

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3831981号
(P3831981)

(45) 発行日 平成18年10月11日(2006.10.11)

(24) 登録日 平成18年7月28日(2006.7.28)

(51) Int. Cl.

F I

C 2 3 F 1/00 (2006.01)

C 2 3 F 1/00 1 O 2

C 2 3 F 4/04 (2006.01)

C 2 3 F 4/04

G O 3 F 7/035 (2006.01)

G O 3 F 7/035

G O 3 F 7/36 (2006.01)

G O 3 F 7/36

H O 1 L 21/027 (2006.01)

H O 1 L 21/30 5 O 2 R

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-176407

(22) 出願日 平成8年7月5日(1996.7.5)

(65) 公開番号 特開平10-18059

(43) 公開日 平成10年1月20日(1998.1.20)

審査請求日 平成15年6月5日(2003.6.5)

(73) 特許権者 000002886

大日本インキ化学工業株式会社
東京都板橋区坂下3丁目35番58号

(74) 代理人 100124970

弁理士 河野 通洋

(72) 発明者 福田 昌宣

大阪府和泉市緑ヶ丘2-22-25

審査官 小柳 健悟

(56) 参考文献 特開平02-077748(JP, A)

特開昭59-105638(JP, A)

特開平06-324495(JP, A)

特開平08-029986(JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エキシマレーザーアブレーション用レジスト材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

芳香族ウレタン結合及び/または芳香族ウレア結合をN C O基に換算して20重量%以上含有し、末端イソシアネート基が解離性モノオールで封止されている熱硬化性樹脂からなるポリウレタン化合物を含むことを特徴とするエキシマレーザーアブレーション用レジスト材。

【請求項2】

請求項1のレジスト材を基材に3 μ m以下塗布硬化して、エキシマレーザーを照射することを特徴とする薄膜パターン形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板上に形成する半導体の金属薄膜パターン等を製造する際のリソグラフィー技術における高分子系レジスト材に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、基板上に半導体の金属薄膜パターンを形成する技術は、スパッターやC V D等の手段による膜の形成後、レジストを塗布し、露光、レジスト現像、膜エッチング、レジスト剥離といった一連のプロセス、すなわちフォトリソグラフィ技術で行われている。ここで用いられるレジスト材は、露光によって現像液に対する溶解性が生じるもの(ポジティブ

型)、逆に溶解性がなくなるもの(ネガティブ型)の区分はあるが、いずれも現像によってパターン成形が行われる。エッチング後不要になったレジスト膜は、剥離液ないしはドライエッチングによって除去されるのが現状である。

【0003】

現在、レジスト膜のパターン形成は、露光-現像という工程で行われている。この現像工程では、現像液と現像装置が必要になるが、現在基板サイズ、生産量がどんどん増加してきており、液の使用量、装置のサイズ、即ち、装置コスト、クリーンスペースと空調動力等を大幅に増大する必要がある。その結果、製造コストが、増大することになり、更に、現像の廃液処理のコスト、ならびに環境問題が発生することになる。これと全く同じことがレジスト膜の剥離工程に関してもいえる。

10

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、エキシマレーザーによる高分子材料のphoto decomposition ablation(以下アブレーションと略称)現象を用い、前記の問題を同時に解決することを課題とする。アブレーション現象は、短パルスの紫外光レーザーによって高分子の結合が非加熱的に切断される現象で、精度の良い薄膜加工を行うことができる。

【0005】

具体的な実施態様は後に述べるが、この原理を用いると、エキシマ光を用いた露光機による露光のみによってレジスト膜のパターン形成が行われることになり、エッチングを除くと、従来の現像工程を完全に省略することができる。さらに、剥離も単純な光照射のみにより除去することができるので、リソグラフィの装置としては露光と剥離の2台のエキシマアブレーション装置が必要なだけで、特に剥離装置はマスク露光ではないので非常に簡単で安価なエキシマ光照射装置で良く、大面積のレジスト剥離装置と剥離液は不要となり、大幅なコスト削減になる。

