

디스플레이/유기전자소자 연구실

▶ 위치: IT-3호관 303호

▶ 전화: 053-940-8622, 053-950-7211 ▶ 팩스: 053-950-7211

▶ E-mail: rineey@knu.ac.kr

▶ 홈페이지: <http://doel.knu.ac.kr>

01

연구실구성원

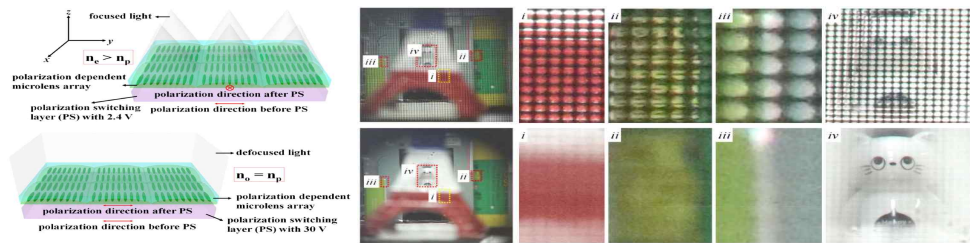
- 지도교수 : 김학린 교수님
- 박사후과정: Khaliq Hafiz Saad, Munkh-Uchral Erdenebat, Erkhembataar Dashdavaa
- 박사과정 : 이재원, Bilal Ud Din Khan, 이태현, 신영철, 이찬우
- 석사과정 : 신중엽, 서진혁, 조영민, 김민석, 정현수
- 학부연구생: 차재열, 정해린, 조준협, 강덕훈, 정민서, 윤정준

02

연구분야

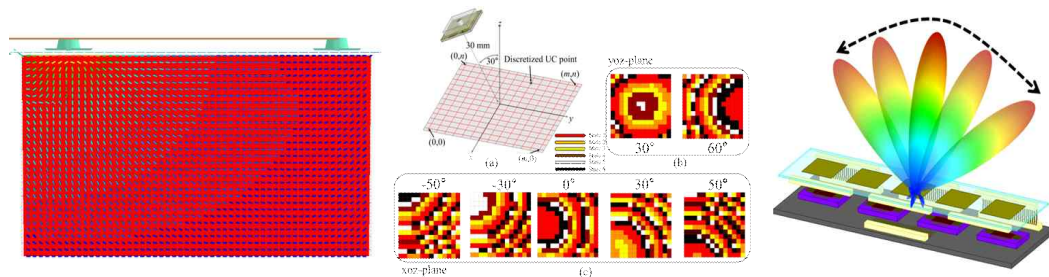
□ Light-field 카메라 기술 개발

- 능동형 micro lens 기술을 적용하여 단일 카메라로 UHD 영상과 초다시점/자유시점의 고화질 실감 영상을 동시에 획득하고 화질을 향상시킬 수 있는 차세대 light-field 카메라 기술 개발
- virtual moving micro lens를 이용하여 기존의 Light-field 카메라의 문제점인 refocusing된 이미지의 해상도 저하를 향상시킬 수 있는 light-field 카메라 기술 개발



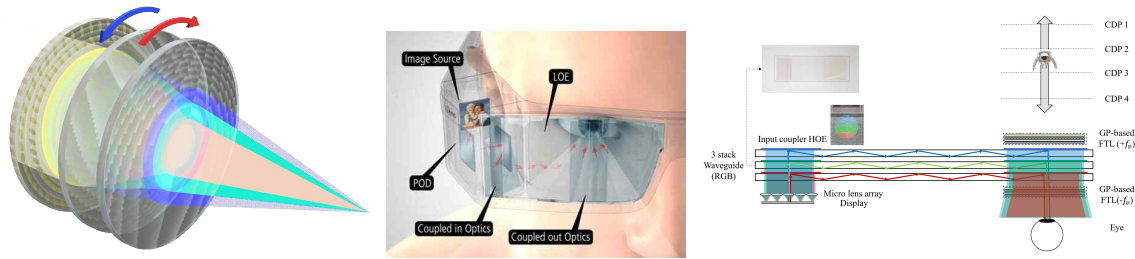
□ 액정 기반 능동형 홀로그래픽 메타 표면 안테나 개발

- RF 빔포밍 기능과 레이더 송수신 모드를 지원하는 액정 기반의 능동형 메타표면 안테나 기술 개발
- mmWave 대역에서 메타표면 구조를 고려한 액정 스위칭 특성을 분석해 RF 대역 유효유전율 분포를 도출할 수 있는 3D 모델링 및 검증 기법 개발



