

[반도체]

도현우
02-3774-3803
hwdoh@miraeasset.com

반도체

어려워지는 3D NAND 공정

3D NAND 공정 난이도가 증가

96단 이상 3D NAND 공정에서 장비 업체들의 손해가 커질 전망이다. **현재 적용되고 있는 3D NAND 구조가 곧 한계에 달할 것이기 때문이다.** 지금 양산 가능한 최신 3D NAND 기술은 64단이다. 2013년 삼성전자가 최초 양산한 24단부터 현재 64단까지는 큰 문제없이 공정이 진화해 왔다. 하지만 단 수가 96단 이상 올라가면 발생이 예상되는 문제가 많다. SiO₂와 Si₃N₄를 반복해서 증착할 때 막질에 미세한 결함이 있으면 전체 균일도에 영향을 미친다. 단 수가 올라갈수록 문제가 발생하는 여지가 커진다. 단 수가 올라가면 하중이 커져 막 구조가 틀어지기도 한다.

더 큰 문제는 채널 형성을 위한 홀 식각이다. 이미 64단에서 홀의 종횡비가 60:1에 달한다. 깊이는 3미크론 이상이다. 3D NAND는 이런 높은 종횡비를 가진 홀을 오류없이 수십억개 뚫어서 만든다. 이를 위해서 탄소 기반의 하드마스크가 쓰인다. 96단에서 홀의 깊이는 6미크론 이상인데 현재 하드마스크에서는 6미크론 이상의 홀을 뚫을 수가 없다. 홀의 깊이가 깊어지면 하드마스크의 두께도 늘어나야 하는데 식각 장비의 에너지가 하드마스크에서 크게 줄어들면서 홀에 도달하는 에너지가 줄어들게 된다.

고성능 장비 혹은 새로운 공정이 필요

업체는 96단 이상의 공정 어려움을 해결하기 위해 여러가지 방법을 모색하고 있다. 그 중 하나가 더블 스테킹이다. 더블 스테킹이란 전체 층을 절반으로 나눠서 쌓는 공정 방법이다. 예를 들어 96단은 48단을 우선 쌓고 그 위에 다시 48단을 올리는 방식이다. 올라가야 할 산이 높아지면 중간에 베이스캠프를 만드는 것과 같은 이치다. 더블 스테킹은 싱글 스테킹으로 어려운 공정을 쉽게 가능하게 해준다. 하지만 비용이 크게 늘어난다는 단점도 있다. 문자열이 증가하기 때문에 배선이 30% 이상 늘어나고 제조 비용도 크게 증가한다. 그래서 **업체들이 공정이 어렵지만 비용이 낮은 싱글 스테킹으로 갈 것인지 공정이 쉬운 더블 스테킹으로 갈 것인지 고민 중이다.** 삼성전자와 도시바는 96단까지는 싱글 스테킹으로 갈 가능성이 크다. 이들은 128단부터 더블 스테킹 도입을 고민 중이다. SK하이닉스는 72단부터 더블 스테킹을 적용하기로 했다.

장비, 재료업체들에게 손해

업체들이 싱글 스테킹과 더블 스테킹 어떤 쪽을 선택해도 이는 장비, 재료 업체들에게 손해가 가능하다. 업체가 싱글 스테킹을 선택하면 높은 종횡비의 홀을 한번에 뚫기 위한 고성능 하드마스크가 필요하다. 이는 관련 장비를 납품하는 테스, 어플라이드 머티리얼즈 같은 회사들에게 손해로 작용될 것이다. 높은 종횡비의 홀을 뚫는 식각 장비도 고성능 제품이 필요하다. 이를 제조하는 미국의 램리서치 등 회사에게 손해가 가능하다.

원자 단위의 증착 장비인 ALD에게도 손해가 집중될 전망이다. 3D NAND는 식각한 홀 벽면에 텅스텐 등을 증착해서 워드라인을 만든다. 단 수가 높아질수록 홀의 폭이 좁아지고 구조가 복잡해진다. 이를 위해 원자 단위 증착 장비인 ALD의 필요성이 높아진다. 국내의 주성엔지니어링, **원익IPS, 유진테크** 등이 관련 장비를 제조한다. 유진테크는 최근 ALD 장비를 제조하는 미국의 Aixtron 반도체 장비 부문을 인수했다.

NAND 업체들이 더블 스테킹을 선택한다면 장비 업체들에게 손해가 더 커진다. 한 번 수행하면 될 작업을 두 번해야하기 때문이다. 고성능 장비는 필요없지만 생산량을 맞추기 위해 투입되는 장비수가 늘어날 전망이다. 특히 공정이 늘어나면서 재료 투입량도 증가한다. NF3와 WF6 등을 제조하는 **SK머티리얼즈** 등 재료 업체들에게 손해가 가능하다.

I. 3D NAND 공정 개선이 어려워진다.

96단 이상에서 3D NAND 공정이 크게 어려워질 전망이다. 지금 양산 가능한 최신 3D NAND 공정은 64단이다. 2Q부터 삼성전자와 도시바가 64단 양산을 시작했다. SK하이닉스는 72단을 3Q부터 양산할 계획이다. SK하이닉스의 72단은 삼성전자의 64단과 유사한 공정이다. 차세대 공정은 96단이다. 내년부터 업체들이 양산을 시작할 계획이다. 96단 공정은 현재 3D NAND 공정에서 큰 변화가 있을 전망이다.

최초의 3D NAND 공정은 24단이다. 2013년 삼성전자가 생산을 시작했다. 이후 36단, 48단으로 진화했다. 2017년에는 64단까지 집적도가 높아졌다. 24단부터 64단까지 발전하는 동안에는 기술 상 큰 변화가 없었다. 하지만 96단부터는 큰 변화가 있을 것이다. 현재 구조의 3D NAND 공정이 한계에 달할 것이기 때문이다. 이는 관련 장비와 재료 업체들에게 새로운 기회다. 2D NAND에서 3D NAND로 기술이 바뀌면서 많은 증착, 식각 관련 장비와 재료 업체들이 수혜를 받았다. 2D NAND에서는 노광 기술이 가장 중요했지만 3D NAND에서는 증착, 식각 관련 기술이 더 중요해졌다. 96단 이상에서는 공정의 어려움이 가중되면서 고성능 증착, 식각 장비의 필요성이 더 올라간다. 관련 장비를 제조하는 업체들에게 수혜가 커질 전망이다.

