한국소성가공학회 2007년도 추계학술대회 논문집 p. 74

수평연속주조한 마그네슘합금 판재의 열간압연 거동

유봉선 [a)], 김영민 [a)], 천은영 [b)]

[a)]한국기계연구원 경량재료연구그룹

[b)]창원대학교 재료공학과

마그네슘합금은 비강도 및 비강성이 우수하여 산업 전반에 걸쳐 경량화가 요구되는 분야에서 사용량이 급증하고 있다. 특히 최근에 판재 성형품에 대한 수요가 증가함에 따라 고품질 판재의 저비용 생산 공정을 개발하기 위한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 수평연속주조공정은 설비 투자비가 저렴하고 연속 생산에 의한 생산성 증대 및 품질 안정화에 유리하며, 고합금계까지도 적용이 가능하므로 동합금 및 알루미늄합금 가공재 제조에 널리 적용되고 있으며, 최근에는 마그네슘합금 슬라브 및 후판 제조에 적용되고 있다. 본 연구에서는 수평연속주조한 폭 300mm, 두께 40mm 의 AZ31 합금 판재를 이용하여 열간 압연에 의해 두께 1mm (총 누적압하율 97%)의 박판을 제조하고자 하였으며, 특히 압연 판재의 미세조직, 표면특성 및 기계적 특성에 미치는 압연공정 조건의 영향에 대해 고찰하였다. 최초 압연 전에 주조조직의 불균일성을 완화하기 위하여 균질화처리를 행하였고 360~400℃의 온도에서 패스 당 압하율을 달리하여 압연하였다. 입도 분석기를 이용하여 결정립도를 측정하였으며 인장특성 및 집합조직 평가를 위해 인장실험과 X-ray 분석을 행하였다. 총누적압하율이 50% 이하인 압연초기에는 판재의 표면부에서 열간압연 시 동적재결정이 활발하게 일어나는 반면 두께의 중심부 조직은 다소 연신된 조대한 조직이 그대로 남아있어 전반적으로 불균일한 조직을 보인다. 하지만 총누적압하율이 80% 이상에서는 두께방향으로 전반적으로 균일한 조직이 얻어졌으며 최종 두께까지 열간압연한 판재의 경우 평균 결정립도가 약 3μm 이하인 미세한 조직을 얻을 수 있었다. 특히 총누적압하율이 80% 이상에서는 전단밴드(shear band)가 압연방향에 대해 15~20° 기울어져 나타나게 되는데 이것은 국부적인 불균일 변형에 기인한 것이다. 전단밴드 내에는 많은 쌍정조직이 발달해 있으며 재결정립의 핵생성 장소로 작용할 수 있으므로 중요하다. 수평연속주조한 판재의 압연특성은 400°C 에서 압연 1 회당 압하율이 30% 이내에서는 양호한 것으로 나타났다. 열간 압연된 판재의 표면특성은 초기 균질화처리 조건에 크게 영향을 받았으며, 물 기반 윤활제를 사용함으로써 표면특성은 크게 향상되었다.