20

【0006】

以上のようなアブレーション現象に対応するレジスト材は、従来の湿式現像方法のレジスト材とは、異なった性質が必要である。即ち、従来のレジスト材と同じく基板状に形成された金属膜、誘電体絶縁膜、導電膜の薄膜ないしそれらの一部がパターン状に形成された多層膜上に均一な塗膜を形成する塗工性、レジスト材として塗布後、下地となった各薄膜のエッチング液またはドライエッチングにおけるエッチング雰囲気に対する耐久性などが要求されることは勿論、これ以外に、エキシマ光を効率良く吸収し、この吸収されたエネルギーによって効率よく原子間の結合が解裂される分解性が必要である。

30

【0007】

即ち、本発明の目的は、塗工性、耐久性、エキシマ光分解性に優れた高分子系レジスト材の開発にある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、特定の化合物により、上記課題を解決できることを見だし、本発明を完成するに至った。

【0009】

即ち、本発明は、芳香族ウレタン結合及び/または芳香族ウレア結合をNCO基に換算して20重量%以上含有し、末端イソシアネート基が解離性モノオールで封止されている熱硬化性樹脂であるポリウレタン化合物を含むことを特徴とするエキシマレーザーアブレーション用レジスト材及びそれを用いた薄膜形成方法を提供するものである。

40

【0010】

【発明実施の形態】

本発明のポリウレタン化合物とは、好ましくは芳香族系ポリウレタン化合物であり、芳香族ウレタン結合及び/または芳香族ウレア結合をたくさん持つ化合物で、溶剤可溶性化合物である。

【0011】

50

このポリウレタン化合物は、好ましくは加熱又は乾燥のいずれかの手段によって環状ないし網目状の架橋構造を形成する熱硬化型の性質を持つものである。これは、エキシマアブレーション用レジスト材として、塗布後、下地となった各薄膜のエッチング液またはドライエッチングにおけるエッチング雰囲気にたいして十分な耐久性を持つことが必要であるからである。

【0012】

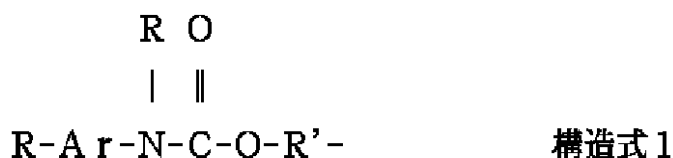
また、ポリウレタン化合物の芳香族ウレタン結合及び／または芳香族ウレア結合は、NCO基に換算して化合物中に20重量%以上含有するもので、好ましくは20～70重量%含有する。

【0013】

このポリウレタン化合物の構造は、化1、化2で示すものである。

【0014】

【化1】

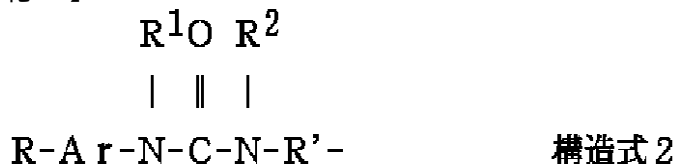


【0015】

[ここにArは置換基を持つ／または持たない芳香族環、RはHまたはアルキル置換基またはC(=O)-R" (ここにR"は-N-R³または-O-R³、R³はアルキルまたは芳香族残基)、-R'は-N=R⁴または-O-R⁴またはR⁴、R⁴はアルキルまたは芳香族残基、R、R'、R"、R³、R⁴は同じまたは異なっても良い]、及び／または構造式2に示す化学構造、

【0016】

【化2】



[ここにArは置換基を持つ／または持たない芳香族環、R¹、R²は同じまたは異なってもよいHまたはアルキル置換基またはC(=O)-R" (ここにR"は-N-R³または-O-R³、R³はアルキルまたは芳香族残基)、-R'はアルキルまたは芳香族残基、R、R'、R"、R¹～R³は同じまたは異なっても良い]

