

Company Brief

2021-08-18

Buy (Maintain)

목표주가(12M)	86,000 원(유지)
종가(2021/08/17)	66,500 원
상승여력	29.3 %

Stock Indicator	
자본금	5십억원
발행주식수	2,401만주
시가총액	1,597십억원
외국인자본율	17.2%
52주 주가	28,250~70,500 원
60일평균거래량	273,209주
60일평균거래대금	15.4십억원

주가수익률(%)	1M	3M	6M	12M
절대수익률	13.7	62.2	56.5	88.9
상대수익률	17.6	57.2	53.3	67.8



FY	2020E	2021E	2022E	2023E
매출액(십억원)	144	193	238	273
영업이익(십억원)	40	55	75	90
순이익(십억원)	33	51	68	83
EPS(원)	1,389	2,112	2,824	3,455
BPS(원)	8,028	10,118	12,920	16,353
PER(배)		31.5	23.5	19.2
PBR(배)		6.6	5.1	4.1
ROE(%)	18.9	23.3	24.5	23.6
배당수익률(%)				
EV/EBITDA(배)	#VALUE!	24.4	17.4	14.0
주:K-IFRS 연결 요약 재무제표				

[디스플레이/이차전지] 정원석
(2122-9203) wschung@hi-ib.com

덕산네오룩스(213420)

제대로 된 신무기를 장착했다

기술을 알면 Black PDL의 가치가 보인다.

삼성전자 Galaxy Z Fold3에 적용된 OLED 패널은 'Eco²' 기술이 적용된 새로운 디스플레이로 전작 대비 화면이 약 29% 밝아졌고(최대 1,200nit), 오히려 배터리 소모는 줄였다. 이번에 Eco² 라 불린 기술이 바로 COE(Color filter on encapsulation)이다. 삼성디스플레이는 세계 최초로 COE 기술을 OLED에 적용했다. COE의 장점은 크게 4 가지로 요약된다. 첫째, 패널 소비전력을 최대 25% 절감(배터리 사용 시간 증가)시키고, 둘째, OLED 재료 수명이 개선(Burn-in 개선)되며, 셋째, 편광필름 제거로 OLED 패널 두께가 대폭 감소(Flexible 기준 100um→50um)한다. 또한 넷째, 패널 투과도 향상으로 UDC 구현에 유리하다. COE 구현을 위해서는 새로운 개념의 Black PDL(Pixel define layer)이 반드시 적용되어야 한다. 기존 PDL이 투명한 노란색을 띠고 있는 것과 달리 Black 색상을 띠는 것이 가장 큰 특징이다. PDL 이란 OLED 패널에서 유기발광층(EML)의 각 Sub-Pixel(R,G,B)이 서로 간섭하지 않도록 구분해 전기적 합성을 방지하고, 증착시 유기물들이 영역을 넘어 섞이지 않도록 하는 Layer이다. PDL은 TFT 형성 후 기판에 도포되어 노광 공정을 통해 Pattern을 형성하며, 고해상도, 높은 열 안정성 등이 요구되기 때문에 재료 설계에 높은 기술력을 필요로 한다.

삼성디스플레이, 저소비전력 신기술인 Eco²(COE) OLED 확대 적용할 계획

동사는 올해 하반기부터 Galaxy Z Fold3 향으로 세계 최초 자체 개발한 Black PDL 공급을 시작한다. 지금까지 PDL은 구조 자체의 특허를 보유하고 있는 Toray가 전세계 시장을 독점하고 있었다. 안정적인 단가를 기반으로 상당히 높은 수익성을 누렸을 것이다. 삼성디스플레이는 지난 2Q21 삼성전자 실적 Conference에서 앞으로 저소비전력 OLED 기술을 확대 적용할 계획임을 밝혔다. COE는 마치 과거 LCD에서는 In-cell, OLED에서는 On-cell 기술로 Touch 기능을 패널에 내재화함으로써 Touch screen 산업을 몰락시켰던 것처럼 OLED 산업 내 상당히 큰 변화를 불러일으킬 것으로 가능성성이 높다. 당사는 2022년 초 출시 예정인 Galaxy S22를 시작으로 일반적인 스마트폰 OLED 패널에도 적용이 확대될 것으로 전망한다. 이에 따라 Toray가 독점 중인 PDL 시장은 중장기적으로 동사의 Black PDL로 상당 부분 대체될 것으로 보인다. 삼성디스플레이는 Toray로부터 연간 약 1,000~1,500 억원 가량의 PDL(기존)을 구매하는 것으로 알려져 있다. 향후 동사가 삼성디스플레이 내에서 PDL 점유율을 점진적으로 빼앗아올 경우 큰 성장 동력이 될 것으로 기대된다.

매수 투자의견과 목표주가 유지

동사에 대한 매수 투자의견과 목표주가를 유지한다. 2021~2022년 전세계 OLED 소재 수요는 큰 폭의 성장세를 나타낼 것으로 전망된다. ① 국내 패널 업체들의 OLED TV 생산 확대, ② 스마트폰 업체들의 OLED 패널 채택 증가, ③ OLED 패널 Application(Tablet, IT) 적용 다변화가 기대되기 때문이다. 이를 반영한 전세계 OLED 패널 출하면적은 21년 14.3 백만 m²에서 22년 18.7 백만 m²으로 약 30% 증가할 것으로 예상된다. 이 가운데 동사는 신규 소재인 Black PDL의 제품 다변화를 통해 22년 실적이 매출액 2,400 억원(YoY: +23%), 영업이익 745 억원(YoY: +37%)을 기록하며 가파른 상승세를 나타낼 것으로 추정된다. 이를 감안할 때 과거 Multiple 상단 배수(최근 5년간 33.6 배) 적용에 무리가 없다고 판단되는 바 동사에 대한 비중 확대 전략을 추천한다.

