

반사형 폴 칼라 고 대조비 VHOE 홀로글래스 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 폴 칼라 고 대조비 홀로그래프 디스플레이는 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 폴 칼라 완전 투명 디스플레이는 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 흡수체 처럼 제거할 수 있는 광학 모드를 설계하였다.

II. 본론

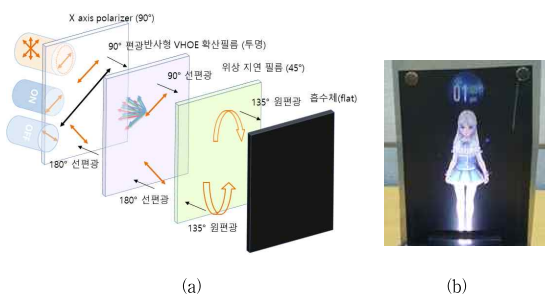


그림 1. 제안된 광학흡수 장치 도입한 VHOE 기반 고 대조비 홀로 글래스 디스플레이
: (a) 제안된 광학 모드 구조, (b) 제안된 광학 모드의 test-bed

그림 1과 같이 제안된 VHOE 기반 고 대조비 홀로 글래스는 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, off 인 경우 편광이 polarizer 투과 축과 수직하도록 하여 VHOE 스크린에 빔이 원천적으로 차단된다. on 인 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 OLED 급의 대조비를 가지면서도 밝기 효율이 떨어지지 않는 VHOE 기반 고대조비 프로젝션 형 홀로글래스 디스플레이를 구현할 수 있다. 제안된 광학 모드의 실험 결과는 그림 1 (b)와 같다.

III. 결론

제안된 VHOE 기반 고 대조비 홀로 글래스 디스플레이 모드의 구조와 필름 층별 결합한 디스플레이 실험을 통해 완전 흡수체의 기능과 고 효율을 제안 그 결과를 핀 홀 기반 table top light field 홀로그래픽 디스플레이는 기존 렌즈어레이 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