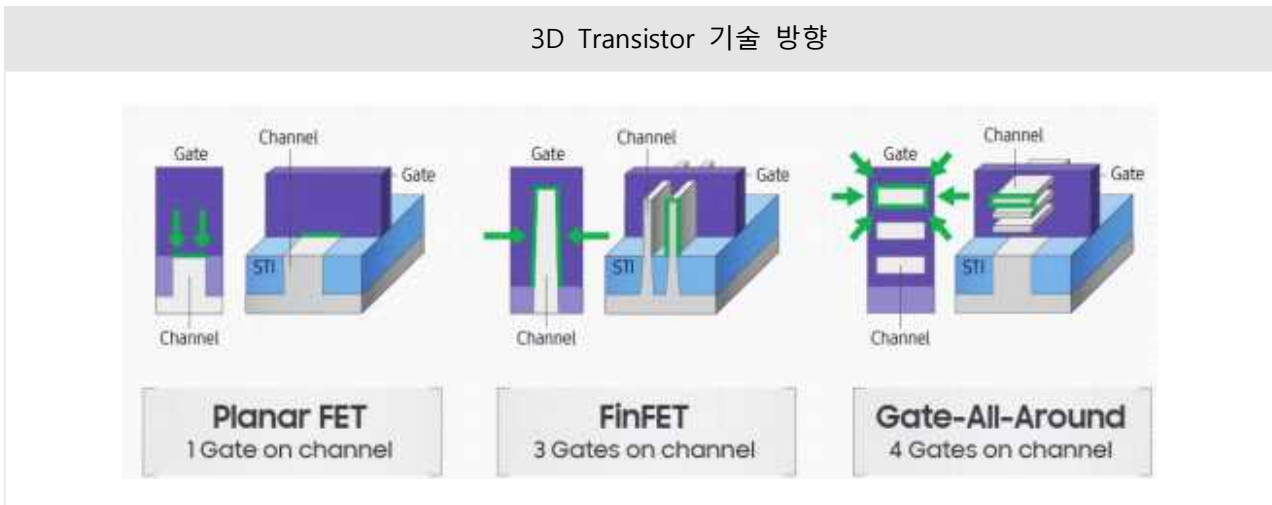


2 기술동향

1. 파운드리 기술동향

○ 파운드리 기술 방향 : EUV 공정기술 이후 3차원 구조 변화 본격화 전망

- 현재 파운드리 기술 경쟁은 EUV를 중심으로 전개 중
  - 7nm이하 공정에서는 EUV(Extreme Ultra Violet)가 도입되어 모바일 AP등 주요 프로세서를 생산 중
  - 글로벌 업체 중 TSMC와 삼성전자만이 EUV 공정을 도입한 7nm/5nm 공정 제품을 양산하고 있어 두 업체로 수요가 몰리는 상황임



출처 | 삼성전자

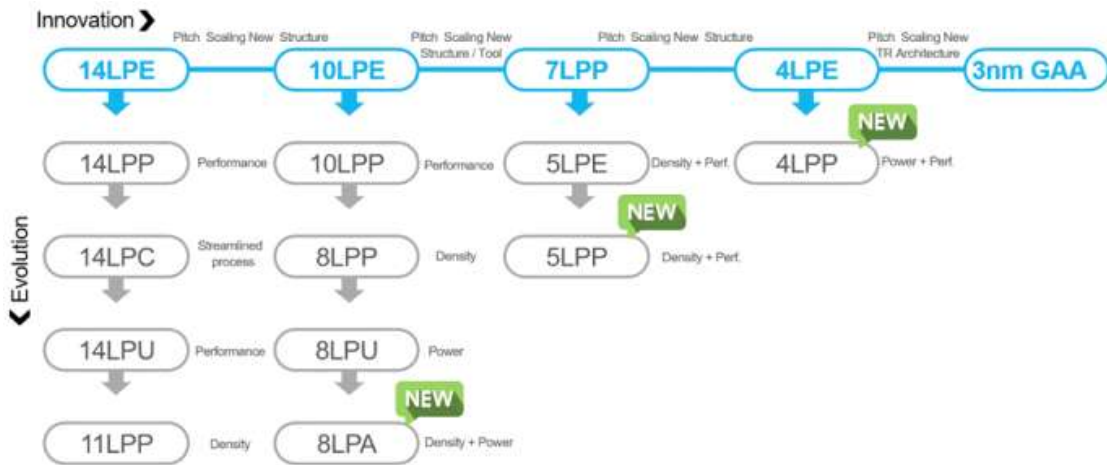
- 하지만 3nm공정이후에는 파운드리 기술이 3차원 구조 도입이 본격화될 전망
  - 삼성전자의 경우 3nm에 GAA(Gate All Around)기술 기반의 MBCFET(Multi Bridge Channel FET)을 도입할 예정
  - TSMC의 경우도 2nm공정이하 부터는 삼성전자와 유사하게 3차원 구조인 GAA방식을 채택할 전망
- 파운드리 경쟁은 EUV기술 및 3차원 구조로 확대 예상
  - 3차원 구조인 GAA기술은 EUV기반에서 개발됨에 따라 파운드리 기술 진입 장벽은 더욱 높아질 것으로 판단됨
  - 파운드리 산업내 TSMC와 삼성전자의 양강 체제는 더욱 확대될 전망