그림 1. 2021년 8월 출시된 삼성전자 Galaxy Z Fold3



자료: 삼성전자, 하이투자증권

그림 2. 2021년 8월 출시된 삼성전자 Galaxy Z Flip3



자료: 삼성전자, 하이투자증권

그림 3. 삼성디스플레이는 Black PDL을 적용해 편광필름을 제거한 COE OLED 기술 방식 적용으로 소비전력 대폭 개선



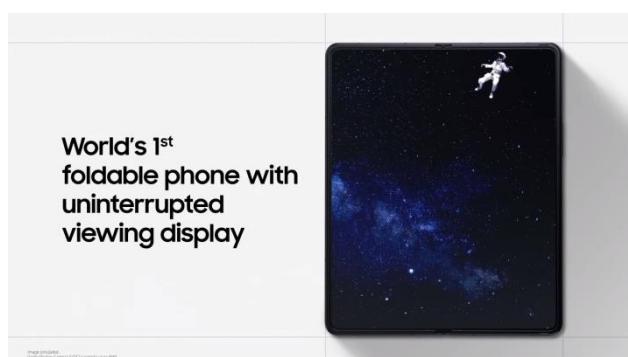
자료: 삼성전자, 하이투자증권

Up to 29% brighter display



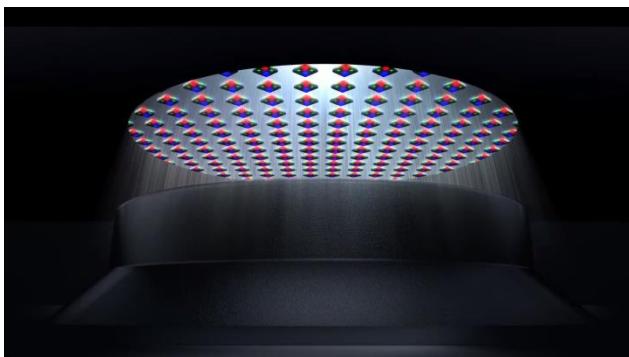
자료: 삼성전자, 하이투자증권

그림 5. 삼성전자는 세계 최초 Foldable 스마트폰에 UDC(Under display camera) 기술 적용

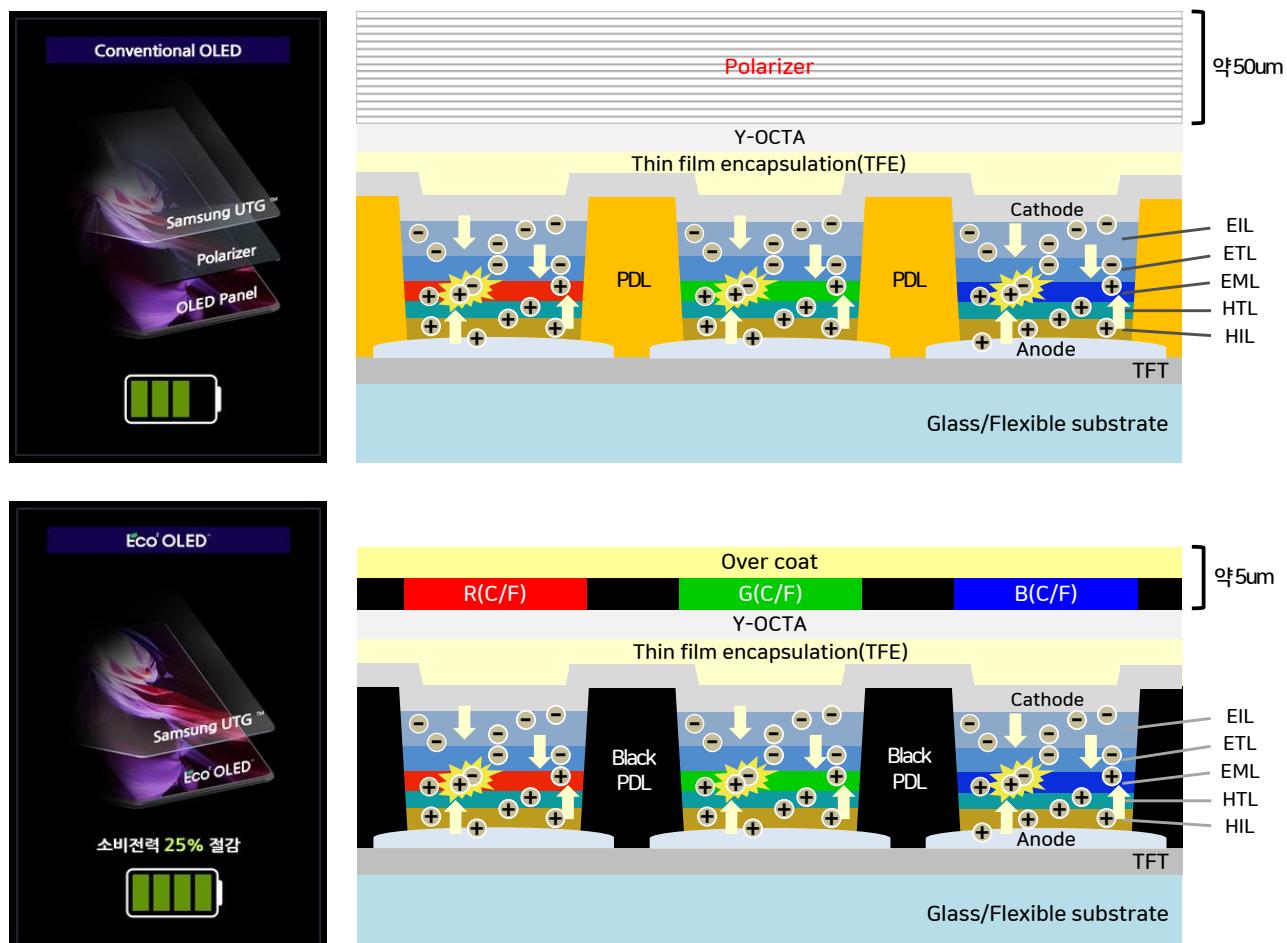


자료: 삼성전자, 하이투자증권

그림 6. COE 를 적용할 경우 높은 투과도로 완성도 있는 UDC(Under display camera) 구현 가능



자료: 삼성전자, 하이투자증권

