

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4719069号

(P4719069)

(45) 発行日 平成23年7月6日 (2011.7.6)

(24) 登録日 平成23年4月8日 (2011.4.8)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 F 7/039 (2006.01)

G O 3 F 7/039 6 O 1

H O 1 L 21/027 (2006.01)

H O 1 L 21/30 5 O 2 R

C O 8 F 220/38 (2006.01)

C O 8 F 220/38

請求項の数 11 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-118035 (P2006-118035)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成18年4月21日 (2006.4.21)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2007-292859 (P2007-292859A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成19年11月8日 (2007.11.8)	(74) 代理人	100077931
審査請求日	平成21年3月25日 (2009.3.25)		弁理士 前田 弘
		(74) 代理人	100110939
			弁理士 竹内 宏
		(74) 代理人	100110940
			弁理士 嶋田 高久
		(74) 代理人	100113262
			弁理士 竹内 祐二
		(74) 代理人	100115059
			弁理士 今江 克実
		(74) 代理人	100115691
			弁理士 藤田 篤史

最終頁に続く

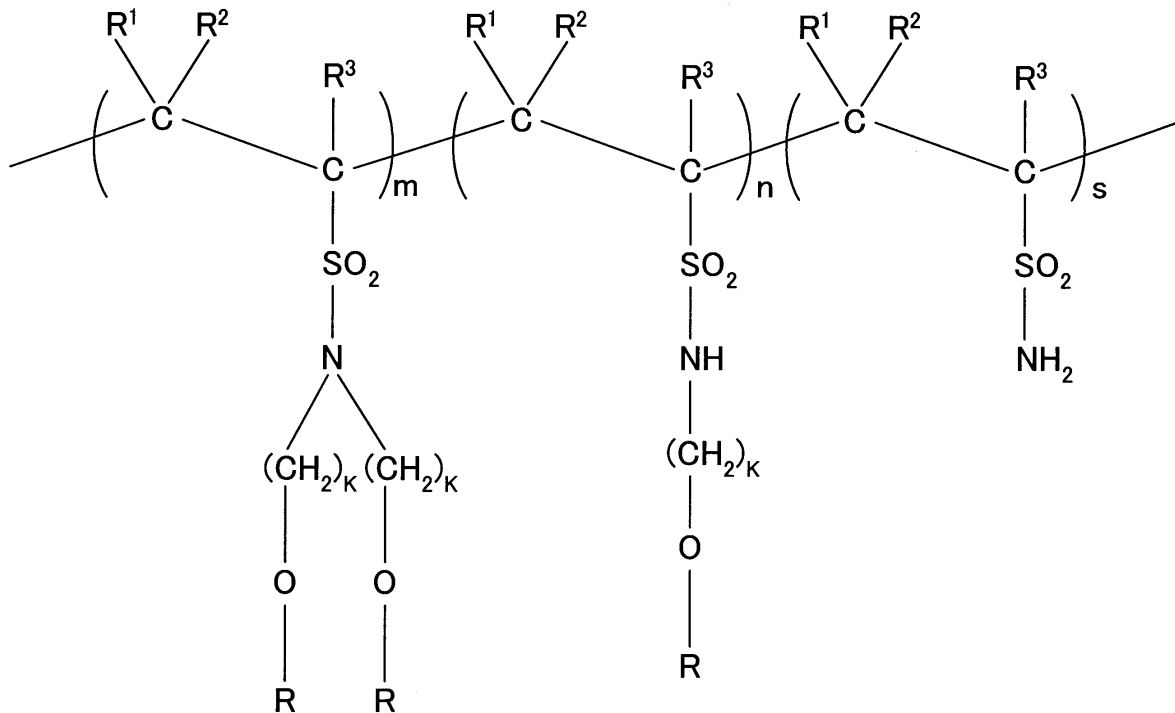
(54) 【発明の名称】 レジスト材料及びそれを用いたパターン形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一般式〔化1〕で表わされる構成単位よりなる高分子材料と、
 光の照射により酸を発生する酸発生剤とを含むことを特徴とするレジスト材料。

【化 1】



10

20

但し、 R^1 、 R^2 及び R^3 は、同種又は異種であって、水素原子、フッ素原子、炭素数が 1 以上且つ 20 以下の直鎖状のアルキル基、分岐状若しくは環状のアルキル基又はフッ素化されたアルキル基であり、

R は、水素原子、炭素数が 1 以上且つ 20 以下の直鎖状のアルキル基、分岐状若しくは環状のアルキル基又はフッ素化されたアルキル基であり、

m 、 n 及び s は、 $m > 0$ 、 $n > 0$ 、 $s > 0$ であり、

k は、 $1 \leq k \leq 3$ である。

【請求項 2】

前記高分子材料の溶解を阻害する溶解阻害剤をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のレジスト材料。

