

이슈보고서

산업경제팀

VOL.2021-이슈-10 (2021.8)

차세대 디스플레이 기술 현황 및 경쟁구도

CONTENTS

<요약>

- I. 차세대 디스플레이 기술 동향
- II. 주요 수요처별 전망
- III. 주요 기업 대응 현황
- IV. 결론 및 시사점

작성

선임연구원 이미혜 (6252-3608)





< 요약 >

LCD(Liquid Crystal Display)를 대체할 차세대 디스플레이 기술로 OLED(Organic Light Emitting Diode)가 성장하는 가운데 미니LED, 마이크로LED가 경쟁기술로 부상

- (OLED) OLED는 LCD 대비 선명한 화질, 얇은 두께, 다양한 형태(폴더블 등) 구현 등이 장점으로 스마트폰과 TV를 중심으로 LCD를 대체하고 있음
- (미니LED) LCD의 진화된 기술로 기존 LCD 패널의 광원으로 사용되는 LED칩보다 작은 LED칩을 대량으로 탑재하여 기존 LCD 대비 얇은 두께, 개선된 명암비(화질) 구현
- (마이크로LED) 초소형 LED를 발광재료로 사용하여 유기물을 사용하는 OLED의 단점을 보완 가능하며, 기술적으로 대형화가 쉬워 초대형 TV 중심으로 도입 추진

미니LED는 디스플레이 기술이 LCD에서 OLED로 전환하는 과도기에 고속 성장하나 마이크로LED는 경제성 문제 등으로 대중화까지 장시간 소요 전망

- 주요 디스플레이 수요 기업은 OLED가 LCD 대비 가격이 높고, 소수 기업이 시장을 지배하고 있어 OLED 공급망이 성숙되기까지 미니LED 탑재를 추진
- OLED TV 패널은 LG디스플레이가 단독 공급하여 주요 TV 제조사는 OLED TV 패널 공급사 다변화 전까지 미니LED TV에 주력할 것으로 예상
- 스마트폰용 패널은 OLED가 높은 명암비, 저전력 등으로 주류 기술로 부상했으나, 노트북 등 IT 기기용 패널은 미니LED와 OLED가 경쟁할 전망
- 마이크로LED는 기술개발 단계이며 높은 가격 등으로 중장기적으로 OLED 대체는 쉽지 않으나 초대형 사이니지(광고판) 등을 중심으로 성장 전망

한국이 차세대 디스플레이로 OLED에 집중하는 가운데 주요 세트업체가 미니LED를 탑재한 제품을 출시하면서 OLED와 미니LED의 경쟁이 본격화될 전망

- TV와 IT기기의 트렌드를 선도하는 삼성전자와 애플이 2021년부터 미니LED 탑재를 본격화하면서 후발주자들의 미니LED 탑재 증가 예상
- 미니LED는 LCD에서 OLED로 전환 과도기 동안 고속 성장이 예상되며, 가격경쟁력이 높아진다면 주류 기술로 부상할 가능성도 배제할 수 없음



I. 차세대 디스플레이 기술 동향

LCD(Liquid Crystal Display)를 대체할 차세대 디스플레이 기술로 OLED(Organic Light Emitting Diode)가 성장하는 가운데 미니LED, 마이크로LED가 경쟁기술로 부상

- (OLED) OLED는 LCD 대비 선명한 화질, 얇은 두께, 다양한 형태(폴더블 등) 구현 등이 장점으로 스마트폰과 TV를 중심으로 LCD를 대체하고 있음
- OLED는 스스로 빛을 내는 자발광 소자를 사용하여 백라이트(Back Light Unit, BLU)가 필요한 LCD 대비 구조가 단순하며 두께가 얇고 다양한 형태 구현에 유리
- (미니LED) LCD의 진화된 기술로 기존 LCD 패널의 광원으로 사용되는 LED칩보다 작은 LED칩을 대량으로 탑재하여 기존 LCD 대비 얇은 두께, 개선된 명암비(화질)¹⁾ 구현
- 미니LED는 기존 LCD·LED 설비 사용이 가능하여 OLED 대비 낮은 가격으로 생산 가능할 전망
- (마이크로LED) 초소형 LED를 발광재료로 사용하여 유기물을 사용하는 OLED의 단점을 보완 가능하며, 기술적으로 대형화가 쉬워 초대형 TV, 사이니지(광고판) 중심으로 도입 추진
- 마이크로LED는 높은 명암비와 에너지 효율, 빠른 응답속도를 보이며, 모듈러 방식 적용시 패널 크기와 형태를 원하는 방식으로 조립 가능하나 가격이 매우 높음
- 마이크로LED는 무기물 소자를 사용하여 빛·열에 약한 유기물 소자를 사용하는 OLED와 달리 Burn-in(잔상)은 미발생하나 다량의 LED 사용으로 LED를 기판으로 옮기는 전사 공정에서 시간과 비용이 크게 발생

주요 디스플레이 기술 비교

	기존 LCD	미니LED(BLU)	OLED	마이크로LED
광원	LED	미니LED	자발광	자발광
LED칩 크기	300 μ m	100~200 μ m	미사용	100 μ m 미만
명암비	Low to Medium	Medium	High	High
응답시간	10 ⁻³ sec	10 ⁻³ sec	10 ⁻⁶ sec	10 ⁻⁹ sec
전력 효율	중	중상	중	상
수명	Long	Long	Medium	Long
기술성숙도	고	중상	중상	낮음
비용	낮음	중간	높음	매우 높음

주: μ m = 마이크로미터(0.001mm).

