

디스플레이(Overweight)

COE(무편광 OLED) 기술 대중화의 시작

Issue Comment

[이차전자/디스플레이] 정원석 2122-9203 wschung@imfnsec.com

LG디스플레이 1.26조원 규모 OLED 생산 시설 투자, COE 공정 대응 강화

LG디스플레이는 지난 6월 17일, OLED 신기술에 대한 선제적 대응과 미래 기술 경쟁력 확보를 위해 총 1.26조원 규모의 OLED 생산시설 투자 계획을 공시했다. 최근 언론에 보도된 바와 같이 이번 투자는 향후 프리미엄 IT 기기 수요 증가와 Apple의 OLED 기술 로드맵 변화에 대응하기 위한 인프라 확충의 일환이다. 투자 재원은 2023년 중국 CSOT에 광저우 LCD 공장을 매각하면서 확보한 2조 2,500억 원 가운데 일부를 활용할 예정이다. 이 중 약 1조 원은 차입금 상환에 사용되며, 나머지 금액은 신규 설비 투자를 위해 투입된다. 특히 이번 투자에서는 LTPO TFT 기반 OLED 생산라인 보완과 함께 차세대 COE(Color filter on encapsulation) 기술 적용을 위한 설비 구축에 약 7,000억원이 투입될 것으로 알려졌다. Apple은 2017년 아이폰X에 OLED 패널을 채택하기 시작했으며, 2020년 출시된 아이폰12 시리즈부터는 전 모델에 OLED가 적용되었다. 이후 2025년 상반기에 출시된 아이폰16e 보급형 모델까지 모두 OLED로 전환되었고, 2025년 하반기 출시 예정인 아이폰17 시리즈부터는 전 모델에 LTPO TFT 방식 OLED가 적용될 예정이다. 또한 Apple은 2026년 하반기 출시 예정인 폴더블 스마트폰을 시작으로, 기존 바 형태의 스마트폰 라인업에도 COE 기술 적용을 확대할 것으로 전망된다. COE는 기존 OLED 구조에서 편광필름을 제거하고, 봉지층(Encapsulation) 위에 컬러 필터를 직접 증착해 패널 두께를 줄이고 발광 효율을 높여 전력 소비를 감소시킬 수 있는 차세대 기술이다. 일반적으로 OLED는 내부 금속 전극의 반사광으로 인해 눈부심과 외부 시인성 저하 문제가 발생하며, 이를 완화시키기 위해 C-Pol(선형+원형 편광 필름)이 적용되어 왔다<그림1 참조>. 하지만 C-Pol은 OLED 소재가 발생시키는 빛 방출량을 필터링하여 밝기를 절반 가량 감소시키는 단점이 있다. 이로 인해 주요 패널 업체들은 편광 필름을 사용하지 않으면서도 주변 빛 반사를 줄이고, 소비 전력을 절감시키며, 패널 두께를 줄여 유연성을 높일 수 있게 하는 대체 방법으로 COE를 개발하여 2021년부터 양산하기 시작했다<그림2 참조>. 이를 위해서는 기존 중소형 OLED 생산 라인에 COE 공정을 위한 노광 장비를 추가적으로 들여야 한다. LG디스플레이가 이번 설비 투자의 완료 시점을 2027년 6월 30일로 설정한 것을 볼 때 2028년부터 본격적으로 Apple의 바 타입 아이폰 라인업에 대응하는 COE 패널 공급 체계가 가동될 것으로 추측된다.

