

마그네슘 합금의 플라즈마 전해 산화 공정 조건에 따른 전착도장 특성

Characteristic of Electro Deposition Coating for the magnesium alloy after PEO process

남석현^{a*}, 송태승^a, 성무창^a, 박민호^a
^{a*}(주) KC케미칼(E-mail:screw3@naver.com)

초 록 : 마그네슘은 금속 재료중 화학적 활성이 높아 내식성 향상을 위해 표면처리 공정이 반드시 필요하다. 플라즈마 전해 산화를 통한 산화 피막 생성 후 좀더 높은 내식성 향상을 위해 전착 도장법을 사용할 수 있다. 본 논문에서는 전원 인가 방식에 따라 pulse 전원을 on/off 비율에 따른 피막 두께 변화를 측정 하였고 전착 도장을 시행 하여 cross cut test를 통한 부착성 시험을 진행해 on/off 비율 1:4 조건에 250V 전압을 인가 하였을 때 부착성이 가장 우수함을 확인 하였다. 또한 플라즈마 전해 산화 후 당세 공정을 통해 전착 도장의 내열탕 시험 후 표면 blister의 개선 효과를 얻을 수 있었다.

1. 서론

마그네슘은 실용금속 가운데 가장 가벼운 금속으로 알려져 있으며 비중이 약 1.74g /cm³로서 알루미늄 대비 비중이 약 30%정도 적으며 타 금속보다 비강도가 우수하여 경량화와 강도가 요구되는 모든 제품에 적용이 가능하다. 또한 인체에 무해하고 전자파 차폐성, 진동 감쇠능이 뛰어나 컴퓨터 및 전자부품, 기타 모바일 제품의 내/외장재, 가정용 주방기기, 수송기기 분야 등에서 광범위하게 적용되고 있고 그 수요 또한 날로 증대되는 추세이다.

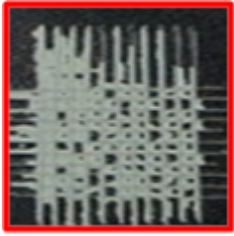
그러나 이러한 마그네슘 합금은 상용 금속중 화학적 활성이 가장 높은 금속으로 표면처리를 하지 않았을 경우 매우 빠르게 부식이 진행되는 특성이 있다. 일반적으로 마그네슘 합금의 표면처리라 함은 플라즈마 전해 산화법, 즉 PEO (Plasma Electrolytic Oxidation) 공법과 화학 처리를 통한 표면 산화 피막 생성법, 즉 화성 처리 공법 두 가지가 사용되어진다. 이러한 방법으로 피막이 형성된 마그네슘 합금은 일정 수준의 내식성을 확보할 수 있다. 추가적으로 좀더 높은 내식성을 확보하고자 한다면 전착도장을 통해 부식 방지의 효과를 기대할 수 있다.

2. 본론

PEO 조건은 전원 인가 방식에 따라 Pulse 조건을 각각 on/off ratio를 4:1, 1:1, 1:4 조건으로 진행 하였고 또한 인가 전압을 150V, 200V, 250V 정전압 방식으로 진행하였다. 산화 피막 형성 후 전착 도장을 하였고 피막과 도장과의 밀착성을 ASTM-3359의 규격에 맞게 실험을 진행하였다.

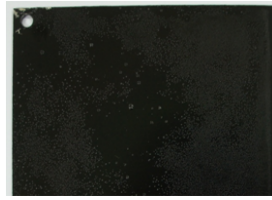
Table 1. PEO Process parameters

On:Off ratio	Voltage (V)	Process Time (sec)	Thickness (μm)
4:1	150	600	4.93
	200		9.17
	250		10.05
1:1	150		7.54
	200		11.69
	250		13.80
1:4	150	9.17	
	200	12.58	
	250	16.75	



On:Off 1:4 / 150V

On:Off 4:1 / 250V



Before



After

Fig. 1. Cross cut test of Electro Deposition coating.

Fig. 2. EDC surface after cleaning.

3. 결론

전원 인가 방식에서 Pulse On/Off 조건에 따라 Off time의 비율이 높을수록, 인가 전압이 높을수록 산화 피막 두께가 더 상승하는 경향을 나타냈다.

플라즈마 전해 산화 후 수세 공정에 탕세 공정을 추가 후 전착 도장 표면의 Blister 개선 및 내수 밀착성에서 더 우수한 결과를 보였다.

전착 도장 후 도장 밀착성에서는 Pulse On/Off 조건에 따라 Off time의 비율이 높을수록, 인가 전압이 높을수록 도장 밀착성이 더 우수한 경향을 나타냈다.

참고문헌

1. Gao, Y. Yerokhin, A. Matthews, A., Surface & coatings technology / v.234, (2013), pp.132-142
2. Gnedenkov, S.V. Khisanfova, O.A. Zavidnaya, A.G. Sinebryukhov, S.L. Egorin, V.S. Nistratova, M.V. Yerokhin, A. Matthews, A., Surface & coatings technology / v.204 no.14, (2010), pp.2316-2322