그림 7. 외부 시인성 개선을 위해 반사방지 편광필름이 적용된 기존 중소형 OLED 구조와 Black PDL이 적용된 Eco²(COE) OLED 구조

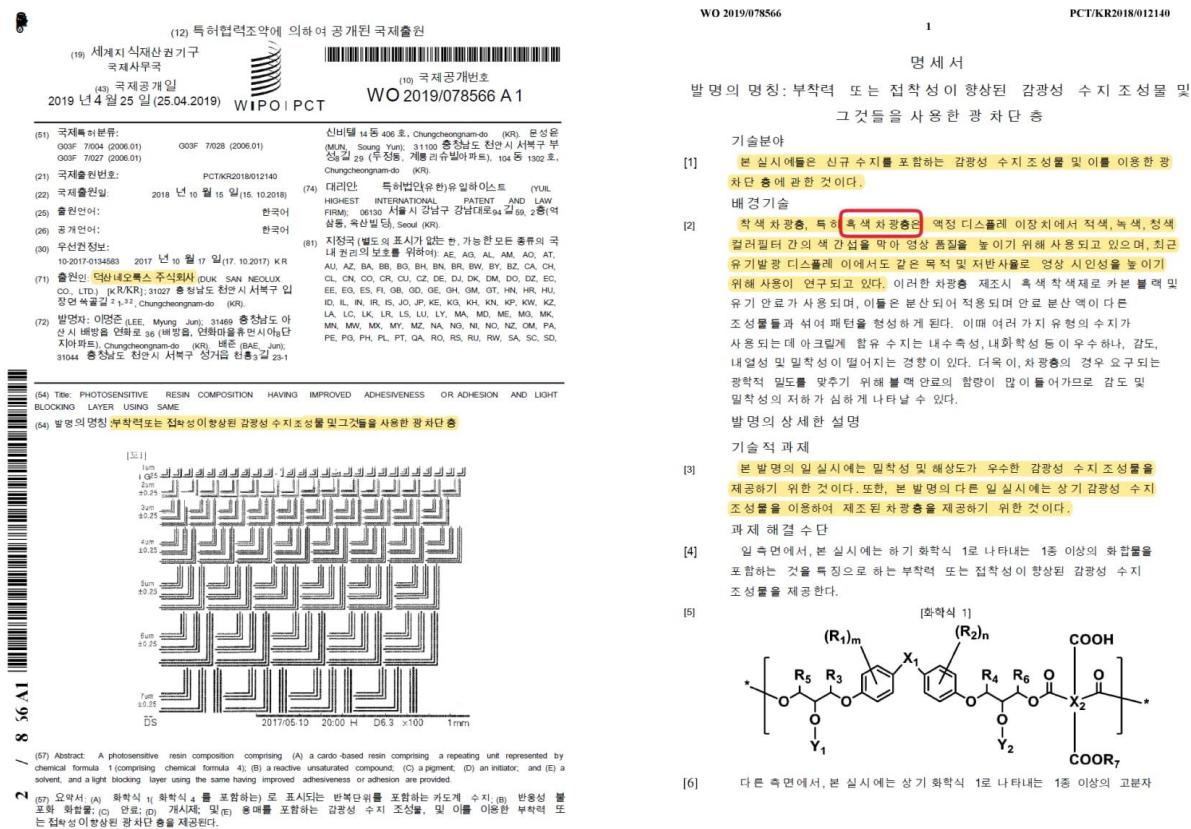
자료: 삼성디스플레이, 하이투자증권

그림 8. 향후 삼성디스플레이는 Black PDL 을 활용한 COE(Pol-less) 기술을 Galaxy Z Fold3 를 시작으로 스마트폰용 OLED 패널에도 점차 확대 적용할 것으로 예상



자료: 삼성전자, Apple, 하이투자증권

그림 9. COE(Pol-less) OLED 기술을 위해 반드시 필요한 덕산네오룩스의 Black PDL 개발 특허(WIPO, 세계 지식 재산 기구)



자료: WIPO, 하이투자증권

그림 10. 지난 2019년 발간된 덕산네오룩스의 Black PDL의 Polymer 합성 관련 논문



Materials Sciences and Applications, 2019, 10, 687-696
<https://www.scirp.org/journal/msa>
ISSN Online: 2153-1188
ISSN Print: 2153-117X

