

큐슈대, 엑사이플렉스발광을 통한 유기EL소자의 고효율화에 성공

일본 마이니비뉴스 2012년 3월 16일자 기사에서는 일본 큐슈대학교의 연구팀이 엑사이플렉스발광을 이용해 유기 EL소자의 고효율화에 성공했다고 밝혔다.

다음은 관련기사에서 발췌, 번역한 내용이다.

큐슈대학 최첨단유기광일렉트로닉스연구센터(OPERA)의 연구팀은 엑사이플렉스(exciplex)로 불리는 종류가 다른 2개 분자의 회합체를 유기일렉트로루미네센스(전계발광)소자(유기EL소자)의 발광재료에 적용해 전류여기에 의한 엑사이플렉스 발광 중에서는 가장 높은, 외부양자 효율이 5%를 넘는 고효율화의 실현에 성공했다는 사실을 밝혔다.

이번 성과는 저소비전력으로 환경부하가 적은 유기EL TV 및 유기EL 조명 등 차세대 일렉트로닉스 분야에서 새로운 발광분자의 설계지침 및 디바이스의 구축에 큰 기여를 할 것이라고 기대된다. 또한 이번 연구는 내각처 종합과학기술회의를 통해 설계된 일본학술진흥회(JSPS)의 최첨단 연구개발지원 프로그램(FIRST), 문부과학성 글로벌 COE 프로그램(미래분자 시스템 과학거점) 및 공익재단법인 코니카미놀타과학기술진흥재단이 지원하는 연구의 일환으로 진행되었다. 이번 연구성과는 영국 과학잡지 'Nature Photonics' 온라인판에 게재되었다.

유기EL소자의 특성평가지표 중 하나로 내부양자효율이 있지만 이 내부양자효율은 린광재료로 불리는 발광 재료를 사용해야 100%를 실현할 수 있다. 하지만 린광재료는 이리듬 등 희소금속을 포함하고 있어 일반 발광재료에 비해 재료가격이 비싸다. 따라서 비용 경쟁력이 있는 유기EL소자가 되기 위해서는 높은 내부양자효율을 가지면서 고가인 희소금속을 포함하지 않는 발광재료가 필요하다. 이를 실현하기 위한 한 가지 방법으로 지금까지 연구팀은 전류여기에서 75%의 확률로 형성되는 비발광성의 여기삼중항상태(T1)를 발광성의 여기일중항상태(S1)로 변환시키는 발광기구를 제안해 많은 실험을 해 왔다. 이 발광기구를 사용할 경우 T1에서 S1으로의 변환효율 향상시킨다. 실험에서는 특히 양에너지차에 상당하는 에너지갭(Δ EST)을 정밀하게 제어하는 것이 중요했다.

이번 개발에서는 에너지갭(Δ EST)의 제어에 있어 전자공여성분자와 전자수용성분자와의 사이에서 형성되는 엑사이플렉스를 사용하는 새로운 방법을 발견해 여기삼중항상태(T1)에서 여기일중항상태(S1)로의 높은 변환효율을 실현했다. 일반적으로 유기화합물의 발광은 1분자내의 전자 전이지만 엑사이플렉스의 발광은 서로 다른 2개 분자 사이에서 발생하는 전자 전이로 이루어진다. 지금까지 유기EL소자에 있어 이러한 엑사이플렉스를 형성하는 상태는 발광효율을 저하시키는 것으로 알려져 있다. 하지만 적절한 전자구조를 가진 전자공여성분자와 전자수용성분자를 선택함에 따라 T1에서 S1으로 변환할 때 존재하는 에너지갭(Δ EST)을 50meV정도까지 줄일 수 있다는 사실을 밝혔다. 종래 유기발광재료 중에서도 가장 작은 Δ EST에서도 약100meV인것에 비해 이번 연구에 의한 값은 그 보다도 50%나 저감시킨 값이다. 그 결과 T1에서 S1으로의 변환효율이 86.5%로 매우 높은 수치가 실현되었다. 더욱이 이러한 높은 변환효율을 이용할 수 있는 엑사이플렉스를 유기EL소자의 발광재료에 사용함으로써 외부양자효율이 5%를 넘는 고효율화에 성공했다.

