成物は、短時間剥離工程を行うか、2つの厚膜のフォトレジストを効率的に除去して、工程時間の短縮によるコスト節減が得られ、他の工程に比べて相対的に高い工程温度で行われる剥離工程において、組成変化を最小化できる。また、腐食防止剤を含まないことで非水溶性である腐食防止剤の吸着による蒸着不良のような後工程不良を防止すると共に、電極損傷を防ぐことができるようにする。

30

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、本発明において、実施例1の剥離液組成評価によるバンプ電極表面のFE-SEM写真である。

【図2】図2は、本発明によらない比較例1の剥離液組成で剥離性能評価によるバンプ電極表面のFE-SEM写真である。

【図3】図3は、本発明によらない比較例1の剥離液組成で金属膜腐食性評価によるバンプ電極表面のFE-SEM写真である。

【発明を実施するための形態】

40

【0010】

本発明は、厚膜のネガ型フォトレジストを効果的に分解除去できる剥離液組成物を提供する。本願明細書で厚膜とは、一般的なリソグラフィ工程で用いられるフォトレジストの厚みである1乃至2μmを超える厚みで積層されたフォトレジスト膜を意味する。

【0011】

本発明によるネガ型フォトレジスト剥離液組成物は、1乃至5質量%の化学式(1)で表される化合物、70乃至95質量%の極性有機溶媒、0.1乃至5質量%の水酸化物系化合物、及び残量の水を含み、腐食防止剤を含まないことを特徴とする。

剥離液組成物内に腐食防止剤を含まず化学式(1)で表される化合物を含むことによって、効果的に短時間内で剥離工程を完了することができ、他の工程に比べて相対的に高い

50

工程温度で行われる剥離工程で組成変化を最小化でき、腐食防止剤を含まないことで非水溶性の腐食防止剤の吸着による蒸着不良のような後工程不良を防止すると共に、電極損傷を防ぐことができるようにする。

一般に、腐食防止剤は、金属表面に付着して腐食を抑制する一種の表面保護剤である。腐食防止剤は、極性基が金属表面に吸着し、非極性基の配列により生じた被膜が電荷の移動に変化を与え、且つ腐食に関係のある物質の移動を阻止する。従って、本発明で用いられた上記化学式(1)で表される化合物は、多数のN(窒素原子)で構成されるアミン成分でアルカリ(alkali)度により剥離性能を極大化させ、多数の-N基により金属表面を保護して、金属の電極損傷を最小化することができる。

【0012】

本発明に用いられる化学式(1)で表される化合物は水溶性であるため、他の腐食防止剤と異なり後工程不良を防止することができ、その例としては、エチレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレントetraアミン、テトラエチレンペンタアミン、ペンタエチレンヘキサアミン、ヘキサエチレンヘプタアミン等があり、これらは単独または2種以上を組み合わせ使用できる。特に、化学式(1)において、nは2乃至8のエチレンアミン系列が好ましい。nが1である化合物は、エチレンジアミンであって、化合物内に含まれるN(窒素原子)が不足して腐食防止に効果的でなく、nが9以上の場合、分子量が増加してフォトレジストに浸透する能力が低下するため、剥離性能を低減させることになる。

【0013】

本発明による剥離液に含有される化学式(1)の化合物の含有量は、組成物の総質量を基準に1乃至5質量%であることが好ましい。1質量%未満の場合は腐食防止に効果的でなく、5質量%を超える場合は相対的に極性有機溶媒の含有量が減少することになり、剥離性能を低下させることになる。

【0014】

本発明による剥離液組成物に含有される極性有機溶剤は、剥離液組成物に用いられる極性有機溶媒であれば制限なく使用可能である。具体的に、例えば、

ジメチルスルホキシド等のスルホキシド類；ジメチルスルホン、ジエチルスルホン、ピス(2-ヒドロキシエチル)スルホン、テトラメチレンスルホン等のスルホン類；N,N-ジメチルホルムアミド、N-メチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、N-メチルアセトアミド、N,N-ジエチルアセトアミド等のアミド類；N,N'-ジメチルラクタムアミド、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン(N-メチルピロリドン)、N-エチル-2-ピロリドン(N-エチルピロリドン)、N-プロピル-2-ピロリドン、N-ヒドロキシメチル-2-ピロリドン、N-ヒドロキシエチル-2-ピロリドンなどのラクタム類；1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン、1,3-ジエチル-2-イミダゾリジノン、1,3-ジイソプロピル-2-イミダゾリジノン等のイミダゾリジノン類；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、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、ジエチレングリコール、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ブチルエーテル等の多価アルコール類及びその誘導体が挙げられる。