G. Shi et al.

Synthesis of New Binder Polymers for Photolithographic Patterning of Black Pixel Define Layers of Organic Light Emitting Diode

Gengongwo Shi¹, Kyeongha Baek², Seon Hong Ahn³, Jun Bae³, Jeseob Kim¹, Lee Soon Park^{2*}

¹OCTech. Co. Ltd, Hwaseong, Korea

²School of Material Science and Engineering, Ulsan National Institute of Science and Technology (UNIST), Ulsan, Korea

³Duksan Neolux Co., Ltd., Cheonan, Korea

E-mail: *parksh@unist.ac.kr

How to cite this paper: Shi, G., Baek, K., Ahn, S.H., Bae, J., Kim, J. and Park, L.S. (2019) Synthesis of New Binder Polymers for Photolithographic Patterning of Black Pixel Define Layers of Organic Light Emitting Diode. *Materials Sciences and Applications*, 10, 387-396.
<https://doi.org/10.4236/msa.2019.1011049>

Received: October 1, 2019

Accepted: November 8, 2019

Published: November 11, 2019

Copyright © 2019 by author(s) and Scientific Research Publishing Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Abstract

The fabrication of black pixel define layer (PDL) on the organic light emitting diode (OLED) panel has been developed actively by using negative-tone black photoresist which contain photoinitiator, photosensitizer, binder polymer, multifunctional monomer and black mill base in order to improve the outdoor visibility of OLEDs. Cardo type binder polymer containing bulky and rigid fluorene group has been widely used in the black photoresist formulation. However, the commercial cardo binder polymer has high cost and requires high UV dose for the fine patterning of PDL in the photolithographic process. In this study we designed and synthesized various non-cardo type binder polymers and evaluated the new binder polymers in comparison with the cardo binder polymer for the improved patterning of PDL on the OLED panel.

Keywords

Organic Light Emitting Diode, Pixel Define Layer, Photolithography, One-Pot Synthesis

1. Introduction

Organic light-emitting diodes (OLEDs) have been widely applied to the small size mobile devices, large OLED TVs and flexible OLED panels, because of such merits of OLEDs as fast response time, low operating voltage, wide viewing angle as well as light weight and thin-film features [1] [2] [3] [4]. One OLED pixel in small size OLEDs is able to emit red (R), green (G), and blue (B) light from separate sub-pixels fabricated by the photolithographic process with a fine pat-

terned mask. Although the visibility of OLED is better than that of LCD due to much higher contrast [5] [6] [7], the further improvement of its visibility is still highly desirable, especially for the outdoor use of mobile and wearable OLED devices. One simple technique is to reduce the reflected ambient light by circular polarization, and an alternative way is to locate a light-absorbing black layer at the back of OLED [8].

The photoresist based on positive-tone photosensitive polyimide has been used to fabricate pixel define layer (PDL) of OLED panel for the small-size OLED devices, which is able to exhibit good resolution and high contrast [9]. In order to further improve the visibility of OLEDs, the black photoresist based on negative-tone photosensitive system has been studied actively [10] [11]. A typical negative-tone black photoresist consisted of photoinitiator, photosensitizer, binder polymer, multifunctional monomer and black mill base, which makes the color of patterned PDL black to reduce the reflection of ambient light from the OLED panel. Of the components of black photoresist the binder polymer is very important since it determines the quality of the PDL patterns which are in the range of less than $10 \times 10 \mu\text{m}$ size on the OLED panel.

The so-called cardo-type binder polymer has been widely used in the negative-tone black photoresist. The synthesis of a typical cardo binder polymer is shown in Figure 1.

As shown in Figure 1, the cardo binder polymer (CBP) has cardo carbon (marked with asterisk) in every repeat unit in the main chain of the binder polymer. The presence of the cardo carbons in the CBP contributes to the thermal stability of the final PDL patterns due to the rigid cyclic structure of the cardo moiety in the binder polymer. However such a structure of cardo binder polymer also reduces the double bond density (DBD) of the repeat unit which can be represented by the unit of mmol of double bonds per gram of repeat unit, i.e., polymer (mmol/g). This is caused by the high molecular weight of the fluorene epoxy acrylate monomer with cardo carbon compared to the non-cardo type binder polymers. This effect of high DBD in the cardo binder polymer reduces the UV light sensitivity of the black photoresist, thus leading to difficulty in the production of fine patterned PDL in the photolithographic process.

In this study we tried various different synthetic methods to obtain non-cardo type binder polymers and evaluated these new binder polymers in the photolithographic process to obtain improved PDL patterns of the OLEDs.

2. Experimental

2.1. Materials

The non-cardo binder polymers were synthesized by reaction between diepoxyde and monoacids to form diol intermediates, followed by reaction with dianhydrides (with/without external diol as co-monomer) to obtain the final acidic polyester type non-cardo binder polymers. The chemical names, code names and structures of diepoxyde, monoacids and diols are shown in Table 1. All chemicals were reagent grades and subjected to reaction without further purification.