COE OLED 기술 적용 점차 확대될 전망

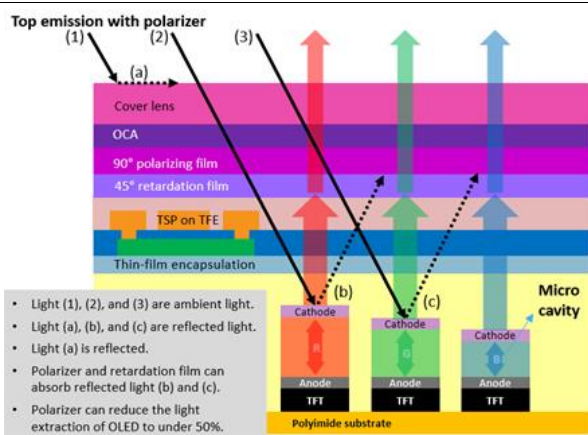
삼성디스플레이가 2021년에 세계 최초로 상용화한 무(無)편광필름 OLED 디스플레이는 COE 기술을 토대로 개발되었다. 이 기술의 핵심은 편광필름 없이도 외부 빛 반사를 억제하고, 발광 효율을 높여 소비 전력을 낮출 수 있으며, 얇고 유연한 OLED 패널 구현이 가능하다는 것이다. COE 구현에 있어 PDL(Pixel define layer)은 매우 중요한 구성 요소이다<그림2 참조>. 기존 OLED 패널 제조 공정에는 투명한 PDL 소재가 사용되어 왔지만, COE의 빛 반사 억제 성능을 높이기 위해서는 불투명한 블랙 PDL이 필수적이다. 하지만 고성능 저온 블랙 PDL을 구현하는 것이 상당히 까다로워 오랜 연구 개발 기간이 소요되었다. 감광성 레지스트에 포함된 검은색 안료가 과도하게 빛을 흡수하면서 포토리소그래피 공정에서 필요한 정밀한 패턴링을 구현하기가 어려웠기 때문이다. 그러나 최근에는 장기간의 연구개발을 통해 블랙 PDL 소재 기술이 발전하면서 적용 범위가 확대되고 있다. COE 공정은 블랙 PDL 외에도 추가적인 노광 공정이 필요하다. 이로 인해 OLED 패널 제조 원가는 다소 상승하지만 편광필름 혹은 COE 관련 공정 비용은 전체

스마트폰용 OLED 제조 비용의 약 3% 수준에 불과해 가격적인 부담은 제한적인 것으로 분석된다<표1 참조>. 삼성디스플레이는 2021년부터 갤럭시 Z 폴드 시리즈에 COE 기술을 적용하며 상용화를 선도해 왔으며, 중국 BOE, CSOT 등도 자국 폴더블 스마트폰용 OLED에 COE를 부분적으로 도입하고 있다. COE는 전력 소모를 줄이면서 원하는 밝기를 구현할 수 있고, 패널 두께를 얇게 할 수 있어 폴더블 기기에 최적화된 기술이기 때문이다. 최근에는 IT 제품들의 온-디바이스 AI 기능이 발전하면서 통상적으로 기기 전력 소모의 절반 이상을 차지하는 디스플레이의 소비전력 개선 요구가 높아지고 있다. 이에 따라 2026년부터 스마트폰을 중심으로 COE 기술 적용이 빠르게 확산될 전망이다. 대표적으로 삼성전자는 2026년 상반기 출시 예정인 갤럭시 S26 울트라 모델부터 플래그십 스마트폰에 COE 적용을 본격 확대할 예정이며, Apple은 2026년 하반기 폴더블 모델을 시작으로, 2028년부터는 기존 아이폰 라인업까지 COE OLED 패널을 채택할 계획인 것으로 알려졌다.