자료: 트렌드포스, 옴디아, 삼성증권, 삼성디스플레이.

1) 최대 밝기와 최소 밝기의 차이로 음영 표시 단계를 나타냄. 명암비가 높을수록 화질 표현이 우수.

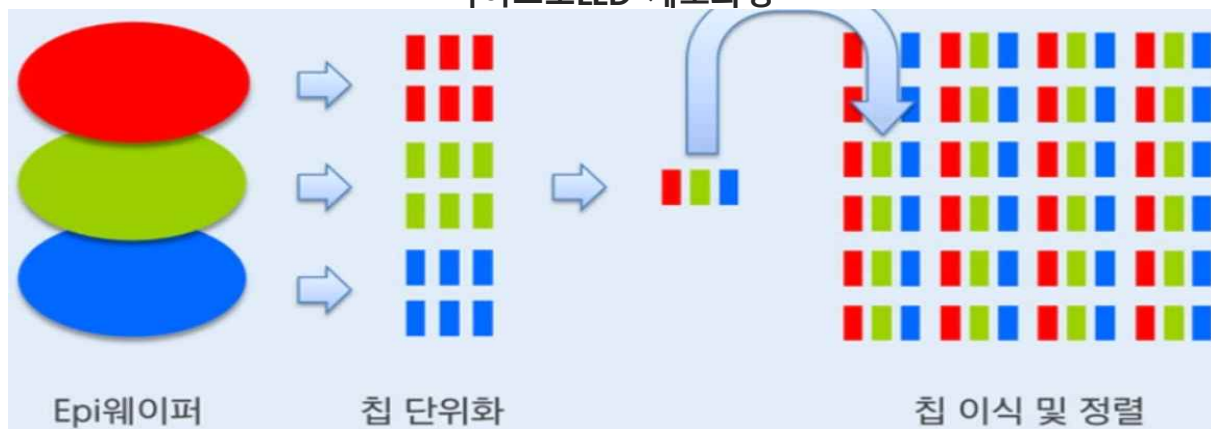


LCD, OLED, 마이크로LED 구조



주: L/C는 Liquid Crystal(액정), POL은 편광판, C/F는 컬러필터, BLU는 백라이트.
자료: 삼성디스플레이.

마이크로LED 제조과정



자료: 삼성디스플레이.

**미니LED는 디스플레이 기술이 LCD에서 OLED로 전환하는 과도기에 고속 성장하나
마이크로LED는 경제성 문제 등으로 대중화까지 장시간 소요 전망**

- 주요 디스플레이 수요 기업은 OLED가 LCD 대비 가격이 높고, 소수 기업이 시장을 지배하고 있어 OLED 공급망이 성숙되기까지 미니LED 탑재를 추진
- OLED TV 패널은 LG디스플레이가 단독 공급하여 주요 TV 제조사는 OLED TV 패널 공급사 다변화 전까지 미니LED TV에 주력할 것으로 예상
 - OLED TV 제조사는 LG전자, 소니 등 19개사로 다변화되었으나 LG전자의 패널 구매 비중이 55%로 높음
 - OLED TV 패널은 2021년 4분기 삼성디스플레이, 2024년 중국 BOE 등의 진출 예상
- 스마트폰용 패널은 OLED가 높은 명암비, 저전력 등으로 주류 기술로 부상했으나, 노트북 등 IT 기기용 패널은 미니LED와 OLED가 경쟁할 전망



- 마이크로LED는 기술개발 단계로 높은 가격이 대중화에 장애요인으로 작용
- OLED TV 패널은 대형화에 따른 수율 하락²⁾으로 패널 크기가 커질수록 가격이 가파르게 상승하여 마이크로LED TV의 타겟 시장은 가격경쟁력이 있는 75인치 이상으로 예상
 - OLED TV 패널 가격('20.4분기)은 55인치 510달러, 65인치 900달러, 77인치 1,700달러
 - 마이크로LED는 크기보다 해상도에 따라 원가가 영향을 받으며, 다수의 모듈로 구성되어 패널 불량 발생시 특정 모듈만 교체 가능
- 마이크로LED는 미니LED와 달리 LED칩 생산을 위해 신규 설비투자가 필요하며, 기술 개발단계로 초기에는 생산원가가 높을 수 밖에 없음
- 삼성디스플레이와 LG디스플레이가 의미있는 OLED 시장점유율을 확보하기까지 약 10년 이 소요된 점을 고려할 경우 마이크로LED가 대중화되기까지 상당 시간이 소요될 전망

디스플레이 시장규모 전망

단위: 억 달러



자료: 옴디아.

2) OLED는 물과 공기에 취약한 유기물을 사용하며, 유기물을 대형 기판에 얇고 고르게 배치하기가 쉽지 않아 OLED TV 패널은 크기가 커질수록 면적당 가격이 빠르게 상승.



