

【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 7 月 28 日 (2005.7.28)

【公表番号】 特表 2004-527104(P2004-527104A)
 【公表日】 平成 16 年 9 月 2 日 (2004.9.2)
 【年通号数】 公開・登録公報 2004-034
 【出願番号】 特願 2002-558333(P2002-558333)
 【国際特許分類第 7 版】

H 0 1 L 21/312
 H 0 1 L 21/768
 H 0 1 L 23/29
 H 0 1 L 23/31
 H 0 5 K 1/03

【F I】

H 0 1 L 21/312 M
 H 0 5 K 1/03 6 3 0 E
 H 0 1 L 21/90 S
 H 0 1 L 23/30 D

【手続補正書】
 【提出日】 平成 15 年 12 月 11 日 (2003.12.11)

【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】

基板の表面上の第 1 の層と、
 ナノ多孔質材料を含み、第 1 の層の表面上にある第 2 の層と、
 少なくとも部分的に第 2 の層の表面上にある第 1 の追加層と、
 を含む層状低誘電率ナノ多孔質材料であって、重層された材料の構造的強度が少なくとも
 100%増加している前記材料。

【請求項 2】

前記低誘電率材料の誘電率が 2.5 以下である、請求項 1 に記載の材料。

【請求項 3】

前記第 1 の層が ナノ多孔質材料 を実質的に含む、請求項 1 に記載の材料。

【請求項 4】

第 1 層のナノ多孔質材料がポリマーを含む、請求項 3 に記載の材料。

【請求項 5】

前記ポリマーが有機である、請求項 4 に記載の材料。

【請求項 6】

前記ポリマーがポリアリーレンエーテルを含む、請求項 5 に記載の材料。

【請求項 7】

前記第 1 の層が耐火セラミック材料を実質的に含む、請求項 1 に記載の材料。

【請求項 8】

前記セラミック材料が、窒化ケイ素、シリコンオキシナイトライド、および炭化ケイ素
 からなる群より選択される、請求項 7 に記載の材料。

【請求項 9】

前記第 1 の層がアダマンタン系化合物を実質的に含む、請求項 1 に記載の材料。

【請求項 1 0】

前記第 2 の層がナノ多孔質ポリマーを実質的に含む、請求項 1 に記載の材料。

【請求項 1 1】

前記ポリマーが、ポリアリーレンエーテルまたはアダマンタン系化合物の少なくとも一方を含む、請求項 1 0 に記載の材料。

【請求項 1 2】

前記追加層が有機化合物を含む、請求項 1 に記載の材料。

【請求項 1 3】

前記有機化合物が、ポリアリーレンエーテルまたはアダマンタン系化合物の少なくとも一方を実質的に含む、請求項 1 2 に記載の材料。

【請求項 1 4】

前記ナノ多孔質材料が、平均直径 1 0 0 n m 未満の空隙を有する、請求項 1 に記載の材料。

【請求項 1 5】

前記基板と前記第 1 の層の間に金属線の層をさらに含む、請求項 1 に記載の材料。

【請求項 1 6】

前記第 1 の層が連続的である、請求項 1 5 に記載の材料。

【請求項 1 7】

前記金属線がアルミニウムまたは銅である、請求項 1 5 に記載の材料。

【請求項 1 8】

第 1 の層を基板上に配置することと、
前記第 1 の層上に第 2 の層の少なくとも一部を配置することと、
前記第 2 の層の材料を処理して前記層中をナノ多孔性にするすることと、
前記第 2 の層上に追加層の少なくとも一部を配置することと、
を含む層状低誘電率ナノ多孔質材料の製造方法。

