

AMOLED Manufacturing Process Report

Ver. 3

2020



1. AMOLED 구조	04
1.1 모바일 기기용 패널 구조	
1.2 TV용 패널 구조	
1.3 기판	
1.4 TFT	
1.5 Color Filter	
1.6 OLED 화소	
1.7 Encapsulation	
1.8 Touch Screen Panel	
1.9 Module	
2. TFT 제조 공정	22
2.1 LTPS TFT 공정 장비 Layout	
2.2 LTPS TFT 기본 제조 공정	
2.3 Galaxy S20 LTPS TFT 제조 공정	
2.4 Oxide TFT 기본 제조 공정	
2.5 LG OLED TV Oxide TFT 제조 공정	
2.6 TFT 검사·측정 공정	
3. OLED 화소와 Encapsulation 제조 공정	118
3.1 OLED 화소와 Encapsulation 공정 장비 Layout	
3.2 모바일 기기용 Rigid OLED 제조 공정	
3.3 모바일 기기용 Flexible OLED 제조 공정	
3.4 TV용 WRGB 제품 제조 공정	
3.5 Solution Process OLED 제조 공정	
3.6 OLED 화소 검사·측정 공정	
3.7 Encapsulation 검사·측정 공정	
4. Cell 제조 공정	147
4.1 Cell 공정 장비 Layout	
4.2 모바일 기기용 Rigid OLED 제조 공정	
4.3 모바일 기기용 Flexible OLED 제조 공정	
4.4 Flexible On-cell Touch 제조 공정	
4.5 Cell 검사·측정 공정	
5. Module 제조 공정	166
5.1 Module 공정 장비 Layout	
5.2 모바일 기기용 Rigid OLED 제조 공정	
5.3 모바일 기기용 Flexible OLED 제조 공정	
5.4 모바일 기기용 펀치 홀 제조 공정	
5.5 모바일 기기용 Foldable OLED 제조 공정	
5.6 Module 검사·측정 공정	

6. Apple Watch 5 LTPO TFT 제조 공정	180
6.1 기본 구조	
6.2 제조 공정	
7. QD-OLED 제조 공정	215
7.1 예상 구조	
7.2 Oxide TFT 제조 공정	
7.3 OLED 화소 제조 공정	
7.4 Encapsulation 제조 공정	
7.5 QD 칼라필터 제조 공정	
7.6 종합	

2. TFT 제조 공정

2.3 Galaxy S20 LTPS TFT 제조 공정

- Source/drain electrode 1 증착

LTPS TFT manufacturing process and equipment

Process	Materials	Equipment
	EUV, DI water	Cleaner
	Ti/Al/Ti	Sputter
	EUV	Cleaner
	Positive PR	Coater
	-	Oven

