

【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3年4月22日(2021.4.22)

【公表番号】特表2021-501987(P2021-501987A)

【公表日】令和3年1月21日(2021.1.21)

【年通号数】公開・登録公報2021-003

【出願番号】特願2020-521989(P2020-521989)

【国際特許分類】

H 01 L 21/8239 (2006.01)

H 01 L 27/105 (2006.01)

H 01 L 45/00 (2006.01)

C 23 C 16/04 (2006.01)

C 23 C 16/30 (2006.01)

C 23 C 16/34 (2006.01)

【F I】

H 01 L 27/105 4 4 9

H 01 L 45/00 A

C 23 C 16/04

C 23 C 16/30

C 23 C 16/34

【手続補正書】

【提出日】令和3年3月9日(2021.3.9)

【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】

相変化メモリ(PCM)デバイスを製作するための方法であって、

第1の誘電材料を堆積させることと、

前記第1の誘電材料に開口を形成することと、

前記開口内にボトム金属電極を堆積させ、前記ボトム金属電極を磨くことと、

前記ボトム金属電極および前記第1の誘電材料の表面に第2の誘電材料を堆積させることと、

前記相変化メモリ(PCM)デバイスの前記第2の誘電材料内の孔に金属窒化物をコンフォーマルに堆積させることであって、前記孔が前記第2の誘電材料を貫通し、前記ボトム金属電極の上面の一部を露出させる、前記堆積させることと、

前記金属窒化物が、前記金属窒化物のエッチング後に前記ボトム金属電極の前記上面の前記一部を露出させて前記孔の側壁全体のみに直接残るように、前記金属窒化物をエッチングすることと、

前記孔を相変化材料で埋めるように、前記第2の誘電材料の前記孔内にのみ前記相変化材料を選択的に堆積させることであって、前記相変化材料の前記選択的堆積が、前記第2の誘電材料の露出面上の前記相変化材料の成長率よりも大きい率で前記金属窒化物上の前記相変化材料の成長率をもたらす、前記堆積させることと、

前記金属窒化物の前記堆積、前記金属窒化物のエッチング、および前記相変化材料の前記選択的堆積の最中に真空を適用することと、

前記相変化材料の上面および前記第2の誘電材料の上面の一部に接触してトップ金属電

極を堆積させ、前記トップ金属電極の側部の周りに第3の誘電材料を堆積させることと、を含む、方法。

【請求項2】

コンフォーマル原子層堆積成長プロセスを使用して、前記金属窒化物が堆積される、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記金属窒化物は、タンタル(Ta)、チタン(Ti)、およびアルミニウム(Al)のうちの1つまたは複数を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記金属窒化物は、プラズマ・エッチング・プロセスを使用してエッチングされる、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記相変化材料は、ゲルマニウム-アンチモン-テルル(GST)化合物を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記相変化材料の前記選択的堆積は、所定の温度におけるゲルマニウム-アンチモン-テルル(GST)成長の選択的堆積を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記選択的堆積は、化学蒸着(CVD)、パルス式CVD、および原子層堆積(ALD)のうちの1つまたは複数を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記相変化材料の前記選択的堆積中に特定の流量でガス混合物の流れを加えることさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記ガス混合物は、アンモニア(NH<sub>3</sub>)とアルゴン(Ar)の混合物を含む、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記トップ金属電極が、堆積プロセスを使用して形成される、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

第1の誘電材料と、

前記第1の誘電材料における開口と、

前記開口内に配置されたボトム金属電極と、

前記ボトム金属電極および前記第1の誘電材料の表面に配置された第2の誘電材料と、前記第2の誘電材料内の孔に配置された金属窒化物であって、前記孔が前記第2の誘電材料を貫通し、前記ボトム金属電極の上面の一部を露出させ、前記金属窒化物が、前記ボトム金属電極の前記上面の前記一部を露出させて前記孔の側壁全体にのみ配置された、前記金属窒化物と、

前記孔を埋めて、前記第2の誘電材料の前記孔内にのみ配置された相変化材料と、

前記相変化材料の上面および前記第2の誘電材料の上面の一部に接触して配置されたトップ金属電極と、

前記トップ金属電極の側部の周りに配置された第3の誘電材料と、を備える、装置。

【請求項12】

前記金属窒化物は、タンタル(Ta)、チタン(Ti)、およびアルミニウム(Al)のうちの1つまたは複数を含む、請求項11に記載の装置。

【請求項13】

前記相変化材料は、ゲルマニウム-アンチモン-テルル(GST)化合物を含む、請求項11に記載の装置。

【請求項14】

前記金属窒化物は、3~6ナノメートル(nm)の厚さを有する、請求項13に記載の

装置。

【請求項 1 5】

1つまたは複数のコンピュータ可読ストレージ・デバイス、および前記1つまたは複数のストレージ・デバイスのうちの少なくとも1つに格納されたプログラム命令を備えるコンピュータ使用可能プログラム製品であって、前記格納されたプログラム命令が、

第1の誘電材料を堆積させるためのプログラム命令と、

前記第1の誘電材料に開口を形成するためのプログラム命令と、

前記開口内にボトム金属電極を堆積させ、前記ボトム金属電極を磨くためのプログラム命令と、

前記ボトム金属電極および前記第1の誘電材料の表面に第2の誘電材料を堆積させるためのプログラム命令と、

前記第2の誘電材料内の孔に金属窒化物をコンフォーマルに堆積させるためのプログラム命令であって、前記孔が前記第2の誘電材料を貫通し、前記ボトム金属電極の上面の一部を露出させる、前記プログラム命令と、

前記金属窒化物が、前記金属窒化物のエッチング後に前記ボトム金属電極の前記上面の前記一部を露出させて前記孔の側壁全体にのみ直接残るように、前記金属窒化物をエッチングするためのプログラム命令と、

前記孔を相変化材料で埋めるように、前記第2の誘電材料の前記孔内にのみ前記相変化材料を選択的に堆積させるためのプログラム命令であって、前記相変化材料の前記選択的堆積が、前記第2の誘電材料の露出面上の前記相変化材料の成長率よりも大きい率で前記金属窒化物上の前記相変化材料の成長率をもたらす、前記プログラム命令と、

前記金属窒化物の前記堆積、前記金属窒化物のエッチング、および前記相変化材料の前記選択的堆積の最中に真空を適用するためのプログラム命令と、

前記相変化材料の上面および前記第2の誘電材料の上面の一部に接触してトップ金属電極を堆積させ、前記トップ金属電極の側部の周りに第3の誘電材料を堆積させるためのプログラム命令と、

を含む、コンピュータ使用可能プログラム製品。