▷ 바로가기: 대한민국 업종분석(I)

http://www.fnedu.co.kr/series_50.htm

산업	정상가		할인가		전과정 할인가
자동차, 타이어, 윤활유	15만원	25%↓	11만원	20%↓	33만원
철강, 비철	10만원		7만5000원		
조선	6만원		4만5000원		
반도체	8만원		6만원		
디스플레이	10만원		7만5000원		
스마트폰	6만원		4만5000원		
합계	55만원		41만원		

▷ 특별 보너스

: 부크온 최신 도서 '안전마진'

업종에 대한 지식은 경제 지식, 기업 지식과 더불어 성공적인 주식투자에 꼭 필요한 3대 지식이라 할 수 있습니다. 경제 **분석을** 통해 경제의 흐름을 이해하게 되고, 업종 분석과 기업 분석을 통해 유망 업종과 종목을 골라낼 수 있지요.

아이투자가 오프라인 강의로만 진행했던 '대한민국 업종분석(I)'을 동영상 과정으로 출시했습니다. 대한민국 업종분석은 업종에 대한 자세한 분석과 쉬운 강의 진행으로 좋은 평가를 받고 있는 데요.

특히 각 산업에 속한 기업들을 밸류체인 별로 분석해 해당 산업군에서 경제적 해자를 갖춘 기업을 파악할 수 있습니다. 또한 업황을 나타내는 핵심 지표를 면밀히 다뤄 산업의 현주소와 향후 전망까지도 가늠할 수 있습니다.

대한민국 업종분석은 I · II · III 총 세 파트로 나눠져 있습니다. 이번에 동영상으로 출시한 (I) 과정은 반도체, 스마트폰, 디스플레이, 자동차 · 타이어 · 윤활유, 철강 · 비철, 조선 등 6개 산업을 집중적으로 다룹니다. 야심차게 준비한 만큼 산업 전반에 대한 공부에 목말라 하는 투자자에게 매우 유용한 교육이 될 것으로 기대됩니다.

전체 과정을 한꺼번에 신청한 고객은 개별 과정 대비 20% 추가할인 된 33만원에 동영상 CD와 교재(전면 컬러 제작)를 받으실 수 있습니다. 정상가인 55만원에 비해 40% 할인된 금액입니다. 개별 강의를 결제하면 가투클럽 골드다이아 서비스 2주가 보너스로 제공되며, 전과정을 결제하면 한 달간 서비스가 제공됩니다.

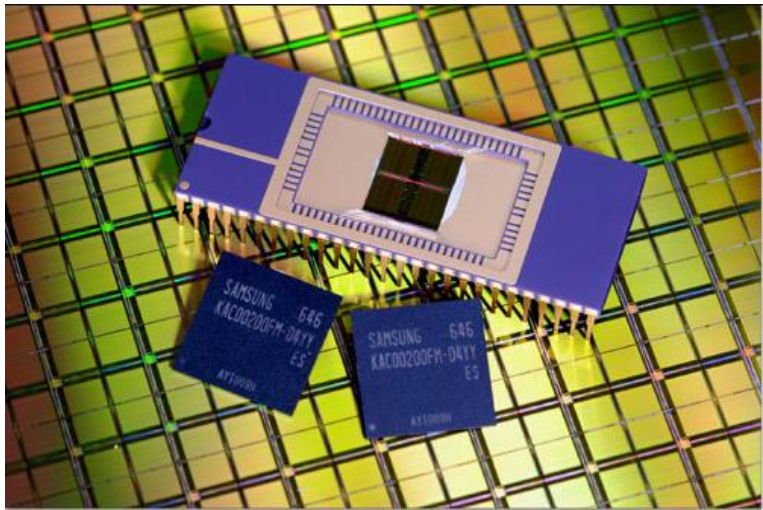
대한민국 업종분석

반도체 (Semiconductor)

