

## APD를 이용한 2차원 Scanning Laser Ophthalmoscope 개발

### Development of Scanning Laser Ophthalmoscope by using APD

이숙희\*, 윤여홍\*, 이태원\*, 이영춘\*, 장정운\*, 양연식\*\*

\*원광대학교 의과학연구소, \*\*원광대학교 의과대학

e-mail : ssuk9720@dreamwiz.com

안구는 외막, 중막, 내막, 등으로 이루어져 있고, 그 중에서 가장 중요한 부분의 망막이다. 망막은 외부 물체에서 오는 빛을 받아 그 양을 정량적으로 분석하여 뇌로 보내는 역할을 한다. 이로 인해서 망막이 손상되면 눈에 치명적인 영향을 주어 자칫 시력을 잃을 수 있다. 안과에서 의사들은 정확한 병명을 진단하거나 안전한 수술을 하기 위해서 명확한 망막의 상을 얻어야 한다. 본 연구는 공초점 방식으로 망막 영상을 획득하기 위한 연구로써, 폴리곤 미터, 갈바노 미터 등의 복잡한 광학적 시스템이 제안되었다. 또한 APD센서로부터 나온 신호를 2차원으로 Visualization하기 위하여 OpenGL을 이용하였으며, 차후 3차원으로 망막 영상을 재구성하려고 목표하고 있다.

그림1에서는 전체시스템의 구성도를 보이고 있다. 망막의 영상을 측정하기 위한 광원으로는 He-Ne레이저를 사용했으며, 최대광량이 1mW이다. 한편, 망막에 평면의 영상이 주사되기 위해서는 점단위의 레이저빔을 선으로 만들기 위한 폴리곤스캐너(polygon scanner)부와 이를 다시 y축으로 주사하는 갈바노미터(galvanometer)로 구분된다. 이렇게 형성된 평면 영상은 주반사경들을 통하여 안구의 동공을 통하여 망막에 투사된다. 본 연구는 Model Eye라는 실제 안구와 동일한 조건을 가지고 있는 모델을 가지고 실험을 하였으며, 이 모델에 평면으로 입사, 다시 똑같은 경로를 통하여 반사되어 온 빛을 최근에 부각되고 있는 APD 센서를 통하여 계측하였다. 또한 PC기반의 계측 시스템을 구현하기 위하여 NI의 고속의 PCI보드를 사용하였으며 실시간 영상획득을 위하여 OpenGL 영상 라이브러리를 이용하여 VC++로 소프트웨어를 개발하였다. 개발된 소프트웨어는 더블버퍼링, 3D 가속기능, 블렌딩을 통한 투명도 조정 기능을 가지고 있으며; 사용자가 조작하기 편리하도록 제어창을 추가하여 간단한 마우스 조작만으로 원하는 부분의 이미지를 볼 수 있도록 하였다.

그림 3은 제안된 광학 시스템 및 소프트웨어를 통하여 얻은 모형안구의 망막 이미지를 보여주고 있다. 그림에서 보는 바와 같이 약간의 노이즈는 발견되나 Vessel과 Optic-Disk 형상이 선명한 좋은 이미지를 형성하고 있음을 알 수 하였다.

### 후 기

본 연구는 산업자원부에서 시행한 산업기반기술개발사업 과제의 일부 결과입니다.

1.He-Ne Laser 2.shutter 3.attenuator 4.mirror 1 5.mirror 2 6.mirror 3 7.mirror 4  
 8.polygon mirror 9.concave mirror 10.plane mirror1 11.Galvanometer 12.Main mirror  
 13.plane mirror2 14.prism 15.eyeball 16.sledge 17.encoder 18.Beam splitter 19.detect  
 lens 20.APD array sensor 21.ADA board 22.computer