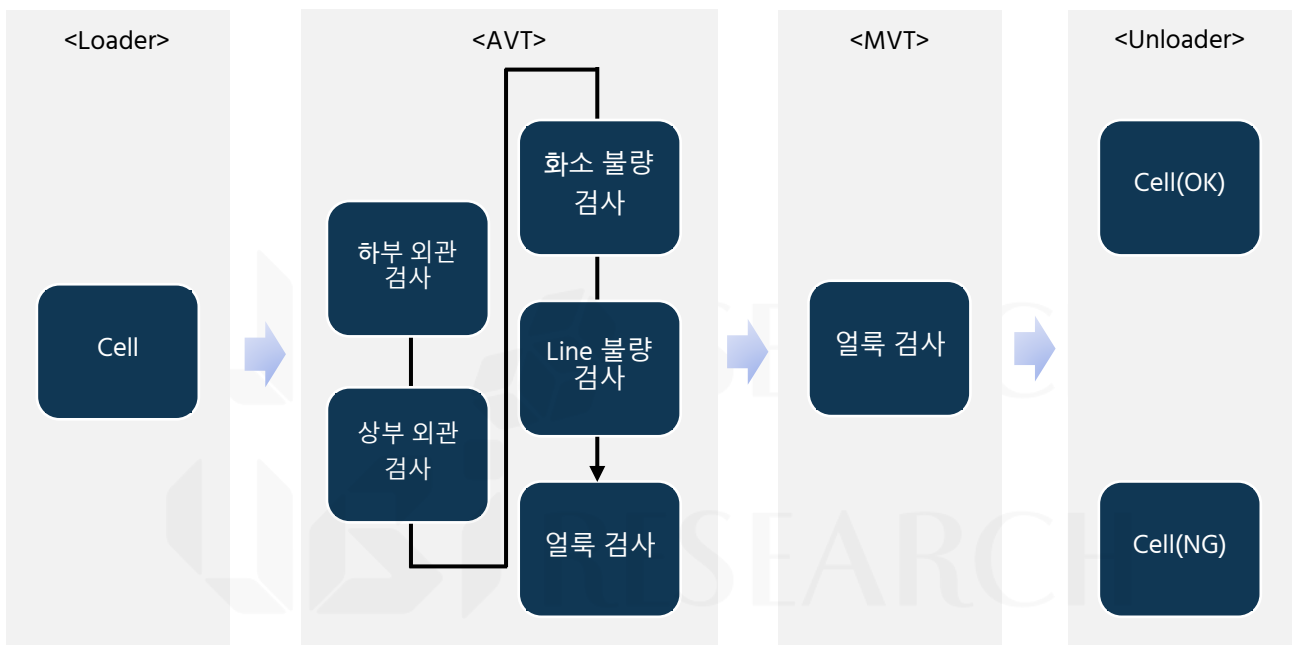
4. Cell 제조 공정

4.5 Cell 검사 · 측정 공정

AVT/MVT 장비

- AVI(auto vision tester) 장비는 OLED cell의 스크래치나 크랙 등의 결함을 확인하기 위해 하부와 상부를 외관 검사 한 뒤 점등 후 얼룩 검사와 화소 불량 검사, line 불량 등을 검사함.
