

Fe 기지 Si 복합도금에 관한 연구  
Study on the Si powder composite coating in Fe deposit.

장도연, 박지산\*, 이창래, 이규환, 남기석  
한국기계연구원 표면연구부  
\* 한국동서발전(주) 호남화력 발전처

1. 서론

규소강판은 Si의 함량이 6.5%가 되는 경우 투자율이 최대로 되고, 철손은 최소로 감소되며, 자왜상수가 0 이 되는 우수한 특성을 가지나 취성이 커서 압연공정으로는 제조가 불가능하다. 본 연구에서는 철의 전주도금 시 Si 입자를 공석시킨 후 확산열처리 하여 Si함량이 6.5%인 규소강판을 제조하기 위한 기초실험으로 Fe 염화욕내에 분산된 Si입자의 공석거동에 미치는 공정변수들의 영향에 대하여 조사하였다.

2. 실험방법

도금욕은 전주도금에 적합한 염화물욕을 사용하였다. 양극은 극저탄소강을 사용하였고 철이온의 산화를 방지하기 위하여 도금액에 Ascorbic acid를 첨가하였다. 입경이 2-4 $\mu$ m인 Si 분말을 도금액에 초음파진동으로 분산시켰으며 스테레스철판 상에 도금을 실시하였다. Si입자의 농도, 전류밀도, 시편의 경사각, 도금액의 교반, 입자의 전처리 등의 변수를 적용하여 도금하였다. 중량법에 의해 전류효율과 석출된 Si함량을 구하고, SEM을 이용하여 Si입자의 분포를 확인하였다. 열처리에 의해 Si입자가 Fe기지로 확산되어 고용체를 이루는 것을 확인하였다.

3. 결과

Si입자의 공석은 타 세라믹 입자에 비하여 Si입자의 농도가 낮을 때에는 공석이 곤란하였다. Si입자의 농도가 100 g/l 이상 시 수직 시편 상에 공석현상이 일어났으며 최고 13 wt.% 까지 가능하였다. Si입자의 공석량은 전류밀도가 증가함에 따라 증가하였다. 도금액의 교반이 강하여지면 Si입자의 농도에 관계없이 Si입자의 공석이 이루어지지 않았다. 1,100 $^{\circ}$ C 이상에서 1시간 열처리했을 때 Si입자가 Fe기지속으로 확산되어 Fe-Si고용체를 형성하였다. 열처리에 온도의 상승에 따라 void의 크기와 수가 감소하였으며 결정입도도 증가함을 나타내었다.

참고문헌

- 田中 靖 외 NKK技報, no.131(1990)1
- Huibert W. den Hartog, US Pat. 5,262,039(1993)
- P. Fellner, Surf. & Coat. Tech., 82(1996)317