

【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 6 部門第 2 区分

【発行日】令和 2 年 5 月 28 日 (2020.5.28)

【公表番号】特表 2019-514066 (P2019-514066A)

【公表日】令和 1 年 5 月 30 日 (2019.5.30)

【年通号数】公開・登録公報 2019-020

【出願番号】特願 2018-553884 (P2018-553884)

【国際特許分類】

G 0 3 F 7/20 (2006.01)

G 0 3 F 7/40 (2006.01)

【 F I 】

G 0 3 F 7/20 5 2 1

G 0 3 F 7/20 5 0 1

G 0 3 F 7/40 5 2 1

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 4 月 14 日 (2020.4.14)

【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】

基板をパターン化する方法であって、当該方法は、

基板のターゲット層上にマンドレルを形成するステップであって、前記マンドレルは少なくとも 2 つの材料層を有し、前記マンドレルは、第 1 材料を含む底部層と、前記第 1 材料と異なる第 2 材料を含む頂部層とを有し、前記ターゲット層は第 5 材料を含む、ステップと、

前記マンドレルの側壁上に側壁スペーサを形成するステップであって、前記側壁スペーサは第 3 材料を含む、ステップと、

前記側壁スペーサ同士の間画定される空所を少なくとも部分的に充填する充填材料を前記基板上に堆積させるステップであって、前記充填材料は第 4 材料を含む、ステップと、を含み、

前記第 1 材料と、前記第 3 材料と、前記第 4 材料とは、互に比較して、1 つ以上の特定のエッチングケミストリに対して異なるエッチング抵抗率を有し、

前記第 2 材料及び前記第 4 材料は、少なくとも 1 つのエッチングケミストリに対して同一のエッチング抵抗率を有し、

当該方法はさらに、

前記充填材料上にマスクを形成するステップであって、前記マスクは前記充填材料の露出する部分を提供する 1 つ以上の開口を画定するステップと、

( i ) 前記充填材料の 1 つ以上の露出する部分をエッチングして前記マンドレルの前記頂部層の 1 つ以上の露出する部分を提供し、( i i )、前記マンドレルの前記頂部層の 1 つ以上の露出する部分をエッチングするエッチングプロセスを実行するステップと、

前記エッチングプロセスを実行するステップの後に、前記マンドレルの前記底部層を平坦化停止材料層として使用して化学機械的研磨ステップを実行するステップと、を含み、

前記化学機械的研磨ステップは、前記マンドレルの前記底部層の頂部表面の上方にある前記第 3 材料を除去する、

方法。

**【請求項 2】**

当該方法はさらに、

第 2 エッチングマスクを使用して前記マンドレルの前記底部層の露出する部分をエッチングする第 2 エッチングプロセスを実行するステップを含む、  
請求項 1 記載の方法。

**【請求項 3】**

当該方法はさらに、

前記マンドレルを形成するステップの前、前記側壁スペーサを形成するステップの前であって、前記充填材料を堆積するステップの前に、前記基板上にパターン化されたハードマスク層を形成するステップであって、前記パターン化されたハードマスク層はエッチングマスクを画定し、前記パターン化されたハードマスク層は前記ターゲット層の上方に配置される、ステップを含む、  
請求項 1 記載の方法。

**【請求項 4】**

前記エッチングプロセスを実行するステップは、前記ターゲット層内に複合パターンを転写するステップを含み、

前記複合パターンは、前記側壁スペーサ、前記マンドレル、及び前記パターン化されたハードマスクによって画定され、

前記パターン化されたハードマスク層は、2 つ以上の側壁スペーサにわたるスパンの開口を画定する、

請求項 3 記載の方法。

**【請求項 5】**

当該方法はさらに、

前記マンドレルの前記底部層の露出する部分をエッチングする第 2 エッチングプロセスを実行するステップを含み、

前記第 2 エッチングプロセスを実行するステップは、前記ターゲット層内に第 2 複合パターンを転写するステップを含み、

前記第 2 複合パターンは、前記側壁スペーサ、前記充填材料、及び前記パターン化されたハードマスクによって画定され、

前記パターン化されたハードマスク層は、2 つ以上の側壁スペーサにわたるスパンの開口を画定する、

請求項 3 記載の方法。

**【請求項 6】**

前記基板上に充填材料を堆積するステップは、スピンオン堆積を介して堆積するステップを含む、

請求項 1 記載の方法。

**【請求項 7】**

前記スピンオン堆積は、前記側壁スペーサ及び前記マンドレルの少なくとも部分を覆う前記第 4 材料の荷充填をもたらす、

請求項 6 記載の方法。

**【請求項 8】**

前記マンドレルは、前記基板上に前記底部層を堆積すること、前記底部層上に前記頂部層を堆積すること、及び、同一のエッチングマスクパターンを使用して前記頂部層と前記底部層とを貫通して異方性エッチングすることによって形成され、

前記頂部層は反射防止コーティング膜ではない、

請求項 1 記載の方法。

**【請求項 9】**

前記充填材料及び前記頂部層の少なくとも一部は同時にエッチングされ、

前記第 4 材料及び前記第 2 材料のエッチングのために同一のエッチングケミストリが使用される、

請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 0】

前記第 1 材料、前記第 3 材料、及び前記第 4 材料はすべて、前記エッチングプロセス中に相互に比較して異なるエッチング抵抗率を呈することにより相互に化学的に異なる、  
請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 1】

前記第 1 材料、前記第 3 材料、前記第 4 材料、及び前記第 5 材料はすべて、相互に化学的に異なる、  
請求項 1 0 記載の方法。

【請求項 1 2】

前記側壁スペーサを形成するステップは、  
前記マンドレルの露出する側壁上に第 1 側壁スペーサを形成するステップと、  
その後、第 2 側壁スペーサを前記第 1 側壁スペーサの露出する側壁上に形成するステップと、  
を含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 3】

前記マンドレルは第 6 材料の中間層を含み、  
前記中間層は、前記底部層の上、前記頂部層の下に位置する、  
請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 4】

基板をパターン化する方法であって、当該方法は、  
基板上にパターン化されたハードマスク層を形成するステップであって、前記パターン化されたハードマスク層は、下地層の部分をマスクする材料を含み、前記パターン化されたハードマスク層は、前記パターン化されたハードマスク層の残りの部分を充填する充填材料を含む、ステップと、  
前記パターン化されたハードマスク層上にマンドレルを形成するステップであって、前記マンドレルは少なくとも 2 つの材料層を有し、前記マンドレルは、第 1 材料の底部層と、第 2 材料の頂部層とを有し、前記第 2 材料の頂部層は前記第 1 材料と異なる、ステップと、

前記マンドレルの側壁上に側壁スペーサを形成するステップであって、前記側壁スペーサは第 3 材料を含み、前記側壁スペーサは、前記側壁スペーサの露出された側壁同士の間に空所を画定する、ステップと、

前記下地層に複合パターンを転写するエッチングプロセスを実行するステップであって、前記複合パターンは前記ハードマスク層、前記側壁スペーサ、及び前記マンドレルの前記底部層によって画定されており、前記エッチングプロセスは前記マンドレルの前記頂部層を除去する、ステップと、

前記エッチングプロセスを実行するステップの後に、前記マンドレルの前記底部層を平坦化停止材料層として使用して化学機械的研磨ステップを実行するステップと、を含み、

前記化学機械的研磨ステップは、前記マンドレルの前記底部層の頂部表面の上方にある前記第 3 材料を除去する、  
方法。