

【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】令和2年4月16日(2020.4.16)

【公表番号】特表2019-510366(P2019-510366A)

【公表日】平成31年4月11日(2019.4.11)

【年通号数】公開・登録公報2019-014

【出願番号】特願2018-539823(P2018-539823)

【国際特許分類】

H 01 L 21/316 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/316 G

【手続補正書】

【提出日】令和2年3月4日(2020.3.4)

【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】

材料を基板上に堆積させる方法であって、当該方法は、

下地層を露出する開口を画定するレリーフパターンを有する基板を受け取るステップであって、前記レリーフパターンは、前記開口を画定する側壁表面を提供し、前記下地層は、前記開口を画定する床表面を提供し、前記側壁表面は第1表面エネルギー値を有し、前記床表面は第2表面エネルギー値を有する、ステップと、

前記基板上へのスピノン堆積を介して前記基板上に堆積されることによって、前記の画定された開口を充填するための金属ハードマスク材料を有する充填材料を特定するステップと、

表面エネルギー調節処理を実行するステップであって、前記表面エネルギー調節処理は、前記第1表面エネルギー値及び前記第2表面エネルギー値のうちの少なくとも一方を、液体形態の前記充填材料と前記側壁表面又は前記床表面との間の界面の接触角度値が60度未満になるように調節する、ステップと、

表面エネルギー調節処理を実行するステップの後に、前記側壁表面及び前記床表面と接触している前記画定された開口を前記充填材料が充填するように、前記基板上にスピノン堆積を介して前記充填材料を堆積するステップと、

を含む、方法。

【請求項2】

前記表面エネルギー調節処理を実行するステップは、前記液体形態の充填材料と前記側壁表面との間の前記界面の前記接触角度値が60度未満になるように、前記第1表面エネルギー値を調節するステップを含む、

請求項1記載の方法。

【請求項3】

前記表面エネルギー調節処理を実行するステップは、30度未満の、前記液体形態の充填材料と前記側壁表面との間の前記界面の前記接触角度値をもたらす、
請求項1記載の方法。

【請求項4】

前記表面エネルギー調節処理を実行するステップは、20度未満の、前記液体形態の充填材料と前記側壁表面との間の前記界面の前記接触角度値をもたらす、

請求項 3 記載の方法。

【請求項 5】

前記表面エネルギー調節処理を実行するステップは、前記液体形態の充填材料と前記床表面との間の前記界面の前記接触角度値が 60 度未満になるように、前記第 2 表面エネルギー値を調節するステップを含む、

請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】

前記表面エネルギー調節処理を実行するステップは、30 度未満の、前記液体形態の充填材料と前記床表面との間の前記界面の前記接触角度値をもたらす、

請求項 1 記載の方法。

【請求項 7】

前記表面エネルギー調節処理を実行するステップは、20 度未満の、前記液体形態の充填材料と前記床表面との間の前記界面の前記接触角度値をもたらす、

請求項 6 記載の方法。

【請求項 8】

前記表面エネルギー調節処理を実行するステップは、前記基板をプラズマプロセスシステム内でプラズマ生成物に曝露するステップを含む、

請求項 1 記載の方法。

【請求項 9】

前記表面エネルギー調節処理を実行するステップは、液体ベースの調節剤を前記レリーフパターン上に堆積するステップを含む、

請求項 1 記載の方法。

【請求項 10】

前記液体ベースの調節剤を前記レリーフパターン上に堆積するステップは、エッチング後湿式クリーニングを実行するステップを含む、

請求項 9 記載の方法。

【請求項 11】

前記表面エネルギー調節処理を実行するステップは、前記レリーフパターン上にコンフォーマル膜を堆積するステップを含む、

請求項 1 記載の方法。

【請求項 12】

前記表面エネルギー調節処理を実行するステップは、原子層堆積、化学気相堆積及び直流電流重畳からなる群から選択される処理を実行するステップを含む、

請求項 11 記載の方法。

【請求項 13】

材料を基板上に堆積させる方法であって、当該方法は、

下地層を露出する開口を画定するレリーフパターンを有する基板を受け取るステップであって、前記レリーフパターンは、前記開口を画定する側壁表面を提供し、前記下地層は、前記開口を画定する床表面を提供し、前記側壁表面は第 1 表面エネルギー値を有し、前記床表面は第 2 表面エネルギー値を有する、ステップと、

前記基板上へのスピノン堆積を介して前記基板上に堆積されることによって、前記の画定された開口を充填するための金属ハードマスク材料を有する充填材料を特定するステップと、

表面エネルギー調節処理を実行するステップであって、前記表面エネルギー調節処理は、前記第 1 表面エネルギー値及び前記第 2 表面エネルギー値のうちの少なくとも一方を、液体形態の前記充填材料と前記側壁表面又は前記床表面との間の界面の接触角度値が 60 度未満になるように調節する、ステップと、

表面エネルギー調節処理を実行するステップの後に、前記側壁表面及び前記床表面と接触している前記画定された開口を前記充填材料が充填するように、前記基板上にスピノン堆積を介して前記充填材料を堆積するステップと、

を含み、

前記レリーフパターンは、40ナノメートル未満の臨界寸法を有する開口を画定する、方法。

【請求項14】

材料を基板上に堆積させる方法であって、当該方法は、

下地層を露出する開口を画定するレリーフパターンを有する基板を受け取るステップであって、前記レリーフパターンは、前記開口を画定する側壁表面を提供し、前記下地層は、前記開口を画定する床表面を提供し、前記側壁表面は第1表面エネルギー値を有し、前記床表面は第2表面エネルギー値を有する、ステップと、

前記基板上へのスピノン堆積を介して前記基板上に堆積されることによって、前記の画定された開口を充填するための金属ハードマスク材料を有する充填材料を特定するステップと、

表面エネルギー調節処理を実行するステップであって、前記表面エネルギー調節処理は、前記第1表面エネルギー値及び前記第2表面エネルギー値のうちの少なくとも一方を、液体形態の前記充填材料と前記側壁表面又は前記床表面との間の界面の接触角度値が60度未満になるように調節する、ステップと、

表面エネルギー調節処理を実行するステップの後に、前記側壁表面及び前記床表面と接触している前記画定された開口を前記充填材料が充填するように、前記基板上にスピノン堆積を介して前記充填材料を堆積するステップと、

を含み、

前記基板上に前記充填材料を堆積するステップは、前記第1表面エネルギー値に適合する堆積溶媒システムを用いるステップを含む、方法。

【請求項15】

前記基板上に前記充填材料を堆積するステップは、前記第2表面エネルギー値に適合する堆積溶媒システムを用いるステップを含む、

請求項14記載の方法。

【請求項16】

前記金属ハードマスク材料は金属酸化物を含む、

請求項1記載の方法。