고화소 모바일 폰카메라용 LED Flash 개발

Development of LED Flash for Mega Pixel Mobile Phone Camera

김주환, 김성우, 김용남
파워옵틱스(주)
jhkim@p-optics.com

최근 세계적인 모바일폰 제조사들이 고화소 카메라가 장착된 모델들을 경쟁적으로 출시하고 있다.
그 동안 고화소 카메라폰은 2~3백만 화소가 주류였던 것이 이제 5백만 화소 이상으로 전환되고 있으며, 또한 광학줌을 장착한 고화소 카메라폰도 출시되었다.
고화소 폰카메라가 많이 출시되면서 광학줌, AF기능, 셔터, 고성능 플래시, 손떨림 방지기능 등 디지털 카메라의 많이 사용되던 기능들이 폰카메라에도 적용되어 디지털카메라와의 차이가 점점 줄어들고 있다.
특히 플래시는 고화소 카메라의 필수 사항이라고 할 수 있으며, 지금까지는 제논플래시가 주로 사용되고 있다. 그러나 제논플래시는 사이즈가 크고 전류소모량이 많으며 충전시간이 필요하여 모바일 카메라폰에 사용하기는 제약이 많다.

< Xenon Flash와 LED Flash 비교 >

	Xenon Flash	LED Flash
광출력	높음. 디카에 적합	비교적 낮음. 카메라폰에 적합
광특성 및 용도	펄스식. 스틸사진에 적합	연속 또는 펄스식. 스틸사진 및 비디오에 적합
색상	자연광에 가까움	청백색에 가까움. 소프트에 의한 보정 필요. 최근 많이 개선되고 있음.
크기	광Assembly 8 x 4 mm 정도 회로 25 x 20mm(콘덴서포함)	광Assembly 최소 6 x 6mm 회로 15 x 15mm
충전시간	2-5초	없음
동작조건	300v 이상의 고전압필요 충전시 100-300mA 전류필요	3.5-4.5V
배터리소모	1500-2000mA	1000-2000mA
기타	고전압에 의한 전자파방해(EMI) 있음.	방열 설계가 필요함.

이러한 제논플래시의 단점을 보완할 수 있는 대안으로 LED 플래시가 있으나 지금까지의 LED 플래시는 제논플래시에 비해 밝기가 충분하지 못한 실정이다.
이에 고출력 LED를 사용하여 제논플래시를 대체할 수 있는 LED 플래시를 개발하게 되었다.
LED 플래시는 제논플래시와 달리 크기가 큰 콘덴서를 사용하지 않아 사이즈를 작게 할 수 있으며, 시중 많이 출시되어있는 Flash 전용 드라이버를 사용할 경우 회로 크기를 제논에 비해 훨씬 작게 할 수 있다. 또한 충전시간이 필요없고 고전류 사용한 플래시모드와 저전류를 사용한 동영상모드를 사용하여, 사진과 동영상에 모두 사용할 수 있으며, 전류소모량 측면에서도 제논플래시보다 유리하다.
이번에 개발한 LED 플래시는 고출력 LED 2개를 사용하였으며, 카메라의 시야각 안에 최대한 많은 광을 집중시켜 광효율을 극대화 할 수 있도록 렌즈를 설계하였다. 이러한 광효율을 극대화하기 위해서는 그림1과 같이 LED의 일반적인 조명각인 120°를 카메라의 시야각인 60~65°와 일치시켜야 하며 또한 조명의 형태를 카메라의 이미지처럼 사각 형태로 변경하여만 광효율을 높일 수 있다.
렌즈는 그림2와 같이 LED 중심광을 제어하는 굴절부와 LED 주변광을 제어하는 전반사부로 이루어져 있으며, 조명면을 사각화하기 위해 사각형상을 하고 있다.
이렇게 개발된 LED 플래시는 1m 거리에서 중심 밝기가 300~400 lux 정도이며, 전체 크기는 제논플래시의 50%이하이다.

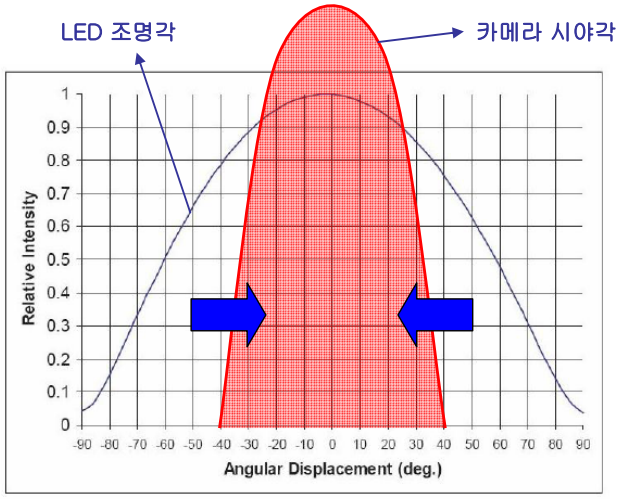

그림 1 LED 조명각과 카메라 시양각

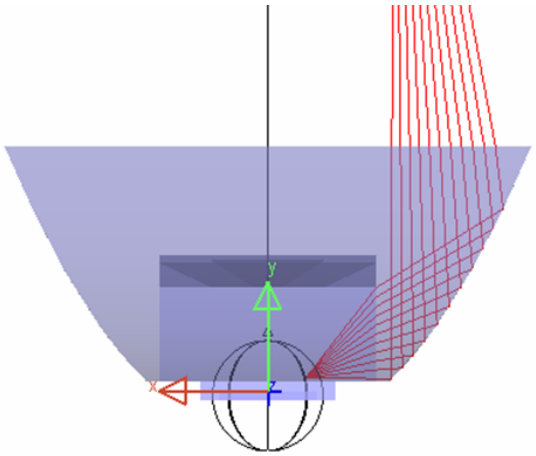

그림 2 렌즈의 형상과 광경로