

【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3部門第2区分

【発行日】平成28年6月30日(2016.6.30)

【公開番号】特開2015-81248(P2015-81248A)

【公開日】平成27年4月27日(2015.4.27)

【年通号数】公開・登録公報2015-028

【出願番号】特願2013-221111(P2013-221111)

【国際特許分類】

C 07 C 233/81 (2006.01)

G 03 F 7/11 (2006.01)

C 07 C 237/42 (2006.01)

【F I】

C 07 C 233/81

G 03 F 7/11 503

C 07 C 237/42

【手続補正書】

【提出日】平成28年5月11日(2016.5.11)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0003】

近年では、電子線やEUV(波長13.5nm)を用いるリソグラフィー技術が注目されている。電子線又はEUVリソグラフィーを用いたデバイス作製工程では、下地基板、電子線、又はEUVによって及ぼされる悪影響によって、レジストパターンが裾引き形状やアンダーカット形状になり、良好な矩形形状のレジストパターンを形成することができない、パターン形状が悪いためパターン側壁ラフネス(ラインエッジラフネス、LER)が大きくなる、ラインワイヤラフネス(LWR)が悪くなる、レジストパターンと基板の密着性が十分でなく、パターン倒れを引き起こす、焦点深度が小さい、感度が低い、エッチング速度が低いなどの問題が生じることがある。そのため、電子線又はEUVリソグラフィー工程では、従来の反射防止能を有するレジスト下層膜(反射防止膜)の代わりに、これらの悪影響を低減して、良好なレジストパターンを形成することを可能にする電子線又はEUVリソグラフィー用レジスト下層膜が必要となってくる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明によるデンドリマー化合物は、下記式(1)：

$A r^1 (-Z^1)^{m_1-k_1} (-L^1, p_1 - L^1 - L^1, p_1 - A)_{k_1} \quad (1)$

[式(1)中、

$A r^1$ は、ベンゼン骨格、ナフタレン骨格、およびアントラセン骨格からなる群から選択される芳香族性骨格であり、

$Z^1$ は、水素、炭素数1~3の炭化水素基またはハロゲンであり、それぞれの $Z^1$ は同一であっても異なっていてもよく、

$L^1$ は、アミド結合またはエステル結合であり、それぞれの $L^1$ は同一であっても異なる

つっていてもよく、

$L^1$  は、炭素数 1 ~ 3 の炭化水素鎖、炭素数 1 ~ 3 の酸素含有炭化水素鎖、および炭素数 1 ~ 3 の硫黄含有炭化水素鎖からなる群から選択される 2 個の連結基であり、 $L^1$  は直鎖状であっても分岐鎖状であってもよく、それぞれの  $L^1$  は同一であっても異なっていてもよく、

$m_1$  は、 $A_r^1$  がベンゼン骨格である場合には 6、 $A_r^1$  がナフタレン骨格である場合には 8、 $A_r^1$  がアントラセン骨格である場合には 10 であり

$k_1$  は、2 以上、 $m_1$  以下の数であり、

$p_1$  は 0 または 1 であり、それぞれの  $p_1$  は同一であっても異なっていてもよく、

$A$  は、下記式(2)：

$$- A_r^2 (- Z^2)_{m_2 - k_2} (- L^2, - L^2 - L^2, - B)_{k_2} \quad (2)$$

{式(2)中、

$A_r^2$  は、ベンゼン骨格、ナフタレン骨格、およびアントラセン骨格からなる群から選択される芳香族性骨格であり、

$Z^2$  は、水素、炭素数 1 ~ 3 の炭化水素基またはハロゲンであり、それぞれの  $Z^2$  は同一であっても異なっていてもよく、

$L^2$  は、アミド結合またはエステル結合であり、それぞれの  $L^2$  は同一であっても異なっていてもよく、

$L^2$  は、炭素数 1 ~ 4 の炭化水素鎖、炭素数 1 ~ 4 の酸素含有炭化水素鎖、および炭素数 1 ~ 4 の硫黄含有炭化水素鎖からなる群から選択される 2 個の連結基であり、 $L^2$  は直鎖状であっても分岐鎖状であってもよく、それぞれの  $L^2$  は同一であっても異なっていてもよく、