희유금속을 사용하지 않고 효율성이 높은 유기EL소자를 구성할 수 있는 기술의 개발은 저소비전력으로 환경부하가 적은 유기EL TV 및 유기EL 조명의 차세대 일렉트로닉스분야에 있어 새로운 발광분자의 설계지침 및 디바이스의 구축에 큰 공헌을 할 것으로 기대된다. 또한 효율성이 높은 엑사이플렉스발광에 적용한 전자공여성



분자 및 전자수용성분자의 재료개발이 새로운 재료과학의 학문분야를 형성할 것으로 기대된다.

향후에는 재료개발을 통해 다양한 발광색의 이색이플렉스 창출이 진행되고 발광소자로서 필요한 RGB의 유기EL소자를 실현할 수 있을 것으로 기대된다.

일본마이ナビ뉴스 2012년 3월 16일자

새로운 형태의 산화하프늄 개발

ADVANCED MATERIALS & PROCESSES 3월 발간지에서는 영국 케임브리지대학의 연구팀이 유전율이 30이상인 새로운 형태의 산화하프늄을 개발했다고 밝혔다.

다음은 관련기사에서 발췌, 번역한 내용이다.

영국 케임브리지 대학의 연구팀은 차세대 전자 및 광전자 장치의 새로운 가능성을 열어주고 부품 소형화의 새로운 길을 여는 우수한 소재를 개발했다. 새로운 형태의 산화하프늄인 이 소재는 케임브리지대학 엔지니어링 학부의 연구팀이 개발했다. 이 소재는 전자산업분야에서 핵심소재로 이용되고 있는 기존의 산화하프늄 보다 더욱 높은 유전율을 가지고 있다. 산화금속물은 박막증착(sputtering)방식에 의해 기판에 생성되지만 증착 과정의 에너지 및 결함 빈도와 같은 소재 특성을 정밀하게 제어하기 힘들다. 이를 극복하기 위해서 연구원들은 플라즈마 HiTUS(high target utilisation sputtering)로 알려져 있는 Quest Ltd社의 새로운 기술을 사용한다. 연구팀은 산화하프늄, 광학코팅에 사용되는 절연장치, 축전기, 그리고 트랜지스터와 함께 HiTUS를 사용했고, 유전율이 30이상이고 형태가 없는 산화하프늄이 생성된다는 사실을 알아냈다. 다른 방법을 사용했을 때는 유전율이 20 정도인 무정형 산화하프늄이 생성되었다. 이 소재는 상온에서 하이디포지션 공정을 이용해 생성되었으며 플라즈마 전자와 다량의 반도체 생산에 적합하다. 결정입계가 없어 광학 코팅과 더욱 효율적인 태양전지를 생산하는데 있어 이상적인 소재라고 할 수 있다. 케임브리지 대학의 상용화 그룹인 케임브리지 엔터프라이즈는 이 소재의 공동개발과 라이선싱을 위한 상용화 파트너를 물색하고 있다.

ADVANCED MATERIALS & PROCESSES 2012년 3월

일본 고취도광과학연구센터(JASRI) 등 BD기능을 원자레벨에서 해명

일본 아사히신문 전자판 2012년 3월 23일자 기사에서는 일본의 고취도광과학연구센터(JASRI), 이화학연구소, 파나소닉 등으로 구성된 공동연구팀이 DVD 및 블루레이디스크(BD)의 기능을 원자레벨에서 해명하는데 성공했다고 밝혔다.

다음은 관련기사에서 발췌, 번역한 내용이다.

고취도광과학연구센터(JASRI), 이화학연구소, 파나소닉 등의 연구그룹은 DVD 및 블루레이디스크(BD)의 재료를 구성하는 각 원소가 정보의 기록 및 수정에 있어 어떠한 역할을 하고 있는지 원자 레벨에서 해명하는데 성공했다. 공동연구팀은 이번 실험을 통해 원소가 만드는 네트워크와 기록 매체의 기능이 관계가 있다는 사실을 알게 되었다. 연구팀에 따르면 이번 해명을 통해 원소별 원자배열을 디자인하는 재료설계가 가능해졌고 이는 새로운 고기능기록매체의 개발로 연결될 가능성이 있다고 한다.



