

課題番号 : F-19-YA-0012
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 金属含有 DLC の研究
 Program Title (English) : Study on metal/DLC nanocomposite coatings
 利用者名(日本語) : 後藤実¹⁾, 山田裕貴²⁾, 田中佑弥²⁾, 綿田知明²⁾, 菊地成貴¹⁾, 原田駿平¹⁾
 Username (English) : Minoru GOTO¹⁾, Yuki YAMADA²⁾, Yuya TANAKA²⁾, Tomoaki WATADA²⁾, Nastuki KIKUCHI¹⁾, Syunpei YARADA¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 宇部工業高等専門学校機械工学科, 2) 宇部工業高等専門学校専攻科
 Affiliation (English) : 1) National Institute of Technology, Ube College, 2) Advanced Course, National Institute of Technology, Ube College
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積, Soft metal, Diamondlike carbon, Tribology, Resistivity

1. 概要(Summary)

炭素ターゲットと軟質金属(SMe)タブレットの同心円複合ターゲット(CCT)を用い、ダイヤモンドライクカーボン(DLC)とSMe ナノコンポジット薄膜(SMe-DLC)をスパッタ装置にて成膜し、広範囲の軟質金属含有量に対して成膜条件膜と内部応力の関係を調べた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

3 元 RF スパッタ装置、触針式表面形状測定装置、スピコンコーター、昇温脱離ガス分析(ダイナミック型)、エリプソメーター、O₂ プラズマ処理装置

【実験方法】

CCT は 50 mm φ のカーボンターゲットの中心に、直径 20 mm から 5 mm の銀または銅のタブレットを配置し、RF スパッタリングによって金属含有 DLC 膜を作製した。また、タブレット径と成膜時基板温度制御を組み合わせ、成膜前後における基板の反りを触針式形状測定機で測定し、各成膜条件における膜中金属濃度と膜の内部応力を求めた。尚、金属含有量が低い場合に生じる膜の剥離を防ぐため、ポリアミック酸のスピコンコートおよびキュアリングによるポライミド中間層(PI)の適用を検討し、その膜厚評価にエリプソメーターを用いた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

タブレット直径および成膜時基板温度を変化させることで金属含有 DLC の金属濃度と内部応力が共に変化することを確認した。しかし、50-150℃の範囲の基板温度にが応力変化に及ぼす寄与率は金属含有量が減少するほど顕著になることを確認した。特に Ag 含有 DLC 膜(Ag-DLC)において、膜中金属濃度の低下に伴い、膜の付着強度は低下するが、ポリアミック酸のスピコンコート膜を焼成

した PI を中間層とすることで剥離が抑制可能であることが明らかになった。Ag-DLC 中金属濃度と膜の内部応力の関係を Fig. 1 に示す。

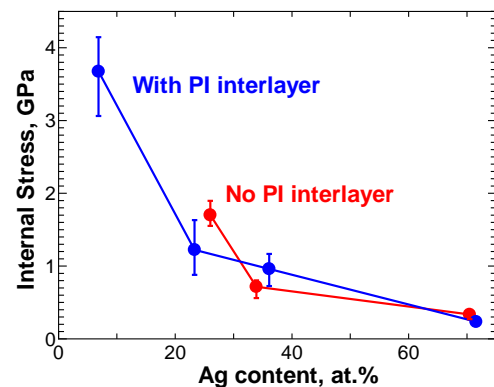


Fig. 1 Effect of PI inter-layer on the internal stress of Ag-DLC as a function of Ag content

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

1. M. Goto, M. Maruyama, Proc. BALTRIB'2019 ISSN 2424-5089 (Online).
2. Minoru GOTO and Masataka MARUYAMA, Proc. ICMDT 2019, USB.
3. 山田裕貴, 後藤実, 関西潤滑懇談会 7月例会 ポスター発表会.
4. Minoru Goto, Masataka Maruyama, Hiroyuki Kosukegawa, Hiroyuki Miki, Proc. ITC2019Sendai, 17-B9.
5. Minoru Goto, Toshiyuki Takagi, Kosuke Ito, Hiroyuki Miki, Hiroyuki Kosukegawa, Proc. AFI-2019, pp.52-53.

6. 関連特許(Patent)

なし。