

【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22年7月8日(2010.7.8)

【公開番号】特開2009-94183(P2009-94183A)

【公開日】平成21年4月30日(2009.4.30)

【年通号数】公開・登録公報2009-017

【出願番号】特願2007-261620(P2007-261620)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/312 (2006.01)

H 0 1 L 21/316 (2006.01)

H 0 1 L 21/768 (2006.01)

H 0 1 L 23/522 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/312 C

H 0 1 L 21/316 P

H 0 1 L 21/316 G

H 0 1 L 21/90 N

【手続補正書】

【提出日】平成22年5月21日(2010.5.21)

【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】

基板上に多孔質膜を形成する工程と、

前記多孔質膜が形成された前記基板が配置された装置内で前記基板の温度をシリル化ガスの露点温度以上気化温度以下として、前記装置内へ前記シリル化ガスと不活性ガスとからなる混合ガスを導入する工程と、

前記装置内への前記混合ガスの導入を停止する工程と、

前記多孔質膜が形成された前記基板を加熱する工程と、  
を含むことを特徴とする疎水化多孔質膜の製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の疎水化多孔質膜の製造方法において、

前記基板を加熱する前記工程において、前記基板の温度を 3 5 0 以上 4 5 0 以下にすることを特徴とする疎水化多孔質膜の製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の疎水化多孔質膜の製造方法において、

前記シリル化ガスとして、疎水性基を有する有機シラン化合物を含むことを特徴とする疎水化多孔質膜の製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載の疎水化多孔質膜の製造方法において、

前記シリル化ガスとして、ヘキサメチルジシラザン、テトラメチルシクロテトラシロキサン、およびオクタメチルシクロテトラシロキサンのうち少なくとも一種以上を含むことを特徴とする疎水化多孔質膜の製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 いずれかに記載の疎水化多孔質膜の製造方法において、

前記多孔質膜が、 $\text{Si-O-Si}$ 結合を有する材料からなることを特徴とする疎水化多孔質膜の製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 いずれかに記載の疎水化多孔質膜の製造方法において、

前記装置内へ前記混合ガスを導入する前記工程において、

前記装置内の混合ガスの圧力が  $1 \text{ kPa}$  以上  $30 \text{ kPa}$  以下であることを特徴とする疎水化多孔質膜の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

特許文献 4 には、強化剤（シリル化剤）の蒸気又は液体の形態でナノ多孔質シリカ表面に塗布後、乾燥し、その後、最大  $425^\circ\text{C}$  でベーキングすることが記載されている。また意図している態様として、シリル化剤として  $50\%$  のヘキサメチルジシラザン（ $\text{HMDS}$ ）と  $50\%$  の 3 - ペンタノンとの混合物を使用することが記載されている。

【特許文献 1】特開 2005 - 272188 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 33314 号公報

【特許文献 3】特開 2005 - 236285 号公報

【特許文献 4】特表 2007 - 508691 号公報

【手続補正 3】

【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】

基板としては、シリコン基板、 $\text{SOI}$ （ $\text{Silicon on Insulator}$ ）基板および化合物半導体基板などを用いることができる。半導体装置の製造工程では、基板表面に、トランジスタ、抵抗などの素子、および素子間を繋ぐ配線層などを形成しておくことができる。

【手続補正 4】

【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】

シリル化ガスとしては、特に限定されないが、疎水性基を有する有機シラン化合物を含むが好ましい。また、具体例としては、 $\text{HMDS}$ （ヘキサメチルジシラザン：沸点  $125 - 126^\circ\text{C}$ 、蒸気圧  $2.7 \text{ kPa}$  としたときの露点温度約  $20^\circ\text{C}$ ）、 $\text{TMCTS}$ （ $1, 3, 5, 7$  - テトラメチルシクロテトラシロキサン：沸点  $135^\circ\text{C}$ 、蒸気圧  $5.33 \text{ kPa}$  としたときの露点温度約  $60^\circ\text{C}$ ）、 $\text{OMCTS}$ （ $1, 1, 3, 3, 5, 5, 7, 7$  - オクタメチルシクロテトラシロキサン：沸点  $175 \sim 176^\circ\text{C}$ 、蒸気圧  $5.33 \text{ kPa}$  としたときの露点温度約  $90^\circ\text{C}$ ）などが挙げられる。これにより、多孔質膜が疎水化できる。特に、 $\text{TMCTS}$  が好ましい。 $\text{TMCTS}$  は、 $-\text{N}-\text{Si}-$  構造を有さないため、分解されにくく、 $350^\circ\text{C}$  以下では反応しない。このため、混合ガスの導入時に多孔質膜と  $\text{TMCTS}$  が反応することなく、その後の加熱工程で急激に反応させることができる。これにより比誘電率の上昇が抑制された疎水化多孔質膜短時間で得られる。