である。

【0017】

この構造式のポリウレタン化合物の製造方法は、特に制限されないが、好ましくは芳香族ポリイソシアネートとポリオールまたはポリアミンを反応させることにより合成される化合物である。

【0018】

こうした構造式のエキシマアブレーション用レジスト材の原料とは、次のものが挙げられる。すなわち、芳香族ポリイソシアネートとしては、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、ポリメリックジフェニルメタンジイソシアネート、キシレンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート、2,4-トリレンジイソシアネート、2,6-トリレンジイソシアネート、p-フェニレンジイソシアネート、m-フェニレンジイソシアネート、1,5-ナフチレンジイソシアネート等、これらの2量体、3量体、あるいはこれらの混合物が挙げられる。

【0019】

またポリオールとしては、水酸基含有化合物であり、例えば1,4-ビスヒドロキシエチルベ

10

20

30

40

50

ンゼン、ビスフェノールA、ビスフェノールF及びそのエーテル誘導体、エチレングリコール、1,4-ブチレングリコール、1,6-ヘキサジオール、1,2-プロピレングリコール、2,3-ブチレングリコール、1,4-ブチレングリコール、2,2-ジメチル-1,3-プロパンジオール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、3-メチル-1,5-ペンタンジオール、1,5-ペンタメチレングリコール、1,6-ヘキサメチレングリコール、シクロヘキサン-1,4-ジオール、シクロヘキサン-1,4-ジメタノール、3-ヒドロキシ-2,2-ジメチルプロパン酸-2,2-ジメチル-1,3-プロパンジオールエステル等のグリコール、トリメチロールメタン、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、シュークロース等のポリオール、末端が水酸基である分子量1000以下のポリエステルポリオール及び/またはポリエーテルポリオールが挙げられる。

10

【0020】

ここに末端が水酸基である分子量1000以下のポリエステルポリオールとしては、前記のグリコール(ジオール)とフタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、ヘキサヒドロイソフタル酸、コハク酸、マレイン酸、アジピン酸、グルタル酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸等の二塩基酸単独あるいはこれらの混合物または酸エステル、酸ハライドから得られるもの、あるいはポリエチレンカーボネート、ポリブチレンカーボネート、ポリヘキシレンカーボネート等のポリカーボネートポリオール類が挙げられる。また末端が水酸基である分子量1000以下のポリエーテルポリオールとしては、前記のグリコール(ジオール)を開始剤としてエチレンオキシド、プロピレンオキシド、テトラヒドロフランなどのアルキレンオキサイドを単独あるいはこれらを混合または逐次的に開環重合したものが挙げられる。あるいは前記のグリコール、ポリエステルポリオールまたはポリエーテルポリオールを単独または混合したものを開始剤として - カプロラクトン、 - バレロラクトンなどのラクトンモノマーを開環付加重合したものが挙げられる。

20

【0021】

またポリアミンとしては、エチレンジアミン、ジエレントリアミン、ジエチレンエーテルジアミン、ジエチレングリコールビス(3-アミノプロピル)エーテル、4,4'-ジアミノジフェニルメタン、3,3'-ジメチル-4,4'-ジアミノジフェニルメタン等が挙げられる。

【0022】

本発明のポリウレタン化合物の製造には、必要であれば触媒を使用することができる。触媒として例えばトリエチルアミン、トリエチレンジアミン等の第三級アミン、モルホリン、N-メチルモルホリン等の窒素化合物、酢酸カリウム、ステアリン酸亜鉛等の金属塩、ジブチル錫ジラウレート、ジブチル錫オキサイド等の有機金属化合物等が挙げられる。

