

【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 7 部門第 2 区分

【発行日】平成 17 年 5 月 26 日 (2005.5.26)

【公開番号】特開 2004-87546 (P2004-87546A)

【公開日】平成 16 年 3 月 18 日 (2004.3.18)

【年通号数】公開・登録公報 2004-011

【出願番号】特願 2002-243004 (P2002-243004)

【国際特許分類第 7 版】

H 0 1 L 21/208

C 0 1 B 33/02

H 0 1 L 31/04

// C 0 9 D 1/00

【F I】

H 0 1 L 21/208 Z

C 0 1 B 33/02 D

C 0 1 B 33/02 E

H 0 1 L 31/04 X

C 0 9 D 1/00

【手続補正書】

【提出日】平成 16 年 7 月 28 日 (2004.7.28)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリコン粒子、式 $S i_i H_{2i+2}$

ここで、 i は 2 ~ 8 の整数である、

で表される水素化鎖状シラン化合物、

式 $S i_j H_{2j}$

ここで、 j は 3 ~ 10 の整数である、

で表される水素化環状シラン化合物 および

式 $S i_k H_k$

ここで、 k は 6 ~ 10 の偶数である、

で表される水素化かご状シラン化合物よりなる群から選ばれる少なくとも 1 種のシラン化合物および分散媒を含有するシリコン膜形成用組成物。

【請求項 2】

上記シリコン粒子が結晶性である、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 3】

上記シリコン粒子が i 型、 p 型または n 型である、請求項 1 または 2 に記載の組成物。

【請求項 4】

基体上に、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の組成物の塗膜を形成し、次いで熱および/または光で処理することを特徴とする、多結晶シリコン膜の形成方法。

【請求項 5】

基体上に、シリコン粒子および分散媒を含有する組成物の塗膜を形成し、次いで式 $S i_i$

H_{2i+2}

ここで、 i は 2 ~ 8 の整数である、

で表される水素化鎖状シラン化合物、

式 $S i_j H_{2j}$

ここで、 j は 3 ~ 10 の整数である、

で表される水素化環状シラン化合物 および

式 $S i_k H_k$

ここで、 k は 6 ~ 10 の偶数である、

で表される水素化かご状シラン化合物よりなる群から選ばれる少なくとも 1 種のシラン化合物を溶媒の存在下または不存在下で塗布し、次いで熱および / または光で処理すること
を特徴とする、多結晶シリコン膜の形成方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、本発明の上記目的および利点は、第一に、シリコン粒子、式 $S i_i H_{2i+2}$

$2i+2$

ここで、 i は 2 ~ 8 の整数である、

で表される水素化鎖状シラン化合物、

式 $S i_j H_{2j}$

ここで、 j は 3 ~ 10 の整数である、

で表される水素化環状シラン化合物 および

式 $S i_k H_k$

ここで、 k は 6 ~ 10 の偶数である、

で表される水素化かご状シラン化合物よりなる群から選ばれる少なくとも 1 種のシラン化合物および分散媒を含有する、シリコン膜形成用組成物により達成される。

また、本発明の上記目的および利点は第二に、基体上に上記シリコン膜形成用組成物の塗膜を形成し、次いで熱処理および / または光処理するシリコン膜の形成方法によって達成される。

本発明の上記目的および利点は第三に、基体上に、シリコン粒子および分散媒を含有する組成物の塗膜を形成し、次いで式 $S i_i H_{2i+2}$

ここで、 i は 2 ~ 8 の整数である、

で表される水素化鎖状シラン化合物、

式 $S i_j H_{2j}$

ここで、 j は 3 ~ 10 の整数である、

で表される水素化環状シラン化合物 および

式 $S i_k H_k$

ここで、 k は 6 ~ 10 の偶数である、

で表される水素化かご状シラン化合物よりなる群から選ばれる少なくとも 1 種のシラン化合物を溶媒の存在下または不存在下で塗布し、次いで熱および / または光で処理すること
を特徴とする、多結晶シリコン膜の形成方法によって達成される。

以下、本発明について詳細に説明する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

本発明のシリコン膜形成用組成物は、上記の如くシリコン粒子および分散媒を含有する

ものであるが、さらに、式 $\text{Si}_i\text{H}_{2i+2}$

ここで、 i は 2 ~ 8 の整数である、

で表される水素化鎖状シラン化合物、

式 Si_jH_{2j}

ここで、 j は 3 ~ 10 の整数である、

で表される水素化環状シラン化合物 および

式 Si_kH_k

ここで、 k は 6 ~ 10 の偶数である、

で表される水素化かご状シラン化合物よりなる群から選ばれる少なくとも 1 種のシラン化合物を含有する。なお、「かご状」とは、プリズマン骨格、キューバン骨格、5 角柱型骨格等を含むものを意味する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

次に本発明のシリコン膜の形成方法について説明する。

本発明のシリコン膜の形成方法は、例えば以下の態様においてなされることが好ましい

。

(1) 基体上に、シリコン粒子と分散媒を含有する組成物の塗膜を形成し、次いで、式

$\text{Si}_i\text{H}_{2i+2}$

ここで、 i は 2 ~ 8 の整数である、

で表される水素化鎖状シラン化合物、

式 Si_jH_{2j}

ここで、 j は 3 ~ 10 の整数である、

で表される水素化環状シラン化合物 および

式 Si_kH_k

ここで、 k は 6 ~ 10 の偶数である、

で表される水素化かご状シラン化合物よりなる群から選ばれる少なくとも 1 種のシラン化合物を溶媒の存在下または不存在下で塗布し、次いで熱および/または光で処理する、多結晶シリコン膜の形成方法。