II. 주요 수요처별 전망

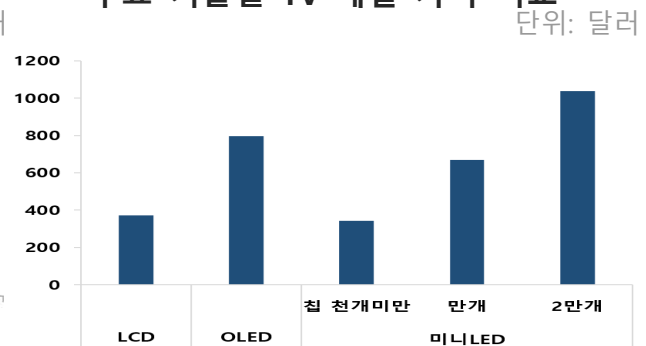
(TV) 차세대 디스플레이 패널 비중이 2021년 7%에서 2025년 23%로 증가하며, 2025년까지 미니LED TV 패널 출하량이 OLED TV 패널 출하량보다 빠르게 성장 전망

- OLED TV 패널 출하량은 2020년 450만대에서 2025년 1,240만대로 연평균 22% 성장하나 높은 가격, 생산능력 제약 등으로 OLED TV 출하량 비중은 2025년 4.4%로 예상
 - TV 제조사는 LCD-OLED 가격격차 축소, LCD 패널 공급사와 가격협상력 제고, OLED TV 패널 공급사 증가, OLED TV의 높은 수익성 등으로 OLED TV 출하량 점진적 증대 예상
 - * OLED TV 패널 출하량은 적지만 TV 판매 가격이 높아 TV제조사의 매출·이익 기여도가 높음
- 미니LED TV 패널 출하량은 2020년 680만대에서 2025년 5,200만대로 연평균 50% 성장하면서 미니LED TV 패널 비중은 2021년 2%에서 2025년 19%로 확대 전망
 - 세계 1위 TV 제조사 삼성전자가 프리미엄 TV 시장 공략을 위해 2021년 3월 미니LED TV를 출시하면서 주요 TV 제조사의 미니LED TV 출시 본격화
 - 세계 TV 시장점유율('21.1분기)은 삼성전자 32.9%, LG전자 19.2%, 소니 8%, TCL 7.3% 순이며, 삼성전자는 네오 QLED(50~98인치), LG전자는 QNED(65/75/86인치 등)로 미니LED TV 출시
- 마이크로LED TV 패널 출하량은 2020년 천대 미만에서 2025년 93만대로 고성장이 예상되나 높은 가격 등으로 75인치 이상 초고가 시장을 중심으로 틈새 시장 형성
 - 프리미엄 TV 판매비중이 높은 삼성전자와 소니가 마이크로LED에 관심이 많으며, 삼성전자는 가격경쟁력을 갖춘 제품 출시를 목표로 수율 향상에 집중할 계획
 - 삼성전자가 2021년 3월에 출시한 110인치 마이크로LED TV는 1.7억원
 - 삼성전자의 마이크로LED 제품(상업용 및 가정용) 출하량은 2021년 400~500대 수준으로 예상

TV 패널 출하량 전망



주요 기술별 TV 패널 가격 비교



주: 1) 65인치 4K TV 패널 기준
2) OLED는 LG디스플레이의 WOLED 기준
자료: 움디아.

자료: 움디아.



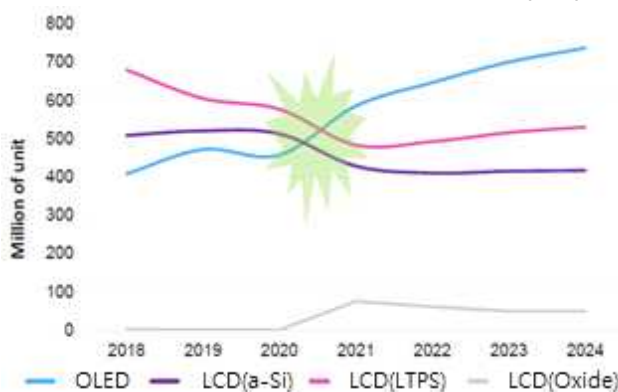
(스마트폰) 스마트폰은 OLED가 우수한 명암비, 다양한 형태 구현 등으로 주류 기술로 부상했으며 스마트폰의 OLED 탑재율은 2021년 37%에서 2025년 42%로 증가 전망

- 주요 스마트폰 제조사는 아이폰의 OLED 탑재 본격화, 중국 디스플레이업체의 중소형 OLED 투자 확대 등으로 고가폰에서 중저가폰으로 OLED 패널 탑재 확대 예상
- 스마트폰용 OLED 패널의 주 구매자는 삼성전자와 애플이며, 중국 BOE는 최대 고객사인 화웨이의 몰락 등으로 낮은 가격을 제시중
 - 애플은 2020년 출시한 아이폰12 전모델에 OLED 패널을 탑재했으며, 2021년 삼성전자를 제치고 스마트폰용 OLED 패널 최대 구매자로 부상 전망
 - 샤오미, 오포, 비보는 화웨이 대비 프리미엄폰 출하량이 적어 BOE는 애플과 삼성전자 공략 강화 예상
- 5G폰 출시 증가, 폴더블폰의 성장 등도 LCD에서 OLED로의 전환을 촉진
- 5G폰은 고용량 배터리 탑재, 전력반도체 등 부품 탑재량 증가로 얇은 두께의 OLED 패널 선호
- 스마트폰은 휴대성 고려시 일정 크기 이상으로는 커지기 어려워 폴더블 형태로 발전될 전망이며, 폴더블폰은 2023년 애플의 폴더블폰 출시를 계기로 성장 본격화 예상

* 폴더블폰 패널 출하량: ('20)4.2백만대→('25) 52.2백만대 (옴디아)