DOI: 10.4236/msa.2019.1011049 Nov. 11, 2019

687

Materials Sciences and Applications

DOI: 10.4236/msa.2019.1011049

688

Materials Sciences and Applications

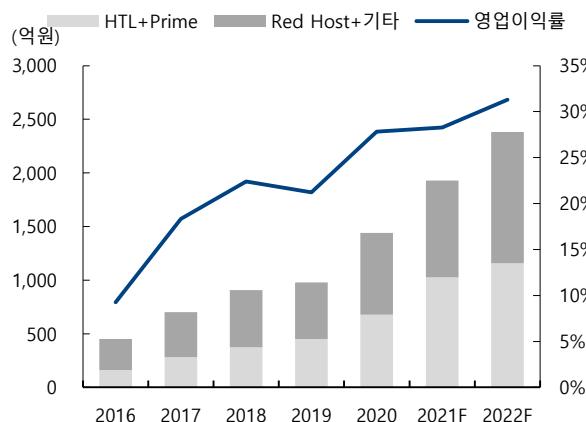
자료: Materials Sciences and Applications, 하이투자증권

표 1. 덕산네오룩스 사업부문 분기별 실적 추이 및 전망

	1Q21	2Q21	3Q21F	4Q21F	1Q22F	2Q22F	3Q22F	4Q22F	2020	2021F	2022F
매출액	427	433	537	532	554	574	623	630	1,442	1,928	2,381
HTL+Prime	202	262	282	282	273	284	302	297	678	1,028	1,156
Red Host+기타	225	171	255	250	281	290	322	332	763	901	1,225
YoY	34%	53%	32%	22%	30%	33%	16%	18%	47%	34%	23%
QoQ	-2%	1%	24%	-1%	4%	4%	9%	1%			
매출원가	274	294	347	322	364	367	384	371	905	1,237	1,485
매출원가율	64%	68%	65%	60%	66%	64%	62%	59%	63%	64%	62%
매출총이익	153	138	190	210	191	207	239	258	536	692	896
매출총이익률	36%	32%	35%	40%	34%	36%	38%	41%	37%	36%	38%
판매비 및 관리비	37	37	37	36	39	37	38	37	135	146	151
판관비율	9%	8%	7%	7%	7%	7%	6%	6%	9%	8%	6%
영업이익	116	102	154	174	152	170	201	221	401	545	745
영업이익률	27%	24%	29%	33%	27%	30%	32%	35%	28%	28%	31%
YoY	68%	31%	38%	21%	32%	67%	31%	27%	93%	36%	37%
QoQ	-19%	-12%	51%	13%	-13%	12%	18%	10%			
세전이익	138	104	160	175	158	177	208	228	378	577	770
당기순이익	123	88	143	154	136	153	184	204	333	507	678
당기순이익률	29%	20%	27%	29%	25%	27%	30%	32%	23%	26%	28%
YoY	63%	23%	48%	71%	11%	75%	29%	33%	74%	52%	34%
QoQ	36%	-29%	64%	7%	-11%	12%	21%	11%			

