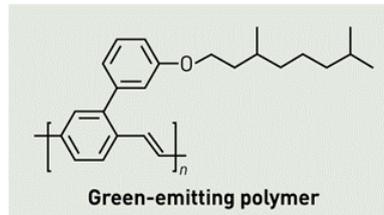
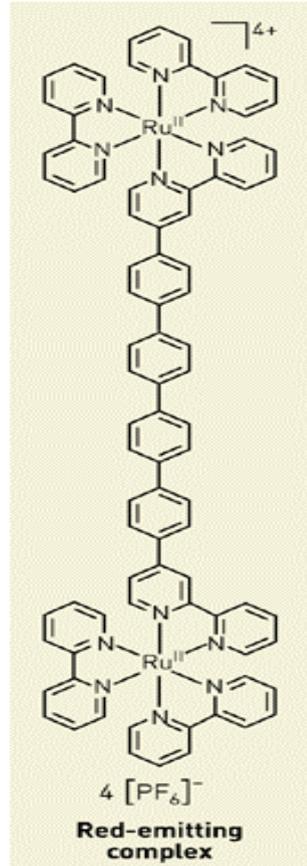


전류의 방향에 따라 적색 또는 녹색발광하는
고분자 재료개발

전류의 방향을 바뀌춤에 따른 적색과 녹색의 발광이 가능한 고분자를 사용한 전기발광소자가 네덜란드의 과학자들에 의하여 고안되었다 [Nature, 421, 54 (2003)]. 일반적으로 전기발광재료들은 여기 상태에 따라 결정되는 고유의 색을 방출한다. 천연색의 구현은 적색, 녹색, 청색을 방출하는 세 가지의 다른 재료로 구성된 화소가 필요하다는 것을 의미한다. 그러나 이번에 고안된 새로운 소자는 하나의 재료로 녹색과 적색 발광이 가능하기 때문에 발광소자의 제작을 간단하게 할 수 있다. 또한 적색 또는 녹색에 대하여 더 많은 수의 화소를 가지는 효과로 휘도를 증가시킬 수 있다. 이 전기발광소자는 tetraphenylene으로 연결된 루세늄이 중심에 위치한 두 개의 발광성복합체와 poly(phenylene-vinylene)이 혼합된 반도체성 유도체를 금과 ITO (Indium Tin Oxide)로 구성된 양쪽 전극 사이에 삽입한 형태를 가지고 있다. 발광특징으로는 “4V의 양 전압을 ITO에 인가하면 루세늄 복합체의 발광이 시작되어 적색발광이 구현되고, 반대로 -4V의 음 전압을 가하면 전류의 방향이 바뀌며 루세늄 복합체로부터의 발광이 멈추고 고분자의 여기로부터 녹색발광이 일어나게 된다.”라고 암스텔담 대학 화학과 교수로 연구자인 Cola가 설명하였다. 네이처지에서 연구자들은 단지 발광시스템의 기본적인 양상에 초점을 맞춘 결과를 발표하였는데, Cola는 “비슷한 소자가 보고된 적이 없는 상황에서 단지 독특한 메커니즘을 바탕으로 어떻게 소자가 동작하는지를 제시한 것이다.”라고 밝혔다. 텍사스대의 화학과 교수인 Bard는 “그들의 연구 결과는 발광소자의 동작모드에 대한 새로운 통찰력을 제공하였으나, 제시된 동작과정을 확인하기 위하여서는 더 많은 연구가 필요하다.”며 어떻게 소자가 동작하는가에 대한 정량적 이해가 수반되어야 한다는 것을 지적하였다. 또한 “보고된 결과에 대한 진정으로 호기심을 느낀다.”라고 소감을 나타냈다. Cola는 그들의 연구가 유기와 무기 성분들의 혼성을 바탕으로 한 새로운 재료를 설계하는 데 독창적이고 유망한 방법임을 확신한다고 피력하였다.

(C & EN, January 6, 2003)



초소형 장치를 위한 3차원적 구조의 초소형 전지
개발 추진

대부분의 사람들은 최근에 생겨난 마이크로 전기 기계의 시스템 또는 MEMS라 불리는 마이크로 스케일 장치에 대하여 들어 본적이 없겠지만 이 분야는 한 가지를 제외하고 의료기기산업, 자동차산업, 항공우주산업을 완벽하게 일신하였다. 그 한 가지는 지속적인 전원 공급이 가능하며 머리카락 두께