3D NAND의 구조는 고층 빌딩과 비슷하다. 수십 개의 층이 있다. 각 층에는 방(소자)이 있다. 방에는 사람(전자)이 있다. 전자(사람)가 소자(방)로 이동해야 데이터를 기록할 수 있다. 전자는 빌딩 층 간 이동은 1층부터 최상층까지 연결된 엘리베이터(홀)를 타고 이동한다. 3D NAND를 만드는 공정은 업체들마다 상이하다. 삼성의 TCAT, 도시바의 BiCS, 마이크론/인텔의 Floating gate 등이 있다. 삼성의 TCAT 구조는 TaN, Al₂O₃, Si₃N₄, SiO₂라는 셀 유형을 채택하고 있다.

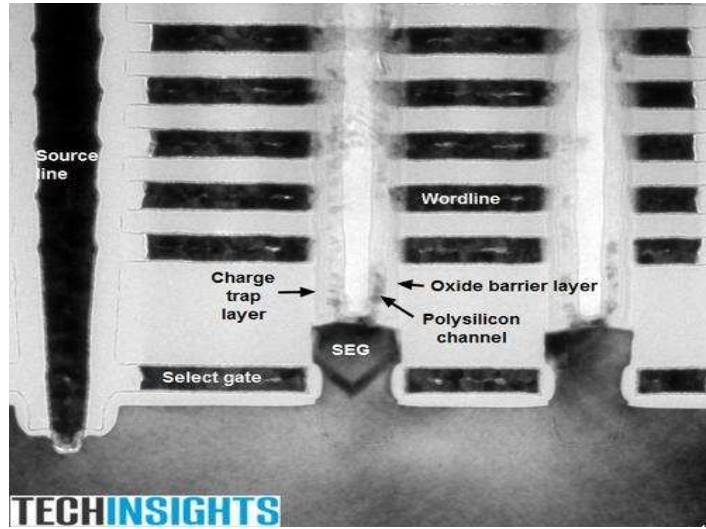
이 구조를 만들기 위해서는 먼저 SiO₂와 Si₃N₄를 원하는 층 수만큼 반복해서 증착한다. 그리고 최상단에서 최하단까지 홀을 뚫는다. 만들어진 홀의 벽면에 TaN, Al₂O₃ 등 필요한 물질을 증착하고 필요없는 부분을 식각한다. 이 과정을 반복하면서 제품을 만든다. 전체 공정에서 가장 난이도가 높은 공정은 홀을 뚫는 공정이다.

SiO₂와 Si₃N₄를 반복해서 증착하는 것도 쉽지 않다. 단 수가 낮을 때는 큰 문제가 없다. 하지만 64단 이상 높이가 올라갈 경우는 문제가 발생할 가능성이 커진다. SiO₂와 Si₃N₄를 반복해서 증착할 때 막질에 미세한 결함이 있으면 막질의 균일도가 위 층의 막질에도 영향을 준다. 두께와 균일도가 저하되는 정도가 커지게 된다. 균일도가 낮아지면 막 구조가 틀어지거나 최상단과 최하단의 셀 특성이 달라지는 문제가 발생한다. 단 수가 높아질수록 오류가 발생할 수 있는 여지는 커진다.

단 수가 올라갈수록 홀을 식각해서 뚫는 과정은 더 어려워진다. SiO₂와 Si₃N₄를 적층한 후 탄소 기반의 하드마스크를 최상단에 증착한다. 하드마스크란 식각을 하기 위한 희생막이다. 하드마스크를 이용해서 깊은 홀을 동일한 두께로 소자의 최하단까지 뚫는다. 이를 HAR(High Aspect Ratio) 식각이라고 부른다. 홀의 깊이는 48단에서 3미크론 이상이다. 홀의 종횡비는 64단에서 60:1에 달한다. 3D NAND는 이런 높은 종횡비를 가진 홀을 오류없이 수십억개 뚫어야한다. 홀 식각은 플라즈마를 통한 이온으로 수행한다. 그런데 홀이 깊어질수록 하단에 도달하는 이온의 수가 줄어든다. 즉 홀이 깊어질수록 상단과 하단의 두께가 달라질 수 있다.

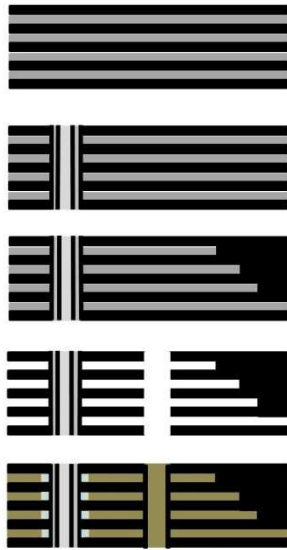
3D NAND 식각 장비 시장 점유율 1위를 기록 중인 램리서치는 최근 자료에서 3D NAND 96단 이상에서는 현재 방식의 식각이 한계에 달할 것으로 전망한 바 있다. 96단의 홀의 깊이는 6미크론 이상인데 현재 구조의 하드마스크로는 원활한 식각을 수행할 수 없다. 하드마스크는 식각 장비와 상호작용을 하면서 홀을 균일하게 뚫을 수 있게 하는 역할을 한다. 그런데 홀의 깊이가 깊어지면 하드마스크의 두께도 늘어날 수 있다. 그러면 식각 장비의 에너지가 하드마스크에서 크게 줄어들면서 홀에 도달하는 에너지가 줄어들게 된다.

그림 1. 삼성전자 48단 3D NAND 구조.



