

추적을 이용한 원뿔형 파노라믹 디스플레이 시스템

Cone-shaped panoramic display system using tracking

박길배, 정재현, 홍기훈, 이병호
 서울대학교 전기공학부
 E-mail: byoungho@snu.ac.kr

평면 디스플레이의 해상도와 속도가 나날이 발전해 감에 따라, 새로운 형태의 디스플레이에 대한 관심이 증가하고 있다. 그 중에서 3차원 디스플레이의 경우, 집적영상을 비롯한 수많은 연구가 활발히 진행 중이다⁽¹⁾. 그러나 널리 보급이 되기까지 아직 기술적으로 해결해야 할 제약이 많다. 추적 기술은 기존의 디스플레이 장치와 함께 사용하여, 사용자의 욕구를 충족시킬 수 있는 새로운 디스플레이 시스템을 더 가까운 시일 내에 구현하도록 도울 수 있는 기술 중 하나이다. 또한 좀 더 현실감 있는 가상현실 또는 3차원 디스플레이 시스템을 구현할 때 자주 이용되는 기술이기도 하다^(2,3). 본 논문에서는 추적기술과 원뿔 모양의 확산판을 이용하여 360도에서 관찰 가능한 파노라믹 디스플레이 시스템을 제안한다.

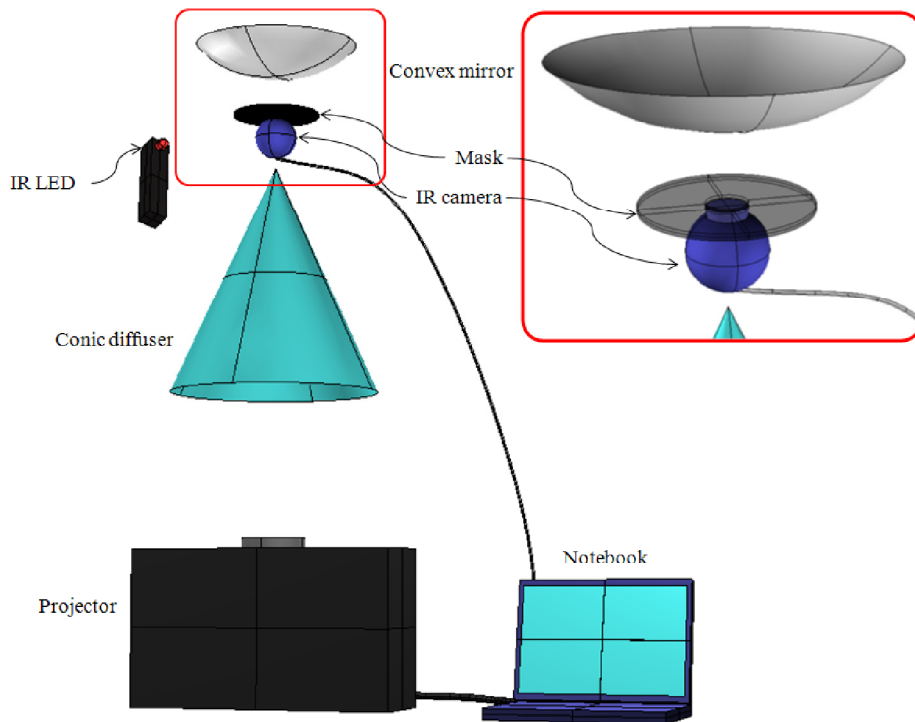


그림 1. 추적을 이용한 원뿔형 파노라믹 디스플레이의 구조

그림 1은 본 논문에서 구현한 시스템의 구조를 보여주고 있다. 위 시스템은 크게 두 부분으로 나누어 볼 수 있다. 그 중 하나는 적외선 LED와 적외선 카메라, 원뿔부분을 가리기 위한 마스크, 볼록거울을 이용하여 360도 방향을 추적하는 부분이고, 다른 하나는 추적시스템의 결과를 이용하여 사용자가 바라보는 각도를 향하여 원하는 영상을 프로젝터를 통해 뿌려 주는 디스플레이부분이다.