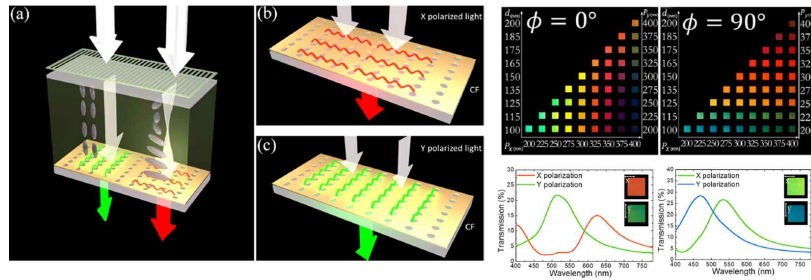
□ GeometricPhase(GP) hologram optical element 구현 및 차세대 3D AR/VR 기술 개발

- Polarization interference 기반의 GP HOE 구현 광학계 설계 및 제작 기술 개발
- Achromatic GP HOE 제작 기술 개발
- GP HOE 기반의 AR/VR 시스템 기술 개발
- GP HOE 기반의 holographic camera 기술 개발



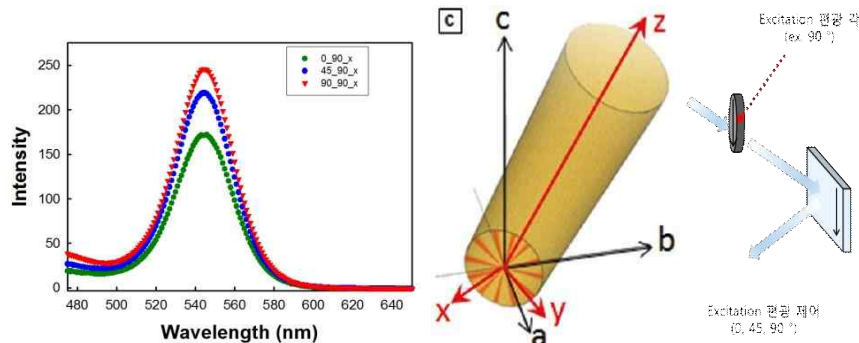
□ Tunable Plasmonic Color Filter

- 편광, 유전율 및 형태 변형을 통해 넓은 spectrum 범위에서 color switching이 가능한 plasmonic color filter 소자 제작
- 다중 물리 시뮬레이션 및 광학 시뮬레이션 기반 전기/광학적 특성 분석 및 예측



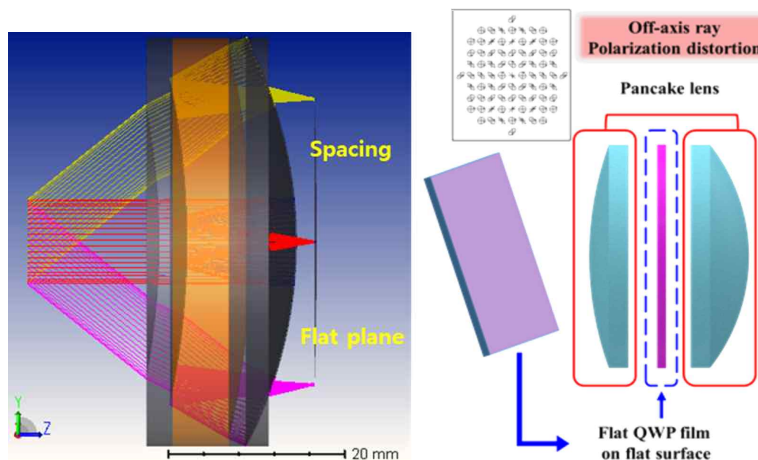
□ Quantum material 이용한 디스플레이 고효율 EL/PL 소자 개발

- Quantum material의 형상에 따른 발광 특성 분석을 이용한 향상된 광추출 효율의 EL/PL 소자 기술 개발
- Quantum materail 내의 전자/정공 이동 특성 제어 및 시뮬레이션을 이용한 application 개발



□ MR용 Pancakelens 광학모듈기술개발

- 고화각 팬케이크 렌즈용 평면라미네이션형 achromatic QWP, reflective polarizer 설계
- 파장변화 및 off-axis ray 각도 조건에 따른 이중상 왜곡 결상 특성 시뮬레이션 해석