스마트폰의 OLED 출하량

단위: 백만대

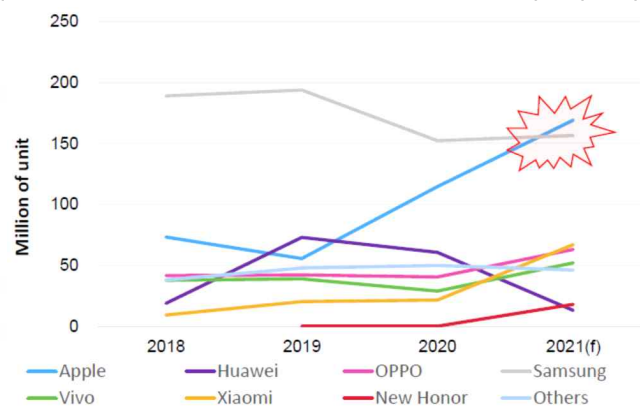


주: TFT(Thin Film Transistor)는 픽셀의 밝기를 조절하는 기술로 a-Si, LTPS, Oxide 등이 있음

자료: 옴디아.

주요 스마트폰 기업의 OLED 구매량

단위: 백만대



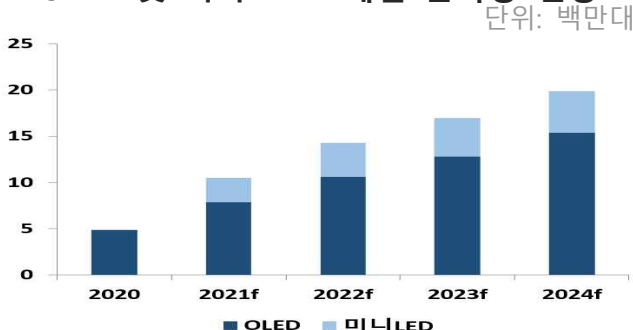
자료: 옴디아.



(IT기기) OLED가 선점한 스마트폰 패널 시장과 달리 태블릿, 노트북, 모니터 패널 시장은 OLED와 미니LED가 경쟁할 전망

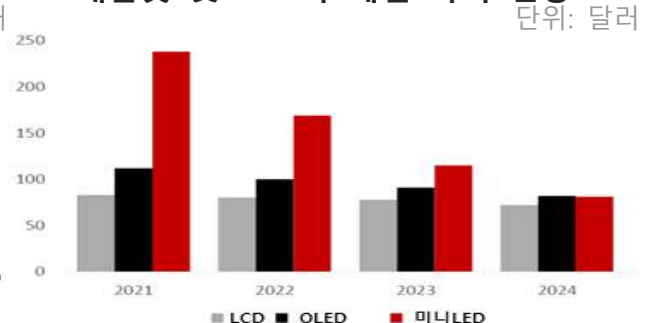
- 애플은 2019년 32인치 미니LED 모니터를 출시³⁾했으며, 2021년에는 태블릿·노트북에 미니LED, 2022~2023년에 OLED 패널을 탑재 예상
- 2021년에 출시된 아이패드 하이엔드 제품인 아이패드 프로에 12.9인치 미니LED 패널 탑재, 금년 하반기에 출시할 맥북 프로(노트북)에 미니LED 탑재 전망⁴⁾
 - * 태블릿 점유율('21.1분기): 애플 37%, 삼성전자 20%, 레노버·아마존 각 9% (카운터포인트)
- 2022년부터는 태블릿과 노트북에 미니LED와 OLED 탑재 병행 예상
- 삼성전자는 스마트폰, 태블릿에 이어 노트북용 OLED 패널 탑재 본격화 추진
- 2012년 갤럭시탭에 OLED를 처음 도입 후 프리미엄 라인에 OLED 패널 탑재하고 있으며, 2021년 처음으로 OLED를 탑재한 노트북 갤럭시북 프로를 출시
 - * 삼성전자는 글로벌 주요 PC 제조사는 아니지만 스마트폰-태블릿-노트북으로 이어지는 갤럭시 생태계 조성을 추진하면서 PC 사업을 강화할 계획
- IT기기용 패널 시장에서 OLED 비중은 2020년 0.7%로 미미했으나 삼성디스플레이의 IT 기기용 OLED 패널 사업 강화, 주요 세트업체의 프리미엄 라인 강화 등으로 확대 전망
- 2020년 주요 노트북 제조사(레노버, 델 등)가 OLED 패널을 탑재한 노트북 출시, 삼성디스플레이가 2021년에 노트북용 OLED 패널을 10종 이상 출시하며 시장 공략 본격화 예상
 - * OLED 탑재율 전망: [태블릿] ('21)2.7%→('24)20%, [노트북] ('21)1.9%→('24)8%(유안타증권)
- IT기기의 미니LED 패널 탑재는 초기 단계로 시간이 지나면 수율 향상 등으로 가격경쟁력을 확보할 전망
 - * 애플의 미니LED를 탑재한 아이패드는 OLED에 필적하는 화질 구현 등을 위해 다량의 LED를 탑재하여 전작 LCD 패널 대비 원가가 85달러 상승

OLED 및 미니LED IT패널 출하량 전망



자료: 옴디아.

태블릿 및 노트북 패널 가격 전망



자료: HSBC, Macroblook 재인용.

3) Pro Display XDR 모니터(4,999달러)는 하이엔드 시장을 타겟으로 선정

4) 아이패드에는 아이패드 프로, 아이패드 에어, 아이패드, 아이패드 미니로 구성됨.