【0015】

これらは、単独で用いてもよく、または2種以上を組み合わせてもよい。これらのうちでもジメチルスルホキシド、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、N,N-ジエチルアセトアミド、N-メチルホルムアミド、N,N'-ジメチルラクタムアミド、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン、ジ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、N-メチルピロリドン、N-エチルピロリドン、2-ピロリドンからなる群から選ばれる1種以上のものを用いることが剥離性に優れるためさらに好ましい。

10

20

30

40

50

【0016】

本発明による剥離液組成物に含有される極性有機溶剤の含有量は、70乃至95質量%であることが好ましく、より好ましくは80乃至95質量%である。前記含有量が70質量%未満の場合には、フォトレジストに対する溶解度が劣るという問題があるため、レジストがきれいに除去されない問題があり、前記含有量が95質量%を超える場合には、相対的に他の構成成分の含有量が足らなくなつて、剥離性能が劣るようになり、腐食現象が現れ得るといった問題点がある。

【0017】

本発明による剥離液に含有される水酸化物系化合物は、ネガ型フォトレジストの剥離性能をより向上させるために添加するものであつて、テトラアルキルアンモニウムヒドロキシドが好ましい。その際、アルキルは $C_1 \sim C_5$ のアルキル基から選択され得る。

水酸化物系化合物の含有量は、剥離液全体の組成物に対して0.1乃至5質量%であることが好ましく、より好ましくは、1乃至4質量%である。前記含有量が0.1質量%未満の場合には剥離性能が低下するという問題があり、前記含有量が5質量%を超える場合には下部金属膜に対する腐食を誘発する恐れがある。

【0018】

本発明の組成物に含まれる水は特に限定されないが、脱イオン水が使用可能であり、好ましくは、水中イオンが除去された程度を見せる水の比抵抗値が $18 M / cm$ 以上の脱イオン水を使用する。

【実施例】

【0019】

以下、本発明を実施例によって詳細に説明する。但し、下記実施例は本発明を例示するだけで、本発明の内容が下記実施例に限定されるのではない。

【0020】

<実施例1～13と比較例1～7>

化学式(1)の化合物、極性有機溶媒、水酸化物系化合物、及び水を表1に示した通り配合してネガ型フォトレジスト剥離液組成物を製造した。

【0021】

10

20

【表 1】

表 1

	化学式(1)の化合物[質量%]		極性有機溶媒[質量%]		水酸化物系化合物[質量%]		水[質量%]
実施例 1	DETA	1	DMSO	89	TMAH	2	8
実施例 2	TETA	3	DMSO	87	TMAH	2	8
実施例 3	TEPA	3	DMSO	87	TMAH	2	8
実施例 4	TEPA	1	DMSO	89	TMAH	2	8
実施例 5	TEPA	5	DMSO	85	TMAH	2	8
実施例 6	TEPA	3	DMSO	92	TMAH	1	4
実施例 7	TEPA	3	NMP	87	TMAH	2	8
実施例 8	TEPA	3	PRD	87	TMAH	2	8
実施例 9	TEPA	3	NEP	87	TMAH	2	8
実施例 10	TEPA	3	DMAc	87	TMAH	2	8
実施例 11	TEPA	3	DMF	87	TMAH	2	8
実施例 12	TEPA	3	DMSO	87	TEAH	3.5	6.5
実施例 13	TEPA	3	DMSO	87	TBAH	4	6
比較例 1	-	-	DMSO	90	TMAH	2	8
比較例 2	EDA	3	DMSO	87	TMAH	2	8
比較例 3	PEHA	5	DMSO	87	-	-	8
比較例 4	DETA	0.1	DMSO	89.9	TMAH	2	8
比較例 5	DETA	10	DMSO	80	TMAH	2	8
比較例 6	TEPA	0.1	DMSO	89.9	TMAH	2	8
比較例 7	TEPA	10	DMSO	80	TMAH	2	8
<p>● 化学式(1)の化合物—EDA:エチレンジアミン、DETA:ジエチレントリアミン、TETA:トリエチレンテトラアミン、TEPA:テトラエチレンペンタアミン、PEHA:ペンタエチレンヘキサアミン</p> <p>● 極性有機溶媒—DMSO:ジメチルスルホキシド、NMP:N-メチルピロリドン、PRD:2-ピロリドン、NEP:N-エチルピロリドン、DMAc:N,N-ジメチルアセトアミド、DMF:N,N-ジメチルホルムアミド</p> <p>● 水酸化物系化合物—TMAH:テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、TEAH:テトラエチルアンモニウムヒドロキシド、TBAH:テトラブチルアンモニウムヒドロキシド</p>							

