

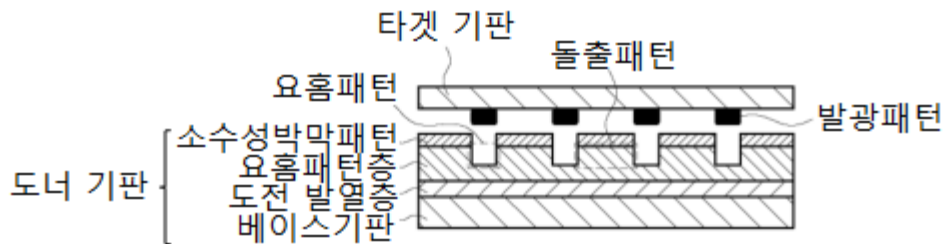
19

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

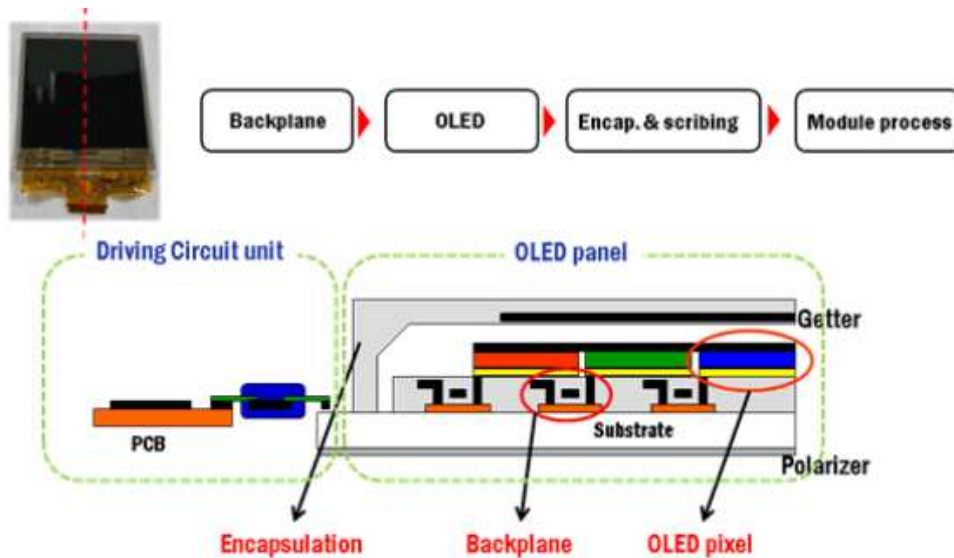


개발기술 장점

- 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

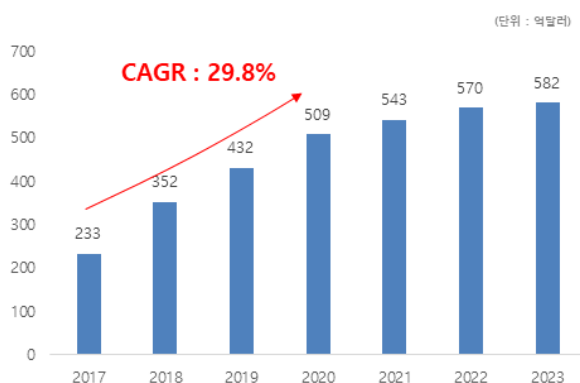
세계 OLED 시장 전망

- 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

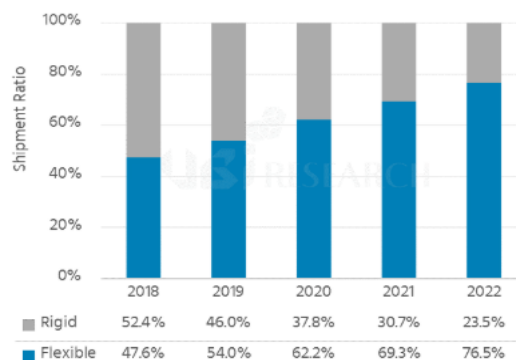
- 2017년 12월 시장조사기관인 유비리서치의 시장정보에 따르면 Flexible OLED 출하량이 2019년에는 rigid OLED의 출하량을 넘어설 것으로 전망하고 있음
- 유비리서치가 발간한 '2017 Flexible OLED Annual Report'에 따르면, flexible OLED는 2019년에는 4억 8,000만개가 출하되어 4억 900만개의 rigid OLED 출하량을 넘어설 것으로 전망하고 있음

[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