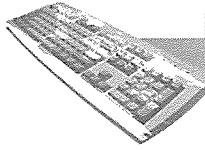


본지에서는 한국과학기술정보연구원(KISTI)의 자료 협조를 받아 광산업과 관련된 해외 신기술 동향을 소개하고 있습니다.



광통신

광 극성을 이용한 통신

섬유 광학(fiber optics)을 이용한 새로운 통신 방법이 ONR(Office of Naval Research)에 의해 개발됐다.

전자기 파장의 진폭(amplitude) 및 주파수(frequency)가 아닌 신호를 전송하기 위한 파장의 극성(polarization, 편광)을 이용한 방법은 섬유광 라인을 통한 보안상 안전한 통신을 위한 새롭고 훌륭한 수단을 제공할 수 있다.

빛이나 라디오파와 같은 전자기파는 진폭(신호파의 크기)과 주파수(초당 신호가 하나의 파를 이루는 빈도) 및 극성(신호가 이동하는 평면)을 가지고 있다. 진폭과 주파수의 변화는 신호를 전달하기 위한 수단으로 오랫동안 이용되어 왔었다. 예를 들면, AM 라디오는 라디오파의 진폭 변화를 이용한 것이고, FM 라디오는 신호의 주파수 변화를 이용한 것이다. 그러나 극성은

지금까지 자세히 연구되지 않았다.

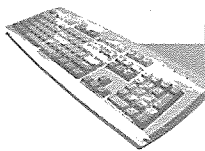
ONR의 지원을 받고 있는 물리학자인 Gregory VanWiggeren(Georgia Tech)과 Rajarshi Roy(University of Maryland)는 광 극성의 파동 상태를 이용해서 섬유광을 통한 통신에 대한 독창적인 방법을 시연했다. 이전의 방법과는 달리, 특별한 종류의 레이저광을 변조하며, 에르븀이 도핑된 섬유 링 레이저를 사용했다. 에르븀은 광 신호를 증폭하고, 링 레이저는 메시지를 전달하는 역할을 한다. 링 레이저에서 레이저 광은 링 모양의 통로로 움직이지만, 빛은 링으로부터 갈라져서 섬유광 케이블을 통해 전송된다.

광 섬유의 비선형성은 극성의 혼돈스러운 변화를 일으키며, 신호는 발생되는 혼돈의 변조를 위한 입력요소이다. 이 신호는 상대적으로 작은 진폭을 가

지며, 이 광 신호 빔은 분리되어, 일부는 통신 채널을 거쳐 수신기로 전달된다. 수신기는 수신된 신호를 두 부분으로 나누고 이들 중 하나는 약 239나노초-신호가 링레이저를 한 번 도는데 걸리는 시간-만큼 지연시킨다. 수신된 신호는 극성을 측정함으로써 광이 지연된 시간과 비교된다. 이 과정을 통해, 혼돈스러운 변동 부분은 제거되고 신호부분만 남게 된다.

“이것은 잡음 내에 신호를 숨길 수 있는 아주 효율적인 방법이다. 이는 또한 극성을 직접 인코딩하는데 대한 명확한 이점을 제공한다. 즉 도청자에게는 혼돈스러운 잡음신호만 얻을 수 있게 할 뿐 신호를 추출하기 위한 어떤 방법도 제공되지 않는다”고 ONR의 연구책임자인 Mike Shlesinger는 말했다.

(<http://www.eurekalert.org>)



광응용

정밀한 광검출기로 이용될 수 있는 나노안테나

퍼듀대학의 연구원들은 의료진단 영상장비 및 화학약품 및 생물작용제를 검출하는 장비의 정밀도를 획기적으로 높일 수 있는 “나노 안테나”를 개발할 수 있음을 보여주었다.

이들은 수학적인 모의실험을 통해 특정한 모양을 가지는 나노미터 크기의 안테나가 단 하나의 화학 및 생물분자

도 검출해 낼 수 있을 만큼 정밀함을 입증했다. 이는 현재의 기술보다 수백 만배나 감도가 높은 것이다.

