

나노 패턴 스펙큘러 홀로그램의 하이브리드 광학 분석

Hybrid optic analysis of nano-patterned specular holograms

전영진, 김수빈, 임다정, 김휘*
고려대학교 세종캠퍼스 전자 및 정보공학과
*hwikim@korea.ac.kr

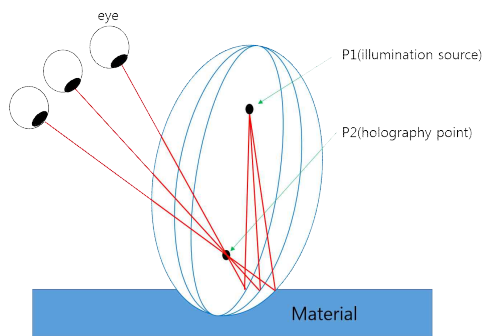
Abstract— 나노패턴 스펙큘러 홀로그램 (specular hologram)의 설계와 분석을 위한 시뮬레이션 툴을 개발하였다. 기하광학과 전자기의 방법을 복합시킨 하이브리드 광학 시뮬레이션을 제시한다. 스펙큘러 표면 위의 나노패턴은 구조색 패턴으로 반사되는 빛의 색을 생성한다.

I. 서론 및 배경

3차원 스펙큘러 홀로그램에 구조색 패턴을 결합하여 다채로운 색의 홀로그램을 생성하기 위한 복합 시뮬레이션 툴을 개발하였다. 기하광학을 사용한 스펙큘러 홀로그램 시뮬레이션 툴과 전자기 방법인 FMM(Fourier Modal Method)방법을 사용한 스펙큘러 면위의 나노 패턴 분석 시뮬레이션 툴을 본 논문에서 소개한다.

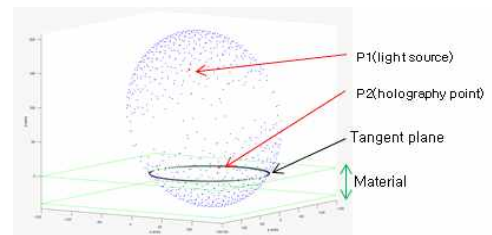
II. 연구 내용 및 결과

3차원 스펙큘러 홀로그램은 타원체와 쌍곡선의 특성을 사용한 기하광학을 기반으로 구성되었다.



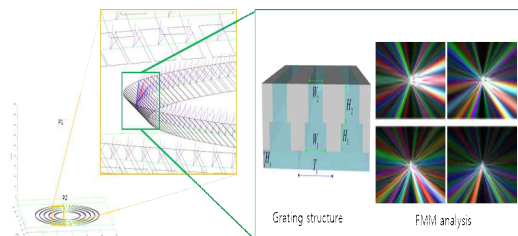
[그림1] 스펙큘러 홀로그램 원리

그림1에서 P1, P2는 타원체의 초점으로 한 초점에서 타원체면에 입사한 빛은 다른 초점을 지나는 특성을 활용하여 P1(광원)에서 나온 빛이 P2(홀로그래피 포인트)로 모이는 미세 곡선 거울(타원체와 material substrate과의 교선을 따르고 접면에 놓인) 패턴을 구하여 설계하는 시뮬레이션 기법을 개발하였다.



[그림2] 스펙큘러 홀로그램 시뮬레이션 결과

접면에서 반사되는 빛은 접면 위의 구조색 나노패턴에 의해 다채로운 색의 광 정보를 갖게 된다. 구조색 나노패턴은 전자기학 기반 FMM 시뮬레이션으로 반사되는 구조 및 빛의 특성을 자세히 분석하고 설계한다.



[그림3] 나노 패턴 스펙큘러 홀로그램 하이브리드 광학 분석 시뮬레이션 원리

기하광학과 FMM 두 시뮬레이션 방법론을 결합하여 시야각에 따라 달라지는 빛의 정보와 보이는 3차원 홀로그램 이미지를 설계 및 계산할 수 있는 복합 시뮬레이션을 본 논문에서 소개한다.

사사

This work was supported by the Industrial Strategic technology development program funded by the Ministry of Knowledge Economy (MKE, Korea)

참고문헌

- [1] H. Kim, D. Im, and E. Moon, "Incidence angle insensitive multi-layer grating color filters," Opt. Express (submitted).
- [2] K. Yoon, S. Choi, J. Paek, D. Im, J. Roh, J. Kwon, and H. Kim, "Iridescent Specular Structural Colors of Two-Dimensional Periodic Diffraction Gratings," J. Opt. Soc. Korea **18**, 616-622 (2014).
- [3] M. Brand, "Specular holography" Appl. Opt. **50**, 5042-5046 (2011).