30

【0023】

本発明のポリウレタン化合物の分子量は、特に制限はないが、レジスト材としての造膜性、塗工性などを考慮して、数平均分子量で150~5000程度が好ましい。

【0024】

ポリオールまたはポリアミン(以下これらを活性水素基含有化合物と称することがある)と有機ジイソシアネートのNCO/活性水素基モル比は、特に制限はないが、本発明で想定されている分子量のポリウレタン化合物を得るためには、夫々の原料中の不純物(水分、酸、加水分解性塩素等)をも考慮して、好ましくは0.5/1.00~3.00/1.00、より好ましくは0.8/1.00~2.3/1.00が使用される。

40

【0025】

本発明のレジスト材用ポリウレタン化合物の特徴としては、ウレタン結合及び/またはウレア結合含有量が通常のポリウレタン化合物に比べて極めて高いことが挙げられる。通常のポリウレタン樹脂またはウレア樹脂では、NCO基に換算したウレタン結合及び/またはウレア結合含有量がせいぜい15重量%未満であるのに対し、本発明のポリウレタン化合物は、20重量%以上の芳香族ウレタン結合及び/または芳香族ウレア結合を含有しているものである。

【0026】

上記のポリウレタン化合物を製造するには、従来 of 公知の方法をとることができる。すな

50

わち、所望により触媒の存在下で反応原料を十分に混合後、反応混合物を平板もしくは平らな面上へ流して加熱し、次いで冷却後破砕する方法、反応混合物を押出機へ注入する方法、及びジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、トルエン、キシレン、ベンゼン、ジオキサン、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、酢酸エチル、酢酸ブチル、テトラヒドロフラン等の単一または混合溶剤系の有機溶媒中で反応させる溶液反応法等の製造法を用いることができる。

【0027】

なお、本発明で用いるポリウレタン化合物の末端は、両末端がともにイソシアネート基でも水酸基やアミン基の活性水素基でもよく、また一方の末端がイソシアネートで他端が活性水素基でもよく、また片末端または両末端が解離性モノオールで封止されていてもよい。

10

【0028】

本発明で用いるポリウレタン化合物は、熱硬化性樹脂であることが望ましいので、末端がイソシアネートであると好都合であるが、そのままではレジスト材としての安定性が乏しいので、解離性モノオールで封止されていることが望ましい。解離性モノオールとしては、例えばメタノール、エタノール、メチルエチルケトオキシム、フェノール、クレゾール、キシレノール等が挙げられる。なお、本発明におけるポリウレタン化合物のNCO基に換算したウレタン結合及び/またはウレア結合含有量の計算には、この解離性モノオールは含まれない。

【0029】

20

本発明のレジスト材を架橋させるためには、レジスト材単独で塗布しても良いし、また、架橋性のポリオールやポリアミンの活性水素基含有化合物を硬化剤として混合した形でレジスト材とするか、2液タイプとして使用時に混合する形態としても良い。なお、本発明におけるポリウレタン化合物のNCO基に換算したウレタン結合及び/またはウレア結合含有量の計算には、この硬化剤の固形分重量は含まれる。

【0030】

2液タイプにする時のポリウレタン化合物と硬化剤との比率は、NCO/活性水素基が、モル比で0.9/1.0~2.3/1.0が好ましい。

【0031】

また、レジスト材の末端が活性水素基の場合は、低分子量ポリイソシアネート（以下硬化剤と称することがある）と硬化反応させて用いることができる。使用される硬化剤としては、例えば下記の市販品が挙げられる。

30

【0032】

バーノックD-750、クリスボンNX（以上大日本インキ化学工業社製品）、コロネートL（日本ポリウレタン社製品）、タケネートD-102（武田薬品社製品）、デスモジュールL、デスモジュールR、デスモジュールRF（以上住友バイエル社製品）等である。前記ポリウレタン化合物と硬化剤の比率は、好ましくはNCO/活性水素基モル比で0.9/1.0~2.3/1.0である。