$m_2$  は、 $A_r^2$  がベンゼン骨格である場合には 5、 $A_r^2$  がナフタレン骨格である場合には 7、 $A_r^2$  がアントラセン骨格である場合には 9 であり、

$k_2$  は、1 以上、 $m_2$  以下の数であり、

$p_2$  は 0 または 1 であり、それぞれの  $p_2$  は同一であっても異なっていてもよく、

$B$  は、前記式(2)で表される基であるか、下記式(3A)または(3B)：

$$- A_r^3 (- Z^3)_{m_3} \quad (3A)$$

$$- R^3 \quad (3B)$$

(式中、

$A_r^3$  は、ベンゼン骨格、ナフタレン骨格、およびアントラセン骨格からなる群から選択される芳香族性骨格であり、

$Z^3$  は、水素、炭素数 1 ~ 4 の炭化水素基、ハロゲン、カルボキシル基、およびエステル基からなる群から選択される基であり、それぞれの  $Z^3$  は同一であっても異なっていてもよく、

$m_3$  は、 $A_r^3$  がベンゼン骨格である場合には 5、 $A_r^3$  がナフタレン骨格である場合には 7、 $A_r^3$  がアントラセン骨格である場合には 9 である)、

$R^3$  は、炭素数 1 ~ 4 の炭化水素基であり、前記炭化水素基はハロゲンによって置換されていてもよい)で表される基である}で表される基である]で表されることを特徴とするものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

$m_2$  は、 $A_r^2$  がベンゼン骨格である場合には 5、 $A_r^2$  がナフタレン骨格である場合には 7、 $A_r^2$  がアントラセン骨格である場合には 9 である。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

$k_2$ は、1以上、 $m_2$ 以下の数である。式(2)で表される基Aは、 $k_2$ が2以上である場合にさらなる分岐鎖状構造を形成することができる。本発明において式(1)に示される化合物が下層膜形成用組成物に用いたときに優れた効果を奏するためには、分岐鎖状構造を有していることが必要である。しかしながら、過度に分岐鎖状構造を有すると、立体障害などによって所望の効果が得られないことがあるので、 $k_2$ は3以下であることが好ましく、2であることが好ましい。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

$m_3$ は、 $A_r^3$ がベンゼン骨格である場合には5、 $A_r^3$ がナフタレン骨格である場合には7、 $A_r^3$ がアントラセン骨格である場合には9である。

【手続補正6】

【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】

下記式(1)：

$$A_r^1 (- Z^1)_{m_1 - k_1} (- L^1, p_1 - L^1 - L^1, p_1 - A)_{k_1} \quad (1)$$

{式(1)中、

$A_r^1$ は、ベンゼン骨格、ナフタレン骨格、およびアントラセン骨格からなる群から選択される芳香族性骨格であり、

$Z^1$ は、水素、炭素数1～3の炭化水素基またはハロゲンであり、それぞれの $Z^1$ は同一であっても異なっていてもよく、

$L^1$ は、アミド結合またはエステル結合であり、それぞれの $L^1$ は同一であっても異なっていてもよく、

$L^1$ は、炭素数1～3の炭化水素鎖、炭素数1～3の酸素含有炭化水素鎖、および炭素数1～3の硫黄含有炭化水素鎖からなる群から選択される2価の連結基であり、 $L^1$ は直鎖状であっても分岐鎖状であってもよく、それぞれの $L^1$ は同一であっても異なっていてもよく、

$m_1$ は、 $A_r^1$ がベンゼン骨格である場合には6、 $A_r^1$ がナフタレン骨格である場合には8、 $A_r^1$ がアントラセン骨格である場合には10であり