- MVI(manual vision tester) 장비는 AVT공정 후 판단이 어려운 얼룩에 대해서 검사자들이 OLED cell을 직접 검사함.

AVI와 MVI 세부 공정

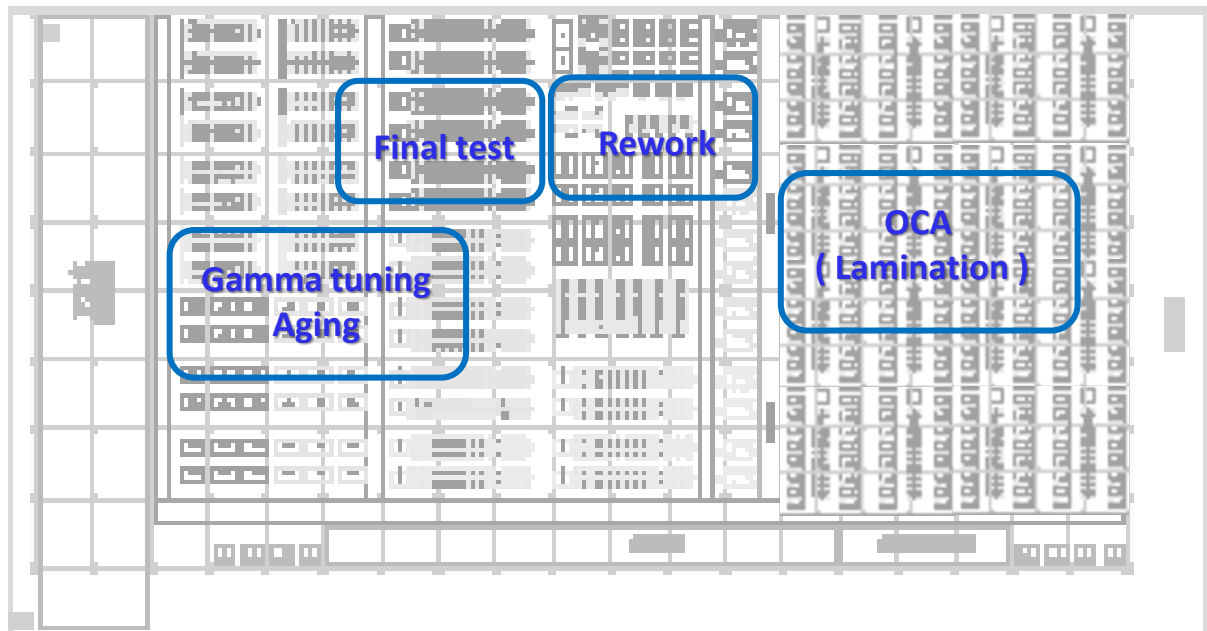
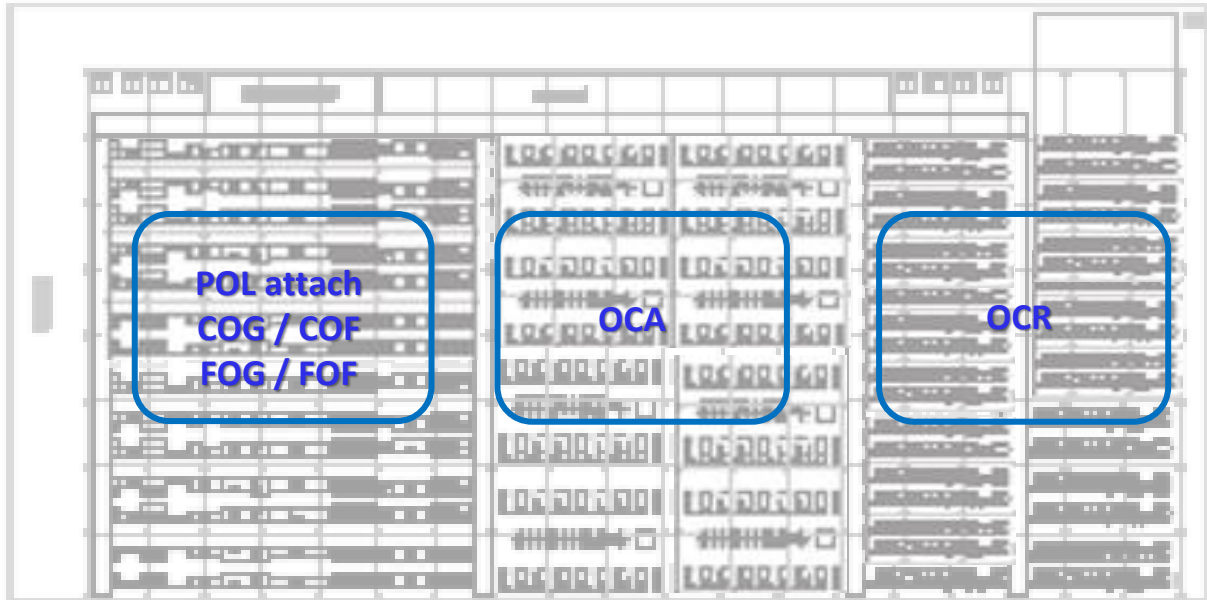


