

의료용 내시경 입체영상 디스플레이 시스템 구현

Embodiment of Endoscope Stereoscopic Display System for Surgical Operation

권기철, 김정희, 김 남, 최재광*, 신창원*, 이권연**

충북대학교 전기전자 컴퓨터 공학부, *(주)프리즘테크 원천기술연구소, **순천대학교 전자공학과
kichul@osp.chungbuk.ac.kr

내시경 혹은 현미경을 사용하는 의료영상분야의 시술 및 검사에서는 2차원 평면 영상을 사용하기 때문에 정확한 정보의 부족으로 잘못된 시술 및 오판에 대한 가능성이 커진다. 이러한 단점을 극복하기 위한 3차원 입체영상 기술의 도입은 단지 영상 만에 의존하는 분야에 있어서 깊이정보(depth information)를 제공함으로써 보다 정확한 판단을 가능하게 할 수 있다⁽¹⁾. 때문에 내시경 혹은 현미경을 사용하는 의료영상 분야에서 3차원 입체영상 기술의 도입이 절실히 요구되고 있다. 또한, 의료분야에서 사용하기 위한 입체영상 기술은 입체영상의 화질개선 및 실시간 입체영상의 획득과 디스플레이 기술이 선행 되어야 한다. 본 논문에서는 상용 rigid type의 내시경을 이용한 입체영상 획득 및 입체영상의 디스플레이 시스템의 구현에 관해 기술한다.

내시경 입체영상 디스플레이 시스템은 내시경을 통한 입체영상 획득 장치와 입체영상 처리 장치, 그리고 편광방식 입체영상 모니터로 구성하였다. 먼저 입체영상 획득 부분은 그림 1과 같이 내시경과 좌, 우측 광 분리장치, 그리고 입체영상 획득을 위한 입체영상 카메라 장치로 구성되어 있다. Rigid type의 내시경에서 일정 화각이 릴레이 렌즈(relay lens)를 통해 전달되었을 때 prism mirror와 mirror를 통해서 서로 약간의 다른 각에서 획득된 것과 같은 좌, 우 영상을 획득되며, 또한 CCD 렌즈와 CCD 카메라를 통해 좌, 우 영상이 각각 얻어지도록 설계하였다. 이러한 원리는 입체영상 카메라의 디자인과 관련하여, single-lens, multi-sensor⁽²⁾ 디자인을 사용한 것이다.

입체영상 디스플레이 장치는 두 대의 15인치 TFT-LCD를 사용한 편광방식으로 구현하였다. 그림 2는 편광방식 입체영상 디스플레이 장치의 구성을 위한 계략도 보여준다. TFT-LCD의 편광특성을 그대로 이용함으로써 별도의 편광필터가 필요 없으며, 모니터 내부중앙의 half mirror통해 좌, 우 모니터의 영상이 합성되며, 편광안경을 통해 좌, 우 영상을 각각 분리되도록 하였다. 여기서, 영상의 잡음을 최소화시키기 위해 입체영상 모니터의 입력을 두 채널의 DVI 신호 즉, 디지털 신호를 사용하도록 하였다.

입체영상 처리장치는 PC 기반 2채널 DVI 출력 그래픽 보드와 실시간 입체영상 획득을 위한 두 대의 영상획득 보드로 구성하였다. 본 장치의 모든 동작이 소프트웨어로 제어되도록 구현하였다. 구현된 소프트웨어는 입체영상의 획득 및 디스플레이, 해상도 조절 및 영상 색감의 조절, 그리고 획득되는 좌, 우 영상의 저장과 재생 등의 기능을 갖고 있다.

본 논문에서 구현한 의료용 내시경 입체영상 디스플레이 시스템은 상용 rigid type 내시경을 그대로 사용하였으며, 간단한 광학 분배기를 개발하여 좌, 우 영상을 분리하여 두 대의 CCD카메라에서 좌, 우 각각의 영상을 획득할 수 있도록 입체영상 획득 장치를 구현하였다. 또한 PC기반 입체영상처리 장치를 통해 입체영상을 획득하고, 2채널 DVI신호 입력이 가능한 편광방식 입체영상 모니터를 개발하였다. 구현된 시스템은 입체영상 획득 장치에서는 아날로그 신호를 사용하지만 입체영상 처리장치에서 A/D 변

환하여 디지털 영상을 디스플레이 시킴으로써 내시경의 고화질의 입체영상을 디스플레이 시킬 수 있다. 현재 의과대학의 실험실에서 시스템 평가를 진행하고 있으며, 추후 평가결과에 따른 시스템 개선작업이 계속적으로 진행되어야 할 것이다.

