

기능성 용기 2-level 스택 금형 개발

신장순*, 황순환, 김유진, 정귀재((주)제이엠피),
허영무, 윤길상 (한국생산기술연구원 정밀금형팀)

Development of 2-level Stack Mold for Functional Packaging

J. S. Shin, S. H. Hwang, Y. J. Kim, K. J. Jung (JMP Ltd), Y. M. Heo, G. S. Yoon (KITECH)

ABSTRACT

Recently, the demand of high-productivity injection mold increases since the consumption of packaging grows in the world. Stack mold is composed of more than two molds and it has very high productivity and economic efficiency. In advanced country, stack mold which has 4Level×96 cavity was developed already but, in occasion of domestic mold industry, there is no study of stack mold. In this study, stack mold which has 2Level×4cavity is developed for securing the technique of manufacturing high-productivity mold.

Key Words : Stack Mold (스택금형), Packaging (생활용기), CAE (성형해석)

1. 서론

최근 생활용품 금형·성형 시장은 급격히 확대되고 있다. 북미와 유럽의 생활용품 금형·성형 시장은 가장 오래된 시장으로 많은 인구나 높은 생활수준을 기반으로 꾸준히 성장하고 있으며, 신흥 시장으로 주목받고 있는 중국과 인도는 세계 최대의 인구를 바탕으로 한 엄청난 소비력과 함께 급속한 경제 발전으로 인한 생활수준의 향상으로 생활용품 관련 시장이 크게 확대되고 있는 상황이다. 세계 생활용품 시장의 양적인 성장과 더불어 생활수준의 향상과 함께 소비자들의 취향도 고급화되면서 다양한 기능이 복합된 디자인에 대한 요구가 급증하고 있다. 또한 높은 정밀도보다는 제품의 생산성이 더 중시되는 생활용품 금형의 특성을 고려할 때 고품질의 고기능성 제품 양산을 위한 고생산성 금형제작 기술을 확보하는 것이 매우 중요하다.

고생산성 금형으로는 Multi-Cavity(stack mold, 100cavity 이상 대용량금형), Multi-injection (Multi-color, Multi-component), In-mold labeling mold 등이 있는데 이 중 생산성이 가장 높은 금형이 스택 금형 등의 대용량금형이다. 금형의 대용량화는 생산성 향상 및 기업의 경쟁력 강화 등을 위해 유럽이나 북미의 선진금형업체들을 중심으로 오래전부터 연구되어왔으나 사출기 및 주변 기기의 대형화와 비용 상승 등의 문제를 초래하게 되었다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 유럽과 미국의 선진 금형 회사들은 기존의 사출기 및 주변 시스템을 활용할 수 있는 스택 금형(stack-mold)을 개발하였다. 스택금형은

2개 이상의 단일금형을 결합시켜 제작하는 적층형 금형으로서 기존의 금형에 비해 생산성과 경제성 등이 우수한 금형시스템이다. 유럽과 북미의 선진금형 업체들은 70년대부터 연구를 시작하여 현재 4Level×96 cavity 스택 금형까지 개발하면서 시장을 주도하고 있으며, 최근엔 스택 금형에 인 몰드 라벨링, 이중사출 금형시스템 등을 결합시킨 기술집적형 금형시스템으로 변화하고 있는 추세에 있다. 그러나 우리나라의 경우 생활용품 금형분야는 상대적으로 규모가 작은 국내 시장으로 인해 고생산성 금형 기술의 개발에 관심이 적었으나 최근 생활용품 금형의 수출이 늘어나면서 해외 수요자의 고생산성 금형에 대한 요구에 직면하게 되었다. 특히 우리나라 금형의 주요수출국인 중국과 인도에서 고생산성 금형에 대한 수요가 크게 증가하고 있으나 국내업체들의 기술부족으로 유럽, 북미 등의 금형선진국과의 경쟁에 많은 어려움을 겪고 있는 상황이다. 이러한 상황을 고려했을 때 선진국형 기술집적형 고생산성 스택금형 제작 기술 개발이 절실히 요구된다. 따라서 본 연구에서는 스택 금형의 설계, 해석, 가공 및 측정 등을 수행하고 이 과정에서 축적된 정보를 토대로 향후 고생산성 스택 금형의 개발을 위한 기반기술로 활용하고자 한다.¹

2. 금형의 제작

본 연구에서 제작한 스택 금형은 국내 C社와 공동 개발한 식품용기용 2Level×4cavity 금형이다. 생활용품 특성상 본 금형의 성형제품은 복잡한 형상과

매우 얇은 두께를 가지고 있기 때문에 성형상 많은 어려움을 가지고 있다. 이를 해결하기 위해 금형에 수지가 충전된 후 성형품이 빠른 시간에 고화될 수 있도록 코어 내부에 냉각채널을 설계하였으며, 이때 게이트 코어(Gate core)부분의 재질을 변경하여 냉각 효과를 극대화하였다. 또한 고속사출방식에 적합하도록 스택금형의 작동구조를 설계, 제작하였다. 아울러 고속가공기를 이용한 정밀가공을 통해 금형의 정밀도를 향상시켰다.