보다 작은 장치에 설치 가능한 전지를 말한다. UCLA의 재료학과 교수인 Bruce Dunn은 3차원적 구조를 가진 초경량이며 재충전이 가능한 전지를 기존의 전지가 사용되기 어려운 초소형 장치 내에서 사용할 수 있을 것으로 생각하고 있다. 그는 “기술자와 화학자들로 이루어진 우리 연구팀은 실제적인 패러다임의 변화를 보여주는 새로운 전지에 대한 연구분야를 개척하고 있다.”라고 말했다. 랩탑 컴퓨터나 휴대전화기 같은 전자장치에는 양극과 음극이 종잇장처럼 겹겹이 쌓여진 기존의 2차원적 전지를 사용한다. 전지의 에너지밀도를 높이기 위해서는 전극의 층을 더 많이 쌓아야 하므로 전지가 더 커지고 무겁게 된다. 이에 대한 대안으로 UCLA 연구팀은 2차원구조의 전극막들을 튜브 같이 겹겹이 쌓여진 수 백개의 마이크론 크기의 rod로 된 3차원적 배열로 전극형태를 바꾸면, 전지의 크기를 작게 하며, 이온의 경로를 단축시킬 수 있어 이온들의 움직임이 보다 효율적이 되어 에너지 손실이 적고, 더 오래 쓸 수 있는 전지가 된다는 것이다. 이 연구팀은 최근에 5 mm 크기의 전지를 디자인하는 연구를 시도하고 있다. 또한 UCLA의 기계 및 항공우주공학과의 C. J. Kim 교수팀은 주형으로 사용될 실리콘 칩을 만들고 전극 재료들을 실리콘 칩 주형에 굳힌 후 실리콘 칩 주형을 식각시켜 3차원 구조의 전지 전극을 만들었다. 이 초소형 전지들은 여러 분야에서 사용되는 MEMS 장치에 사용된다. 연구팀은 우선 MEMS 장치에 파워를 제공하는 방법을 찾는 것에 역점을 두고 있지만 다른 일상적인 전자제품에도 응용이 될 수 있도록 계획하고 있다. 예를 들어 셀룰로폰과 비디오카메라의 크기가 작아짐에 따라 작은 크기의 전지 사용으로 전지에너지의 감소를 극복할 수 있는 초소형 전지가 필요하게 되기 때문이다.

(EurekAlert, February 3, 2003)

“부품의 인쇄제작” 산업혁신을 예고

전구를 인쇄한다는 생각은 매우 이상하게 받아들일 수 있지만, 미국의 기술자들은 잉크젯 인쇄기술을 사용하여 그 생각을 실현시키려 하고 있다. 버클리의 캘리포니아 대학에서 완전한 전기전자장치를 한번의 인쇄제작을 통하여 구현하는 연구를 하고 있다. 이 기술은 소자가 요구하는 회로를 자체

구조가 만들어지는 것처럼 전도성 고분자와 반도체성 고분자들을 층층이 인쇄하는 것이다. 이 기술이 완벽해지면 완전하게 동작하는 전구, 라디오, 리모콘, 핸드폰과 장난감과 같은 장치들을 조립 라인 없이 싸게 공급할 수 있게 될 것이다. 3차원 프린터는 새롭게 설계된 시제품을 만드는데 이미 유용한 도구로 스마트 고분자의 액적으로 층을 형성하고 점차적으로 3차원 구조를 만들어 간다. 이와 같은 인쇄기법은 매우 정교하여 최종 완성제품에도 적용이 될 수 있는 기계부품을 가진 시제품을 인쇄할 수 있는 단계에 와 있다. 현재 버클리 연구팀은 트랜지스터, 축전기, 유도코일, 다른 반도체 구성요소와 같은 전자부품들을 어떻게 인쇄하는지에 대한 연구를 해오고 있다. 연구팀의 리더인 John Canny는 “이 부품들의 동작과 제어를 위한 완전한 회로로 구성되기 위하여 연결될 것이다.”라고 말했다. 이미 그 팀은 외장과 회로인쇄에 필요한 모든 고분자들을 다룰 수 있는 잉크젯 카트릿지를 개발한 상태이다. Canny는 인쇄된 단일 부품 형태로 TV 리모콘을 만들 수 있다는 것을 제시하였다. 리모콘은 전지를 제외하고는 고분자 재료를 기초로 한 버튼, 적외선 방출기 및 전자부품으로 구성된다. 전기활성 고분자로 인쇄하여 만든 소자는 압력이나 어떤 방향으로의 힘에 따라 반응을 하게 되는데 예를 들어 버튼의 경우 압축에 의한 전압이 발생된다. 전자공학과 이와 같은 유연한 재료를 합쳐서 합성어로 “flexonics”라 하며 일례로 현재의 인쇄회로기판을 대체할 수 있을 것으로 판단된다. 향후 지속적인 발전으로 새로운 산업의 변혁을 가져 올 것으로 기대되는 분야로 인식되고 있는 추세이다. 그러나 아직까지는 여러 단점을 지적할 수 있다. 즉 flexonics 장치가 깨지면 내장된 구성부품이 교체될 수 없기 때문에 수리할 수 없고, 또한 고분자를 기초한 전자소자들의 가격이 실리콘 소자보다 저렴하더라도 성능은 확실하게 떨어지는데, 예를 들면, 고분자 트랜지스터는 실리콘 트랜지스터보다 스위칭 속도가 100배 더 느리다는 것이다. 그러나 로봇을 3D 인쇄로 구현시키는 연구를 진행하는 Brandeis 대학의 Jordan Pollack은 속도가 모든 것이 아니며, 전자부품의 인쇄제조기법은 새로운 기술로 나름대로의 위치를 찾을 것이라고 전망하였다.

(New Scientist, January 3, 2003)