

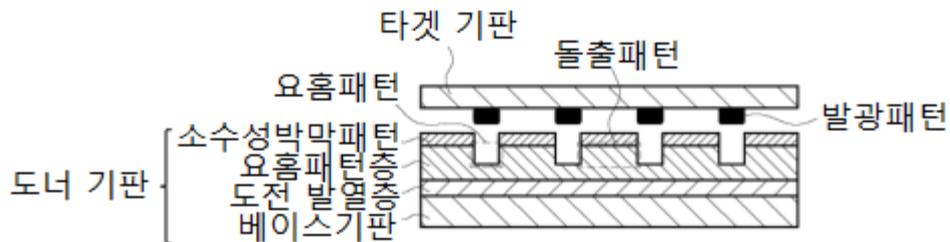
**19**

도전 발열층과 소수성 박막 패턴을 구비한 도너 기판, 도전 발열 패턴과 소수성 박막 패턴을 구비한 도너 기판, 도너 기판을 이용한 **발광 패턴 형성방법, 발광 패턴, 및 발광 다이오드**

**기술개요**

본 기술은 유기 발광 다이오드, 양자점 발광 다이오드, 페로브스카이트 발광 다이오드 등과 같은 발광 다이오드의 화소를 이루는 발광 패턴을 형성하는 방법과 발광 패턴 형성을 위한 도너 기판에 관한 기술임

**대표도면**



**발광 패턴 형성방법**

도너 기판을 준비하고 해당 기판에 발광 잉크를 적하함



도너 기판을 타겟 기판으로 덮음



도전 발열층에 전류를 인가하여, 발광 잉크를 타겟 기판에 전사함

**기술완성도**

TRL 1	TRL 2	TRL 3	TRL 4	TRL 5	TRL 6	TRL 7	TRL 8	TRL 9
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

실험단계 : 실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가

## 개발 배경

현재 OLED 제조공정은 잉크젯, 레이저(Laser-Induced Thermal Imaging) 및 FMM(Fine Metal Mask) 등 다양한 공정이 존재하나 각 공정들은 고해상도 및 대면적화 등의 두가지 장점을 모두 충족할 수 없어 새로운 공정개발이 필요한 상황임

## 기술의 특징 및 장점

### 기존기술 한계

- 잉크젯 방식 : 대면적화에 유리하나 잉크의 퍼짐 제어가 어려워 미세한 화소 구현이 어려움
- LITI 방식 : 전사된 유기물 패턴의 엣지(edge) 부분이 균일하지 못함
- FMM : 고해상도 구현에 유리하나 수율이 떨어지며 대면적화가 어려움

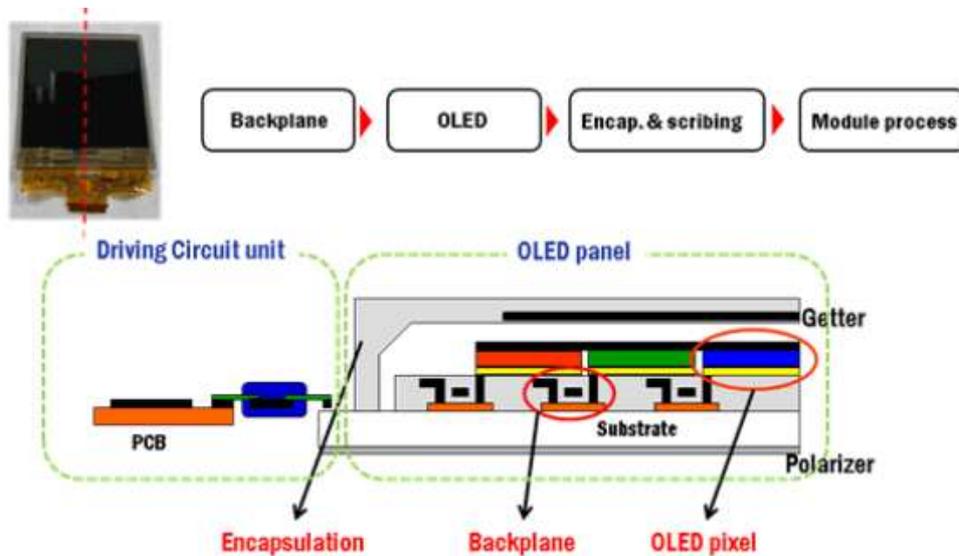


### 개발기술 장점

- 요홈 패턴에 정확히 대응하는 형상으로 발광 잉크가 타겟 기판에 전사하여 발광 패턴의 정밀도가 높음
- 타겟 기판과 도너 기판이 밀착된 상태에서 발광 잉크가 전사되므로, 형성되는 복수 개의 발광 패턴의 엣지 부분이 모두 균일함