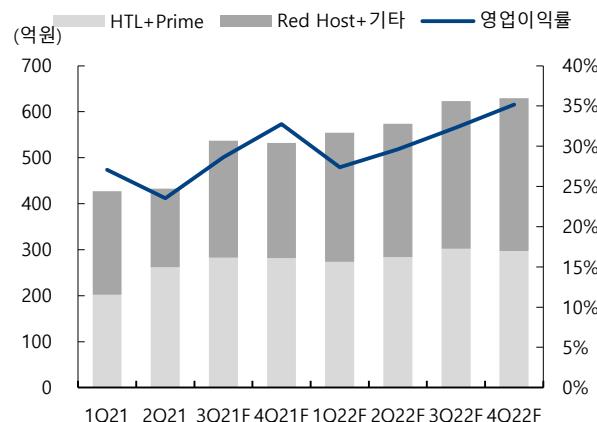
자료: 덕산네오룩스, 하이투자증권

그림 11. 덕산네오룩스 연간 매출액과 영업이익률 추이 및 전망



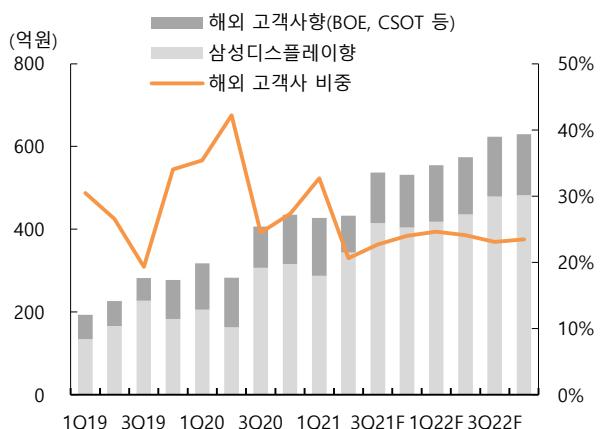
자료: 덕산네오룩스, 하이투자증권

그림 12. 덕산네오룩스 분기별 매출액과 영업이익률 추이 및 전망



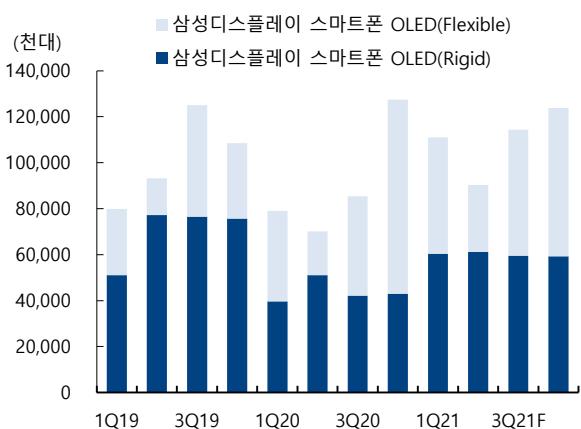
자료: 덕산네오룩스, 하이투자증권

그림 13. 덕산네오룩스 고객사별 분기별 매출액 추이 및 전망



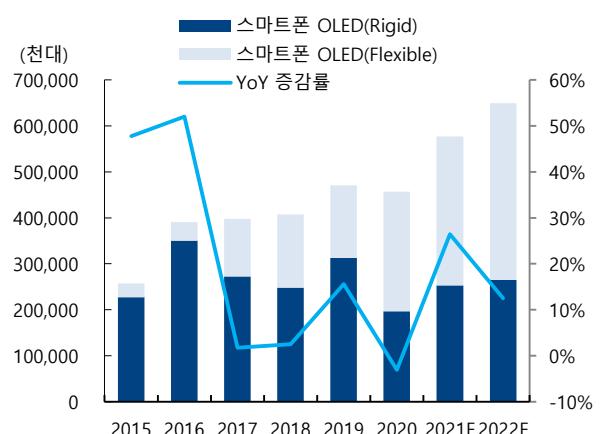
자료: 덕산네오룩스, 하이투자증권

그림 14. 삼성디스플레이 스마트폰용 OLED 패널 출하량 추이 및 전망



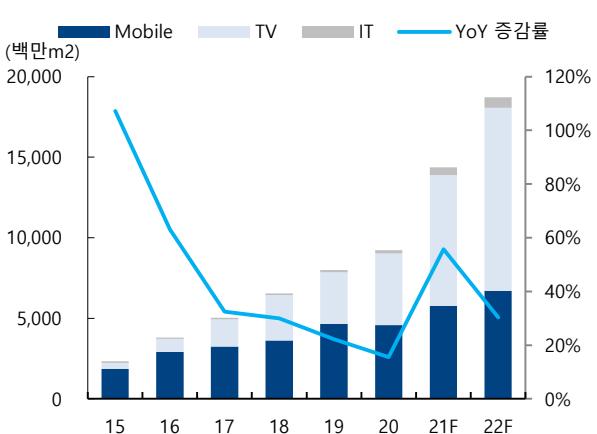
자료: OMDIA, 하이투자증권

그림 15. 전세계 스마트폰용 OLED 패널 출하량 추이 및 전망



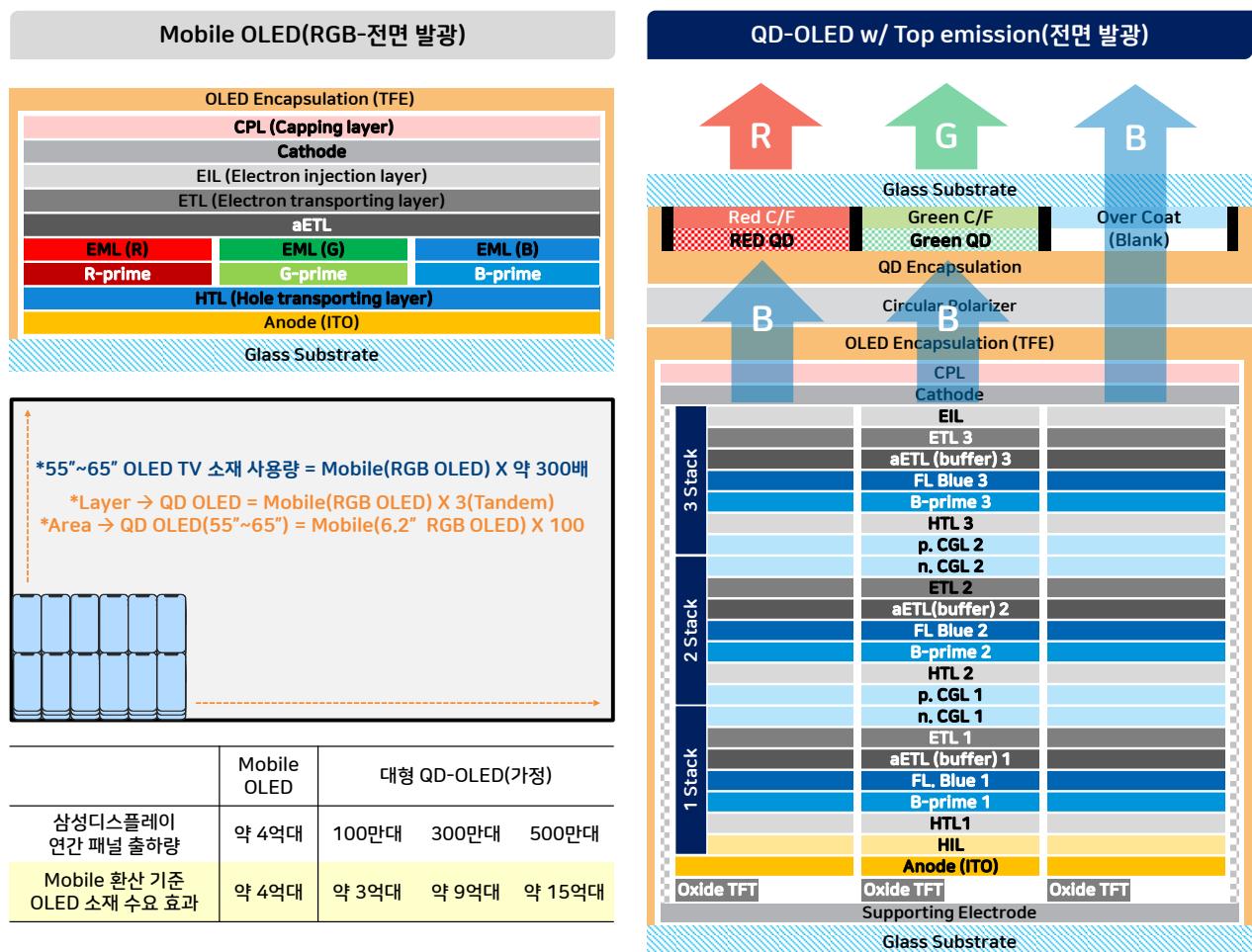
자료: OMDIA, 하이투자증권

그림 16. 전세계 주요 Application 별 OLED 패널 출하면적 전망



자료: OMDIA, 하이투자증권

그림 17. 삼성디스플레이 Mobile OLED, QD-OLED 예상 구조와 소재 사용량 비교



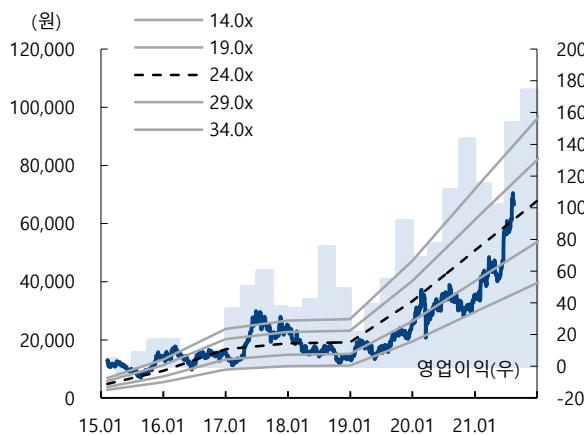
자료: 하이투자증권

표 2. 덕산네오룩스 목표주가 산출

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021F	2022F	비고
EPS (원)	181	389	699	784	798	1,389	2,112	2,824	
BPS (원)	8,683	9,038	5,101	5,870	6,662	8,028	10,118	12,920	
고점 P/E (배)	87.1	45.7	42.8	31.7	33.0	28.0	33.4		최근 5년간 평균: 33.8
평균 P/E (배)	59.6	37.2	29.6	21.2	23.4	22.9	22.1		최근 5년간 평균: 23.8
저점 P/E (배)	38.9	25.1	16.1	15.1	16.2	14.9	15.9		최근 5년간 평균: 15.6