이 나노안테나는 두께 약 10nm인 금속선으로 만들어졌는데, 이는 좌선회 물질의 한 예이다. 좌선회 물질이란 빛이 통과할 때 휘는 방향이 유리, 플라스틱, 물과 같은 일반적인 물질과 반대

인 물질을 말한다. 이러한 이상한 성질로 인해 의료진단 영상의 질을 획기적으로 향상할 수 있는 소위 “슈퍼 렌즈”를 만들 수 있다.

퍼듀대학 연구원들은 좌선회 물질인 나노안테나가 가시광선이나 더 짧은 파장으로 이루어진 전자기파에 어떻게 이용될 수 있는지를 정확히 보여준

다. 한편 2년 전 캘리포니아 대학의 연구원들은 좌선회 물질이 마이크로파에 적용될 수 있다는 것을 보여준 바 있다. 퍼듀대학의 연구팀은 마이크로파에 같은 현상들이 어떻게 나노미터 정도의 폭을 가진 장비에도 적용될 수 있는지를 이론적으로 보여준 것이다. 이들은 현재 실험으로 그들의 계산결과를 증명하려 하고 있다.

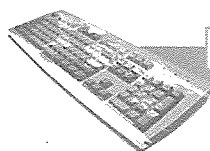
연구원들은 작은 금속선 한쌍을 서로 평행하게 배열하면 나노안테나를 만들 수 있음을 보여주었다. 이런 배치는 이론적으로 나노안테나가 "음의 굴절률"을 가질 수 있도록 해준다고 연구팀의 블라디미르 살레프 교수는 말한다. 빛이 일반적인 물질을 통과할 때, 굴절률이 클수록 진행속도가 느려지며 경계면에서 더 많이 휘게 된다. 그러나 좌선회 물질에서는 빛이 휘는 방향이 이와 반대가 되므로, 기존 물질보

다 더 나은 특성을 가질 수 있다고 살레프 교수는 말한다. 나노안테나 속의 많은 전자들은 마치 하나인 것처럼 움직이는데 이와 같은 집단적인 움직임을 하는 전자들을 플라즈몬이라고 부른다.

연구원들은 나노안테나가 언젠가는 전자 대신 빛을 사용하는 작고 빠른 컴퓨터에 이용될 수 있을 것이라 말한다. 전자의 경우 전하를 띠고 있으므로 전장을 인가함으로써 쉽게 움직이게 할 수 있으나, 빛의 경우에는 다루기가 쉽지 않다. 그러나 나노안테나를 이용함으로써 마치 전기회로내의 전자처럼 빛을 다룰 수 있게 된다. 이러한 광회로들은 환자의 DNA를 분석하거나 대기 오염을 감시하거나 위험한 생화학 물질을 탐지하는 데 이용될 수 있으며, 그 감도를 기존 방법보다 훨씬 높일 수 있다고 한다.

플라즈몬 특성을 가진 나노물질은 전자기파 에너지를 아주 작은 영역에 축적할 수 있는데, 이는 마치 파장보다 더 짧은 영역으로 빛을 집속시키는 것과 같다. 이는 금속 나노구조가 기존의 광학적인 방법으로는 불가능한 단일 분자를 검출하는데 이용될 수 있음을 의미한다. 모의실험에 사용되어진 나노안테나는 작은 구에서 프랙탈과 같은 복잡한 구조에까지 다양하다. 가시광선에까지 이 기술을 이용하기 위해서는 수 나노미터의 두께를 가진 금속 구조가 필수적이다.

(<http://www.newswise.com>)



광원

해상도가 훨씬 높은 엑스레이 광원 개발

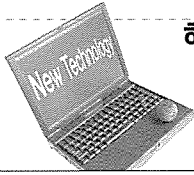
값싸고 휴대할 수 있는 엑스레이 광원이 현재의 바이오 의학 이미지 촬영에 사용되는 둔중하고 부서지기 쉬운 장치를 대체할 수 있을 전망이다.

