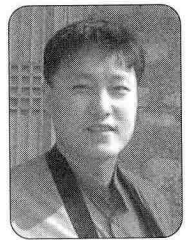


2008년, A/F 슬림화에 따라 모바일폰에 필수!

폰 카메라와 A/F 기술 동향

A/F 카메라모듈이 적용되기 위해서는 A/F구동 렌즈의 크기가 휴대 폰의 경량화·슬림화에 대응되어야 한다. 초기에는 구동장치보다 카메라모듈 자체에만 신경을 썼었다. 그러나 지금은 그 구동원이 점점 작아져 거의 고정초점 카메라 모듈 크기와 비슷하게 되었다. 따라서 필자는 2008년에는 A/F가 기본 사양이 될 것으로 강하게 믿고 있다.



글 / 김영준 (주)디오스텍 선행개발 이사

1996년쯤으로 기억된다. 당시 S사에 근무하고 있었던 필자는 처음으로 디지털 카메라를 접하게 됐는데, 사진을 찍자마자 액정을 통해 바로 확인해 볼 수 있는 새로운 개념의 카메라가 참으로 신기하게만 느껴졌다. 그 당시 렌즈보다는 고난이도의 통신 속도, 화상처리기술이 필요했지만 필름카메라에 비해 화질은 별로 좋지 않았다. 그럼에도 불구하고 A/F(Autofocusing)기능은 기본사양이었다.

이후 필자는 1998년도에 130만 화소급으로 상용화된 디지털 카메라를 처음 구매했는데 줌 기능과 A/F기능은 당연히 가지고 있었다. 하지만 소비전력이 너무 커서 사진 몇 장 찍으면 건전기가 다 소비되었고 한번 찍고 최소한 2~3초는 기다려야 했었다. 그러한 성능의 카메라에도 플라스틱의 비균일성, 흡수율, 신뢰성 등이 열악한 관계로 플라스틱 렌즈는 적용되지 않았다. 단지 뷰파인더와 초슬림 10만 화소급 카메라 및 일회용 카메라에 플라스틱 렌즈를 적용하기 시작했다.

그러나 이미 미국, 일본 등에서는 소형 카메라에 플라스틱 렌즈를 적용하는 시도가 이루어지고 있었다. 이는 차후 렌즈의 대량 생산과 가격에 대응하기 위함이었었고, 그로 인해 플라스틱 재질의 복굴절 특성 및 신뢰성이 향상 되었다. 또한 정밀 가공기술과 장비의 발달은 초정밀 비구면 렌즈 금형을 가능하게 했고 그에 대응되는 사출기술의 발전도 이끌어내었다. 또한 결국 지금의 PC camera와 모바일용 카메라렌즈에 적용 될뿐만 아니라 고급형 디지털 카메라에도 일부 적용되기에 이르렀다. 이러한 대량생산과 가격절감 등은 저가의 디지털 카메라의 생산을 가능하게 했고 결국 모바일 폰에도 기본적으로 장착되게 되었다. 초기에는 언제 어디서나 사진을 찍을 수 있다는 기능을 앞세워 폰에 적용하는 카메라의 화질에는 큰 비중을 두지 않았지만 경쟁은 곧 폰카메라의 화소수와 성능을 높이는 결과를 낳았다.

폰카메라의 고급화를 앞당긴 기능성 렌즈와 구동부

화소수 경쟁은 곧 폰 카메라의 고급화를 의미하여 줌, Camcorder, Autofocusing 등의 기능성 렌즈를 필요로 하기 시작했다. 하지만 그러한 기능성 렌즈를 장착하기 위해서는 광학계보다 더 많은 공간을 차지하는 구동부가 필요하여 현재 소비자들 사이에서 인기가 좋은 슬림폰에는 적용하기가 어렵다. 따라서 정통적으로 사용해온 검증된 스텝모터 방식은 많은 물량으로 추진되지 못했다. 이에 대응하기 위한 구동 방식으로 PZT, 액체, VCM(Voice Coil Motor), 기억합금소자 등으로 추진했다.