COE 기술 핵심 소재 중 하나인 블랙 PDL, 최대 수혜주 덕산네오룩스

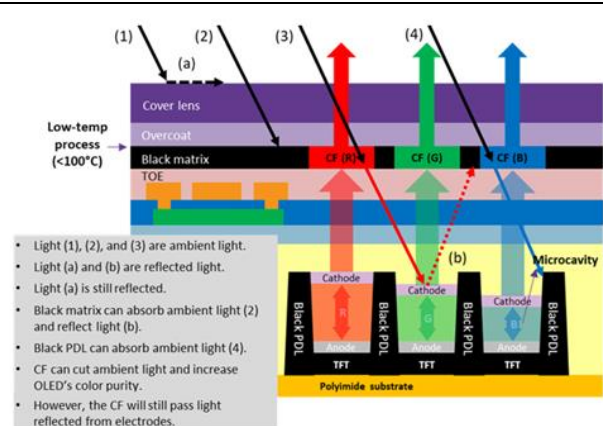
향후 COE 기술이 적용된 OLED 패널 수요에 대응하기 위해 삼성디스플레이는 COE 생산 캐파를 현재 10K/월 규모에서 아이폰 폴더블 출시 예정 시점인 2026년에 40K/월까지 확대할 예정이며, 기존 아이폰에 COE 채택이 본격화될 2028년에는 70K/월 이상으로 확대될 것으로 전망된다. 또한 LG디스플레이도 2027년 상반기까지 COE 기술 도입을 위한 신규 설비 투자에 나섰다. 이에 따라 COE 기술의 핵심 소재 중 하나인 블랙 PDL의 수요가 빠르게 증가할 것으로 예상된다. 세계 최초로 COE 기술을 상용화한 삼성디스플레이 내 블랙 PDL 소재는 덕산네오룩스가 독점적 지배력을 확보하고 있으며, LG디스플레이, BOE, CSOT 등으로는 일본 Toray나 Mitsubishi가 주력 공급사가 될 것으로 보인다. 현재 삼성디스플레이의 COE 기술은 삼성전자 갤럭시Z 폴드 정도에 제한적으로 적용되고 있지만, 2026년 상반기와 하반기에 각각 출시 예정인 갤럭시S26 울트라, 아이폰 폴더블 스마트폰을 시작으로 점차 확대될 전망이다. 특히 Apple은 2028년부터 기존 아이폰 모델에도 COE 기술 적용을 계획 중인 것으로 알려졌다. 이에 따라 삼성디스플레이향 블랙 PDL 소재 수요 증가세가 2029년까지 지속될 것으로 예상되어 주력 공급사인 덕산네오룩스의 중장기적인 수혜가 기대된다. 게다가 Apple의 첫 폴더블 스마트폰의 디스플레이 면적이 기존 아이폰 대비 약 2.8배(외부, 내부 디스플레이 포함) 가장 커진다는 점을 고려할 때 연간 Apple 폴더블향 패널 출하량 약 2,000만대 가점시 기존 아이폰 약 5,600만대에 달하는 면적 효과를 발생시킬 것으로 전망되어 Apple향 OLED 소재 수요가 전반적으로 확대될 수 있다는 점도 긍정적이다. 이에 따라 디스플레이 업종 최선호주인 덕산네오룩스는 현대중공업터보기계의 연결 실적 반영과 COE OLED 적용 확대에 따른 블랙 PDL 소재 수혜 가능성 등을 반영한 2025년, 2026년 예상 영업이익이 각각 719억원(+37% YoY), 1,025억원(+43% YoY)을 기록하며 가파른 실적 성장세를 나타낼 것으로 전망된다.