【0033】

このほか、必要な塗布特性を満足させるために、本発明の趣旨を損なわない範囲で溶剤、界面活性剤、フィラー等を従来のレジスト材の常法に基づいて添加・調整することは差し支えない。

40

【0034】

さらに、当然ながらレジスト材として、基板上に形成された金属膜、誘電体絶縁膜、導電膜の薄膜ないしそれらの一部がパターン状に形成された多層膜上に、スピン回転塗布、ロールコーティング、ロッドコーティング等の塗布手段により、3μm以下の均一な塗膜を形成することが必要であり、このためには分子量、溶剤、界面活性剤、フィラー等を調整して、必要な塗布特性を満足させることが望ましいが、これらについては必要に応じて従来のレジスト材の常法を用いれば良い。

【0035】

50

このようなレジスト材を用いてエキシマアブレーション現象による薄膜加工を行う具体例を示すと、まず、図1(1)に示す様に、基板上に形成された金属膜、誘電体絶縁膜、誘電膜の薄膜ないしそれらの一部がパターン状に形成された多層膜上に、スピン回転塗布、ロールコーティング等の塗布手段により塗工し、溶剤の乾燥やレジスト材の架橋に必要な処理を加える。処理条件としては例えば熱風加熱乾燥で220 × 30分などが挙げられる。このようにして、3 μm以下の均一なレジスト材の塗膜を形成する。

【0036】

これにエキシマレーザー光を照射するわけであるが、エキシマ光の発振主要波長は4種類あり、そのなかで248 nmまたは308 nmが実用的で、特に結合の解裂には248 nmがエネルギーが高く有利である。しかし、アブレーション加工においては、レジスト膜だけでなく、加工すべき各種薄膜もエキシマ光の照射を受ける。レジスト材によって異なるが、ダメージを防止するためには上層のレジスト膜は100 mJ/cm²程度のエネルギー密度でアブレートすることが望ましい。

【0037】

そこで、上記のレジスト材を塗布した多層膜上に、所定のマスターパターンを波長248 nm、照射エネルギー密度は、好ましくは50 mJ/cm²以上300 mJ/cm²以下のエキシマレーザー光を照射し、結像レンズによって上記エキシマアブレーション用レジスト膜上に結像させる(2)。この結果、(3)に示す様に、所望のレジストパターンがアブレーションによって形成される。次いで、ウェットないしドライエッチングによって(4)、当該薄膜のパターンを形成し、その後エキシマレーザーを照射し、アブレーションによってパターン成形されたエキシマアブレーション用レジスト膜を除去し(5)、当該薄膜のパターンが形成される(6)。

【0038】

この際、エキシマレーザー光を照射した時に、どのくらい効率よくレジスト材が分解するかは、本発明による金属薄膜パターン形成法の生産性を左右する重要な性能である。この効率は、エキシマレーザー光照射1ショット当たりのレジスト材の分解剥離しやすさ、すなわちアブレーションレート(レジスト材膜厚 μm / 必要shot数)であらわされる。このレートは高ければ高い程良い。

【0039】

アブレーションレートが高くなるためには、エキシマレーザー光のエネルギーを良く吸収し、かつ効率よく結合解裂エネルギーに変換されなければならない。どのような化学構造物が効率の良い吸収を示すかは、例えば、"Absorption Spectra in Ultraviolet and visible region" Edited by L.Lang, Akademiai Kiado, Budapest (1996)に、芳香族環を有する置換基が、248 nmの吸光度が高いことが記載されている。しかし、吸光係数が高ければ良いかという、たとえば芳香族イミド結合などは吸光係数が高いが、ポリイミドを典型例とするイミド結合材料は一般的に芳香族環の多い構造だが、アブレーションによって生ずる残渣(デブリス)が多く見られ、アブレーションレートが十分でないといった欠点があるものであり、レジスト材に適さなかった。

