

【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 28 年 3 月 17 日 (2016.3.17)

【公開番号】特開 2014-225561 (P2014-225561A)

【公開日】平成 26 年 12 月 4 日 (2014.12.4)

【年通号数】公開・登録公報 2014-066

【出願番号】特願 2013-104017 (P2013-104017)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

H 0 5 H 1/46 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/302 1 0 4 Z

H 0 5 H 1/46 L

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 2 月 1 日 (2016.2.1)

【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】

半導体層を有する被処理基板をプラズマエッチングする装置であって、

- a) 処理室と、
 - b) 前記処理室内に配置され、前記被処理基板が載置されるとともに高周波電圧が印加される下部電極と、
 - c) 前記処理室内に還元性ガスを導入する還元性ガス導入手段と、
 - d) 前記処理室内にハロゲン系ガスを導入するハロゲン系ガス導入手段と、
 - e) 前記還元性ガス導入手段及び前記ハロゲン系ガス導入手段を動作させ、前記還元性ガスと前記ハロゲン系ガスを含む混合ガスのプラズマにより前記被処理基板のエッチングを実行するエッチング実行手段と、
 - f) 前記半導体層に該層を透過する波長を有する光を照射し、該半導体層の表面及び下面においてそれぞれ反射した光を干渉させて干渉光スペクトルを取得する干渉光スペクトル取得手段と、
 - g) 前記干渉光スペクトルの時間的な変化に基づいて前記半導体層の厚さの変化をリアルタイムでモニタリングする膜厚モニタリング手段と、
- を備えることを特徴とするプラズマエッチング装置。

【請求項 2】

前記半導体層が窒化物系化合物からなる層であることを特徴とする請求項 1 に記載のプラズマエッチング装置。

【請求項 3】

前記還元性ガスが、 BCl_3 ガス、 NH_3 ガス、 H_2S ガス、及び H_2 ガスのうちのいずれかを含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のプラズマエッチング装置。

【請求項 4】

前記ハロゲン系ガスが、 Cl_2 ガス、 SiCl_4 ガス、 BCl_3 ガス、 CH_2Cl_2 ガス、 HCl ガス、 HBr ガス、及び HI ガスのうちのいずれかを含むことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載のプラズマエッチング装置。

【請求項 5】

h) 前記エッチング実行手段により前記被処理基板のエッチングを実行する前に、前記還元性ガス導入手段を動作させて前記処理室内に還元性ガスを流通させる前処理実行手段を備えることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載のプラズマエッチング装置。

【請求項 6】

半導体層を有する被処理基板をプラズマエッチングする方法であって、前記半導体層に該層を透過する波長を有する光を照射し、該半導体層の表面及び下面においてそれぞれ反射した光を干渉させて取得した干渉光スペクトルの時間的な変化に基づいて前記半導体層の厚さの変化をリアルタイムでモニタリングしつつ、還元性ガスとハロゲン系ガスを含む混合ガスのプラズマにより前記被処理基板をエッチングすることを特徴とするプラズマエッチング方法。

【請求項 7】

前記混合ガスのプラズマによるエッチングを行う前に、前記被処理基板を前記還元性ガスに曝すことを特徴とする請求項 6 に記載のプラズマエッチング方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

【図 1】リセス構造について説明する図。

【図 2】本発明に係るプラズマエッチング装置の一実施形態の要部構成図。

【図 3】従来の条件で半導体層をエッチングした結果を示すグラフ。

【図 4】実施例と比較例 1 及び 2 における処理条件を示す表。

【図 5】実施例と比較例 1 及び 2 の条件で半導体層をエッチングした結果を示すグラフ。

【図 6】変形例 1 及び 2 における処理条件を示す表。

【図 7】変形例 1 及び 2 の条件で半導体層をエッチングした結果を示すグラフ。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

本発明に係るプラズマエッチング装置の一実施形態について、以下、図面を参照して説明する。本実施形態のプラズマエッチング装置は、基板表面の半導体層をエッチングしてリセス構造を形成する装置である。図 2 にその要部構成を示す。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