미국 과학자들이 순수 탄소로 만든 작은 필라멘트로부터 방출되는 전자빔에 의해 생성되는 휴대용 엑스레이 시제품을 제작한 것이다.

이 장치는 현재의 엑스레이와 마찬가지로 원리로 작동한다. 고에너지 전자가

금속 조각을 때리면서 엑스레이가 방출되는 원리이다. 그러나 새 장치는 훨씬 낮은 온도에서 작동이 가능하고 에너지를 덜 소비한다. 따라서 가격이 저렴하고 사용 연한도 길다. 또한 작은 부피의 공간으로 엑스레이를 내보낼 수 있기 때문에 엑스레이 장치를 소형화 할 수도 있다. 그 결과, 높은 해상도의 이미지를 제공할 수 있게 되며, 주변 조직의 손상을 최소화 할 수 있다.

노스 캐롤라이나 대학 오토 조우와 동료들에 의해 개발된 이 엑스레이는 소위 탄소 나노튜브로 불리는 순수한 탄소를 사용한다. 이러한 튜브로 구성된 용단은 두께가 단지 몇 백만분의 일 밀리미터이며, 금속 디스크 위에 깔린다. 금속 디스크가 음(-)으로 하전되면 그 위에 놓은 양(+)으로 하전된 금속망이 나노튜브의 끝으로부터 전자를 빨아들인다. 이러한 전자들은 그다



본지에서는 한국과학기술정보연구원(KISTI)의 자료 협조를 받아 광산업과 관련된 해외 신기술 동향을 소개하고 있습니다.

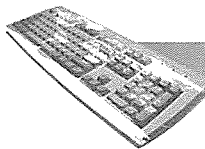
음 약간 떨어진 양(+)으로 하전된 구리관 쪽으로 끌려간다. 전자가 구리를 때리면 엑스레이가 방출된다. 오늘날 의학용 이미지 장치에서 엑스레이 관은 기껏해야 일년 정도 쓸 수 있다. 전자 방출 필라멘트는 1000°C 이상 가열되기 때문에 뜨거운 백열 전구처럼 끊어진다. 그 장치들은 또한 전력소비가

많다. 반대로 나노튜브를 기초로 한 전자총은 상온에서 작동하며 연속으로 10시간 사용한 후에도 신호의 감소가 없다. 조우의 팀은 새로운 장치를 물고기와 사람 뼈의 엑스레이 사진을 촬영하는데 사용했다.

이같은 설계는 상당히 초점이 맞춰진 빔을 내보낼 수 있는 소형 엑스레이 광

원의 개발에 박차를 가하게 될 것이다. 이러한 광원은 산업계에서 유용한 정밀조사용 마이크로전자 시스템과 같은 초 고분해능 엑스레이 이미지 장치를 만들 수 있게 해줄 뿐 아니라 의학 용으로도 유용할 것으로 기대된다.

(<http://www.nature.com>)



광원응용

레이저 광선에 데이터 담아 전송하는 실험 성공

호주 과학자들이 레이저 광선에 데이터를 담아 전송한 후 수신된 데이터를 복사하는 실험에 성공했다고 발표했다.

캘리포니아 공과대학 (California Institute of Technology)이 1998년 이와 똑같은 실험에 성공한 적이 있지만 호주 연구팀은 자신들의 실험 기술이 캘리포니아 공과대학 실험보다 신뢰성과 일관성이 더 높다고 주장하고 있다. 이 실험은 스타 트렉 (Star Trek) 영화나 TV 드라마의 등장 인물들이 빛에 의해 사라진 후 다른 곳에서 빛에 의해 다시 등장하는 장면을 생각나게 한다. 그러나 호주 국립대학 (Australian National University) 연구팀은 이 기술의 주요 용도가 사람이동이 아니라 정보 코드화와 차세대 초고속 컴퓨터 개발에 있다고 밝혔다.

