

[유망전자기기·부품 현황분석]

CMOS 이미지센서

- 1) 개요
- 2) 시장 동향
- 3) 기술 동향
- 4) 시장 점유율
- 5) 업계 동향
- 6) 가격 동향
- 7) 주요업체 프로파일

2005년 7월
사업기획개발센터

1) 개요

- 이미지센서는 빛을 전기적 신호로 바꾸어 주는 소자로서 빛을 받는 만큼 charge를 발생시키는 수광부와 charge를 전압으로 변환하여 최종의 형태로 가공하는 회로부로 나뉨
- 이미지센서는 CCD 이미지센서와 CMOS 이미지센서가 대표적이며, CCD 이미지센서의 경우 수광부에서 발생한 전하를 gate 전압으로 출력단까지 이동시킨 후 최종단에서 전기신호로 변환되는 것과 달리 CMOS 이미지센서는 모든 화소부에서 각각 전기신호(전압)로 바뀌어 최종단까지 전달
- CMOS 이미지센서는 각 화소마다 CMOS switching 회로가 있고 많은 경우 ADC를 내장함에 따라 pixel array 주변에 회로가 많아 photon shot noise나 수광부 자체의 noise외에도 CMOS 회로에서 기인하는 여러 종류의 noise 때문에 초창기에는 CCD와 비교해 화질에 큰 차이가 존재하였으나 이 후 현재까지 여러 가지 pixel 설계기술 및 공정기술과 noise 저감 회로 기술이 발전하여 현재는 중, 저사양 CCD 이상의 화질을 확보함
- 1967년 최초로 MOS형 passive pixel 이미지센서가 개발된 이후 심한 noise로 인하여 한동안 발전이 정체되어왔지만, 90년대 중반 JPL에서 CMOS형 active pixel 이미지센서가 개발되면서 foundry 산업의 발전과 더불어 공정기술 및 pixel 설계 기술이 발전하고 noise 저감 설계기술 개발 등으로 인해 CMOS 이미지 센서의 성능이 눈부시게 발전하여 CCD 센서에 비하여 저전력화, 고집적화, 경제성 등에서 다음과 같은 기술적 차별성을 가지게 되었음
- 저전력 측면에서 보면, CMOS 이미지센서는 standard CMOS 공정을 그대로 사용하므로 1.8V~3.3V 정도의 전원을 사용하는 반면, CCD의 경우 화소부에서 발생한 charge를 gate에서 인가하는 전압으로 구동하기 때문에 10V 이상의 고전압을 사용
- 고집적화 측면에서 보면, 화소부, timing generator 및 기타 주변 회로들이 모두 standard CMOS 공정을 통해 제조되어 한 chip안에 센서 기능 이외의 application specific 회로까지 모두 집적하는 것이 가능하기 때문에 이를 이용하는 시스템 디자인은 CCD를 이용하는 시스템에 비해 시스템 소비 전력과 크기를 획기적으로 낮출 수 있으며 이러한 고집적화 특성은 CMOS 이미지 센서를 이용한 많은 smart application을 창출

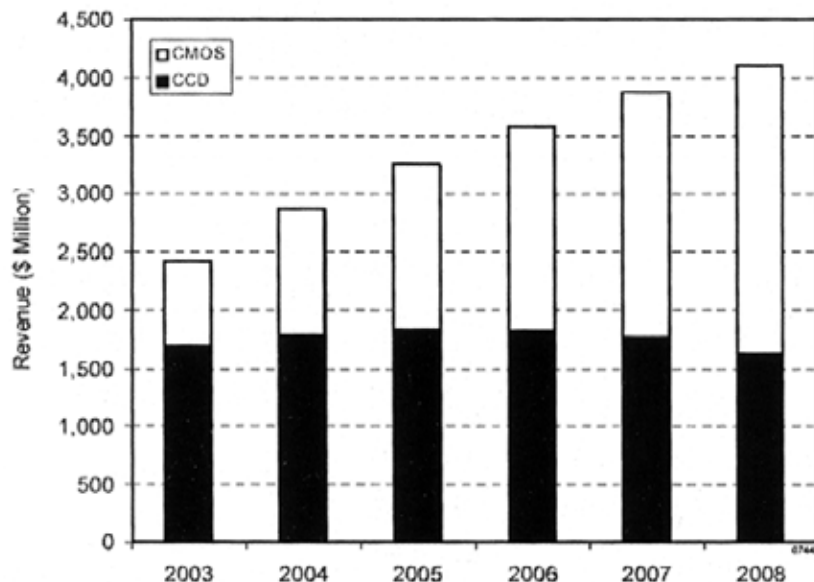
- 경제적 측면에서 보면, CCD의 경우 전용 Fab에서만 생산이 가능하나 CMOS 이미지 센서의 경우 standard CMOS Fab. foundry에서 개발이 가능하여 생산비용이 저렴할 뿐만 아니라 고집적화 특성으로 인해 시스템 디자인에서도 CMOS 이미지 센서를 이용할 경우 부품 수를 줄일 수 있어 시스템의 비용을 줄일 수 있음

