

서언

카메라폰(카메라가 장착된 휴대폰)을 얘기하기 전에 휴대폰의 진화를 살펴보는 것이 타당하다. 최초의 휴대폰이 음성 통화를 기본으로 정보의 전달 속도에 의미를 부여한 것이라면 근래에 출시되는 다양한 부가기능의 다기능 핸드폰은 정보의 속도 뿐 아니라 디지털 스틸 카메라, 인터넷 서비스, 그리고 동영상 통화를 포함한 정보의 질에서도 괄목할 만한 진보를 보이고 있으며 이제 휴대폰은 컴퓨팅 환경과 데이터 통신을 가미하며 바야흐로 Hand held PC로 그 미래를 준비중이다. 휴대폰용 카메라 모듈이 주목을 받는 이유는 진술한 대로 지금부터 전개되는 휴대폰 통신의 핵심 부품으로 인정되기 때문이다. 그 중에서 렌즈의 역할은 매우 중요하여 카메라폰의 경박단소

화에 결정적인 부품이라고 할 수 있다.

렌즈의 기술적인 전망은 업체마다 약간의 시차차이는 있으나 현재 1메가 픽셀급 카메라폰의 경우 2장의 플라스틱 비구면 렌즈와 1장의 유리 비구면 렌즈가 적용되며 향후 3메가 픽셀에 줌 기능까지 갖출 경우, 3장의 유리 비구면 렌즈가 채용될 것으로 예상된다.

그림 1에 카메라폰의 예상 수요 자료가 도시되어 있다.

카메라 모듈의 핵심 구성 부품

카메라폰은 핵심 구성 부품으로 1) CCD(고체 촬상 소자)나 CMOS(상보성 산화물 반도체)로 구성되는 Sensor부, 2) 인식된 화상을 처리하는 DSP(Display

특집 ■ 비구면 렌즈기술

비구면 렌즈를 적용한 휴대폰용 카메라 모듈

최종곤*

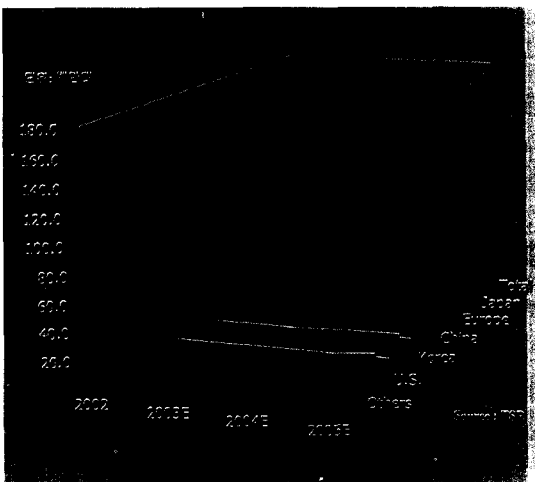


그림 1. 카메라폰의 예상 수요 자료

Signal Processor) 부, 3) Lens부, 그리고 휴대하기에 용이하도록 만드는(경, 박, 단, 소), 4) Module 제작 기술 등이 있다. 각각의 부품마다 많은 기술적, 사업적 이슈가 있으나 본 내용에서는 Module 제작 기술을 살펴 보기로 한다.

카메라 모듈의 제작 방법

카메라 모듈은 제작 방법에 따라 크게 3가지로 분류된다. 1) COB(Chip On Board), 2) CSP(Chip Scale Packaging), 그리고 3) COF(Chip On Flex cable)가 그것이다. 하기는 제작 방법을 보인 예시이다.

* (주)선양디지털이미지 연구소장

비구면 렌즈를 적용한 휴대폰용 카메라 모듈

(1) COF 방식

COF의 Interconnection은 Bump가 형성된 Image Sensor와 FPCB를 ACF라는 이방성 전도성 Film을 이용하여 열과 압력을 가해 접합하는 방식으로 Small Foot Print에 장점이 있는 구조이다.

Interconnection 방법을 사용하며 Low Cost Solution에 가장 적합한 방식이다. 최근에는 조립 기술의 발전에 따라 Small Size로의 대응에도 경쟁력이 있는 것으로 확인되고 있다.

(2) COB 방식

COB는 전통적인 반도체 조립 방식인 Wire Bonding

(3) CSP 방식

CSP 방식은 Image Sensor를 1차 가공을 통해 Package가 완성된 상태에서 Module을 제작하는 방식으로 Small Size 대응이 용이한 반면 Total cost가 증가하는 단점도 있다.