그림1. 기존 방식의 편광필름을 사용하는 OLED 패널 단면도



자료: OMDIA, iM증권 리서치본부

그림2. COE 기술이 적용된 OLED 패널 단면도



자료: OMDIA, iM증권 리서치본부

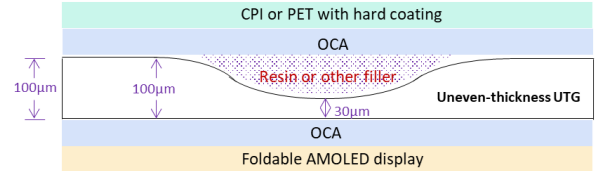
그림3. 2026년 하반기 Apple의 첫 폴더블 스마트폰 출시 예정



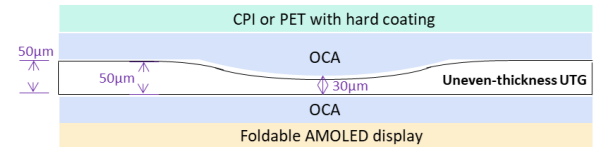
자료: OMDIA, iM증권 리서치본부

그림4. Apple이 접히는 자국을 개선하기 개발 중인 UTG의 구조

Typical structure of uneven-thickness UTG



Variant structure of uneven-thickness UTG



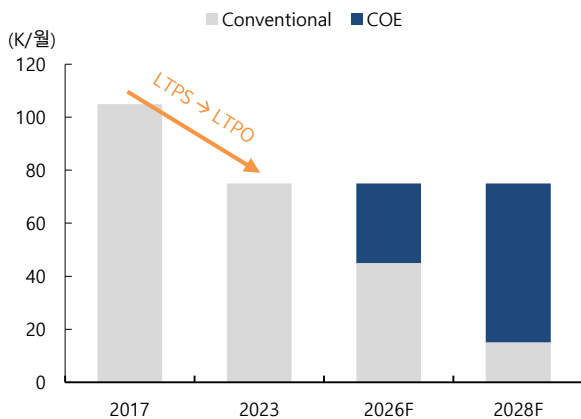
자료: OMDIA, iM증권 리서치본부

표1. 기존 방식의 편광필름을 사용하는 OLED 패널과 COE OLED 패널의 제조원가 비교

Category	Subtotals, etc.	Details	Conventional type					COE type				
			2024	2025	2026	2027	2028	2024	2025	2026	2027	2028
	Yielded array material cost		\$0.40	\$0.38	\$0.36	\$0.35	\$0.34	\$0.44	\$0.41	\$0.38	\$0.37	\$0.35
	Yielded OLED color patterning material cost		\$1.91	\$1.78	\$1.67	\$1.56	\$1.47	\$2.12	\$1.95	\$1.79	\$1.66	\$1.53
		COE materials						\$0.18	\$0.16	\$0.16	\$0.16	\$0.16
	Yielded encap & COE material cost		\$0.05	\$0.05	\$0.05	\$0.04	\$0.04	\$0.31	\$0.28	\$0.27	\$0.26	\$0.26
		Circular polarizer (LC type)	\$1.12	\$1.08	\$1.03	\$0.99	\$0.95					
	Yielded module component total		\$17.00	\$15.94	\$14.95	\$14.02	\$13.15	\$15.80	\$14.78	\$13.83	\$12.95	\$12.12
	Yielded material and component total cost		\$19.36	\$18.14	\$17.02	\$15.97	\$15.00	\$18.67	\$17.42	\$16.28	\$15.24	\$14.27
	Labor cost		\$2.88	\$3.01	\$3.16	\$3.31	\$3.47	\$2.98	\$3.12	\$3.27	\$3.43	\$3.60
		Five-year straight line depreciation (COE)						\$0.58	\$0.57	\$0.56	\$0.55	\$0.54
	Depreciation cost		\$8.09	\$8.00	\$7.96	\$7.94	\$7.93	\$9.55	\$9.32	\$9.14	\$8.99	\$8.86
	Indirect expense total		\$1.94	\$1.81	\$1.70	\$1.60	\$1.50	\$2.03	\$1.91	\$1.79	\$1.68	\$1.58
	Manufacturing total cost		\$32.26	\$30.97	\$29.83	\$28.81	\$27.91	\$33.24	\$31.76	\$30.48	\$29.33	\$28.30
	Total yield		75.8%	76.6%	77.0%	77.3%	77.3%	68.2%	70.0%	71.5%	72.9%	74.1%

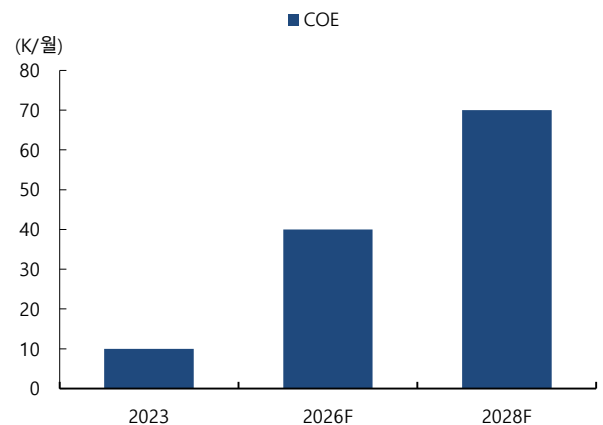
자료: OMDIA, iM증권 리서치본부

그림5. 삼성디스플레이 Apple향 6세대 OLED 캐파



자료: iM증권 리서치본부

그림6. 삼성디스플레이 6세대 COE 캐파

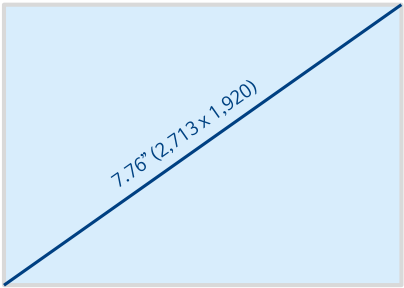


자료: iM증권 리서치본부

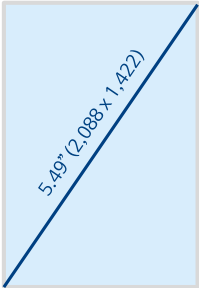
그림7. Apple 폴더블 스마트폰 디스플레이 면적 기존 아이폰16 프로 대비 약 2.8배 증가

