

【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23年1月13日(2011.1.13)

【公表番号】特表2010-510541(P2010-510541A)

【公表日】平成22年4月2日(2010.4.2)

【年通号数】公開・登録公報2010-013

【出願番号】特願2009-537092(P2009-537092)

【国際特許分類】

G 0 3 F 7/11 (2006.01)

G 0 3 F 7/40 (2006.01)

C 0 8 G 77/06 (2006.01)

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

【F I】

G 0 3 F 7/11 5 0 3

G 0 3 F 7/40 5 2 1

C 0 8 G 77/06

H 0 1 L 21/30 5 7 3

【手続補正書】

【提出日】平成22年11月18日(2010.11.18)

【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

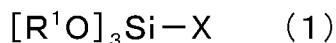
【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

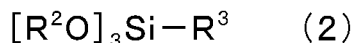
オルガノシラン重合体および溶媒または溶媒の混合物を含むレジスト下層膜加工用ハードマスク組成物であって、前記オルガノシラン重合体は、酸触媒の存在下で、式 1、2、および 3 で表される化合物から調製される、レジスト下層膜加工用ハードマスク組成物：

【化 1】



式中、X は、少なくとも 1 つの置換または非置換の芳香環を含む  $C_6 - C_{30}$  の官能基であり、 $R^1$  は  $C_1 - C_6$  のアルキル基である；

【化 2】



式中、 $R^2$  は  $C_1 - C_6$  のアルキル基であり、 $R^3$  は  $C_1 - C_{12}$  のアルキル基である；

【化 3】

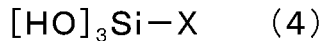


式中、 $R^4$  および  $R^5$  はそれぞれ独立して  $C_1 - C_6$  のアルキル基であり、Y は、芳香環、置換または非置換の、直鎖または分岐の  $C_1 - C_{20}$  のアルキレン基、骨格中に芳香環、複素環、ウレア基またはイソシアヌレート基を含む  $C_1 - C_{20}$  のアルキレン基、および少なくとも 1 つの多重結合を含む  $C_2 - C_{20}$  の炭化水素基からなる群から選択される連結基である。

【請求項 2】

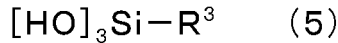
前記オルガノシラン重合体は、式 4、5、および 6 で表される加水分解物の重縮合生成物である、請求項 1 に記載のハードマスク組成物：

【化 4】



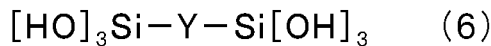
式中、X は、少なくとも 1 つの置換または非置換の芳香環を含む  $\text{C}_6 - \text{C}_{30}$  の官能基である；

【化 5】



式中、 $\text{R}^3$  は  $\text{C}_1 - \text{C}_{12}$  のアルキル基である；

【化 6】

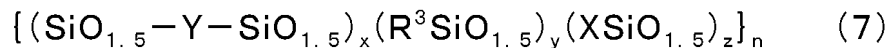


式中、Y は、芳香環、置換または非置換の、直鎖または分岐の  $\text{C}_1 - \text{C}_{20}$  のアルキレン基、骨格中に芳香環、複素環、ウレア基またはイソシアヌレート基を含む  $\text{C}_1 - \text{C}_{20}$  のアルキレン基、および少なくとも 1 つの多重結合を含む  $\text{C}_2 - \text{C}_{20}$  の炭化水素基からなる群から選択される連結基である。

【請求項 3】

前記重縮合生成物は、式 7 で表される化合物である、請求項 2 に記載のハードマスク組成物：

【化 7】



式中、x、y および z は 0.05 ≤ x, y ≤ 0.9、0 ≤ z ≤ 0.9 および x + y + z = 1 の関係を満たし；n は 1.2 ~ 2,000 であり；X は、少なくとも 1 つの置換または非置換の芳香環を含む  $\text{C}_6 - \text{C}_{30}$  の官能基であり； $\text{R}^3$  は  $\text{C}_1 - \text{C}_6$  のアルキル基であり；Y は、芳香環、置換または非置換の、直鎖または分岐の  $\text{C}_1 - \text{C}_{20}$  のアルキレン基、骨格中に芳香環、複素環、ウレア基またはイソシアヌレート基を含む  $\text{C}_1 - \text{C}_{20}$  のアルキレン基、および少なくとも 1 つの多重結合を含む  $\text{C}_2 - \text{C}_{20}$  の炭化水素基からなる群から選択される連結基である。