파운드리 업체별 기술 현황

	Intel	Samsung	TSMC
Process	7nm	3DDAE	3FF
Device type	FinFET	HNS	FinFET
M2P	26nm	32nm	22nm
Tracks	6.00	6.00	5.00
Cell Height	156nm	192nm	110nm
CPP	47nm	40nm	45nm
SDB/DDB	SDB	SDB	SDB
Transistor density (MTx/mm <sup>2</sup> )	212.48	202.85	314.73

출처 | KSIA

삼성전자 파운드리 로드맵



출처 | 삼성전자

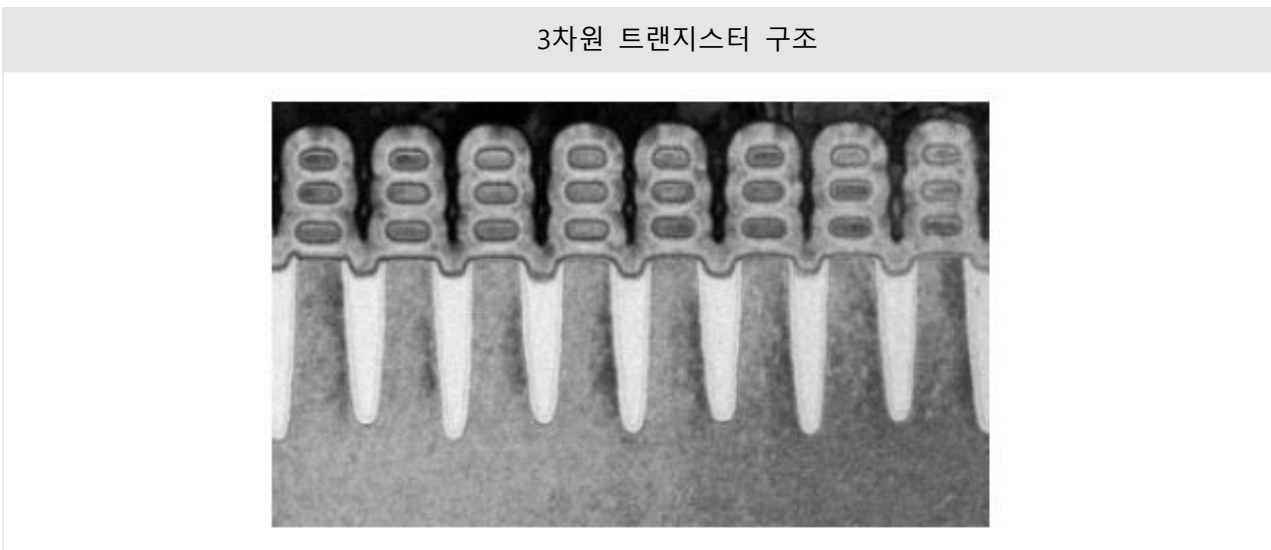
3차원 구조(GAA)기술 방향은 Nanosheet 기술 경쟁으로 확대 전망

- 삼성전자는 MBCFET으로 3차원 구조의 Nanosheet 트랜지스터 개발 주도 중
  - 삼성전자는 Nanowire방식 대신 Nanosheet방식으로 트랜지스터를 수직 적층 기술을 적용한 MBCFET기술을 3nm공정부터 도입 추진 중
  - 삼성전자는 3D NAND기술에서 적용한 수직 적층 기술의 노하우를 보유하고 있어 타사 대비 기술 도입에 유리할 것으로 예상됨
  - 삼성전자는 3차원 구조의 Nanosheet 트랜지스터 기술 선도입으로 파운드리 산업에서 TSMC과 2차 기술경쟁에 돌입 예상