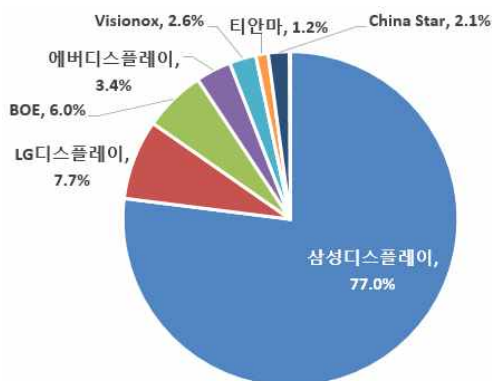
Ⅲ. 주요 기업 대응 현황

(삼성디스플레이) OLED는 대형 패널 양산 및 수요처 다변화에 주력하며, 자사 버전의 마이크로LED 기술 개발중

- OLED는 중소형 패널에서 대형 패널로 사업을 확대하며, 스마트폰에 집중된 수요처를 TV, 노트북 등 IT기기로 다변화 추진
- OLED TV 패널을 2021년 4분기부터 양산할 계획이며, TV 패널 생산량은 연 백만장으로 추가 투자는 수율, 판매량 등에 따라 변동될 전망
 - 잠재 구매자는 삼성전자, 소니 등이며, 삼성전자는 자사 TV 판매량 대비 삼성디스플레이의 OLED 패널 생산량이 적어 수율 안정화(약 1년 예상) 후 패널을 구매할 가능성이 있음
 - *삼성전자 TV 판매량('19): 4,407만대(옴디아)
- 중소형 OLED 팹의 가동률 향상을 위해 OLED의 수요처를 스마트폰에서 노트북 등으로 다변화하며 선제적 기술개발로 후발주자와 격차 유지 추진
 - 중소형 OLED 팹은 스마트폰 신제품 출시시기에 따라 가동률 변동성이 높아 삼성디스플레이는 노트북, 자동차, 게임 콘솔 등으로 수요처 다변화 추진
 - 터치 센서를 패널에 내재화해 원가를 절감하는 Y-OCTA(On Cell Touch), 저전력 LTPO (Low-Temperature Polycrystalline Oxide) TFT, 폴더블 패널 기술 등을 보유

스마트폰용 OLED 시장점유율 전망('21)

단위: %



주: 출하량 기준.
자료: 옴디아.

주요 기업 중소형 OLED 생산능력

단위: K/월



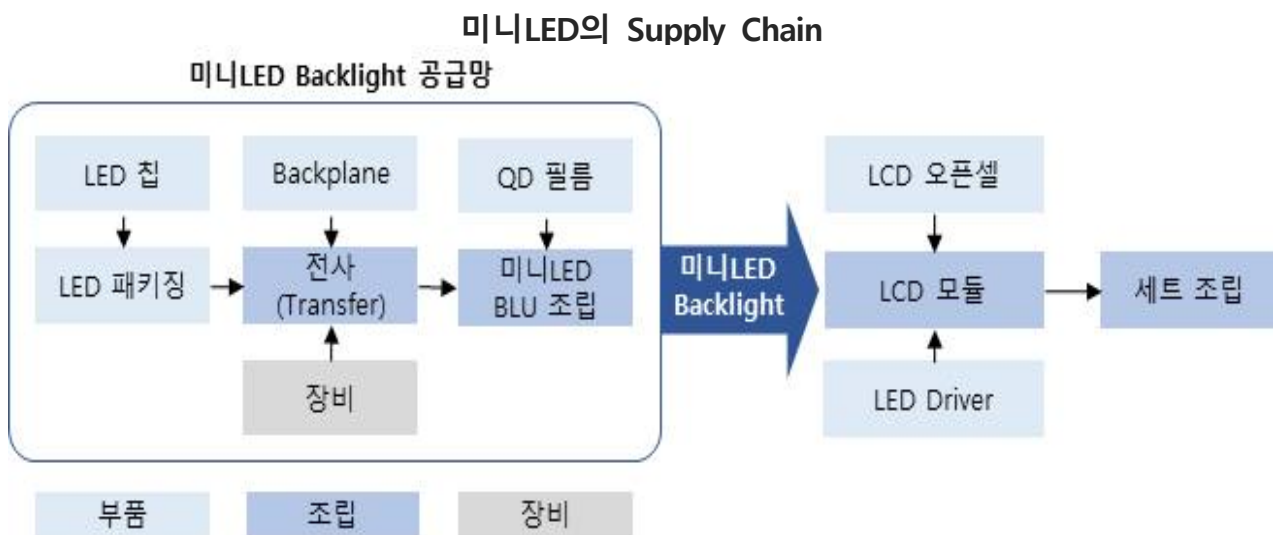
자료: 옴디아.