□ 주요 수행과제

- 차세대 안경형 XR 기기용 경박단소 기하위상변조 메타렌즈의 초점가변 색수차 해소기술 및 고효율화/대구경화 원천기술 개발/**한국연구재단**
- AR용 qHD급 초소형 투사광학엔진 및 MR용 4K급 Pancake 방식 경소형 광학모듈기술개발/**한국산업기술기
획평가원**
- 무인이동체용 고속스위칭 가변 마이크로렌즈어레이 기반 2D/3D 공간정보 동시획득 기술 개발/**국방과학연구소**
- 무기체계 소형경량화를 위한 액정 기반 다목적 밀리미터파 빔포밍 안테나 시스템 개발/**국방과학연구소**
- 빔포밍 제어 가능한 홀로그래픽 메타표면 안테나 모듈 개발/**한국산업기술기획평가원**
- 홀로그램 영상 서비스를 위한 Holo-TV 핵심 기술 개발/**한국전자통신연구원**
- VR(AR) 다초점 Geometric Phase(GP) 렌즈개발/**삼성디스플레이**
- 광 특성 제어 고분자 소재의 홀로그램 기록 및 회절 특성 평가 연구/**한국화학연구원**

□ 최근 5년간 주요 연구 논문

- Low Voltage Controlled Fast Switchable Liquid Crystal-Based Reflectarray With Transverse Rubbing Layer, *IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters*, Early Access, (2024.08) (IF: 3.7)
- Waveguide-Thru Closed-Form Characterization of Anisotropic Polymer Network Liquid-Crystal for mmWave Reconfigurable RF Devices, *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, vol. 72, no. 7, 5547-5457, (2024.07) (IF: 5.7)
- Wide-Angled Pragmatic Dielectric Chiral Meta-Platform for Spin- and Wavelength-Multiplexed Holography in the Ultraviolet and Visible, *Advanced Functional Materials*, Early view, (2024.06) (IF: 19)
- Varifocal occlusion in an optical see-through near-eye display with a single phase-only liquid crystal on silicon, *Photonics Research*, 12(4), 833-853, (2024.04) (IF:7.6)
- Realization of Giant Superstructural Chirality at Broadband Optical Wavelengths via Perovskite Dielectric Metasurfaces, *Materials Advances*, 5(6), 2536-2544, (2024.03) (IF:5.0)
- Innovative 3D/2D Augmented Reality System Based on a Liquid-Crystalline Microlens Array and Full-Color Holographic Optical Element, *IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics*, 30(2), 7600308, (2024.03) (IF:4.9)
- Topologically Engineered Strain Redistribution in Elastomeric Substrates for Dually Tunable Anisotropic Plasmomechanical Responses", *ACS Applied Materials & Interfaces*, 16(5), 6337-6347, (2024.02) (IF: 9.5)
- Light-adaptable artificial iris with dynamically scalable pupil-aperture function by radially patterned photochromic transition control, *Materials & Design*, 237, 112515, (2024.01) (IF: 8.4)
- Antibiotic-Powered Energy Harvesting: Introducing Benzylpenicillin as an Efficient Tribopositive Material for Triboelectric Nanogenerators, *Nanomaterials*, 13(23), 2995, (2023.11) (IF: 5.3)
- Steerable and Agile Light-Fueled Rolling Locomotors by Curvature-Engineered Torsional Torque, *Advanced Science*, 10(30), 2304715 (1-11), (2023.10) (IF: 15.1)
- Recent Progress on Plasmonic and Dielectric Chiral Metasurfaces: Fundamentals, Design Strategies, and Implementation, *Advanced Optical Materials*, 11(16), 2300644, (2023.08) (IF: 9.0)
- Real-time noise-free inline self-interference incoherent digital holography with temporal geometric phase multiplexing, *Photonics Research*, 11(6), 906, (2023.06) (IF: 7.25)
- NIR-Triggered High-Efficiency Self-Healable Protective Optical Coating for Vision Systems, *ACS Applied Materials & Interfaces*, 15(6), 8510 (2023.02) (IF: 10.383)
- Flicker-free dual-volume augmented reality display using pixelated interwoven integral floating with a geometric phase lens, *Optics Express*, 30(23), 42186 (2022.11) (IF: 3.833)
- Field-Induced Structural Transitions in Liquid Crystal Microemulsions, *Advanced Optical Materials*, 10(19), 2200563 (2022.10) (IF: 10.05, JCR = 8.05%, Optics)
- Optically Isotropic Liquid Crystal Mode Templated by Nanoporous Breath Figure Membrane, *Advanced Materials Interfaces*, 9, 2101919 (2022.03) (IF: 6.147, Cover article)
- Continuous and programmable photomechanical jumping of polymer monoliths, *Materials Today*, 49(1), 97 (2021.10). (IF: 31.041, JCR = 2.24% Material Science, Multidisciplinary, Cover article)
- Flicker-free fringe-field switching liquid crystal display operable at extremely low frequencies for power saving, *Advanced Engineering Materials* (Online published). (IF: 3.862, Cover article)
- Light-field camera for fast switching of time-sequential two-dimensional and three-dimensional image capturing at video rate, *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 67(8), 6975 (2020.08). (IF: 7.503, JCR = 0.82% Instruments & Instrumentation)
- An augmented-reality device with switchable integrated spaces using a bi-focal integral floating display", *IEEE Photonics Journal*, 11, 7001108 (2019.08). (IF: 2.729)