한국투자교육연구소

우 봉래 연구원

- 에프앤에듀 '이벤트 투자전략' 강사
- '승부주 50선' 대표 저자



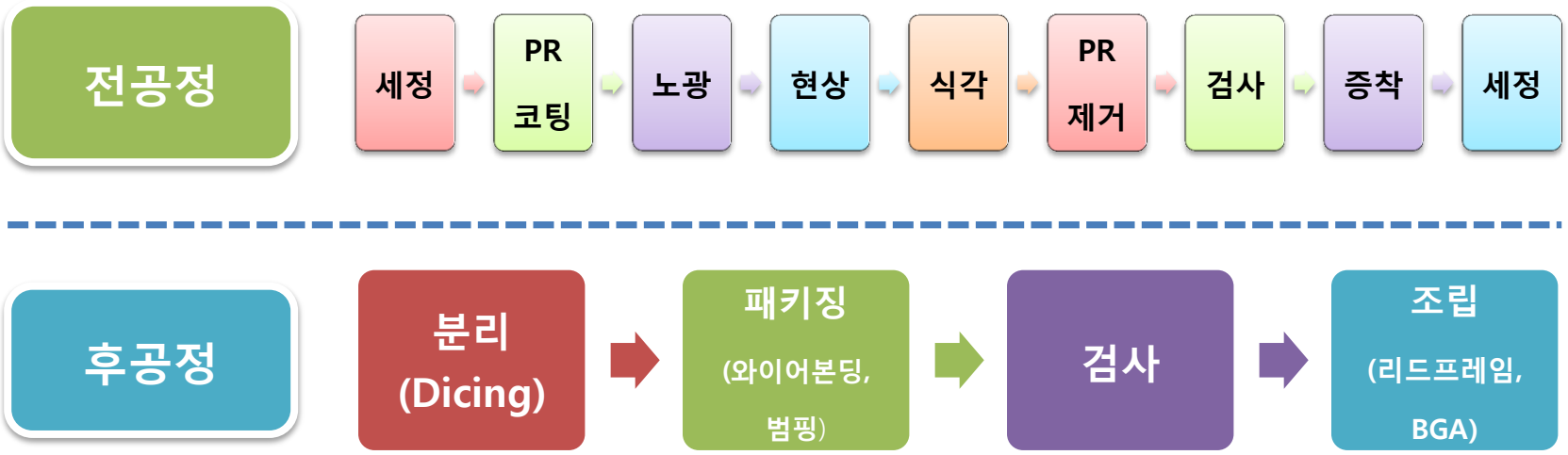
대한민국 업종분석

반도체 (Semiconductor)

2장 : 반도체 전·후공정 장비산업 밸류체인 분석

2. 반도체 전·후공정 장비 산업 밸류체인 분석

가. 반도체 제작 전공정 및 후공정



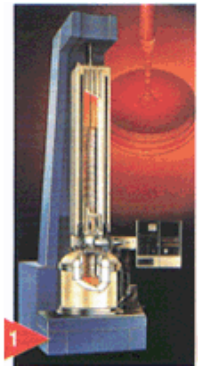
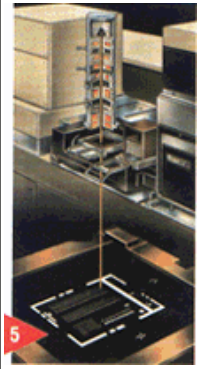
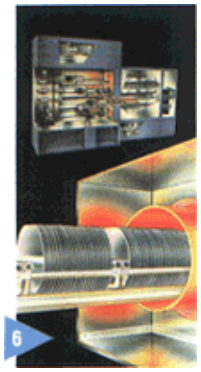
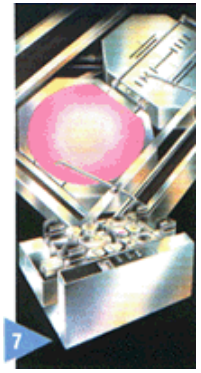
전공정, 후공정 개요

- 전공정은 반도체 소자에 따라 제품 완성시까지 수회 반복한다.
- 후공정은 패키징 공정에서 와이어본딩-범핑으로, 어셈블리 공정에서 리드프레임, BGA 방식으로 나뉘어진다.
- 와이어 본딩은 웨이퍼 조각과 기판을 금선을 이용해 전기적으로 연결, 범핑은 웨이퍼 조각에 돌기 형태에 범프를 만들어 기판에 직접 연결한다.
- 리드프레임은 금속 배선으로 메인보드에 장착, BGA는 격자로 배열된 금속 공을 이용해 메인보드에 장착한다.

