

이중 슬릿 실험, 시간에도 적용됨을 시연

(2023.04.20., 양자정보연구지원센터)

□ Imperial College 연구팀, 이중 슬릿 실험의 시간 영역 버전 생성

○ 시간의 양자 도약, 이중 슬릿 실험 재창조

- 펨토초(1000조분의 1초) 단위로 광학적 특성 변화시키는 물질에 의존, 잠재적으로 새로운 기술에 사용되거나 물리학의 근본적 질문 탐구에 사용될 수 있음

- 메타 물질인 Indium-tin-oxide 박막* 사용, 초고속 시간 척도에서 레이저에 의해 반사율이 변경되어 빛을 위한 ‘슬릿’ 생성

※ 인듐-주석-산화물 박막: 휴대전화 화면 형성, 자연에서 찾을 수 없는 특성을 갖도록 설계된 메타 물질

- 획기적인 실험은 초고속 병렬 광 스위치 개발 및 시간 결정(time crystal) 및 메타 물질에 향후 연구를 위한 디딤돌 역할

○ Young의 당혹스러운 이중 슬릿 실험

- Young의 이중 슬릿 실험은 전자와 원자 연구에 사용되지만, 일반적으로 빛의 파동 입자 거동 탐구에 사용됨

- 매우 가깝게 배치된 두 개의 좁은 슬릿에 광선을 비추면, 뒤에 놓인 스크린에 밝고 어두운 띠 패턴(간섭) 형성

- 두 개의 슬릿을 통해 개별 빛 입자 또는 광자를 보내더라도, 슬릿 뒤의 스크린에는 동일한 간섭 패턴이 나타남, 빛이 동시에 파동과 입자처럼 행동할 수 있음을 시사

- 광학 주파수에서 빛을 회절시키는 “시간 슬릿(time slits)” 생성 위해 광학적으로 여기된 인듐 주석 산화물(Indium-tin-oxide) 박막 사용함, 시간 슬릿 사이 거리는 주파수 스펙트럼의 진동 결정하는 반면, 주변 가시성 감소는 시간 슬릿의 모양을 나타냄

○ 놀라운, 실제적인 그리고 실용적인 시사점

- 과학자들은 “시간 반전(time reversal)” 장식 방법 높이 평가함

- 임시 Young의 이중 슬릿 회절 관찰은 비상호성(non-reciprocity), 새로운 형태의 이득, 시간 역전 및 과학 Floquet 토폴로지 같은 향상된 파동 기능 약속하며 시간 변동 메타 물질의 광학적 실현의 길을 열어줌
- 진동의 가시성은 파동-물질 간섭계(wave-matter interferometers)와 유사하게 진동과 상호작용하는 파동의 위상 일관성 측정에 사용할 수 있음
- 이중 슬릿 시간 회절(Double-slit time diffraction)은 펄스 성형, 신호 처리 및 뉴로모픽 계산(neuromorphic computation)을 위한 응용 프로그램을 통해 물질과, 광역학 및 음향, 전자 및 스핀트로닉스 같은 파동 영역으로 확장될 수 있음

□ Imperial Centre for Quantum Engineering, Science and Technology

○ 양자 기술을 위한 물질

- 초전도체 및 위상 절연체 같은 양자 재료 포함, 극저온 환경 요구를 줄이는 재료 연구, 저비용으로 강력한 양자 결합 유지하면서 손실 적고 결맞음에 탄력적인 기관 제공

○ 양자 인터넷

- 두 개 이상의 양자 장치가 양자 정보를 교환하고 얽힘 공유가 가능한 일반적이고 확장 가능한 네트워크로 구성
- 보안 통신, 향상된 정밀 타이밍, 확장 가능한 양자 컴퓨팅 및 분산 감지 가능

○ 양자 컴퓨팅 응용

- 양자 컴퓨팅 이론 및 알고리즘 개발 리더와 함께 금융, 유체 역학, 고에너지 물리학, 분자 및 재료 시뮬레이션에 양자 컴퓨팅 적용

(원문)

1. <https://thequantuminsider.com/2023/04/04/time-is-on-my-sides-researchers-show-double-slit-experiment-also-applies-to-time/>