【請求項 4】

前記オルガノシラン重合体は、式 1、2、および 3 の化合物 100 重量部に対して、式 1 の化合物 0 ~ 90 重量部、式 2 の化合物 5 ~ 90 重量部、および式 3 の化合物 5 ~ 90 重量部を混合し、混合物を 0.001 ~ 5 重量部の酸触媒存在下で 100 ~ 900 重量部の反応溶媒中で反応させることによって調製される、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のハードマスク組成物。

【請求項 5】

前記酸触媒は、硝酸、硫酸、塩酸、p - トルエンスルホン酸一水和物、ジエチル硫酸、およびこれらの混合物からなる群から選択される、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のハードマスク組成物。

【請求項 6】

前記オルガノシラン重合体は、前記ハードマスク組成物 100 重量部に対して、1 ~ 50 重量部の量で存在する、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のハードマスク組成物。

【請求項 7】

架橋剤、ラジカル安定剤、および界面活性剤から選択される少なくとも 1 つの添加剤をさらに含む、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のハードマスク組成物。

【請求項 8】

p - トルエンスルホン酸ピリジニウム、アミドスルホベタイン - 16、( - ) - カンファ - 10 - スルホン酸アンモニウム塩、ギ酸アンモニウム、ギ酸トリエチルアンモニウ

ム、ギ酸トリメチルアンモニウム、ギ酸テトラメチルアンモニウム、ギ酸ピリジニウム、ギ酸テトラブチルアンモニウム、硝酸テトラメチルアンモニウム、硝酸テトラブチルアンモニウム、酢酸テトラブチルアンモニウム、アジ化テトラブチルアンモニウム、安息香酸テトラブチルアンモニウム、重硫酸テトラブチルアンモニウム、臭化テトラブチルアンモニウム、塩化テトラブチルアンモニウム、シアン化テトラブチルアンモニウム、フッ化テトラブチルアンモニウム、ヨウ化テトラブチルアンモニウム、硫酸テトラブチルアンモニウム、亜硝酸テトラブチルアンモニウム、p - トルエンスルホン酸テトラブチルアンモニウム、およびリン酸テトラブチルアンモニウムからなる群から選択される少なくとも1つの化合物をさらに含む、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のハードマスク組成物。

【請求項 9】

架橋剤、ラジカル安定剤、および界面活性剤から選択される少なくとも1つの添加剤をさらに含む、請求項 8 に記載のハードマスク組成物。

【請求項 10】

半導体集積回路デバイスの製造方法であって、

- (a) 基板上に材料層を提供する段階；
  - (b) 前記材料層上に有機材料からなる第1ハードマスク層を形成する段階；
  - (c) 前記第1ハードマスク層上に請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載のハードマスク組成物を塗布して第2反射防止ハードマスク層を形成する段階；
  - (d) 前記第2反射防止ハードマスク層上に感光性画像形成層を形成する段階；
  - (e) 前記画像形成層をパターンに従って露光し、前記画像形成層内に露光領域のパターンを形成する段階；
  - (f) 前記感光性画像形成層および前記第2反射防止ハードマスク層の一部を選択的に除去し、前記第1ハードマスク層の一部を露出させる段階；
  - (g) パターニングされた前記第2反射防止ハードマスク層および前記第1ハードマスク層の一部を選択的に除去し、前記材料層の一部を露出させる段階；および
  - (h) 前記材料層の露出部分をエッチングして前記材料層をパターニングする段階；
- を含む、方法。

【請求項 11】

段階 (d) の前に、前記第2反射防止ハードマスク層上にさらなる反射防止コーティングを形成する段階をさらに含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

請求項 10 または 11 に記載の方法によって製造された、半導体集積回路デバイス。