

휴대단말기용 마이크로디스플레이 개발

최성호, 문현찬, 박광범
전자부품연구원

Development of the Microdisplay for mobile systems

S. H. Choi, H. C. Moon, K. B. Park
KETI(Korea Electronics Technology Institute)

Abstract - 0.24인치 크기의 액정표시소자를 이용하여 10인치 이상의 가상화면을 구현할 수 있는 마이크로디스플레이를 개발하였다. 본 연구를 통하여 개발된 마이크로디스플레이는 한 쪽 눈으로 화면을 볼 수 있는 형태를 지녔다. 한 개의 비구면렌즈를 설계 및 제작하였고, 페이지 형태 및 head set 형태의 두 가지 모델을 제작하였다.

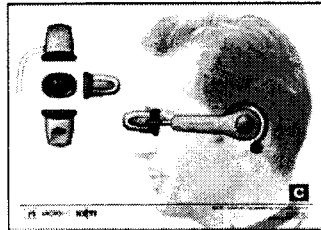


그림 2. Head set 형태의 마이크로디스플레이

1. 서 론

최근 각광을 받고 있는 휴대단말기(mobile phone, PDA, 게임기 등)의 액정화면으로 인터넷이나 동영상과 같은 정보를 확인하기 위해서는 적어도 5인치 이상의 대화면이 요구되지만, 화면의 크기가 커지려면 무게 및 부피, 그리고 전력소모 문제를 해결하여야 한다. 마이크로디스플레이는 이러한 고민들을 한 번에 해소할 수가 있다. 우선 1인치 이하의 액정표시소자를 사용하여 광학계를 통해 눈의 망막에 직접 초점을 맺게 하여 10인치 이상의 가상화면을 구현할 수가 있기 때문에 미래의 정보통신에 있어 기존의 수 인치 크기의 액정표시소자를 대체할만한 디스플레이라 할 수 있다. 이러한 대화면을 구현하기 위해서는 고해상도의 액정 panel 및 구동회로, 화면을 확대하기 위한 광학렌즈, 소형경량화를 위한 패키지 기술이 복합화 되어야 한다.

2.2 광학계 설계

0.24인치 액정표시소자를 이용하여 가상화면을 구현하기 위해 비구면 렌즈를 설계 제작하였다. 비구면 렌즈를 사용함으로써 마이크로디스플레이의 크기 및 무게를 최소화할 수 있다. 설계 제작된 비구면 렌즈는 비구면과 구면의 2개 면으로 이루어진 복록렌즈 형태로 설계되었으며, 렌즈의 초점거리는 20mm, eye-relief는 25mm, pupil 크기는 8mm, 그리고 화각은 16도가 이루어지도록 설계되었다. 그림 3에 액정표시소자를 이용한 가상화면 구현을 위한 광학계의 ray trace를 나타내었다.

2. 본 론

2.1 제품 디자인

본 연구를 통하여 개발한 마이크로디스플레이는 인체 공학적으로 착용이 용이하고, 사용하기에 편리하도록 제작하였으며, 미국 K사의 투과형 액정표시소자를 채택하였다. 한 손으로 들어서 보는 형태의 단말기(그림1)와 머리에 착용하는 head set 형태(그림2)의 두 가지 모델을 설계하였다.

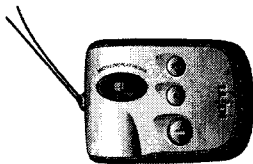


그림 1. 페이지 형태의 마이크로디스플레이

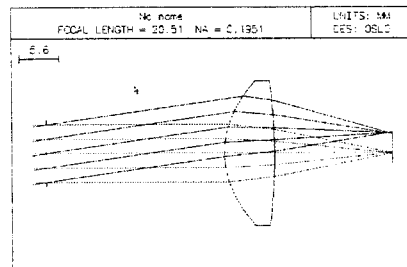


그림 3. 광학계 ray trace

2.3 시제품 제작

그림 3과 4는 흑백의 액정화면으로 대략 10인치 정도의 가상화면을 볼 수 있도록 제작한 실물의 사진으로서 액정표시소자와 광학렌즈, 백라이트(back-light)를 동일한 형태로 삽입한 형태이다. 페이지형 제품의 경우에는 두 개의 윈도우가 있어서 하나는 페이지 기능과 동일한 것이고, 다른 하나는 마이크로디스플레이 기능을 갖는 부분이다. 제품의 상단에는 한 손으로 동작이 가능하도록 렌즈 초점을 조절하는 부분과 전원 스위치와 동작 스위치 등이 내장된 것이다. 그림 3은 기존의 페이지나

휴대형의 증편용 단말기 등에 접목시킬 수 있을 것이다.

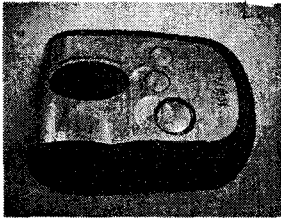


그림 3. 페이지 형태의 시제품

그림 4는 헤드폰 기능과 마이크로디스플레이를 동시에 사용할 수 있도록 제작한 헤드셋(head set)형의 제품이다. 본 제품은 휴대단말기에 연결하여 사용할 수 있도록 제작한 것으로 휴대전화, PDA, 게임기 등에 연결하여 대화면으로 볼 수 있도록 제작한 것이다.

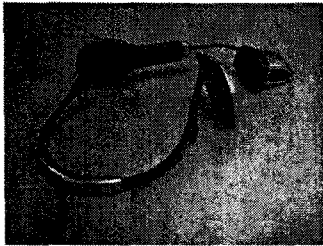


그림 4. Head set 형태의 시제품

3. 결 론

본 연구를 통하여 제작한 제품은 투과형의 0.24인치 액정표시소자를 사용하였고, 한 개의 비구면 렌즈로 대략 10인 정도의 가상화면을 구현할 수 있었다.

향후에는 안경에 장착하는 형태의 마이크로디스플레이를 개발할 예정이며 이를 위한 드라이버 및 광학설계, 패키지를 개발 중에 있다.

(참 고 문 헌)

[1] P.D. Semenza, "The Technology Is Pushing-But Will the Market Pull?", Information Display, 7/2000, p.14.

[2] chris Chinnock, "If Microdisplays Are the Answer, What Is the Question?", Information Display, 7/1999, p.10.