

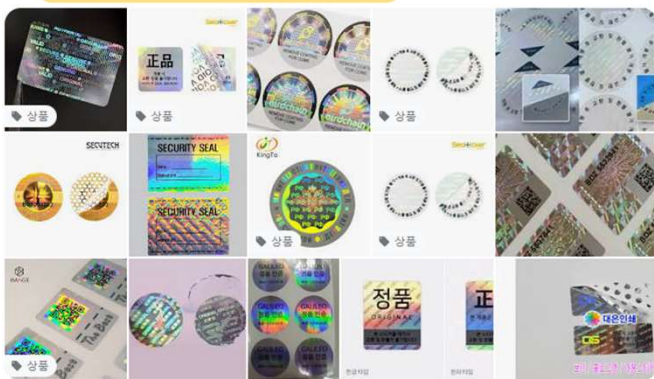
디더링 마스크를 통해 제조되는 홀로그램 구조체

01 기술 개요 및 배경

연구 책임자: 이지석 교수, UNIST 에너지화학공학과

기술문의: 전인규이사 (kyu9104@amholo.com, 010-7913-8306)
 기술이전문의: 안재윤과장(anmcjy@unist.ac.kr, 052-217-7111)

보안용 홀로그램 기술



구글 / '홀로그램 보안 스티커' 검색 결과

특허청 적발 온/오프라인 위조상품 단속 현황

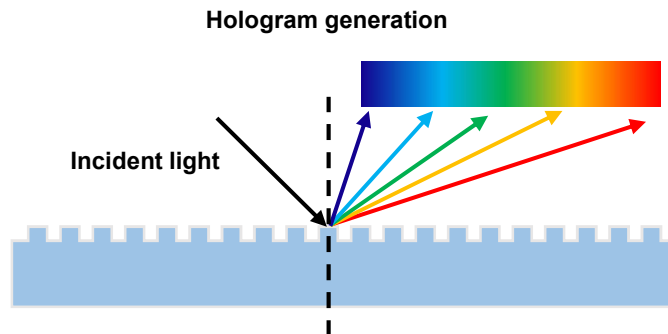
구분	13년	14년	15년	16년	17년	합계	연평균
형사 입건 (명)	온라인	117	41	170	159	199	686
	오프라인	259	389	208	192	163	1,211
	소계	376	430	378	351	362	1,897
압수 물품 (점)	온라인	9,099	3,182	38,007	31,948	147,579	229,815
	오프라인	813,271	1,111,010	1,159,655	552,146	544,051	4,180,133
	소계	822,370	1,114,192	1,197,662	584,094	691,630	4,409,948
정품 가액 (억원)	온라인	12.2	8.7	31.8	53.4	110.6	216.7
	오프라인	555.0	872.1	944.7	691.5	305.9	3,369.2
	소계	567.2	880.8	976.5	744.9	416.5	3,589.9

출처: 특허청

- 위조/불법복제품 시장이 증가하는 추세에 있어, 위조/불법복제품을 판별하기 위한 기술로서 보안용 홀로그램이 개발되고 있음
- 다만 홀로그램의 제조기술이 일반화되고 발전함에 따라 복제가 불가능한 홀로그램을 개발하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있음