2. 반도체 전·후공정 장비 산업 밸류체인 분석

나. 반도체 제작 전(前)공정

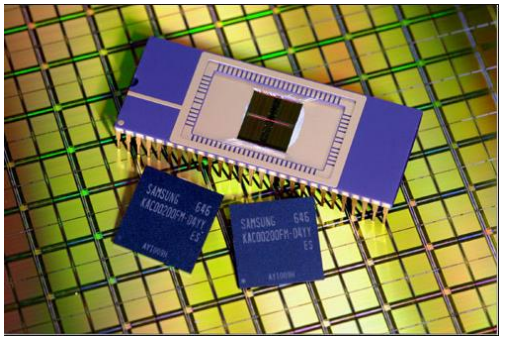
반도체 전(前)공정은 웨이퍼 제조 및 회로 설계 후 MASK제작 → 산화공정 → 감광액 → 노광 → 현상 → 식각 → 이온주입 → 화학증착 → 금속배선으로 진행된다.

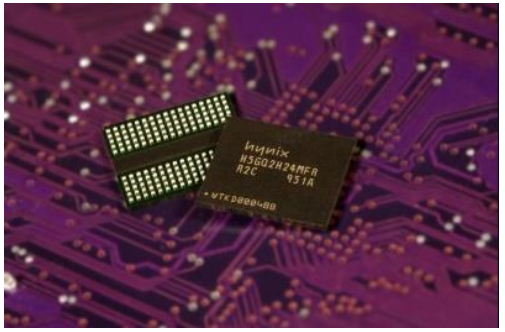
구분	웨이퍼 제조 및 회로 설계					전공정 → 계속		
공정명	1. 단결정 성장	2. 규소봉 절단	3. 웨이퍼 연마	4. 회로설계	5. 마스크 제작	6. 산화공정	7. 감광액도포	8. 노광
사진								
공정설명 및 관련기업	**1. 단결정 성장** 고순도로 정제된 실리콘 용융액에 SPEED 결정을 접촉, 회전시키면서 단결정 규소봉(잉곳)을 성장시킴 **2. 규소봉 절단** 성장된 규소봉을 균일한 두께의 얇은 웨이퍼로 잘라낸다. 웨이퍼의 크기는 규소 봉 의 구경에 따라 3", 4", 6", 8"로 만들어지며 생산성 향상을 위해 점점 대구 경화 경향을 보이고 있음. **3. 웨이퍼 표면연마** 웨이퍼의 한쪽면을 연마 하여 거울면처럼 만들어 주며, 이 연마된면에 회로 패턴을 그려넣게 됨 **관련기업** : 신에츠화학(일본), 섬코(일본)			**4. 회로 설계** CAD 시스템을 사용해 전자회로와 실제 웨이퍼 위에 그려질 회로패턴을 설계함. **관련기업** 실리콘웍스 아나패스 ARM(영국) 퀄컴(미국) 브로드컴(미국) 엔비디아(미국)	**5. 마스크 제작** 설계된 회로패턴을 E-Beam서리로 유리판 위에 그려 MASK를 만듦. **관련기업** 1.블랭크마스크 에스앤에스텍 2.포토 마스크 피케이엘	**6. 산화 공정** 고온에서 산소나 수증기를 웨이퍼 표면과 화학반응시켜 얇고 균일한 실리콘 산화막을 형성 시키는 과정. **관련기업** 1.열처리 테라세미콘 국제엘렉트릭 2. 쿼츠웨어 원익뿟 3.세라믹 SKC솔믹스	**7. 감광액 도포** 빛에 민감한 물질인 포토레지스트를 웨이퍼 표면에 고르게 도포 시킴. **관련기업** 동진쎄미켐	**8. 노광** 스테퍼를 사용해 마스크에 그려진 회로패턴에 빛을 통과시켜 포토 레지스트 막이 형성된 웨이퍼 위에 회로패턴을 사진 찍는 공정. **관련기업** 1.노광장비 ASML(영국) 니콘(일본) 캐논(일본)