【請求項 1 9】

前記基板がシリコンウエハである、請求項 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記第 1 の層が、層中でナノ多孔性となるように処理される、請求項 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記低誘電率構造層の誘電率が 2. 5 以下であり、前記第 1 の層がポリマーを含み、前記第 2 の層が有機ポリマーを含み、前記追加層が実質的に有機ポリマーを含み、平均直径が 1 0 0 n m 未満の空隙を有する、請求項 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記低誘電率構造層の誘電率が 2. 5 以下であり、前記第 1 の層がポリアリーレンエーテルを含み、前記第 2 の層が、平均直径が 1 0 0 n m 未満の空隙を有するポリアリーレンエーテルを含み、前記追加層がポリアリーレンエーテルを含む、請求項 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記低誘電率構造層の誘電率が 2. 5 以下であり、前記第 1 の層がアダマンタン系化合物を含み、前記第 2 の層が、平均直径が 1 0 0 n m 未満の空隙を有するポリアリーレンエーテルを含み、前記追加層がポリアリーレンエーテルまたはアダマンタン系化合物の少なくとも一方を含む、請求項 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記低誘電性構造層の誘電率が 2. 5 以下であり、前記第 1 の層が耐火セラミック材料を含み、前記第 2 の層が、平均直径が 1 0 0 n m 未満の空隙を有する有機ポリマーを含み、前記追加層が実質的に有機ポリマーを含む、請求項 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記低誘電性構造層の誘電率が2.5以下であり、前記第1の層が窒化ケイ素を含み、前記第2の層が、平均直径が100nm未満の空隙を有するポリアリーレンエーテルを含み、前記追加層がポリアリーレンエーテルまたはアダマンタン系化合物の少なくとも一方を含む、請求項18に記載の方法。

【請求項26】

前記低誘電性構造層の誘電率が2.5以下であり、前記第1の層が窒化ケイ素を含み、前記第2の層が、平均直径が100nm未満の空隙を有するアダマンタン系化合物を含み、前記追加層がポリアリーレンエーテルまたはアダマンタン系化合物の少なくとも一方を含む、請求項18に記載の方法。

【請求項27】

前記ナノ多孔性が、前記第2の層中の有機成分から無機成分を浸出させることによって形成される、請求項18に記載の方法。

【請求項28】

前記無機成分がケイ素を含む、請求項25に記載の方法。

【請求項29】

前記無機成分が、コロイダルシリカ、溶融石英、ゾルゲル誘導モノサイズシリカ、シロキサン、およびシルセスキオキサンからなる群より選択される、請求項26に記載の方法。

【請求項30】

前記無機成分がフッ素を含む、請求項25に記載の方法。

【請求項31】

前記無機成分が、 HF 、 CF_4 、 NF_3 、 $\text{CH}_z\text{F}_{4-z}$ 、および $\text{C}_2\text{H}_x\text{F}_y$ からなる群より選択され、式中 x は0～5の整数であり、 $x+y$ は6であり、 z は0～3の整数である、請求項28に記載の方法

【請求項32】

揮発性成分と有機ポリマーとを含有する溶液を前記第2の層上に配置し、少なくとも一部を前記第2の層に溶浸させ、加熱することによって前記揮発性成分を除去し前記ポリマーを硬化させることによって前記追加層が形成される、請求項18に記載の方法。

【請求項33】

前記追加層が、シクロヘキサノンに溶解させたポリアリーレンエーテルの溶液を含む、請求項30に記載の方法。

【請求項34】

第1の層または第2の層の少なくとも一方のナノ多孔質材料がアダマンタン系化合物を含む請求項3に記載の材料。

【請求項35】

第1の層のナノ多孔質材料が第1の材料を含み、第2の層のナノ多孔質材料が第2の材料を含む請求項3に記載の材料。

【請求項36】

第1の材料および第2の材料がそれぞれポリマーを含む請求項35に記載の材料。

【請求項37】

第1の材料と第2の材料がそれぞれ同じポリマーを含む請求項35に記載の材料。

【請求項38】

ポリマーが有機ポリマーである請求項37に記載の材料。

【請求項39】

ポリマーが無機ポリマーである請求項37に記載の材料。

【請求項40】

第1の材料が有機ポリマーを含み、第2の材料が無機ポリマーを含む請求項36に記載の材料。

【請求項41】

第1の材料が無機ポリマーを含み、第2の材料が有機ポリマーを含む請求項36に記載

の材料。

【請求項 4 2】

第 1 の追加層に結合している材料の少なくとも 1 つの第 2 の追加層を更に含む請求項 1 に記載の層状材料。

【請求項 4 3】

構造的強度が少なくとも 2 0 0 % 増加する請求項 1 の層状材料。