

課題番号 : F-21-GA-0094
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : RF スパッタリング法を用いた硬質膜密着性の改善
Program Title (English) : Improvement of adhesion of hard coatings using RF sputtering method
利用者名(日本語) : 秋山涼、山名陸斗、北御門雄大
Username (English) : R. Akiyama, R. Yamana, and Y. Kitamika
所属名(日本語) : 香川大学 創造工学部
Affiliation (English) : Faculty of Engineering and Design, Kagawa University
キーワード/Keyword : 表面処理、硬質膜、スパッタエッチング、微細突起、密着性

1. 概要(Summary)

切削工具の耐摩耗膜として代表されるセラミック硬質膜は、近年の科学技術の進歩に伴い、使用環境は厳しさを増し、使用過程において摩耗が進行し薄膜と基材との界面において剥離が生じるため、密着性が最重要課題となっている。

本研究課題では、密着強度の改善を目的とし、成膜前の下処理としてプラズマを利用した基材の表面改質を実施し、基材表面と薄膜の結合力の向上を試みる。プラズマを用いて基材表面に微細なパターンを構築することで、薄膜と基材の結合界面にアンカー効果を付与し、異種材料間の密着強度の向上を図る。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

走査電子顕微鏡(EDS 付き) JSM-6060-EDS

【実験方法】

予備実験として、密着性の評価のために用いる TiAlN 硬質膜の作製を実施し、走査型電子顕微鏡(SEM-EDS)により、元素分析を行った。

また、密着性改善のための表面改質として、ステンレス基板(SUS420J2)にスパッタエッチング処理を行い、微細突起を形成し、SEM により観察した。

さらに密着性評価のため、微細突起上に蒸着した TiAlN においてスクラッチ試験を行い、微細突起が薄膜の密着性に与える影響を評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

汎用的に利用されている TiAlN の薄膜金属比は、Ti:Al=40:60 が最高硬度を有するとされているが、本研究で作製した TiAlN は、Ti:Al=55:45 となり、低い Al 含有量を示した。

スパッタエッチングにより作製した微細突起の SEM 像を Fig. 1 に示す。微細突起作製において、スパッタ電力 250W、処理時間 120min および 180min で行った。処理時間の増加に伴い、微細突起の大きさが増大する傾向がみられた。また、形成された微細突起上に TiAlN を蒸着し、荷重 300g にてスクラッチ試験を実施した結果を Fig. 2 に示す。微細突起形成処理を施していない試料との比較では、微細突起が形成されることでスクラッチ痕の摩耗深さの低減が見られ、密着性に寄与することが示唆された。

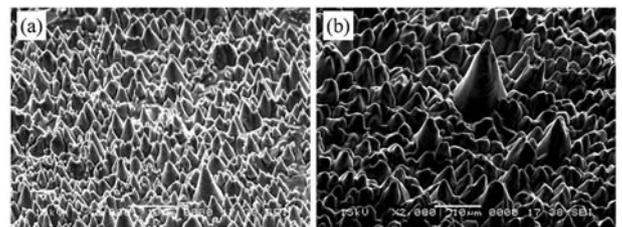


Fig. 1 SEM images of protrusions formed by sputter-etching at 250W for (a)120min and (b)180min.

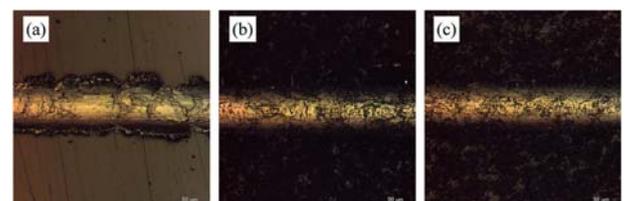


Fig. 2 Wear trace after the scratch test with a load of 300g in TiAlN deposited on (a) non protrusion, (b) 120min, and (c) 180min sputter.

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。