

반도체 산업

Industry Comment | 2015. 6. 10

CVD(Chemical Vapor Deposition) 기술방향

3D NAND 48단화로 PE CVD, Metal CVD, ALD 공정 사용량 확대 전망. 기존 2D NAND 대비 PE CVD 및 Metal CVD 사용량은 4배로 증가. ALD 공정 역시 CTF(Charge Trap Flash) 막질용 전구체 증착으로 사용량 확대 전망. 원익IPS(PE CVD), 테스(PE CVD), 원익머트리얼즈(PE CVD 특수가스) 긍정적

3D NAND 48단 본격화로 PE CVD 방식 확대 전망

- PE CVD는 플라즈마를 활용한 증착 기술로 3D NAND에서 사용되는 PE CVD로는 ONO(Oxide-Nitride-Oxide) 증착, ARC(Anti reflective coating) 증착 및 ACL(Amorphous Carbon Layer) 증착 등이 있음
- ONO 증착용 PE CVD 장비의 경우 3D NAND Stack을 위한 것으로 Oxide와 Nitride를 순차적으로 증착해야 하며 48단으로 가면서 더 얇고 균일하게 증착해야 하는 기술 요구. 해당 ONO 증착 장비업체에는 원익IPS, ACL증착장비 업체에는 테스 등이 있음

3D NAND의 경우 Metal CVD 활용도 증대

- 3D NAND의 경우 Nitride를 HSN(High Selectivity Nitride)으로 식각한 부분에 메탈 CVD로 텅스텐 메탈게이트를 증착하는 공정이 필수적
- 텅스텐 증착 과정을 보면 육불화텅스텐(WF6)과 수소(H2)가 반응하여 텅스텐(W)막질을 형성. 참고로 텅스텐 메탈게이트 화학반응식은 $WF_6 + 3H_2 \rightarrow W + 6HF$ 이며 메탈 CVD 장비 내 챔버에서 반응하게 됨
- 3D NAND Metal Gate 증착 장비는 원익IPS, WF6 소재는 OCI머트리얼즈 및 후성이 담당할 것으로 판단

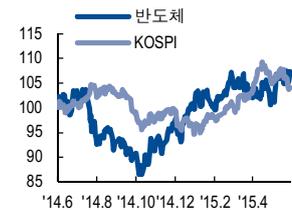
ALD는 원자단위로 증착하는 기술로 주로 전구체와 반응 Gas로 막질 형성

- ALD(Atomic Layer Deposition)는 원자 단위로 증착하는 기술로 주로 Precursor라고 불리는 전구체와 반응 Gas로 막질을 형성. 특히 3D NAND는 CTF구조로 ALD 공정 확대 예상. ALD공정은 굴곡이 심한 곳이나 Hole 깊이가 매우 깊은 곳에 막질 Layer를 구현하는데 사용됨
- ALD공정에서 리간드가 붙어 있는 전구체는 반응 전에 해당 패턴에 부착하게 되고 O2나 N2와 같은 반응 Gas와 반응하면 리간드는 떨어져 나가고 막질이 형성
- ALD공정 확대로 ALD 장비 및 전구체 사용 증가할 것으로 전망되는데 관련주로는 DPT(Double Patterning Technology)장비를 진행하고 있는 원익IPS, PE CVD용 특수가스를 공급하고 있는 원익머트리얼즈, 전구체를 공급하고 있는 디엔에프가 수혜를 입을 것으로 판단

Positive (유지)

	PER(배)	PBR(배)
Market	10.5	1.1
Sector	8.2	1.3

Sector Index



업종 시가총액 239,031 십억원
(Market 비중 18.60%)