(2) 基体上に、シリコン粒子、分散媒および式 $\text{Si}_i\text{H}_{2i+2}$

ここで、 i は 2 ~ 8 の整数である、

で表される水素化鎖状シラン化合物、

式 Si_jH_{2j}

ここで、 j は 3 ~ 10 の整数である、

で表される水素化環状シラン化合物 および

式 Si_kH_k

ここで、 k は 6 ~ 10 の偶数である、

で表される水素化かご状シラン化合物よりなる群から選ばれる少なくとも 1 種のシラン化合物を含有する組成物の塗膜を形成し、次いで熱および/または光で処理することとを特徴とする、多結晶シリコン膜の形成方法。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

次いで、上記の塗膜上に、式 $\text{Si}_i\text{H}_{2i+2}$

ここで、 i は 2 ~ 8 の整数である、

で表される水素化鎖状シラン化合物、

式 Si_jH_{2j}

ここで、 j は 3 ~ 10 の整数である、

で表される水素化環状シラン化合物 および

式 Si_kH_k

ここで、 k は 6 ~ 10 の偶数である、

で表される水素化かご状シラン化合物よりなる群から選ばれる少なくとも 1 種のシラン化合物を溶媒の存在下または不存在下で塗布する。上記シラン化合物としては、シクロペンタシラン、シクロヘキサシランおよびシリルシクロペンタシランよりなる群から選ばれる少なくとも 1 種の化合物が好ましい。

【手続補正7】

【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】

上記シラン化合物を塗布する際に使用できる溶媒としては、前述した本発明のシリコン膜形成用組成物が含有することのできる分散媒と同様のものを使用することができる。溶媒を使用する場合、溶液中のシラン化合物の濃度は 1 ~ 30 質量%とすることができる。

このような組成物を塗布する際には、上記において、シリコン粒子および分散媒を含有する組成物を塗布する場合と同様に実施することができる。

シラン化合物の塗布量は、溶媒除去後に少なくともすべてのシリコン粒子がシラン化合物に埋没する量とすることが好ましい。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

上記(2)の態様において、使用できる基体は上記(1)の態様の場合と同様である。

基体上に、シリコン粒子、分散媒および式 $\text{Si}_i\text{H}_{2i+2}$

ここで、 i は 2 ~ 8 の整数である、

で表される水素化鎖状シラン化合物、

式 Si_jH_{2j}

ここで、 j は 3 ~ 10 の整数である、

で表される水素化環状シラン化合物 および

式 Si_kH_k

ここで、 k は 6 ~ 10 の偶数である、

で表される水素化かご状シラン化合物よりなる群から選ばれる少なくとも 1 種のシラン化合物を含有する組成物の塗膜を形成する際の塗布方法としては、上記(1)の態様において、シリコン粒子および分散媒を含有する組成物を塗布する場合と同様に実施することができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0027
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0027】

上記の如く形成された塗膜は、次いで、光および/または熱処理を施されることにより多結晶シリコン膜とすることができる。光および/または熱処理に際しては、上記(1)の態様の場合と同様の条件で実施することができる。

【手続補正10】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0032
【補正方法】削除
【補正の内容】

【手続補正11】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0033
【補正方法】削除
【補正の内容】

【手続補正12】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0034
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0034】

実施例4

シリコン単結晶インゴット(抵抗率 $2 \times 10^3 \text{ } \Omega \cdot \text{cm}$)を乾式粉碎した平均粒径 $100 \mu\text{m}$ のシリコン粉を王水で洗浄後、さらに1%濃度のフッ化水素酸で洗浄したもの60gと脱気したトルエン400gおよびAIBN10gをジルコニア製のビーズミルに仕込み、窒素雰囲気中、75℃で50分間湿式粉碎し、平均粒子径 $0.16 \mu\text{m}$ のシリコン微粒子のキシレン分散液を得た。この分散液100gに合成例1のシラン溶液10gを加えシリコン微粒子とシランの混合分散液を調整した。この分散液をノルボルネン系ポリマー基板に窒素雰囲気中でバーコーターで塗布し200℃で30分間乾燥し、さらに300℃で30分間焼成した。得られたシリコン膜の膜厚は $8.5 \mu\text{m}$ であった。このシリコン膜の密着性、抵抗率評価をおこなった結果を表1に示す。

【手続補正13】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0035
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0035】

実施例5

シリコン単結晶インゴット(抵抗率 $2 \times 10^3 \text{ } \Omega \cdot \text{cm}$)を乾式粉碎した平均粒径 $100 \mu\text{m}$ のシリコン粉を王水で洗浄後、さらに1%濃度のフッ化水素酸で洗浄したもの30gと脱気したキシレン270gおよびCCl₄30gを窒化シリコン製のビーズミルに仕込み、窒素雰囲気中、60℃で20分間湿式粉碎し、平均粒子径 $0.15 \mu\text{m}$ のシリコン微粒子のキシレン分散液を得た。この分散液95gに合成例1で得られたシラン溶液5gを添加し塗布液を調整した。この塗布液を窒素雰囲気中で石英基板上にバーコーターで塗布し200℃で30分間焼成し、さらにこのシリコン膜上に合成例1のシラン溶液を2,

0 0 0 r p mでスピンコートし3 0 0 で3 0 分間焼成した。得られたシリコン膜の膜厚6 5 μ mであった。このシリコン膜の密着性、抵抗率評価を行った結果を表 1 に示す。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 6

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 7】

【表 1】

	密着性 (基盤目剥離試験)	抵抗率 (Ω c m)
実施例 2	1 0 0 / 1 0 0	1.5×10^2
実施例 3	1 0 0 / 1 0 0	8.1×10^2
実施例 4	1 0 0 / 1 0 0	7.2×10^5
実施例 5	1 0 0 / 1 0 0	4.5×10^7