연구팀은 DVD 및 BD의 기록재료를 구성하는 게르마늄, 안티몬, 텔루르 각 원소의 역할을 대형방사광시설인 'Spring8'의 고취도 X선을 이용해 관찰했다. 또한 핀란드 탐페르공과대학 연구그룹에 의한 컴퓨터시뮬레이션 결과와 비교해 3차원 구조를 가시화하는데 성공했다.

그 결과 게르마늄과 텔루르가 만드는 네트워크 구성이 기록정보의 장기보존을 가능하게 한다는 사실을 알게 되었다. 또한 게르마늄과 텔루르의 화합물보다도 안티몬이 섞인 화합물의 경우가 고속으로 수정되는 것은 안티몬과 텔루르가 만드는 네트워크 구조에 기인한다는 사실을 해명했다.

아사히신문 전자판 2012년 3월 23일자

임플란트 주위의 뼈를 더욱 튼튼하게 만들어주는 방법

ADVANCED MATERIALS & PROCESSES 4월 발간지에서는 스웨덴의 연구팀이 임플란트 주위의 뼈 밀도와 강도를 빠르게 높이는 방법을 개발했다고 밝혔다.

다음은 관련기사에서 발췌, 번역한 내용이다.

임플란트를 하면 임플란트가 뼈에 고정될 때까지 길게는 6개월까지 음식을 씹지 못하는 경우가 종종 생긴다. 하지만 스웨덴 린셰핑대학교(Linköping University) 연구팀





이 개발한 코팅기술을 이용하면 타이타늄 나사가 뼈에 더 잘, 그리고 더 빨리 고정된다고 한다. 이번에 개발된 코팅기술은 금속 표면에 잘 붙는 나노미터 크기의 단백질 박막으로 구성되어 있다. 단백질에 부착된 것은 주로 골다공증을 치료하는데 사용되는 약품이다. 동물을 대상으로 시행한 여러 임상실험 결과에 따르면 연구팀이 개발한 새로운 방법이 임플란트 주위의 뼈 밀도와 강도를 빠르게 높일 수 있다고 한다. 관련기술은 린세핑에 위치한 Addbio AB社에서 상용화를 진행하고 있다.

ADVANCED MATERIALS & PROCESSES 2012년 4월

쿄토대학, 대량의 수소를 흡수하는 세라믹 개발

일본 마이니비뉴스 2012년 4월 17일자 기사에서는 일본의 연구팀이 대량의 수소를 흡수하는 능력이 있는 세라믹을 개발했다고 밝혔다.

다음은 관련기사에서 발췌, 번역한 내용이다.

쿄토대학과 고취도광과학연구센터(JASRI)는 4월 16일, 세라믹재료가 대량의 수소를 흡수하는 능력이 있다는 사실을 밝혔다.

이번성과는쿄토대학과 JASRI, 쿠라시키예술과학대학, 동경공업대학, 물질·재료연구기구, 렌즈 제1대학의 연구팀에 의한 공동연구결과이다. 연구와 관련된 자세한 내용은 4월 15일자 영국 과학잡지 'Nature Materials'에 게재되었다.

바륨티타네이트($BaTiO_3$)는 1940년대에 처음으로 합성된 이래 모든 전자기기에 사용되고 있는 유전체재료이다. 연구팀은 이번 연구에 앞서 2007년에 수소화합물을 이용한 '저온합성법'을 통해 오랫동안 불안정하다고 여겨져 왔던 철의 국소구조를 실현해 네이처지에 보고한바 있다.

일반적으로 산화물(세라믹)은 1000°C 이상의 고온에서 합성되지만 적절한 반응제(이번 연구에서는 수소화칼슘)를 선택함에 따라 500°C 이하의 저온에서도 반응을 진행시키는 것이 가능하며 그러한 반응을 저온합성법이라고 한다.

이번연구에서는 바륨티타네이트($BaTiO_3$)에 대하여 같은 저온반응을 실시하였고 결정에 있는 산소의 일부를 수소로 변환하는데 성공했다. 구조는 이화학연구소가 소유하고 JASRI가 운영하는 대형방사광시설「SPRING-8」 분말결정구조해석빔라인「BL02B2」의 고취도 X선을 이용해 분석했다.