$k_1$ は、2以上、 $m_1$ 以下の数であり、

$p_1$ は0または1であり、それぞれの $p_1$ は同一であっても異なっていてもよく、

$A$ は、下記式(2)：

$$- A_r^2 (- Z^2)_{m_2 - k_2} (- L^2, p_2 - L^2 - L^2, p_2 - B)_{k_2} \quad (2)$$

{式(2)中、

$A_r^2$ は、ベンゼン骨格、ナフタレン骨格、およびアントラセン骨格から選択される芳香族性骨格であり、

$Z^2$ は、水素、炭素数1～3の炭化水素基またはハロゲンであり、それぞれの $Z^2$ は同一であっても異なっていてもよく、

$L^2$ は、アミド結合またはエステル結合であり、それぞれの $L^2$ は同一であっても異な

つていてもよく、

$L^2$  は、炭素数 1 ~ 4 の炭化水素鎖、炭素数 1 ~ 4 の酸素含有炭化水素鎖、および炭素数 1 ~ 4 の硫黄含有炭化水素鎖からなる群から選択される 2 個の連結基であり、 $L^2$  は直鎖状であっても分岐鎖状であってもよく、それぞれの  $L^2$  は同一であっても異なっていてもよく、

$m_2$  は、 $A_r^2$  がベンゼン骨格である場合には 5、 $A_r^2$  がナフタレン骨格である場合には 7、 $A_r^2$  がアントラセン骨格である場合には 9 であり、

$k_2$  は、1 以上、 $m_2$  以下の数であり、

$p_2$  は 0 または 1 であり、それぞれの  $p_2$  は同一であっても異なっていてもよく、

$B$  は、前記式(2)で表される基であるか、下記式(3A)または(3B)：

-  $A_r^3 (-Z^3)_{m_3}$  (3A)  
-  $R^3$  (3B)

(式中、

$A_r^3$  は、ベンゼン骨格、ナフタレン骨格、およびアントラセン骨格からなる群から選択される芳香族性骨格であり、

$Z^3$  は、水素、炭素数 1 ~ 4 の炭化水素基、ハロゲン、カルボキシル基、およびエステル基からなる群から選択される基であり、それぞれの  $Z^3$  は同一であっても異なっていてもよく、

$m_3$  は、 $A_r^3$  がベンゼン骨格である場合には 5、 $A_r^3$  がナフタレン骨格である場合には 7、 $A_r^3$  がアントラセン骨格である場合には 9 である)、

$R^3$  は、炭素数 1 ~ 4 の炭化水素基であり、ハロゲンによって置換されていてもよい)で表される基である}で表される基である]

で表されることを特徴とする、デンドリマー化合物。

#### 【請求項 2】

前記  $p_1$  のすべてが 0 である、請求項 1 に記載のデンドリマー化合物。

#### 【請求項 3】

第 10 世代以下である、請求項 1 または 2 に記載のデンドリマー化合物。

#### 【請求項 4】

前記  $A_r^1$  がベンゼン骨格であり、 $k_1$  が 3 である、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のデンドリマー化合物。

#### 【請求項 5】

前記  $Z^3$  がカルボキシル基、フッ素、またはヨウ素である、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のデンドリマー化合物。

#### 【請求項 6】

前記  $R^3$  が、フッ素化されたアルキル基である、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のデンドリマー化合物。

#### 【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のデンドリマー化合物、架橋剤、熱酸発生剤、および溶媒を含んでなることを特徴とする下層膜形成組成物。

#### 【請求項 8】

請求項 7 に記載の下層膜形成組成物を基板上に塗布し、加熱することによって形成されたことを特徴とする、下層膜の形成方法。

#### 【請求項 9】

請求項 7 に記載の下層膜形成組成物を半導体基板上に塗布し、焼成して下層膜を形成する工程、

前記下層膜上にフォトレジスト層を形成する工程、

前記下層膜と前記フォトレジスト層で被覆された前記半導体基板を露光する工程、および

前記露光後に現像液で現像する工程

を含んでなることを特徴とするパターンの形成方法。

**【請求項 10】**

前記露光が電子線から KrF エキシマレーザーの波長の光により行われる請求項 9 に記載のパターン形成方法。