- Fast-switching laterally virtual-moving microlens array for enhancing spatial resolution in light-field imaging system without degradation of angular sampling resolution, *Scientific Reports*, **9**, 11297 (2019.08). (IF: 4.011)
- Compact self-interference incoherent digital holographic camera system with real-time operation, *Optics Express*, **27**, 4818 (2019.02). (IF: 3.356)
- Polarization-dependent liquid crystalline polymeric lens array with aberration-improved aspherical curvature for low 3D crosstalk in 2D/3D switchable mobile multi-view display, *Optics Express*, **26**(16), 20281 (2018.08). (IF: 3.356)

04

특허 및 등록, 출원 현황

□ 국내특허 출원 및 등록

- 출원 17건, 등록 34건

□ 국제특허 출원 및 등록

- 출원 26건, 등록 19건

05

최근 5년간 수상 실적

□ 국제 수상

- Best Poster Paper Award, International Conference of 3D Systems and Applications (3DSA 2024)_2건
- Senior Member Award, International Conference of 3D Systems and Applications (3DSA 2023)
- KIDS Award(Silver), The 23rd International Meeting on Information Display (IMID 2023)
- Best Poster Paper Award, The 23rd International Meeting on Information Display (IMID 2023)
- Best Poster Paper Award, The 22nd International Meeting on Information Display (IMID 2022)

□ 국내 수상

- 우수논문상, 제31회 광전자 및 광통신 학술회의
“사분파장지연자 조건의 기하학적 위상 렌즈와 콜레스테릭 액정 소자를 통해 향상시킨 자가간섭기반 디지털 홀로그래피” (2024)
- 부총리 겸 교육부장관상, (2023)
- 과학기술정보통신부 주최 메타버스 개발자 경진대회 우수상, (2023)
- 삼성디스플레이 산학협력 기술논문대회 동상, (2023)
- 경북대학교 총장상, “우수연구교수 질적성과부문(JCR 5% 논문게재)” (2023)
- 특허전략수립부문 지도교수상, 2022년 캠퍼스 특허 유니버시아드, 특허청장 (2022)
- 특허전략수립부문 장관상, 2022년 캠퍼스 특허 유니버시아드, 과학기술정보통신부장관 (2022)
- 경북대학교 총장상, “경북대학교 우수 강의상” (2022)
- 우수논문상, 2021 Photonics Conference, 한국광학회 “인가 파형 조절을 이용한 교류 전류 구동 유기 발광소자의 엑시톤 발생 증가에 의한 휘도 향상” (2021)
- 한국정보디스플레이학회 학회장상 공로상, 제12회 디스플레이의 날 기념 (2021)
- 경북대학교 총장상, “우수연구질적성과부문(JCR 상위1% 논문게재)” (2021)
- 우수논문상, 제27회 광전자 및 광통신 학술회의
“능동형 랜덤 굴절 소자를 이용한 2D/3D 전환 가능 디지털 홀로그래픽 디스플레이” (2020)
- 우수논문상, 한국광학회 2020년도 하계 학술발표회
“Active Switching Random-Refraction Device based 2D/3D Convertible Full color Digital Holographic Mobile Display” (2020)

06

졸업생 진로 현황

취업 구분				
산업체 및 연구소				진학
삼성	LG	기타	국공립연구소	국내
1	13	9	8	2