자료: techinsights, 미래에셋대우 리서치

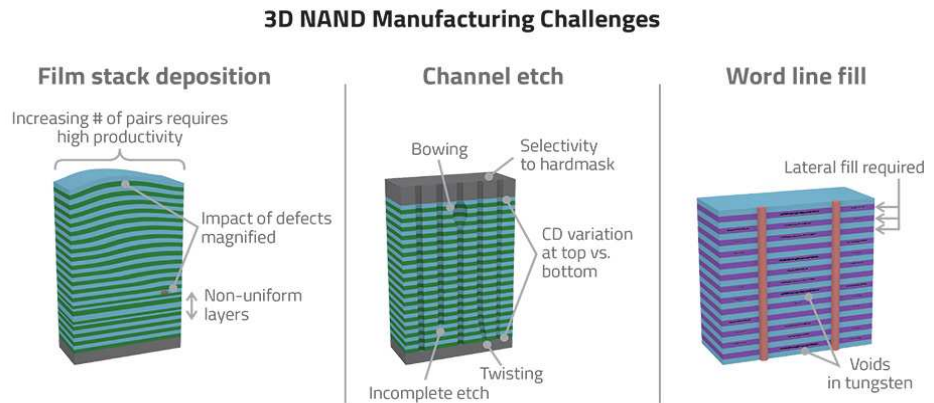
그림 2. 삼성전자 3D NAND 공정



- SiO₂ 와 Si₃N₄ 을 번갈아 적층
- 채널 홀 식각
- SiO₂-Si₃N₄-SiO₂ (ONO) 적층
- Psi 증착
- 컨택을 위한 Staircase(계단) 구조 형성
- Si₃N₄ 제거
- AIO, TiN, W 증착
- Etch back
- SiO₂ 증착
- W 증착

자료: 미래에셋대우 리서치

그림 3. 96단 이상 3D NAND 공정에 많은 어려움이 발생할 전망



자료: Lam Research, 미래셋대우 리서치센터

그림 4. 96단 이상 3D NAND 공정에 많은 어려움이 발생할 전망

Significant Challenges in Scaling 3D NAND



* Hardmask removed after pattern formation

*AR - Aspect Ratio

22 | External Use

APPLIED MATERIALS

자료: AMAT, 미래셋대우 리서치센터

II. 해결법은 고성능 장비 또는 더블 스택킹

업계는 96단 이상의 3D NAND 공정의 어려움을 해결하기 위해 더블 스택킹이라는 기술을 개발 중이다. 더블 스택킹이란 전체 층을 절반으로 나눠서 쌓는 공정이다. 예를 들어 96단은 48단을 우선 쌓고 그 위에 절연층을 만들고 다시 48단을 올리는 방식이다. 128단은 64단을 두 번 쌓아서 만든다. 업계는 향후 더블 스택킹도 부족할 경우에는 3번 나눠서 쌓는 트리플 스택킹도 도입 고려 중이다.

더블 스택킹은 싱글 스택킹으로 어려운 공정을 쉽게 가능하게 해준다. 하지만 비용이 많이 들어간다는 문제점이 있다. 64단까지 적용 중인 싱글 스택킹은 문자열이 하나다. 1층부터 64층까지의 소자가 1개의 문자열에 연결된다. 배선이 간단하고 제조 비용도 적게 든다. 하지만 더블 스택킹은 문자열이 2개다. 하단의 소자와 상단의 소자가 각각의 문자열에 연결된다. 배선이 30% 가까이 늘어나고 제조 비용이 크게 증가한다.

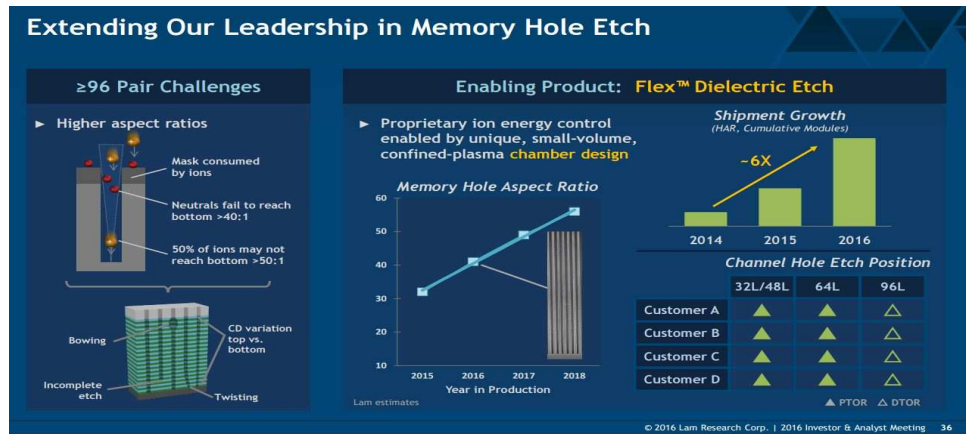
메모리 업체들은 어렵고 수율이 낮아질 가능성이 있지만 제조 비용이 적게 드는 싱글 스택킹을 선택할 것인지 제조가 쉽지만 비용이 크게 올라가는 더블 스택킹을 선택할지 고민 중이다. 여러가지 시물레이션과 연구 개발을 통해 96단 이상에서 어떠한 기술을 선택할지 결정할 것이다. 삼성전자와 도시바가 96단까지 싱글 스택킹을 선택하고 SK하이닉스는 72단부터 더블 스택킹을 선택할 것으로 예상된다. 삼성전자와 도시바는 128단부터 더블 스택킹을 고려 중인 것으로 보인다. 업체들이 어떠한 기술을 선택하든지 증착, 식각 장비, 재료 업체들에게는 손해가 커질 것으로 예상된다.

업체들이 싱글 스택킹을 선택할 경우 높은 중형비의 홀을 뚫기 위해 고성능 하드 마스크가 필요하다. 현재의 하드 마스크로는 80:1을 넘어서는 홀을 뚫기가 힘들다. 하드 마스크를 증착하기 위한 PECVD 장비도 현재 개발된 제품으로는 어렵다. 고성능 제품이 필요하다. 이는 삼성전자에 하드 마스크 용 PECVD 장비를 공급하는 테스에 수혜로 작용될 것이다. 미국의 어플라이드 머티리얼즈는 Precision CVD라는 자사 장비가 해결책이라고 믿고 있다. 높은 중형비의 홀을 뚫는 식각 장비도 고성능 제품이 필요하다. 이를 제조하는 미국의 램리서치에 수혜가 가능하다. 단 수가 증가하면서 SiO₂와 Si₃N₄를 증착하는 횟수도 많아진다. 관련 PECVD 장비를 제조하는 원익IPS에게도 수혜다.

