



지스트(광주과학기술원) 보도자료

<http://www.gist.ac.kr>

보도시점	배포 즉시 보도 부탁드립니다.	
배포일	2020.06.23.(화)	
보도자료 담당	홍보팀 김효정 팀장	062-715-2061
	홍보팀 이나영 선임행정원	062-715-2062
자료 문의	신소재공학부 고흥조 교수	062-715-2310

지스트 고흥조 교수 연구팀 종이접기 방식을 이용한 3차원 구조 디스플레이 개발

- 양면형 및 홀로그램 디스플레이 등 모든 방향으로 출력이 가능한 육면체 디스플레이 구현하는데 성공

- 국내 연구진이 평면 디스플레이에서는 볼 수 없는 출력 특성을 지니는 3차원 구조의 디스플레이를 구현하는데 성공했다. 지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 신소재공학부 고흥조 교수 연구팀은 플렉시블 전극기반의 평면 디스플레이를 종이접기 방식으로 3차원으로 변형하여 여러 방향으로 출력이 가능한 디스플레이를 개발하였다.
- 디스플레이(Display)는 주로 전기적으로 전송되는 화상신호를 인간이 인식할 수 있는 형태로 표현하는 대표적인 전자소자로서 TV, 핸드폰, 모니터, 전광판, 블랙박스, 스마트워치, 가상현실머신, 차량용 디스플레이 등에 일반적으로 사용되고 있다. 이러한 디스플레이는 그 제작공정에 따라 대부분 평면구조를 지니고 있다.
- 기존의 평면형 디스플레이는 한 방향으로만 영상을 출력할 수 있어 시청방향이 제한되는 것과는 달리 3차원 구조 디스플레이(3D structure display)는 다양한 방향으로 영상을 출력할 수 있어 가상현실/증강현실을 위한 커브드 헤드 마운트 디스플레이(Head mounted display), 양면 디스플레이, 건물/차 내외장 디스플레이 등에 응용이 가능하여 고부가가치를 창출 할 수 있는 차세대 첨단 기술이라 할 수 있다.

□ 연구팀은 3차원 구조의 디스플레이 개발을 위해 10 마이크로미터(μm)보다 얇은 플렉시블 박막전극 기반의 디스플레이를 제작하고 이를 변형시켰다.

- 연구팀은 아크릴로나이트릴 부타디엔 스타이렌(ABS, Acrylonitrile butadiene styrene) 필름 위에 박막전극을 제작한 뒤 LED를 전사하여 디스플레이를 만들고, 미세유체관(Microfluidic channel)*에 휘발성 용매를 주입하여 필름을 원하는 위치에 선택적으로 가소화** 하였다.

*미세유체관(Microfluidic channel): 반도체공정을 통해 마이크로 또는 나노 크기로 만들어진 관, 이에 유체를 흘려보내 유체를 공간적·시간적으로 제어 함.

**가소화(Plasticization): 고분자에 열이나 용매를 주입하여 영구적으로 변형될 수 있도록 함.

□ 선택적으로 가소화 된 고분자필름은 소성변형*을 통해 안쪽과 바깥쪽으로 자유롭게 접어도 전자소자의 특성에는 영향을 미치지 않아 평면 디스플레이 소자를 종이접기 방식을 이용하여 다양한 형태로 변형시키는 것이 가능했다. 이와 같이 평면에서 박막형 전자소자 제작 후, 변형을 통해 3차원 전자소자를 구현하는 방법은 전자소자의 성능이나 해상도가 저하되지 않을 뿐더러 기존 반도체 공정장비를 대부분 사용할 수 있는 장점이 있다.

*소성변형(Plastic deformation): 물체에 외력을 가하여 변형시킬 때, 외력을 제거한 후에도 원래의 상태로 되돌아오지 않고 변형된 형태를 유지 함.

- 본 방법을 통해 고흥조 교수 연구팀은 앞뒤로 이미지 출력이 가능한 양면형 디스플레이, 보는 각도에 따라 다른 이미지를 보여주는 홀로그래픽 디스플레이, 모든 방향으로 출력이 가능한 육면체 디스플레이를 구현하는데 성공했다.

□ 고흥조 교수는 “이번 연구의 가장 큰 의의는 플렉시블 전자소자의 변형을 통한 3차원 전자소자 개발에 있어 소자가 지녀야 할 이상적인 회로구조를 유지하면서 자유롭게 3차원 구조로 변형할 수 있는 기술을 제시한 것이다”면서, “향후 디스플레이와 더불어 각종 3차원 구조 센서의 개발에 활용하여 방송, 의료, 항공, 군사, 광고, 애니메이션, 영화를 위한 입출력 장치 개발에 활용 할 계획이다”고 밝혔다.