【 0 0 2 2 】

< フォトレジスト剥離性能評価 >

上記表 1 の通り製造されたフォトレジスト剥離液組成物に対してフォトレジスト剥離性能を評価した。

10

20

30

40

50

上記組成物のフォトリソスト剥離性能を評価するために、銅で鍍金されたウェハ上に約50乃至60 μm の厚みでフォトリソストとスズ材質のバンプ電極を形成した。具体的に、銅でUBM(Under Bump Metallurgy)層が形成されたウェハ上に約50乃至60 μm の厚みでフォトリソスト膜を構成した。上記で行われたフォトリソストに露光工程でパターンを形成した後、現像工程を経て電気めっき法でスズ材質のバンプ電極を形成した。

次いで、フォトリソストとバンプ電極とで構成されたウェハを3cm \times 3cmの大きさに切断して評価試片を製造した。上記試片を表1の通り製造されたそれぞれの剥離液組成物に60 $^\circ\text{C}$ で3分間浸漬してフォトリソスト膜を除去した。フォトリソスト膜が除去された上記試片を超純水で約1分間洗浄した後、窒素で乾燥した。乾燥された試片をFE-SEMでフォトリソスト除去の可否を確認した(図1及び図2参照)。図1は、実施例1の剥離液組成評価によるバンプ電極表面のFE-SEM写真で、図2は、比較例1の剥離液組成で剥離性能評価によるバンプ電極表面のFE-SEM写真である。

上記実験条件は、通常のバンプ電極のフォトリソストの剥離工程が10分以上であるのに比べ、簡単な条件を提供して、剥離程度の差を大きくして観察しようとしたものである。その結果を表2に示した。

○：フォトリソストが100%除去されて残留物がない。

△：フォトリソストが80%以上除去されて残留物が略ない。

□：フォトリソストが50%以上除去されて相当量残留する。

×：フォトリソストが50%未満除去されて多少多い量のフォトリソストが残留する。

【0023】

<金属膜腐食性評価>

上記表1の通り製造されたフォトリソスト剥離液組成物に対してバンプ電極の金属の腐食性を評価した。

上記組成物のバンプ電極の金属の腐食性を評価するために、銅で鍍金されたウェハ上に約50乃至60 μm の厚みでフォトリソストとスズ材質のバンプ電極を形成した。次いで、フォトリソストとバンプ電極とで構成されたウェハを3 \times 3cmの大きさに切断して評価試片を製造した。

上記試片を表1の通り製造されたそれぞれの剥離液組成物に60 $^\circ\text{C}$ で30分間浸漬した後、超純水で1分間洗浄し、窒素を用いて乾燥した。上記乾燥された試片をFE-SEMでバンプ電極の金属の表面の腐食程度を確認した。図3は、本発明によらない比較例1の剥離液組成で金属膜の腐食性評価によるバンプ電極表面のFE-SEM写真である。

上記実験条件は、通常のバンプ電極のフォトリソストの剥離工程が10分以内であるのに比べ、過酷な腐食条件を提供して、腐食程度の差を大きくして観察しようとしたものである。その結果を表2に示した。