원자 단위의 증착 장비인 ALD에도 수혜가 집중될 전망이다. 3D NAND는 식각한 홀 벽면에 텅스텐 등을 증착해서 워드라인을 형성한다. 층 수가 높아질수록 홀의 폭이 좁아지고 구조가 복잡해진다. 그래서 워드라인을 형성하는 것도 매우 어려운 과제가 되고 있다. 이를 위해서 원자 단위의 증착 장비인 ALD가 필요하다. 3D NAND의 층 수가 올라갈수록 ALD 장비 사용량이 많아질 것이다. 국내에서 ALD 장비는 주성엔지니어링이 SK하이닉스향으로 장비를 납품하고 있다. 원익IPS도 ALD 장비를 제조 중이다. 유진테크는 최근 ALD 장비를 만드는 미국의 Aixtron사를 인수했다. 이를 통해 향후 ALD 매출이 시작될 것이다.

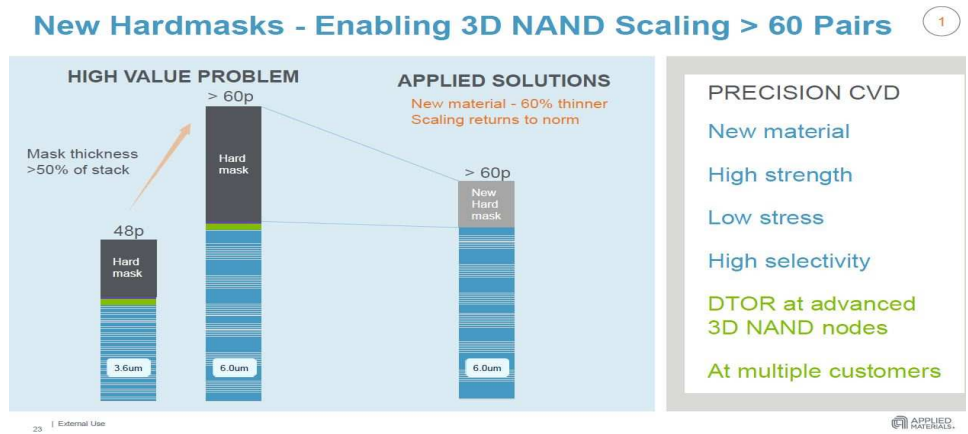
업체들이 더블 스택킹을 선택할 경우는 장비/재료 업체들에게 손해가 더 커진다. 한 번 수행하면 될 작업을 두 번씩 해야하기 때문에 투입되는 재료가 많아진다. 생산량을 맞추기 위해 장비 투입량도 많아진다. 증착 횟수가 많아지고 배선 공정이 늘어나기 때문에 특히 재료 업체들에게 손해가 있을 것이다. NF3와 WF6 등을 제조하는 SK머티리얼즈에게 수혜로 작용될 것이다.

그림 5. 96단 이상 3D NAND 공정에서는 재료와 장비 투입량이 크게 증가



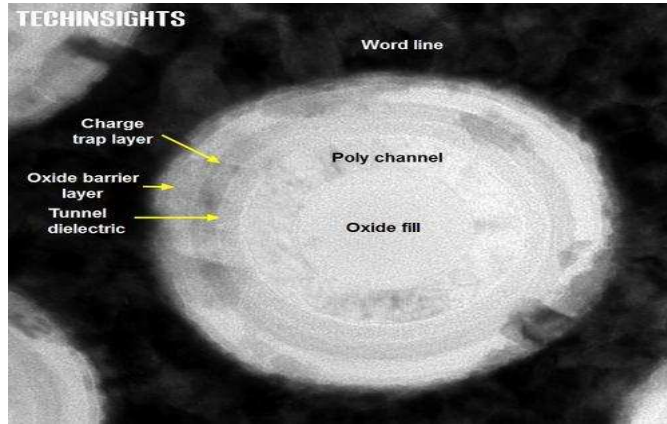
자료: Lam Research, 미래에셋대우 리서치센터

그림 6. 장비 업체들이 저마다 자사의 장비가 솔루션이라고 주장하고 있음. 고성능 장비가 필요하고 장비 투입량이 크게 증가



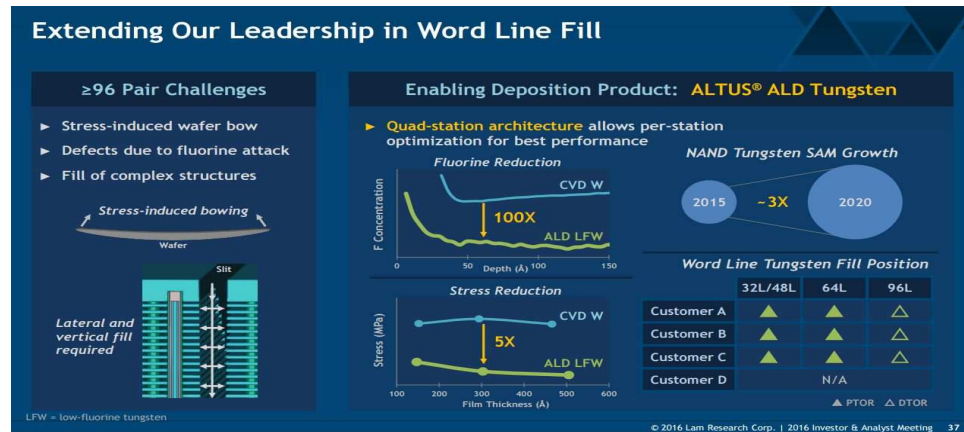
자료: AMAT, 미래에셋대우 리서치센터

그림 7. 3D NAND 층 수 증가는 ALD 장비에 수혜. 폴리 채널을 둘러싸고 있는 터널 유전체 등을 ALD로 증착하고 있음. 층 수가 늘어나면서 홀이 깊어질수록 구조가 복잡해지고 ALD 장비 투입량이 증가