바륨티타네이트($BaTiO_3$)에 수소의 도입을 실험한 연구는 이전에도 있었지만 매우 미량(산소대비 0.1% 이하)이었다. 하지만 이번에 개발된 방법을 이용할 경우 수소양은 최대 20% ($BaTiO_{2.4}H_{0.6}$)까지 달성된다. 이렇게 새로 합성된 물질은 안정한 것으로 그린에너지자원인 수소를 변환/운송/저장하는데 적합한 수소재료로써 그 역할이 기대되고 있다.

이 신물질은 수소저장량이 많다는 사실뿐만이 아니라 포함된 수소의 전하상태에도 학술적으로 큰 의의를 가진다. 일반적으로 산화물에 존재하는 수소는 플러스 전하를 가지는 '프로톤(H^+)' 로써 존재한다. 가까운 예로 녹의 성분인 수산화철($Fe(OH)_2$) 등이 있다.

이에 대하여 마이너스 전하를 가지는 '하이드리드(H^-)'는 강력한 환원제이기 때문에 티탄과 같은 전이금속

과는 공존할 수 없다고 생각하는 것이 고체화학의 상식이었다. 하지만 이번에 얻어진 물질의 수소는 마이너스 전하를 가지고 있어 종래의 상식을 뒤엎는 결과가 되었다.

이번 연구에 의해 산화물 중 H-가 전이금속과 공존할 수 있다는 사실이 확인되어 향후에는 하이드리드의 흐름을 제어해 이용할 수 있는 '산화물하이드리드'라는 새로운 학문체계가 발전해 갈수도 있을 것으로 기대된다.

이번에 합성한 물질 중 수소는 400°C 정도의 저온에서 결정 안을 돌아다니는 능력을 가진다는 사실이 밝혀졌다. 이 결과는 수소이온(H-)전도성을 시사하고 있다. 산소이온전도체는 현재 연료전지의 전해질로 실용화되어 있지만 수소는 산소와 비교해 가볍고 움직이기 쉬워 보다 낮은 온도에서 빠르게 움직이는 것이 가능하다. 동시에 티탄이 가지는 전자에 유래하는 전자전도성도 있어, 예를 들면, 수소를 연료로 하는 연료전지에 필요한 전극 외에 수소센서분야에서의 응용이 기대되고 있다.

일본 마이ナビ뉴스 2012년 4월 17일자

에너지손실을 줄이는 나노크리스털코팅 섬유

ADVANCED MATERIALS & PROCESSES 5월 발간지에서는 미국 퍼듀대학의 연구팀이 에너지손실을 줄이는 열전소재코팅 유리섬유를 개발했다고 밝혔다.

다음은 관련기사에서 발췌, 번역한 내용이다.

미국 퍼듀대학의 연구원에 따르면 미국에서 생산되는 에너지의 약 60%는 열로 손실된다고 한다. 이와 관련하여 퍼듀대학의 연구원들은 뜨거운 파이프 또는 엔진부품에서 에너지를 얻는 나노기술을 개발하고 있다. 이번에 개발하는 기술은 공장, 플랜트 및 자동차에서 손실되는 에너지를 줄일 수 있다고 한다. 연구원들은 새로 개발된 열전소재를 유리섬유에 코팅하는 연구를 수행했다. 이렇게 코팅된 섬유는 공장 및 플랜트의 산업 파이프뿐만 아니라 자동차 엔진, 자동차 배기시스템 등에서 손실되는 에너지를 다시 사용할 수 있도록 해준다.

이 소재는 열에 노출되었을 때 전기를 생산하는 기능뿐만 아니라 그 반대로 전류를 흘려주면 열을 흡수하는 기능도 가지고 있다. 이는 여름철 시원한 옷을 만드는 소재와 더불어 다른 냉각 기술에 사용될 수 있다. 또한 이 소재는 높은 열전효율을 가지고 있어 대량생산을 도와주는 산업 공정에 이용될 수 있다. 관련 섬유코팅에 대하여 미국 특허가 출원되었다.