30

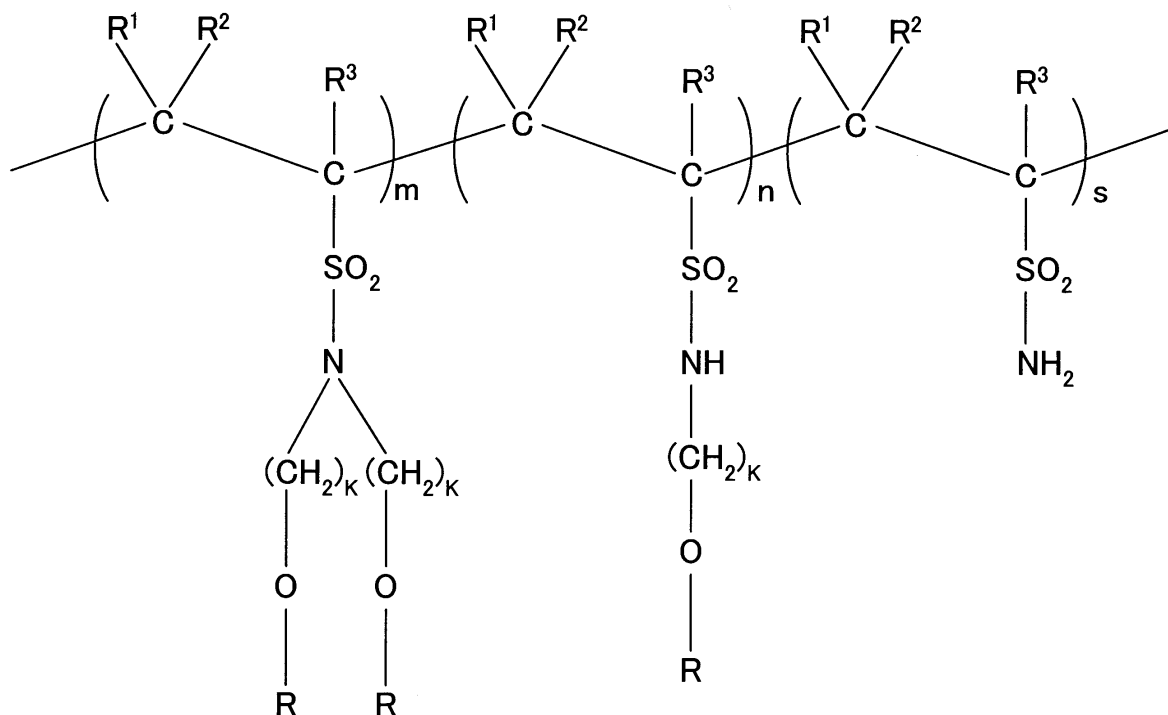
【請求項 3】

基板上に、一般式〔化 2〕で表わされる構成単位よりなる高分子材料と、光の照射により酸を発生する酸発生剤とを含むレジスト材料からレジスト膜を形成する工程と、

前記レジスト膜に対して、波長が 100 nm 帯以上且つ 300 nm 帯以下若しくは波長が 1 nm 帯以上且つ 30 nm 帯以下の高エネルギー線、又は電子線よりなる露光光を選択的に照射してパターン露光を行なう工程と、

パターン露光が行なわれた前記レジスト膜を現像することにより、レジストパターンを形成する工程とを備えていることを特徴とするパターン形成方法。

【化 2】



但し、 R^1 、 R^2 及び R^3 は、同種又は異種であって、水素原子、フッ素原子、炭素数が 1 以上且つ 20 以下の直鎖状のアルキル基、分岐状若しくは環状のアルキル基又はフッ素化されたアルキル基であり、

Rは、水素原子、炭素数が1以上且つ20以下の直鎖状のアルキル基、分岐状若しくは環状のアルキル基又はフッ素化されたアルキル基であり、

m 、 n 及び s は、 $m > 0$ 、 $n > 0$ 、 $s > 0$ であり、

k は、 $1 \leq k \leq 3$ である。

【請求項4】

前記露光光の高エネルギー線は、K r Fエキシマレーザ光、A r Fエキシマレーザ光、F₂レーザ光、K r₂レーザ、K r A rレーザ、A r₂レーザ光又は軟X線であることを特徴とする請求項3に記載のパターン形成方法。

【請求項5】

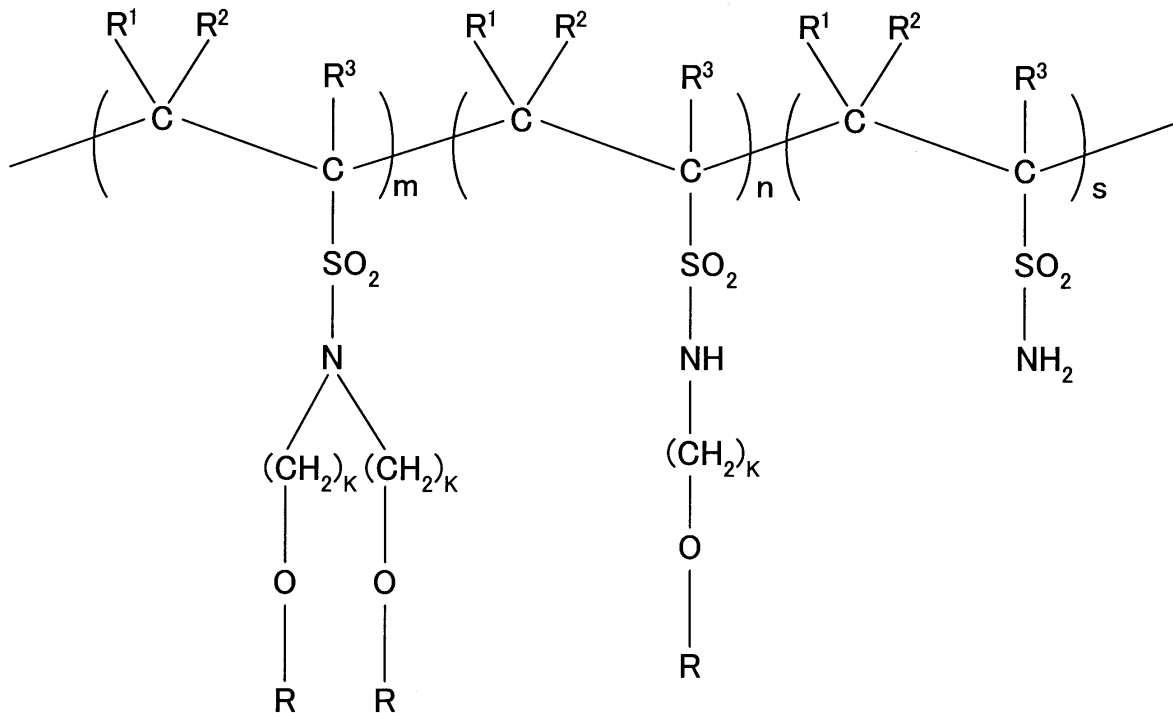
基板上に、一般式〔化３〕で表わされる構成単位よりなる高分子材料と、光の照射により酸を発生する酸発生剤とを含むレジスト材料からレジスト膜を形成する工程と、

