

마그네슘합금 표면에 대한 열처리 효과 연구

유재인* · 김진희¹ · 임진환¹ · 유재용¹ · 김기홍²

¹영남대학교 생산기술연구원 113호 (주)태양기전, 경산 712-749

²경운대학교 안경광학과, 구미 730-850

(2007년 1월 2일 받음)

AZ91D의 마그네슘합금을 열처리별 온도에 따라서 광반사 및 전자현미경 측정을 하였다. 광반사 측정 결과 열처리 한 시료에서 carbon defect에 대한 존재를 확인하였으며, 전자현미경 측정을 통하여 열처리 후에 산화막이 더 균일하게 성장되는 것을 확인하였다.

주제어 : 마그네슘합금, 표면처리, 열처리

I. 서 론

마그네슘합금은 초경량, 전자 차폐성 및 진동 감쇄성 등의 장점으로 인해 현재 각광을 받고 있다 [1-3]. 보통 전자제품등에 많이 쓰이고 있으나 각 적용분야에 맞게 합금비율을 다르게 하여 특수한 목적, 즉 마그네슘합금 안경테에도 사용하고 있다. 그러나 마그네슘합금이 가지고 있는 큰 단점인 산화가 활발히 일어나는 합금이기 때문에 표면처리가 필수적으로 선행되어야 한다. 이러한 표면처리에는 보통 크게 3가지 부류가 있다. 첫째, 크로메이트 방법이며 이는 6가 크롬으로 사용으로 인해 현재 규제가 되고 있는 실정이며 3가 크롬으로 대체 개발 중이다. 둘째, 화성처리이며, 이 방법은 공정의 복잡성 및 단가가 높은 단점이 있다. 마지막으로 셋째는 아노다이징 방법이며, 이는 표면처리 후 피막의 두께가 두껍기 때문에 내식성은 탁월하나, 제조 단가가 비싼 단점이 있다. 보통 마그네슘합금 표면처리는 90%가 크로메이트가 주를 이루었으나 현재는 비 크로메이트 표면처리 쪽으로 많은 관심을 가지고 있다.

본 연구에서 마그네슘합금을 온도별 열처리를 하여 표면에 형성되는 산화막에 대한 영향을 전자현미경 및 광반사를 이용하여 분석하고자 한다.

II. 실험

본 실험에 사용 된 시료는 AZ91D 마그네슘합금 소재이며, 자세한 스펙은 표 1과 같다.

표 1. Nominal composition (weight %) of AZ91D magnesium alloy

Al	Zn	Mn	Ni	Cu	Si	Fe	Mg
8.1	0.72	0.26	0.0011	0.0019	0.007	0.0022	remainder

광반사의 실험 측정조건은 광원으로 250 W의 텅스텐-할로겐 램프를 사용하였으며, 초점거리가 0.25 m인 단색 확장치를 통하여 나온 probe 광을 시료에 입사시켜 이때 반사된 광을 실리콘 광검출기로 검출하였다. 광검출기에서 검출된 신호는 증폭기(Pre-amplifier)를 통해 증폭 후, lock-in amplifier로 규격화된 변조 반사율을 구한 후 PC로 통해 스펙트럼으로 나타내었다. 또한 전자현미경을 통해 표면상태를 분석하였다.

III. 결과 및 논의

Fig. 1은 열처리하기전의 샘플과 100°C에서 10분간 열처리 했을때의 reflectance의 스펙트라이다.

Fig.1에서 보는 바와 같이 열처리를 하기전과 후의 광반사 스펙트럼을 비교하면 크기에 있어서 열처리 후가 더 큰 걸 알 수 있다. 이는 열처리를 함으로써 표면 산화막 형태가 고르게 성장했다는 것을 알 수 있다. 또한 열처리 후 1.30 eV에서 신호가 관측 되었는데 이는 carbon에 관련된 defect로 보인다. 또한 Fig. 2(a, b)는 광세기별(100~250

