

전자소재, 차세대 기술개발 치열

IBM, 미세공정에 30억달러 투자 계획 ... 리소그래피 기술 난항

반도체에서 시작된 재편 움직임이 업스트림으로 확대되고 있다.

반도체 소재 부문은 재편 움직임이 확대될 것으로 예상되는 가운데 현재 순조로운 흐름을 나타내고 있다.

특히, 레지스트는 최첨단 ArF 액침이 높은 성장세를 기록하고 있다.

Sumitomo Chemical은 레지스트의 안정공급을 추진하기 위해 Osaka 공장 증설을 검토하고 있는 것으로 알려졌다.

프로세스 미세화와 함께 레지스트 주변 소재의 고기능화에 대한 요구도 높아지고 있다.

Maruzen Petrochemical은 시장에 신규 투입한 반사방지막(BARC) 소재 수요가 확대되고 있어 Chiba 공장에서 생산하고 있는 BARC용 폴리머는 추가 증설이 필요한 상태이다.

Maruzen Petrochemical은 3차원 실장용에 투입되는 후막 레지스트용 폴리머에도 주력할 계획이다.

D램과 낸드플래시 메모리의 캐퍼시터에 사용되는 고유전 소재 메이저로 부상한 Adeka는 3D실장용 소재에 주력하고 있다.

Adeka는 실리콘(Silicon) 관통 전극에 사용하는 동 도금 용액이 호조를 나타내고 있으며 직경 300mm의 실리콘 웨이퍼 생산라인도 풀가동하고 있다.

반도체와 FPD (Flat Panel Display) 분야가 차세대 프로세스로 이행하고 있기 때문이다.

반도체는 아직까지 차세대 리소그래피(Lithography) 기술의 핵심요소가 뚜렷이 드러나지는 않았지만 배선 폭 및

배선 간격의 미세화 수요가 계속 증가하고 있고 IBM이 선제적인 대형 투자를 실시할 것으로 알려졌다.

뿐만 아니라 트랜지스터 구조를 변경함으로써 고밀도화를 추진하려는 움직임 때문에 로직, 메모리 반도체 모두 활발하게 진행되고 있다.

FPD는 아직도 OLED(Organic Light Emitting Diode)가 안착에 난항을 겪으면서 LCD(Liquid Crystal Display) 기세가 오히려 강해지고 있다.

이에 따라 소재 생산기업들은 글로벌 생산체제 재편이 가속화될 가능성이 높아져 높은 시장점유율과 차세대 기술 투자여력을 보유한 메이저만 성장을 지속할 것이라는 주장까지 제기되고 있다.

IBM은 약 30억달러를 투자해 배선 폭 7나노미터 이하 차세대 반도체 프로세스를 개발한다고 2014년 7월 발표했다. 비주력사업에 대규모 투자를 실시하는 IBM의 투자계획 발표로 미세화 공정에 대한 관심이 다시 뜨거워지고 있다.

반도체는 프로세스 미세화와 실리콘 웨이퍼의 대형화가 반복되며 생산성을 향상시켜왔으나 최근에는 기존 성장패턴이 붕괴되고 있다.

미세화 공정은 실용적인 차세대 리소그래피 기술이 아직 확립되지 않아 실현이 어려운 것으로 알려졌다.

미세화에 공을 들이고 있는 TSMC와 미국 Global Foundries는 배선 폭 10나노미터대를 ArF(불화아르곤) 액침 3회 노광으로 구현할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

하지만, 코스트 측면에서 실현 가능성

이 낮은 것으로 판단되고 있음에도 대체 방안이 없는 상태이다.

웨이퍼 처리량(Throughput)이 시간당 100매 이상에 달하는 EUV(Extreme Ultra Violet) 노광기가 개발되면 2회 노광만으로 배선 폭 10나노미터 이하 차세대 로직 반도체를 상업 생산할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

그러나 네덜란드 ASML이 세계에서 유일하게 사업화를 전제로 개발하고 있는 EUV 노광기는 EUV광원 개발이 지연되고 있어 사업성이 불투명해지고 있다.

EUV 대체기술로 나노 임프린트와 유도 자기조직화 연구 등이 추진되고 있으나 실험 단계에 불과해 실현성이 극히 낮게 나타나고 있다.

패턴이 심플한 플래시 메모리는 나노 임프린트에 적합하지만 레지스트 박리가 어려워 반도체 메이저들도 개발을 포기한 것으로 알려지고 있다.

관련기술 개발이 확립되지 않은 상태이기 때문에 IBM의 미세화 공정 투자계획이 더욱 주목되고 있다.

IBM은 Computing을 핵심사업으로 설정하고 있으며 관련 디바이스도 직접 개발할 방침이다.

그러나 IBM과 유사한 비즈니스 모델을 가지고 있는 Fujitsu는 F램을 제외한 대부분의 반도체 생산에서 철수했다.

Fujitsu는 시스템 LSI(Large Scale Integrated Circuit) 설계도 Panasonic과 일본 정책투자은행의 공동출자 합작기업에게 이관하는 등 반도체 사업에서 발을 빼고 있다.

40, 60, 90나노미터 프로세스에 대응해 월 3만장 가량의 생산능력을 보유하고 있는 Fujitsu는 일본 Mie 소재 시스템 LSI 공장을 TSMC에게 매각할 예정이었으나 협상에 실패하면서 다른 반도체 위탁기업과 협상하고 있다.

직경 200mm 웨이퍼에 대응할 수 있는 Aizuwakamatsu 공장에서는 배선 폭 180나노미터의 Microcontroller와 아날로그 디바이스를 생산하고 있으나 해외기업에게 매각할 것으로 알려졌다.

다만, Fujitsu와 IBM 모두 슈퍼컴퓨터 개발에 역량을 집중하고 있다.

IBM과 Fujitsu의 반도체 전략에 차이가 발생하는 것은 IBM Technology Alliance 때문으로 판단되고 있다.

IBM이 첨단 프로세스에 막대한 개발 비용을 투자해도 삼성전자나 Global Foundries, UMC 등 Alliance 멤버에게 얻는 로열티 수입으로 투자비용을 감당할 수 있기 때문이다.

반도체 위탁 시장은 TSMC의 배선 폭 28나노미터 프로세스가 독점하고 있기 때문에 IBM은 차기 프로세스를 개발해 시장점유율을 확대할 방침이다.

글로벌 시장은 미국 인텔(Intel)과 삼성전자, TSMC 3강 체제를 형성하고 있으며 반도체 소재부문은 개발력과 코스트 경쟁력이 요구되고 있다.