

【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6部門第2区分

【発行日】平成28年8月18日(2016.8.18)

【公表番号】特表2015-529840(P2015-529840A)

【公表日】平成27年10月8日(2015.10.8)

【年通号数】公開・登録公報2015-063

【出願番号】特願2015-521102(P2015-521102)

【国際特許分類】

G 03 F 7/32 (2006.01)

H 01 L 21/027 (2006.01)

G 03 F 1/76 (2012.01)

H 01 L 21/304 (2006.01)

【F I】

G 03 F 7/32 501

H 01 L 21/30 569 E

G 03 F 1/76

H 01 L 21/304 647 B

G 03 F 7/32

【手続補正書】

【提出日】平成28年7月1日(2016.7.1)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

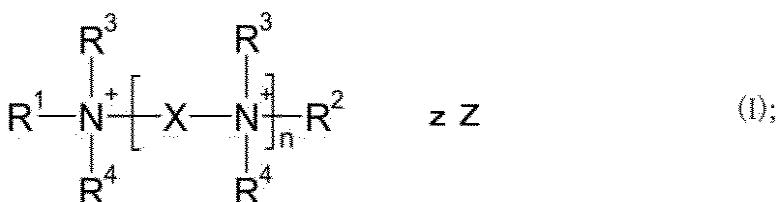
【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

フォトトレジストの現像後の半導体基板、又はフォトリソグラフィ・マスクの欠陥低減す  
すぎ液用の水性組成物における、一般式I:

【化1】



[式中、

Xは、各々の繰り返し単位1~nごとに独立して、

(a)任意に置換されていてもよく、且つ任意にO及びNから選択される5個以下のヘテロ原子で中断されていてもよい直鎖又は分岐のC<sub>1</sub>~C<sub>20</sub>アルカンジイル、

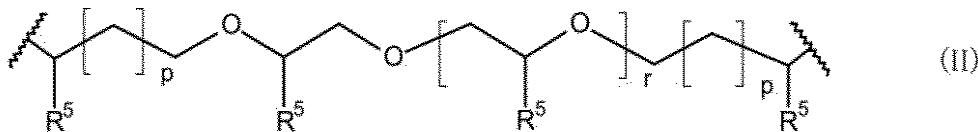
(b)任意に置換されていてもよく、且つ任意にO及びNから選択される5個以下のヘテロ原子で中断されていてもよいC<sub>6</sub>~C<sub>20</sub>シクロアルカンジイル、

(c)式:X<sup>1</sup>-A-X<sup>2</sup>-;(式中、X<sup>1</sup>及びX<sup>2</sup>は、独立してC<sub>1</sub>~C<sub>7</sub>の直鎖又は分岐のアルカンジイルから選択され、Aは、H原子が任意に置換されていてもよい、C<sub>5</sub>~C<sub>12</sub>芳香族部分、又はC<sub>5</sub>~C<sub>30</sub>シクロアルカンジイルから選択される。)

)のC<sub>6</sub>~C<sub>20</sub>有機基、

(d)式II:

## 【化2】



(式中、pは0又は1であり、rは1～100の整数であり、且つR<sup>5</sup>は、H、及び直鎖又は分岐のC<sub>1</sub>～C<sub>20</sub>アルキル基から選択される。)

のポリオキシアルキレンジラジカル、

から選択される二価の基であり、

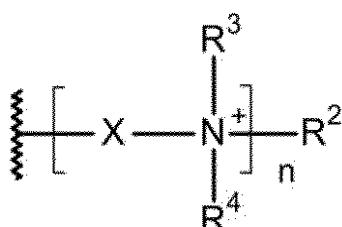
R<sup>1</sup>及びR<sup>2</sup>は、独立してH、直鎖若しくは分岐のC<sub>1</sub>～C<sub>20</sub>アルキル、C<sub>5</sub>～C<sub>2</sub>シクロアルキル、C<sub>5</sub>～C<sub>20</sub>アリール、C<sub>6</sub>～C<sub>20</sub>のアルキルアリール、C<sub>6</sub>～C<sub>20</sub>アリールアルキル、C<sub>1</sub>～C<sub>20</sub>ヒドロキシアルキル、又はC<sub>2</sub>～C<sub>4</sub>オキシアルキレンのホモポリマー若しくはコポリマーから選択される一価の基であり、これらの全ては、任意にさらに置換されてもよく、

