

주간 해외 산업 동향

2002. 7. 20 ~ 7.25

- ① 탄소나노튜브의 수직 정렬 기술 개발
- ② 유연하고 투명한 플라스틱 기판
- ③ 고품질 반도체 헤드 제작 기술
- ④ 새로운 극자외선 발생 기술
- ⑤ 실리콘 기판 발광 다이오드

1 炭素 나노튜브 수직배열 기술 개발

日 후지쯔社は 반도체 기판의 배선으로 사용 가능한 탄소 나노튜브를 수직으로 배열하는 신기술 개발

<배경>

- 탄소 나노튜브는 전기도전성이 우수하여 반도체의 초미세 배선재료로 적합하나 실용화를 위해서는 수평 또는 수직으로 배열해야 함

<기술내용>

- 메탄과 수소의 혼합가스에 高 에너지의 이온가스를 분사하고 실리콘 기판을 투입하면 탄소가 분리되며, 기판 위에 탄소 나노튜브가 생성됨
 - 실리콘 기판에 수직방향으로 전기장이 형성되도록 전압을 걸면 탄소 나노튜브가 수직으로 적층되어 100 나노미터 높이의 탄소 나노튜브 다발을 형성
- 기판에 구멍을 내어 탄소 나노튜브를 생성시키면 구멍 안에 수직배열된 탄소 나노튜브가 채워짐
 - 반도체 사이를 연결하는 배선인 비아(Via)로 사용 가능

<효과>

- 5~10년 후 초미세 배선 기술로 활용 예상

② 유연하고 충격에 강한 글라스 기판

日 칸사이신社は 유기EL 및 LCD에 사용하는 충격에 강하면서도 구부러지는 박판 유리기판 개발

<배경>

- 액정 및 유기EL에 사용되는 유리기판을 대체하여 곡면에도 부착이 가능한 구부러지는 디스플레이 개발이 활발함

<기술내용>

- 유리를 2mm 두께에서 50 μm 로 초박막화하여 구부러지는 기판을 개발
 - 충격에 강하도록 유리의 양면에 유리화 고분자가 혼합된 물질로 코팅
- 기판의 내열온도가 300 $^{\circ}\text{C}$ 이상으로 기존 반도체 공정으로도 유연한 TFT LCD의 제작이 가능함
 - 유연한 플라스틱 기판의 경우에는 고온에서 플라스틱이 열화되므로 별도의 저온 반도체 공정 개발이 필요함

<향후 계획>

- 2004년경 휘는 액정, 유기EL 디스플레이에 적용 계획

3 고감도 BMR 자기 헤드 제작 기술

美 버팔로 소재 뉴욕 주립대는 자기 기록밀도 한계를 100배 이상 높일 수 있는 고감도 하드디스크용 헤드 제작기술을 개발

<배경>

- 하드디스크 재생헤드는 자기매체에 기록된 데이터를 읽는 소자로 기록밀도가 높아질수록 높은 재생밀도를 필요로 함
 - 현재 사용중인 GMR(Giant Magnetoresistive)헤드의 재생감도는 30% 정도
 - 차세대 고감도 헤드로서 BMR(Ballistic Magnetoresistive) 연구가 수년 전부터 활발함

<기술내용>

- 헤드를 구성하는 자성 박막들의 표면을 매끄럽게 처리하고 磁區 크기를 최소화하는 기술
 - GMR 헤드 대비 재생감도를 100 배 증진, 3000% 감도 달성
 - 磁區 크기를 최소화함으로써 기록매체의 트랙 폭을 기존의 수백 나노미터에서 수 나노미터로 축소
- ※ 磁區 : 자기매체에 정보를 기록할 수 있는 최소 면적 단위

<효과>

- 실용화를 위해 헤드가 감지하는 자기매체로부터 시그널 강도를 현재의 수백 Oe(외르스테드)에서 10 Oe 이하로 낮추는 연구 추진
- ※ 외르스테드(Oe) : 자기장의 세기 단위

4 새로운 극자외선 발생 기술

美 콜로라도대는 가시광선을 사용하여 파장이 균일하면서 광선의 직경이 좁은 극자외선을 발생시키는 기술을 개발

※ 극자외선 : 파장이 수십 나노미터로 매우 짧은 자외선

<배경>

- 반도체 미세회로 제작, 나노 물질 분석기술 등이 발전됨에 따라 점점 짧은 파장의 光源이 요구됨
 - 현재 상용화된 엑시머 레이저로 제작할 수 있는 미세회로의 線幅은 70 나노미터가 限界
 - 극자외선을 光源으로 사용하면 약 20 나노미터까지 가능

<기술내용>

- 강력한 가시광선 레이저를 가스에 照射하여 극자외선 발생
 - 레이저의 에너지가 가스를 플라즈마 상태로 만들어 가스原子를 電子와 이온으로 분리 시킴
 - 분리된 電子가 주기적으로 진동하면서 극자외선을 발생
- 가스를 일정 공간에 가두고 발생한 극자외선이 넓게 퍼지지 않도록 빛을 모으는 도파관을 개발
 - 파장이 전체적으로 균일하여 극자외선의 에너지가 일정
 - 光線의 직경이 타 레이저 보다 20~30배 정도 작아 나노 물질의 정밀분석에 사용 가능

<효과>

- Gb급 半導體 제작과 나노 技術 개발에 活用 가능

5 실리콘 기판 발광 다이오드

日 산켄전기는 LED 소자 제작에 사용되는 기존의 高價 기판을 저렴한 실리콘 기판으로 대체할 수 있는 기술을 개발

<배경>

- 기존 사파이어, 실리콘 카바이드 소재의 기판은 실리콘 대비 10~100배 정도 비싸며, 대구경 웨이퍼 제작이 어려워 실리콘 기판을 적용하기 위한 연구가 활발하였음
 - 질화갈륨, 갈륨아세나이드 등으로 만들어진 LED 박막과 실리콘 기판과의 결합이 해결해야 할 과제

<기술내용>

- 완충층(Buffer Layer)을 형성하여 실리콘 기판과 LED 박막을 결합시킴
 - 질화알루미늄과 질화갈륨 박막을 반복 적층해 완충층을 형성함으로써 질화갈륨 소재의 청색 LED용 박막을 제작
 - 알루미늄 완충층을 이용하여 실리콘 기판에 갈륨아세나이드 발광층을 부착함으로써 적색·황색 LED용 박막을 제작

<향후 계획>

- 실용화를 위한 휘도, 수명 등의 특성 개선 추진