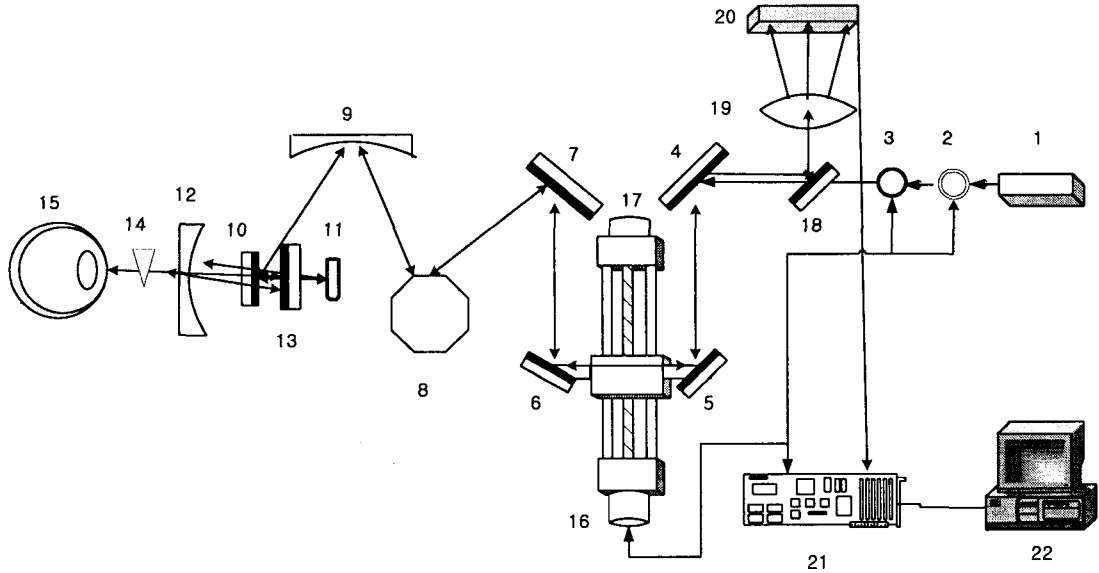


그림 1 Diagram of experiment system

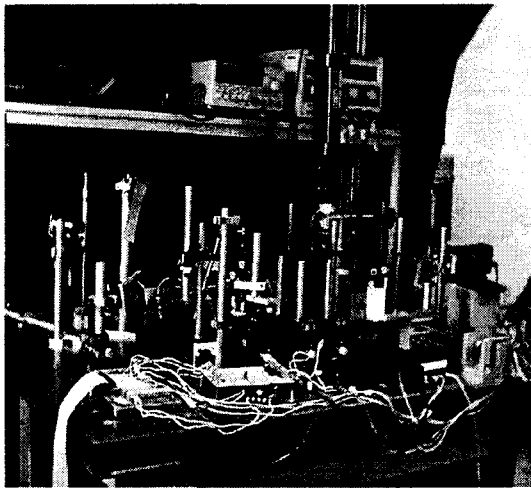


그림 2. System configuration of retina image processing.

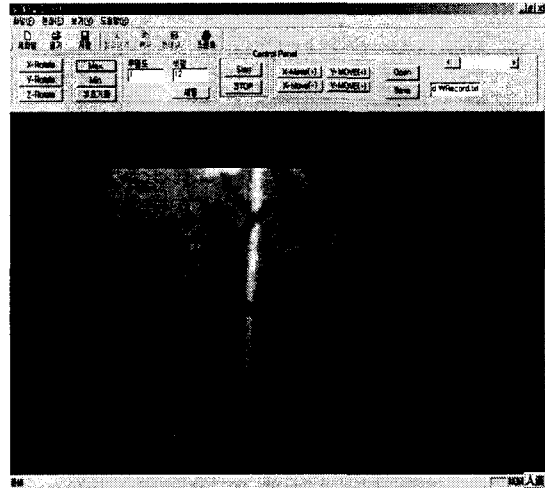


그림 3. Developed software for retina image measurement

참고문헌

이숙희, 이영춘, 양연식, "망막 영상 조절 장치에 관한 연구," 정밀공학회, 추계학술대회논문집, p.273-276, 2000.