

Foldable & Slidable OLED 기술과 시장 전망

Chief Analyst
Dr. ChoongHoon YI

1. 핵심 요약

2. Foldable & Slidable OLED 디바이스의 필요성

- 2.1 Foldable 디바이스와 folding 디바이스의 차이점
- 2.2 Slidable 디바이스와 rollable device의 차이점
- 2.3 IT 산업의 게임 체인저가 될 Foldable OLED와 Slidable OLED

3. Foldable 기기와 Rollable 출시 동향

- 3.1 2023년 Foldable phone 출시 현황
- 3.2 Foldable Notebook 출시 현황
- 3.3 Rollable TV 출시 현황

4. Foldable OLED

- 4.1 Foldable phone
- 4.2 Foldable Book
- 4.3 Foldable TV
- 4.4 Multi-folding 기기

5. Slidable OLED

- 5.1 Slidable Phone
- 5.2 Slidable PC
- 5.3 Slidable Book
- 5.4 Automotive

6. Rollable OLED

- 6.1 Rollable OLED란
- 6.2 Rollable TV
- 6.3 Rollable Monitor
- 6.4 Automotive

7. Foldable + Slidable OLED

- 7.1 Foldable + Slidable OLED란
- 7.2 Hybrid PC

8. Foldable & Slidable OLED 성공 요소

- 8.1 장애 요소
- 8.2 성공 요소

9. Foldable OLED와 Slidable OLED 핵심 기술

- 9.1 저전력구동 기술
- 9.2 LTPO-TFT
- 9.3 Oxide TFT
- 9.4 High refractive index CPL
- 9.5 Micro Lens Array
- 9.6 Pol-less & COE
- 9.7 Phosphorescence Blue Emitting Material
- 9.8 Digitizer 기술
- 9.9 On-cell Touch
- 9.10 Neutral Plane 설계 기술

10. Foldable OLED 시장 실적

- 10.1 출하량
- 10.2 업체별 출하량

11. Foldable & Slidable OLED 시장 전망

- 11.1 출하량 전망
- 11.2 어플리케이션별 출하량 전망
- 11.3 삼성디스플레이의 어플리케이션별 출하량 전망
- 11.4 Slidable OLED의 tablet PC용 OLED 시장 예상 침투율
- 11.5 Foldable OLED의 노트북용 OLED 시장 예상 침투율

12. Foldable & Slidable 캐па 전망

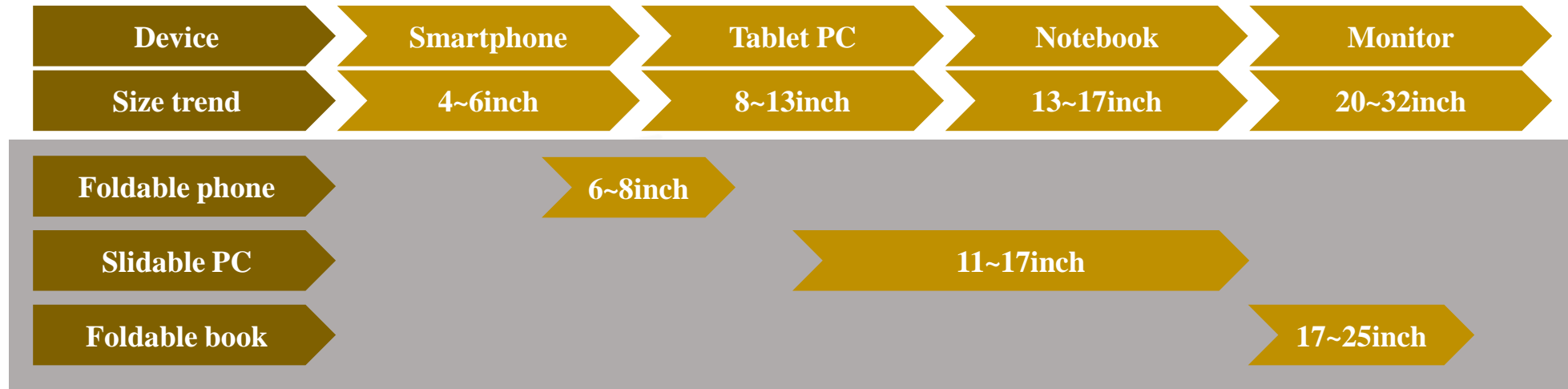
- 12.1 어플리케이션별 기판 면적 전망
- 12.2 기판별 캐па 전망
- 12.3 TFT별 캐па 전망
- 12.4 업체별 출하 캐па 분석

13. Foldable OLED & Slidable OLED용 커버 윈도우 시장 전망

- 13.1 Cover window용 시장전망
- 13.2 어플리케이션별 cover window 시장 전망
- 13.3 UTG 시장 전망
- 13.4 CPI 시장 전망

2. Foldable & Slidable OLED 디바이스의 필요성

2.3 IT 산업의 게임 체인저가 될 Foldable OLED와 Slidable OLED



- Foldable book과 slidable PC가 대중화되면, 기존 IT 제품은 LCD 기반으로, 그리고 Form factor를 요구하는 프리미엄 IT 시장에서는 OLED 기반의 Slidable PC와 Foldable book이 주류로 성장할 것임.