○：銅及びスズの腐食が観察されない。

△：銅及びスズの若干の金属腐食が観察される。

□：銅及びスズの部分的な金属腐食が観察される。

×：銅及びスズの全体的な金属腐食が観察される。

【0024】

10

20

30

40

【表 2】

表 2

	フォトレジストの剥離程度	金属膜の腐食程度
実施例 1	◎	○
実施例 2	◎	◎
実施例 3	◎	◎
実施例 4	◎	○
実施例 5	◎	◎
実施例 6	○	◎
実施例 7	◎	◎
実施例 8	◎	◎
実施例 9	◎	◎
実施例 10	◎	◎
実施例 11	◎	◎
実施例 12	○	◎
実施例 13	○	◎
比較例 1	△	×
比較例 2	◎	△
比較例 3	×	◎
比較例 4	△	×
比較例 5	△	◎
比較例 6	△	△
比較例 7	△	◎

10

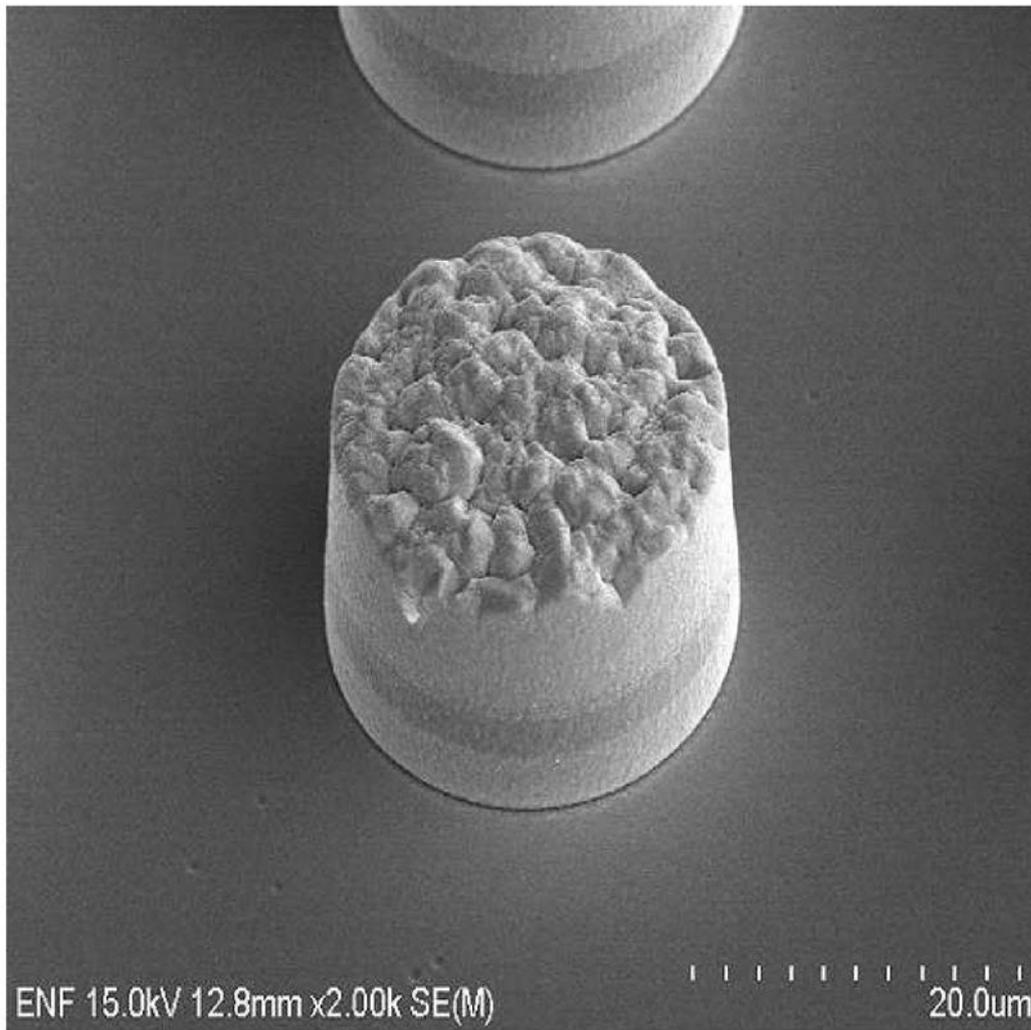
20

30

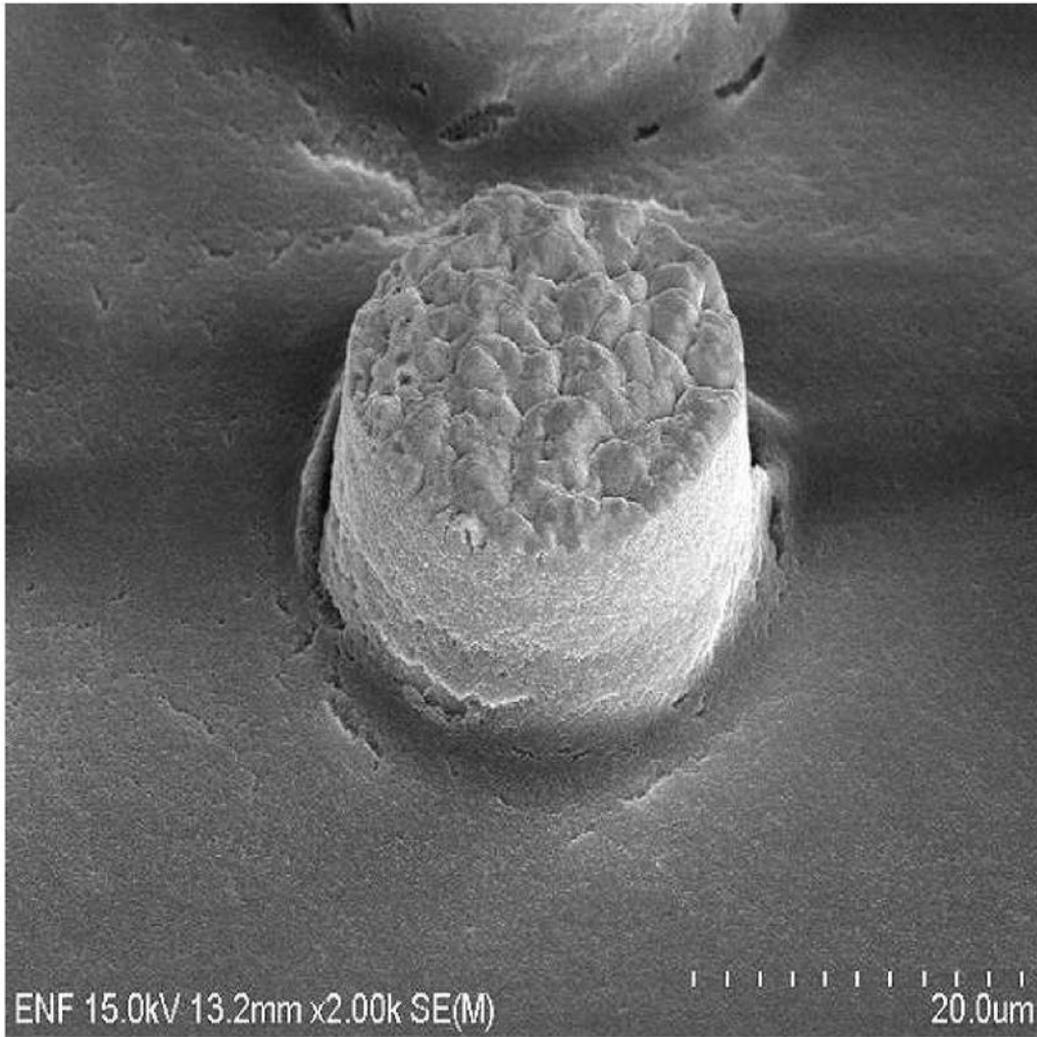
【 0 0 2 5 】

上記評価から分かるように、本発明によるフォトレジスト剥離液組成物は、腐食防止剤を含まず、化学式(1)で表される化合物を適正量含むことで、短時間剥離工程を行っても、厚膜のフォトレジストを効率的に除去して工程時間短縮によるコスト節減が得られる。