- 미니·마이크로LED보다 OLED의 단점을 개선한 QNED(Quantum Nano Emitting Diode, 쿼텀 나노 발광다이오드) 개발중
- 삼성디스플레이는 삼성전자의 요청 등으로 LCD TV 패널 생산 연장(~'22)하나 LCD 사업 철수 추진에 따라 미니LED보다 QD OLED에 집중 예상
- QNED는 OLED와 동일 구조이나 발광원을 OLED에서 무기물 나노로드(Nanorod, 10 μ m 미만) LED로 대체하여 OLED의 단점을 보완
- * 나노로드는 삼성전자 LED사업팀에서 샘플 생산

(삼성전자) 다수의 마이크로LED 특허를 보유하며 반도체 사업에서 축적된 초고속 실장기술(Surface Mount Technology, SMT)⁵⁾을 미니·마이크로LED BLU에 활용

- 삼성전자는 LED칩 공급사와 협력관계를 구축하고 공정혁신, 수율 향상을 통해 가격 경쟁력 제고 추진
- 삼성전자 영상디스플레이(VD) 사업부가 중국 Sanan, 서울반도체 등에서 공급받은 LED칩으로 미니LED BLU를 생산
- * LCD TV 패널은 일반적으로 디스플레이 회사가 LCD패널에서 BLU를 제외한 셀 형태로 공급하고, 세트업체(TV 제조사)가 LCD모듈(LCM)과 세트 조립을 담당
- * 65인치 4K LCD TV는 LED칩 100~200개 탑재, 미니LED TV는 LED칩 1~1.5만개 탑재



자료: Information Display.

5) 전사기술은 SMT와 Die-bonding이 있음.

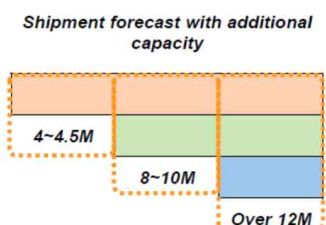


(LG디스플레이) OLED에 집중하면서 TV·스마트폰용 패널 공급 확대 추진, 미니LED는 애플 공급망에 포함될 가능성이 있으며 마이크로LED 관련 움직임은 보이지 않음

- LG디스플레이는 OLED TV 패널을 양산하는 유일한 기업으로 생산량 증대, 가격경쟁력 제고 등을 통해 OLED TV 대세화와 후발주자들의 시장 진출에 대비할 것으로 예상
- LG디스플레이는 2013년 대형 OLED 양산을 시작했으며, OLED TV 패널 출하량은 2020년 450만대에서 2025년 1,040만대로 연평균 12% 성장 전망
 - OLED TV 수요 호조 지속시 파주 10.5세대 팹 투자 본격화 예상
- 롤러블, 투명 디스플레이, 스피커 기능이 내장된 크리스탈 사운드 OLED 등 차별화된 기술 보유
- 스마트폰용 OLED 패널은 애플 등의 공급량 증대, 폴더블 패널 기술 개발 등을 추진하며, 자동차용 OLED 패널로 수요처 다변화 추진
- 스마트폰용 OLED 패널의 최대 구매자인 애플의 공급 확대 등에 집중할 것으로 예상⁶⁾
 - 삼성디스플레이는 삼성전자 스마트폰 사업부가 주 고객이나 LG디스플레이는 LG전자의 스마트폰 사업 철수, 중국기업과의 경쟁 등으로 아이폰 패널 공급 확대가 중요
 - 폴더블 아이폰 출시 등에 대비해 폴더블 패널 개발 및 아이패드용 OLED 공급 확대 추진 예상
- 차량용 OLED 1위 기업으로 IT기기용 패널보다는 차량용 패널에 집중 예상
 - * 차량용 OLED 점유율('20): LG디스플레이 92.5%, 삼성디스플레이 6.9%, BOE 0.6%(옵티마)
- LCD는 부가가치가 높은 IT기기 패널과 초대형 TV 패널 중심으로 운영하고, 주요 구매사와 중장기 협력 강화 추진
 - * TV패널은 BLU가 미부착된 오픈셀 형태로 공급되나 IT기기용 패널은 모듈형태 공급
- 한국과 중국에 LCD 팹을 보유하며, 중국에서 LCD TV 패널 생산 지속 예상
- 미니LED는 LG디스플레이의 애플 아이패드 LCD 패널 공급관계를 통해 애플 공급망에 포함될 가능성도 있음

LG디스플레이 OLED TV 패널 팹 생산능력

(K sheets/month)	Existing	2020		2021		2022		2023		2024	
		H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2
Paju Gen8.5	90										
Guangzhou Gen8.5		90									
Paju Gen10.5											45



자료: 옵티마

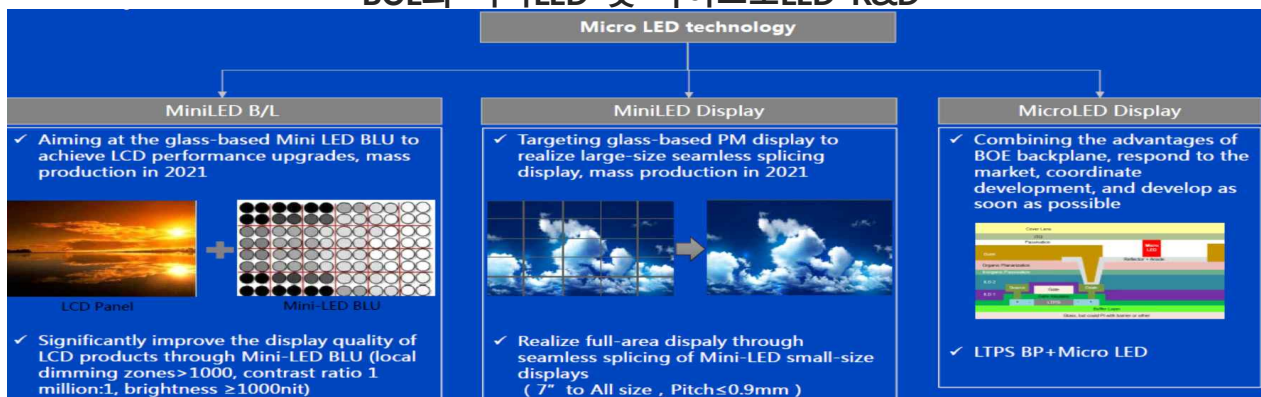
6) '21년 아이폰 패널 공급량 전망: 삼성디스플레이 111백만대, LG 52백만대, BOE 9백만대(옵티마).