2. 반도체 전·후공정 장비 산업 밸류체인 분석

나. 반도체 제작 전(前)공정(계속)

구분	➔ 전공정				
공정명	9. 현상	10. 식각	11. 이온주입	12. 화학증착	13. 금속배선
사진					
공정설명 및 관련기업	**9. 현상** 웨이퍼 표면에서 빛을 받은 부분의 막을 현상시키는 공정 (일반 사진현상과 동일) **관련기업** 1.현상액 네패스	**10. 식각** 회로에 화학물질 또는 가스를 사용해 필요 없는 부분을 제거하는 공정. **관련기업** 주성엔지니어링 테스 디엠에스 참엔지니어링 피에스케이 솔브레인 제일모직 케이씨텍 OCI머티리얼즈 원익머티리얼즈	**11. 이온주입** 회로패턴과 연결된 부분에 불순물을 미세한 GAS입자 형태로 가속하여 웨이퍼의 내부에 침투시킴으로써 전자 소자의 특성을 만들어줌. **관련기업** 1.이온임플란터 베리지(미국)	**12. 화학증착** 가스 화학반응으로 입자들을 웨이퍼 표면에 증착해 절연막이나 전도성막을 형성시키는 공정. **관련기업** 유진테크 테라세미콘 국제엘렉트릭 원익IPS 주성엔지니어링 테스 OCI머티리얼즈 원익머티리얼즈	**13. 금속배선** 웨이퍼 표면에 형성된 각 회로를 알루미늄선을 연결 시키는 공정





(자료 : 아이투자, 한국반도체 산업협회)

2. 반도체 전·후공정 장비 산업 밸류체인 분석

다. 반도체 전공정 변화 트렌드

과거 Photo 중심이던 반도체 공정 대신 화학증착(CVD), 에칭(Etch), 연마(CMP)공정으로 무게 중심이 이동중.

1 반도체 전공정 변화 트렌드

Photo 공정대신 CVD / Etch / CMP 공정 중요성 확대

- 3D NAND는 평면으로 돼있던 트랜지스터를 수직으로 올리는 구조로, 3D NAND는 단위 면적당 트랜지스터 집적도를 획기적으로 늘릴 수 있는 방식.
- 적층 방식으로 갈 경우 증착(CVD), 식각(Etch), 연마(CMP) 공정 중요성이 확대됨.

CVD 공정 스텝 증가

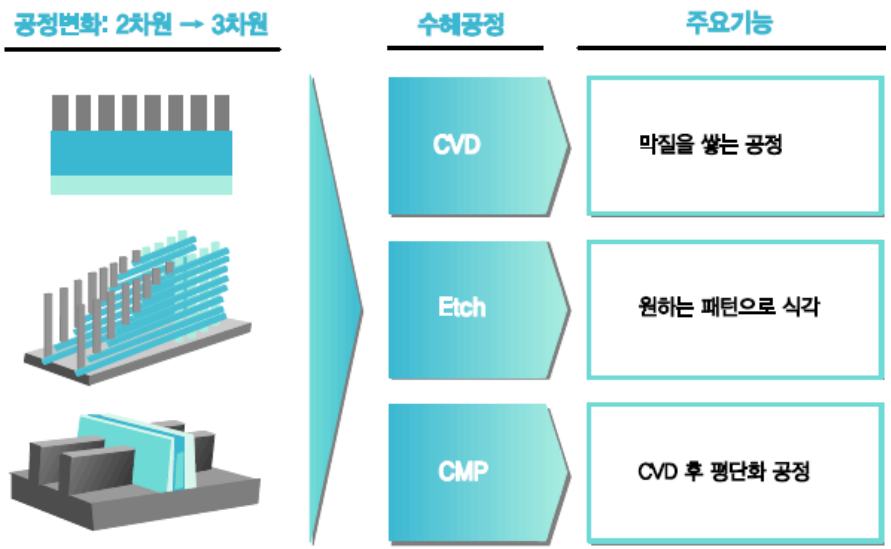
- 입체로 쌓을 경우 막을 쌓는 CVD 공정의 중요성 증가
- 관련 기업은 국제엘렉트릭, 유진테크, 원익IPS, 원익머트리얼즈 등이다.