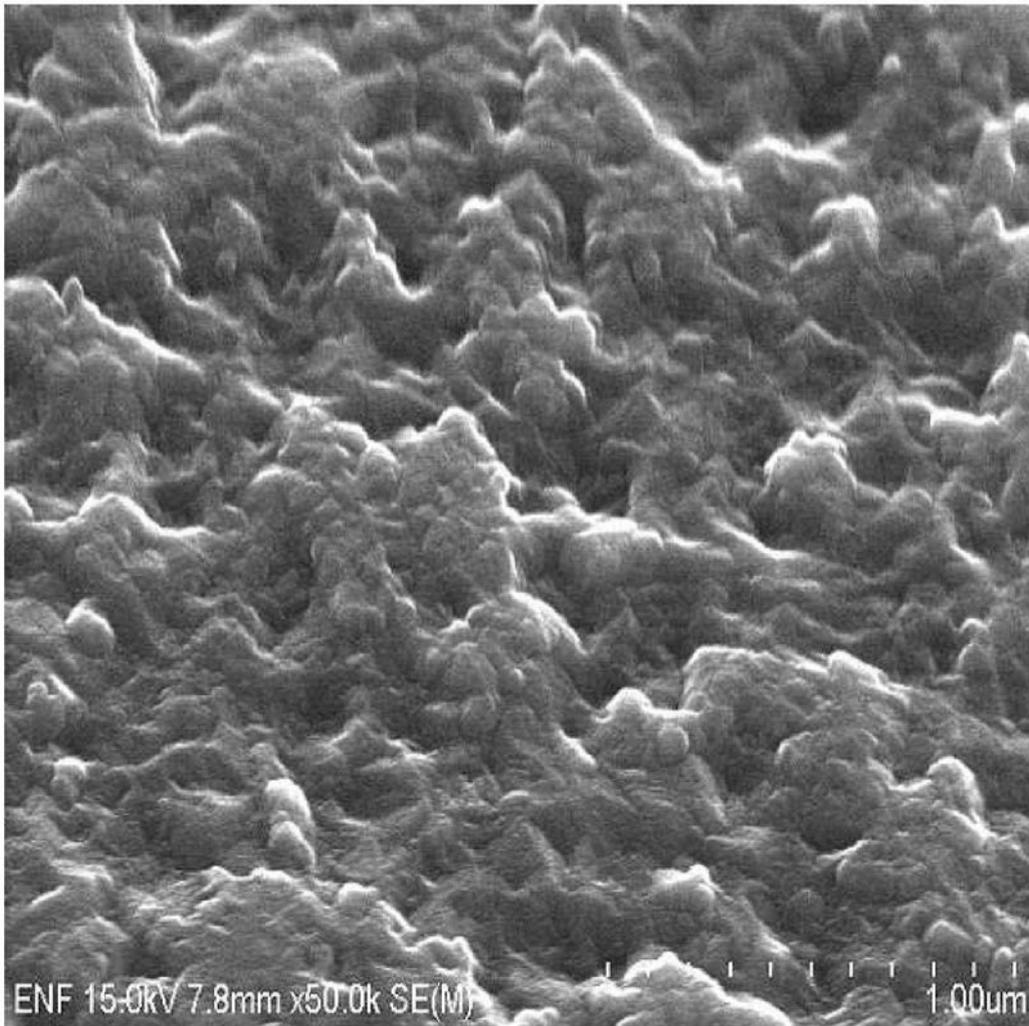
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

- (72)発明者 カン, ヨンハン
大韓民国, 305 - 330 デジョン - シ, ユソン - ク, ジジヨク - ドン, ヨルメマウル7ダンジ
709 - 2203
- (72)発明者 パク, ヨンジン
大韓民国, 336 - 030 チュンチョンナム - ド, アサン - シ, グオゴ - ドン, ソヘグランブル
アパート102 - 503
- (72)発明者 イ, サンデ
大韓民国, 680 - 744 ウルサン - シ, ナム - グ, サムサン - ドン, アデラウムアパート10
4 - 203
- (72)発明者 リュ, ヒョンギョ
大韓民国, 139 - 240 ソウル - シル, ナウオン - グ, コンヌン - ドン, プンリムアパート1
04 - 402
- Fターム(参考) 2H096 AA25 AA27 LA03
5F146 MA02