02 기술 개념 및 특징

- 포토 리소그래피 방법을 통해 제작되는 홀로그램 구조체

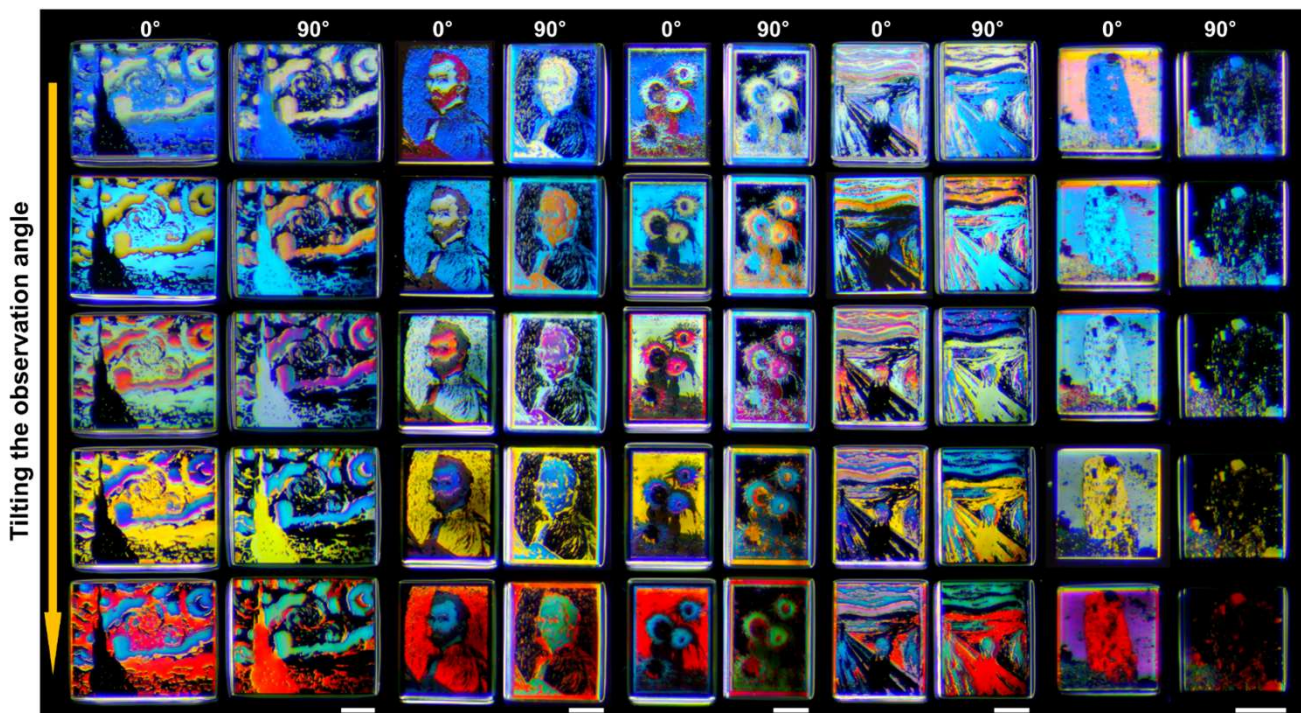
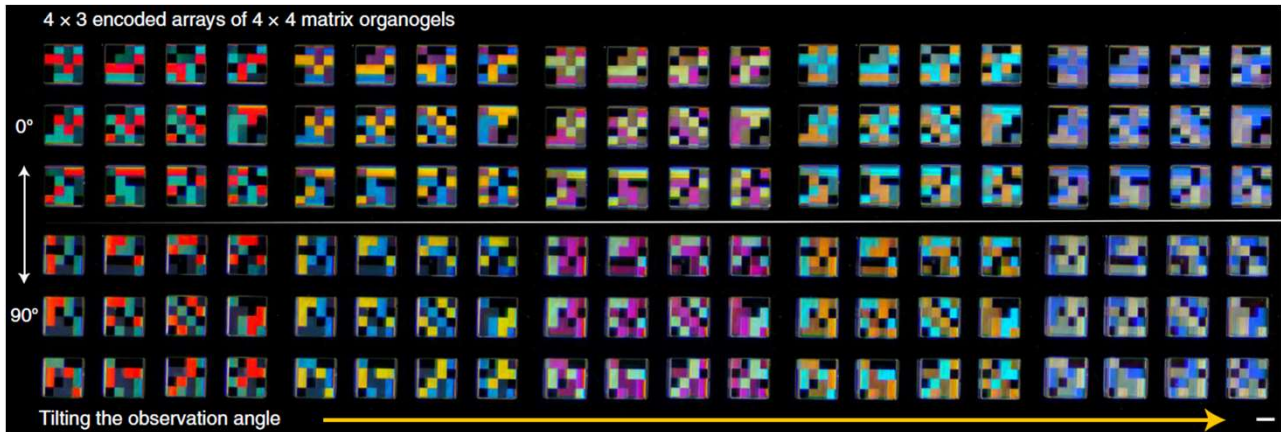


- 포토 리소그래피 방법을 통해 유기체의 표면에 회절격자 무늬를 형성함으로써, 유기체에 조사되는 빛의 조사각과 방향을 달리하면 다양한 구조색을 구현할 수 있는 홀로그램 유기체를 최초로 개발함

- ✓ 디더링 마스크(포토 마스크)를 이용한 포토 리소그래피 방법을 통해 유기체의 표면에 회절격자 무늬를 생성할 수 있음
- ✓ 회절격자 무늬는 빛의 조사각과 조사방향에 따라 다양한 색상의 홀로그램을 구현할 수 있음
- ✓ 회절격자 무늬, 빛의 조사각, 빛의 조사방향, 홀로그램으로 구현되는 구조색의 상관관계를 통해 **위조가 불가능한 홀로그램 구조체를 개발**한 것임
- ✓ 포토 리소그래피를 통해 회절격자 무늬를 형성하여 보안성이 향상된 홀로그램 구조체를 개발하는 기술 '*Dynamic multimodal holograms of conjugated organogels via dithering mask lithography*' 에 관한 연구결과는 재료과학 분야에서 권위있는 학술지인 Nature Materials에 2021년 1월 4일 게재됨.

