

시뮬레이션 프로그램의 활용을 통한 다이아몬드 증착거동 분석

송창원^{a,*}, 최수석^b, 김광호^a

^a*부산대학교 재료공학과(E-mail: cwsong@pusan.ac.kr), ^b제주대학교 에너지공학과

초 록: 다이아몬드 코팅은 다이아몬드 자체의 우수한 경도 및 여러 장점을 가진 특성으로 엔드밀과 같은 공구강을 비롯하여 기존 물질의 물리적 경도를 향상 시키는 데 있어서 많은 분야에서 연구 되고 있다. 그 중에서도 활용 방안이 높은 분야는 탄소 섬유 강화 복합체(CFRP)와 같은 난삭재의 절삭가공기술에 있어서 매우 효과적인 성과를 보이고 있다.

HF-CVD를 통한 다이아몬드 코팅을 함에 앞서, 전산 해석을 통해 다이아몬드의 코팅에 있어서 결정적인 요소인 온도와 압력을 우선적으로 계산을 하여 다이아몬드가 코팅이 되는 가정 적합한 온도와 압력을 찾은 뒤 실험을 진행 하였다.

전산 해석은 ANSYS Workbench를 이용하여 진행하였다. Workbench내의 프로그램 중 형상을 그리는 것은 Design Modeler, 격자를 구성하는 것은 Mesh, 계산은 FLUENT를 이용하여 진행하였다. 형상의 모델링은 HFCVD장비의 실제모습을 최대한으로 구현하였으며, 다이아몬드 증착 과정에서 일어나는 필라멘트의 온도와 챔버의 냉각 정도 그리고 공정 기체를 적용하여 시뮬레이션을 시행 하였다. 시뮬레이션 결과를 바탕으로 적정 온도범위와 압력을 기반으로 HF-CVD를 통해 다이아몬드 코팅을 시행 하였다.

Fe-금속 산화물 계면에서 연소반응의 유한 요소해석

Finite Element Analysis of Combustion Reaction on Iron and Metal Oxides Interface

구문선^a, 최용^{a,*}

^a*단국대학교 신소재공학과(E-mail: yochoi@dankook.ac.kr)

초 록: Combustion behavior of Fe, CuO, NiO, ZnO and Fe₂O₃ powder mixture was carried out by finite element method (FEM) to understand a reaction at iron and metal oxide interface. The FEM was done by using ANSYS Fluent 17.0. Initial and boundary conditions are 1 atmosphere, room temperature, 0.1MPa of oxygen partial pressure, T_{S1}=1127°C, T_{S2}=327°C for a cylindrical shape specimen with dia. 35x80 [mm]. The maximum combustion temperature is 1537°C for the condition of conduction, convection and radiation. The combustion temperature and rate are about 847°C and 3.9mm/sec, respectively. The combustion wave is enough to make ternary ferrite phase like CuNiZnFe₂O₃.