

반사형 풀 칼라 고 투명 VHOE 홀로그래스 디스플레이

황용석, 김은수*

광운대학교

thestone@kw.ac.kr, *eskim@kw.ac.kr

Reflective full-color high transparent VHOE HoloGlass display

Yong Seok Hwang, Eun-Soo Kim

Kwangwoon University

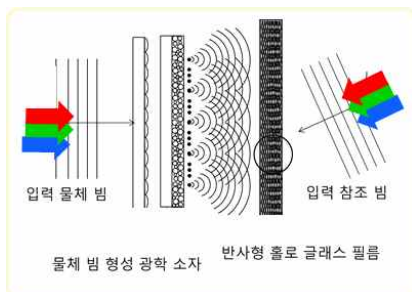
요 약

본 논문은 고 투명도에 고 효율 반사 산란 회절 효율을 얻기 위하여 포토폴리머에 풀 칼라 회절 확산 필름을 기록하여 프로젝션 디스플레이 기반 증강현실 구현 가능한 투명 홀로그래스 디스플레이를 제안한다. 고 투명도를 유지하는 가운데 산란 회절 패턴을 형성하기 위하여 특수한 산란 판을 제작하였다. 그리고 광 시야각을 형성하기 위하여 근접 장 확산 방법을 도입하였으며, 또한 자연스럽게 칼라 분산 문제를 해결하였다.

I. 서론

홀로그래픽 기술을 이용하여 증강현실, 가상현실을 위한 연구개발은 지속적으로 해오고 있지만 실감 홀로그램 디스플레이는 아직 구현하지 못하고 유사홀로그램 형태로 상용화에 제안 되어오고 있다. 본 논문에서는 증강현실 용 반사형 풀 칼라 고 투명 홀로그래스 디스플레이는 기존 반사형 프로젝션 디스플레이와는 달리 빔 프로젝터의 빔이 off 상태인 경우에는 완전 투명하여 일반 글래스와 같이 동작하고, on 상태에서는 기록된 물체광의 방향으로 입사되는 빛의 정보에 대해서만 반사를 시키는 선택적 반사 회절 확산을 한다. 이로써 2D 이미지 이지만 투명한 글래스에 투영된 이미지는 투명한 유리 효과 때문에 공중에 떠있는 3D 효과를 나타낼 수 있다. 광 효율도 90% 이상 확보할 수 있어서 투명 프로젝션 디스플레이에 있어서 획기적인 개선을 보여 줄 수 있다. 여기에 홀로그램 기술이 적용되면 대형으로 확장 가능한 공간 디스플레이를 구현할 수 있는 잠재력을 가지고 있다. 여기서는 투명 광 확산 특성을 얻기 위한 방법을 제시한다.

II. 본론



(a)



(b)

그림 1. 물체 빔 형성 광학 산란 광학 소자 도입한 VHOE 기반 고 투명 홀로그래스 디스플레이 : (a) 제안된 광학 기록 구조, (b) 제안된 홀로그래스 test-bed

그림 1과 같이 제안된 VHOE 기반 고 투명 홀로그래스는 투명 유리 기판 위에 VHOE 필름이 부착되어 있는 매우 단순한 구조를 가지고 있다. 하지만 VHOE 필름에 지향성 빔에 대해서만 확산 회절 하는 홀로그램 패턴을 기록하기 위하여 그림 1(a)와 같은 기록 구조를 제안하였다. 그리고

VHOE 필름에 확산 패턴을 형성하는 것은 단순하다. 하지만 칼라 분산이 없고, 투명하며, 광 시야각을 가지는 고 효율 확산 필름은 세밀한 설계가 필요하다. 기본적인 구조는 렌즈어레이와 확산 필름을 조합하여 빔의 지향성과 확산성을 조절하는 것이다. 또한 필름과 기록용 확산 판 사이 최적의 거리를 찾는 것이 두 번째로 중요한 요소이다. 여기서는 수치적인 값을 제시하지 못하지만 제안된 홀로그래스 디스플레이를 구현하기 위해서는 그림과 같이 물체 빔 기록용 확산 소자의 구조가 필수 요소이다. 다음 연구에서는 수치적 계산과 시뮬레이션을 포함하여 최적화된 분석 결과를 제시하고자한다. 이번 그림 1(a)의 구조를 기반으로 통계적 실험을 통해 얻은 결과는 그림 1(b)와 같으며, 고각 반사형 투명 홀로그래스 가능성을 증명하였다. 그리고 칼라 보상된 반사형 in screen도 물체 빔 파면 형성 소자를 적절히 설계함으로 구현할 수 있다.

III. 결론

VHOE 기반 반사형 고 투명 홀로그래스 홀로그램 패턴 형성 모드의 원리 및 구조 그리고 실험을 통해 고각에서 고 투명 풀 칼라 반사형 on screen 디스플레이를 구현하여 보았다. 그리고 홀로그래픽 in screen display 구현 가능성이 높음을 확인 하였다.

ACKNOWLEDGMENT

This work was partially supported by the MSIT (Ministry of Science and ICT), Korea, under the ITRC support program (IITP-2017-01629) supervised by the IITP and Basic Science Research Program through the NRF of Korea funded by the Ministry of Education (No. 2018R1A6A1A03025242).

참고 문헌

- [1] Y.-S. Hwang, etcs 4, "Time-sequential autostereoscopic 3-D display with a novel directional backlight system based on volume-holographic optical elements," Opt. Express. 22, pp. 591 - 607, 2014..