자료: techinsights, 미래에셋대우 리서치

그림 8. 3D NAND 층 수 증가는 ALD 장비에 수혜. 폴리 채널을 둘러싸고 있는 터널 유전체 등을 ALD로 증착하고 있음. 층 수가 늘어나면서 홀이 깊어질수록 구조가 복잡해지고 ALD 장비 투입량이 증가



자료: Lam Research, 미래에셋대우 리서치센터

주성엔지니어링 (036930)

2Q17 Preview: ALD 장비 중요도 증가

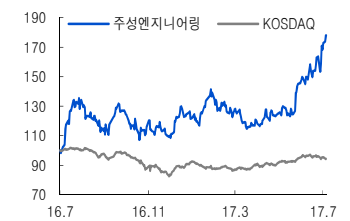
반도체 장비

(Maintain)	매수
목표주가(원, 12M)	18,000
현재주가(17/07/11, 원)	14,800
상승여력	22%

영업이익(17F, 십억원)	52
Consensus 영업이익(17F, 십억원)	54
EPS 성장률(17F, %)	59.1
MKT EPS 성장률(17F, %)	39.6
P/E(17F, x)	13.8
MKT P/E(17F, x)	10.0
KOSDAQ	656.01

시가총액(십억원)	714
발행주식수(백만주)	48
유동주식비율(%)	72.2
외국인 보유비중(%)	19.0
베타(12M) 일간수익률	0.80
52주 최저가(원)	8,520
52주 최고가(원)	14,800

주가상승률(%)	1개월	6개월	12개월
절대주가	19.4	45.8	73.7
상대주가	22.7	41.8	84.6



2Q17 영업이익 128억원 예상

주성엔지니어링의 2Q17 실적이 매출액 769억원(+1% QoQ), 영업이익 128억원(+1% QoQ)을 기록할 것으로 전망한다. 주요 고객사인 SK하이닉스와 LG디스플레이의 장비 투자가 늘어났다. SK하이닉스는 M14 2층에 3D NAND 캐패를 투자했고 본격적으로 3D NAND 양산에 들어갈 예정이다. LG디스플레이는 플렉서블 OLED 라인 E6-1 장비 투자를 진행했다.

하반기 투자 증가 지속 전망

하반기도 고객사들의 공격적인 투자가 유지될 것으로 예상된다. SK하이닉스가 3D NAND 추가 투자를 진행할 것이다. 과거 SK하이닉스의 3D NAND 공정 기술력이 경쟁사보다 떨어졌으나 최근 급격히 개선되고 있다. SK하이닉스는 경쟁사들의 최신 공정과 유사한 수준의 72단 3D NAND 양산을 하반기 시작할 계획이다. SK하이닉스가 도시바 메모리 인수 우선협상자 컨소시엄에 참여한 것도 SK하이닉스의 NAND 기술력 향상에 기여할 것이다. 기술력 향상을 통해 3D NAND 투자 확대가 가능할 것이다.

특히 3D NAND의 단 수가 높아지면서 ALD 장비의 중요도가 올라가는 것도 주성엔지니어링에게 수혜로 작용될 전망이다. 주성엔지니어링은 SK하이닉스의 주요 ALD 장비 납품사 중 하나다. 3D NAND는 식각한 홀 벽면에 텅스텐 등을 증착해서 워드라인을 형성하는 것이 중요한 공정이다. 단 수가 높아질수록 홀의 폭이 좁아지고 구조가 복잡해진다. 워드라인을 형성하는 것이 매우 어려운 과제가 되고 있다. 이를 위해서 원자 단위의 증착 장비인 ALD가 필요하다. 3D NAND의 층 수가 올라갈수록 ALD 장비 사용량이 많아질 것이다. OLED 투자도 지속 증가할 것이다. 하반기 고객사 LG디스플레이가 E6-2 장비 발주를 진행할 가능성이 높다. 대형 OLED 라인 P10 장비 발주를 낼 가능성도 있다. 중국 반도체, 디스플레이 업체들의 투자 증가도 모멘텀 요인이다. 최근 GVO, BOE, 차이나스타 등 중국 디스플레이 업체들이 중소형 OLED 웹에 대한 발주를 진행 중이다. YRST, Fujian Jin Hua 등 중국 반도체 업체들도 내년 장비 발주를 낼 것으로 계획 중이다.

투자의견 BUY 유지, 목표주가 18,000원으로 상향

주성엔지니어링에 대한 투자의견 BUY를 유지하고 목표주가는 기존 13,500원에서 18,000원으로 상향한다. 목표주가 상향의 근거는 향후 실적 추정치와 Target P/E의 상향이다. Target P/E는 17배를 적용했는데 글로벌 피어를 감안해서 산정하였다.

결산기 (12월)	12/14	12/15	12/16	12/17F	12/18F	12/19F
매출액 (십억원)	142	176	268	310	337	361
영업이익 (십억원)	10	15	38	52	58	63
영업이익률 (%)	7.0	8.5	14.2	16.8	17.2	17.5
순이익 (십억원)	-21	8	33	52	52	54
EPS (원)	-462	160	676	1,075	1,082	1,127
ROE (%)	-20.5	7.0	24.9	30.0	23.3	19.6
P/E (배)	-	49.3	15.3	13.8	13.7	13.1
P/B (배)	1.5	3.3	3.4	3.6	2.9	2.3
배당수익률 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

주: K-IFRS 연결 기준, 순이익은 지배주주 귀속 순이익
자료: 주성엔지니어링, 미래에셋대우 리서치센터

원익IPS (240810)

2Q17 Preview: 3D NAND, 파운드리 투자 증가

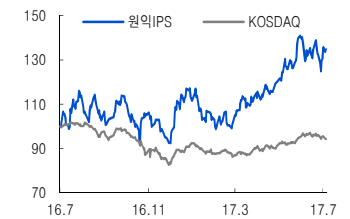
반도체 장비

(Maintain)	매수
목표주가(원, 12M)	37,000
현재주가(17/07/11, 원)	30,200
상승여력	23%

영업이익(17F, 십억원)	130
Consensus 영업이익(17F, 십억원)	122
EPS 성장률(17F, %)	349.2
MKT EPS 성장률(17F, %)	39.6
P/E(17F, x)	12.2
MKT P/E(17F, x)	10.0
KOSDAQ	656.01