R<sup>3</sup>及びR<sup>4</sup>は、独立して直鎖又は分岐のC<sub>5</sub>～C<sub>30</sub>アルキル基、C<sub>5</sub>～C<sub>30</sub>シクロアルキル、C<sub>1</sub>～C<sub>20</sub>ヒドロキシアルキル、及びC<sub>2</sub>～C<sub>4</sub>オキシアルキレンのホモポリマー又はコポリマーから選択される一価の基であり、これらの全ては、任意に置換されてもよく、対のR<sup>3</sup>-R<sup>4</sup>及び隣接したR<sup>4</sup>-R<sup>4</sup>及びR<sup>3</sup>-R<sup>3</sup>が、任意に一緒になって二価の基Xを形成してもよく、及び分岐による分子の連続Qであってもよく、nが2以上の場合は、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、又はR<sup>3</sup>及びR<sup>4</sup>はまた、水素原子であってもよく、

nは、1～5の整数であるか、又はX、R<sup>3</sup>及びR<sup>4</sup>の少なくとも1種が、C<sub>2</sub>～C<sub>4</sub>ポリオキシアルキレン基を含む場合、nは、1～10000の整数であってもよく、ただし、少なくとも1個のQが存在する場合、nは、分岐Qの全ての繰り返し単位を含み、

Qは、

## 【化3】



であり、

zは、界面活性剤全体で電気的に非荷電となるように選択される整数であり、

Zは、対イオンである。】

で表されるジェミニ添加剤の使用方法。

## 【請求項2】

Xが、非置換の直鎖又は分岐のC<sub>3</sub>～C<sub>12</sub>アルカンジイルから選択される請求項1に記載の使用方法。

## 【請求項3】

Xが、ブタン-1,6-ジイル、ヘキサン-1,6-ジイル、又はオクタン-1,8-ジイルから選択される請求項1に記載の使用方法。

## 【請求項4】

Xが、式：X<sup>3</sup>-O-X<sup>4</sup>；(X<sup>3</sup>及びX<sup>4</sup>は、直鎖又は分岐のC<sub>1</sub>～C<sub>9</sub>アルカンジイルである。)から選択される請求項1に記載の使用方法。

## 【請求項5】

X<sup>1</sup>及びX<sup>2</sup>が、独立してメタンジイル、エタンジイル、プロパンジイル及びブタンジイルから選択され、Aが、ベンゼン及びアントラセンから選択される請求項1に記載の使用方法。

## 【請求項6】

R<sup>1</sup> 及び R<sup>2</sup> が、独立して C<sub>1</sub> ~ C<sub>12</sub> アルカンジイルから選択される請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の使用方法。

【請求項 7】

R<sup>1</sup> が H から選択され、R<sup>2</sup> が、独立して H、直鎖若しくは分岐の C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> アルキル、C<sub>5</sub> ~ C<sub>20</sub> シクロアルキル、C<sub>5</sub> ~ C<sub>20</sub> アリール、C<sub>6</sub> ~ C<sub>20</sub> アルキルアリール、C<sub>6</sub> ~ C<sub>20</sub> アリールアルキル、C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> ヒドロキシアルキル、又は C<sub>2</sub> ~ C<sub>4</sub> オキシアルキレンのホモポリマー若しくはコポリマーから選択され、これらの全ては、任意に更に置換されていてもよい請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の使用方法。

【請求項 8】

R<sup>3</sup> 及び R<sup>4</sup> が、式 V I :

【化 4】



[ 式中、

X<sup>3</sup> は、化学結合、及び直鎖又は分岐の、好ましくは直鎖の C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> のアルカンジイル、最も好ましくはメタンジイルから選択され、

R<sup>5</sup> は、O H、H、及び直鎖又は分岐の C<sub>1</sub> ~ C<sub>5</sub> アルキル、好ましくはメチル又は O H から選択され、

R<sup>6</sup> は、H、及び直鎖又は分岐の C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> アルキル、C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> シクロアルキル、C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> アリール、C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> アルキルアリール、C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> アリールアルキルから選択され、

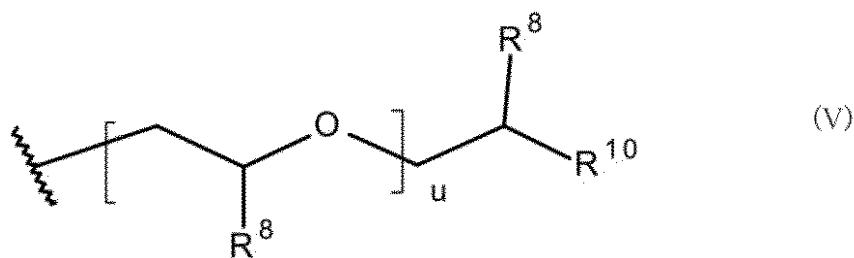
R<sup>7</sup> は、H、及び直鎖又は分岐の C<sub>1</sub> ~ C<sub>10</sub> アルキル、好ましくはメチル又は t e r t - ブチルから選択される。 ]

