

알루미늄 스크랩 중 Fe 제거 및 무해화 기술 개발

박준표[†], 김명균, 정주희

포항산업과학연구원
(jpopark@rist.re.kr[†])

국내 알루미늄스크랩 사용량은 약 20만톤/년이며 매년 증가하는 추세이다. 이러한 스크랩을 고품질화 하지 못할 경우 자원 낭비 및 환경 부담의 원인이 되며 특히 스크랩 중의 Fe를 제거하거나 무해화 하는 기술 개발이 절실히 필요한 실정이다. 알루미늄스크랩 중에 함유하고 있는 철 성분은 고체 상태에서 제거하기가 매우 힘들어 용탕에 용해되며 응고 중에 침상 구조로 응고되어 부품의 기계적 성질을 저하시키는 요인이 된다. 따라서 철 성분을 제거하는 공정 개발이 필수적이나 일단 철이 알루미늄에 용해되면 제거하기가 쉽지 않다. 현재까지는 제3의 원소를 첨가하여 철계 금속간화합물을 알루미늄 용탕에 정출시켜 침강시키는 공정을 이용하고 있으나 제거 효율이 높지 않은 실정이다. 알루미늄 제품의 원 소재 가격은 최종 제품 가격의 60-70% 이상 점유하고 있으며 소재가격 인상시 원가 경쟁력이 크게 저하된다. 따라서 고품질 스크랩 제조기술을 개발하여 스크랩 사용 비율을 높여 제품 품질과 원가를 절감할 수 있는 기술 개발이 필요하다. 본 연구에서는 고상의 철 성분을 스크랩에서 제거하는 급속 용해 방법을 제안하기 위한 기초연구를 수행하였으며 용탕에 용해된 철 성분을 금속간화합물 형태로 만들어 전자기력으로 제거하는 공정을 개발하여 스크랩의 품질을 향상시키는 연구를 수행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 알루미늄 스크랩 용탕 중의 Fe 제거를 위한 실험실 규모의 실험 장치를 설계 제작하였으며 본 장치를 이용하여 연구의 가능성 검증 실험을 수행하여 스크랩 용탕 중의 Fe 제거 실험시 Fe제거에 영향을 미치는 인자도를 도출하였다. 주요 인자로는 Fe금속간화합물을 구상화시키기 위하여 첨가하는 Mn의양, 금속간화합물 생성 온도, 전자기 교반조건임을 확인하였다.

- Mn의 첨가량이 Fe 제거에 매우 큰 영향을 미치며 Fe와 Mn의 첨가비가 1:1인 경우에는 제거효율이 낮으나 1:2.5인 경우에는 제거 효율이 크게 향상됨을 알았다. 이는 첨가한 Mn이 알루미늄 용탕에 합금으로 고용되고 남은 양이 Fe와 금속간화합물을 형성하기 때문이라고 생각된다. Fe와 Mn의 비가 1:2.5, 용탕 유지온도가 650°C인 경우 전자기 교반을 통하여 Fe 제거 효율을 65% 이상으로 높일 수 있었다.

Keywords: Al, Recycling, Elimination of Fe, Scrap

초급냉 기술에 의한 나노구조 후막 코팅 시 비행액적과 코팅재의 열이력 해석

석현광[†]

한국과학기술연구원
(drstone@kist.re.kr[†])

A numerical and experimental studies on the coating process were executed in order to know how to tailor process conditions to produce protective coatings on the parts of semi-conductor fabrication equipments having promising physical properties and visual aspect. As a coating materials Y2O3 powder was adopted which is commonly used as a coating materials for semiconductor industry. Self coded program was used for the calculation of thermal and kinetic behavior of in-flight droplet(powder) and in-line observation system was used for measuring the velocity and temperature of in-flight droplets. From the numerical and experimental analysis, how to reduce the black spots formed are suggested.

Keywords: thermal spray, rapid cooling, in-flight droplet, thermal behavior