

나노기술의 미래 ④

반도체용 나노소재 시장 “무궁무진”

나노튜브 강도는 철강의 100배 ... 유기반도체 필름 이용도 활성화

가스상 프로세스가 발전을 거듭해 2002년 가을 파일럿 플랜트를 선보이면 단일벽 나노튜브의 Volume Price가 파운드당 수백달러로 싸지고, 다양한 응용분야를 새롭게 열어줄 것으로 전망된다.

나노튜브 분산 방식에 비용이 적게 들면 나노튜브를 플라스틱에 혼합해 노트북이나 핸드폰에 차폐효과가 제공될 것으로 예상된다.

철강에 비해 강도가 100배 이상인 나노튜브를 이용하는 응용분야도 있다. 단일벽 나노튜브를 첨단 실리콘 마이크로칩에 비해 밀도가 큰 분자 논리회로에 전선과 트랜지스터로 사용하기 위한 연구를 활발히 진행하고 있다.

CNI는 나노튜브가 어쩔 수 없이 범용화되는 추세에서 스스로를 보호하기 위해 응용분야 개발에 적극 투자할 계획이다.

그러나 나노소재를 개발하는 기업이 모두 응용분야에 집중하는 것은 아니다.

발광폴리머 및 기타 유기 반도체 생산기업으로 2년 전에 Aventis로부터 분사돼 합작기업으로 탄생한 뒤 AVECIA가 10월에 바로 인수한 Covion Organic Semiconductors는 기존의 소재 공급기업으로 남을 방침이다.

Covion의 가치는 필요한 특성을 디자인에서 포함시키는 Smarter Molecule을 만들어낼 수 있다는 점에 있다. 컴파운드가 평면 디스플레이에서 이미 상업화돼 있다. 전도성 폴리머나 안료의 나노미터 두께의 필름은 전자를 발사해 형광 스크린을 여과함으로써 이미지를 만들어내는 Field-Effect 디스플레이에 사용되는 나노튜브나 Fullerene과 달리 전자를 흡수하고 빛을 발산함으로써 직접 이미지를 만들어낼 수 있다.

Covion의 유기 필름의 기타 응용분야으로는 태양 패널의 비용을 대폭 줄이는 유기 태양전지가 있으며 하나의 기기에 빛을 흡수·발산하는 유기 필름을 넣음으로써 Interactive 스크린도 만들어낼 수 있다.

IBM과 Lucent Technologies는 유기 반도체 필름을 이용한 연질 논리회로를 시험하고 있다. 유기 반도체의 박막을 생산하는 비용이 적게 들기 때문에 유망하다. 기기를 만드는 것이 잉크젯 프린터가 잉크를 뿌리는 것만큼 쉬우며, 기존의 집적회로를 조립하는데 드는 비용과는 천양지차이다.

Covion은 Phillips가 2000년에 건설한 디스플레이 플랜트와 2개의 다른 플랜트에 충분히 공급할 수 있도록 2001년 가을에 Frankfurt에 1000만DM(450만달러)을 투자해 4만리터의 도전성 폴리머 솔루션을 건설, 가동을 시작했다.

투자액 대부분이 전달된 물질의 순도를 극대화하기 위해 플랜트 설계에 투자됐다. 디스플레이의 기능이 일찍 손상되는 것을 막기 위한 필수사항이며, 순도 요구조건이 제약 기준보다 훨씬 까다롭다.

나노 Building Block에서 복잡한 구조물이 조립되면 나노기술이 더욱 폭넓은 기회를 제공할 것으로 전망된다.

일부에서는 나노기술을 자체복제 로봇의 암울한 시대로 가는 길로 묘사하고 있기도 하다. 하지만, 실용적이고 현실적인 효과도 있어 화학제품 생산에 주문된 일련의 촉매를 공급함으로써 나노구조가 화학산업을 완전히 바꾸어놓을 수도 있는 것으로 예상되고 있다.

기존의 화학분야별 생산 접근방식에 비해 커다란 이점이 있는 것으로 나타나고 있는데, 개별 화학분야마다 많은 생산설비를 갖춘 완벽한 플랜트가 필요하기 때문에 다른 부문으로 이동하면 또 다른 플랜트가 필요한데, 하나의 촉매 시스템으로 여러 화학분야를 차례로 거치면 산업 합성이 훨씬 간편해지기 때문이다.

<Chemical Journal 2003/12/12>