

TRIZ를 이용한 2.5D Glass 제조 자동화 장비의 금형 이송장치에 대한 최적설계

Optimal Design of 2.5D Glass Manufacturing Automation Equipment's Molding Transfer Unit Using TRIZ

*김성빈¹, #정원지², 이동선², 김만수², 정동연³, 박재현³

*S. B. Kim¹, #W. J. Chung(wjchung@changwon.ac.kr)², D. S. Lee², M. S. Kim², D. Y. Jung³, J. H. Park³

¹창원대학교 기계공학부, ²창원대학교 기계설계공학과, ³(주)대호테크

Key words : TRIZ, Curved Glass, Transfer unit

1. 서론

스마트 폰 등 모바일 Smart 기기는 성능뿐만 아니라 디자인적인 측면에서 수요창출이 상당히 중요해지고 있다. 최근 디자인 Trend는 ‘인간친화’ 라는 패러다임이 접목된 자유 곡면 형상 디자인이라고 볼 수가 있다. 현재 이러한 기기에 들어가는 Curved glass는 가공으로 제작하여 면조도가 좋지 않으며 생산적인 측면에서도 많은 문제점을 가지고 있다. 따라서 가공법상의 문제점을 개선하기 위해 성형공법을 적용한 Curved glass 제조 자동화 장비를 개발할 필요가 있다. 본 논문에서는 TRIZ를 이용하여 Curved glass 제조 자동화 장비에서 특히 Transfer unit에 관한 최적설계에 대한 연구를 할 것이다.

2. TRIZ

실용트리즈는 기술문제해결을 위한 4단계 문제 해결(4SPS)로 구분된다. Fig.1에서 Problem은 해결해야 하는 문제이고 Solution은 문제의 해결책을 의미한다.



Fig.1 TRIZ 4SPS

2.1 문제의 도식화

사람의 생각을 구체화 시키는 가장 좋은 방법은 그림이나 도표 등을 이용하는 것이다. 특히 두 가지 이상의 관련 요소들이 있을 경우, 서로의 관계를 그림으로 나타내면 문제의 원인을 쉽게 파악할 수 있다.

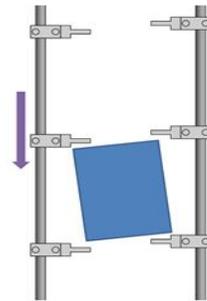


Fig.2 Expressing the matters with a picture

기존 Transfer unit은 양쪽의 구조 및 모양을 같게 만들어 금형을 이송하는 장치이다. 이러한 장치에서는 금형이 틀어지게 되면 자체 정렬이 어렵고 양쪽 Transfer가 같은 속도로 움직이지 못하는 경우가 발생한다. 이러한 상황은 Transfer unit에 많은 진동이 발생하게 되고 결국에는 Transfer와 금형에 많은 손상을 초래한다.

2.2 시스템 기능 분석

시스템의 기능분석은 기술 시스템이나 공정의 기능의 관점에서 분석해 비교적 간단한 모델로 기술시스템을 분석하는 새로운 방법으로, 해결해야 할 기술과제가 복잡하게 얽혀있거나 문제가 명확하지 않은 경우 시스템의 기능분석은 매우 중요하다. 아래 그림에서 기술시스템은 사각형으로,

목표대상은 둥근형으로, 환경요소는 육각형으로 나타내며, 실선화살표는 유익한 기능을 수행하는 것을 의미하며, 점선 화살표는 유해한 기능을 나타내는 것이다.

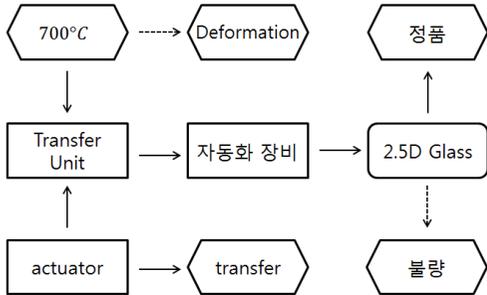


Fig.3 Technique system analysis table

2.3 모순도출

TRIZ의 모순에는 기술 모순과 물리 모순의 두 가지가 있는데, 이 논문에서는 기술 모순을 중점으로 분석을 하였다. Transfer는 정확하게 금형을 이송시켜야 하지만 고온에서 작동하기 때문에 정밀할수록 작은 변형에도 쉽게 어긋날 수가 있다.



Fig.4 Technical contradiction

2.4 모순분석

Transfer unit의 목적은 금형을 이송시켜 정확한 위치에서 Piston에 의해 힘을 받게 해주는 장치이다. 따라서 Transfer의 한쪽은 금형을 이송시키는 방식에 중점을 맞추고 한쪽은 금형의 위치를 바로잡아주는 방식에 중점을 맞추어 모순을 극복한다.

2.5 문제의 해결책과 평가

4SPS의 4단계를 통하여 도출된 문제에 대한 여러 가지 해결책을 최종적으로 선택한다.

- Transfer의 한쪽은 좌·우 운동으로 금형을 이송시킨다.
- 다른 한쪽의 Transfer는 상·하 운동으로 금형

을 정렬한다.

3. 결론

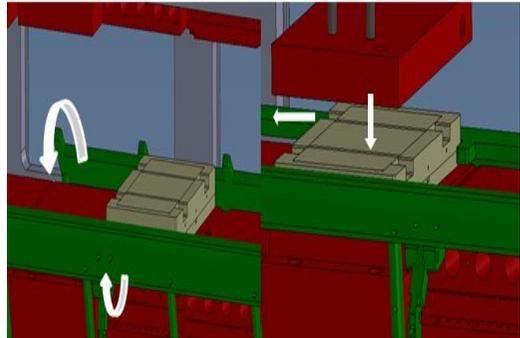


Fig.5 Dwaring of Transfer unit

앞에서 TRIZ를 이용하여 최적화 방법을 도출해 낸후 기존의 2.5D Glass 자동화 장비에 적합하게 설계하고 Solidworks를 이용하여 3D 모델링을 하였다. Transfer의 한쪽은 금형을 이동시키는 방식이고 Transfer의 한쪽은 금형의 위치를 바르게 정렬시켜주는 방식으로 설계하였다. 이러한 Transfer unit은 고온에서 일어날 변형도 적고 금형이 틀어질 염려도 없다. 또한 구조도 훨씬 단순해져 제작비적인 측면에서도 유리해진다. 이 해결책을 통해 2.5D Glass 제조 자동화 장비는 기존 장비보다 더 유리한 가격에 만들 수 있고, 2.5D Glass 제품의 정밀도를 높일 수 있을 것이라고 판단된다.

후기

본 연구는 지식경제부 우수제조기술연구 센터(ATC)사업으로 수행된 연구결과이며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 김호중, “현업문제 해결사례 실용 트리즈”, 진샘미디어, 2012
2. 김만수, “TRIZ를 이용한 표면 샌딩 자동화 시스템 최적 설계”, 한국정밀공학회 2012년도 춘계 학술대회논문집