3. 결론

본 연구에서는 고생산성 스택 금형 개발을 위한 선행연구로서 2Level×4cavity 스택 금형을 제작하였다. 스택 금형의 개발을 통해 생산성 향상, 기술경쟁력을 강화할 수 있으며, 이를 토대로 신규 시장 진출의 기반을 마련하였다. 또한 제작 과정에서 수행된 설계, 해석, 가공 및 측정을 통해 축적된 정보는 향후 고생산성 스택 금형의 개발을 위한 기반기술로 활용할 수 있는 토대를 마련하였다.

후기

본 연구는 산업자원부 우수제조기술연구센터사업의 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

1. 신장순, 김유진, 허영무, 윤길상, “금형 생산성 향상을 위한 금형 설계 시스템 개발,” 한국소성가공학회지, 제14권, 제3호, pp. 239-244, 2005.

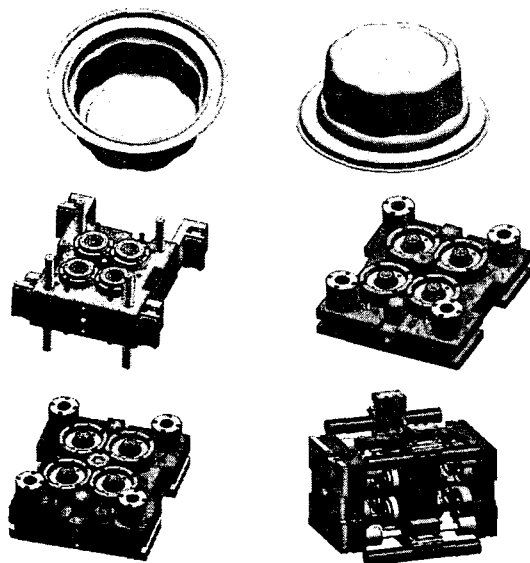


Fig. 1 제품 및 금형 3-D modeling

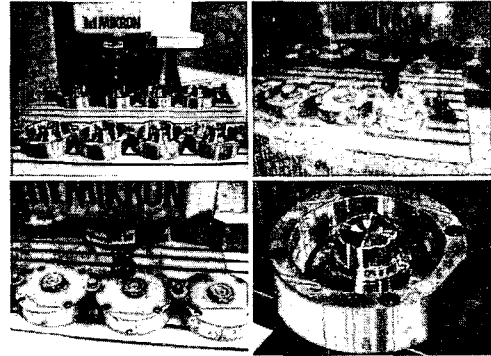


Fig. 2 금형가공 및 측정

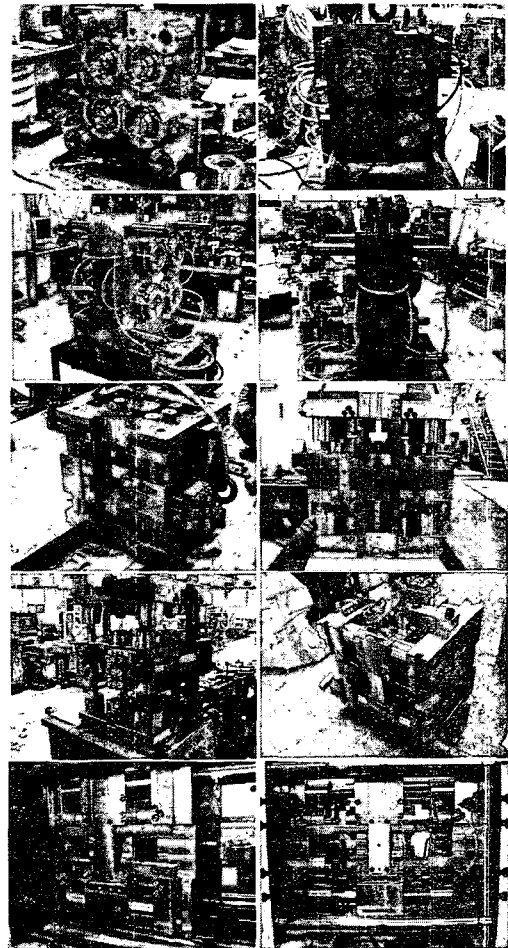


Fig. 3 조립 및 시사출