から選択される請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の使用方法。

【請求項 9】

R<sup>3</sup> 及び R<sup>4</sup> が、式 V :

【化 5】



[ 式中、

u は、0 ~ 100 の整数であり、

R<sup>8</sup> は、各々の繰り返し単位 u ごとに独立して、H、及び直鎖又は分岐の C<sub>1</sub> ~ C<sub>2</sub> アルキル基から選択され、

R<sup>10</sup> は、ヒドロキシ (- OH)、カルボキシ (- CO - OH 又はその塩)、アミン (- NH<sub>2</sub>)、アミド (- CO - NH<sub>2</sub>)、スルホンアミド (- SO<sub>2</sub> - NH<sub>2</sub>)、スルホン酸塩 (- SO<sub>2</sub> OH 又はその塩)、硫酸塩 (- OSO<sub>2</sub> OH 又はその塩)、ホスホン酸塩 (- PO(OH)<sub>2</sub> 又はその塩)、リン酸塩 (- O - PO(OH)<sub>2</sub>、又はその塩) から選択される。 ]

から選択される請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の使用方法。

【請求項 10】

前記基板が、30 nm 以下の隙間を含む構造を含む請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載

の使用方法。

【請求項 1 1】

半導体基板を洗浄するための請求項 1 ~ 1 0 のいずれか 1 項に記載の使用方法。

【請求項 1 2】

フォトリソグラフィ・マスクを洗浄するための請求項 1 ~ 1 0 のいずれか 1 項に記載の使用方法。

【請求項 1 3】

集積回路デバイス、光学デバイス、マイクロマシン及び機械的精度デバイスを製造するための方法であって、前記方法が、

( a ) 基板を供給する工程、

( b ) 前記基板にフォトレジスト層を供給する工程、

( c ) 前記フォトレジスト層を、浸液あり又は浸液なしで、マスクを介して化学線で露光する工程、

( d ) 前記基板を、少なくとも 1 回、フォトレジストを現像するための現像組成物と接触させ、32 nm 以下のライン - スペース寸法及び、2 より大きいアスペクト比を有するパターンを得る工程、

( e ) 前記基板を、少なくとも 1 回、水性洗浄組成物と接触させる工程、  
を含み、

工程 ( e ) の前記洗浄組成物の少なくとも 1 種が、式 ( I ) のジェミニ添加剤を含む方法。

【請求項 1 4】

前記パターニングされた材料層が、非フォトレジスト構造について 32 nm 以下のライン - スペース寸法及び 10 より大きいアスペクト比、及びフォトレジスト構造について、2 より大きいアスペクト比を有している請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記パターニングされた材料層が、パターニングされた現像されたフォトレジスト層、パターニングされたバリア材料層、パターニングされたマルチスタック材料層及びパターニングされた誘電材料層からなる群から選択される請求項 1 3 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記組成物が、溶液の全部の質量に基づいて、0.0005 ~ 1 質量 % の前記ジェミニ添加剤を含む請求項 1 3 ~ 1 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記基板が、以下の工程：

( i ) 基板に液浸フォトレジスト層、極紫外線 ( E U V ) フォトレジスト層、又は電子線 ( e B e a m ) フォトレジスト層を供給する工程、

( i i ) フォトレジスト層を、浸液あり又は浸液なしで、マスクを介して化学線で露光する工程、

( i i i ) 前記露光したフォトレジスト層を、現像剤溶液で現像し、32 nm 以下のライン - スペース寸法及び、2 より大きいアスペクト比を有するパターンを得る工程、

( i v ) 化学的すすぎ溶液を、前記現像されたパターニングされたフォトレジスト層へ塗布する工程、及び

( v ) 前記化学的すすぎ溶液の塗布後、前記半導体基板をスピンドル乾燥する工程、  
を含み、

以下の：前記浸液 及び 前記化学的すすぎ溶液の少なくとも 1 種が、ジェミニ添加剤を含む水性溶液である、

フォトリソグラフィプロセスによって供給される請求項 1 3 ~ 1 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 1 8】

パターン崩壊を防止するため、ラインエッジラフネスを低減するため、ウォーターマー

ク欠陥を防止及び除去するため、及び粒子を除去することによって欠陥を低減するために使用されることを特徴とする請求項 13 ~ 17 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 19】

前記集積回路デバイスが、大規模集積（LSI）、極大規模集積（VLSI）又は超大規模集積（ULSI）を有する集積回路を含むことを特徴とする請求項 13 ~ 18 のいずれか 1 項に記載の方法。