Equipment	Inspection	Details
AVI	하부 외관 검사	Cell 외관의 스크래치나 크랙 등의 결함을 검사
	상부 외관 검사	
	얼룩 검사	자동 얼룩 검사
	화소 불량 검사	선결함(LD, line defect), 점결함(PD, point defect) 등의 특정 픽셀 불량 검사
	Line 불량 검사	Line의 open/short 검사
MVI	얼룩 검사	수동 얼룩 검사

5. Module 제조 공정

5.1 Module 공정 장비 Layout

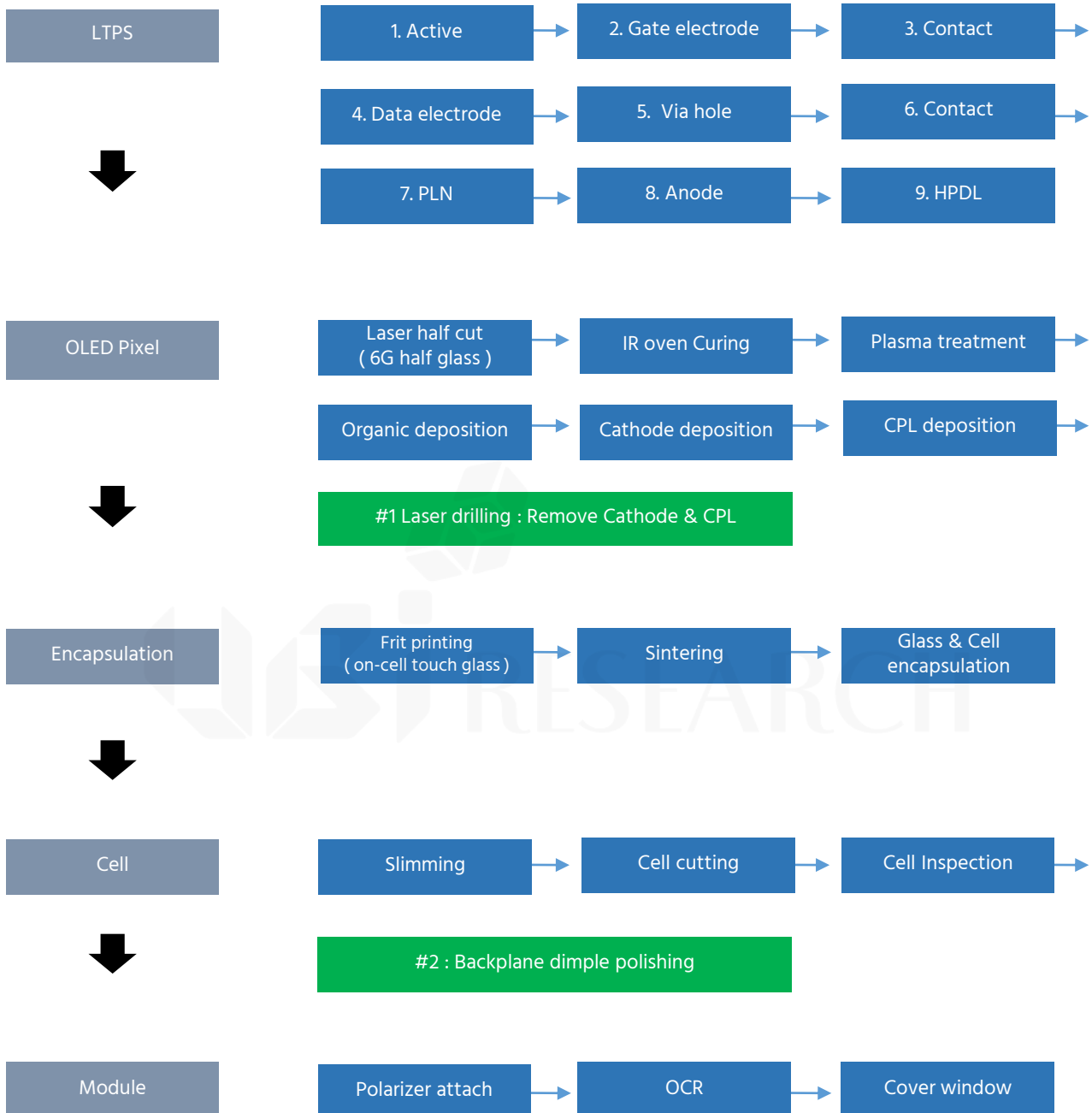
Module layout 예시



5. Module 제조 공정

5.4 모바일 기기용 펀치 홀 제조 공정

Rigid type process

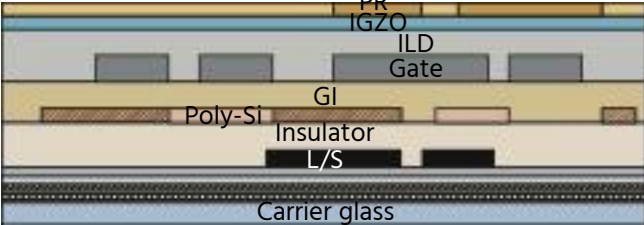
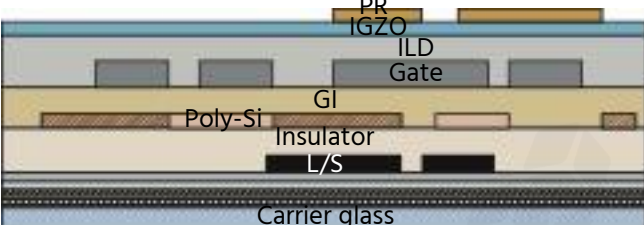
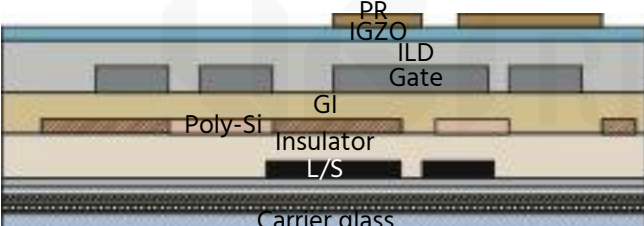
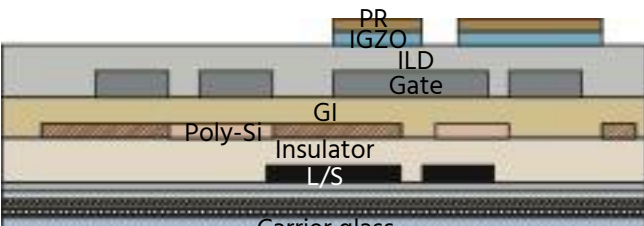
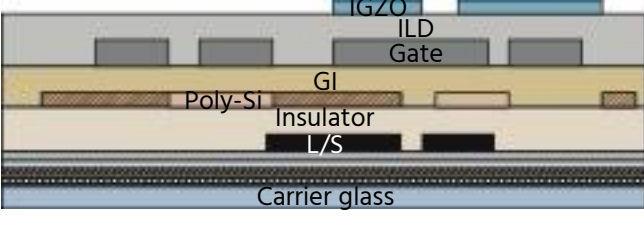