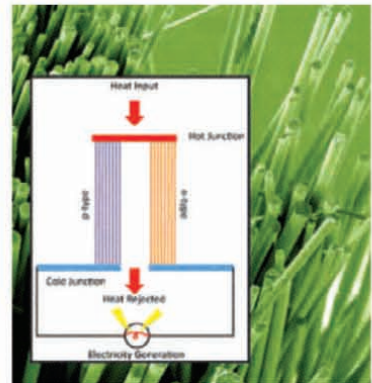


사진 : 열에 노출되었을 때 전류를 생성하는 열전코팅유리섬유. 관련기술은 공장, 플랜트, 자동차 등의 에너지손실을 줄이는데 사용될 수 있다.

사진출처: 미국 퍼듀대학교

ADVANCED MATERIALS & PROCESSES 2012년 4월



일본 동북대, 비정질합금 나노와이어의 대량생산법 개발

일본 마이ナビ뉴스 2012년 4월 19일자 기사에서는 일본 동북대학의 연구팀이 가스아토마이즈(gas atomize)법을 이용해 비정질합금 나노와이어의 대량생산법을 개발했다고 밝혔다.

다음은 관련기사에서 발췌, 번역한 내용이다.

일본 동북대학(동북대) 원자분자재료과학고등연구기구와 금속재료 연구소의 연구팀은 가스아토마이즈(gas atomize)법을 이용해 비정질합금(금속유리)으로부터 나노와이어를 대량으로 생산하는 방법을 개발하는데 성공했다고 발표했다. 이번 성과는 미국 화학회지 'Nano Letters'에 곧 게재될 예정이다.

비정질합금은 통상의 금속에서 볼 수 있는 전위 및 결정입계가 없어 이론적한계에 가까운 고강도를 가짐과 동시에 랜덤한 원자구조에 존재하는 원자간 간격 때문에 하중에 대한 응력회복이 일어나기 쉽고, 탄소한계 또한 높아 이를 구조부재 및 센서 등에 이용하려는 연구가 각지에서 진행되고 있다. 또한 비정질합금은 결정자기이방성이 없어 보자력이 낮으며 에너지가 소비되어 열이 되는 자심손실이 적어 모터 및 트랜스의 자심재료로도 이용되어 왔다.

지금까지 CNT(탄소나노튜브) 및 실리콘나노와이어 등 나노구조에 대한 연구성과는 결정질재료로 구성된 나노구조에 대한 것이었다. 일반적으로 결정질재료로는 나노사이즈라도 전위, 점결함, 쌍결정, 결정입계 등 여러 결함부분이 존재해 이러한 부분에 응력 집중이 일어나면 파손되어 버려 긴 나노와이어의 제작이 어려웠다. 반면 비정질합금에는 이러한 전위결함 및 결정입계가 존재하지 않아 이를 이용하면 길고 강도가 높은 나노와이어의 제작이 가능해진다.

이번에 사용된 가스아토마이즈법은 분말야금의 연구분야에서 용매기술을 바탕으로 한 분체제조의 중요한 기술로 확립되어 있어 비활성 가스로 가득 차있는 용기 안에서 다수의 노즐에서 가스제트를 용융금속상태의 금속 및 합금을 향해 분출하여 이를 분쇄함으로써 분말을 제작하는 방법이다.

일반적으로 미세한 분말을 제작하는 경우 그 용탕온도를 용점보다 더 높은 온도에서 가열함으로써 용탕점도를 극단적으로 감소시켜 구상화를 용이하게 하고 있다. 이번 실험에서 연구그룹은 일단 시료를 용점 이상으로 가열한 후 용탕을 용점이하로 과냉각한 상태에서 가스아토마이즈를 실시했다. 이 상태에서는 점성과 예사성이 증대해 대량의 나노와이어를 제작할 수 있었다.

이번에 개발된 방법을 이용하면 나노임프린트, 리소그래피 등 비용이 많이 드는 방법을 사용하지 않고도 쉽게 나노와이어를 제작할 수 있어 향후 고감도 자기센서, 고활성 촉매재료, 연료전지전극재료, 고밀도필터 등 분야에 활용될 수 있다고 한다.