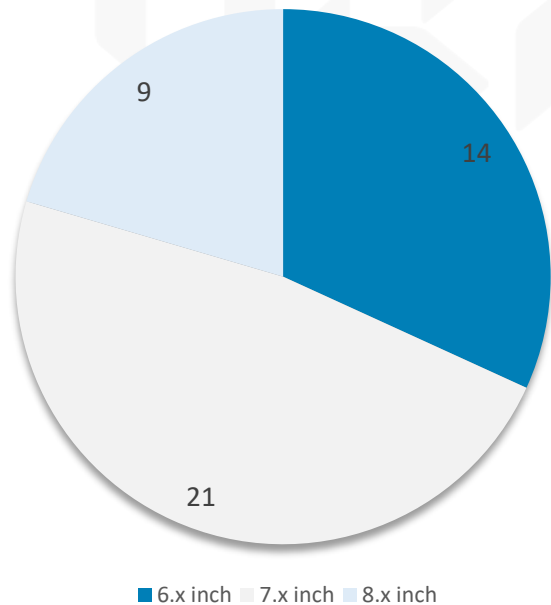
3. Foldable 기기와 Rollable 출시 동향

3.1 2023년 Foldable phone 출시 현황

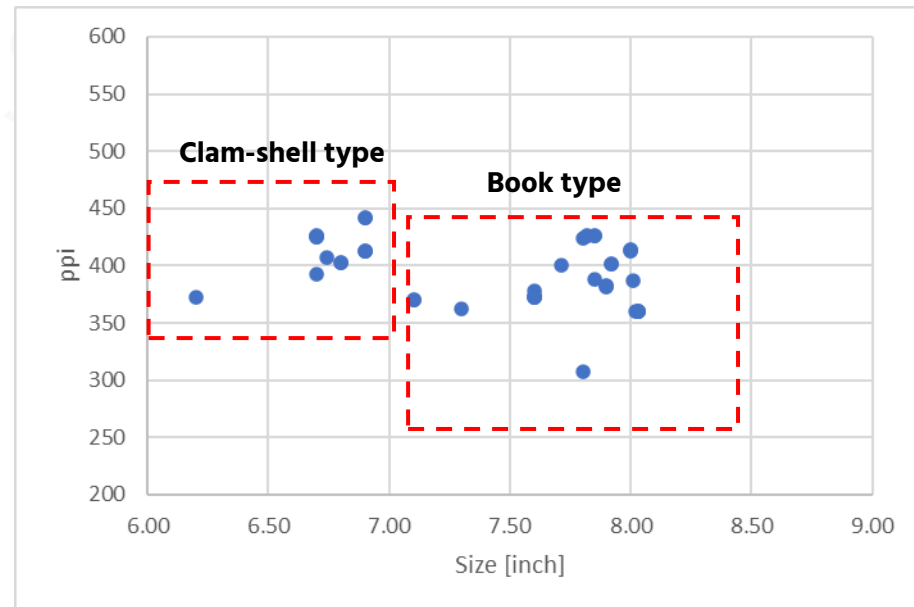
폴더블폰 출시 동향 분석 - 크기와 해상도

- 2023년 11월까지 출시 된 44종의 폴더블폰을 비교 분석하였음. 7인치대 제품이 21종, 6인치대 제품이 14종, 8인치대 제품이 9종이 출시되었음. 6인치대 제품은 모두 폰을 상하로 접는 clam-shell 타입의 폴더블폰임.
- 평균 해상도는 395ppi이며, 300ppi대 제품 23종과 400ppi대 제품 21종이 출시되었음. 2023년에 출시된 폴더블폰 중에서는 400ppi대 제품이 13종, 300ppi대 제품이 5종 출시되었음.
- 가장 큰 크기의 제품은 Vivo의 'X Fold2'와 Xiaomi의 'Mix Fold3'로 8.03인치이며 가장 높은 해상도의 제품은 Huawei의 'Pocket S'로 해상도는 442ppi임.

