

(655) 耐テンパー着色性に優れるフェライト系ステンレス鋼

日本金属工業(株) 研究部 ○稲永 潔、竹田 誠一

1. 緒言

電子レンズ等の内装材料としてフェライト系ステンレス鋼が使用されているが、テンパー着色、発錆などが問題となる。この改善を目的として、表面状態(2B、BA、研磨)および組成を変え、実験した。その結果、Siが耐テンパー着色に、Moがテンパー後の耐発錆性に効果があり、特にBA材に著しいことが判明した。そこで19Cr-2Si-0.5Mo鋼を試作し良好な結果を得たので報告する。

Table 1 Chemical Compositions (wt%)

	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	N
19Cr-2Si-0.5Mo	0.02	1.86	0.25	0.13	18.9	0.54	0.02
18Cr-2.5Si	0.07	2.51	0.09	0.26	18.5	—	0.02
18Cr-0.5Mo	0.02	0.52	0.37	0.13	18.3	0.49	0.02
16Cr	0.06	0.30	0.47	0.10	16.0	—	0.02

2. 実験方法

供試材として、SUS鋼種ならびに表1に示す鋼種を使用した。いずれも工場生産品であるが、19Cr-2Si-0.5Mo鋼は新たに15トン試作したものである。光輝焼鈍はN₂:H₂=1:3の混合ガス中960℃で行い、その露点はガスの入り側で-60℃である。

テンパー処理は、350, 400, 500, 600℃の電熱線管状炉で1hr大気雰囲気で行い、酸化皮膜を目視およびエリプソメトリーにより評価した。また、供試料のBA皮膜をXPSにより分析した。耐発錆性評価はGM法による乾湿繰り返し試験により行った。

3. 結果

3-1) 表面状態による耐テンパー着色性

目視による評価を表2に示した。テンパー着色はBAが最も抑制され以下研磨、2Bの順になった。エリプソメーターを用いBA材のテンパー実験前後における相対位相差Δの差δΔを図1に示す。酸化温度が高い程テンパー着色は早いが18Cr-2.5Si鋼は500℃と600℃で逆転現象を示した。高Si材は良好な耐テンパー着色性が認められる。Moも抑制効果が認められたがこれがMoの効果か否かは明確でない。

3-2) BA皮膜中のSi濃度

BA材最表面のXPSによる半定量値を表3に示す。Siは顕著な濃化を示し、母材Si濃度が高い程濃化程度も高い。またNb、Ti、Mnなども濃化していた。Fe、Crは還元され一部金属として検出された。

3-3) テンパー着色と耐発錆性の関係

すべての鋼種においてテンパー着色の程度が増すと耐発錆性は劣化した。19Cr-2Si-0.5Mo鋼は18Cr-0.5Mo鋼に比べBA状態では若干耐発錆性が劣るが加熱後はほぼ同等の性能を示した。

4. まとめ

4-1) Si含有材のBA処理はテンパー着色を抑制し、テンパー処理後の耐発錆性を向上させる。

4-2) 19Cr-2Si-0.5Mo鋼は耐テンパー着色、耐発錆性ともに秀れていた。

Table 2 Evaluations of Resistance to Rusting by Dip & Dry Test and Temper Coloring

	Surface Finishing	Dip & Dry Test		Temper Coloring Test
		before tempering	after tempering	
19Cr-2Si-0.5Mo	BA	○	○	○
18Cr-2.5Si	BA	△	×	⊙
	2B	△	×	△
	Polish	△	×	○
18Cr-0.5Mo	BA	○	○	○
	2B	⊙	○	△
	Polish	⊙	○	△
16Cr	BA	△	×	×
	2B	△	×	××
	Polish	△	×	××

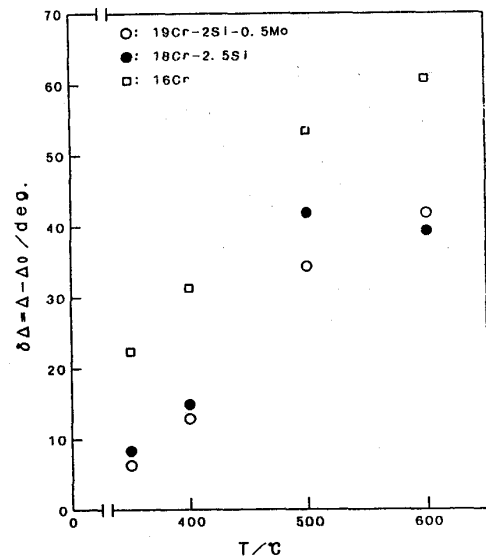


Fig. 1 Relations of ellipsometric Parameter Δ and Heating Temperature

Table 3 Quantitative Analysis of BA Surfaces by XPS (at%)

	Si	Mn	Cr	Fe
19Cr-2Si-0.5Mo*	83.0	—	8.4	6.4
18Cr-2.5Si**	68.9	3.2	16.3	11.6
18Cr-0.5Mo**	56.9	11.0	21.4	10.7
16Cr**	38.0	—	32.0	30.0

* Annealing time is about 60sec.

** 30sec.