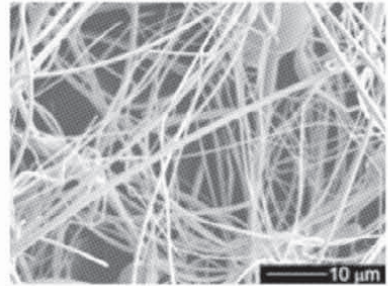


사진 : 제작된 나노와이어를 확대한 모습 사진 출처 : 일본 동북대학

일본 마이ナビ뉴스 2012년 4월 19일자

차세대 연료전지 제조공정 개발

ADVANCED MATERIALS & PROCESSES 5월 발간지에서는 미국 코네티컷대학의 연구팀이 새로운 연료전지 제조공정을 개발했다고 밝혔다.

다음은 관련기사에서 발췌, 번역한 내용이다.

미국 코네티컷대학 클린에너지엔지니어링 센터의 연구팀은 효율성이 높고, 연료전지를 동력으로 하는 자동차의 실용화를 가능하게 하는 새로운 연료전지 제조공정을 개발했다. 연구팀은 RSDT(Reactive Spray Deposition Technology)로 알려져 있으며 손실이 적고, 10배 더 적은 양의 촉매를 사용하는 원형제조공정을 개발했다. 저온 공정은 산업제어와 유연성, 그리고 대량생산을 가능하게 한다. 이번에 개발된 공정에서는 플라티늄과 같은 촉매소재의 작은 입자가 연료전지막상에 정교하고 미세한 막으로 분사된다. 촉매소재의 플레임베이스(flame-based) 확산은 기존의 제조공정에서 요구되는 여러 접착 및 건조단계가 필요하지 않아 입자가 막에 빠르게 접착되게 한다. 이렇듯 촉매소재의 미세한 막을 적용해 입자의 크기와 포화율을 제어함으로써 RSDT공정은 손실을 줄인다.

ADVANCED MATERIALS & PROCESSES 2012년 5월

공기 중의 물질을 감지해 발광하는 유기-금속 하이브리드 고분자 개발

일본경제신문 2012년 5월 21일자 기사에서는 일본 NIMS와 JST의 공동연구팀이 공기 중의 물질을 감지해 발광하는 유기-금속 하이브리드 고분자를 개발했다고 밝혔다.

다음은 관련기사에서 발췌, 번역한 내용이다.

일본 독립행정법인 물질·재료연구기구(NIMS)와 독립행정법인 과학기술진흥기구(JST)는 공기 중의 물질을 감지해 발광하는 특성을 나타내는 유기/금속 하이브리드 고분자를 개발했다.

열, 전기 등의 외부 자극을 감지하면 발광하는 재료는 시각적 휴먼인터페이스성뿐만 아니라 우수한 발광센서 및 표시소자로서의 이용이 크게 기대되 이미 실용화 단계에 들어가 있는 소재도 있다. 예를 들면 전압을 가하면 발광하는 재료는 유기EL 디스플레이로 이미 상품화되어 있다. 반면 물질의 증기를 감지해 발광하는 물질은 "Vapo-Luminescence" 물질로 불리지만 보고된 예가 적고 또한 표시소자 등 실용화를 위한 연구가 진행되고 있지 않다. 이번 성과는 새로 개발한 유기-금속 하이브리드 고분자를 이용해 산성 및 알칼리성의 기체를 감지할 수 있는 발광고분자필름 실현한 것이라고 할 수 있다.

개발된 고분자는 희토류금속이온인 유로퓸이온과 유기분자가 염주모양으로 엮여있는 유기-금속하이브리드 고분자로 비정질 등의 스펙트럼 등에 의한 필름화가 용이하고, 유로퓸이온으로 인해 붉은색으로 발광한다. 또한



이들 증기를 감지해 표시와 비표시를 반복하는 문자를 인쇄하는데도 성공했다. 이번 발명으로 공기 중의 물질을 감지해 알려주는 발광센서 및 그 디스플레이로의 응용을 향한 연구가 향후 크게 발전할 것으로 기대된다.

일본경제신문 2012년 5월 21일자

선박 프로펠러 소재결함 감지 기술

ADVANCED MATERIALS & PROCESSES 5월 발간지에서는 독일 프라운호퍼 ITWM(Institute for Industrial Mathematics)의 연구팀이 선박 프로펠러의 소재결함을 감지하는 새로운 기술을 개발했다고 밝혔다. 다음은 관련기사에서 발췌, 번역한 내용이다.

