

Ti-Ni합금에 생성하는 나노튜브 산화막의 형태 및 성장거동

김민수^{a,*}, 한동원^a, 권아람^a, 나찬웅^a

^a한국생산기술연구원(E-mail: minsukim@kitech.re.kr)

초 록: [서론] Pure Ti 및 Ti합금의 양극산화법에 의해 만들 수 있는 자기조직화된 나노튜브피막은 광촉매, 태양전지 등 다양한 분야에서 많은 연구가 되고 있다. 양극산화법에 의해 생성되는 산화피막층의 성장거동에 대해서 지금까지 용액의 pH, 온도 및 인가전압 등 양극산화조건의 영향에 대해 많은 연구가 보고 되었다. 하지만, 양극산화에 사용되는 기관의 특성에 대해서는 많은 연구가 이루어지지 않고 있다. 본 연구에서는 pure Ti 및 Ti-Ni합금에 양극산화법에 의해 생성하는 나노튜브 피막층의 성장거동에 대해 기관의 특성(Ni농도 변화 및 phase변화)이 피막층의 형태 및 성장거동에 미치는 영향에 대해서 조사 하였다.

[실험방법] Sample은 pure Ti 및 Ti-xNi(x=49.0, 51.1, 52.2, 52.5 at.%)를 이용하였다. Ti-Ni합금은 아크용해로 제작 후 100°C 에서 24시간 균질화 처리 후 20% 냉간압연을 하였다. 합금의 조성 및 결정구조 분석은 EPMA 및 XRD를 통해 조사 하였고, 양극산화는 미량의 물 및 불화암모늄을 포함한 에틸렌글리콜 용액에서 20, 35, 50V 20분간 실시하였다. 양극산화법에 의해 형성한 산화피막층은 FE-SEM 및 TEM을 통해 관찰 하였다.

[결론] Pure Ti의 경우 모든 조건에서 나노튜브형태의 산화막이 형성되는 것을 알 수 있었다. 하지만, Ti-Ni 합금의 경우 20V, 35V에서는 sponge 형태의 산화막이 형성되고, 50V에서만 나노튜브형태의 산화막이 형성 되었다. 또한, 모든 시편에서 양극산화 시간이 증가함에 따라 나노튜브형태의 산화막은 sponge 형태로 구조적 변화가 일어나는 것을 알 수 있었다. 그리고, 기관 Ni농도가 증가 함에 따라 형성되는 산화막의 형태 변화는 가속화 되는 것을 알 수 있었다. 이러한 결과는 양극산화 초기 Ti의 우선적 산화에 의해 Ti과잉의 나노튜브층이 생성되고, 동시에 산화막과 합금계면에 Ni과잉층이 형성되는 것을 알 수 있었다. 산화막과 합금계면에 생성된 Ni과잉층에 의해 양극산화 시간이 증가함에 따라 sponge형태의 산화막이 생성되는 것을 알 수 있었다.