출처 | 삼성전자

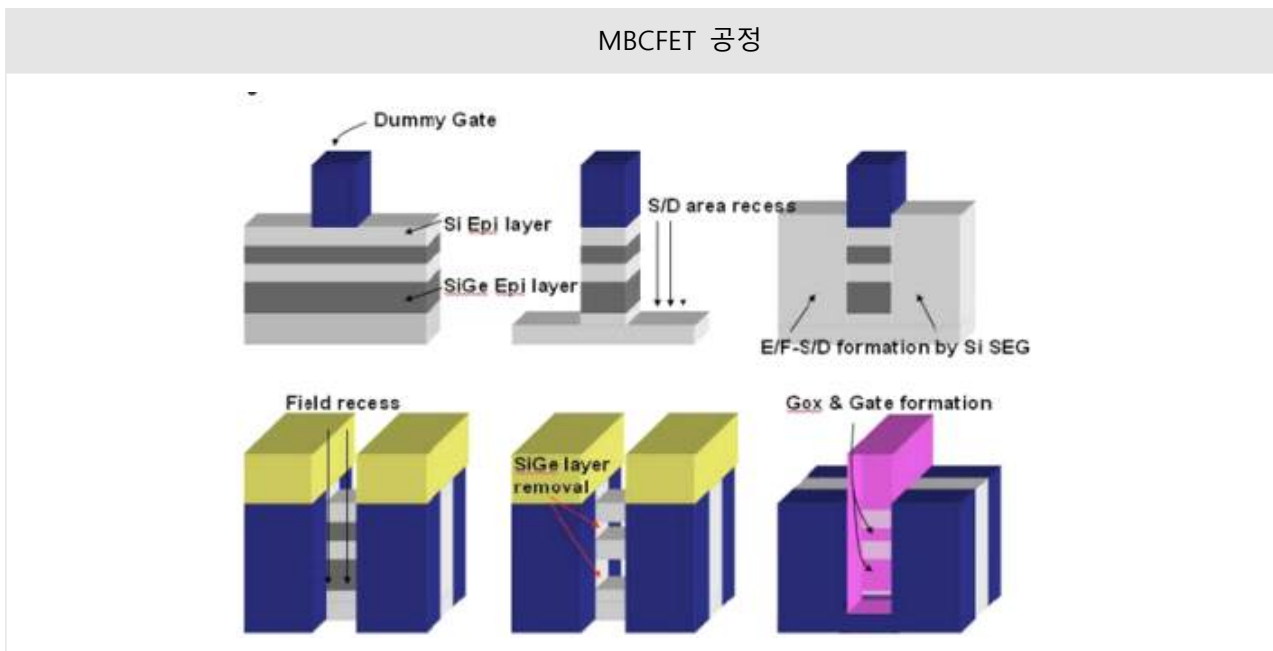
- TSMC는 3nm까지는 기술 안정화를 위해 기존 EUV기반의 FinFET기술을 지속 사용 예상
  - 하지만 2nm공정에 Nanosheet 방식의 3차원 트랜지스터를 삼성전자의 3nm공정 도입 시점과 비슷한 시점에 추진을 검토 중에 있음
  - Nanosheet 기반의 3차원 트랜지스터 도입은 TSMC 및 삼성전자 공히 2022년 전후가 될 것으로 예상되며 EUV이후 치열한 기술경쟁이 예상됨



출처 | 삼성전자

**3차원 구조(GAA)기술 방향에 따른 장비 소재산업 영향**

- 3차원 Nanosheet방식의 MBCFET공정은 순차적 적층이 필요
  - 3D NAND와 다른 점은 Si와 SiGe를 순차적으로 Epitaxial 방식으로 적층
  - SiGe는 희생막으로 적층 이후 에천츠를 활용하여 제거하고 필요한 Gate를 형성



출처 | 삼성전자

- 3차원 구조 변화로 증착/에칭/CMP공정 수요 확대 예상
  - EUV공정은 5nm까지는 사용량이 급증하지만 4nm공정 이후로는 사용량이 둔화될 전망
  - 반면 3차원 구조 형성을 위해 증착, 에칭 및 CMP공정 사용량이 확대 될 것으로 예상됨

**8인치 파운드리 동향 : PMIC 및 센서 등 반도체 제품 수요 증가로 공급 부족심화**

- 12인치 파운드리와 달리 8인치 파운드리는 주로 아날로그칩과 센서 중심으로 기술 진행 중
  - 12인치 파운드리와 IDM업체들은 주로 연산과 기억을 담당하는 로직과 메모리 제품들을 12인치에서 생산
  - 하지만 8인치 파운드리에서는 PMIC, DDI, CIS, 지문인식 센서 및 RF칩과 같이 아날로그 칩과 센서 칩을 주로 생산 중

- 8인치 파운드리 수요 증가에 따른 8인치 서비스 가격 상승 지속 예상
  - 최근 8인치 파운드리 공급 부족 심화 지속으로 대만 UMC, VIS 등은 8인치 파운드리 가격을 10% 이상 올리고 있음
  - 8인치 파운드리 공급 부족 이유로는 8인치 파운드리 수요는 지속 증가하는 반면, 어플라이드 머트리얼즈, 램리서치와 같은 반도체 장비업체들이 주로 12인치 장비를 중심으로 생산하는 반면, 8인치 장비 공급에 미온적이어서 8인치 캐파를 늘리는데 어려움이 있기 때문
  - 추가로 미국의 중국 제제로 중국 파운드리 업체인 SMIC의 공급 제한도 지속되고 있으며 8인치 파운드리 공급부족을 확대시킬 전망