주조공정 중 선박 프로펠러에 기공 및 작은 결함이 생길 수 있고, 심한 경우에 이는 블레이드 파손을 야기하기도 한다. 하지만 이제 새로운 초음파 공정을 이용해 이러한 결함을 부품의 파손 없이 감지할 수 있게 되었다. 지금까지는 필요한 경우에만 손으로 프로펠러의 내부 결함을 검사했다. 내부결함을 가시화하기 위해 검사관이 직접 손으로 초음파 테스트 장치를 부품 가까이 가져가야만 했다. 이렇듯 오류가 발생하기 쉬운 공정은 부품 전체의 결함을 감지할 수 없었고, 특정한 상황에서는 프로펠러 내부의 결함을 감지하지 못하는 경우도 있었다. 적절한 방법으로 결함을 찾아내기 위해 독일 프라운호퍼 ITWM의 연구팀은 복잡한 부품의 비파괴검사에 이용될 수 있는 초음파 공정을 개발했다. 연구팀은 GL(Germanischer Lloyd)그룹과 프로펠러 제조업체인 Wätsilä Propulsion Netherlands의 지원을 받아 연구를 수행했다.

새로 개발된 공정은 구리-니켈-알루미늄 청동을 450mm 두께까지 찾아낼 수 있고, 수 밀리미터 길이의 틈을 감지할 수 있다. 또한 이 초음파는 일정한 각도에서 방출되기 때문에 모서리에서 표면까지 모든 부분의 결함을 감지할 수 있다. 이 장치는 현재 700~400mm까지의 테스트 그리드를 스캔하고 있으며 초당 100mm까지 가능하다. 뿐만 아니라, 이동이 가능한 스캐너를 프로펠러의 모든 위치에 가져다 놓을 수도 있다.

ADVANCED MATERIALS & PROCESSES 2012년 5월

나노와이어 표면을 코팅하는 금속조각

ADVANCED MATERIALS & PROCESSES 6월 발간지에서는 미국 캘리포니아 스탠포드대학의 연구팀이 금속조각으로 나노와이어의 표면적을 넓히는 기술을 개발했다고 밝혔다.

다음은 관련기사에서 발췌, 번역한 내용이다.

미국 캘리포니아 스탠포드대학의 연구팀은 기존보다 더 간단하고 빠르게 나노와이어를 코팅하는 기술을 개발했다. 연구원들은 이번 개발을 통해 더 좋은 리튬이온 배터리, 더 효율적인 박막태양전지, 그리고 성능이 더욱

향상된 촉매를 개발할 수 있게 되었다고 말했다.

이번 개발의 핵심은 불꽃이었다. 연구팀은 나노입자가 나노와이어에 붙어 표면적을 넓혀주는 방법을 이미 알고 있었지만 요구되는 다공질 나노입자 체인 구조를 만드는데 있어 그다지 효율적이지 않은 방법이었다. 이러한 기존의 방법은 너무 느렸고, 이로 인해 밀도가 너무 높으면서 두꺼운 막으로 이루어진 나노입자가 와이어를 코팅하면서 표면적을 거의 넓히지 못했다.

그래서 연구팀은 나노와이어를 금속과 소금의 용액을 베이스로한 젤에 담구고 열처리를 하기 전에 바람으로 말려주었다. 이러한 과정에서 용액이 빠르게 타들어갔고, 나노입자가 나노와이어에서 나뭇가지모양의 구조로 펼쳐지면서 결정화되도록 도와주었다. 새로 개발한 방법은 많은 나노와이어 및 나노입자에 적용될 수 있는 일반적인 방법으로 나노입자 코팅을 만들어 내는데 있어 전례 없는 수준의 엔지니어링 제어 능력을 보여주고 있다.

불꽃의 높은 온도와 짧은 담금질은 작은 나노입자가 나노와이어에 고르게 코팅되도록 한다. 그리고 나노입자의 농도와 와이어가 코팅되는 횟수를 다양하게 함으로써 연구팀은 수십에서 수백나노미터까지 나노입자코팅의 사이즈를 다양하게 할 수 있었다. 또한 제품 마이크로미터당 입자의 수를 수십 개에서 수백 개까지 다양하게 할 수도 있다.

ADVANCED MATERIALS & PROCESSES 2012년 6월