VF-P007

주조방법에 따른 주얼리 제품(14K yellow gold alloy)의 특성비교 및 열처리 전과 후 특성변화

윤돈규, 서진교, 신소라, 안용길, 박종완

한양대학교 신소재공학과

현재 국내 주얼리(gold alloy) 제품을 생산함에 있어 주조 방법은 크게 대기 중 주조(흡입주조) 방법과 진공주조 방법으로 나누어진다. 국내 주얼리 제조업체의 약 90%이상이 대기 중에서 주조하는 흡입주조방법을 통해 제품을 제작하고 있고, 국외의 경우, 대다수 진공주조방법을 통해 제품을 제작하고 있다. 본 연구에서는 주얼리 제품을 생산할 때 사용되는 합금재료(master alloy)가 동일한 조건에서 주조방법을 달리하여 각각 24개씩 총 48개의 14K yellow gold alloy 제품을 제작한 후 열처리를 통해 각각의 기계적, 물리적 특성분석을 비교 분석하였다. EPMA (Electron Probe Micro Analysis)분석을 통해 합금재료 및 제품의 구성성분을 조사하였고, ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Spectroscopy)를 사용하여 성분에 대한 정량분석을 실시하였다. 용체화처리(solid solution treatment)는 700°C, 30분의 조건으로 실시하였고, 시효경화처리(age-hardening)는 200~300°C의 온도범위에서 50°C 간격으로 실시하였다. 열처리 전과 후 시료의 grain 들의 배열 및 size 변화를 관찰하기 위해 식각 후 OM (optical microscope) 및 SEM (Scanning Electron Microscope)를 통해 분석하였다. 열처리 전 제품의 경도측정결과 대기 중 흡입주조방법 및 진공주조방법을 통해 제작된 제품이 각각 119 Hv, 126 Hv로 나타났고, 용체화 처리 후 98 Hv, 92 Hv로 감소하였다. 시효경화 처리 후의 경도변화는 대기 중 흡입주조 및 진공주조방법을 통해 제작된 제품 모두 270°C에서 각각 154 HV, 166 HV로 가장 높은 경도 값을 나타내었고, 270°C 이상에서는 과시효(over aging)현상으로 인해 경도 값이 다시 감소하는 경향을 나타내었다. EPMA mapping 분석을 통해 주조방법에 따라 각각 제품의 구성성분분포도를 확인하였다. 이를 통해 열처리 전 다소 불균일하게 분포되었던 성분들이 열처리 후 균일해짐을 확인할 수 있었다.

Keywords: 14K gold alloy, Solid solution treatment, Age-hardening treatment