Etch 공정 중요성 확대

- Etch 공정은 원하는 패턴 부분만을 식각하는 공정으로 Dry Etch와 Wet Etch로 구분됨.
- 관련 기업은 솔브레인, 아이원스 등이다.

CMP 공정 중요성 확대

- CMP 공정은 증착(CVD)으로 만든 막질을 평탄화 하고 단차를 낮추는데 사용되는 공정
- 관련 기업은 케이씨텍(세리아 슬러리 주력), 솔브레인 등이다.



(자료 : 메리츠증권)

2. 반도체 전·후공정 장비 산업 밸류체인 분석

라. 반도체 전공정 주요 장비

장비 종류	이미지	설명	생산기업
화학 증착장비 (CVD)		반도체 공정과정에서 전기가 통하는 부분과 통하지 않는 부분을 구분하기 위해 증착막(Layer)을 만드는 공정이 필요하다. CVD는 서로 다른 가스의 화학반응으로 형성된 입자들을 반도체 표면에 떨어뜨려 절연막이나 전도성 박막을 형성시키는 장비다. CVD는 PE-CVD(플라즈마 화학증착장비)와 LP-CVD(저압 화학증착장비)로 나뉜다. PE-CVD는 웨이퍼 표면에 가스를 공급한 뒤 열과 플라즈마를 이용해 화학적 반응을 일으켜 증착시킨다. LP-CVD는 진공상태에서 박막을 증착해 일반적으로 쓰이는 PE-CVD보다 수율을 높일 수 있다. 반도체 공정 미세화가 진행될 수록 상대적으로 저온에서 증착이 가능한 LP-CVD 사용량이 늘어난다.	**<PE-CVD>** • 원익IPS • 주성엔지니어링 • 테스 **<LP-CVD>** • 유진테크 • 테라세미콘 • 국제엘렉트릭
에처 장비		에처(Etcher) 장비는 디스플레이 및 반도체의 식각 공정에 사용하는 장비다. 식각 공정은 기판 표면의 물질을 제거하는 공정이다. 에처 장비는 건식 식각 장비(Dry Etcher)와 습식 식각 장비(Wet Etcher)로 나눠진다. 건식 식각 장비는 용액을 사용하지 않고 기판 표면에서 물질을 제거하는 장비다. 용액을 사용하는 습식 식각 장비에 비해 불량률이 낮고 정밀 작업이 가능하다. 플라즈마를 사용하는 HDP(High Density Plasma Etcher) 에처 장비는 일반 건식 식각 장비보다 불량률을 낮출 수 있다. 주로 불량률이 높은 AMOLED 제조에 사용한다 베벨 에처는 경사면 식각장비로 테두리에 남겨진 화학약품을 제거한다.	**<드라이 에처>** • 주성엔지니어링 • 테스 • 디엠에스 **<베벨 에처>** • 참엔지니어링
칠러 장비		칠러(Chiller) 장비는 반도체 식각 공정에서 사용하는 온도조절 장비다. 반도체 식각과정에서 발생하는 고열을 조절해 적정온도로 만들어준다. 반도체 미세화를 위해서는 반도체 제조 과정에서 발생하는 고열을 해결해야 한다. 미세공정을 할 수록 열이 높아지고 불량률도 따라 높아지기 때문이다. 칠러 장비는 챔버 내부의 웨이퍼와 주변온도를 일정하게 유지해 공정효율을 개선한다.	• GST • 유니셈 • 에프에스티

2. 반도체 전·후공정 장비 산업 밸류체인 분석

마. 반도체 제작 후(後)공정

반도체 후(後)공정은 자동선별 → 웨이퍼 절단 → 웨이퍼 연마 → 금속연결 → 성형 → 최종검사로 진행된다.