【0040】

【実施例】

次に本発明を実施例によって説明するが、これはあくまで一態様でしかなく、本発明は実施例のみによって限定されるものではない。また、文中の「部」「%」は断わりのない場合重量基準を示す。

【0041】

[実施例1]

代表的なポリウレタン化合物の製造方法を下記に述べる。

還流冷却器、攪拌棒、N₂導入管付きの2 Lフラスコにトリレンジイソシアネート(TDI) 348 g(2モル)とジメチルホルムアミド777 gを入れて内部を窒素置換し、これにジエチレングリコール106 g(1モル)を加え、3時間70 に加熱攪拌し、さらに、メタノールを64 g(2モル)加えて80 で3時間加熱攪拌した後、常温まで冷却

10

20

30

40

50

した。NCO基に換算したウレタン/ウレア結合量は、配合量から計算して37%である。この溶液を基板上に回転塗布し、1 μ m厚のレジスト膜を形成した。この膜を250で1時間焼成した後、露光を行った。100mJ/cm²のエネルギー密度で露光を行うと、1ショット当たり0.095 μ mの深さにアブレーションが起きた。照射後、デブリスは全く認められなかった。

【0042】

[実施例2]

実施例1で用いたTDIの代わりにメチレンビスフェニルイソシアネート(MDI)375g(1.5モル)、メタノールの代わりにメチルエチルケトオキシム87g(1モル)を用いて同様の操作を行い、ポリウレタン化合物を得、これにトリメチロールプロパン29.8g(0.22モル)を加えた。NCO基に換算したウレタン/ウレア結合量は、配合量から計算して25%である。このレジスト材を塗工してアブレーションの実験を行い、100mJ/cm²のエネルギー密度で行うと、1ショット当たり0.093 μ mの深さにアブレーションが起きた。照射後、デブリスは全く認められなかった。

【0043】

[実施例3]

実施例2で用いたMDIの代わりにナフタレンジイソシアネート(NDI)280g(1.33モル)、メタノールの代わりにフェノール63g(0.67モル)を用いて同様の操作を行い、ポリウレタン化合物を得た。NCO基に換算したウレタン/ウレア結合量は、配合量から計算して29%である。この樹脂をレジスト膜としてアブレーションの実験を行い、100mJ/cm²のエネルギー密度で露光を行うと、1ショット当たり0.096 μ mの深さにアブレーションが起きた。照射後、デブリスは全く認められなかった。

【0044】

[実施例4]

実施例1のジエチレングリコールの代わりに1,4ブタンジオールとアジピン酸からなるポリエステルジオール(分子量500)500g(1モル)を用いて同様の操作を行い、ポリウレタン化合物を得た。NCO基に換算したウレタン/ウレア結合量は、配合量から計算して20%である。この樹脂をレジスト膜としてアブレーションの実験を行い、100nmJ/cm²のエネルギー密度で露光を行うと、1ショット当たり0.087 μ mの深さにアブレーションが起きた。ジエチレングリコールをポリエステルジオールに代えることで有機溶剤への溶解性が変わった以外には大幅な変化は認められなかった。照射後、デブリスは全く認められなかった。

【0045】

[比較例1]

実施例4のポリエステルジオールの分子量を500から900に変化させて同様の操作を行い、ポリウレタン化合物を得た。ところが、照射後、デブリスは全く認められなかったが、アブレーションの速度は0.04 μ mに低下した。NCO基に換算したウレタン/ウレア結合量は、配合量から計算して14%である。

【0046】

[実施例5]

代表的なポリウレア樹脂の製造方法を下記に述べる。

1Lフラスコにトリレンジイソシアネート(TDI)348g(2モル)とジメチルホルムアミドを入れて窒素置換し、これにジエチレングリコールビス(3-アミノプロピル)エーテル220g(1モル)を加え、1時間130に加熱攪拌した後、メタノール64g(2モル)を加えて、さらに80で3時間反応し、冷却した。NCO基に換算したウレタン/ウレア結合量は、配合量から計算して30%である。