前記レジスト膜の上に液体を配する工程と、

前記レジスト膜の上に前記液体を配した状態で、前記レジスト膜に対して、波長が100nm帯以上且つ300nm帯以下の高エネルギー線よりなる露光光を選択的に照射してパターン露光を行なう工程と、

パターン露光が行なわれた前記レジスト膜を現像することにより、レジストパターンを形成する工程とを備えていることを特徴とするパターン形成方法。

【化 3】



10

20

但し、 R^1 、 R^2 及び R^3 は、同種又は異種であって、水素原子、フッ素原子、炭素数が 1 以上且つ 20 以下の直鎖状のアルキル基、分岐状若しくは環状のアルキル基又はフッ素化されたアルキル基であり、

R は、水素原子、炭素数が 1 以上且つ 20 以下の直鎖状のアルキル基、分岐状若しくは環状のアルキル基又はフッ素化されたアルキル基であり、

m 、 n 及び s は、 $m > 0$ 、 $n > 0$ 、 $s > 0$ であり、

k は、 $1 \leq k \leq 3$ である。

【請求項 6】

前記レジスト材料は、前記高分子材料の溶解を阻害する溶解阻害剤をさらに含むことを特徴とする請求項 3 又は 5 に記載のパターン形成方法。

30

【請求項 7】

前記液体は、水であることを特徴とする請求項 5 に記載のパターン形成方法。

【請求項 8】

前記露光光の高エネルギー線は、KrF エキシマレーザ光又は ArF エキシマレーザ光であることを特徴とする請求項 7 に記載のパターン形成方法。

【請求項 9】

前記液体は、パーフルオロポリエーテルであることを特徴とする請求項 5 に記載のパターン形成方法。

【請求項 10】

前記露光光の高エネルギー線は、 F_2 レーザ光、 Kr_2 レーザ、KrAr レーザ又は Ar_2 レーザ光であることを特徴とする請求項 9 に記載のパターン形成方法。

40

【請求項 11】

前記高分子材料において、 $(m+n)/s$ は $1.5/8.5$ から $7.0/3.0$ の範囲であることを特徴とする請求項 3 又は 5 に記載のパターン形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体装置の微細加工技術に適したレジスト材料及びそれを用いたパターン形成方法に関する。

【背景技術】

50

【0002】

近年、LSIの高集積化及び動作速度の高速化に伴って、パターンルールの微細化が求められている。パターンルールの微細化が急速に進歩した背景には、投影レンズの高NA（開口数）化、レジスト材料の性能の向上及び露光光の短波長化等が挙げられる。

【0003】

現在、露光光は、ArFエキシマレーザ光（波長：193nm帯）を用いることにより、90nm以下のデザインルールに対応させている。

【0004】

以下、従来のレジスト材料を用いたパターン形成方法について図3（a）～図3（d）を参照しながら説明する。

【0005】

まず、以下の組成を有するポジ型の化学増幅型レジスト材料を準備する。

【0006】

ポリ（2-メチル-2-アダマンチルメタクリレート（50mol%）－γ-ブチロラクトンメタクリレート（40mol%）－2-ヒドロキシアダマンタンメタクリレート（10mol%））（ベースポリマー）
 … 2 g

トリフェニルスルフォニウムトリフルオロメタンスルホン酸（酸発生剤）
 … 0.06 g

トリエタノールアミン（クエンチャ）
 … 0.002 g

プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（溶媒）
 … 20 g

次に、図3（a）に示すように、基板1の上に前記の化学増幅型レジスト材料を塗布して、0.35μmの厚さを持つレジスト膜2を形成する。

【0007】

次に、図3（b）に示すように、NAが0.85のArFエキシマレーザよりなる露光光4をマスク3を介してレジスト膜2に照射してパターン露光を行なう。

【0008】

次に、図3（c）に示すように、パターン露光が行なわれたレジスト膜2に対して、ホットプレートにより105℃の温度下で60秒間加熱した後、濃度が2.38wt%のテトラメチルアンモニウムヒドロキサイド現像液により現像を行なうと、図3（d）に示すように、レジスト膜2の未露光部よりなり、例えば0.08μmのライン幅を有するレジストパターン2aを得る。