2) 시장 동향

가) 세계시장

- 20년 이상 CCD 센서가 이미지 센서 시장을 독점해왔으나 최근에는 CMOS 이미지 센서 시장이 급격히 성장하여 2002년도에 이미 물량으로는 CCD 센서를 넘어섰으며 2007년에는 매출액으로도 CCD를 추월할 전망
- 고화소 이상 디지털 카메라나 저 Noise 특성이 중요한 분야에서는 CCD 센서가 주로 사용되고 있으나 저전력 특성이 중요한 모바일 분야나 기능의 고집적화가 중요한 특수 분야, 고속 고화소 특성이 중요한 분야 등에서 CMOS 이미지 센서의 사용이 급격히 증가

<그림 V-26> 이미지 센서의 매출액 추이



* 자료 : PennWell, 2003. 11.

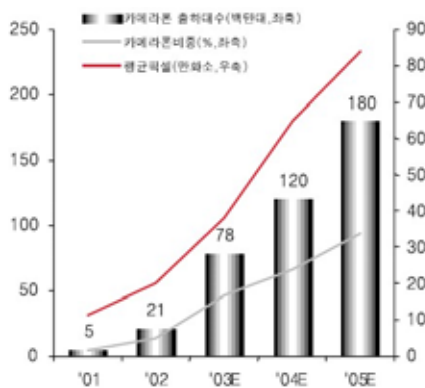
- 주요 애플리케이션으로는 모바일 폰, 디지털 스틸카메라, 광마우스, 감시카메라, 생체인식 등이 있음

◦ 모바일 폰

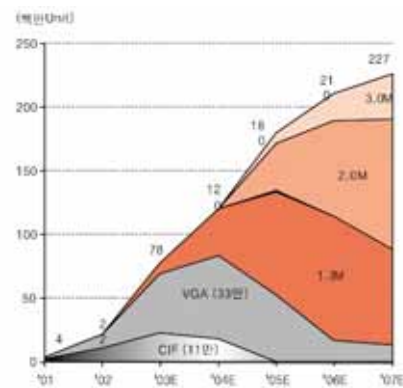
- 저전력 특성, 소형성 및 경제성 등의 주요 특성으로 인하여 CMOS 이미지센서 시장의 급속한 성장을 가능하게 하여 2004년 1억 2000만 대의 판매를 기록, 전년 대비 53% 성장 예상
- 2004년 말까지 130만~200만 이상 고화소 폰 모델 중심으로 CCD센서 우위의 구조이나 2007년까지 CMOS 센서 성능의 눈부신 발전으로 2008년에는 200만 화소급 이하의 카메라 폰에서는 거의 100%가 CMOS 센서를 채용할 것으로 예상됨

<그림 V-26> 카메라폰의 시장

(a) 출하대수, 비중, 평균픽셀



(b) 카메라폰 화소별 비중 추이



(c) 세계 카메라폰 수요예상

구 분	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년
전체휴대폰수량	580 Mil.	537 Mil.	573 Mil.	598 Mil.	680 Mil.
카메라폰 수량	132 Mil.	188 Mil.	229 Mil.	263 Mil.	298 Mil.
카메라폰 비중	26 %	35 %	40 %	44 %	49 %
CMOS모듈비중	63 %	69 %	72 %	75 %	77 %
CCD모듈 비중	37 %	31 %	28 %	25 %	23 %

* 자료: TSR MARCH, 2004

◦ 디지털 카메라

- 2004년도 전 세계 디지털 카메라 매출액은 전년도 대비 39% 증가를 이루었으며, 2008년도에는 1억대에 이를 것으로 전망.