구분	후공정					
공정명	14. 자동선별	15. 절단	16. 웨이퍼연마	17. 금속연결	18. 성형	19. 최종검사
사진						
공정설명 및 관련기업	**14. 자동선별** 웨이퍼에 형성된 IC칩들의 전기적 동작 여부를 컴퓨터로 검사해 불량품을 자동선별 하는 공정 **관련기업** 1.웨이퍼테스트 아이테스트 2. 테스터 디아이 유니테스트 프롬써어티 3. 프로브카드 리노공업	**15. 웨이퍼 절단(Sawing)** 웨이퍼상의 수많은 칩들을 분리하기 위해 다이아몬드 톱을 사용하여 웨이퍼를 절단하는 공정 **16. 웨이퍼 표면연마** 웨이퍼의 한쪽면을 연마 해 거울면처럼 만들어 주며, 이 연마된 면에 회로패턴을 그려 넣게 됨. **17. 금속연결(Wire Bonding)** 칩 내부의 외부연결단자와 리드프레임을 가는 금선으로 연결해 주는 공정. **18. 성형(Molding)** 칩의 전기적 특성과 기능을 컴퓨터로 최종 검사하는 공정으로 최종 합격된 제품들은 제품명과 회사명을 MARKING한 후 최종 소비자에게 판매됨. **관련기업** 1. 범핑 : 네패스, 엘비세미콘 2. 레이저 장비 (마킹, 컷팅, 드릴링, 다이싱) 이오테크닉스, 한미반도체, 엘티에스, 고려반도체 3. 솔더볼 : 덕산하이메탈, 휘닉스소재 4. PCB : 대덕전자, 대덕GDS, 인터플렉스, 심텍, 이수페타시스				**8. 노광** 스테퍼를 사용해 마스크에 그려진 회로패턴에 빛을 통과시켜 포토 레지스트 막이 형성된 웨이퍼 위에 회로패턴을 사진찍는 공정. **관련기업** 1.테스터 디아이,유니테스트 프롬써어티 2. 테스트 핸들러 테크윙, 미래산업

