

Single Ion-Exchange 프로세스에 의한 기판용 유리의 강화 Strengthening of Substrate Glass by Single Ion-Exchange Process

단국대학교 이희관, 이용수, 강원호

1. 서론

물리적 강화방법에 비하여 많은 장점을 갖는 화학적 강화기술은 대부분 double ion exchange process에 의한 two-step process로 이루어지므로 실제적인 응용에 많은 어려움이 있다. 따라서, 본 연구는 이러한 방법과는 달리 single ion exchange process를 이용하여 강화유리를 제조코저, 디스플레이 기판으로 이용되는 Soda-Lime-Silicate유리를 대상으로 하여 이온교환 조건에 따른 물성 및 기계적 특성 변화를 관찰하였다.

2. 실험방법

LCD 기판으로 사용되는 유리를 single ion exchange process를 사용하여 처리하였으며, 효과분석으로는 온도와 시간의 변화에 따른 K^+ 이온의 침투깊이, 교환량, 밀도, 투과율 등을 관찰하였다. 또한, Instron을 이용하여 처리시간, 처리온도 변화에 따른 3점 곡강도 및 표준편차변화를 관찰하였으며, 파괴된 샘플의 Brittleness와 Fractography를 관찰하여 강도 값의 변화와 비교하였다.

3. 실험결과

이온교환 시간과 온도가 증가함에 K^+ 이온의 침투깊이, 이온교환량, 밀도가 증가하였으며, 그 거동이 double ion exchange 프로세스와 유사함을 알 수 있었다.

이온교환 처리후의 강도 변화는 최적 조건에서 초기 값보다 5배 이상이 증가하였으며, 강도 값의 표준편차와 변화계수가 감소하는 특성을 나타내었다.

또한, Fractography 관찰을 통하여 유리 내부에 응력층이 존재함을 알 수 있었으며, 이러한 응력 형성에 따른 영향은 파괴시에 나타나는 multi crack branching 및 Indentation 관찰을 통해서도 알 수 있었다. 특히, 파괴시에 나타나는 크랙 가지 및 인성특성 변화는 강도 값과 유사한 변화를 나타냈다.

4. 참고문헌

1. Kang, W. H., Strengthening and Reducing Weight of Flat Panel Display Glass by a Single Step Ion-Exchange Process, Proposal to KOSEF.
2. David J. Green, Engineered Stress Profiled Glass for Flat Panel Display, Proposal to NSF.