12명으로 구성된 호주국립대학 평

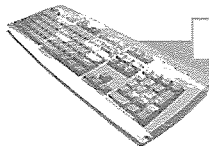
코이 램 (Ping Koy Lam) 물리학 교수는 광선을 광자라는 입자로 부숴 전송했으며 수신된 광자 입자들을 다시 광선으로 복사해 냈다. 램 교수는 "레이저 광선을 완전히 부순 후 광자 특성을 측정해 그 측정된 결과를 실험실 다른 쪽으로 가져가 파괴됐던 레이저 광선의 정확한 사본을 재구성했다"고 밝혔다.

광선을 부숴 수십 억개의 광자로 전송한 후 광선으로 재생하는 과정은 양자 이동 (quantum teleportation)이라고 불리며 이 과정은 10억분의 1초 (1 나노초) 동안 발생한다. 램 교수는 "자신의 연구팀이 단일 원자나 원자 그룹을 전송하는 실험을 하지 않았다면 누군가 3 ~ 5년 후 실험했을 것"고 지적했다. 과학자들은 스타 트렉에서처럼 살아있는 인간을 원자 형태로 해체한 후 광선으로 전송하는 것은 사실상 불

가능하다고 보고 있다.

램 교수는 "그러한 전송이 이론적으로 가능할 지도 모르지만 이를 진지하게 연구하는 학자는 현재 아무도 없다"고 밝혔다. 양자 이동은 물체의 속도와 위치를 동시에 측정하는 것이 불가능하다는 양자물리학의 이른바 '하이젠베르크의 불확실성 원칙 (Heisenberg Uncertainty Principle)'을 응용한 개념이다. 호주 연구팀은 복사하려는 광선의 특성을 직접 측정하기란 불가능하기 때문에 레이저 광선을 구성하는 광자처럼 작은 입자들을 제 2 광선의 입자군에 반사시키는 방법을 사용했다. 연구팀은 제 1 광선과 뒤엉킨 제 2 광선을 측정된 후 그 측정치를 전파에 의해 전송했으며 제 2 광선과 뒤엉키는 과정에서 파괴된 제 1 광선을 수신측에서 정확히 복사해냈다.

(www.ibiztoday.com)



광통신

컴퓨터 내의 동선, 곧 광 시스템으로 대체

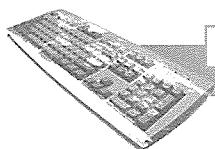
컴퓨터 내에서의 데이터 이동은 도심 교통과는 거의 반대이다. 곧, 시내에 해당하는 마이크로 프로세서에서는 데이터가 아주 빠른 속도로 이동하는데 반해, 멀리 외곽에서는 프로세서 사이나 회로판 사이를 연결하는 넓은 동선에서는 데이터의 이동이 늦어진다. 동선의 병목현상 때문에 수년 내에 컴퓨터 내에서 동선으로 연결하는 것이 광 연결로 바뀔 것이라고 몇몇 연구원들은 말한다. 곧, 프로세서에서 발생된 전기 신호가 작은 레이저를 구동시켜 광 파이버나 공기 중을 통해 전달되

면, 광검출기가 이를 검출해 전기 신호로 바꾼다는 것이다. 그러나 광시스템은 전기 시스템보다 고가이므로 강력한 마이크로 프로세서에만 사용될 수 있을 것이라고 IEEE 스펙트럼지의 편집자인 닐 새비지는 말했다.

동선이 정보를 전달하는 속도는 전선의 구조, 특히 길이에 의존한다. 길면서도 얇은 전선은 정보 처리속도에 제한을 받게 된다. 전선에 더 많은 정보를 전달하기 위해서는 더 굵은 전선을 만들어야 하는데 이 경우 공간이 부족하게 된다. 빛도 다른 단점을 가지고는

있으나 컴퓨터 내부에서 발생할 수 있는 문제는 아니다. 이미 컴퓨터 내부에서 회로판 사이의 정보 처리 속도를 증가시킬 수 있는 광 시스템 장치들이 동작하고 있다. 값싼 레이저, 민감한 검출기, 데이터를 이동하는 방법 등 모든 구성 소자들이 이미 준비된 상태이다. 이제 문제는 언제 이러한 광 시스템을 장착한 컴퓨터가 제 성능을 발휘하면서 구리선을 사용한 컴퓨터에 비해 가격 경쟁이 있느냐 하는 것이다.