시가총액(십억원)	1,246
발행주식수(백만주)	41
유동주식비율(%)	66.6
외국인 보유비중(%)	26.3
베타(12M) 일간수익률	1.08
52주 최저가(원)	20,700
52주 최고가(원)	31,550

주가상승률(%)	1개월	6개월	12개월
절대주가	-2.1	15.3	26.4
상대주가	0.6	12.1	34.3



2Q17 영업이익 351억원 전망

원익IPS의 2Q17 실적이 매출액 1,813억원(+32% QoQ), 영업이익 351억원(+9% QoQ)을 기록할 것으로 전망한다. 2Q17에 삼성전자의 평택 신규 3D NAND 장비 투자가 진행되었다. 삼성전자는 여기서 64단 3D NAND를 3Q17부터 생산할 계획이다. 삼성디스플레이의 플렉서블 OLED A3라인 캐파 투자도 진행되었다.

하반기도 고객사들의 공격적인 투자 유지

하반기도 삼성전자를 비롯한 고객사들의 투자 증가가 지속될 전망이다. 투자는 3D NAND에 집중될 것이다. 2013년 이후 3D NAND를 양산 가능한 기업은 삼성전자가 유일했다. 하지만 현재는 타 업체들도 3D NAND 양산 능력을 갖췄다. SK하이닉스가 M14 2층에 3D NAND 신규 팹을 짓고 제품 양산에 들어갔다. 도시바는 64단 3D NAND 생산을 개시했다. 마이크론과 인텔도 싱가포르와 중국 대련에 3D NAND 전용 팹을 짓고 제품 양산을 시작했다. 삼성전자가 이들과 격차를 더 벌리기 위해 평택에 추가 3D NAND 캐파를 지을 것으로 예상된다. 중국 시안에도 2기 투자를 시작할 전망이다.

System LSI도 투자가 늘어날 전망이다. 최근 파운드리 업체인 TSMC, GF, 삼성전자 간 경쟁이 매우 심화되고 있다. 삼성전자가 올해 초 10nm 공정 시작에 앞서면서 TSMC와 GF가 7nm 공정 개발에 속도를 내고 있다. 삼성전자는 10nm 조기 양산을 기반으로 고객사를 추가로 확보하기 위해 파운드리 캐파 투자를 진행할 계획을 가지고 있다. 투자는 하반기에 집중될 전망이다. 원익IPS는 삼성전자에 파운드리용 증착 장비를 납품하고 있다.

DRAM 투자도 일부 증가할 전망이다. 2016년 초부터 2017년 상반기까지 의미있는 DRAM 투자가 없었다. 그래서 최근 DRAM 공급 부족이 심화되고 있다. DRAM 업체들은 큰 규모는 아니지만 공급 부족을 해결하기 위해 일부 투자를 집행하고 있다. 향후 투자가 늘어날 것으로 전망한다. 이 역시 관련 장비 업체들에게는 수혜로 작용될 것이다.

투자의견 BUY 유지, 목표주가 37,000원으로 상향

원익IPS에 대한 투자의견 BUY를 유지하고 목표주가는 기존 32,000원에서 37,000원으로 상향한다. 목표주가 상향 근거는 향후 실적 추정치 상향이다. 목표주가는 향후 3개년(2017년~2019년) 추정 ROE 35%를 Cost of Equity 7.4%와 비교해서 산정하였다. 현 주가는 2017년 기준 P/E 12.1배, P/B 3.9배에 거래 중이다. 글로벌 장비 업체 대비 저평가 되어있다.

결산기 (12월)	12/14	12/15	12/16	12/17F	12/18F	12/19F
매출액 (십억원)	0	0	244	603	690	814
영업이익 (십억원)	0	0	29	130	167	224
영업이익률 (%)	-	-	11.9	21.6	24.2	27.5
순이익 (십억원)	0	0	23	102	132	178
EPS (원)	0	0	552	2,478	3,195	4,310
ROE (%)	0.0	0.0	10.3	37.9	34.1	32.9
P/E (배)	-	-	47.5	12.2	9.5	7.0
P/B (배)	-	-	4.9	3.9	2.8	2.0
배당수익률 (%)	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0

주: K-IFRS 연결 기준, 순이익은 지배주주 귀속 순이익
자료: 원익IPS, 미래에셋대우 리서치센터

SK머티리얼즈 (036490)

2Q17 Preview: 실적 개선

반도체 재료

(Maintain)	매수
목표주가(원, 12M)	220,000
현재주가(17/07/11, 원)	184,800
상승여력	19%

영업이익(17F, 십억원)	166
Consensus 영업이익(17F, 십억원)	173
EPS 성장률(17F, %)	8.6
MKT EPS 성장률(17F, %)	39.6
P/E(17F, x)	16.5
MKT P/E(17F, x)	10.0
KOSDAQ	656.01

시가총액(십억원)	1,949
발행주식수(백만주)	11
유동주식비율(%)	45.9
외국인 보유비중(%)	12.8
베타(12M) 일간수익률	1.07
52주 최저가(원)	130,200
52주 최고가(원)	205,000

주가상승률(%)	1개월	6개월	12개월
절대주가	-8.0	0.0	38.7
상대주가	-5.5	-2.8	47.5



2Q17 영업이익 362억원 추정

SK머티리얼즈의 2Q17 실적이 전분기 대비 개선 가능할 것으로 예상된다. 영업이익 362억원(+9% QoQ)을 전망한다. 주요 제품인 NF3 판매 단가가 소폭 하락했지만 삼성전자의 평택 신규 3D NAND 팹 등이 가동을 시작하면서 NF3 출하량이 늘어났다. 3D NAND 생산량이 늘어나면서 SK머티리얼즈의 주요 제품인 WF6 출하량도 같이 증가한 것도 실적이 전분기보다 개선되는 주 요인이다.

