

Surface and photolytic characteristics comparison of Ni-TiO₂ composite layer electro-plated from non-aqueous and aqueous electrolyte

지창욱, 조일국, 최철영*, 김영석*, 김양도†

(1) 부산대학교 재료공학부, (2)*한국생산기술연구원 동남권기술지원본부 수송기계부품지원센터

초 록: 니켈도금은 각종 소지 상에 직접적이고 밀착성이 양호하고, 변색이 적고 방청력이 크며, 경도, 내식성, 내마모성 및 유연성이 우수하다. 또한 최근 활발히 진행되고 있는 광촉매 연구에 TiO₂는 우수한 광화학적 안정성, 효과적인 전하분리, 높은 산화·환원력 및 상업적 적용성을 갖기 때문에 니켈도금용액에 TiO₂를 첨가하며 복합도금을 행함으로써 니켈이 가지고 있는 기존의 우수한 특성에 TiO₂의 광분해 효과를 부가시킴으로써 그 특성이 한층 더 향상되는 것을 알수있다. 본 연구에서는 수용액 전해질과 비수용액 전해질에서의 Ni-TiO₂ 복합도금의 특성을 비교·분석해보았다. 동전위(Potentiodynamic)실험 및 순환전위(Cyclic Voltammetry)실험을 하였으며, 도금층의 특성 및 두께는 OM,SEM을 이용하여 분석하였다.또한 복합도금 촉매 전극에 의한 광분해 효과를 보기 위해서 UV램프를 이용하여 분석하였다.

1.서론

최근 빛에너지를 이용한 청정·대체 에너지의 제조와 환경유해 물질의 제거를 위한 광촉매 연구가 활발히 진행되고 있으며 특히, TiO₂는 우수한 광화학적 안정성, 효과적인 전하분리, 높은 산화·환원력 및 상업적 적용성을 갖기 때문에 가장 유망한 광촉매 소재로 알려지고 있다. 광촉매산화 기술은 이산화티타늄(TiO₂)과 같은 반도체에 Band gab 이상의 에너지를 갖는 파장의 UV를 조사할 경우 전자 전이로 인하여 TiO₂ 표면에서 생성되는 OH 라디칼을 이용하여 유기물질을 분해하는 기술로 위해성을 가진 반응부산물의 생성이 알려져 있지 않기 때문에 폐수처리 공정에 대한 적용 가능성이 매우 크다. 본 연구에서는 수용액과 비수용액 전해질에서의 니켈-TiO₂ 복합도금을 행하였으며 도금된 TiO₂의 그 특성들을 분석해 보았다.

2.본론

실험방법

○ 수용액전해질

황산 니켈(Nickel(II) Sulfate)	240g/ l
염화 니켈(Nickel(II) Chloride)	45g/ l
붕산(Boric acid)	30g/ l
사카린(Saccharin)	2g/ l
광택제	0.2g/ l
시간	30 minutes
TiO ₂ [P-25]	40g/ l
pH	4.5±0.2
전류밀도	1A/dm ²
Temperature	50±1 °C

○ 비수용액전해질

Solvent	Ethanol(99.9+ vol.%)
NiCl ₂ · 6H ₂ O	200g/dm ³
Aqueous HCl	0.1mol/dm ³
Particle	Degussa TiO ₂ (P-25)
전류밀도	1A/dm ²
Temperature	40°C
Plating time	30 minutes
Bath agitation	Approximately 200 rev./min

3.결론

수용액과 비수용액 전해질의Ni-TiO₂ 복합도금결과 수용액에서의 Ni-TiO₂ 복합도금이 도금피막에 고정화 된 TiO₂ 분말의 양이 많았고 비교적 균일하게 분포하는 것을 확인하였고 EDX 분석을 실시하여 복합도금 되어진 것이 TiO₂임을 확인하였다.

또한 도금층 두께도 수용액에서의 Ni-TiO₂ 복합도금이 더 두꺼웠다. 각각의 실험에 따른 동전위 분석시험(PARSTAT 2273)을 실시하였고 수용액전해질에서의 Ni-TiO₂ 복합도금이 부식전위가 높아져 내부식성이 증가하는 것을 알 수 있으며 비수용액의 TiO₂ 고정화 방법의 문제점인 낮은 내부식성을 극복할 수 있고, 또한 소재 자체의 내부식성을 증가시킬 수 있는 방법 중의 하나임을 알 수 있었다.

참고문헌

[1] Chun, H. D., "Advanced oxidation process with TiO₂ photocatalyst," J. KSEE, 16(7), 809~818(1994).
 [2] J. J. Shah, H. B. Singh, Environ. Sci. Technol., 22(1988) 1381.
 [3]안복엽, 석상일, 서태수, 이동석, 김종부, "TiO₂ 광촉매 격자코팅망을 이용한 자외선 정수장치에 관한 연구," 대한환경공학회지, 23(7), 1205~1210(2001).