(BOE) 단기에는 스마트폰용 OLED 고객사 확대 및 미니LED 양산, 중장기로 대형 OLED 시장 진출 및 마이크로LED 양산 추진

- 스마트폰용 OLED는 미국의 제재 강화로 최대 고객사인 화웨이가 몰락하자 낮은 가격을 제시하며 고객사 다변화 및 물량 확대 추진
- BOE는 삼성디스플레이, LG디스플레이에 이어 3번째 아이폰 OLED 패널 공급사로 선정되었으며, 2021년 하반기에 출시될 갤럭시M 일부 모델에 OLED 패널 공급 예정
 - 아이폰12에 공급한 패널은 리퍼비시용(교체용)으로 알려졌으며, BOE는 중저가폰 사업을 강화하는 삼성전자에 중국 정부의 보조금 지원 등으로 낮은 가격을 제시한 것으로 추정
 - 2021년에 출시되는 아이폰 13은 전모델에 Y-OCTA, 2개 모델에 저전력 LTPO를 적용 추진하나, BOE는 애플의 Y-OCTA 요구 수준을 만족시키지 못했으며, 2022년 중후반에 LTPO 적용 예상
- BOE는 공격적 투자를 통해 중소형 OLED 생산능력은 LG디스플레이를 추월했으며 삼성디스플레이와 격차를 좁혀나가고 있음
 - 2022년말 BOE의 중소형 OLED 생산능력이 144K/월로 LG디스플레이의 생산능력 55K/월 대비 2.6배, 삼성디스플레이 생산능력의 37% 수준으로 성장 전망
- 2021년에 미니LED TV 패널을 양산할 계획이며 마이크로LED는 기술 개발중
 - 중국 2위 LED 제조사 HC SemiTek과 협력관계를 구축했으며, 미국 마이크로LED 전사 장비 기업 Rohinni와 미니·마이크로LED 생산을 위한 JV를 설립('19)
 - 2021년에 양산하는 미니LED TV 패널은 하이센스, Skyworth 등에 공급 예정
 - LED칩을 Ennostar, Sanan에서 공급받아 BOE CT와 Coretronics가 BLU, LCD모듈은 BOE가 생산
 - 마이크로LED는 2019년부터 기술 개발에 집중하여 관련 특허출원 건수는 세계 3위(Yole)
- OLED TV 패널은 2024년 양산을 위해 공정, 양산효율, 비용 평가를 진행중이나 기술 완성도는 높지 않은 것으로 알려짐

BOE의 미니LED 및 마이크로LED R&D



자료: BOE.

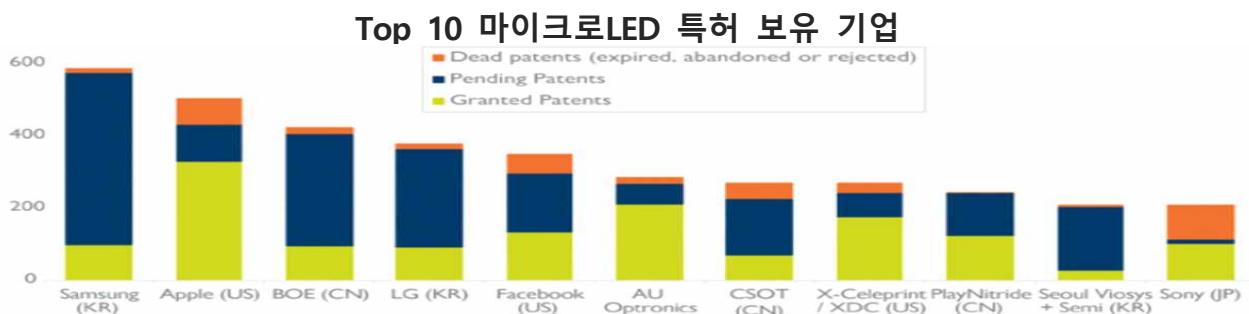


(China Star) 세계 3위 TV 제조사인 TCL의 자회사로 미니·마이크로LED 기술력 제고 및 2024년 OLED TV 패널 양산 추진

- TCL은 세계 최초로 미니LED TV를 출시('19)했으며, China Star는 중국 LED기업 Sanan과 미니·마이크로LED 소재, 공정, 장비 공동 개발을 위한 R&D Lab을 설립
- OLED TV 패널 양산을 위해 광저우에 8.5세대 OLED 팹을 건설하며 2024년 양산 추진, Game Changer로 LG디스플레이의 증착방식 대신 잉크젯 프린팅 도입 추진
 - 잉크젯 프린팅 방식은 기존 화소 증착방식보다 투자비가 적고 대형 패널 생산에 유리
 - * 증착방식은 진공 챔버에서 분말 형태의 유기물질을 기화시켜 기판에 부착, 잉크젯 프린팅 방식은 액체 형태의 유기재료를 분사해 기판 위에 얹는 기술로 재료 사용 효율이 높음
 - 잉크젯 프린팅 기술을 보유한 일본 JOLED에 지분을 투자('20)했으며, JOLED와 대형 OLED 기술과 장비 공동개발 추진
 - China Star와 중국 디스플레이기업 Tianma는 Open Innovation 플랫폼 Guandong Juhua Printing Display Technology를 설립('16), 동 플랫폼에 장비(미국 카티바), 소재기업 다수 참여
- 스마트폰용 OLED는 샤오미, 오포, 비보에 공급하고 폴더플 패널 등을 개발중이나 BOE, LG디스플레이 대비 시장점유율이 낮음('21년 2.1% 예상)