하반기 실적 증가 가능

하반기 SK머티리얼즈 실적이 견조할 전망이다. 신규 사업부 매출이 시작된다. 일본 트리켄과 JV로 설립한 자회사 SK트리켄의 프리커서 납품이 시작될 계획이다. 2017년 매출액 70억원, 2018년 259억원을 예상한다. SK머티리얼즈의 주요 제품 캐파도 늘어날 전망이다. NF3 1,500톤, WF6 600톤이 증설될 계획이다. 고객사들의 캐파도 증가한다. 삼성전자가 평택에 3D NAND 신규 팹 가동을 이달부터 시작했다. 하반기에는 추가 캐파 증가가 계획되어 있다. SK하이닉스가 M14 2층에 만든 3D NAND 캐파도 곧 가동 예정이다. 역시 하반기에 추가 캐파 투자가 계획되어 있다.

3D NAND 단 수가 증가하는 것도 NF3, WF6, 프리커서 등 수요 증가에 도움이 될 것이다. 현재 주력 생산 제품의 단 수는 48단이다. 하반기부터는 64단으로 올라갈 것이다. 특히 SK하이닉스가 72단 제품에 도입한 것으로 추정되는 더블스테킹 공정에는 NF3, WF6 등 재료 사용량이 더욱 커진다. 삼성전자도 96단 이상에서는 더블스테킹 공정 도입을 검토 중인데 이럴 경우 SK머티리얼즈에게는 수혜가 늘어날 것이다.

플렉서블 OLED 생산이 증가하는 것도 수혜다. 삼성디스플레이는 최근 주요 고객사를 위한 플렉서블 OLED 패널 생산을 시작하였다. 내년에는 주요 스마트폰 업체들이 플렉서블 OLED 패널 탑재를 크게 늘릴 전망이다. 이들에게 물량을 공급하기 위해 삼성디스플레이, LG디스플레이 등이 캐파 투자를 공격적으로 진행할 것이다. 이 역시 NF3 등 재료 수요에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

투자의견 BUY, 목표주가 220,000원 유지

SK머티리얼즈에 대한 투자의견 BUY와 목표주가 220,000원을 유지한다. 목표주가는 글로벌 경쟁업체들이 받고 있는 밸류에이션을 반영한 P/E 20배를 적용해서 산정하였다. 현 주가는 2017년 기준 P/E 16.8배, P/B 4.2배에 거래 중이다.

결산기 (12월)	12/14	12/15	12/16	12/17F	12/18F	12/19F
매출액 (십억원)	212	338	461	562	701	735
영업이익 (십억원)	26	113	154	166	217	229
영업이익률 (%)	12.3	33.4	33.4	29.5	31.0	31.2
순이익 (십억원)	14	66	109	118	159	171
EPS (원)	1,289	6,270	10,299	11,181	15,082	16,201
ROE (%)	4.3	18.9	27.2	29.6	36.5	30.2
P/E (배)	39.7	18.6	17.4	16.5	12.3	11.4
P/B (배)	1.7	3.3	4.5	4.1	3.3	2.7
배당수익률 (%)	2.0	2.2	2.0	1.9	1.9	1.9

주: K-IFRS 연결 기준, 순이익은 지배주주 귀속 순이익
자료: SK머티리얼즈, 미래에셋대우 리서치센터

테스 (095610)

어려워지는 3D NAND 공정에 수혜

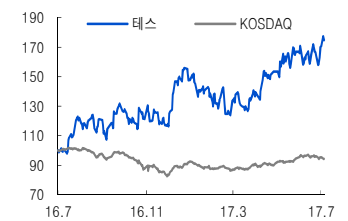
LCD/반도체 장비

(Initiate)	매수
목표주가(원, 12M)	38,000
현재주가(17/07/11, 원)	30,050
상승여력	26%

영업이익(17F, 십억원)	62
Consensus 영업이익(17F, 십억원)	55
EPS 성장률(17F, %)	60.8
MKT EPS 성장률(17F, %)	39.6
P/E(17F, x)	10.7
MKT P/E(17F, x)	10.0
KOSDAQ	656.01

시가총액(십억원)	591
발행주식수(백만주)	20
유동주식비율(%)	68.5
외국인 보유비중(%)	17.2
베타(12M) 일간수익률	1.54
52주 최저가(원)	16,850
52주 최고가(원)	30,500

주가상승률(%)	1개월	6개월	12개월
절대주가	3.6	14.9	72.2
상대주가	6.5	11.7	83.0



3D NAND 생산에 필수인 반도체 전공정 장비 업체

테스는 반도체 전공정 장비를 생산하는 업체다. 주요 제품으로는 PECVD, Gas Phase Etcher 등이 있다. PECVD는 플라즈마를 사용해서 원하는 막을 웨이퍼 표면에 형성시켜 주는 증착 장비다. 주요 고객사로는 삼성전자와 SK하이닉스가 있다. 테스의 2017년 실적은 반도체 업체들의 투자 증가로 인해 매출액 2,733억원(+53% YoY), 영업이익 615억원(+69% YoY)을 기록할 전망이다. 2Q17 실적도 매우 양호할 것으로 예상된다. 영업이익 249억원(+58% QoQ)이 가능할 것으로 전망한다.

3D NAND 투자 가속화

최근 메모리 반도체 업체들의 3D NAND 투자 경쟁이 가속화되고 있다. 2017년 상반기까지 3D NAND 대량 양산이 가능한 업체는 삼성전자가 유일했다. 하지만 현재는 타 업체들도 모두 대량 생산 체제를 갖췄다. SK하이닉스가 M14 랩 2층에 3D NAND 전용 캐패를 만들었다. 여기서 하반기부터 72단 3D NAND 양산을 시작할 계획이다. 도시바는 메모리 부문을 분사시키고 최근 64단 3D NAND 양산을 시작했다. 마이크론과 인텔도 싱가포르와 중국 대련에 3D NAND 전용 랩을 공사 완료하고 제품 생산에 들어갔다. 삼성전자는 이들과 격차를 더 벌리기 위해 최근 평택에 3D NAND 전용 랩을 완공하고 제품 생산을 시작하였다. NAND 업체들 간 경쟁 강도가 강해지면서 향후 캐패 투자가 늘어날 것으로 예상된다. 이는 테스와 같은 관련 장비 업체들에게 수혜로 작용될 것이다.