그림 2. COF 방식

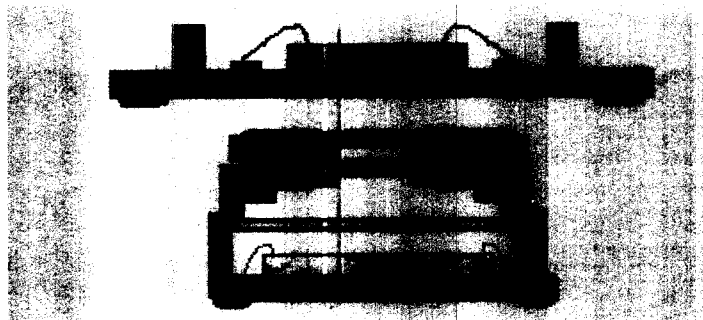
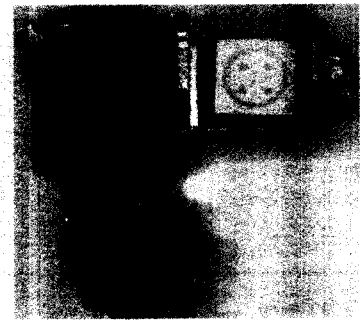


그림 3. COB 방식

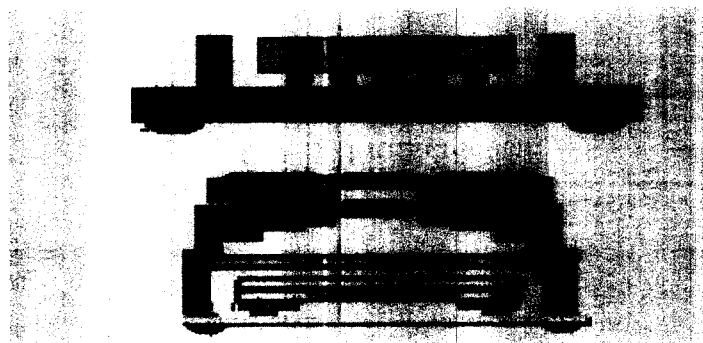


그림 4. CSP 방식

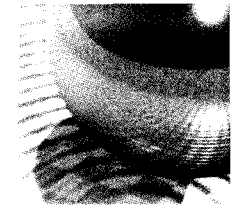


표 1. 카메라 모듈 제작방법의 비교

Item	COB	CSP	COF
Module Size (L x W)	7900x7900	7670x7560	Max7670x7560
Height	TTL+Chip+PCB+0.3mm	TTL+CSP+PCB+0.3mm	TTL+Chip
Interconnection	Wire Bond	SMT	ACF
Net die	100%	Under 98%	100%
Additional Process	NA	CSP Packaging	Wafer Bumping
New Mask	NA	Needed	NA

- 1) same die size
- 2) Based on CMOS VGA

두 가지의 자료를 기초로 CSP는 모듈 제작의 용이함에서, COF의 경우는 높이를 포함한 모듈의 사이즈에서, 그리고 COB의 경우 Cost와 생산성에서 장점을 갖는 것으로 보인다. 표 1과 같은 대략의 비교표를 만들어 볼 수 있다.

들은 CMOS 기준으로 VGA급이 주류를 이루고 있으나 2004년 후반기에는 백만 화소 이상의 제품이 탑재될 것으로 예측되며 2005년 후반기에는 2백만 화소 이상의 제품이 상용화 될 것으로 예측되며 3백만 화소까지 휴대폰에 탑재되는 것이 기정사실화되는 추세이나 모듈의 제작 기법은 전술한 범주에서 필요에 따라 선택되어 사용될 것으로 예측된다.

향후전망

결국 module의 제작 방법에 따른 우위를 평가 하는 데는 생산성, Cost, 그리고 해당 공정에 의해 제작된 제품의 신뢰성에 있다고 보면 상기의 방법 모두 장, 단점을 포함하고 있다. 이는 향후 3가지 방법이 모두 시장에서 활용될 것으로 예측되며 시장의 수요에 따라 탄력적으로 활용될 기술로 예측된다. 현재 카메라폰에 장착되는 모

인 력



최종곤

1989 : 인하대학교 금속공학과 졸업
 1989~2002: 삼성전자 반도체 근무
 현 (주)선양디지털이미지 연구소장