02 기술 개념 및 특징

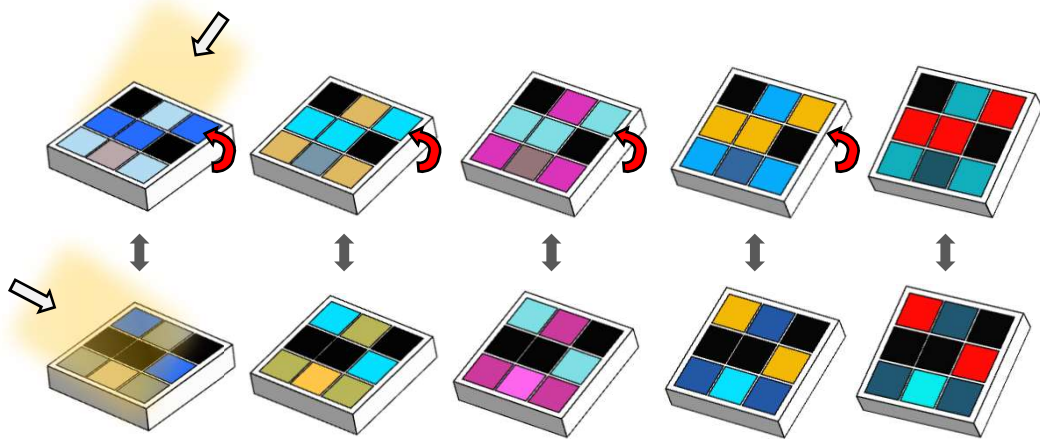
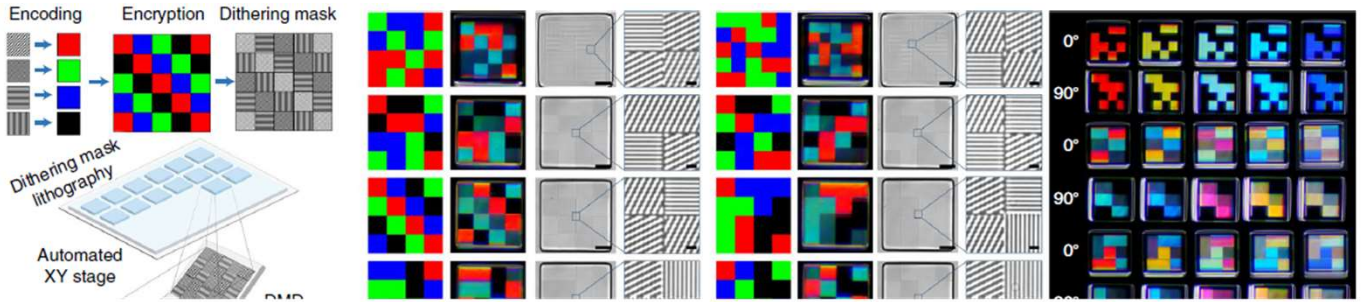
- 홀로그램 구조체에 의해 구현되는 다양한 홀로그램 색상을 나타내는 사진



- ✓ 홀로그램 구조체의 표면을 복수의 영역으로 구획하고, 영역마다 서로 다른 회절격자 무늬를 형성하는 경우 다양한 조합의 홀로그램 색상이 구현됨을 알 수 있음
- ✓ 홀로그램 구조체의 표면에 조사되는 빛의 조사각이나 방향을 달리하면 홀로그램의 색상이 변화함을 알 수 있음

02 기술 개념 및 특징

보안용 홀로그램 기술



● 회절격자 무늬, 빛의 조사각, 빛의 조사방향, 구현되는 홀로그램 색상은 일대일로 대응되므로, 홀로그램 구조체를 위조하기 위해서는 구획된 모든 영역에 형성되는 회절격자 무늬를 모두 카피해야 하므로, **위조가 현실적으로 불가능함**

➢ 홀로그램 구조체에 조사되는 빛의 조사각이나 방향을 달리하면서 홀로그램 구조체가 나타내는 색상을 비교하면 **정품과 위조품이 쉽게 식별 가능함**

➢ 위조가 불가능하므로 **보안성이 향상된 홀로그램 구조체를 제조할 수 있음**

03 본 기술의 특징점

경쟁기술과의 차별성

[경쟁 기술]

- 기존의 보안용 홀로그램은 위조가 용이함

- 스티커, 라벨 등의 보안제품 제작과정이 Mold & 아날로그 공정 기반으로, 다품종 대량생산이 어려움

- 위·복제품 발생시 대응속도가 느리고, 대응방법이 제한적임

[대상 기술]