【非特許文献1】G.Lee et al., Proc.SPIE, vol.5753, 390 (2005)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、前記従来のレジスト材料を用いたパターン形成方法は、得られたレジストパターン2aに表面荒れやパターンラフネスが多く発生し、形状が劣化する（例えば、非特許文献1を参照。）。

【0010】

このような形状が劣化したレジストパターンを用いてエッチングを行なうと、被エッチング膜に得られるパターンの形状も不良となってしまうため、半導体装置の製造プロセスにおける生産性及び歩留まりが低下してしまうという問題を生じる。

【0011】

本発明は、前記従来の問題に鑑み、波長が300nm帯又はそれ以下の露光光に対して、表面荒れ及びパターンラフネスが生じないレジスト材料を得られるようにすることを目的とする。

10

20

30

40

50

【0012】

なお、波長が300nm帯又はそれ以下の露光光とは、例えば、KrFエキシマレーザー光（波長：248nm帯）若しくはArFエキシマレーザー光（波長：193nm帯）等の遠紫外光、F₂レーザー光（波長：157nm帯）、Kr₂レーザー光（波長：146nm帯）、KrArレーザー光（波長：134nm帯）若しくはAr₂レーザー光（波長：126nm帯）等の真空紫外光、又は波長が1nm帯以上且つ30nm帯以下の高エネルギー線（軟X線）若しくは電子線をいう。

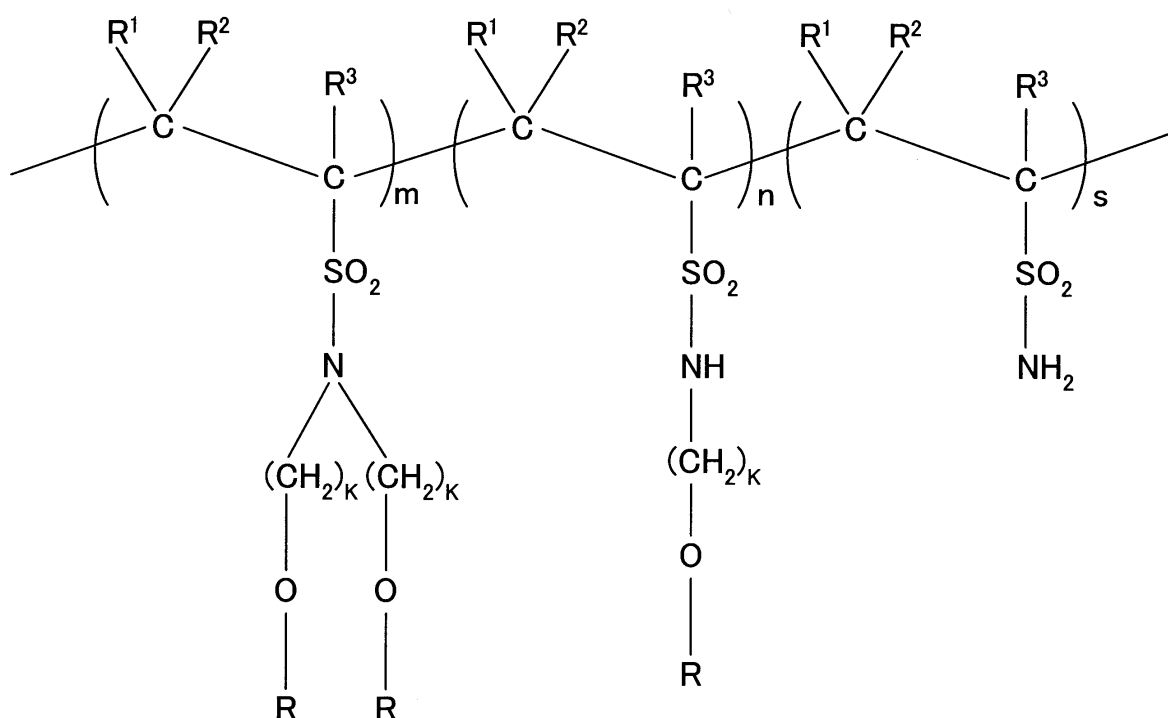
【課題を解決するための手段】

【0013】

本願発明者らは、前記の目的を達成するため鋭意検討を重ねた結果、酸脱離基であるアセタール基で置換したビニルスルホンアミドと無置換のビニルスルホンアミドとを共重合してなる高分子材料（下記の一般式〔化4〕）をレジスト材料に用いると、露光光に対して表面荒れ及びパターンラフネスを生じないレジスト材料を得られることを見出した。

【0014】

【化4】



【0015】

スルホンアミド基は溶解性が高く、スムーズな溶解挙動を示す。従って、スルホンアミド基の一部を酸により脱離しやすいアセタール基で置換すると、残部の無置換のスルホンアミド基により、露光部はより一層スムーズな溶解挙動を示す。

