

3차원영상의 입체감 향상을 위해 Cross-Talk을 최소화한 렌티큘러 렌즈 Lenticular Lens Array without Cross-Talk

김태경, 김민재, 황연, 차두환, 김혜정, 김정호

Tae Kyoung Kim, Min Jae Kim, Yeon Hwang, Du Hwan Cha, Hye Jeong Kim, Jeong Ho Kim

한국광기술원 초정밀광학연구센터

Ultra-Precision Optics Research Center of KOPTI

Abstract : 본 연구에서는 무안경식 3차원 입체영상 기술에 쓰이는 렌티큘러 렌즈의 제작공정 중 오차(Error)로 작용할 수 있는 몇 가지 변수를 가정하였고 이러한 변수의 오차에 의해 좌우되는 가장 중요한 성능인자인 광학적 상호간섭(Cross-Talk)을 최소화하도록 연구를 수행하였다. 이를 위해서 초정밀절삭가공과 UV경화법을 사용하였고 광학적 상호간섭(Cross-Talk)에 가장 큰 영향을 주는 피치공차(Allowance)를 $\pm 0.5\mu\text{m}$ 이내로 줄여서 3차원 입체감을 향상시킬 수 있음을 확인하였다.

Key Words : Cross-Talk, Lenticular Lens, Ultra-Precision V-groove Cutting, UV-Curing

1. 서 론

3차원 입체영상기술을 실현하는 방법에는 여러 가지가 있으나 양안시차를 이용한 안경착용방식(Non-autostereoscopic)과 무안경방식(Autostereoscopic)이 가장 실현성이 높게 평가 받고 있다. 안경착용방식은 사용자가 편광 안경 등의 특수 장비를 착용해야만 입체감을 느낄 수 있기 때문에 일상에서 간편하게 입체영상을 접하기는 어렵다. 따라서 안경을 착용하지 않고 3차원 입체영상을 실현하는 무안경방식의 기술이 필요하며 대표적인 무안경방식이 시차장벽(Parallax Barrier)방식과 렌티큘러 렌즈(Lenticular Lens)방식이다. 시차장벽 방식은 수직으로 된 슬릿 배열을 통해서 입체감을 느낄 수 있지만 기본적으로 50% 이상의 빛을 차단하므로 영상이 어두워지는 단점이 있다. 이에 반해 렌티큘러 렌즈 방식은 이러한 단점을 개선하여 반원통형 렌즈들을 배열하여 렌즈를 통해 시점이 분리되어 향상된 입체감 구현이 가능한 장점을 가지고 있다. 본 연구에서는 3차원 입체감 실현의 가장 큰 제약요소로 여겨지던 렌티큘러 렌즈의 누적공차를 최소화함으로써 광학적 상호간섭(Cross-Talk)을 최소화하고자 하였고 해상도의 저하가 없는 고품질 3차원 입체영상을 실현하기 위한 하나의 방법으로 초정밀가공에 의한 렌티큘러 렌즈의 제작을 수행하였다.

2. 결과 및 토의

3차원 입체감을 향상시키려면 먼저 정밀한 형상을 한 렌티큘러 렌즈의 개발이 필수적으로 선행되어야 한다. 본 연구에서는 이를 위하여 제작공정에서 오차(Error)로 작용할 수 있는 몇 가지 변수를 가정하였고 이러한 변수의 오차를 최소화하도록 연구를 수행하였다. 즉, 렌즈의 두께, 렌즈의 곡률 그리고 렌즈의 피치 등을 제작 중에 발생할 수 있는 변수로 볼 수 있으며 이러한 변수의 오차에 의해 좌우되는 가장 중요한 성능인자를 광학적 상호간섭(Cross-Talk)으로 볼 수 있다. 따라서 이들 변수의 오차를 최소화하는 것이 3차원 입체감을 향상 시키는 방법이며 초정밀절삭가공과 UV경화법을 사용하여 광학적 상호간섭(Cross-Talk)에 가장 큰 영향을 주는 피치공차(Allowance)를 $\pm 0.5\mu\text{m}$ 이내로 줄여서 이를 해결할 수 있음을 확인하였다.

참고 문헌

- [1] 호요성, 김성열, " 3DTV 3차원 입체영상 정보처리," 두양사, 28-32, 2010.
- [2] 김은수, "3차원 입체 디스플레이 기술의 국내외 연구개발 동향 및 향후 발전방향," 한국정보디스플레이학회지, 제5권, 제2호, 3-5, 2004.
- [3] 김현영 외, "입체영상을 위한 렌티큘러 렌즈 어레이 설계," Optical Society of Korea Summer Meeting ,118-119, 2003
- [4] S. A. Benton, ed., Selected Papers on Three-Dimensional Displays (SPIE Optical Engineering Press, Bellingham, 2001).
- [5] Takehiro Izumi, " 3次元映像基礎, NHK放送技術研究所," 130-176, 1998

† 교신저자) 김정호, e-mail: kimjh@kopti.re.kr, Tel: 062-605-9260
주소: 광주광역시 북구 첨단4로5 (월출동) 한국광기술원
초정밀광학연구센터