- 대부분의 디지털 카메라에는 CCD 센서가 사용되어 왔으나 최근에는 백만 화소 미만의 저사양 카메라뿐 아니라 Cannon을 비롯한 최고급형 SLR 카메라에서도 CMOS 센서가 사용되는 등 디지털 스틸 카메라 시장에서 CMOS 센서의 사용이 확대

<그림 V-27> 디지털 스틸 카메라



(a) 시그마 SD9

(천6백만 화소급, 유효화소수 3백만)



(b) Cannon EOS 1Ds Mark II

(천 2백만 화소)

- 광 마우스
 - 일반적으로 CMOS 이미지 센서를 사용하고 있으며, 카메라 폰 시장이 성장하기 이전의 가장 큰 CMOS 센서 시장 중에 하나였음
 - 광마우스용 센서는 시장규모가 매우 크고, 앞으로도 지속적인 성장을 할 것으로 보이지만, 가격이 매우 낮고 광범위한 특허로 인해 Agilent와 STMicroelectronics사의 독점 시장을 뚫기 어려움
- 감시 카메라 시장에서도 CMOS 센서의 시장 확대가 두드러지고 있는데 이는 CMOS 센서의 기능 집적도로 인하여 smart sensor system의 one chip화가 가능하기 때문
- 생체인식
 - 1998년부터 전 세계 시장이 매년 2배 이상 성장하면서 지문, 손, 얼굴, 음성, 서명, 홍채 등 사람의 신체 특징으로 개인을 구별하고 인증이 활발한데 그중 지문인식 시장의 비중이 가장 높으며, 이러한 인식을 위해 여러 가지 방식 중에 CMOS 이미지 센서를 이용한 시스템이 유력한 방법 중 하나임
 - 홍채 인식 시스템도 CMOS 이미지 센서를 이용하여 저렴한 개발이 이루어지면 가장 높은 정확성과 속도로 인하여 모바일폰이나 PDA 등을 이용한 상거

래 인증 등의 분야에서 지문인식과 함께 충분한 잠재력을 가짐

나) 국내시장

- 국내 CMOS 이미지센서 시장은 카메라폰의 호황, 주요 특성, 전용펌웨어 파운드리에서 개발양산이 가능 등으로 인하여 급격히 성장하여 세계시장점유율이 현재에 약 35%로 급성장
- 카메라모듈 최대 수요처인 삼성·LG 등 휴대폰 업체가 CMOS 방식 카메라모듈을 선호하기 때문에 삼성테크윈과 삼성전기 등이 CMOS 방식 카메라모듈의 개발 및 양산에 전력을 쏟고 있음.
- 전량 수입에 의존하던 휴대폰업체 팬택&큐리텔은 CMOS 센서 기반의 300만 화소급 카메라 모듈의 자체 개발에 성공, 자체 300만 화소 카메라폰 모델에 적용하는 동시에 외부 판매도 추진.

<표 V-32> CMOS 이미지센서 국내 시장규모 추이

(단위: 수량-백만개, 생산-억 원, 수출-백만불)

구 분		2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년
생산	수량	24	80	130	188	272	307
	금액	6,820	10,850	15,000	21,690	30,000	33,900
수출	수량	11	50	115	160	220	250
	금액	198	600	805	1,040	1,320	1,490

* 자료: 한국전자산업진흥회

* 주: ¹⁾환율(W/\$)-1,150원 적용

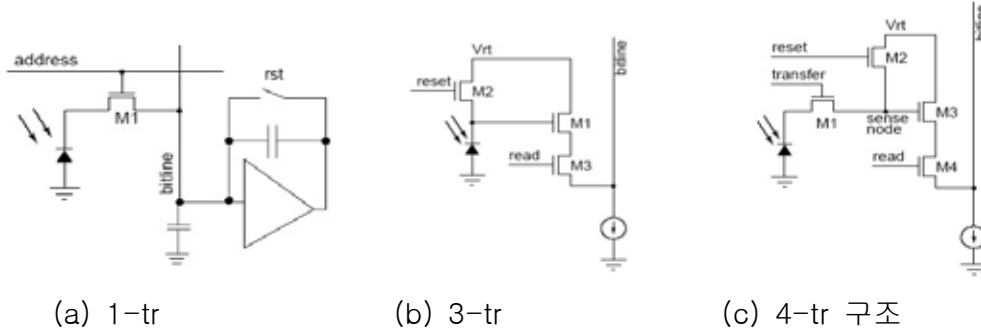
3) 기술 동향

가) 픽셀 구조

- CMOS 이미지 센서의 화소 구조는 한 화소를 이루는 트랜지스터의 개수에 따라 1-Tr, 3-Tr, 4-Tr 구조로 나뉘는데 최근 서로 다른 화소가 몇 개의 트랜지스터를 공유하여 1.75-Tr, 2-Tr, 1.5-Tr등의 구조를 제안하기도 함
- 1-tr 구조의 화소는 화소마다 트랜지스터가 1개만 사용되기 때문에 3-tr 구조나