PZT방식은 미세진동으로 렌즈를 구동하는 것인데 일본에서부터 시작해서 초소형 모바일용에 적용하고 있다. 하지만 충격에 약하고 가격이 비싸다는 단점이 있어 추후 계속 추진 될 지는 미지수다.

액체렌즈는 1999년도에 프랑스 업체인 V사가 처음으로 S사에 제안을 해서 추진했다. 매우 작은 소비전력으로 물과 기름의 경계면에서 물의 표면장력을 전압으로 조정하여 포커싱하는 구조로 개념상 상당한 장점이 있다. 필자도 그 기능성에 대해서 한 때는 확신을 갖었지만 액체인 관계로 고온과 열 충격 등에 신뢰성을 확보하는데 많은 시간이 걸려 고품질을 요구하는 현재 시점에서는 결국 시기를 놓친 감이 있다. 하지만 아직도 V사는 대만 및 국내 몇 업체와 개발을 추진하고 있다.

그 밖에 기억합금 소자, MEMS 등을 적용하는 방식이 추진되고 있지만 아직은 사업 가능성(양산 및 합리적인 가격)은 미지수이다.

이에 비해 처음에는 전혀 폰 카메라에 관심을 갖지 못한 VCM(Voice Coil Motor)방식이 최근에 A/F의 주류를 이루고 있다. 그 구조와 원리는 이해하기 쉽고 광 Pickup 등에서 20년 가까이 수백억 개를 생산하면서 이미 검증된 원리이기도 하다. 초기에 항상 전류가 흘러야 한다는 문제

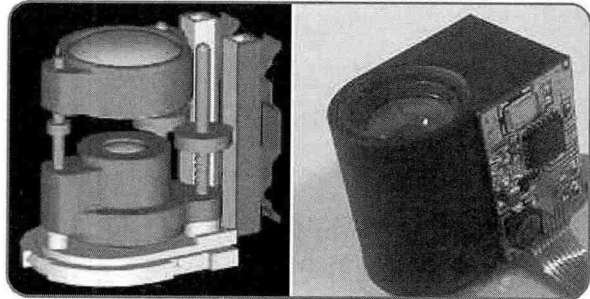


그림 2 . PZT 방식

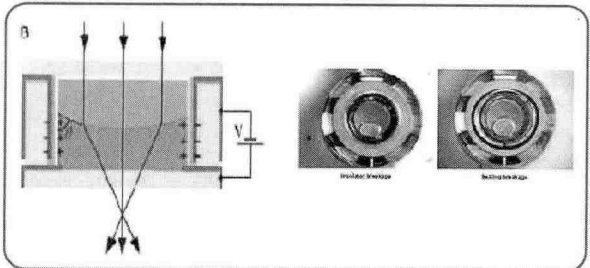


그림 3. 액체렌즈 : 신뢰성에서 bubble이 생기는 문제가 있었다.

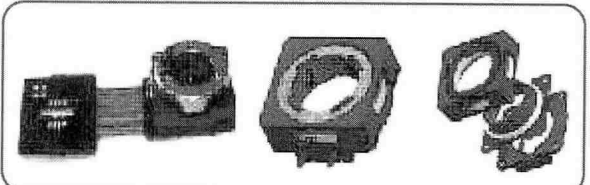


그림 4. VCM 방식 : 1/4" 300만 화소급 A/F가 올해 주 생산품이고 대부분이 VCM방식이 될 것으로 보고 있다.

점과 약해 보이는 구조, 구동시 기울어지는 불량 등으로 무시를 당해 왔다. 그러나 다른 방식의 개발 지연 및 가격의 문제로 다시 부각되어 최근에는 그 문제점 등을 해결하여 A/F의 기본 방식으로 추진되는 경향이다. 국내에서만 현재 최소 월 100만개 이상 VCM방식 A/F 카메라모듈이 생산되고 있다.

최근 1/4" 3M A/F VCM 기본 사양은 아래 표와 같다.