Apple 폴더블 스마트폰 디스플레이 총 면적 $\rightarrow 42.4 \text{ inch}^2 = 28.4 \text{ inch}^2 + 14.0 \text{ inch}^2$

아이폰16 프로 디스플레이 총 면적 14.9 inch^2



+



=

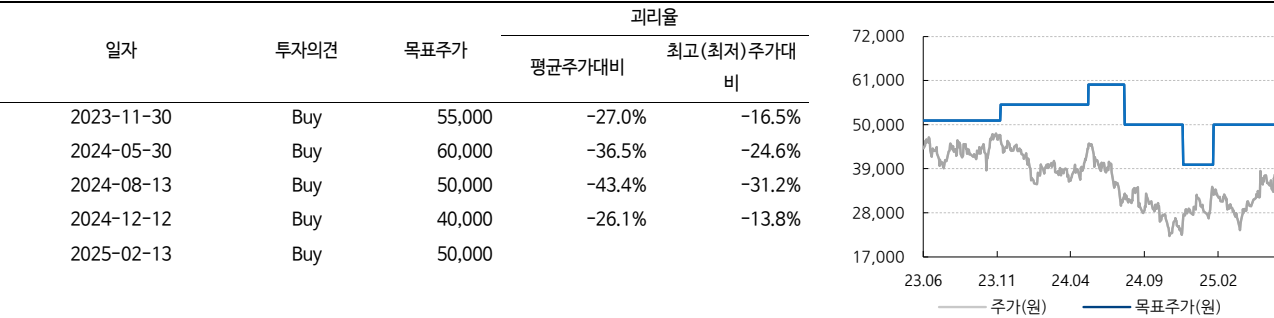


$\times 2.8\text{배}$

Apple 연간 스마트폰 판매량 약 2.2억대 중 폴더블 스마트폰 2,000만대 판매 가정시 디스플레이 면적은 아이폰 환산 2.6억대 효과 발생
(기존 대비 +16% 증가)

자료: iM증권 리서치본부

덕산네오룩스 투자 의견 및 목표주가 변동 추이



Compliance notice

당 보고서 공표일 기준으로 해당 기업과 관련하여,
· 회사는 해당 종목을 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.
· 금융투자분석사와 그 배우자는 해당 기업의 주식을 보유하고 있지 않습니다.
· 당 보고서는 기관투자자 및 제 3자에게 E-mail 등을 통하여 사전에 배포된 사실이 없습니다.
· 회사는 6개월간 해당 기업의 유가증권 발행과 관련 주관사로 참여하지 않았습니다.
· 당 보고서에 게재된 내용들은 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인합니다.
본 분석자료는 투자자의 증권투자를 돕기 위한 참고자료이며, 따라서, 본 자료에 의한 투자자의 투자결과에 대해 어떠한 목적의 증빙자료로도 사용될 수 없으며, 어떠한 경우에도 작성자 및 당사의 허가 없이 전재, 복사 또는 대여될 수 없습니다. 무단전재 등으로 인한 분쟁발생시 법적 책임이 있음을 주지하시기 바랍니다.

[투자 의견]

종목추천 투자등급	산업추천 투자등급
종목투자 의견은 향후 12개월간 추천일 증가대비 해당종목의 예상 목표수익률을 의미함.	시가총액기준 산업별 시장비중대비 보유비중의 변화를 추천하는 것임
· Buy(매수): 추천일 증가대비 +15% 이상	· Overweight(비중확대)
· Hold(보유): 추천일 증가대비 -15% ~ 15% 내외 등락	· Neutral(중립)
· Sell(매도): 추천일 증가대비 -15% 이상	· Underweight(비중축소)

[투자등급 비율 : 2025-03-31 기준]

매수	중립(보유)	매도
92.5%	6.8%	0.7%