	GIST(광주과학기술원) 보도자료 http://www.gist.ac.kr	
	배포 즉시 보도 부탁드립니다.	
보도 일시		
보도자료 담당	대외협력팀 김미연 팀장	062-715-2020 / 010-5302-3620
	대외협력팀 이나영 행정원	062-715-2024 / 010-2008-2809
자료 문의	전기전자컴퓨터공학부 석박통합과정 김철순	062-715-2282 / 010-2995-5901

GIST, 디지털 신호처리 기술을 이용한 이차원 광학 필터 배열 기반 소형 분광기 개발

- 가시광선·초근적외선 범위의 소형 분광기를 통해 바이오 센싱 및 환경 모니터링 등 다양한 분야에 활용 가능
- 광학 분야 국제학술지 <Optics and Lasers in Engineering>에 논문 게재

- GIST(지스트, 총장 문승현) 전기전자컴퓨터공학부 이홍노 교수 연구팀이 디지털 신호처리 기술을 이용하여 이차원 광학 필터 배열 기반 소형 분광기를 개발하는데 성공했다.
- 분광기는 파장에 따른 빛의 세기를 측정할 수 있는 기구로 광학, 환경공학, 생명공학, 식품산업 등 다양한 연구 및 산업 분야에 활용된다. 특히, 소형 분광기는 특정 환경에서만 활용되던 기존 분광기와 달리 다양한 환경에서 물체의 특성을 측정할 수 있는 장점이 있다.
 - 하지만 소형 분광기는 분광기 내부에 집적할 수 있는 광학 소자(광학 필터)의 개수 및 광학 소자간 간섭 현상 등 물리적 한계 때문에 높은 해상도를 제공하지 못하는 문제가 있다.
- 연구팀은 광학 필터 배열 방식의 분광기에 디지털 신호처리 기술을 활용하여 가시광선·초근적외선 범위의 넓은 파장대역의 빛의 세기를 적은 수의 광학 필터로 측정 가능한 손바닥 안에 들어오는 소형 분광기를 설계 및 제작하였다.
 - 특정 파장대역의 빛만 감지하는 일반적인 방식의 광학 필터와 달리, 하나의 광학 필터가 여러 파장대역의 빛을 감지하도록 설계·제작하였다. 이러한 필터

36개를 이차원 배열로 만들었으며, 이 배열을 CMOS 센서 위에 부착하여 500 - 1000 nm 파장 대역의 빛의 세기를 측정할 수 있었다.

- CMOS 센서를 통해 측정된 빛의 세기들은 가시광선 및 초근적외선 파장범위의 다양한 정보를 갖고 있으나, 여러 파장대역의 빛을 감지하는 필터 특성상 정보가 서로 섞여 있는 문제가 있다.

□ 연구팀은 이러한 문제를 디지털 신호처리 기술을 이용하여 해결하였다. 측정된 빛의 세기와 광학 필터들의 투과 특성을 이용하여 특정 파장대역의 빛의 세기를 복구하는 방법으로 적은 수의 필터로 넓은 파장범위의 빛의 세기를 복구할 수 있다.

- 시뮬레이션 및 광학 실험을 통해 설계 및 제작된 소형 분광기가 단색광, LED 광원, 할로겐 소스 등 다양한 광원에서 안정적으로 동작함을 보였다.

□ 이홍노 교수는 “이번 연구는 시뮬레이션 결과로만 존재하던 랜덤필터 기반 소형 분광기가 실제로 구현될 수 있음을 보여주었으며, 수학적 신호처리 기술을 이용하여 고가의 분광기 성능을 크게 뛰어넘었다” 면서, “손바닥 안에 들어오는 소형 분광기를 통해 과일 당도 측정, 피부 상태 검진 등 일반인들도 실제 생활에서 분광기를 활용할 수 있게 되었다” 고 연구의 의의를 밝혔다.