2023년 11월까지 출시 된 폴더블폰의 크기별 분포



2023년 11월까지 출시 된 폴더블폰의 크기별 해상도별 분포



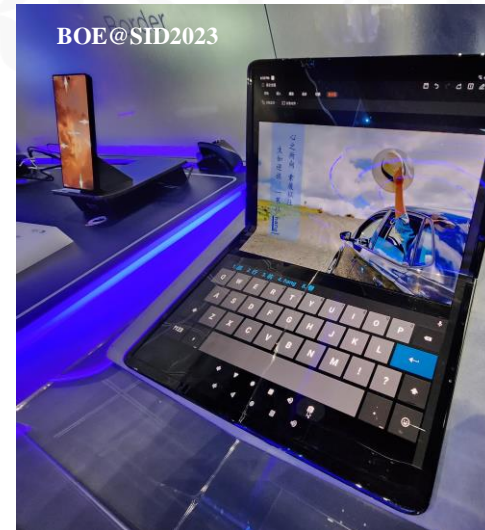
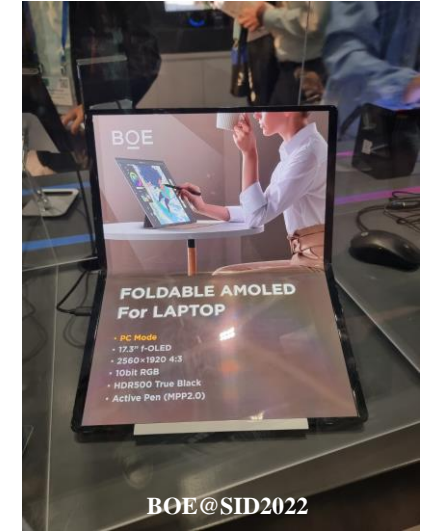
Source: UBI Research DB

4. Foldable OLED

4.2 Foldable Book

BOE

- 중국내 OLED 출하량 1위 기업인 BOE는 IT용 OLED 개발에도 매우 적극적임.
- BOE는 노트북용 foldable OLED를 가장 먼저 시작한 업체로서 이미 2022년부터 ASUS에 패널을 공급하고 있음.
- BOE가 SID2022에서 소개한 노트북용 foldable OLED는 17.3인치며, 해상도는 2560x1920임. 패널을 접었을 때는 12.5인치가 되며 folding 반경은 3mm임. (우측 사진)
- BOE는 ICDT2023과 SID2023에서 2022년과 동일한 17.3인치 foldable OLED를 전시하였음. (아래 사진)



BOE | 30

X-fold

Parameters

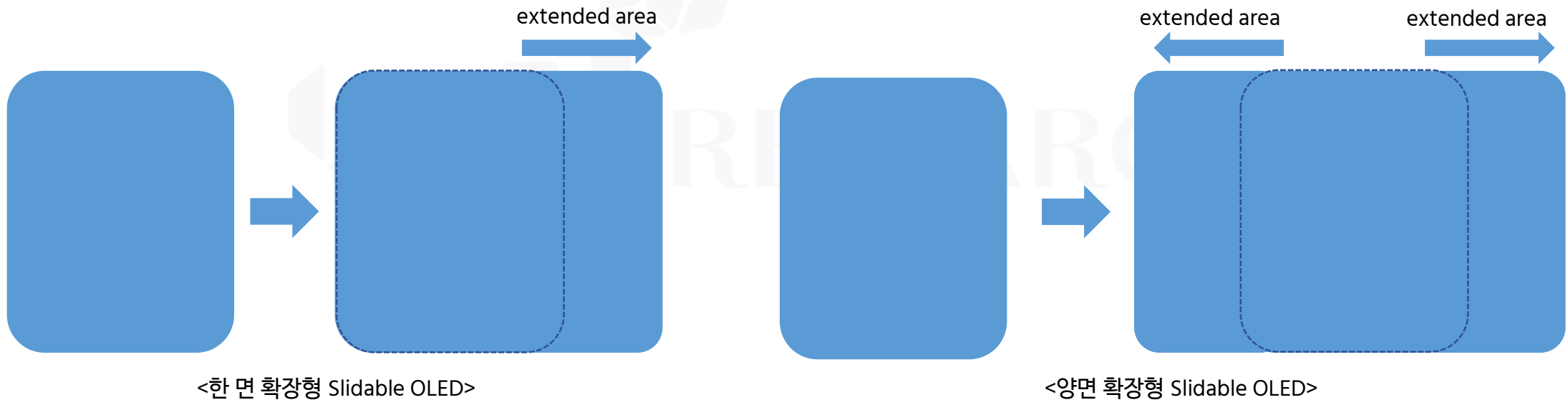
| | |
|---------------|------------------------|
| Size | 17.3inch |
| Resolution | 2560(RGB)X1920 |
| Fold Radius A | Inward U-Shape R5mm |
| Fold Radius B | Inward Water-drop R3mm |
| Scene Type A | 15.1" (16:9) |
| Scene Type B | 12.5" (3:2) |

· Pioneered X-fold module stack-up and hinge design
· N in 1 application OLED prototype: business, entertainment and gaming, etc.

