

유기박막 태양전지 소재 및 프린팅 기술

문상진[†], 김재형, 조정민, 변원배, 윤성철

한국화학연구원 에너지소재연구센터
(moonsj@kriect.re.kr[†])

2000년대 들어 소재기술의 진보와 함께 혁신적인 성능개선이 이뤄지고 있는 유기박막 태양전지는 가장 신형의 3세대 태양전지로서, 유기 재료의 손쉬운 가공성과 다양성, 낮은 재료비, 그리고 프린팅, 코팅 공정과 같은 값싼 소자 제작 공정으로 인해 차세대 저가 태양전지로서 큰 기대를 모으고 있다. 현재 유기박막 태양전지는 단위소자 기준으로 7%대의 광전변환 효율을 달성하고 있는데, 다양한 반도체성 고분자나 단분자 도너 물질에 특히 전자 수용성이 좋은 fullerene(C60)계 억셉터 물질을 채택함으로써 급격히 성능 개선이 이뤄지고 있다. 그러나 상용화를 위해서는 궁극적으로 대면적에서 10% 이상의 성능 수준이 요구되는 바, 유기재료의 낮은 전하 이동도와 짧은 수명을 극복하고 성능을 극대화하기 위해서는 고성능 신규소재의 개발이 필수이다. 태양광 스펙트럼의 장파장 까지 빛흡수가 가능하면서도 광흡수계수가 높은 저밴드갭 도너 물질, 전하 이동도가 획기적으로 개선되고 광 안정성도 높은 신규 소재 개발이 일차적으로 요구되며, 박막 특성 개선과 소자구조의 최적화 등에서도 보다 광범위한 연구개발이 요구되고 있다. 특히 저가의 용액공정에 의한 소자 제작시 박막의 나노-모폴로지 제어는 소자의 성능에 지대한 영향을 미치므로 공정별 한계와 최적조건을 구축하는 것도 매우 중요하다. 본 발표에서는 당 연구팀을 포함한 국내외 연구그룹들의 최근 유기박막 태양전지 신소재 개발 및 용액공정 기술 현황에 대하여 간략히 살펴보고자 한다.

Keywords: 유기태양전지, 신소재, 프린팅, 용액공정

High Performance of Printed CMOS Type Thin Film Transistor

In-Kyu You[†], Soon-Won Jung

Electronics and Telecommunications Research Institute
(ikyoun@etri.re.kr[†])

Printed electronics is an emerging technology to realize various microelectronic devices via a cost-effective method. Here we demonstrated a high performance of p-channel and n-channel top-gate/bottom contact polymer field-effect transistors (FETs), and applications to elementary organic complementary inverter and ring oscillator circuits by inkjet processing. We could obtain high field-effect mobility more than 0.4 cm²/Vs for both of p-channel and n-channel FETs, and successfully measured inkjet-printed polymer inverters. The performance of devices highly depends on the selection of dielectrics, printing condition and device architecture. Optimized CMOS ring oscillators with p-type and n-type polymer transistors showed as high as 50 kHz operation frequency.

This research was financially supported by development of next generation RFID technology for item level applications (2008-F052-01) funded by the ministry of knowledge economy (MKE).

Keywords: printing, CMOS, thin film transistor, inverter, ring oscillator