

실란 화합물 기반 플라스틱 기판의 표면 개질화 및 저온 저압 접합 공정

Surface modification of plastic substrates mediated by silane coupling agents and its application for plastic assembly (use poster)

이내윤^{a*}

^{a*}가천대학교 바이오나노학과 (E-mail: nylee@gachon.ac.kr)

초 록: 플라스틱 기판 표면을 플라즈마 처리시 형성되는 수산화기에 실란화합물을 반응시키면 상온에서도 플라스틱 표면에 다양한 유기기를 도입할 수 있다. 아민기와 에폭시기가 상온에서도 강력한 화학결합을 이루는 원리를 이용하여, 유기기로써 아미노기와 에폭시기를 갖는 두 실란화합물을 선정, 두 고분자 기판에 각각 도입 후 접합시킨 결과, 저온 및 대기압 조건에서도 강력한 본딩을 이루는 것을 확인할 수 있었다.

1. 서론

플라스틱 기판은 광투과성이 좋고 성형가공성도 뛰어나며 가격도 저렴하여 최근 바이오칩 재료로 각광받고 있다. 하지만, 표면 안정성이 높아 화학적으로 개질화시키기가 어렵기 때문에 열융착 (thermal bonding) 기법에 의한 접합이 대세를 이루고 있다. 하지만, 열융착 기법을 적용할 경우, 고온 고압의 조건에 노출되기 때문에 플라스틱 표면에 형성된 미세채널이 붕괴되거나 폐색되는 위험성이 존재한다. 따라서, 저온 저압 공정에서도 미세패턴의 붕괴 없이 안정적으로 플라스틱을 접합시킬 수 있는 공정에 대한 필요성이 높아지고 있다.

2. 본론

본 연구에서는 두 종류의 실란화합물을 사용하였다. 아민기와 에폭시기는 상온에서도 강력한 결합을 이루는 작용기로 잘 알려져 있는데, 본 연구에서는 아민과 에폭시기를 작용기로 갖는 실란화합물을 선정하여 플라즈마 처리한 플라스틱 기판에 반응시켰다. 그 결과, 실란화합물의 무기기인 실란기와 플라스틱 기판 표면에 형성된 수산화기 사이에 강력한 실록산 결합 (Si-O-Si)이 형성되었고, 기판의 말단에 각각 아민기와 에폭시기를 도입할 수 있었다. 아민기와 에폭시기의 강력한 결합으로 인해 플라스틱 기판의 종류에 무관하게 기판을 접합할 수 있었고, 기존의 열융착 기법보다 훨씬 낮은 온도와 압력에서도 안정적인 화학결합을 획득할 수 있었다.

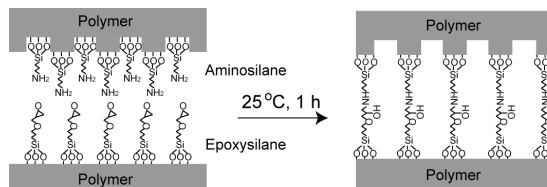


Fig. 1. Schematic for the bonding

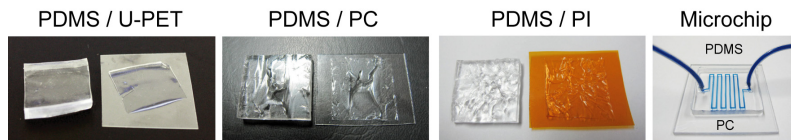


Fig. 2. Results of bonding utilizing various polymer substrates

3. 결론

본 연구에서는, 플라스틱 기판 표면에 다양한 작용기를 갖는 실란화합물을 도입함으로써 열융착 기법에 비해 상대적으로 저온 및 저압의 조건에서도 플라스틱간 접합을 이룰 수 있었고, 미세채널의 붕괴 또는 폐색 없이 유체가 안정적으로 흐를 수 있는 미세채널을 제작할 수 있었다. 본 연구는 바이오칩에의 응용 뿐만 아니라, 전기전자 소자와 플라스틱간의 접합 등 폭넓은 분야에도 안정적으로 적용 가능할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. M.J. Lee, N.Y. Lee, J.R. Lim, J.B. Kim, M. Kim, H.K. Baik, Y.S. Kim, *Adv. Mater.*, 18 (2006) 3115
2. N.Y. Lee, B.H. Chung, *Langmuir*, 25 (2009) 3861
3. L. Tang, N.Y. Lee, *Lab Chip*, 10 (2010) 1274