

실리콘 저감형 변태강화형 합금화용융아연도금 강판 개발

이강노[†], 문만빈, 나상묵

현대하이스코

(hy720173@hysco.com[†])

자동차업계는 날로 강화되고 있는 안전 및 환경규제에 대한 법규를 만족시키기 위해 자동차 차체의 강성을 증대시키고 연비효율을 향상시키기 위한 다양한 노력을 기울이고 있다. 20세기 후반부터 철강업계 및 자동차 업계의 연구 관심은 환경과 고강도, 경량화에 집중되어 왔으며 현재까지도 계속되고 있다. 또한 자동차 디자인이 복잡해지고 소비자 욕구가 다양화됨에 따라 자동차 업계에서는 고강도이면서 가공성과 성형성이 우수한 강을 필요로 하고 있다. 이에 따라 DP(Dual Phase), TRIP (Transformation Induced Plasticity), MS(Martensitic), CP(Complex Phase) 등과 같은 새로운 개념의 고강도 강판이 소개되고 있다. 이러한 강판 중 DP와 TRIP강은 다른 유사한 강도를 갖는 다른 강종에 비하여 고성형성을 구현할 수 있으며, 특히 TRIP강은 높은 연성을 가지고 있어 성형성이 우수하다. 최근 자동차는 제철을 목적으로 노면에 제철제 살포에 따른 염소, 산성비 및 공해 등에 쉽게 노출되며, 동시에 부식 보증 연한이 증가함에 따라 저비용, 후도금의 장점을 가지는 합금화용융도금강판(GA)의 사용이 증가하고 있다. 따라서 강도와 성형성, 그리고 부식특성 등의 요구에 적합한 강판은 TRIP GA강판이라 할 수 있다. 그러나 강화원소로 주로 사용되는 Si를 첨가할 경우, 열처리 도중 Si가 표면에 농화되어, Zn의 도금성을 저하시킨다. 본 연구에서는 도금성을 향상시키기 위하여 탄소 함량을 0.1~0.15%, Si 함량을 0.3% 이하 첨가시켰으며, Si 대체원소로써 Al를 1.0~2.0% 첨가시켰다. 또한 Cu, Co, Mo, P 등의 첨가에 따른 영향을 살펴보고, 열처리 조건에 따른 기계적 특성 변화 연구와 FEG-SEM, EBSD, TEM 등을 이용한 미세 분석을 실시하였다.

Keywords: TRIP, Retained austenite, Galvannealed steel, Intercritical annealing, galvanizability

조직 손상 최소화를 위한 스테인리스 스틸(SUS 316L)의 세라믹 코팅 최적화에 대한 연구

조성만, 이경엽[†]

경희대학교 기계공학과

(kyrhee@khu.ac.kr[†])

조직 생검은 조직 세포를 효과적으로 관찰 및 측정하기 위해 기본적으로 조직 원형 그대로를 추출해야 하는 것이 기본이다. 하지만, 조직 생검시 금속으로 만들어진 Needle이 조직으로 들어가 조직을 추출하는 과정에서 Needle 자체의 표면거칠기로 인해 장기 또는 조직에 미세한 손상을 줄 수 있으며, Needle 자체 금속과 주변 조직의 산화 환원 반응에 의한 이온용출로 인하여 조직 자체가 변질 될 수 있다. 따라서, 이에 대한 방안으로 순수한 금속 대신 인체 친화적인 세라믹을 고밀도 플라즈마 코팅기술에 이용한 금속을 Needle에 적용하기 위한 방법이 시도되어졌다.

본 연구는 조직 생검용 Needle에 세라믹 코팅하기 전 Needle과동일한 재질인 스테인리스 스틸(SUS 316L) 평판을 이용하여 동일 조건의 전해연마(Electropolishing)를 시행하였으며 시간에 따른 표면거칠기를 측정하여 최적 전처리를 하였다. 그것은 시편 표면과 세라믹 코팅에 대한 밀착성을 고려하여 표면거칠기를 최적화한다는 것을 의미한다. 뿐만 아니라, 재료는 기존에 사용되었던 Needle보다 조직세포의 손상정도를 한계까지 끌어내리도록 하는데 있다. 한편, 세라믹 코팅을 위해 최근에 시도되고 있는 RF 마그네트론 스퍼터링(RF magnetron sputtering) 물리적증착법을 적용하여 세경우(ZrO₂, Al₂O₃, SiO₂)의 세라믹을 증착한 후 두께에 따른 물리적, 화학적 표면 분석을 XPS, XRD, Nano Indenter 및 Scratch Tester를 이용하여 관찰함으로써 세라믹 코팅에 대하여 표면 성분분석을 시행하였으며, 세라믹의 경도, 탄성계수, 접착력 등의 변화를 확인하여 세라믹 코팅된 스테인리스 스틸(SUS 316L)의 코팅 강도 및 밀착성에 미치는 영향을 규명하였다.

Keywords: Stainless steel(SUS316L), Ceramic coating, Electropolishing, RF magnetron sputtering, Biomaterial