□ GIST 전기전자컴퓨터공학부 이홍노 교수(교신저자)가 주도하고, 김철순 석박통합과정생(제1저자)이 참여한 이번 연구는 한국연구재단 재원으로 도약연구지원사업의 지원을 받아 수행되었으며, 연구성과는 엘스비어(Elsevier)에서 발행하는 광학 분야 국제학술지인 ‘Optics and Lasers in Engineering’ 에 2018년 11월 24일 온라인 게재되었다. <끝>

논문의 주요 내용

1. 논문명, 저자정보

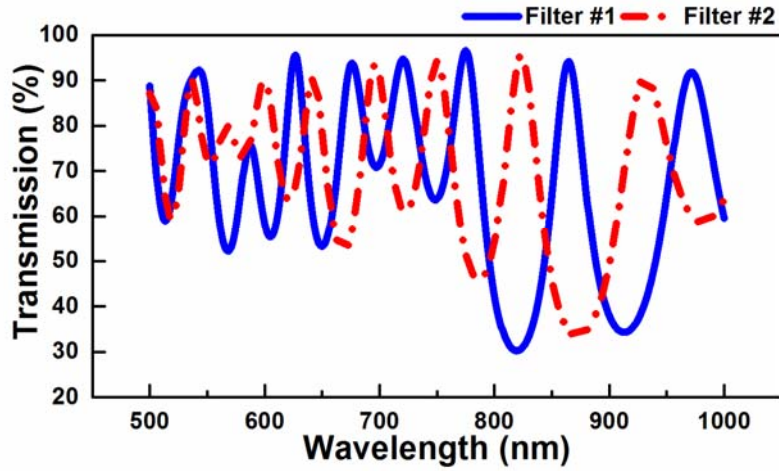
- 저널명 : Optics and Lasers in Engineering
- 논문명 : Fabrication of 2D thin-film filter-array for compressive sensing spectroscopy
- 저자 정보 : Cheolsun Kim(제1저자, GIST), Woong-Bi Lee(공저자, GIST 전기전자컴퓨터 박사 졸업), Soo Kyung Lee(공저자, GIST 전기전자컴퓨터 박사 졸업), Yong Tak Lee(공저자, GIST), and Heung-No Lee(교신저자, GIST)

용어 설명

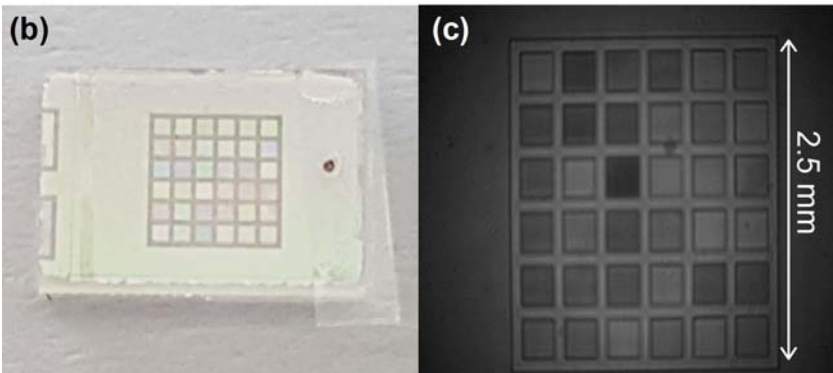
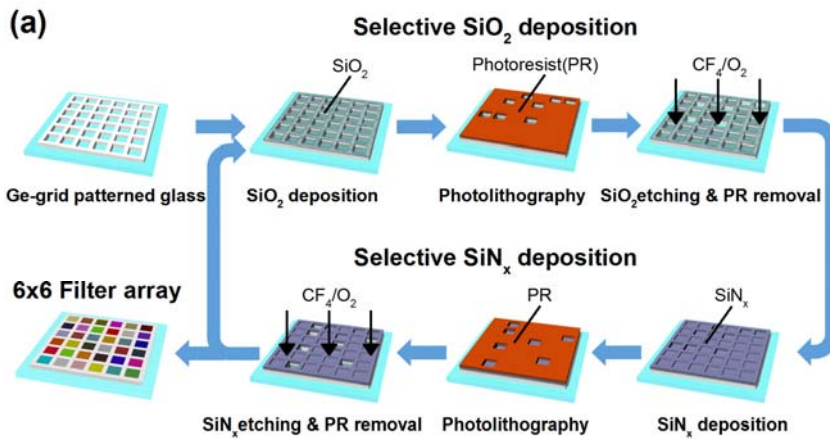
1. 랜덤필터 (Random Filter)

- 디지털 신호처리를 이용하여 필터기반 분광기의 해상도를 향상시키기 위해 이흥노 교수 연구팀이 광학 분야 저널 'Optics Express' 에 제안한 방식의 필터
- 파장에 따라 필터의 광 투과 특성이 급격하게 변하는 특징이 있음