(<http://www.newswise.com>)



광정밀

표면처리용 고출력 다이오드 레이저

고체레이저 설계, 제작에서 선구자인 미주리주 브리짓톤시의 누보닉스사는 특수한 요구에 부합하는 생산과정을 발전시키는데 필요한 솔루션을 가지고 있다. 이 회사의 전문기술은 레이저 열처리, 레이저 클래딩, 레이저 표면처리를 포함한 다양한 레이저 응용에 초점을 맞추고 있다.

플레임, 유도 표면변형 경화 기술과 비교하여 분명 유리한 점이 있는 레이저 변형 경화를 이용하면 재료의 일그러짐이 무시할 수 있을 만큼 작게 표면을 경화할 수 있다. 플레임 경화는 재 생산성, 냉각(quench), 환경 요인이 좋

지 못하다. 유도 경화에는 냉각이 필요하고, 부품의 일그러짐이 일어나며 열 침투가 크다.

레이저 빔 경화를 이용하면 공급된 빛이 광학적으로 정의된 영역 밖으로 빛의 흩뜨림 없이 순간적으로 표면을 가열한다. 재료 자체가 표면으로부터 열을 추출하기 위한 열 흡수체로서 작용한다. 레이저 표면 처리의 유리한 점은 정밀한 표면 경화 깊이를 가지면서 가공 속도가 빠르다는 것이다. 레이저 표면 변형 경화는 내구성 저항(wear resistance)을 증가시킬 뿐만 아니라, 어떤 조건에서는 피로 강도가 제품 표

면 위에 유도된 압축 응력(compressive stress)에 따라서 증가한다.

이 회사의 고출력 다이렉트 다이오드 레이저(high-power direct diode laser, HPDDL)는 레이저 변형 경화를 위한 이상적인 공급원이다. 짧은 축을 따라서 제품을 가로질러 이동할 때, 가령 Nd:YAG 레이저에서 필요한 특별한 실린더형 렌즈 없이도, 이산화탄소 레이저에서 필요한 수냉 집적기가 없어도 광선이 작용하는 범위를 고정밀도로 정의할 수 있다. 805 nm 파장에서 흡수력이 대단히 좋기 때문에 흡수를 위한 제품의 예비 코팅이 필요 없다.



본지에서는 한국과학기술정보연구원(KISTI)의 자료 협조를 받아 광산업과 관련된 해외 신기술 동향을 소개하고 있습니다.

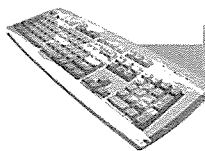
HPDDL과 그 독특한 빔이 또한 클래딩 작업을 위한 고효율의 장비를 제공한다. 클래딩에서 HPDDL을 이용하면 주사(scanning)장치가 없이 제어할 수 있는 폭을 갖는 피복(clad)을 생산하는 독특한 라인을 구성할 수 있다. 이산화탄소와 Nd:YAG 레이저는 빔 직경이

작기 때문에 피복이 덮인 영역 전체를 주사해야만 한다. HPDDL의 짧은 파장 레이저는 재료 속에서 더 잘 흡수되기 때문에 가공 속도를 더 빨리 할 수 있다.

레이저 클래딩은 또한 플라스마 클래딩 가공보다 몇 가지 유리한 점들을 갖

고 있다. 레이저 클래딩 기관은 미세 균열(micro-crack)이 없고, 플라스마 클래딩 과정에서 전형적으로 발생하는 기공(pore)도 없다. 또한, 코팅이 균일하고 플라스마 가공처럼 수작업이 필요하지 않다.