(애플) 차세대 기술 주도권 확보를 위해 미니·마이크로LED에 투자

- 애플은 마이크로LED 스타트업 LuxVue Technology 인수('14), 대만에 연구시설 설립 등을 통해 마이크로LED 관련 승인된 특허를 최다 보유
- 애플은 IT기기를 위탁생산하나 차세대 기술 투자를 통해 IT기기 기술 로드맵 수립, 한국기업이 주도권을 확보한 OLED 의존도 감소, 경쟁사와 차별화 등을 추진
- 애플은 대만기업 중심으로 미니LED 공급망을 구축했으며, 마이크로LED 관련 특허 출원은 2017년 이후 둔화되고 있어 생산기술 등에 집중하는 것으로 추정됨
 - 미니LED 아이패드 프로는 대만 AUO(패널), 에피스타(LED), TSMT(LCD 모듈)가 담당



자료: Yole(2021).



※ 참고: 미니LED 관련 주요 기업

구분	주요 기업
LED칩	(대만) Epistar, Lextar (중국) Sanan, HC SemiTek (한국) 서울반도체
SMT (Surface Mount Technology)	(대만) Lextar (중국) Hongli, Zhihui
디스플레이구동칩 (Display Driver IC, DDI)	(대만) Macroblock, Elan, Parade, Himax, 노바텍 (중국) Chipone
패널	(한국) 삼성디스플레이, LG디스플레이 (대만) AUO, 이노룩스 (중국) BOE, China Star

자료: 트렌드포스.



Ⅲ. 결론 및 시사점

한국이 차세대 디스플레이로 OLED에 집중하는 가운데 주요 세트업체가 미니LED를 탑재한 제품을 출시하면서 OLED와 미니LED의 경쟁이 본격화될 전망

- TV와 IT기기의 트렌드를 선도하는 삼성전자와 애플이 2021년부터 미니LED 탑재를 본격화하면서 후발주자들의 미니LED 탑재 증가 예상
- 미니LED는 중화권 기업 중심으로 LCD 인프라를 활용해 OLED에 대항할 기술을 개발하면서 성장했으며 2019년부터 소수 중화권 세트업체가 일부 모델에 미니LED 탑재
- 2021년 프리미엄 시장을 타겟으로 삼성전자가 미니LED TV, 애플이 미니LED를 탑재한 아이패드 프로를 출시하면서 미니LED에 대한 관심이 높아짐
- 미니LED는 LCD에서 OLED로 전환 과도기 동안 고속 성장이 예상되며, 가격경쟁력이 높아진다면 주류 기술로 부상할 가능성도 배제할 수 없음
- 세트업체는 부품 공급 안정성 확보, 가격협상력 제고 등을 위해 멀티벤더 전략을 추진하며 OLED의 독과점 구조, 높은 가격 등으로 미니LED를 대안으로 활용
- 미니LED와 OLED는 원가 절감, 기술혁신 등을 놓고 경쟁할 전망

미니LED의 성장, 중국기업의 OLED 투자 확대에도 불구하고 한국기업의 OLED 사업은 성장 지속 예상

- OLED TV는 프리미엄 TV 시장에 성공적으로 안착했으며, 미니LED TV의 성장으로 OLED TV의 성장 속도가 예상보다 늦춰질 수 있으나 성장세 유지 예상
- 소비자의 대형 고화질 TV 선호, OLED TV 제조사 증가, 패널 크기 다양화 등으로 OLED TV 시장 성장 지속
- OLED TV는 55/65/75인치 중심이었으나 40인치대 패널 출시로 홈엔터테인먼트(게이밍 등), 세컨드 TV 수요를 흡수했으며, 주요 기업은 프로모션 등을 통해 판매량 확대 추진
- 스마트폰용 OLED는 중국기업의 생산능력 확대 및 주요 스마트폰 기업의 공급사 선정에도 불구하고 한국기업이 생산능력, 기술력 등의 우위로 경쟁우위 유지 예상
- 중국기업의 성장으로 한국기업의 출하량 기준 점유율은 하락하나 시장 규모 확대, 고부가 패널 생산 등으로 매출 기준으로 한국기업의 경쟁 우위 유지 예상



참고문헌

옴디아, <http://omdia.tech.informa.com>

DSCC, <http://displaysupplychain.com>

하이투자증권, 'OLED 봄날은 온다', 2021.2.22

DB금융투자, '중국디스플레이 완전정복', 2021.2.2.

IBK투자증권, 'Mini LED의 시대가 온다', 2020.9.14.

KTB투자증권, 'QNED, 삼성의 역습', 2020.3.3

TrendForce, 'Mini LED Chip Revenue Likely to Reach US\$270 Million in 2021 as Battle Over Mini LED Backlight TV Specs Takes Place', 2021.1.25

SemiconductorToday, 'Apple's micro-LED supply chain to disrupt display industry?', 2020.10.29.