6. Apple Watch 5 LTPO TFT 제조 공정

6.2 제조 공정

· IGZO 패터닝 (mask #5)

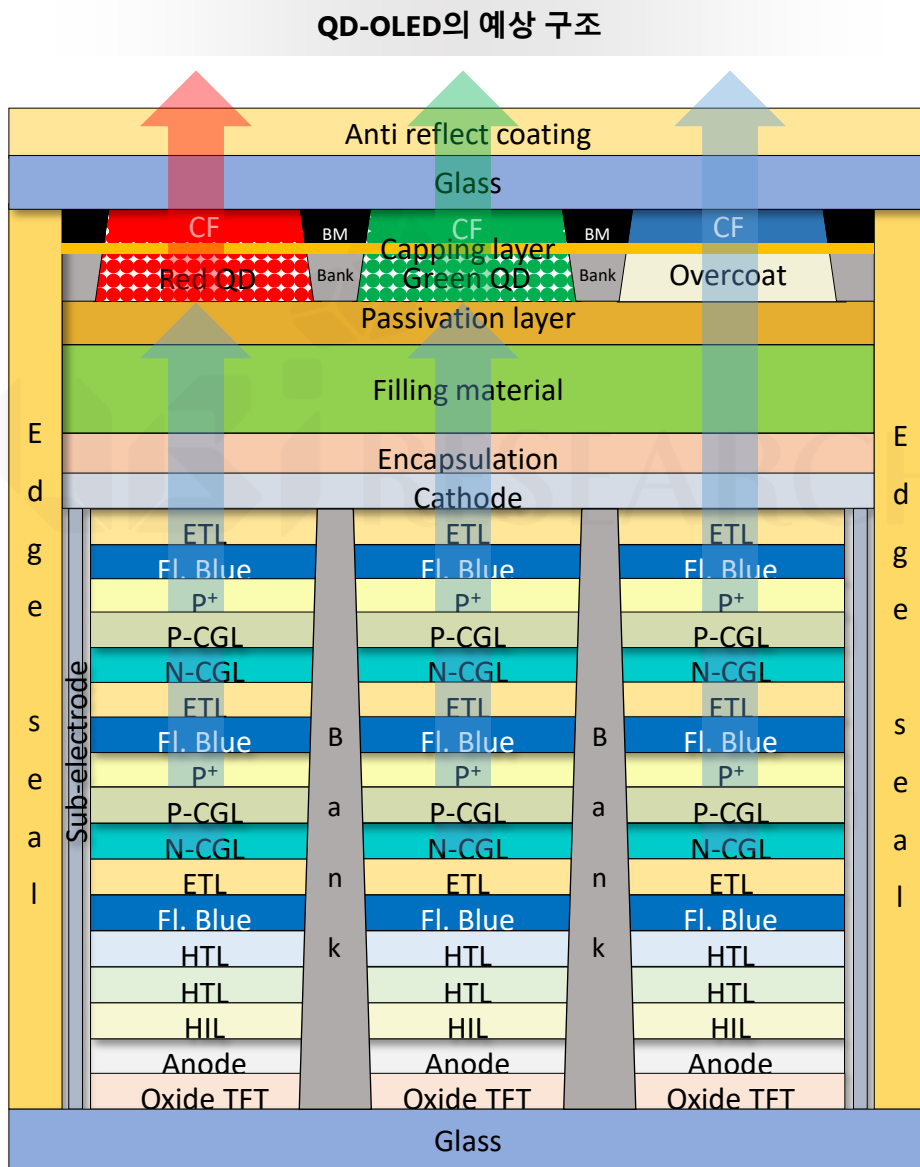
LTPO TFT manufacturing process and equipment

Process	Materials	Equipment
	-	Aligner
	TMAH	Developer
	-	Oven
	Wet chemical	Wet etcher
	Triethanol-amine	Stripper

7. QD-OLED 제조 공정

7.1 예상 구조

- Oxide TFT를 사용하고 있으며 OLED 화소는 3 stack 구조로서 빛이 TFT 반대 방향으로 나오는 전면 발광 구조임.
- 외부 입사광에 의해 발생하는 QD 재료의 발광을 막기 위해 초기에는 칼라필터가 적용될 것으로 예상됨.
- 칼라필터와 QD 사이에는 휘도 향상을 위한 capping layer가 추가 될 것으로 보임.
- 편광판이 없고 상부 기판에는 외광 반사 방지를 위한 anti reflect coating이 적용 될 것으로 예상됨.
- QD층은 잉크젯 공정이 적용된다 가정하고 공정을 작성하였음.



Source: UBI Research DB