

【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 01 L 21/3065 (2006.01)

H 05 H 1/46 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/302 104 Z

H 05 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ティ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ティングを実行するエッティング実行手段と、
 - 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ティング装置。

【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ティング装置。

【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ティング装置。

【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ティング装置。

【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、AlGaN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、AlGaN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AlGaN層にエッチング用の窓を有する1 μm のフォトレジストを形成して、AlGaN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】

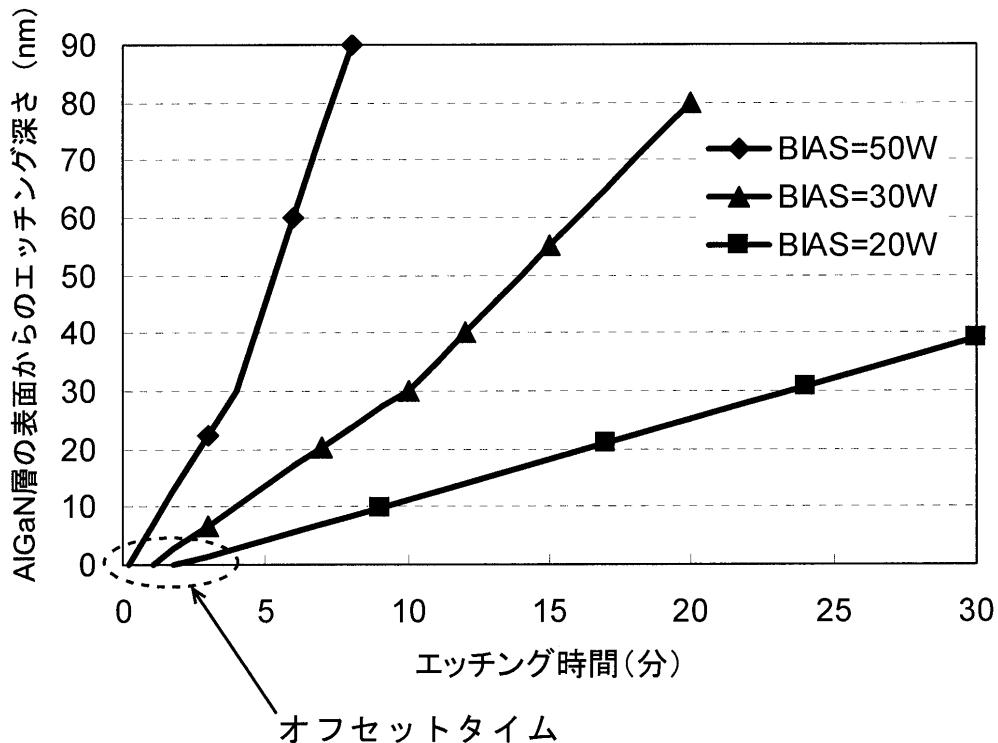
【補正対象書類名】図面

【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			エッティング工程		
	ガス	圧力 (Pa)	時間 (sec)	ガス	ICP/Bias (W)	圧力(Pa)
実施例	BCl3(20sccm)	10	60	BCl3(20sccm) Cl2(20sccm)	150/10	0.6
比較例1	なし	-	-	Xe(0.1sccm) Cl2(10sccm)	50/50	0.2
比較例2	なし	-	-	Xe(0.1sccm) Cl2(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】

