

課題番号 : F-16-NM-0048
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : シリコン時計部品へのコーティング膜の検討
Program Title (English) : Examination of the coating film to silicon watch parts
利用者名(日本語) : 池田 智夫
Username (English) : T. Ikeda
所属名(日本語) : シチズン時計株式会社
Affiliation (English) : CITIZEN WATCH CO.,LTD

1. 概要(Summary)

シリコン製時計部品を開発するにあたり、時計性能の向上に関わる特性や装飾性向上に効果のある新たなコーティング膜材料、成膜方法を探索する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ プラズマCVD装置
- ・ 原子層堆積装置

【実験方法】

自社内で作製したシリコン製試験サンプル上に NIMS 微細加工 PF のプラズマ CVD 装置を利用して SiO₂ 膜を 2000nm の設定膜厚でコーティングした。さらに自社内で作製したシリコン製試験サンプル上に NIMS 微細加工 PF の原子層堆積 (ALD) 装置を利用して Al₂O₃ 膜を 100nm の設定膜厚でコーティングした。

上記膜コーティングされた試験サンプルを自社に持ち帰り、自社内にてコーティング膜厚の測定、時計部品としての審美性評価、および機械式時計の精度に影響を与えるヤング率温度特性の測定評価を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

【コーティング膜厚の測定】

膜厚測定は反射分光型膜厚測定機を用いて測定した。その結果、CVD による SiO₂ 膜の膜厚は 2000nm の設定膜厚に対して 1900nm であった。一方、ALD による Al₂O₃ 膜の膜厚は 100nm の設定膜厚に対して 85nm であった。

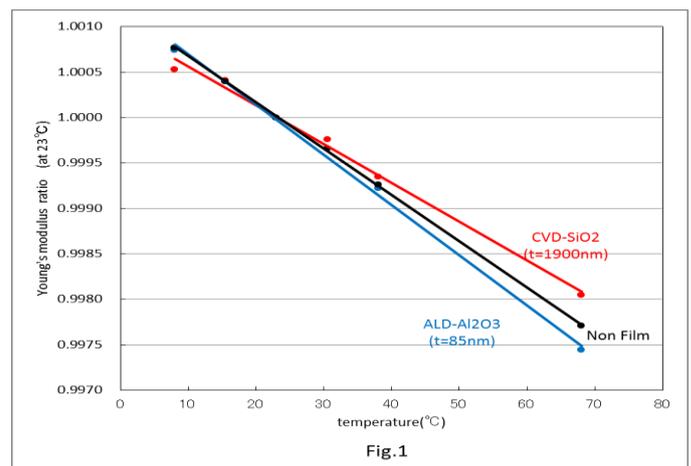
【時計部品としての審美性評価】

審美性評価はシリコン製時計部品を模した試験サンプル上にコーティングされた膜を目視にて確認し、評価した。その結果、CVD による SiO₂ 膜及び ALD による Al₂O₃ 膜のいずれにおいても、干渉色が発色しており、膜がコー

ティングされていないシリコンのみの状態と比較して、審美性は良好であった。

【ヤング率温度特性の測定評価】

機械式時計の精度に影響を与えるヤング率温度特性の測定の評価は、片持ち梁状の試験サンプルを、所定の温度毎に、レーザー式振動測定機によって共振周波数測定し、その共振周波数から各温度でのヤング率を算出する方法で行った。Fig.1は 23°Cでのヤング率に対する各温度での比率を示した図である。



CVD による SiO₂ 膜のコーティングは、温度に対するヤング率の変動を小さくし、時計の精度向上に有効であることがわかった。一方、ALD による Al₂O₃ 膜コーティングは、薄膜であるにもかかわらず温度に対するヤング率の変動を大きくし、時計の精度を悪化させることがわかった。

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。