

대형 티타늄 합금 용기의 고온 금형 성형 공법 개발

권일근^{1#}, 박태동¹, 김대순¹, 홍성석², 심인옥²

Development of hot die forging process for large titanium alloy container

I. K. Kwon^{1#}, T. D. Park¹, D.S. Kim¹, S.S. Hong², I.O. Shim²

Abstract

티타늄 합금은 열간 성형시 냉각된 표면부에 생성된 취성이 큰 산화층에 의해 소성 변형중 크랙이 발생하므로 표면 결함 없는 제품을 얻기 매우 어려운 재료로 알려져 있다. 대형 부품의 경우 특히 가열된 소재의 이송에 많은 시간이 소요되며 금형 온도의 제어가 쉽지 않으므로 제품 불량 발생을 방지하기 위해서는 소재 및 금형의 온도 관리를 위한 제반 기술의 뒷받침이 반드시 필요하다. 본 연구에서는 대형 티타늄 합금 부품의 제작을 위하여 열간 성형 시 발생하는 단조품 결함을 최소화하기 위한 방편으로 금형 가열 온도에 따라 중온, 준고온 및 고온 금형 성형 공법을 단계적으로 적용하여 부품 제작에 적합한 성형 공법을 정립하고자 하였다. 이를 위해, 가열 소재의 이송 중 냉각을 최소화하기 위한 가열 장치를 설계하였으며 금형을 효율적으로 가열할 수 있도록 금형 가열 장치를 설계, 제작하였다. 또한, 대상 부품에 대하여 성형 해석, 금형 강도 해석 및 열전달 해석을 수행하여 금형 재질의 선정을 하고 성형 단계별 금형 형상의 설계를 수행하였다. 끝으로, 설계된 성형 공법의 타당성을 검증하기 위하여 시험용 금형의 제작하고 시험 성형을 실시하였으며 제작된 시제품에 대해서 성형 형상, 표면 상태, 미세 조직, 기계적 물성 등 단조품의 종합적인 품질을 평가하였다.

Key Words : 티타늄 합금 용기, 고온 금형 성형, 금형 설계, 시험 성형

1. 현대중공업 기술개발본부 산업기술연구소
2. 국방과학연구소
교신저자: E-mail:ilkeun@hhi.co.kr