

일본, 인광 발광효율 5% 초과!

고분자 유기EL 소자 개발 ... 고분자 최적화 3원색 모두 달성

일본의 NHK방송기술연구소는 인광(Phosphorescence)발광재료를 이용해 발광효율을 크게 높인 고분자형 유기 EL(Electronic Luminescence)소자를 개발했다.

정공Block층을 새로이 만드는 등 적층구조를 채용하고 고분자구조를 최적화함으로써 적색, 녹색, 청색의 발광효율이 각각 5%를 넘게 돼 형광발광 이상의 수준을 달성했다.

또 이들을 조합한 백색소자와 컬러필터를 조합시켜 Full Color Display도 시험제작했으며, 앞으로 3원색에 의한 Full Color화, 플라스틱 기반을 사용한 Flexible Display 개발에 착수할 예정이다.

NHK방송기술연구소는 디지털방송을 여러 가지 환경에서 이용할 수 있도록 하기 위해 Flexible성을 가진 고분자형 유기 EL Display를 개발하고 있다.

특히 소비전력절감에 중점을 두고, 종전의 형광발광에 비해 4배 이상의 고효율화가 가능한 인광발광을 이용한 개발을 강화하고 있다. 형광만의 발광효율은 5%가 한계인데, 인광을 유효 활용하게 되면 이론적으로 20%가 가능하게 된다.

인광고분자 합성에서 Showa Denko와 협력하고 있으며 2002년 상온에서의 발광을 실현했다. 이 시점의 발광효율은 적 4.6%, 녹 5.9%, 청 2.7%로, 녹색만이 형광발광 이상의 수준에 도달했다.

이번에 NHK 연구소에서는 적층구조 도입 등에 따라 적6.9%, 녹 11%, 청 6.6%으로, 삼원색 모두에서 형광발광의 한계였던 5%를 웃도는 발광효율을 달성했다.

발광층의 전자와 정공의 밸런스를 개선하기 위해 발광층과 음극 사이에 정공 Block층을 만들어 정공이 음극 쪽으로 빠져나가는 것을 막아 전자와 재결합하기 쉽게 만들었다.

또 고분자구조 중의 전하수송 Unit과 발광Unit을 최적화해, 특히 청색의 발광효율 향상에 기여하고 있다.

이러한 성과에 따라 NHK연구소에서는 인광성고분자의 우위성이 확인된 것으로 보고, Full Color화, 플라스틱 기반에 대한 적용 등을 진행하며, 청색의 순도를 개선해 나갈 방침이다. 유기 EL Display의 구동기술에서는 이미 Tantal계 절연막 등을 조합한 유기 Transistor의 시험제작에 성공했으며 Active 구동에도 도전할 방침이다.

<Chemical Journal 2003/07/31>