【0016】

一方、未露光部は、一部がアセタール基で置換されたビニルスルホンアミドが残部の無置換のスルホンアミド基の溶解性を阻止するため、溶解コントラストが高くなる。このような、露光部のスムーズな溶解挙動と未露光部の難溶性とによる溶解コントラストの高さは、パターンの表面荒れ及びラフネスを抑止する効果がある。

【0017】

さらに、レジストを構成する高分子材料の構成単位（ユニット）がスルホンアミドにより共通化されていることも、露光部の均質な溶解につながるため、パターンの表面荒れ及びラフネスに対して抑止効果となる。なお、無置換のスルホンアミド基は、その極性のためにパターンの密着性の向上にも効果がある。

【0018】

具体的に、本発明に係るレジスト材料は、一般式〔化4〕で表わされる構成単位よりな

る高分子材料と、光の照射により酸を発生する酸発生剤とを含むことを特徴とする。

【0019】

但し、[化4]において、 R^1 、 R^2 及び R^3 は、同種又は異種であって、水素原子、フッ素原子、炭素数が1以上且つ20以下の直鎖状のアルキル基、分岐状若しくは環状のアルキル基又はフッ素化されたアルキル基であり、 R は、水素原子、炭素数が1以上且つ20以下の直鎖状のアルキル基、分岐状若しくは環状のアルキル基又はフッ素化されたアルキル基であり、 m 、 n 及び s は、 $m > 0$ 、 $n > 0$ 、 $s > 0$ であり、 k は、 $1 \leq k \leq 3$ である。

【0020】

ここで、パターン形成特性の観点から、置換されたユニットと無置換のユニットとの比の値、すなわち $(m+n)/s$ は $15/85$ から $70/30$ の範囲が好ましく、さらに好ましくは $20/80$ から $60/40$ の範囲である。但し、本発明はこれらの範囲に限定されない。

10

【0021】

本発明のレジスト材料を構成する高分子材料は、モノマーのビニルスルホンアミドを重合してポリマーとした後、酸脱離基であるアセタール基をポリマーに反応させることにより製造することができる。この製造方法によれば、アセタール基の置換率を所望の割合に制御することが容易である。もちろん、本発明はこの製造方法に限られない。

【0022】

本発明のレジスト材料に添加する酸発生剤には、オニウム塩を用いることができる。但し、オニウム塩に限定されない。オニウム塩には、例えば、トリフェニルスルフォニウムトリフルオロメタンスルホン酸、トリフェニルスルフォニウムノナフルオロブタンスルホン酸又はトリフェニルスルフォニウムパーフルオロオクタンスルホン酸等を用いることができる。但し、本発明はこれらに限定されない。なお、酸発生剤の高分子材料に対する割合は、 $1 \text{ wt} \% \sim 10 \text{ wt} \%$ 程度が好ましい。

20

【0023】

また、本発明のレジスト材料は、高分子材料の溶解を阻害する溶解阻害剤をさらに含んでいてもよい。溶解阻害剤は、レジスト膜の未露光部と露光部との溶解コントラストを向上させる働きがある。溶解阻害剤には、例えば、ビス- α -ブチルオキシカルボニル化したビスフェノールAを用いることができるが、本発明はこれに限定されない。なお、溶解阻害剤の高分子材料に対する割合は、 $1 \text{ wt} \% \sim 10 \text{ wt} \%$ 程度が好ましい。

30

【0024】

本発明に係る第1のパターン形成方法は、基板上に、一般式[化4]で表わされる構成単位よりなる高分子材料と、光の照射により酸を発生する酸発生剤とを含むレジスト材料からレジスト膜を形成する工程と、レジスト膜に対して、波長が 100 nm 帯以上且つ 300 nm 帯以下若しくは波長が 1 nm 帯以上且つ 30 nm 帯以下の高エネルギー線、又は電子線よりなる露光光を選択的に照射してパターン露光を行なう工程と、パターン露光が行なわれたレジスト膜を現像することにより、レジストパターンを形成する工程とを備えていることを特徴とする。

【0025】

第1のパターン形成方法によると、本発明に係るレジスト材料を用いることにより、表面荒れ及びラフネスがない、形状に優れたレジストパターンを得ることができる。

40

【0026】

第1のパターン形成方法において、露光光の高エネルギー線には、KrFエキシマレーザ光、ArFエキシマレーザ光、 F_2 レーザ光、 Kr_2 レーザ、KrArレーザ、 Ar_2 レーザ光又は軟X線を用いることができる。

【0027】

本発明に係る第2のパターン形成方法は、基板上に、一般式[化4]で表わされる構成単位よりなる高分子材料と、光の照射により酸を発生する酸発生剤とを含むレジスト材料からレジスト膜を形成する工程と、レジスト膜の上に液体を配する工程と、レジスト膜の

50

上に液体を配した状態で、レジスト膜に対して、波長が100nm帯以上且つ300nm帯以下の高エネルギー線よりなる露光光を選択的に照射してパターン露光を行なう工程と、パターン露光が行なわれたレジスト膜を現像することにより、レジストパターンを形成する工程とを備えていることを特徴とする。