【0047】

この溶液を基板上に回転塗布し、1 μ m厚のレジスト膜を形成した。この膜を250で1時間焼成した後、露光を行った。100mJ/cm²のエネルギー密度で露光を行うと、1ショット当たり0.094 μ mの深さにアブレーションが起きた。照射後、デブリスは

10

20

30

40

50

全く認められなかった。

【 0 0 4 8 】

[実施例 6]

実施例 5 の T D I の代わりに M D I 5 0 0 g (2 モル) を用いて同様の操作を行った結果、ほぼ同様の結果を得た。N C O 基に換算したウレタン / ウレア結合量は、配合量から計算して 2 3 % である。

【 0 0 4 9 】

得られた各実施例のレジスト材を銅板に塗布して、塗工性、耐久性を評価した。

[塗工性]

基板の上にスピン回転塗布法により約 1 μ m 厚に塗布し、2 2 0 × 3 0 分乾燥、焼き付け後の塗布面の表面状態で判断した。 10

【 0 0 5 0 】

：均一な膜を形成する

×：均一な膜を形成しない(ひび割れ、波打ち、ハジキ等が発生)

[耐久性]

濃硫酸、濃水酸化ナトリウム溶液に 1 0 分間浸漬して、表面の変化を観察した。

【 0 0 5 1 】

：変化なし

×：ひび割れ、剥離、溶解状態を呈する

【 0 0 5 2 】

20

【表 1】

	実-1	実-2	実-3	実-4	比-1	実-5	実-6
塗工性	○	○	○	○	○	○	○
耐久性	○	○	○	○	×	○	○

30

【 0 0 5 3 】

【 発明の効果 】

本発明のレジスト材は、優れた塗工性、耐久性、エキシマ光分解性により高アブレーションレート、低デブリスのレジスト膜として用いるエキシマアブレーションリソグラフィに好適で、薄膜パターン形成プロセス自体及びプロセス時間が大幅に短縮され、かつこれに伴う装置、材料の省略により、素子のコストが大幅に低減される。また、本発明では、ウェットプロセスである現像、レジスト剥離の工程が不要になるので、これら剥離剤による公害を防止できる。 40

【 0 0 5 4 】

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 エキシマアブレーションリソグラフィの原理を示す図。

【 符号の説明 】

A：基板

B：金属薄膜

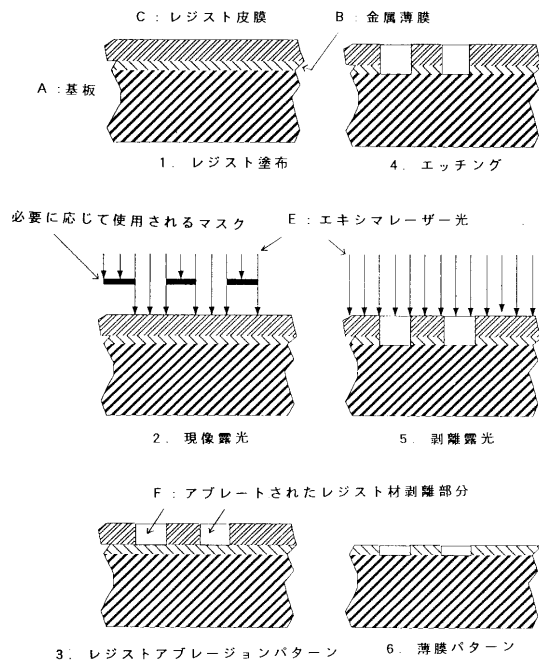
C：レジスト皮膜

D：必要に応じて使用されるマスク

E：エキシマレーザー光

F：アブレートされたレジスト材剥離部分 50

【図 1】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C23F 1/00
C23F 4/04
G03F 7/035
G03F 7/36
H01L 21/027