고점 P/B (배)	1.8	2.0	5.9	4.2	3.9	4.9	7.0		최근 5년간 평균: 5.2
평균 P/B (배)	1.2	1.6	4.1	2.8	2.8	4.0	4.6		최근 5년간 평균: 3.7
저점 P/B (배)	0.8	1.1	2.2	2.0	1.9	2.6	3.3		최근 5년간 평균: 2.4
ROE	2.1%	4.4%	14.5%	14.3%	12.7%	18.9%	23.3%	24.5%	지배주주순이익 기준
Target P/E (배)						33.8	33.8		최근 5년간 P/E 고점 평균 적용
적용 EPS (원)						2,112	2,824		12개월 Forward EPS 적용
적정주가 (원)						71,343	95,410		22년 예상 실적 기준 P/E 30.5배
목표주가 (원)						86,000			
전일 종가 (원)						66,500			22년 예상 실적 기준 P/E 23.6배
상승 여력						29.3%			

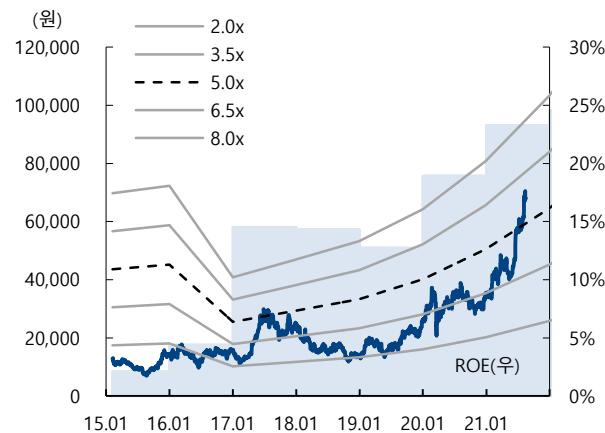
자료: 덕산네오룩스, 하이투자증권

그림 18. 덕산네오룩스 12 개월 Forward P/E chart



자료: 하이투자증권

그림 19. 덕산네오룩스 12 개월 Forward P/B chart



자료: 하이투자증권

K-IFRS 연결 요약 재무제표

재무상태표

(단위:십억원)	2020E	2021E	2022E	2023E
유동자산	91	130	199	283
현금 및 현금성자산	51	68	128	199
단기금융자산	0	0	0	0
매출채권	12	19	22	26
재고자산	26	41	47	55
비유동자산	130	143	144	144
유형자산	72	86	87	88
무형자산	37	36	35	35
자산총계	221	273	343	427
유동부채	20	23	25	27
매입채무	12	15	18	20
단기차입금	1	1	1	1
유동성장기부채	-	-	-	-
비유동부채	8	7	8	7
사채	-	-	-	-
장기차입금	0	0	0	0
부채총계	28	30	33	35
지배주주지분	193	243	310	393
자본금	5	5	5	5
자본잉여금	94	94	94	94
이익잉여금	94	145	212	295
기타자본항목	0	0	0	0
비지배주주지분	-	-	-	-
자본총계	193	243	310	393