* [전자우편] yji5945@ynu.ac.kr

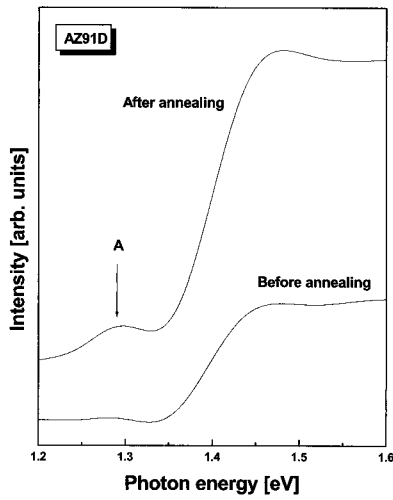


Fig. 1 열처리 전과 후의 reflectance spectra

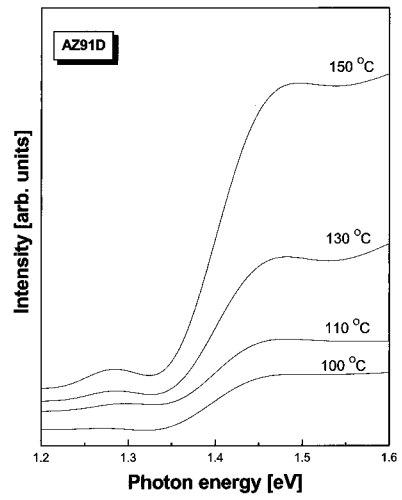
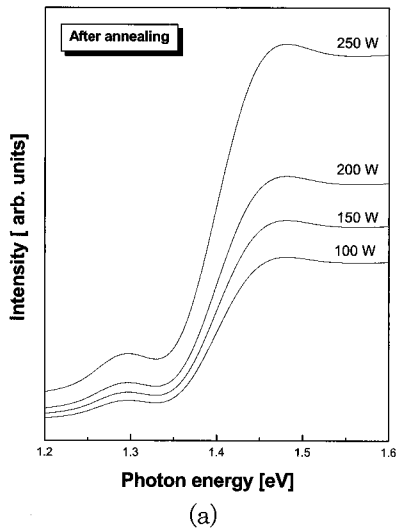
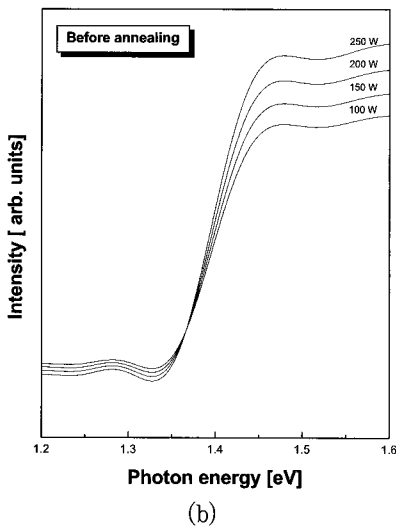


Fig. 3 열처리별(100 ~ 150 °C)에 따른 광반사 스펙트라

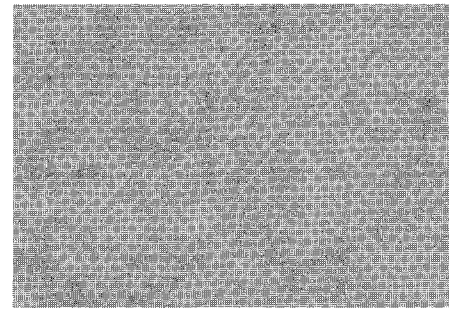


(a)

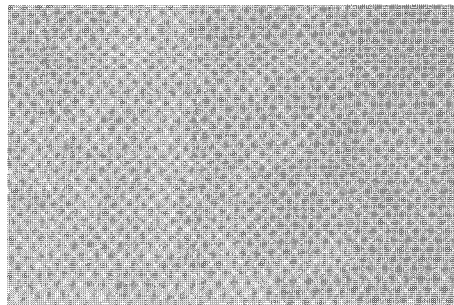


(b)

Fig. 2 열처리 후 광원세기별 reflectance spectra(a)와 전의 spectra(b).



(a)



(b)

Fig. 4 열처리 전(a)과 후(b)의 전자현미경 사진.

W)로 측정된 스펙트럼이다. Fig에서 보는 바와 같이 광세기 증가할수록 열처리 전과 후의 시료 모두의 신호의 크기가 증가하였다. 그러나 열처리 후의 스펙트럼의 크기의 증가율이 열처리 전보다 더 크게 나타났다. 이는 열처리 후의 표면 산화막이 열처리 전의 자연 산화막 보다 더 균일함을 알 수 있다 [4-7].

Fig. 3은 열처리별(100 ~ 150 °C)에 따른 광반사 스펙트럼이다. 열처리온도가 클수록 광반사가 큰걸 알 수 있다.

이는 열처리 온도가 클수록 표면 활성화가 촉진되어 산화막이 고르게 성장한 것을 알 수 있다. 또한 전자현미경의 1000X로 표면 측정 한 결과와 잘 일치하였다. Fig.4는 열처리 전과 후의 전자현미경 사진이다.

IV. 결 론

AZ91D의 마그네슘합금소재의 열처리별에 따른 광반사와 전자현미경 분석결과 열처리 한후의 표면 상태가 열처리 전보다 산화막의 균일성이 더 좋은 것을 알 수 있었다. 또한 광반사 측정으로 carbon defect의 존재도 확인을 하였다.

감사의 글

이 논문은 교육인적자원부 지방대학혁신역량강화사업인 안경전문인력양성사업단(04-아-C-25)의 지원에 의해 연구되었음

참고문헌

- [1] K. U. Kainer , editor. Magnesium alloys and their applications. Weinheim, Germany: Wiley - VCH Verlag GmbH (2004).
- [2] D. L. Goodenberger, R. I. Stephens, J. Eng. Mater. Technol. **115**, 391 (1993).
- [3] R. I. Stephens, C. D. Schrader, K. B. Lease, J. Eng. Mater. Technol. **117**, 293 (1995).
- [4] H. Umehara, M. Takaya, S. Terauchi, Surf. Coat. Technol. **169 - 170**, 666 (2003).
- [5] M. Dabalà, K. Brunelli, E. Napolitani, M. Magrini, Surf. Coat. Technol. **172**, 227 (2003).
- [6] M. Zhao, S. Wu, J. R. Luo, Y. Fukuda, H. Nakae, Surf. Coat. Technol. **200**, 5407 (2006).
- [7] L. Kouisni, M. Azzi, M. Zertoubi, F. Dalard, S. Maximovitch, Surf. Coat. Technol. **185**, 58 (2004).

The Study of Magnesium Alloy by Annealing Treatment

Jae-In Yu^{1*}, Jin-Hie Kim¹, Jin-Han Lim¹, Jae-Yong Yu¹, and Ki-Hong Kim²

¹*Tae Yang Electronics Center For SMB Cooperation 113, Gyeongsan 712-749*

²*School of Architecture, Environment, and Life Science, Kyungwoon University, Kumi 730-850*

(Received January 2, 2007)

The effect of annealing parameters on the micro-structure of Mg alloy AZ91D was investigated by photo reflectance spectroscopy and electron microscopy. The reflectance spectra show that carbon defects exist in the annealed sample. From the electron microscopy, it is found that the oxide layer on the annealed sample has better uniformity.

Keywords : Magnesium alloy, Surface treatment, Annealing

* [E-mail] yji5945@yumail.ac.kr