(본 연구는 충청북도 생물산업기술개발과제의 지원으로 수행되었음)

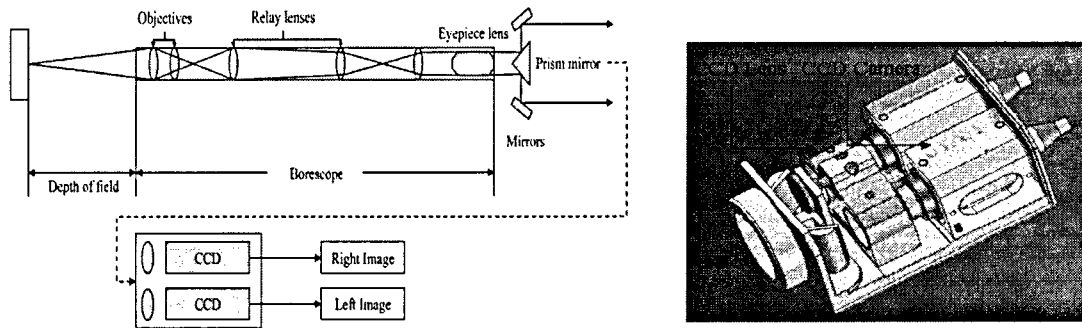


그림 1. 내시경 입체영상 획득 장치의 구성도 및 개념도

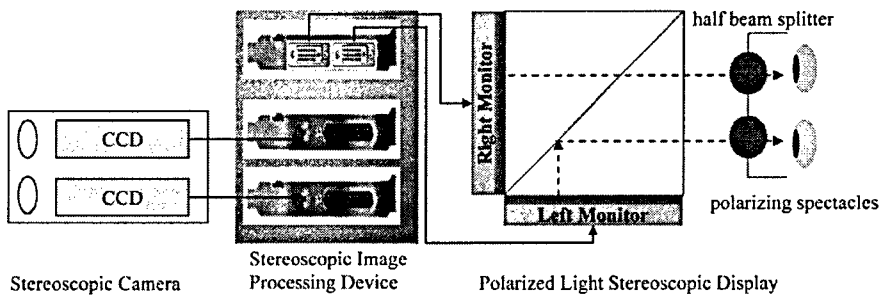


그림 2. 입체영상 처리장치와 TFT-LCD를 사용한 편광방식 입체영상 모니터 장치의 구성도

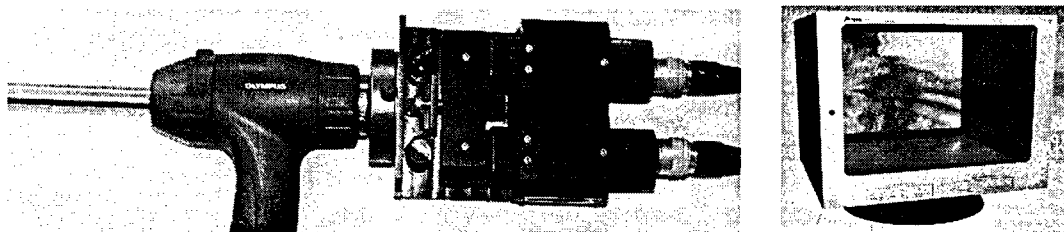


그림 3. 구현된 의료용 내시경 입체영상 디스플레이 시스템

1. K. C. Kwon, J. K. Choi, and N. Kim, "Automatic control of horizontal-moving stereoscopic camera by disparity compensation," Journal of OSK, vol. 6, no. 4, 150-155 (2002)
2. D. J. Montgomery, C. K. Jones, J. N. Stewart, and A. Smith, "Stereoscopic Camera Design," Proc. of SPIE, vol. 4660, 26-37 (2002)