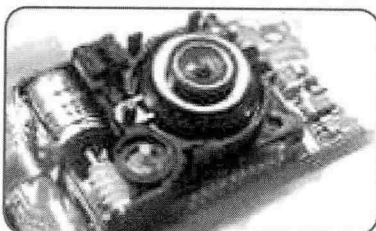


그림 1 . Steppmotor방식

항목	디오스텍	H	J	디오스텍(개발 중)
Dimension	8.5*8.5*H	8.5*8.5*H	8.5*8.5*H	7.9*7.9*H
구동범위	0.25mm	0.25mm	0.25mm	0.25mm
히스테리시스	Under 10 μ m	Under 10 μ m	Under 10 μ m	Under 10 μ m
전류@0.2mm	70mA MAX	-	-	70mA MAX
렌즈바렐	M5.5(1/4")	M5.5(1/4")	M6(1/4")	M6(1/4")

사진영상산업의 현재와 미래

모듈 전체 높이는 5.5mm 이내 가
로 세로는 8.5mm×8.5mm가 현재의
요구되는 크기인데 차후 더 작은 크기가
요구되어 질 것으로 본다.

**고화질 영상전송·화상통신 등 이점과
함께 폰카메라 인기 부상**

1998년에 처음 카메라모듈 개발을 시도 했을 때에
는 모바일 폰을 화상통신용으로만 생각했기 때문에
사생활 침해 기구로 인식되어 상당히 부정적이었다.
통신기술이 막대한 양의 영상을 실시간으로 전송하는
기술적인 부분에 있어서도 부정적이었다.

또한 너무 작게 만들기 때문에 고화소가 불가능하고
A/F 혹은 줌 기능을 적용할 수 없어 고화질의 정지화상
이 아닌 동화상으로서의 카메라 기능구현만이 가능하
다고 생각했다. 또한 화질이 좋은 CCD sensor의 수급 문제
도 폰에 카메라를 적용하기에는 부정적 요인 중에 하나였
다. 그러나 모바일 폰이 일반화 되고 디지털 카메라 보급
도 급증하면서 폰 카메라의 인기는 치솟았다. 또한 고화
질 영상 전송과 화상통신을 통한 통신 사업자의 수익 발
생은 사생활 침해에도 불구하고 폰에 필수적으로 카메
라를 장착하게 만들었다. 이는 또 폰카메라의 성능경쟁
을 야기하고 결국 대량 생산이 가능한 CIS(CMOS
Image Sensor)가 0.5line에서 0.14line까지 생산되
기에 이르렀으며, 양산 검증된 화소 pitch도
1.75um까지 이루어 되어 현재 1/4" 3M가 CIS로
가능하게 되었다.

결국 거대한 시장은 불가능하다고 생각된 기술을
가능하게 만들었다.

**디카를 따라잡기 위한 폰카의 기
술진화 속에 A/F는 필수**

폰카메라의 카메라성능이 급속도
로 향상된 만큼 디카(디지털카
메라)의 성능 또한 급성장했
다. 디카와 폰카의 화질
성능을 비교할 수

는 없지만 디카의 수준을 따라가기 위한 폰카의 노력은 계
속 되고 있고 그 노력 중에 A/F기능은 필수조건이라 생각
한다. 화소수와 렌즈의 해상도는 높아졌지만 물체 거리에
따른 포커싱이 없다는 것은 무언가 카메라로서 부족함을
느끼기에 충분하다. 또한 언제나 가지고 다니는 모바일폰
에 있어서 영상을 통한 카메라 이외의 사업 창출도 가능하
다. 최근에는 카메라를 통한 얼굴인식기술이 발전되고 있
는데 지문인식, 홍채인식 등과 더불어 폰카메라를 보안용
으로 활용가능하다고 본다. 또한 가까운 물체도 포커싱하
여 선명하게 볼 수 있으므로 동전보다 작은 특정 pattern
으로부터 많은 정보를 손쉽게 전송하는 서비스도 가능하
리라 본다. 이러한 고품질의 카메라로서의 기능과 활용성
을 생각한다면 A/F기능은 상당히 중요한 의미를 갖는다.