【0028】

第2のパターン形成方法は、第1のパターン形成方法と異なり、レジスト膜の上に液体を配した状態でパターン露光を行なう、いわゆる液浸リソグラフィ法を用いている。このような液浸リソグラフィ法を用いる場合にも、本発明に係るレジスト材料を用いることにより、表面荒れ及びラフネスがない、形状に優れたレジストパターンを得ることができる。なお、液浸リソグラフィ法とは、露光装置内の投影レンズとウエハ上のレジスト膜との間の領域を空気よりも屈折率の大きい液体で満たすことにより、理論上、露光装置のNA（レンズの開口数）を最大で液体の屈折率にまで増大することができるようになり、レジスト膜の解像性を向上させる方法である。また、液浸リソグラフィ法によると、フォーカス深度の拡大も可能である。

10

【0029】

第1又は第2のパターン形成方法において、レジスト材料は、高分子材料の溶解を阻害する溶解阻害剤をさらに含むことが好ましい。

【0030】

第2のパターン形成方法において、液体は水であることが好ましい。

【0031】

この場合に、露光光の高エネルギー線には、KrFエキシマレーザ光又はArFエキシマレーザ光を用いることができる。

20

【0032】

また、第2のパターン形成方法において、液体はパーフルオロポリエーテルであることが好ましい。

【0033】

この場合に、露光光の高エネルギー線には、F₂レーザ光、Kr₂レーザ、KrArレーザ又はAr₂レーザ光を用いることができる。

【発明の効果】

【0034】

本発明に係るレジスト材料及びそれを用いたパターン形成方法によると、波長が300nm帯又はそれ以下の露光光に対して、パターンの表面荒れ及びラフネスがない良好な形状のレジストパターンを得られるため、半導体素子の生産性及び歩留まりを向上することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

（参考例）

本発明の参考例に係るパターン形成方法について図1（a）～図1（d）を参照しながら説明する。

【0036】

まず、以下の組成を有するポジ型の化学増幅型レジスト材料を準備する。

40

【0037】

ポリ（ビニルジ（アダマントキシメチルスルホンアミド）（30mol%）ービニルスルホンアミド（70mol%））……………
2 g

トリフェニルスルフォニウムトリフルオロメタンスルホン酸（酸発生剤）……………
…………… 0.0

6 g

トリエタノールアミン（クエンチャ）…………… 0.002
g

50

プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（溶媒）…………… 20 g

次に、図 1（a）に示すように、基板 101 の上に前記の化学増幅型レジスト材料を塗布して、0.35 μm の厚さを持つレジスト膜 102 を形成する。

【0038】

次に、図 1（b）に示すように、NA が 0.85 の ArF エキシマレーザよりなる露光光 104 をマスク 103 を介してレジスト膜 102 に照射してパターン露光を行なう。

【0039】

次に、図 1（c）に示すように、パターン露光が行なわれたレジスト膜 102 に対して、ホットプレートにより 105 $^{\circ}\text{C}$ の温度下で 60 秒間加熱する。その後、濃度が 2.38 wt % のテトラメチルアンモニウムハイドロキサイド現像液により現像を行なうと、図 1（d）に示すように、レジスト膜 102 の未露光部よりなり、例えば 0.08 μm のライン幅を有し且つパターンの表面荒れ及びラフネスがない良好な形状を持つレジストパターン 102a を得る。

【0040】

このように、参考例によると、化学増幅型のレジスト材料を構成するベースポリマーに、酸脱離基であるアセタール基で置換されたビニルスルホンアミドであるビニルジ（アダマントキシメチルスルホンアミド）(30mol%) と、無置換のビニルスルホンアミド（70mol%）とを共重合した高分子材料を用いている。

【0041】

これにより、レジスト膜 102 の露光部においては、酸発生剤から発生した酸により、ベースポリマーにおける置換されたアセタール基が脱離して、露光部の溶解性がスムーズに進行する。一方、レジスト膜 102 の未露光部においては、酸発生剤から酸が発生しないため、アセタール基が脱離せず、ビニルスルホンアミドの溶解性を阻止する。その結果、未露光部よりなるレジストパターン 102a に表面荒れ及びラフネスが生じ難くなって、レジスト膜 102 における露光部と未露光部との溶解コントラストが向上する。

【0042】

なお、参考例においては、レジスト材料のベースポリマーに、ポリ（ビニルジ（アダマントキシメチルスルホンアミド）(30mol%)－ビニルスルホンアミド（70mol%））を用いたが、これに限られず、例えば、他の例として、ポリ（ビニルエトキシメチルスルホンアミド(45mol%)－ビニルスルホンアミド（55mol%））又はポリ（ビニルジ（アダマントキシメチルスルホンアミド）(10mol%)－ビニルアダマントキシエチルスルホンアミド(30mol%)－ビニルスルホンアミド（60mol%））を用いることができる。

【0043】

また、これらも一例に過ぎず、ベースポリマーにおけるアセタール基で置換されたユニットと無置換のユニットとの比の値は、任意である。

【0044】

露光光 104 には、ArF エキシマレーザ光に限られず、KrF エキシマレーザ光を用いることができる。また、ArF エキシマレーザ光よりも波長が短い F_2 レーザ光、 Kr_2 レーザ、 KrAr レーザ又は Ar_2 レーザ光を用いてもよい。

