PP-11

2006년도 한국표면공학회 추계 학술발표회 논문초록집

플라즈마 이온 확산 방법을 이용하여 CP Ti계 합금에 형성한 탄화층의 특성

ThePropertiesofTiC/TiCNLayeronTialloysFormed byPlasmaAssisteddiffusion Method

정현영*, 이도재, 이경구, 박범수
전남대학교 금속공학과 계면연구실

1. 서론

타이타늄 및 타이타늄 합금은 비중이 낮은 반면 강도가 높고 산(acid)등에 매우 잘 견디는 뛰어나 부식 저항성 및 생체 친화성을 가진 재료로 알려져 있으며, 치과용 임플란트 및 보철물로 그 사용량이 증가하고 있는 실정이다. 이러한 뛰어난 물성과 응용성에도 불구하고 반면에 내마모성이 낮다는 문제점을 갖고 있다.

2. 본론

본 연구에서는 TiC 층을 형성하기 위해 Plasma assisted carburizing system을 이용하여 D.C pulse power, 진공도, 가스분압 등을 초기 실험 설정하여 고정하였고, 공정변수를 온도와 시간으로 주어 700℃,800℃,880℃와 880℃에서 3hr, 6hr, 18hr를 주어 타이타늄 탄화공정을 실시하여 코팅조건에 따른 코팅층의 두께 변화, 상변화, 확산 구동력, 우선 방위, 경도변화, 마모특성, 부식특성 등을 고찰하였다.

3. 결과-

플라즈마 이온 탄화 방법에 의해 생성된 TiC 탄화층을 SEM으로 관찰하여 본 결과 TiC형성층의 두께는 700℃에서의 공정에서는 매우 얇게 형성되었으며 본 실험의 온도변수에 의한 결과 800℃에서의 공정에서 가장 좋은 두께를 보였다. 880℃에서의 TiC층은 관찰되어지지 않았다. 온도에 따라 탄소 확산층의 형상이 각각 다르게 관찰되었다.
EDAX 분석결과 깊이에 따라 탄소의 함유량이 감소하며 조직에 따라 다르게 관찰되었다. 그리고 다른 Ti계 합금과 형상의 차이를 보이며 조직의 화합물이 다르게 정출되어짐을 볼수 있었다.
XRD의 상 분석에서도 TiC 각각의 방위가 나왔으며 온도에 따라 다른 경향의 특성을 보였으며 TiC상의 량이 온도에 따라 다르게 관찰되어졌으며 800℃에서 가장 넓은 intensity의 면적을 보였다.
Micro vickers 경도계로 탄화층의 표면을 측정한 미세경도는 모재에 따라 달랐고 동일 모재의 경우에는 온도가 증가함에 따라 미세경도가 증가하였고 탄화층 단면의 깊이에 따른 경도값의 측정 결과 공정온도가 제일 높은 880℃에서의 경도가 제일 높았으며, 깊은 곳까지의

경도 변화가 있었다.
내부식시험을 분석한 결과 동일 모재에 대하여 공정온도가 높아짐에 따라 부식전위가 높아졌음을 관찰할 수 있었으며 부동태상도 나타남을 볼 수 있었다.
TiC 탄화층의 마모시험을 실시한 결과를 정성적으로 비교 하여 봄에 있어서 탄화를 했던 시료가 탄화를 하지 않은 시료보다 SEM 과 OM으로 관찰한 마모 트랙 면적의 감소와 낮은 마찰계수를 갖았으며 탄화처리 한 모재 중에 Ti-10Ta-10Nb 합금의 마찰계수가 순수 Ti 마찰계수보다 낮은 마찰계수를 보였다.

참고문헌

1 . 전중환, 정재인 : 플라즈마 물리증착 및 화학증착(Plasma Assisted PVD and CVD)
2 . Effects of Ti addition on carbon diffusion in molybdenum
3 . Structure of binary titanium carbon ions A theorotical study of TiC2 and Ti2C4
4 . The effect of forging temperature on microstructure and mechanical properties of in situ TiC
Ti composites
5 . Plasma carburizing process에 의해 개선된 Ti-6-4합금의 특성
6 . Plasma source low energy ion enhanced deposition of thin films