

課題番号 : F-19-TT-0004
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : 高輝度化された陽極酸化被膜型感圧塗料の応答特性評価
Program Title (English) : Study on response of luminescence enhanced AA-PSP
利用者名(日本語) : 半田太郎, 桑田哲平
Username (English) : T. Handa, T. Kuwata
所属名(日本語) : 豊田工業大学大学院先端工学専攻
Affiliation (English) : Dept. of Advanced Science and Technology, Toyota Technological Institute
キーワード/Keyword : Pressure-sensitive paint, Oxygen sensor, Anodized aluminum

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、現在航空宇宙分野をはじめとして様々な分野に適用されている。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、すでに確立されて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の高輝度化し、高輝度化されたAA-PSPの応答特性を衝撃波管により評価する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 レジスト処理装置、スパッタ(金属、絶縁体)蒸着装置

【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。このサンプルを衝撃波管下流端に設置し、衝撃波によって生じるステップ関数的な圧力変化に対する応答特性を調べた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1は衝撃波によるステップ関数的な圧力上昇に対するAA-PSPの応答遅れを示したものである。なお、微細加工による発光強度の増加は約40%であり、発光強度の圧力感度は微細加工の有無でほぼ同程度であった。図より、微細加工の有無で、応答特性に大きな違いが見られなかった。このことから、微細加工により、応答性を維持したまま発光強度を増加できることが明らかになった。

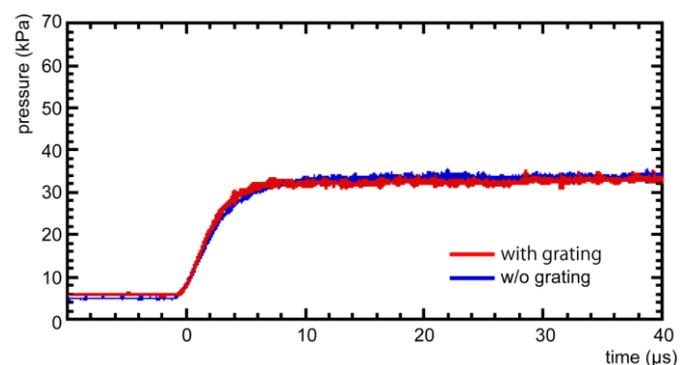


Fig. 1 Responses of AA-PSPs with and without microfabrication

4. その他・特記事項(Others)

共同研究者; 佐々木実(豊田工業大学)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

T. Kuwata, A. Kotani, H. Sakaue, M. Sasaki, T. Handa, 7th Japanese-German Joint Seminar -Molecular Imaging Technology for Interdisciplinary Research-, 2019.

6. 関連特許(Patent)

なし。