5. Slidable OLED

5.2 Slidable PC

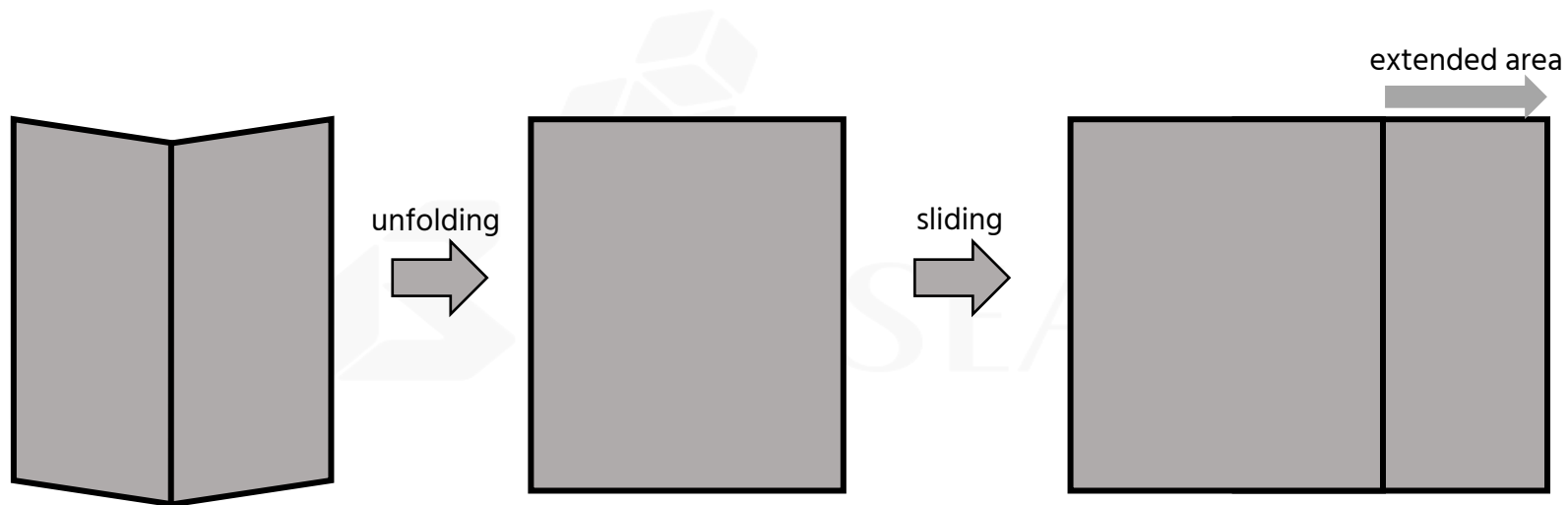
- Slidable OLED의 미래는 tablet PC를 대체할 수 있는 slidable PC가 될 것으로 기대됨.
- Slidable OLED는 12인치 화면을 15인치 이상으로 확장할 수 있기 때문에 4K 해상도가 요구되는 고 해상도 제품에는 필수적인 디스플레이가 될 것임.
- Slidable OLED는 한 면이 확장되는 타입과 양면이 확장되는 타입이 있음.



7. Foldable + Slidable OLED

7.1 Foldable + Slidable OLED란

- 삼성디스플레이가 Foldable OLED와 Slidable OLED가 합쳐 새로운 개념을 도입한 디바이스 형태임.
- Foldable OLED의 한쪽 면을 Slidable OLED로 만들어서 unfolding과 sliding으로 화면 사이즈를 극대화 시킨 디스플레이임.



<Foldable + Slidable OLED 전개 모식도>

9. Foldable OLED와 Slidable OLED 핵심 기술

9.1 저전력구동 기술

- 최근 휴대 기기로 긴 시간동안 동영상 시청과 게임, 업무를 처리하는 것이 일상화 되면서, 휴대 기기의 배터리 소모가 이슈가 되고 있음.
- 모바일 기기의 해상도도 상향 평준화 되고 있으며, OLED의 해상도가 높아질수록 픽셀 크기는 감소하기 때문에 일정 휘도를 유지하기 위해서는 기존의 저해상도 OLED보다 더 큰 전력이 소비됨.
- OLED의 저전력 구동을 위해 삼성 디스플레이는 다음과 같은 기술을 적용하거나 개발 중에 있음.