주: KRX업종 분류 기준



Analyst 이세철
02)768-7585, peter.lee@nhwm.com

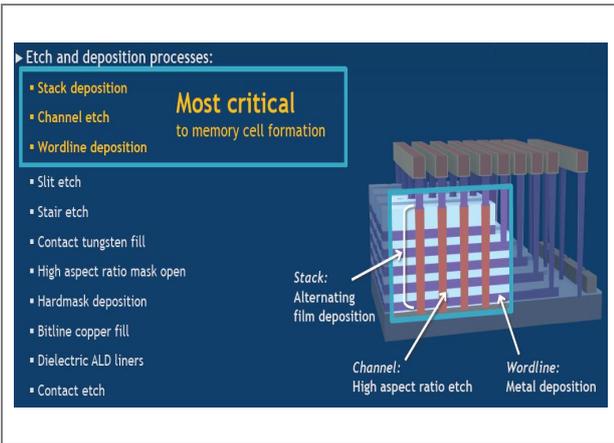
RA 김대근
02)768-7546, d.kim@nhwm.com

3D NAND CVD 방향



자료: NH투자증권 리서치센터

CVD와 Etch 공정 확대



자료: 언론, NH투자증권 리서치센터

CVD 공정 종류

공정명칭	LP CVD (Low Pressure CVD)	PE CVD (Plasma Enhanced CVD)	ALD (Atom Layer Deposition)
주요 기능	낮은 공정 압력에서 균질하고 얇은 막질 형성. 막질이 양호하고, 스텝 커버리지가 우수	플라즈마를 활용한 증착기술	반응Gas를 순차적으로 주입하면서 막질 증착
적용 막질	SiO2, Si3N4, Poly-Si	PE-TEOS	SiO2, ZrO2
막질 기능	(질화막, 유전막)	(절연막)	(유전막)
주요업체	유진테크, 국제엘렉트릭, TEL	원익IPS, AMAT	국제엘렉트릭, TEL
막질 두께	얇음	보통	아주 얇음

자료: NH투자증권 리서치센터

용어정리

주요용어	설명
CVD(Chemical Vapor Deposition)	유전체나 도체로 작용하는 증을 기체상태의 화합물로 분해한 후, 반응실에서 다른 GAS와 반응시켜 절연막이나 전도성막을 웨이퍼 기판에 형성시키는 공정
PE CVD(Plasma enhanced CVD)	반도체 전공정 장비로 웨이퍼 표면에 원료가 되는 가스를 공급한 뒤 열과 플라즈마를 이용해 화학적 반응을 일으켜 산화막과 금속막 등을 증착시키는 장비
ALD (Atomic Layer Deposition)	박막 형성에 필요한 원소를 번갈아 공급하여 기판 위에 한 원자층씩 흡착되도록 하는 증착 공정
CTF (Charge Trap Flash)	전하를 부도체에 저장하여 플로팅게이트를 제거한 기술. 회로 선폴을 더욱 좁힐 수 있어서 전하를 도체에 저장할 때 생기는 셀간 간섭 문제를 해결
HSN (High Selectivity Nitride)	고선택비 인산염. 식각 작업 시 어떤 두 물질이 식각되는 식각율의 비를 Selectivity라고 일컫음. 고선택비 인산염은 Si3N4 막질의 식각에 특화된 물질
DPT (Double Patterning Technology)	단순 선폴을 줄이는 방법을 통한 공정미세화가 한계에 부딪히며 대체방안으로 제기된 패턴 형성 기술. 두 번에 걸쳐 패턴을 나누어 형성하는 방법으로 32nm 이하 공정에서 가장 많이 쓰이는 기술

자료: NH투자증권 리서치센터

종목 투자등급(Stock Ratings) 및 투자등급 분포 고지

1. 투자등급(Ratings): 목표주가 제시일 현재가 기준으로 향후 12개월간 종목의 목표수익률에 따라

- Buy : 15% 초과
- Hold : -15% ~ 15%
- Sell : -15% 미만

2. 당사의 한국 내 상장기업에 대한 투자의견 분포는 다음과 같습니다. (2015년 6월 5일 기준)

- 투자의견 분포

Buy	Hold	Sell
72.1%	26.8%	1.1%

- 당사의 개별 기업에 대한 투자의견은 변경되는 주기가 정해져 있지 않습니다. 당사는 투자의견 비율을 주간 단위로 집계하여 기재하고 있으니 참조하시기 바랍니다.

Compliance Notice

- 당사는 자료 작성일 현재 '동 자료상에 언급된 기업들'의 발행주식 등을 1% 이상 보유하고 있지 않습니다.
- 당사는 동 자료를 기관투자자 또는 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 동 자료의 금융투자분석사와 배무자는 자료 작성일 현재 동 자료상에 언급된 기업들의 금융투자상품 및 권리를 보유하고 있지 않습니다.
- 동 자료에 게시된 내용들은 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며, 외부의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인합니다.

고지 사항

본 조사분석자료에 수록된 내용은 당사 리서치센터의 금융투자분석사가 신뢰할 만한 자료 및 정보를 바탕으로 최선을 다해 분석한 결과이나 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없습니다. 따라서 투자자의 투자판단을 위해 작성된 것이며 어떠한 경우에도 주식 등 금융투자상품 투자의 결과에 대한 법적 책임소재를 판단하기 위한 증빙자료로 사용될 수 없습니다. 본 조사분석자료는 당사의 저작물로서 모든 지적 재산권은 당사에 귀속되며 당사의 동의 없이 복제, 배포, 전송, 변형, 대여할 수 없습니다. 동사에 대한 조사분석자료의 작성 및 공표가 중단되는 경우, 당사 홈페이지(www.nhwm.com)에서 이를 조회하실 수 있습니다.