本実施例では、還元性ガスである BCl_3 ガスとハロゲン系ガスである Cl_2 ガスの混合ガスのプラズマにより、 AlGaIn 層のエッチングを行った。被処理基板は、シリコン基板上に AlN バッファ層、 GaN 層、 AlGaIn 層を順に積層した直径 8 インチのウェハであり、30nm の厚さを有する AlGaIn 層にエッチング用の窓を有する $1\mu\text{m}$ のフォトレジストを形成して、 AlGaIn 層を 5nm だけ残存させる（即ち、25nm エッチングする）リセスエッチングを行った。

また、実施例の条件に加え、比較例 1 及び 2 の条件で、それぞれリセスエッチングを行い、その結果を比較した。

【手続補正 5】

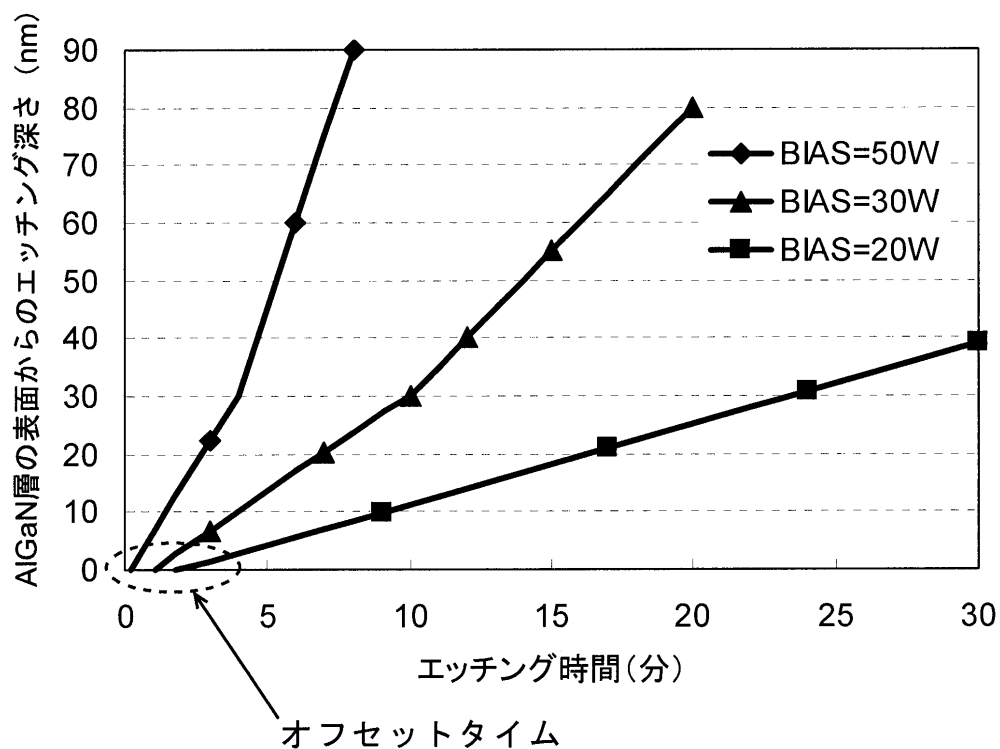
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 3】



【手続補正 6】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 4】

| | 前処理工程 | | | エッチング工程 | | |
|------|---------------------------|---------|----------|---|--------------|--------|
| | ガス | 圧力 (Pa) | 時間 (sec) | ガス | ICP/Bias (W) | 圧力(Pa) |
| 実施例 | BCl ₃ (20sccm) | 10 | 60 | BCl ₃ (20sccm) Cl ₂ (20sccm) | 150/10 | 0.6 |
| 比較例1 | なし | - | - | Xe (0.1sccm) Cl ₂ (10sccm) | 50/50 | 0.2 |
| 比較例2 | なし | - | - | Xe (0.1sccm) Cl ₂ (10sccm) | 50/30 | 0.2 |

【手続補正 7】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 7】

