

課題番号 : F-20-AT-0035
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : Pt 合金膜の開発
 Program Title (English) : Development of Pt alloy film
 利用者名(日本語) : 高崎康太郎、戸田太陽
 Username (English) : Kotaro Takazaki , Takaharu Toda
 所属名(日本語) : シチズン時計株式会社
 Affiliation (English) : CITIZEN WATCH CO., LTD.
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、表面処理、合金膜

1. 概要(Summary)

新たな貴金属カラー及び機能を持った合金膜を作製する。主原料は Pt で、Pt とその他金属とを同時に成膜することで Pt 系合金膜を作製し性能評価を行う。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

RF・DC スパッタ成膜装置(ULVAC)、
 微小部蛍光エックス線分析装置

【実験方法】

Pt ターゲット(弊社作製品)と Au、Cu、Ag 等を同時スパッタすることで、組成の異なる合金膜を作製し評価する。スパッタは Ar 雰囲気、圧力 0.5 Pa、RF パワー(50 W~300 W 可変)、DC パワー(15 W~300 W 可変)にて実験を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Pt と Cu の合金による新規カラーの実験について、Cu を 86.75 at%以上まで入れると、若干ピンク色を示すようになったが、耐食性が NG となった。Pt 合金系では Pt の白色が強く、新規カラーの実現には至らなかった。Ag についてはそもそも白色の材料であるため、色調への寄与は皆無であった。Cu と同様に 44.72 at%以上の導入で耐食性に影響が出ることが分かった。

Pt 中に Cu や Ag を導入することで、抗菌性という新たな機能が得られた。Cu や Ag を膜中に最適加えることで、抗菌性と耐食性の両方を満たす合金白色膜が可能となった。上記特許出願を行った。

Table 1. Pt-Cu alloy film content and color tone measurement results.

膜中成分		耐食性 CASS 48h	色調			抗菌性JIS Z 2801		総合評価
Pt (at%)	Cu (at%)		L*	a*	b*	黄色ブドウ球菌	大腸菌	
100	0	○	88.46	0.71	3.72	×	×	×
97.5	2.5	○	88.42	0.7	3.7	○	×	×
95.85	4.15	○	88.18	0.69	3.7	○	○	○
94.68	5.32	○	88.06	0.69	3.66	○	○	○
91.6	8.4	○	87.77	0.68	3.71	○	○	○
88.16	11.84	○	87.56	0.66	3.7	○	○	○
81.2	18.8	○	86.91	0.66	3.78	○	○	○
72.24	27.76	○	86.29	0.63	3.8	○	○	○
67.83	32.17	○	85.8	0.63	3.91	○	○	○
63.88	36.12	○	85.27	0.65	4.04	○	○	○
61.25	38.75	○	85.31	0.61	3.96	○	○	○
50.14	49.86	○	84.35	0.6	4.12	○	○	○
29.72	70.28	○	84.07	1.18	4.33	○	○	○
13.25	86.75	×	84.04	3.11	5.48	○	○	×
8.57	91.43	×	83.2	4.95	7.63	○	○	×

Table 2. Pt-Ag alloy film content and color tone measurement results.

膜中成分		耐食性 CASS 48h	色調			抗菌性JIS Z 2801		総合評価
Pt (at%)	Ag (at%)		L*	a*	b*	黄色ブドウ球菌	大腸菌	
100	0	○	88.46	0.71	3.72	×	×	×
98.19	1.81	○	88.15	0.7	3.71	×	×	×
98.13	1.87	○	88.18	0.7	3.68	○	×	×
98.01	1.99	○	88.08	0.7	3.71	○	×	×
97.51	2.49	○	88.09	0.7	3.7	○	○	○
92.92	7.08	○	87.2	0.72	3.95	○	○	○
86.27	13.73	○	85.65	0.83	4.04	○	○	○
76.82	23.18	○	84.92	0.82	3.98	○	○	○
67.13	32.87	○	84.36	0.85	4.22	○	○	○
55.28	44.72	×	85.5	0.82	5.01	○	○	×
44.15	55.85	×	85.66	0.76	5.18	○	○	×
20.40	79.60	×	90.8	0.57	6.01	○	○	×

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)

特願 2020-139155 「白色抗菌部材、白色抗菌部材の製造方法および白色抗菌部材を含む時計」