(<http://ls.pennnet.com>)



광통신

우주 탐사를 위한 레이저 통신

한 천문학자의 새로운 연구에 의하면 앞으로 우주선과 위성들은 레이저를 이용하여 디지털 신호를 지구의 광학 망원경으로 전송해야 할 것이다. 이 새로운 대안은 지구와 태양계의 탐사의 증가와 향상된 탐지기 성능으로 인해 전달되어야 하는 정보의 양이 증가함으로 인해 발생할 수 있는 통신장애를 방지할 수 있다.

현재의 우주탐사는 초당 수십 억 비트의 데이터를 수집하도록 계획된다. 이러한 데이터들은 매일 또는 이틀에 한 번 정도 짧은 시간 안에 데이터를 지구로 전송해야 하기 때문에 위성은 100 Gbps(gigabits per second)의 속도로 정보를 전송해야만 한다.

하지만 코넬대학의 천문학자인 Martin Harwit는 위성통신용 주파수의 대역은 이에 비해 매우 제한되어 있다는 사실을 지적했다. Harwit은 자신의 연구결과를 사이언스지에 발표하였다. 근접 적외선 스펙트럼을 사용하는 레이저는 기존의 라디오 주파수 통신

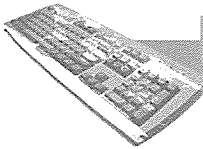
기보다 수천 배의 데이터를 전송할 수 있다. Harwit는 레이저를 산정상에 위치한 직경 수십 미터의 망원경을 향해 조사하는 일을 상상하고 있다. 각각의 우주선 또는 위성은 6개의 약간씩 다른 파장을 가진 레이저를 가질 수 있으며, 각각의 레이저는 최대 40Gbps의 속력, 총 240Gbps의 속도속 데이터를 전송할 수 있다. 데이터 손실이나 에러에 대한 보정은 이러한 숫자보다는 낮겠지만 어느 정도 수준이 될 것이라고 Alex Harwit는 말했다. Alex Harwit은 Transparent Networks in California에 소속되어 있으며, 논문의 공동저자 중의 한 명이다. 신호 수신을 위해서는 하늘이 맑아야 할 것이므로, 적어도 하나의 수신기지가 사용 가능해지도록 다수의 수신기지가 필요할 것이다. 연구팀은 3대의 망원경에 대한 연구 개발 비용, 인프라 비용 등의 총합이 4억 달러에 달할 것으로 예상하고 있다.

Anglo-Australian Observatory의 Andrew McGrath는 미래에 장거리 광

학 통신이 이루어질 것이라고 말했다. 제한된 전력과 장거리로 인한 신호의 약화로 인해 심우주 탐사선의 데이터 전송속도는 느려지게 된다. 예를 들어 Mars Global Surveyor 위성의 전송속도는 80kbps에 불과하다. 레이저 신호 또한 거리에 따라 약화되지만 기존의 전파 통신에 비해서는 많은 양의 정보를 전송할 수 있을 것이다.

레이저의 고용량 데이터 전송능력은 근본적으로 높은 파장에 의한 것이다. 위성 측정 시스템은 40GHz의 라디오 주파수를 사용한다. 이에 비해 근적외선 레이저의 주파수는 193 THz(terahertz)에 달한다. NASA의 우주 탐사 프로그램 책임자인 Barry Geldzahler는 NASA가 이 문제를 연구 중이며 레이저의 사용을 고려하고 있다고 말했다. Geldzahler는 하지만 단 순히 더 고주파의 전파를 사용하는 방안도 가능하다고 덧붙였다.

(<http://www.newscientist.com>)



광정밀

레이저로 사파이어 결정을 절단

우리 조상들은 얇고 날카로운 플레이트(plate)에서 어떻게 귀소 덩어리를 쪼개는지 잘 알고 있었다. 천년이라는 시간이 인류에게 그렇게 헛되지는 않았던지 현대인들도 레이저를 이용하여 결정을 쪼개는 방법을 알고 있다. 물론 현대인들의 플레이트는 훨씬 얇아서 400 마이크론의 각면을 가진 사파이어 입방체를 30~60 마이크론 두께의 완벽하게 평평한 작은 사각형으로 자른다.