- 홀로그램 구조체의 각 영역이 나타내는 홀로그램 색상이 다르므로 위조가 **현실적으로 불가능함**

- 빔 프로젝트 기반 디지털 광식각 방법을 이용하여 프린팅과 홀로그램 미세입자 생산이 one stop으로 이루어져 **비용과 생산시간이 1/3 수준으로 절감**

- 위·복제품 발생시 **Daily 생산-고객사 납품 및 워터마크 다변화로 신속한 대응 가능**

보안 분야의 적용 가능성

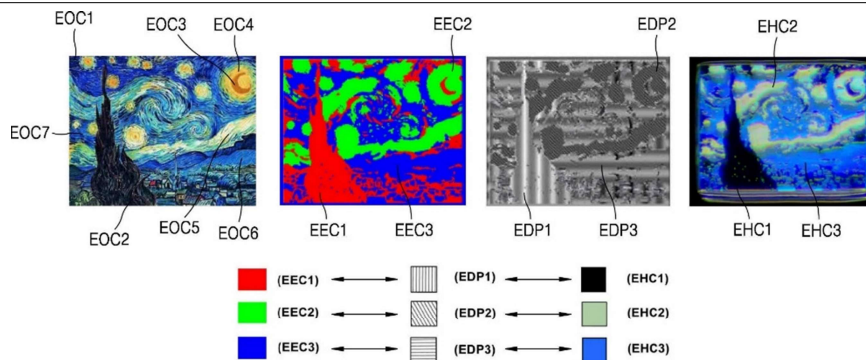
- 복제가 불가능한 높은 보안성으로 **다양한 제품의 정품인증 홀로그램 스티커로 활용 가능성을 보여줌**
- 비용과 생산시간을 절감함으로써, 위·복제품 발생시 신속하게 대응할 수 있으므로, **사용자 맞춤형 보안용 홀로그램 분야에 응용될 수 있음**

04 지식재산권 현황

권리구분	출원 또는 등록(일)	명칭	상태
특허 1 (국내)	특허출원번호 제10-2021-0001680호 (2021. 01. 06)	디더링 마스크에 기반한 홀로그램 색상 지정 시스템 및 홀로그램 색상 지정 방법	공개
특허 2 (국내)	특허출원번호 제10-2021-0001681호 (2021.01.06)	어레이형의 홀로그램을 이용한 암호화 시스템	공개

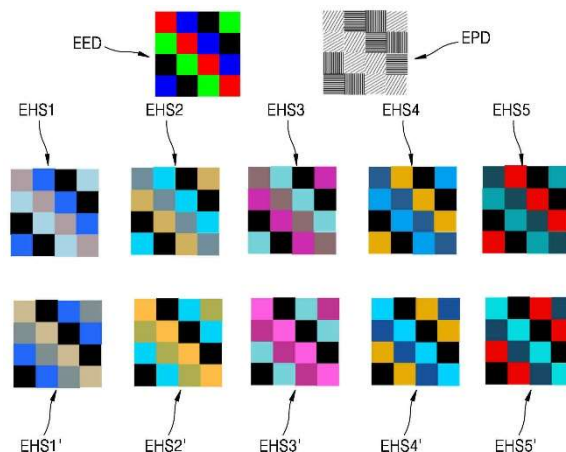
특허 1

- 홀로그램 구조체가 특정 색상을 발현할 수 있도록 홀로그램 색상을 지정하는 기술
→ 원본 이미지를 스캔하고, 원본 이미지의 픽셀에 각각 대응되는 회절격자 무늬 패턴을 선택함으로써 특정 홀로그램 색상을 나타내는 홀로그램 구조체를 제조



특허 2

- 다양한 홀로그램 색상의 조합을 갖는 어레이형의 홀로그램 구조체를 제조하는 기술
→ 다양한 디더링 패턴을 어레이형으로 배치함으로써 다양한 홀로그램 색상의 조합을 갖는 어레이형의 홀로그램 구조체를 제조



05 기술 완성도 및 이전 범위

기술완성도



TRL4: 연구실 규모 성능 평가

기술 이전 범위

- 홀로그램 구조체
- 홀로그램 구조체의 제조 방법

가능한 사업화 형태

- 기술 이전 또는 실시권 이전

경쟁기술대비 우수성

- 위·변조가 불가능한 홀로그램 구조체 및 이의 제조방법을 개발하였으며, 현재 실험까지 완료된 상황이므로, **기술 상용화 가능성이 높음**
- 비용과 생산시간이 종래의 보안 홀로그램에 비해 현저하게 감소되었으므로, **시장에서 다방면으로 활용될 수 있을 것으로 예상됨**