포괄손익계산서

(단위:십억원, %)	2020E	2021E	2022E	2023E
매출액	144	193	238	273
증가율(%)	47.3	33.8	23.5	14.5
매출원가	91	124	149	167
매출총이익	54	69	90	106
판매비와관리비	135	146	151	159
연구개발비	-	-	-	-
기타영업수익	-	-	-	-
기타영업비용	-	-	-	-
영업이익	40	55	75	90
증가율(%)	93.2	35.9	36.6	20.6
영업이익률(%)	27.8	28.3	31.3	33.0
이자수익	1	1	2	3
이자비용	0	0	0	0
지분법이익(소실)	0	0	0	0
기타영업외손익	-1	0	0	0
세전계속사업이익	38	58	77	94
법인세비용	4	7	9	11
세전계속이익률(%)	26.2	29.9	32.3	34.6
당기순이익	33	51	68	83
순이익률(%)	23.1	26.3	28.5	30.4
지배주주귀속 순이익	33	51	68	83
기타포괄이익	-1	-1	-1	-1
총포괄이익	33	50	67	82
지배주주귀속총포괄이익	33	50	67	82

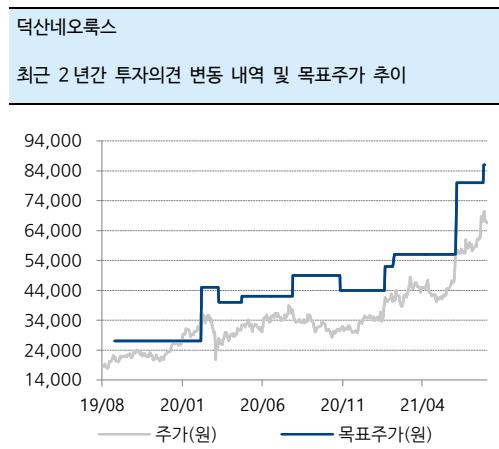
현금흐름표

(단위:십억원)	2020E	2021E	2022E	2023E
영업활동 현금흐름	42	41	73	83
당기순이익	33	51	68	83
유형자산감가상각비	4	7	9	9
무형자산상각비	1	1	1	1
지분법관련손실(이익)	0	0	0	0
투자활동 현금흐름	-28	-23	-12	-12
유형자산의 처분(취득)	-23	-21	-10	-10
무형자산의 처분(취득)	2	-	-	-
금융상품의 증감	12	17	60	71
재무활동 현금흐름	0	0	0	0
단기금융부채의증감	0	-	-	-
장기금융부채의증감	0	-	-	-
자본의증감	3	-1	1	0
배당금지급	-	-	-	-
현금및현금성자산의증감	12	17	60	71
기초현금및현금성자산	39	51	68	128
기말현금및현금성자산	51	68	128	199

주요투자지표

	2020E	2021E	2022E	2023E
주당지표(원)				
EPS	1,389	2,112	2,824	3,455
BPS	8,028	10,118	12,920	16,353
CFPS	1,596	2,451	3,237	3,867
DPS	-	-	-	-
Valuation(배)				
PER		31.5	23.5	19.2
PBR		6.6	5.1	4.1
PCR		27.1	20.5	17.2
EV/EBITDA	#VALUE!	24.4	17.4	14.0
Key Financial Ratio(%)				
ROE	18.9	23.3	24.5	23.6
EBITDA 이익률	31.3	32.5	35.4	36.6
부채비율	14.6	12.3	10.6	8.8
순부채비율	-25.7	-27.6	-41.0	-50.4
매출채권회전율(x)	12.5	12.4	11.8	11.5
재고자산회전율(x)	5.8	5.8	5.4	5.3

자료 : 덕산네오룩스, 하이투자증권 리서치본부



일자	투자의견	목표주가 (원)	목표주가 대상시점	괴리율	
				평균 주가대비	최고(최저) 주가대비
2019-09-09	Buy	27,000	1년	-9.5%	33.0%
2020-02-21	Buy	45,000	1년	-29.4%	-20.7%
2020-03-25	Buy	40,000	1년	-28.1%	-19.1%
2020-05-08	Buy	42,000	1년	-18.9%	-7.3%
2020-08-13	Buy	49,000	1년	-34.1%	-26.9%
2020-11-11	Buy	44,000	1년	-24.7%	-11.6%
2021-02-04	Buy	52,000	1년	-20.7%	-17.5%
2021-02-22	Buy	56,000	1년	-21.6%	-0.2%
2021-06-21	Buy	80,000	1년	-25.8%	-14.3%
2021-08-11	Buy	86,000	1년		

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 기관투자가 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.

(작성자 : 정원석)

본 분석자료는 투자자의 증권투자를 돋기 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.

1. 종목추천 투자등급 (추천일 기준 종가대비 3등급) 종목투자의견은 향후 12개월간 추천일 종가대비 해당종목의 예상 목표수익률을 의미함.

- Buy(매수): 추천일 종가대비 +15%이상
- Hold(보유): 추천일 종가대비 -15% ~ 15% 내외 등락
- Sell(매도): 추천일 종가대비 -15%이상

2. 산업추천 투자등급 (시가총액기준 산업별 시장비중대비 보유비중의 변화를 추천하는 것임)

- Overweight(비중확대), - Neutral(중립), - Underweight(비중축소)

하이투자증권 투자비율 등급 공시 2021-06-30 기준

구분	매수	중립(보유)	매도
투자의견 비율(%)	93.3%	6.7%	-