

【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4月30日(2010.4.30)

【公開番号】特開2008-251774(P2008-251774A)

【公開日】平成20年10月16日(2008.10.16)

【年通号数】公開・登録公報2008-041

【出願番号】特願2007-90327(P2007-90327)

【国際特許分類】

H 01 L 21/312 (2006.01)

H 01 L 21/316 (2006.01)

H 01 L 21/768 (2006.01)

H 01 L 23/522 (2006.01)

C 08 J 9/26 (2006.01)

H 01 L 21/318 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/312 C

H 01 L 21/316 G

H 01 L 21/90 N

C 08 J 9/26 C F H

H 01 L 21/318 B

【手続補正書】

【提出日】平成22年3月9日(2010.3.9)

【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】

多孔質シリカフィルムであって、このフィルムから得られる赤外吸収スペクトルの4000 cm⁻¹から2200 cm⁻¹の範囲において、

(i)アルキル基のC-H伸縮運動に起因する明確な1つの吸収ピークを有し、かつ、
 (ii)SiOH基のSi-O伸縮運動に起因するピーク強度がアルキル基のC-H伸縮運動に起因するピーク強度の0.2倍以下であり、かつ、
 (iii)HSiO₃基のSi-H伸縮運動に起因する明確な1つの吸収ピークを有し、その波数が2270 cm⁻¹より小さく、かつ、その強度が、アルキル基のC-H伸縮運動に起因する吸収ピークの0.5倍から3倍であること
 を特徴とする多孔質シリカフィルム。

【請求項2】

前記アルキル基に起因する明確な1つの吸収ピークの強度が、1000 cm⁻¹から1200 cm⁻¹の間に現れるSi-O結合に起因する吸収ピークに対して、0.05倍以下であることを特徴とする請求項1に記載の多孔質シリカフィルム。

【請求項3】

前記アルキル基のC-H伸縮運動に起因するピークが3000 cm⁻¹付近にあることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の多孔質シリカフィルム。

【請求項4】

多孔質シリカフィルムに存在する細孔の平均径が0.5 nmから5 nmの範囲にあることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の多孔質シリカフィルム。

【請求項 5】

多孔質シリカフィルムの膜厚が、 50 nm から 5000 nm の範囲にあることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の多孔質シリカフィルム。

【請求項 6】

請求項1又は請求項2に記載の多孔質シリカフィルムを含み、比誘電率が2.4以下であることを特徴とする層間絶縁膜。

【請求項 7】

請求項6に記載の層間絶縁膜を含むことを特徴とする半導体材料。

【請求項 8】

請求項7に記載の半導体材料を含むことを特徴とする半導体装置。

【請求項 9】

アルコキシラン類の加水分解縮合物および細孔形成剤を含む溶液を乾燥してフィルム状の複合体を形成し、このフィルム状の複合体から細孔形成剤を除去することによってSi-O結合を主として有する多孔質シリカフィルムを形成し、この多孔質シリカフィルムへ非酸素存在下、400以下で紫外線照射を行い、更に多孔質シリカフィルムとアルキル基を有する有機ケイ素化合物との接触反応処理を行うことを特徴とする、請求項1又は請求項2に記載の多孔質シリカフィルムの製造方法。

【請求項 10】

アルキル基を有する有機ケイ素化合物が、1分子中に、Si-X-Si結合(Xは酸素原子、基-NR-、炭素数1または2のアルキレン基またはフェニレン基を示し、Rは炭素数1~6のアルキル基またはフェニル基を示す)を1つ以上、およびSi-A結合(Aは水素原子、水酸基、炭素数1~6のアルコキシ基、フェノキシ基またはハロゲン原子を示す)を2つ以上有するものであることを特徴とする請求項9に記載の多孔質シリカフィルムの製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

本発明の多孔質シリカフィルムに存在する細孔の平均径は 0.5 nm から 5 nm であることが好ましく、膜厚は、 50 nm から 5000 nm であることが好ましい。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

また、本発明によると、アルコキシラン類の加水分解縮合物および細孔形成剤を含む溶液を乾燥してフィルム状の複合体を形成し、このフィルム状の複合体から細孔形成剤を除去することによってSi-O結合を主として有する多孔質シリカフィルムを形成し、この多孔質シリカフィルムへ非酸素存在下、400以下で紫外線照射を行い、更に多孔質シリカフィルムとアルキル基を有する有機ケイ素化合物との接触反応処理を行うことを特徴とする、多孔質シリカフィルムの製造方法が得られる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

アルキル基を有する有機ケイ素化合物としては公知のものを使用できるが、1分子中に Si - X - Si 結合（式中、X は酸素原子、基 - N R -（R は炭素数 1 ~ 6 のアルキル基またはフェニル基を示す）、炭素数 1 ~ 2 のアルキレン基またはフェニレン基を示す。）を 1 つ以上および Si - A 結合（式中 A は水素原子、水酸基、炭素数 1 ~ 6 のアルコキシ基、フェノキシ基またはハロゲン原子を示す。）を 2 つ以上有する有機ケイ素化合物（以後「有機ケイ素化合物（A）」と称す）が挙げられる。有機ケイ素化合物（A）を反応させれば、この化合物も含めたシロキサン結合の再配列が起こるため、機械的強度のさらなる向上が期待される。