

Fe-Cr-B-Si 합금의 코팅시비정질상의 형성 및 분해거동

방호선 · 김도향 · 도정만 · 홍경태 · 박맹로

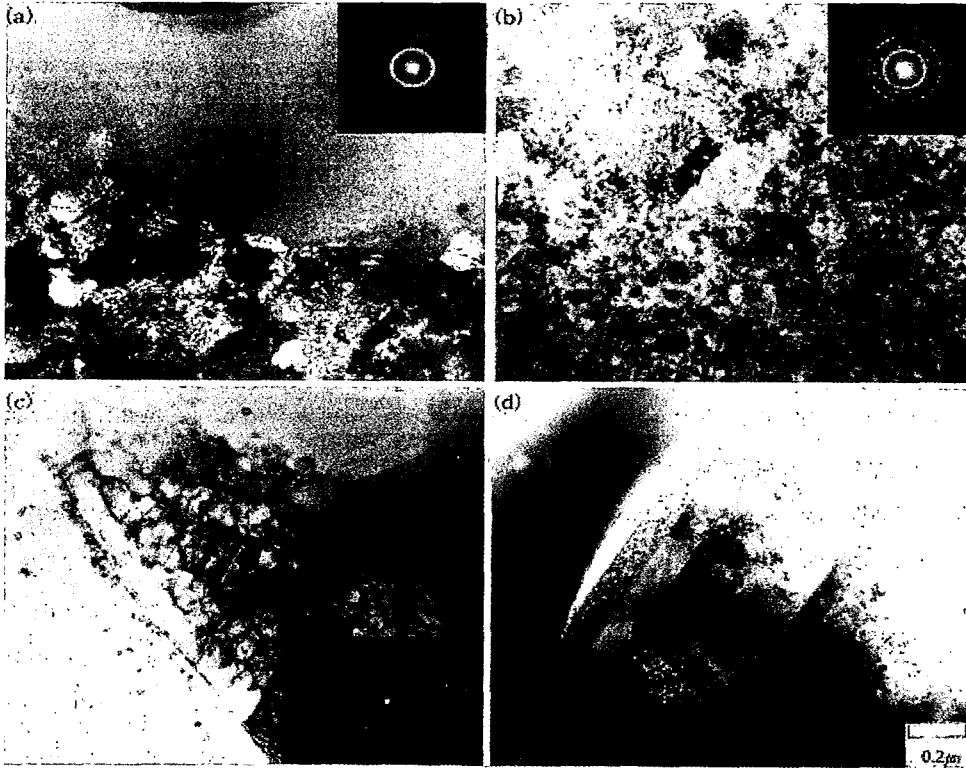
연세대학교 금속공학과

한국과학기술연구원 합금설계연구센터

삼성중공업 건기연구소 소재연구파트

내마모 특성이 우수한 비정질계 합금은 Thermal Spray법으로 코팅하여 내마모, 내침식이 요구되는 부위에 활용되고 있다. 최근에 사용되고 있는 Fe-Cr-B-Si 합금계는 비정질 형성이 잘되는 합금계로 알려져 있다. 초기에는 Fe-Cr-B 합금계를 사용하였으나, 여기에 Si를 첨가함으로써 보다 넓은 조성 영역에서 비정질을 용이하게 얻을 수 있는 4성분계 합금계가 최근 상용화되어 발전 설비의 내식, 내마모용 코팅재료로 널리 사용되는 것도 Fe-Cr-B-Si 합금계를 주로 활용하는 것으로, 역시 이러한 합금 영역에 포함된다고 볼 수 있다.

따라서 본 연구에서는 Fe-Cr-B-Si 합금계에서 비정질상의 형성능과 온도 증가에 따른 비정질상의 분해거동을 규명하기 위하여 Arc Spray법에 의해 형성된 코팅시료를 사용하였으며, 냉각속도에 따른 비정질의 형성정도를 알아보기 위해서 급속응고법(Rapidly solidified process)으로 리본을 제조하여 코팅시료와 비교, 분석하였다. 이렇게 형성된 코팅층과 리본의 열적 안정성과 결정화 거동은 X-선 회절 및 시차 열분석(Differential Scanning Calorimetry, DSC)방법을 이용하였다. 또한, 온도증가에 따른 코팅층의 물성 및 미세구조 변화는 투과전자현미경(Transmission Electron Microscopy, TEM), EDS(Energy Dispersive Spectrometer), 미소경도시험(Micro-Hardness test)에 의해 분석하였으며 비정질의 형성에 의한 내마모성의 변화를 알아보기 위하여 Pin-on-disk마모시험기를 사용하여 마모시험을 하였다. 위의 결과를 바탕으로 Arc Spray 코팅층에서 비정질의 형성 기구를 밝히고자 하였다.



TEM micrograph showing the microstructure of the Arc spray coated Fe-Cr-B-Si alloy (a) amorphous; (b) Micro-crystalline, (c) and (d) are dendrite by thermal deviation.