

반사형 풀 칼라 고 대조비 VHOE 홀로그래스 디스플레이

황용석, 김은수

광운대학교

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

Reflective full-color high contrast VHOE HoloGlass display

Yong Seok Hwang, Eun-Soo Kim

Kwangwoon University

요약

본 논문은 고 대조 비를 얻기 위해 기존 반사 형 블랙 스크린에서 낮은 광 효율과 OLED 비해 매우 낮은 대조비를 획기적으로 개선할 수 있는 모델을 제시한다. 이론상으로 편광 기반 블랙 조건과 높은 흡수체를 이용하면 OLED 디스플레이 대조비 만큼 구현 가능성이 있음을 확인하였다.

I. 서론

본 논문에서 제안하는 VHOE 기반 반사형 풀 칼라 고 대조비 홀로그래스 디스플레이에는 기존 반사형 블랙 스크린에 투사하는 방식에서 잔광 처리가 완벽하지 못한 부분을 극복하고, 광 효율도 90% 이상 확보할 수 있어서 프로젝션 디스플레이에 있어서 획기적인 개선을 보여 줄 수 있다. 여기에 홀로그램 기술이 적용되면 대형으로 확장 가능한 공간 디스플레이를 구현할 수 있는 잠재력을 가지고 있다. 여기서 VHOE 기반 반사형 프로젝션 타입 풀 칼라 완전 투명 디스플레이에는 기존 스크린과 달리 매우 투명하고 지향성 참조 빔 기반 브래그 조건이 만족하면 광 효율이 매우 큰 핵심 소자 요소를 포함하는 아주 특별한 시스템이다.[1,2] 또한 이미지 광 효율은 유지하는 가운데 전체적으로 잔광을 완전 흡수체처럼 제거할 수 있는 광학 모드를 설계하였다.

II. 본론

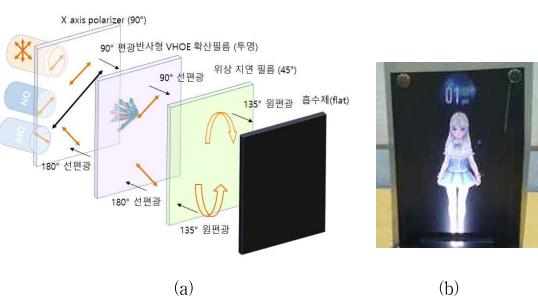


그림 1. 제안된 광학흡수 장치 도입한 VHOE 기반 고 대조비 홀로그래스 디스플레이
(a) 제안된 광학 모드 구조, (b) 제안된 광학 모드의 test-bed

그림 1과 같이 제안된 VHOE 기반 고 대조비 홀로그래스는 polarizer, VHOE 투명 홀로그램 확산 필름, $\lambda/4$ plate, 고 효율 흡수체로 구성되어 있다. 먼저 빔 프로젝터에서 투사되는 빔의 선형으로 편광 되어 있다고 가정한다. on인 경우는 polarizer 투과 광축 방향과 일치하고, off인 경우 편광이 polarizer 투과 축과 수직하도록 하여 VHOE 스크린에 빔이 원천적으로 차단된다. on인 편광 상태의 빔이 입사할 경우 반사형 VHOE 확산

필름에서 90%는 회절 확산 한다면 만 나머지 10%는 흡수체로 입사한다. 이때 흡수체는 0.1% 반사하여도 99% 흡수율로는 10000:1 이상 OLED type의 고 대조 비를 구현할 수 없다. 99.9% 흡수 체를 사용해도 되지만 제작의 어려움과 고 비용으로 상용 목적 디스플레이에는 적합하지 않다. 하지만 90% 흡수체에 제안된 광학 모드를 적용하면 99.9% 이상의 잔광 제거 효과가 나타나 OLED급의 대조비를 가지면서도 밝기 효율이 떨어지지 않는 VHOE 기반 고 대조비 프로젝션 형 홀로그래스 디스플레이를 구현할 수 있다. 제안된 광학 모드의 실험 결과는 그림 1 (b)와 같다.

III. 결론

제안된 VHOE 기반 고 대조비 홀로그래스 디스플레이 모드의 구조와 필름 충별 결합한 디스플레이 실험을 통해 완전 흡수체의 기능과 고 효율을 제안 그 결과를 편 틀 기반 table top light field 홀로그래픽 디스플레이에는 기존 렌즈아레이 방식에 비해 넓은 시야각, 고 depth 해상도, 평행 빔 백라이트 구조를 통해 고 광 효율 시스템이다. 그리고 전 방향 Table Top 홀로그래픽 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..
- [2] Yasushi Ohe, etcs 3, "Application of a photopolymer to a holographic reflector for reflective liquid-crystal displays," Appl. Opt. 38, pp.6722-6731, 1999