추적을 위해서 본 시스템에서는 가장 간단하고 저가로 구현이 가능한 적외선 LED와 적외선 카메라를 사용하였다. 적외선 카메라는 그림 1에서와 같이 아래로 향해 있는 볼록거울을 통해서 360도 방향의 영상을 받을 수 있다. 사용자가 적외선 LED를 장착 후 이동할 때 적외선 카메라 영상에서의 적외선 LED의 위치를 실시간으로 추적하여 사용자의 방향을 계산한다. 이 결과는 디스플레이 부분에서 프로젝터로 전송할 영상의 방향을 결정한다. 프로젝터에 대해서 스크린 역할을 하는 확산판은 원뿔 형태의 아크릴에 부착하여 원뿔 형태의 디스플레이가 가능하도록 하였다.

본 시스템에서 사용한 적외선 카메라의 영상은 QVGA급이고, 원뿔의 지름은 20 cm, 높이는 22 cm, 사용한 영상은 OpenGL을 이용하여 제작하였다. 실험에서 사용한 적외선 LED 모듈은 그림 2(a)와 같다. 그림 2(b)와 2(c)에서는 적외선 LED 위치에 따라 화살표가 들어간 부분의 영상이 움직이는 것을 볼 수 있다.

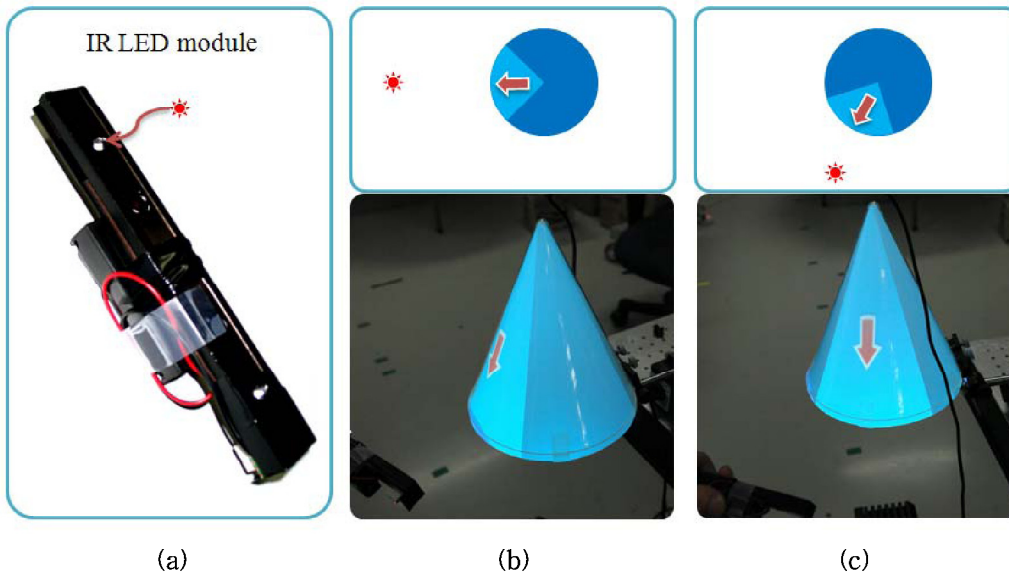


그림 2. (a) 실험을 위해 제작한 적외선 LED module, (b), (c) 수직방향에서 바라본 위치관계 및 실험사진

위 시스템에서 실험에 사용한 단순한 이미지 외에 일반적인 영상을 각 방향에서 볼 수 있도록 하기 위해서는 픽셀의 높이에 따라 영상의 왜곡을 보정해 주어야 한다. 이를 실시간으로 보정해 줄 수 있다면 임의의 2차원 영상을 360도로 보여주는 것이 가능해질 것이고, 나아가 사용자 방향에 따른 방향별 영상을 띄워주면 3차원 영상을 보는 것과 같은 효과를 낼 수 있을 것이다.

*본 연구는 BK21 프로그램(Information Technology)의 지원을 받았습니다.

1. B. Lee, J.-H. Park, and S.-W. Min, Three-dimensional display and information processing based on integral imaging, in Digital Holography and Three-Dimensional Display, T.-C. Poon, ed. 333-378 (Springer, New York, 2006).
2. O. Bimber and R. Raskar, Spatial Augmented Reality-Merging Real and Virtual Worlds (A K Peters, Wellesley, 2005).
3. Y. Kitamura, T. Nakayama, T. Nakashima, and S. Yamamoto, "Interactive stereoscopic display for three or more users," Computer Graphics Annual Conference Series (Proc. of SIGGRAPH), pp. 231-239 (2001).