

분산제 종류 및 첨가량이 TiO₂ 소결체에 미치는 영향

이근봉, 강종봉*,†, 문종수**, 정승화***, 이주성***, 유정환, 차봉권

경남대학교 재료공학과; *경남대학교 나노공학과;

경남대학교 신소재공학과; *(주) 씨노텍 부설 부품소재 연구소
(jbkmat@kyungnam.ac.kr†)

일반적으로 TiO₂ 와 같은 세라믹 입자는 미세한 입자크기에 따른 높은 비표면적 때문에 입자간 마찰이 크고, 비교적 낮은 용해도를 지니며 강한 입자간 응집력으로 인해 분산 제어가 어렵다. 또한 열역학적으로 불안정하여 소결 이후 낮은 물리적 특성이 나타난다. 따라서 본 실험에서는 분산제의 종류와 첨가량이 TiO₂ 의 분산과 물리적 특성에 미치는 영향에 대하여 고찰하였다.

본 연구에서는 아나타제와 루틸상의 TiO₂ 원료에 암모늄, 소다계 유·무기분산제를 1~2 wt% 첨가한 후 습식분쇄하여 평균입도와 pH를 측정하고, 슬러리를 70°C에서 24시간 건조 후 이축가압 성형하여 1350~1410 °C 까지 소결하여 기계적 물성을 평가하였다.

아나타제상의 TiO₂ 의 분쇄 시 암모늄, 소다계 유·무기분산제를 1wt% 첨가한 경우 슬러리의 평균입도는 0.1 um 이었고, 2 wt%는 암모늄계 무기분산제만 평균입도 0.1um으로 측정되었다. 유기분산제를 첨가한 슬러리의 pH값은 4~5 이었고, 무기분산제는 pH 8~9로 측정되었다. 아나타제상의 TiO₂ 의 분쇄 시 암모늄 무기분산제를 1wt% 첨가한 경우 1350°C에서 4.2 g/cm³ 의 밀도와 870 HV 의 비커스 경도값을 나타내었다.

루틸상의 TiO₂ 의 분쇄 시 암모늄, 소다계 유·무기분산제를 2wt% 첨가하면 평균입도 0.2 um를 나타내었다. 그리고 암모늄 무기분산제를 첨가한 슬러리는 pH 4~6, 소다계 유무기분산제는 pH 7~8로 측정되었다. 루틸상 TiO₂ 의 분쇄 시 암모늄계 무기분산제를 1wt% 첨가한 경우 1350°C에서 4.12 g/cm³ 의 밀도와 975 HV의 비커스 경도값을 나타내었다.

Keywords: TiO₂, 이산화티타늄, 분산제, 첨가제, 특성평가

상향발포법의 배출구 형태에 따른 Near Net Shape 발포 알루미늄의 충전 특성

정민재, 서창환, 강광중, 허보영*,†

경상대학교 i-큐브 소재부품 인력양성사업단; *경상대학교 공학연구원
(hurby@gsnu.ac.kr†)

발포 알루미늄의 제조에 있어서 형태가 단순한 제품의 경우, 절삭을 통해 균일한 기공 구조를 지니는 제품을 제조할 수 있다. 하지만 절삭이 어려운 복잡한 형태를 지니는 발포 알루미늄의 제조에 있어서, 일반적인 Pouring 법으로는 발포금속의 특성상 높은 점도에 따른 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 복잡한 형태의 발포 알루미늄을 Near net shape을 지니도록 상향발포법(Upward Foaming Method)을 이용하여 제조하였고, 다양한 배출구 형태를 설정하여 발포 알루미늄의 몰드 내 충전 특성과 기공의 구조(크기, 기공률, 기공벽 두께)에 어떠한 영향을 미치는지 연구하였다. 배출구의 형태는 배출구, 빈 공간, 폐쇄의 3가지의 형태를 설정하여 실험하였고, 석고 몰드는 고온에서도 안정한 인산염계 석고를 이용하여 제작하였다. Near net shape 알루미늄 품의 제조는 (1) 알루미늄의 용해, (2) Ca 첨가 후 교반을 통한 증점, (3) TiH₂ 첨가 후 교반을 통한 발포, (4) 발포되어 팽창된 알루미늄의 석고몰드 주입, (5) 냉각의 공정을 통해 이루어졌다. 실험 결과 석고몰드의 상부 배출구의 형태 중 오버 플로우를 위한 빈 공간을 설정한 경우 상대적으로 좋은 기공 구조를 지닌 Near net shape 발포 알루미늄을 제조할 수 있었다.

Keywords: aluminum, upward foaming, near net shape, foam