특히 3D NAND의 단 수가 높아지는 것이 테스가 생산하고 있는 하드마스크 증착용 PECVD 장비 수요 증가에 도움이 될 것이다. 3D NAND는 채널 형성을 위해 깊은 홀을 뚫어야 하는 공정이 핵심이다. 여기에 하드마스크가 사용된다. 테스는 하드마스크 증착 장비를 생산한다. 그런데 3D NAND의 단 수가 높아지면 홀도 깊어지고 균일하게 뚫는 것이 어려워진다. 즉 고성능 하드마스크용 증착 장비가 필요해진다. 이는 테스와 같은 관련 장비 업체들에게 수혜 요인이다. 특히 96단 이상에서 주로 도입될 것으로 전망되는 더블 스테킹 공정에서는 하드마스크 증착이 추가로 필요해질 가능성이 높다.

투자의견 BUY, 목표주가 38,000원 제시하며 커버리지 시작

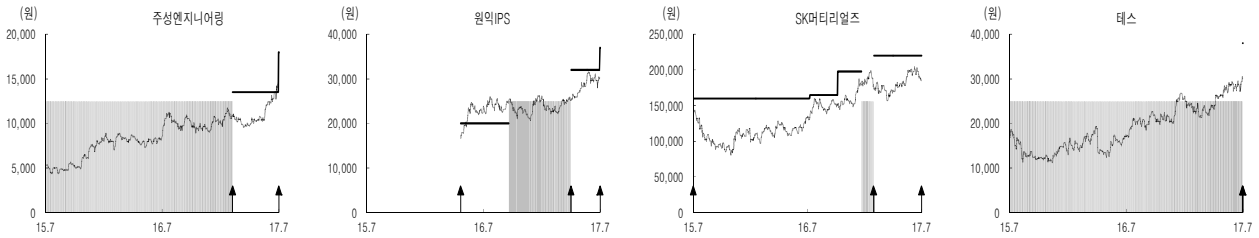
테스에 대한 투자의견 BUY와 목표주가 38,000원을 제시하며 커버리지를 시작한다. 목표주가는 향후 3개년(2017년~2019년) 추정 ROE 28%와 Cost of Equity 7.4%를 비교해서 산정하였다. 현 주가는 2017년 기준 P/E 10.8배, P/B 3.1배에 거래 중이다.

결산기 (12월)	12/14	12/15	12/16	12/17F	12/18F	12/19F
매출액 (십억원)	110	100	179	273	299	323
영업이익 (십억원)	16	9	36	62	71	83
영업이익률 (%)	14.5	9.0	20.1	22.7	23.7	25.7
순이익 (십억원)	15	13	31	55	61	72
EPS (원)	943	772	1,752	2,817	3,088	3,647
ROE (%)	19.9	14.1	25.9	32.0	27.0	25.0
P/E (배)	12.2	13.1	15.3	10.7	9.7	8.2
P/B (배)	2.2	1.8	3.5	3.0	2.3	1.8
배당수익률 (%)	1.4	2.1	0.8	0.7	0.7	0.7

주: K-IFRS 연결 기준, 순이익은 지배주주 귀속 순이익
자료: 테스, 미래에셋대우 리서치센터

투자 의견 및 목표주가 변동 추이

종목명(코드번호)	제시일자	투자 의견	목표주가(원)	종목명(코드번호)	제시일자	투자 의견	목표주가(원)
주성엔지니어링(036930)	2017.07.11	매수	18,000원	SK머티리얼즈(036490)	2017.02.09	매수	220,000원
	2017.02.17	매수	13,500원		분석 대상 제외		
원익PS(240810)	2017.07.11	매수	37,000원	테스(095610)	2016.10.17	매수	198,000원
	2017.04.12	매수	32,000원		2016.07.20	매수	165,000원
	2016.05.02	매수	20,000원		2015.07.01	매수	160,000원
		분석 대상 제외				분석 대상 제외	



투자 의견 분류 및 적용 기준

기업	산업
매수 : 향후 12개월 기준 절대수익률 20% 이상의 초과수익 예상 Trading Buy : 향후 12개월 기준 절대수익률 10% 이상의 초과수익 예상 중립 : 향후 12개월 기준 절대수익률 -10~10% 이내의 등락이 예상 비중축소 : 향후 12개월 절대수익률 -10% 이상의 추가하락이 예상	비중확대 : 향후 12개월 기준 업종지수상승률이 시장수익률 대비 높거나 상승 중립 : 향후 12개월 기준 업종지수상승률이 시장수익률 수준 비중축소 : 향후 12개월 기준 업종지수상승률이 시장수익률 대비 낮거나 약화

매수(▲), Trading Buy(■), 중립(●), 비중축소(◆), 주가(—), 목표주가(→), Not covered(■)

투자 의견 비율

매수(매수)	Trading Buy(매수)	중립(중립)	비중축소(매도)
69.67%	17.06%	13.27%	0.00%

* 2017년 6월 30일 기준으로 최근 1년간 금융투자상품에 대하여 공표한 최근일 투자등급의 비율

Compliance Notice

- 당사는 자료 작성일 현재 조사분석 대상법인과 관련하여 특별한 이해관계가 없음을 확인합니다.
- 당사는 본 자료를 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 본 자료를 작성한 애널리스트는 자료작성일 현재 조사분석 대상법인의 금융투자상품 및 권리를 보유하고 있지 않습니다.
- 본 자료는 외부의 부당한 압력이나 간섭없이 애널리스트의 의견이 정확하게 반영되었음을 확인합니다.

본 조사분석자료는 당사의 리서치센터가 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻은 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없으므로 투자자 자신의 판단과 책임하에 종목 선택이나 투자시기에 대한 최종 결정을 하시기 바랍니다. 따라서 본 조사분석자료는 어떠한 경우에도 고객의 증권투자 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다. 본 조사분석자료의 지적재산권은 당사에 있으므로 당사의 허락 없이 무단 복제 및 배포할 수 없습니다.