

Microstructure and Properties of Nanocrystalline Ti(C,N)-WC-Ni Cermets

Jinkwan Jung, Shinhoo Kang, B. K. Kim*

Seoul National University

*Korea Institute of Machinery and Materials(KIMM)

Ti(CN)-based cermets (ceramic-metal composites) have become important tool materials for high-speed, precision cutting applications. These cermets provide improved surface finishing and excellent chip and tolerance control, and offer geometrical accuracy of work-pieces. Still, enhanced mechanical properties are being demanded to meet stringent requirements for precision machining by improving microstructure.

Conventional micron-sized and Ti(CN)-based cermets possess a fine and stable microstructure. Such a microstructure, which forms during liquid-phase sintering, shows a typical core/rim structure. The cores are partially dissolved Ti(CN) particles while the rim structures are grown through dissolution-reprecipitation process. Since the performance of tool materials is closely related to the microstructure and subsequently to mechanical properties of the system, it is important to find ways to manipulate the microstructures.

In this study, nano-crystalline Ti(C,N), WC particles were employed to obtain better tool performance. The nano-sized carbide cermets of this study provided more homogeneous and refined microstructure than conventional cermets. When the properties of those cermets-hardness and toughness were compared, some advantages and disadvantages were noted based on the resultant microstructures. Further, the issues related to the formation of such microstructures were found to be interesting. Thus, in this presentation some of those issues, that is, (1) the relative stability of the hard phases, (2) dissolution behavior of constituent carbides, and (3) effect of strain and surface energy on the formation of rim phase in the case of conventional cermets, will be discussed briefly as a function of properties.

수열합성 조건이 BCTZ 분말형성에 미치는 영향

Effect of Hydrothermal Conditions on the Formation of BCTZ Powder

박병현, 최 균, 최의석, 김종희*, 남 산**

요업기술원 박막·단결정팀

*삼성전기 MLCC 사업부

**고려대학교 재료공학부

$(\text{Ba}_{1-x}\text{Ca}_x)(\text{Ti}_{1-y}\text{Zr}_y)\text{O}_3$ (BCTZ) 세라믹 유전체는 내환경성이 우수하기 때문에 Multilayer Ceramic Capacitor(MLCC) 제조에 있어서 비교적 저가 금속인 Ni-Base Metal Electrode(BME)와 환원 분위기에서 동시 소성이 가능한 조성으로 잘 알려져 있다. 기존에는 주로 고상법으로 합성된 분말을 사용하였으나 최근 MLCC의 소형화, 고용량화 추세에 따라 좀더 균일하고 미세한 분말의 제조가 요구되고 있다.

본 연구에서는 전구체로서 $\text{Ti}(\text{OH})_4$, $\text{Zr}(\text{OH})_4$ 혼합 suspension을 제조한 후 비교적 저온에서 수열 처리하여 형태가 균일하고 좁은 입도 분포를 갖는 submicron BCTZ 분말을 합성하였다. 최적 공정조건 확립을 위한 BaTiO_3 , BaZrO_3 , CaTiO_3 등의 2성분계 합성 실험에서, 제조된 분말의 특성은 각각의 조성에 따라 상이 하였으며, BCTZ 단일상 생성을 위한 최소 온도는 150°C 였다. 이 온도에서 Ti와 Zr은 완전고용되었으나, Ca의 Ba-site로의 고용량은 7 mol% 정도였으며, 고용한계 이상에서는 CaTiO_3 2차상도 함께 관찰되었다. 이상의 결과로 최종 조성인 Y5V용 BCTZ ($x=0.05$, $y=0.20$) 분말의 합성 가능성을 확인할 수 있었다. 수열합성 조건에서 반응용매의 선택은 입자 크기 및 형상 등의 BCTZ 분말특성에 가장 큰 영향을 주는 요소로 작용하였다.