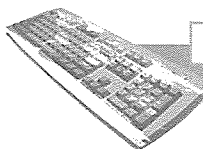
이것은 마이크로 칩을 만드는 사람들에게 필요한 것이다. 이 작업은 파이프 만드는 작업을 연상시킨다. 하나의 와이퍼에 수 많은 마이크로 칩을 얻고 다음은 와이퍼를 작은 조각으로 절단한

다. 그러나 사파이어 결정을 절단하는 것은 비스킷과는 다르다. 사파이어 플레이트를 절단하기 위해서 매우 얇은 다이아몬드 톱이 사용된다. 물론 이 방법에는 뿔감 자르는 톱과 동일한 단점이 있다. 톱의 끝부분이 거칠어지고 너무 많은 사파이어가 필요하다. 균열 부분으로 칩에 손상이 생기는 것을 막기 위해 칩을 큰 간격을 두고 위치시킨다. 그러다 보니 처음 와이퍼에는 놓을 수 있는 수보다 더 작은 수의 칩을 위치시키게 된다.

상크트 페테르부르크의 MULTITECH Ltd 사의 연구진은 결정체 사파이어를 이용하여 입력된 크기로 얇은 플레이트를 자르는 기술을 개발했다. 이 기술

은 레이저 광선으로 크리스탈을 절단하는 방법을 이용한다. 일반적으로 에너지가 높고 파장이 긴 레이저를 사용한다. 따라서 이러한 광선을 이용하여 결정을 필요한 지점으로 절단하는 것이 쉽지 않다. MULTITECH Ltd 사의 연구진은 너무 많지 않은 열과 너무 많지 않은 빛을 사파이어 표면의 한 지점에 초점을 맞추는 방법을 제안한다. 광선의 패러미터를 정확하게 정한다면 광자 덩어리의 영향으로 광선을 따라서 크리스탈의 원자 사이의 관계가 끊어지고 필요한 지점에 필요한 균열을 얻게 된다.

(<http://www.vedomosti.ru>)



광정밀

스테인레스 스틸의 부식 내성을 향상하는 레이저 용접

펜실바니아주의 Lehigh에 위치한 Lehigh 대학의 A. R Marder 교수와 DuPont 사의 M. J Perricone 박사는 공동으로 슈퍼오스테나이트 스테인레스 스틸 'superaustenitic stainless steel(SASS)'의 부식에 대한 내성을 획기적으로 개선할 수 있는 첨단 레이저 공정을 도입했다고 발표했다.

연구진은 용접 풀(weld pool) 안에서 급속한 응고 조건을 부여함으로써 편석(segregation)이 없는 미세 조직을 만들어 부식에 대한 내성을 현저히 향

상시켰다. 더욱이 이 공정에서는 니켈을 모재로 하는 용가재(filler metal:용착 금속을 만들기 위해서 용해용으로 공급되어지는 금속)가 필요 없기 때문에 공정에 소요되는 비용이 대폭 절감되는 장점이 있다. 이번 연구의 궁극적인 목표는 용접 소재의 기계적인 특성이나 부식에 대한 내성을 최적화하기 위해서 슈퍼오스테나이트 스테인레스 스틸 합금 용접을 위한 공정에 완벽한 응고 모델을 개발하는 부분에 주안점을 두고 있다고 DuPont사의 M. J

Perricone 박사는 말했다.

이번 프로젝트에 참여한 연구진은 AL-6XN 슈퍼오스테나이트 스테인레스 스틸에서 다양한 레이저의 동력이나 용접 속도의 용접 변수를 체계화시켰는데, 이는 SASS 합금의 응고를 3가지의 성분 변수를 도입해서 시뮬레이션한 것이다. 이 실험에서 산출된 결과, 응고 속도와 용접 공정 진행 속도 사이에는 분명한 관계가 성립됐다.

(Advanced Materials and Processes)