

課題番号 : F-20-AT-0055
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 高精度 Pt パタン加工のためのハードマスクプロセス検討
 Program Title (English) : Hard mask process for Pt fine pattern fabrication
 利用者名(日本語) : 高橋千春
 Username (English) : Chiharu Takahashi
 所属名(日本語) : 微細加工デザイン
 Affiliation (English) : Microfabrication design office
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、マグネトロンスパッタ、ハードマスク、SiO₂、密着性

1. 概要(Summary)

白金(Pt)の高精度パタン加工においてドライエッチング特性を向上するためにはハードマスク形成が重要である。今回は SiO₂ マスクについて密着性の検討を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

スパッタ成膜装置(芝浦)、酸アルカリドラフトチャンバー
 電界放出形走査電子顕微鏡[S4500_FE-SEM]

【実験方法】

試料基板は 3 インチ Si にスパッタ Pt 薄膜(50 nmt)を形成後、20×20 mm 程度に切り出した小片を用いた。

スパッタ成膜装置(芝浦)によりハードマスク薄膜を堆積した。ハードマスク材料は SiO₂ とした。成膜条件を以下に示す。

放電ガス: Ar/O₂=9.5/0.5 sccm, 0.5 Pa

RF パワー: 200 W

膜厚: 75 nm (5.49 nm/min, 13 min40 sec)

Pt膜上での SiO₂ 薄膜の密着性向上のため表面処理として、(a)ウエット洗浄, (b) Ar プラズマ照射, (c)極薄 Si 膜形成について検討した。各処理条件を以下に示す。

(a)ウエット洗浄:

H₂O₂/ H₂SO₄=10 cc/30 cc, 1 min

(b)プラズマ照射:

Ar=10 sccm, 0.5 Pa, 100 W, 2 min

(c)極薄 Si 膜形成:

Ar=10 sccm, 0.5 Pa, 200 W,

膜厚: 10 nm (8.4 nm/min)

前者ではスコッチテープによる膜剥れの有無について実験を行った。後者では、EB 描画と SiO₂-RIE を用いて L&S パタン(200 nm 幅)を加工形成した。試料基板をカットして断面 SEM 観察を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 にスコッチテープを用いた密着性実験例を示す。前処理としてウエット洗浄のみ実施した場合、SiO₂ 膜の剥れが発生して表面が変化している。ウエット洗浄と Si 極薄膜形成を実施した試料は表面の変化は見られない。

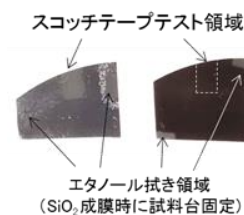


Fig. 1 Adhesion experiments.

Table 1 に各前処理と SiO₂ 膜剥れの関係をまとめて示す。極薄 Si 膜の形成が Pt 膜上の SiO₂ 膜剥れを改善することが分かる。

Table 1. Summary of adhesion experiments.

試料	Pt表面処理			SiO ₂ 膜厚 (nm)	SiO ₂ 膜剥れ
	ウエット洗浄	プラズマ照射	Si成膜		
#1	処理	未処理	未処理	70	有り
#2	未処理	処理	未処理	70	有り
#3	処理	未処理	処理	70	無し

Fig. 2 に SiO₂-L&S パタンの加工結果を示す。断面の境界では一部 SiO₂ パタンの剥れが観察されるが、Pt 膜上では 200 nm-L&S パタンが剥れなく形成されている。極薄膜材料と膜厚の最適化によりナノインプリント等によるパタン形成への応用が期待される。

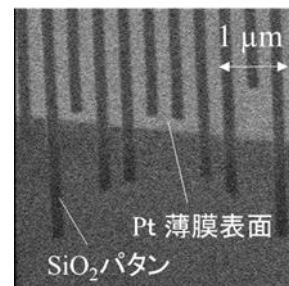


Fig. 2 SEM image of SiO₂ patterns.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。