**폰카메라의 기능성·활용성 고려시 A/F기능의
중요성 높아**

일반적으로 모바일폰은 휴대성이 중요하므로 가볍고 얇아
야 한다. 따라서 A/F 카메라모듈이 적용되기 위해서는
A/F구동 렌즈의 크기가 휴대폰의 경량화·슬림화에 대응
되어야 한다. 초기에는 구동장치보다 카메라모듈 자체에
만 신경을 썼었다. 그러나 지금은 그 구동원이 점점 작아
져 거의 고정초점 카메라 모듈 크기와 비슷하게 되었다.
따라서 필자는 2008년에는 A/F가 기본 사양이 될 것으로
강하게 믿고 있다.

이에 몰량 대응 가능한 양산성을 비롯하여 가격 경쟁력이
가능했을 때 성능적으로 차기 A/F 렌즈에 필요한 것은
아래와 같다.

1. 구동시 기울어짐 없을 것
2. 모바일 기준의 신뢰성 확보
3. Sensor의 Pixel size가 작아지고 포커싱 하여 렌즈의
초점심도가 클 필요가 없으므로 밝기의 증가를 위해
F#가 2.5 이하가 되도록 함.

1,2번은 해결이 되어 가고 있고 같은 높이에서 렌즈의 F#
를 줄이는 것은 아직 무리가 있다. 하지만 금형, 사출, 조
립 기술 및 재질이 조금만 더 향상된다면 조만간 가능 할
것으로 보인다.

카메라모듈도 2000년 초만 하더라도 고객이 필요로 하지

않을 것이라는 예측에 따라 개발 및 준비가 활발하지 못했지만 결국 예상외로 거대한 시장이 되었다. 마찬가지로 폰 카메라 A/F도 고객이 찾지 않는 탓에 아직 주목받지 못하고 있었다.
하지만 필자는 고객이 찾지 않는 것이 아니고 우리가 고객

이 원하는 것을 미처 준비하지 못한 것이라고 생각한다. 우리는 아직도 고객에게 끌려가는 것에만 익숙한 경향이 있다. 발전은 고객을 끌어가는 힘에서부터 나온다고 생각한다. 항상 도전하고 앞서가는 정신이 아쉬울 때다.

프로답게 생각하고 프로답게 일하는 ProOptics

영문도메인 : www.prooptics.co.kr

한글도메인 : 프로옵틱스

- * 04년 : 부품소재 전문기업 (467-866)경기도 이천시 부발읍 야미리 475번지
- * 05년 : 부설연구소 인정, 벤처기업인정서 취득 전화 : 031-635-9732, 636-9732
- * 06년 : INNO-BIZ 인정서 취득 팩스 : 031-635-8732
- * 07년 : NEP 신제품인증서 취득 연구소장 : 이학박사 정진호(011-304-1353)
- * Line CCD용 2um 분해능 PCB, LCD 검사 렌즈 양산 => NEP 신제품인증
(8k : zoom1016, zoom1428), (8k 2.6X dual, 12k 0.38X, 0.53X, 1.25X fixed)
- * 노광면적 $\phi 200$, 5um 분해능 LCD 노광렌즈 조립 기술 개발중
- * 0.25um 분해능 Wafer 검사광학계 개발진행 및 특허출원(06년 8월)
- * HDTV급 입체 카메라 개발 완료 및 특허출원(국내: 06년 4월, PCT: 07년 3월)
- * 초정밀 편심조립 기술 개발 및 특허출원(06년 8월)
- * 원자로감시 내방사선 줌렌즈 개발 성공(06년 4월)
- * (지문에 습기가 있어도 가능한)지문인식 광학계 설계 제작

**고해상력시대에 아직도 범용렌즈를 사용하고 계십니까?
당사의 맞춤형렌즈는 귀사의 장비 성능을 한층 높여줄 것입니다.**