

課題番号 : F-17-TT-0009
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 陽極酸化被膜型感圧塗料の高輝度化
Program Title (English) : Luminescence intensity enhancement in anodized aluminum pressure-sensitive paint
利用者名(日本語) : 桑田哲平, 半田太郎
Username (English) : T. Kuwata, T. Handa
所属名(日本語) : 豊田工業大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Toyota Technological Institute
キーワード/Keyword : 感圧塗料、酸素センサー、膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

感圧塗料は、気流中にある物体の表面圧力を計測する手法として、現在航空宇宙の分野をはじめとして様々な分野において適用されている。ある種の塗料に特定の波長の光を照射すると、塗料を構成する分子は励起状態に遷移し、その後失活するときに定まった波長の光を放射する。この光の強度は酸素濃度が高くなるほど低くなり、感圧塗料ではこの性質を利用して圧力を計測する。

感圧塗料は時間平均の圧力分布を計測する上では、すでに確立された手法になりつつあるが、圧力の時間変化を計測する上では様々な問題点があり、とくに高速の圧力変化に対する感圧塗料の応答遅れが問題になっている。高速流れの現象では圧力変化に対して応答速度の高い感圧塗料が必要であり、近年では陽極酸化被膜型感圧塗料(以下、AA-PSP)が最も応答速度の高い塗料として認知されている。しかしながら、AA-PSPは一般に発光強度が低く、短い露光時間で発光強度を取得する必要がある高速現象の圧力測定では低SN比の問題が生じる。そこで本研究ではAA-PSPコーティング表面に微細加工を施すことでAA-PSPの高輝度化をはかり、微細加工の効果を検証した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

スパッタ(金属, 絶縁体)蒸着装置, 洗浄ドラフト一式, シリコン専用の各種熱処理(酸化, 拡散)装置一式, マスクレス露光装置, Deep Reactive Ion Etching 装置(Bosch プロセス), 電界放出形走査電子顕微鏡(FE-SEM)(電子線後方散乱回折(EBSD)付属), デジタルマイクロスコープ群

【実験方法】

微細加工を施した表面に陽極酸化被膜を作成し、被膜に感圧分子を吸着させたサンプルを作成した。このサンプルに励起光を照射して得られる発光画像を、大気の状態と窒素雰囲気において取得した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 は微細加工の有無による発光特性の違いを示したものである。微細加工を施すことで発光強度が増加した。また、酸素濃度に対する発光感度も高くなったが、この理由については現在のところ不明である。

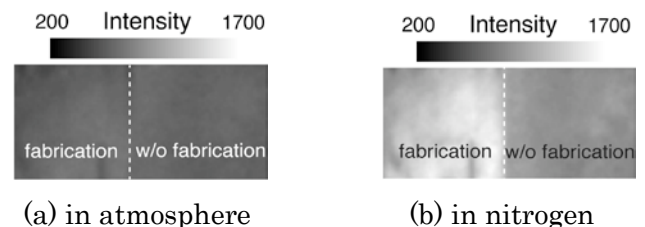


Fig. 1 Comparison of AA-PSP luminescence intensities with and without microfabrication

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。