【0045】

さらには、波長が 1 nm 帯以上且つ 30 nm 帯以下の軟 X 線、又は電子線を用いることができる。

【0046】

（第 2 の実施形態）

以下、本発明の第 2 の実施形態に係るパターン形成方法について図 2（a）～図 2（d）を参照しながら説明する。

【0047】

まず、以下の組成を有するポジ型の化学増幅型レジスト材料を準備する。

【0048】

10

20

30

40

50

ポリ（ビニルジ（アダマントキシメチルスルホンアミド）（30mol%）－ビニルアダマント
キシメチルスルホンアミド（5mol%）－ビニルスルホンアミド（65mol%））……………
…… 2 g

トリフェニルスルフォニウムトリフルオロメタンスルホン酸（酸発生剤）……………
…………… 0. 0
6 g

トリエタノールアミン（クエンチャ）…………… 0. 0 0 2
g

プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（溶媒）…………… 2
0 g

10

次に、図 2（a）に示すように、基板 2 0 1 の上に前記の化学増幅型レジスト材料を塗
布して、0. 3 5 μm の厚さを持つレジスト膜 2 0 2 を形成する。

【0 0 4 9】

次に、図 2（b）に示すように、水よりなる液浸露光用の液体 2 0 3 をレジスト膜 2 0
2 と投影レンズ 2 0 5 との間に配する。この状態で、開口数 NA が 0. 8 5 である A r F
エキシマレーザよりなる露光光 2 0 4 を図示しないマスクを介してレジスト膜 2 0 2 に照
射してパターン露光を行なう。

【0 0 5 0】

次に、図 2（c）に示すように、パターン露光が行なわれたレジスト膜 2 0 2 に対して
、ホットプレートにより 1 0 5 $^{\circ}\text{C}$ の温度下で 6 0 秒間加熱する。その後、濃度が 2. 3 8
w t % のテトラメチルアンモニウムハイドロキサイド現像液により現像を行なうと、図 2
（d）に示すように、レジスト膜 2 0 2 の未露光部よりなり、例えば 0. 0 8 μm のライ
ン幅を有し且つパターンの表面荒れ及びラフネスがない良好な形状を持つレジストパター
ン 2 0 2 a を得る。

20

【0 0 5 1】

このように、第 2 の実施形態によると、化学増幅型のレジスト材料を構成するベースポ
リマーに、酸脱離基であるアセタール基で置換されたビニルスルホンアミドであるビニル
ジ（アダマントキシメチルスルホンアミド）（30mol%）及びビニルアダマントキシメチルス
ルホンアミド（5mol%）と、無置換のビニルスルホンアミド（65mol%）とを共重合した高分
子材料を用いている。

30

【0 0 5 2】

これにより、レジスト膜 2 0 2 の露光部においては、酸発生剤から発生した酸により、
ベースポリマーにおける置換されたアセタール基が脱離して、露光部の溶解性がスムーズ
に進行する。一方、レジスト膜 2 0 2 の未露光部においては、酸発生剤から酸が発生しな
いため、アセタール基が脱離せず、ビニルスルホンアミドの溶解性を阻止する。その結果
、未露光部よりなるレジストパターン 2 0 2 a に表面荒れ及びラフネスが生じ難くなって
、レジスト膜 2 0 2 における露光部と未露光部との溶解コントラストが向上する。

【0 0 5 3】

なお、第 2 の実施形態においても、ベースポリマーは、ポリ（ビニルジ（アダマントキ
シメチルスルホンアミド）（30mol%）－ビニルアダマントキシメチルスルホンアミド（5mol%）
）－ビニルスルホンアミド（65mol%））に限られず、参考例に示したベースポリマーのう
ち、ポリ（ビニルジ（アダマントキシメチルスルホンアミド）（10mol%）－ビニルアダマン
トキシエチルスルホンアミド（30mol%）－ビニルスルホンアミド（60mol%））を用いること
ができる。

40

【0 0 5 4】

また、露光光 1 0 4 には、液浸露光用の液体 2 0 3 に水を用いる場合には、A r F エキ
シマレーザ光に代えて、K r F エキシマレーザ光を用いることができる。

【0 0 5 5】

また、液浸露光用の液体 2 0 3 にパーフルオロポリエーテルを用いる場合には、F₂
レーザ光、K r₂ レーザ、K r A r レーザ又は A r₂ レーザ光を用いることができる。

50

【0056】

また、参考例又は第2の実施形態において、レジスト材料に、例えばビス－ｔ－ブチルオキシカルボニル化したビスフェノールAよりなる溶解阻害剤を添加してもよい。このようにすると、レジストパターンの溶解コントラストをさらに向上することができる。

【0057】

また、参考例又は第2の実施形態においては、ポジ型のレジスト材料を用いたが、ポジ型に限らず、ネガ型のレジスト材料を用いてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0058】

本発明に係るレジスト材料及びそれぞれを用いたパターン形成方法は、波長が300nm帯又はそれ以下の露光光に対して、パターンの表面荒れ及びラフネスがない良好な形状のレジストパターンを得られ、半導体装置の微細加工技術に適したレジスト材料及びそれぞれを用いたパターン形成方法等に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】 (a)～(d)は本発明の参考例に係るパターン形成方法の各工程を示す断面図である。

