

【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29年3月16日(2017.3.16)

【公開番号】特開2015-153870(P2015-153870A)

【公開日】平成27年8月24日(2015.8.24)

【年通号数】公開・登録公報2015-053

【出願番号】特願2014-25732(P2014-25732)

【国際特許分類】

H 01 L 21/3205 (2006.01)

H 01 L 21/768 (2006.01)

H 01 L 23/522 (2006.01)

H 01 L 27/14 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/88 A

H 01 L 27/14 D

【手続補正書】

【提出日】平成29年2月6日(2017.2.6)

【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】

第一導電部材の上に、第一絶縁層と第二絶縁層と第三絶縁層とを有し、前記第二絶縁層が前記第一絶縁層と前記第三絶縁層との間に位置して前記第一絶縁層および前記第三絶縁層と界面を成す絶縁膜を形成する工程と、

第一マスクを用いて前記第三絶縁層および前記第二絶縁層をエッチングすることで、前記第一絶縁層に達する孔を前記第一導電部材の上に形成する工程と、

前記第一マスクを除去した後に、第二マスクを用いて前記第三絶縁層をエッチングすることで、前記第二絶縁層に達し、前記孔に連通する溝を形成する工程と、

前記孔および前記溝を形成した後に、前記第一絶縁層をエッチングすることで、前記前記孔に前記第一導電部材を露出させる開口を形成する工程と、

前記開口、前記孔および前記溝に導電材料を埋め込むことで、前記第一導電部材に接続する第二導電部材を形成する工程と、を有し、

前記第二絶縁層に対するエッチングレートが前記第三絶縁層に対するエッチングレートよりも低いエッチング条件で、前記溝を形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項2】

前記溝を形成する工程で、前記第二絶縁層をエッチングする、請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項3】

前記第二絶縁層の厚みが、前記第一絶縁層の厚みよりも大きく、前記第三絶縁層の厚みよりも小さい、請求項1または2に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項4】

前記溝を形成する工程では、前記第二マスクは前記第一絶縁層に接するように前記孔の中に設けられている、請求項1乃至3のいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項5】

前記第二絶縁層に対するエッティングレートが前記第一絶縁層に対するエッティングレートよりも低いエッティング条件で、前記開口を形成する、請求項1乃至4のいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項6】

前記開口を形成する工程で、前記第二絶縁層をエッティングする、請求項1乃至5のいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項7】

前記第二絶縁層の材料が、前記第一絶縁層の材料および前記第三絶縁層の材料と異なり、前記第一導電部材は銅を含有する、請求項1乃至6のいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項8】

前記第二絶縁層の屈折率が、前記第一絶縁層の屈折率よりも低く、前記第三絶縁層の屈折率よりも高く、前記絶縁膜は光電変換部を有する半導体基板の前記光電変換部を覆う様に形成される、請求項1乃至7のいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項9】

前記第一絶縁層は炭化シリコンからなり、前記第二絶縁層は窒化シリコンからなり、前記第三絶縁層は酸化シリコンからなる、請求項1乃至8のいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項10】

前記孔を形成する前記工程では、前記第1マスクと前記第三絶縁層との間に保護層が位置する、請求項1乃至9のいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項11】

前記溝を形成する前記工程では、前記第2マスクと前記第三絶縁層との間に前記保護層が位置する、請求項10に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項12】

前記開口を形成する前記工程では、前記保護層がエッティングされる、請求項10または11に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項13】

前記溝を形成する前記工程では、前記第2マスクが消失する、請求項1乃至12のいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項14】

前記溝を形成する前記工程では、前記第2マスクと前記第三絶縁層との間に位置する保護層が消失する、請求項1乃至13のいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項15】

光電変換部を有する半導体基板と、
前記半導体基板の上に設けられた第一導電部材と、
前記第一導電部材の上に設けられた第二導電部材と、
前記光電変換部を覆う絶縁膜と、を備える半導体装置であって、
前記第二導電部材は、プラグ部と配線部とを有し、
前記絶縁膜は、前記プラグ部を囲む第一絶縁層と、前記プラグ部および前記配線部を囲む第二絶縁層と、前記配線部を囲む第三絶縁層と、を有し、
前記第二絶縁層は、前記第一絶縁層と前記第三絶縁層との間に位置して前記第一絶縁層および前記第三絶縁層と界面を成し、前記第二絶縁層の屈折率が、前記第一絶縁層の屈折率よりも低く、前記第三絶縁層の屈折率よりも高いことを特徴とする半導体装置。

【請求項16】

光電変換部を有する半導体基板と、
前記半導体基板の上に設けられた第一導電部材と、
前記第一導電部材の上に設けられた第二導電部材と、
前記光電変換部を覆う絶縁膜と、を備える半導体装置であって、
前記第二導電部材は、プラグ部と配線部とを有し、

前記絶縁膜は、前記プラグ部を囲む第一絶縁層と、前記プラグ部および前記配線部を囲む第二絶縁層と、前記配線部を囲む第三絶縁層と、を有し、

前記第二絶縁層は、前記第一絶縁層と前記第三絶縁層との間に位置して前記第一絶縁層および前記第三絶縁層と界面を成し、前記第一絶縁層が炭化シリコンからなり、前記第二絶縁層が窒化シリコンからなり、前記第三絶縁層が酸化シリコンからなることを特徴とする半導体装置。

【請求項 17】

前記窒化シリコンおよび前記炭化シリコンの少なくとも一方が酸素を含む、請求項 16 に記載の半導体装置。

【請求項 18】

前記第一導電部材および第二導電部材は銅からなる、請求項 15 乃至 17 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 19】

前記第二導電部材および前記第三絶縁層と界面を成す第四絶縁層を更に有し、前記絶縁膜は第四絶縁層と前記半導体基板との間に位置する、請求項 15 乃至 18 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 20】

前記第二絶縁層の厚みが、前記第一絶縁層の厚みよりも大きく、前記第三絶縁層の厚みよりも小さい、請求項 15 乃至 19 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。