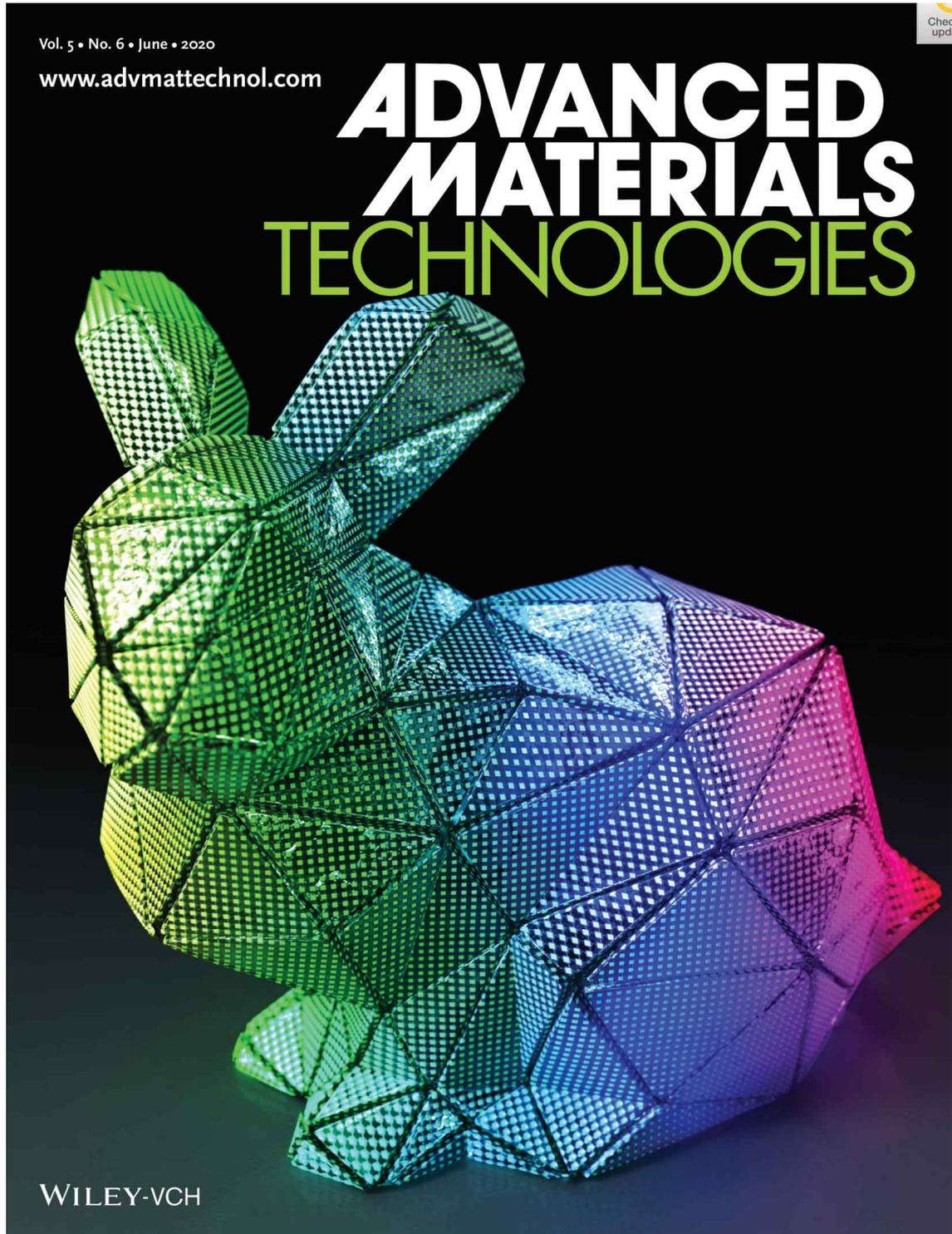
□ 이번 연구는 과학기술정보통신부와 한국연구재단 기초연구사업(중견연구자) 지원으로 수행되었으며, 연구 결과는 신소재 분야 국제학술지 어드밴스드 머티리얼즈 테크놀로지(Advanced Materials Technologies) 6월호 표지논문으로 선정되어 6월 11일에 게재되었다. <끝>