삼성 디스플레이의 저전력 구동 기술 개발 예시

| 기술 | High reflective index (HRI) | High reflective index (HRI) | High reflective index (HRI) | High reflective index (HRI) |
|-------|--|---|--|--|
| 설명 | High reflective index (HRI) 기술 적용 | High reflective index (HRI) 기술 적용 | High reflective index (HRI) 기술 적용 | High reflective index (HRI) 기술 적용 |
| 효과 | High reflective index (HRI) 기술 적용 | High reflective index (HRI) 기술 적용 | High reflective index (HRI) 기술 적용 | High reflective index (HRI) 기술 적용 |
| 적용 모델 | High reflective index (HRI) 기술 적용 | High reflective index (HRI) 기술 적용 | High reflective index (HRI) 기술 적용 | High reflective index (HRI) 기술 적용 |
| 구조 |  |  |  |  |

Source: UBI Research DB, news.samsungdisplay.com, Visionox

11. Foldable & Slidable OLED 시장 전망

11.1 출하량 전망

- 2024~2028년까지 5년간의 Foldable OLED와 Slidable OLED 시장을 전망하였음.
- Rollable OLED는 LG전자에서 TV용으로 출시되었으나 2023년에 판매가 중단되어, 시장은 아직 예상되지 않음.
- 2024년 예상 출하량은 *** 만대이며, 2028년에는 *** 만대 시장을 형성할 것으로 전망됨.



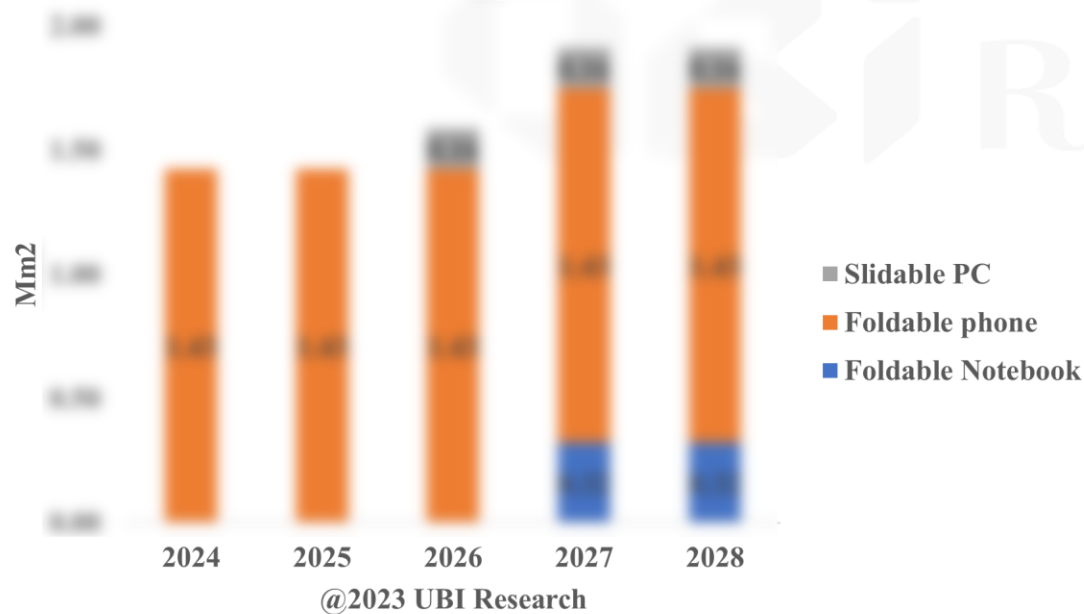
Source: UBI Research DB

12. Foldable & Slidable कै파 전망

12.1 어플리케이션별 기판 면적 전망

- 2024년 phone용 foldable OLED 생산 기판 면적은 *** 만 m²로 예상되며, foldable phone용 OLED는 가동율이 낮은 flexible OLED 라인에서 생산될 것임. 이 면적으로서 phone ***만대의 foldable OLED 생산이 가능하므로 추가 कै파 증설은 기대되지 않음.
- Slidable OLED의 생산 면적은 2026년 기준 *** 만 m²이며, foldable book용 OLED 기판 면적은 *** 만 m²임.

Glass area forecast for foldable& slidable OLED by application



Glass area forecast for foldable& slidable OLED by application