【図2】 (a)～(d)は本発明の第2の実施形態に係るパターン形成方法の各工程を示す断面図である。

【図3】 (a)～(d)は従来のパターン形成方法の各工程を示す断面図である。

【符号の説明】

【0060】

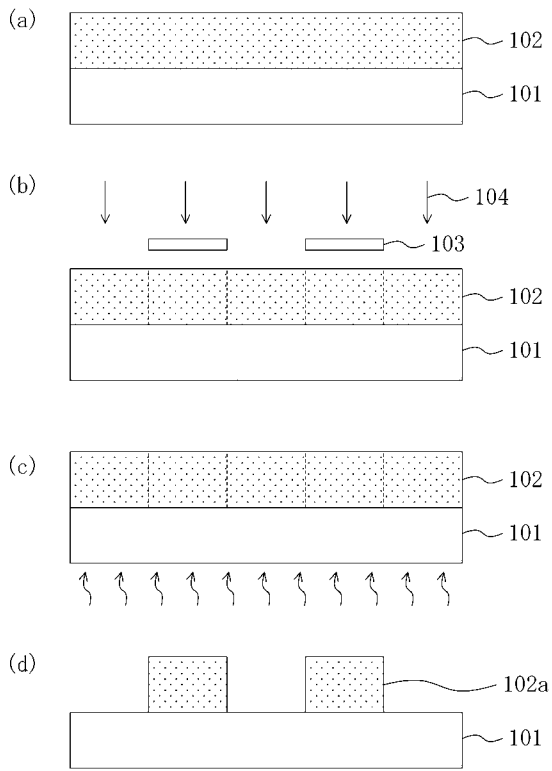
- 101 基板
- 102 レジスト膜
- 102a レジストパターン
- 103 マスク
- 104 露光光
- 201 基板
- 202 レジスト膜
- 202a レジストパターン
- 203 液体
- 204 露光光
- 205 投影レンズ

10

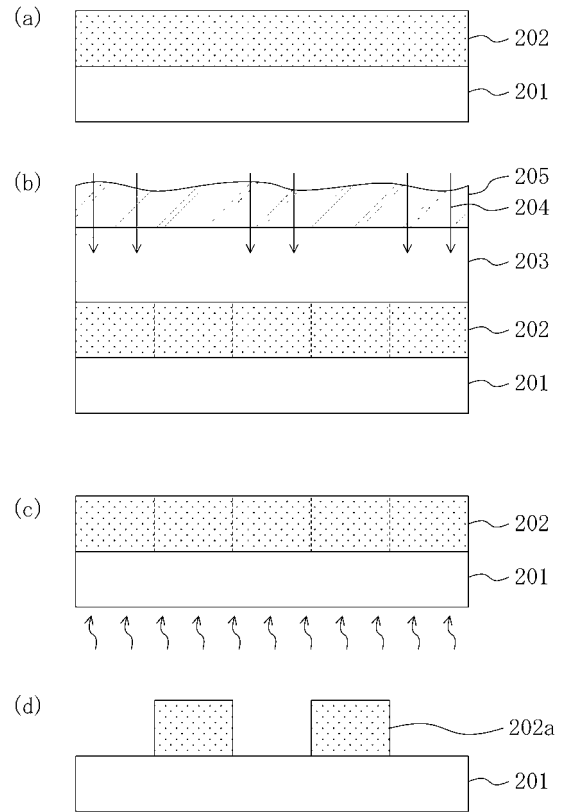
20

30

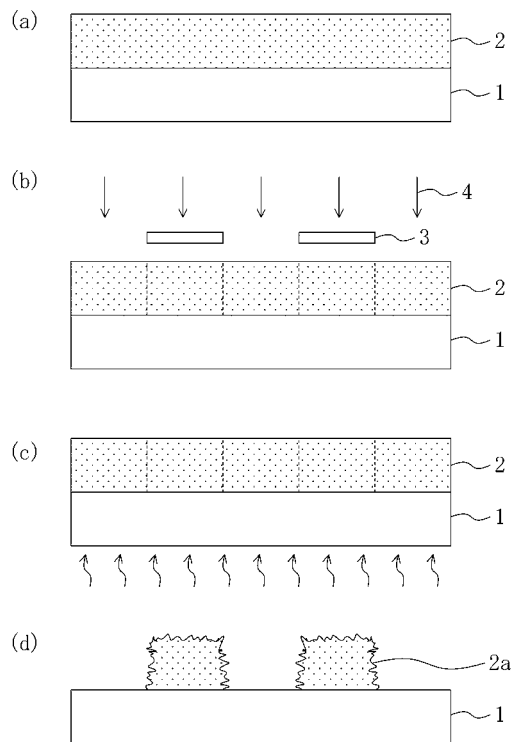
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (74)代理人 100117581
弁理士 二宮 克也
- (74)代理人 100117710
弁理士 原田 智雄
- (74)代理人 100121728
弁理士 井関 勝守
- (74)代理人 100124671
弁理士 関 啓
- (74)代理人 100131060
弁理士 杉浦 靖也
- (72)発明者 遠藤 政孝
大阪府門真市大字門真１００６番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 笹子 勝
大阪府門真市大字門真１００６番地 松下電器産業株式会社内

審査官 外川 敬之

- (56)参考文献 特開２００５－０９７５９５（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１２６６９３（ＪＰ，Ａ）

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------------------------------|-------------|
| G 0 3 F | 7 / 0 3 9 |
| C 0 8 F | 2 2 0 / 3 8 |
| H 0 1 L | 2 1 / 0 2 7 |
| C A / R E G I S T R Y (S T N) | |