

마이크로파 적용 사출용 폴리머 펠렛의 건조효율 향상을 위한 함수율 분석

이현민*, 전의식**,**, 김재경***, 권준환**

*공주대학교 기전공학과

공주대학교 미래융합공학과, *공주대학교 생산기술연구소

e-mail:osjun@kongju.ac.kr

Analysis of Moisture Contents on the Injection Moulding Polymer Pellets to Improve Drying Efficiency with Microwave

Hyun-Min Lee*, Euy-Sik Jeon**,**, Jae-Kyung Kim***, Jun-Hwan Kwon**

*Graduate School of Mechatronics Engineering, Kongju National University

**Department of Future Convergence Engineering, Kongju National University

***Industrial Technology Research Institute, Kongju National University

플라스틱 제품 성형 공정에서 수분은 성형공정, 성형품에 중대한 영향을 미치는 요소로 성형 전 펠렛의 수분제거가 필수적으로 요구되고 있다. 이를 위해 산업현장에서는 통상적으로 히터를 열원으로 사용한 호퍼드라이어를 사용하고 있으나 외부에서부터 건조가 이루어짐에 따라 내부까지의 건조가 이루어지지 않아 많은 건조 시간과 전력이 소비되는 문제점이 있다. 마이크로파를 이용한 가열 및 건조 시스템은 전통적인 방법과 비교하여 공정 시간 단축, 단순한 구조, 높은 전력 밀도 등과 같은 장점을 가지고 있다. 본 논문에서는 열원을 마이크로파로 적용하고 마이크로파의 작동시간에 따른 폴리머의 함수량과 건조에 필요한 전력을 분석하여 기존 열풍방식 건조기 대비 효율이 향상됨을 확인하였다.

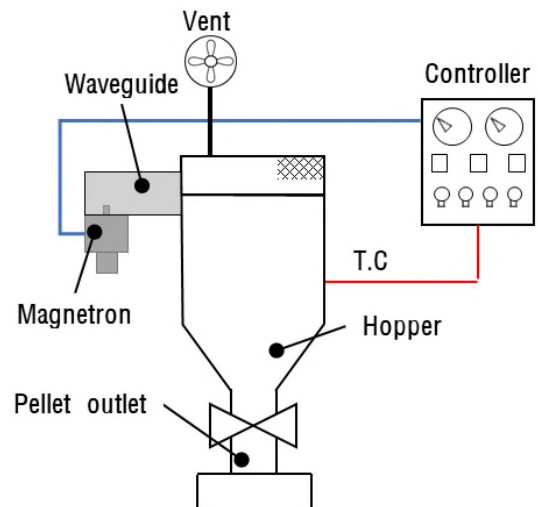
1. 서론

일반적으로 플라스틱제품의 성형공정 중에서 원료인 플라스틱 펠렛의 수분량은 최종제품의 형상 변화 및 물성 하락의 주요인이며 제품의 품질을 결정하는 주요 인자이다. 따라서 압출기나 사출기로 원료를 공급하기 전에 수분제거 공정이 필수적이다. 이를 위해 펠렛 형태의 충전된 원료 사이를 하부에서 상부로 열풍을 통과시키는 히터방식의 호퍼드라이어가 일반적으로 이용되고 있다. 이러한 열풍건조호퍼는 원료의 표면과 내부의 균일한 건조가 어렵고 건조 효율이 떨어져 건조시간의 증가하고 에너지 소모량도 증대되는 단점이 있다. 마이크로파를 이용한 건조는 내부에서 외부로 열을 전달하면서 건조되는 내부건조 방식으로 건조시간이 단축되며 대상 물질만 가열되므로 에너지 효율이 높은 장점이 있다.[1]

이에 본 논문에서는 마이크로파를 적용한 호퍼드라이어를 제작해 펠렛의 함수량 및 소비전력을 측정 분석하여 기존 열풍방식 건조기 대비 건조효율이 향상됨을 실험 검증하였다.

2. 연구 내용 및 방법

실험장치의 건조용량은 25kg이며 호퍼형태의 건조기에 1 kW 마그네트론 1개와 마그네트론 제어를 위한 제어기, 온도 및 전력량 측정 장치가 구성되어 있다. 그림 1은 실험장치의 개략도를 나타낸 것이다. 마그네트론 출력량 제어를 통해 건조조건을 최적화하였고 함수율과 전력량을 분석하였다.



[그림 1] Schematic diagram of hopper dryer using microwave

3. 결론

본 논문에서는 사출성형용 펠렛은 PC, POM으로 선정하였으며 건조 시험 결과 PC는 0.102%에서 0.03%, POM은 0.102%에서 0.02%로 건조됨을 확인하였다. 건조에 사용된 전력은 2 kW이하로 기존 열풍건조 방식 대비 50%이상 효율이 향상됨을 확인하였다.

참고문헌

- [1] 문경환, 손종렬, 김덕찬, "마이크로파 가열에 의한 도금슬러지 건조특성", 대한위생학회지, 제13권 제1호, pp. 9-15, 1월, 1998년.