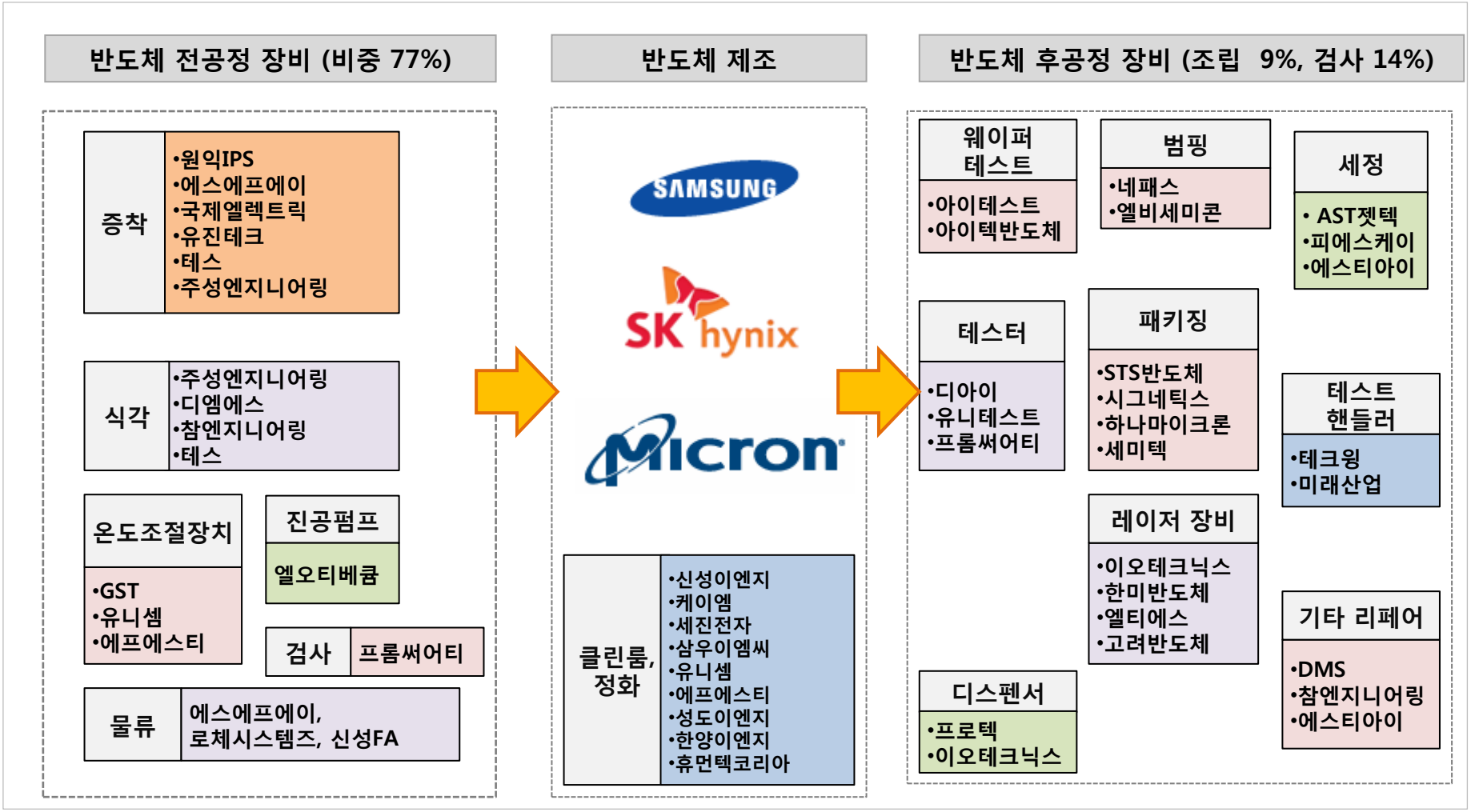
2. 반도체 전·후공정 장비 산업 밸류체인 분석

바. 반도체 후공정 주요 장비

장비 종류	이미지	설명	생산기업
레이저 마커		반도체 및 웨이퍼의 칩 표면, 기판 내부 등에 레이저로 반도체 종류, 로고 및 상호, 조립된 날짜 등 각종 정보를 레이저로 새겨넣는 장비	• **이오테크닉스** • **한미반도체** • **엘티에스** • **고려반도체**
테스터		후공정에서 웨이퍼 테스트를 거친 후 패키징이 완료된 개별 단품 메모리를 테스트 하는 장비다. 최종 소비자에게 출시되기 직전 가장 마지막에 테스트를 담당하기 때문에 품질의 마지막 점검을 담당한다.	• **디아이** • **유니테스트** • **프롬써어티**
테스트 핸들러		테스트 핸들러 장비는 모든 제조공정을 마친 반도체 칩을 테스터 장비로 이송 및 분류하는 역할을 하는 장비다. 검사를 마친 후 각각 칩들이 등급별로 분류된다. 고성능의 핸들러일수록 동시에 처리할 수 있는 반도체 수가 많아져 생산시간을 단축할 수 있다.	• **테크윙** • **미래산업**

2. 반도체 전·후공정 장비 산업 밸류체인 분석

사. 반도체 장비 산업 밸류체인 분석



(자료 : 한국투자교육연구소)