논문의 주요 내용

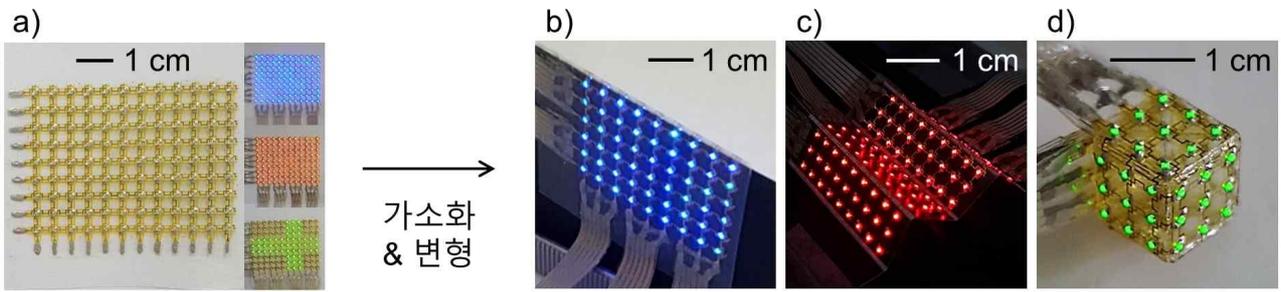
1. 논문명, 저자정보

- 논문명 : Hexahedral LED Arrays with Row and Column Control Lines Formed by Selective Liquid-Phase Plasticization and Non-disruptive Tucking-Based Origami (유체상 가소화 및 무절단 접이를 통해 구현된 매트릭스 제어회로의 육면체 LED어레이)
- 저자 정보 : 고흥조(교신저자, 지스트) , 김기관(주저자, 지스트), 김영민(지스트), 유성광(지스트), 장훈수(지스트)

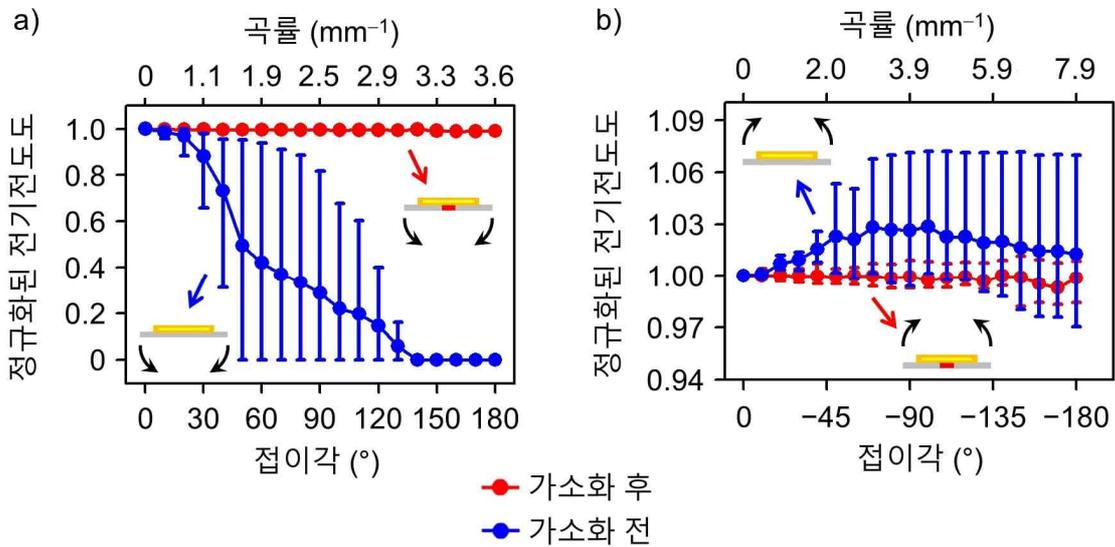
그림 설명



(그림1) 어드밴스드 머티리얼즈 테크놀로지(Advanced Materials Technologies) 6월호 표지



(그림2) 박막전극 기반의 평면 LED디스플레이 (a)의 가소화 및 변형을 통해 구현된 양면형 디스플레이 (b), 홀로그래픽 디스플레이 (c) 및 육면체 디스플레이 (d)의 사진.



(그림3) 아웃폴딩 (a), 인폴딩 (b) 실험에서 ABS 기판의 가소화 유무에 따른 박막전극의 전기전도도 변화 그래프. 전기전도도 값은 구부림 테스트 전의 초기 전기전도도 값으로 정규화(Normalized) 되었다.