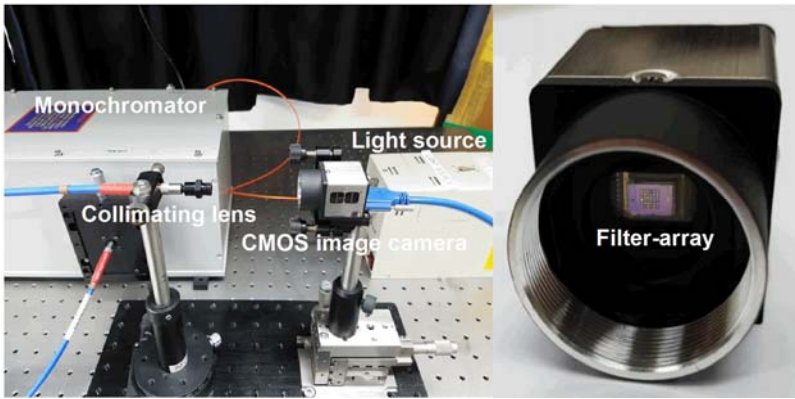
그림 설명



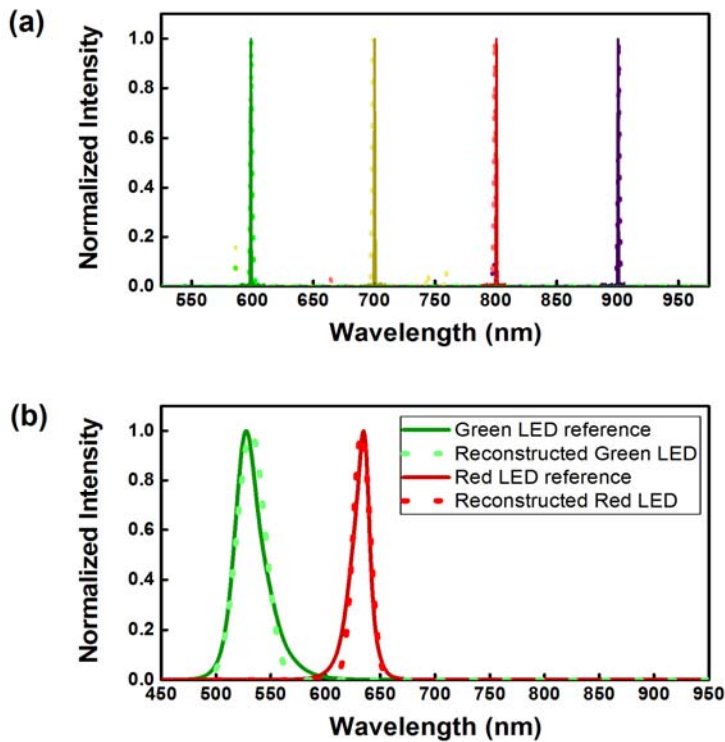
[그림 1] 설계된 광학 필터의 투과 특성



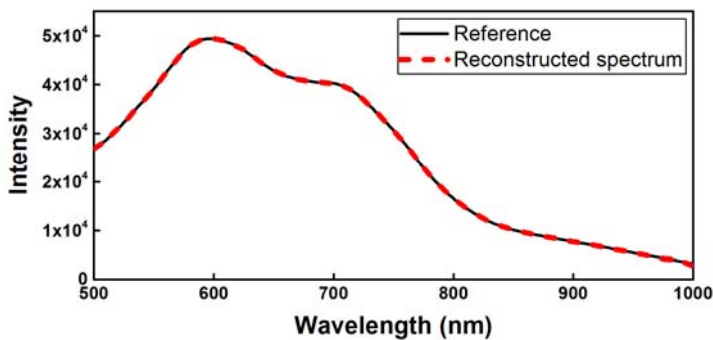
[그림 2] (a) 광학 필터 배열 제작 방법 (b) 제작된 필터 배열 이미지 (c) 제작된 필터 배열 단색광 이미지



[그림 3] 광학 실험 세팅 및 제작된 필터 배열이 부착된 CMOS 카메라



[그림 4] (a) 단색광원 복구 실험 결과: 원 신호(실선), 복구 신호(점선) (b) LED 광원 복구 실험: 원 신호(실선), 복구 신호(점선)



[그림 5] 할로젠 소스 복구 실험 결과: 원 신호(실선), 복구 신호(점선)