

【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27年10月8日(2015.10.8)

【公開番号】特開2013-46070(P2013-46070A)

【公開日】平成25年3月4日(2013.3.4)

【年通号数】公開・登録公報2013-011

【出願番号】特願2012-182159(P2012-182159)

【国際特許分類】

H 01 L 21/205 (2006.01)

C 23 C 16/26 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/205

C 23 C 16/26

【手続補正書】

【提出日】平成27年8月19日(2015.8.19)

【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】

半導体装置を形成するための方法であり、前記方法は：

プロセスチャンバ内の基板ホルダ上に基板を準備し、前記基板が、上部表面と側壁表面を持つ立ち上がり構造を含み；

前記プロセスチャンバ内にプロセスガスを流し、前記プロセスガスが炭化水素ガス、酸素含有ガス、並びに、前記プロセスガスを流すことが、酸素含有ガスの連続フロー及び前記炭化水素の連続パルスを含む前記炭化水素ガスのフローを含み；

前記プロセスチャンバ内のプロセスガス圧力を少なくとも1トールに維持し；

マイクロ波プラズマ源を用いて前記プロセスガスからプラズマを形成し；及び

前記基板を前記プラズマに曝露して前記立ち上がり構造の表面上に共形アモルファスカーボンフィルムを堆積させ、前記上部表面上の前記共形アモルファスカーボンフィルムの厚さと、前記側壁表面上の前記共形アモルファスカーボンフィルムの厚さとの比が、2未満である、方法。

【請求項2】

請求項1に記載の方法であり、さらに、前記曝露の際に、高周波数(RF)バイアス電力を前記基板に適用する、方法。

【請求項3】

請求項1に記載の方法であり、前記プロセスチャンバ内の前記プロセスガスの圧力が、1トールと5トールとの間である、方法。

【請求項4】

請求項1に記載の方法であり、さらに、基板ホルダの温度を200未満に維持する、方法。

【請求項5】

請求項1に記載の方法であり、プラズマの形成が、前記基板に面するラジアルラインスロットアンテナ(RLSA)を含む前記マイクロ波プラズマ源により前記プロセスガスを励起することを含む、方法。

【請求項6】

請求項 1 に記載の方法であり、前記炭化水素ガスが、プラズマ励起で開裂されない炭素 - 炭素三重結合を含む、方法。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の方法であり、前記炭化水素ガスが、 $C_4H_4$ 、 $C_4H_6$ 、 $C_6H_6$  又はそれらの組合せを含む、方法。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の方法であり、前記酸素含有ガスが、 $O_2$ 、 $H_2O$  又は  $O_2$  と  $H_2O$  の両方を含む、方法。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の方法であり、前記プロセスガスが、 $C_4H_6$ 、及び $O_2$ を含む、方法。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の方法であり、前記比が 1.4 未満である、方法。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の方法であり、さらに：前記共形アモルファスカーボンフィルムをエッティングしてパターン化ハードマスクを形成する、方法。

【請求項 12】

半導体装置を形成するための方法であり、前記方法は：

プロセスチャンバ内の基板ホルダ上に基板を準備し、前記基板が、上部表面と側壁表面を持つ立ち上がり構造を含み；

前記プロセスチャンバ内にプロセスガスを流し、前記プロセスガスが酸素含有ガスの連続フロー、及び炭化水素ガスの連続パルスを含む前記炭化水素ガスのフローを含み；

前記プロセスチャンバ内のプロセスガスの圧力を少なくとも 1 トールに維持し；

前記基板に面するラジアルラインスロットアンテナ (RLSA) を含むマイクロ波プラズマ源を用いて前記プロセスガスからプラズマを形成し、前記炭化水素ガスが、プラズマ励起では開裂されない炭素 - 炭素三重結合を含み；及び

前記基板を前記プラズマに曝露して前記立ち上がり構造の表面上に共形アモルファスカーボンフィルムを堆積させ、前記上部表面上の前記共形アモルファスカーボンフィルムの厚さと、前記側壁表面上の前記共形アモルファスカーボンフィルムの厚さとの比が、2 未満である、方法。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の方法であり、さらに、前記曝露の際に前記基板ホルダへ高周波数 (RF) バイアス電力を適用する、方法。

【請求項 14】

請求項 12 に記載の方法であり、前記プロセスチャンバ内のプロセスガスのプロセスガス圧力が 1 トールと 5 トールとの間である、方法。

【請求項 15】

請求項 12 に記載の方法であり、さらに、前記基板温度を 200 未満に維持することを含む、方法。

【請求項 16】

請求項 12 に記載の方法であり、前記酸素含有ガスが、 $O_2$ 、 $H_2O$  又は  $O_2$  及び  $H_2O$  の両方を含む、方法。

【請求項 17】

請求項 12 に記載の方法であり、前記プロセスガスが、 $C_4H_6$  及び $O_2$ を含む、方法。

【請求項 18】

請求項 12 に記載の方法であり、前記比が 1.4 未満である、方法。

【請求項 19】

請求項 1 に記載の方法であり、前記プロセスガスがアルゴン、ヘリウム、又はアルゴンとヘリウムの両方をさらに含む、方法。