## 기술적용 제품 및 활용분야

해당 기술은 OLED 디스플레이 패널 제조 공정에 적용될 것으로 보임



## 기대효과

발광 패턴의 정밀도 및 균일도가 높아, 고해상도 화소 형성과 대면적 발광 다이오드 제조가 가능함

## 국내외 기술동향

- 최근 OLED 디스플레이는 Flexible한 특성을 구현함과 동시에 기존 OLED 공정의 대면적화, 고해상도화, 부품소재절감화 및 공정최적화 등을 목표로 다양한 연구개발이 진행되고 있음
- 2018년 OLEDON의 황창훈 대표는 2250ppi의 AMOLED 화소의 증착이 가능한 곡면 소스 FMM 증착기술을 세계 최초로 개발하였다고 IMID 2018에서 발표함
- ColorLink Japan는 일본 2018 제4회 wearable expo에서 OLED 패널을 마이크로 사이즈까지 축소시킨 0.7inch FHD 해상도급의 micro OLED를 적용한 VR 및 AR 기기를 선보였음
- 2017년 독일의 Fraunhofer Institute는 SAL 2017에서 색조절이 가능한 차량용 flexible OLED를 선보였으며 해당 OLED는 기존의 차량 내부 조명을 대체 할 뿐만 아니라 천장이나 굴곡이 있는 부분 등 설치가 힘든 부분에도 적용 될 것으로 전망하고 있음

## 국내외 시장동향

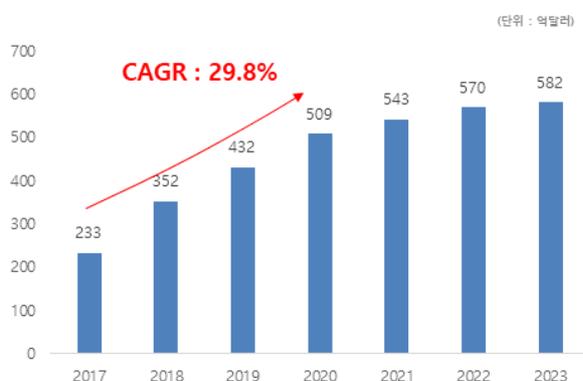
### 세계 OLED 시장 전망

- 세계 OLED 시장은 2017년 233억 달러규모를 기록하였으며 2020년까지 연평균 29.8% 수준의 고속성장을 지속하여 2020년에는 509억 달러규모로 확대될 것으로 전망됨
- OLED 시장은 기존 Rigid 타입의 패널뿐만 아니라 Flexible 타입의 패널 등장으로 스마트폰 또는 스마트워치 등 다양한 제품형태로 적용범위가 확대되어 해당 시장은 성장할 것으로 전망됨

### 세계 Rigid 및 Flexible OLED 시장점유율 비교

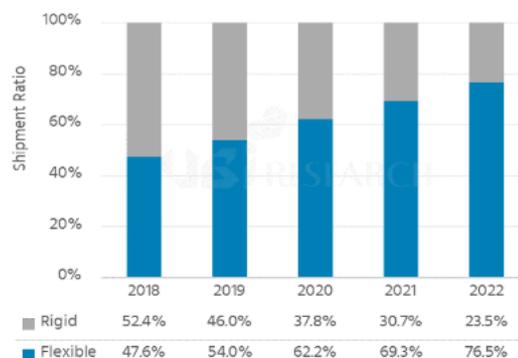
- 2017년 12월 시장조사기관인 유비리서치의 시장정보에 따르면 Flexible OLED 출하량이 2019년에는 rigid OLED의 출하량을 넘어설 것으로 전망하고 있음
- 유비리서치가 발간한 '2017 Flexible OLED Annual Report'에 따르면, flexible OLED는 2019년에는 4억 8,000만개가 출하되어 4억 900만개의 rigid OLED 출하량을 넘어설 것으로 전망하고 있음

[ 세계 OLED 디스플레이 시장 전망 2017-2023 ]



출처 : 2018, IHS 및 한국디스플레이산업협회

[ 세계 OLED 시장 패널 타입별 점유율 2018-2022 ]



출처 : 2017.12, 유비리서치

## 지식재산권 현황

NO	특허명	출원일자	출원번호
1	도전 발열층과 소수성 박막 패턴을 구비한 도너 기판, 도전 발열 패턴과 소수성 박막 패턴을 구비한 도너 기판, 도너 기판을 이용한 발광 패턴 형성방법, 발광 패턴, 및 발광 다이오드	2017.07.03	10-2017-0084509
2	유기물 패턴의 형성 방법 및 이를 포함한 유기발광 디스플레이의 제조방법	2016.09.13	10-2016-0118138
3	조명용 백색 OLED 소자 및 그 제조방법	2016.10.21	10-2016-0137884
4	광열 변환층과 소수성 박막 패턴을 구비한 도너 기판, 광열 변환 패턴과 소수성 박막 패턴을 구비한 도너 기판, 도너 기판을 이용한 발광 패턴 형성방법, 발광 패턴, 및 발광 다이오드	2017.07.03	10-2017-0084511
5	요홈 패턴이 형성된 도너 기판, 그것의 가열을 통한 발광 패턴 형성방법, 발광 패턴, 및 발광 다이오드	2017.07.03	10-2017-0084512
6	요홈유닛이 형성된 도너기판어셈블리 및 이를 이용한 발광 다이오드 제조방법	2017.09.20	10-2017-0121118

## 발명자 정보

발명자명	소속	부서
조관현 박사	융합생산기술연구소	마이크로나노공정그룹



담당자 : 김진성 / 박세호

Contact : 041-589-8089/8087 jskimpat@kitech.re.kr/sayho12@kitech.re.kr