4-tr구조에 비하여 수광부 면적을 크게 할 수 있다는 장점이 있으나 구조적으로 기생용량(parasitic capacitance)이 많이 발생하는 수동형 화소(Passive Pixel) 구조

<그림 V-28> tr의 구조



- 주로 사용되는 구조는 4-tr 구조와 3-tr 구조인데 3-tr 구조는 1-tr 구조가 기생 용량에 취약했던 구조를 개선하기 위해 고안한 것으로 source follower가 삽입된 간단한 구조의 능동형 픽셀 센서(APS, Active Pixel Sensor)로 1-tr 구조에 비하여 fill factor(단위 화소 면적당 photodiode 면적 비)가 떨어지지만 4-tr 구조에 비해서는 우수함. 그러나 source follower의 문턱전압에 따라 이미지 noise가 보일 수 있는 단점이 있음
- 4-tr은 가장 많이 사용되고 있는 구조로 픽셀의 신호를 읽는 도중에 발생하는 noise를 억제하기 위하여 제안되었으며 CCD형 이미지 센서와 흡사하나 CCD와 같이 픽셀의 출력단으로 floating diffusion을 사용하므로 이미지 lagging 현상¹⁾이 발생하기 쉽고 3-tr 구조와 마찬가지로 문턱전압의 불균일도에 따른 이미지 noise 문제, 다른 구조에 비하여 많은 트랜지스터로 인한 fill factor 문제 등이 단점으로 지적되며 이러한 이미지 lagging 문제를 해결하기 위하여 Photo-Gate Type CMOS APS가 제안되어 이로 인해 암전류가 늘어나는 것을 줄이기 위해 Pinned Photo Diode 구조가 사용됨

나) Noise와 reading 회로

- 화소부에서 광신호를 전압 신호로 변환하면 이 신호가 가능한 한 noise에 영향을 받지 않도록 검출하는 부분으로 CMOS 이미지 센서는 전압으로 신호를 처리하므로 화소의 물리적 특성에 기인한 noise외에도 각종 신호의 coupling 및 회로적 mismatch 등으로 인해 noise에 노출될 가능성이 높으며 이러한 noise는 크게 시간적으로 변하는 temporal random noise와 위치에 따라 변하는 fixed

1)

pattern noise로 구분

◦ Temporal Noise

- Pixel Photon Shot Noise : 근본적으로 입자를 검출하는 과정이 Poisson 분포를 따르는 random process이며 센서가 photon을 검출하는 자체가 가장 근원적인 noise중 하나로서 센서의 full well
- Pixel Reset kT/C Noise : 픽셀의 신호 레벨은 픽셀이 reset되어질 때의 신호 레벨에 대하여 상대적으로 정의하는데 이 때 픽셀의 reset 레벨과 관련한 thermal noise를 reset noise 혹은 kT/C noise라고 하며, reset 회로 디자인 시, CDS를 사용하는 경우라 하더라도 reset noise를 최대한 없앨 수 있는 구조를 사용
- Pixel Dark Current Shot Noise : 픽셀의 photodiode leakage current와 관련한 shot noise로 노출 시간에 비례하며 픽셀의 total capacitance가 클수록 줄어드는데 일반적으로 CMOS 공정 특성의 영향을 많이 받음
- MOS Device Noise : 픽셀이 가지는 amplifier noise로 주로 MOS의 thermal noise나 $1/f$ noise에 기인
- Column amplifier kT/C Noise : 픽셀 output sampling과 reset sampling 과정이 un-correlated 프로세스인 경우 두 신호 간에 column sampling capacitance에 따른 kT/C noise가 존재하는데 이러한 현상을 줄이기 위해 CDS (Correlated Double Sampling) 회로를 사용
- ADC Noise : 주로 ADC의 quantization noise에 기인

◦ Fixed Pattern Noise (FPN)

- 고정 패턴 noise는 주로 픽셀과 칼라 필터의 불일치, column 마다의 amplifier, programmable gain block, ADC 회로간 mismatch등이 주 요인
- Dark current에 의한 FPN은 픽셀 간 photodiode의 leakage current mismatch에 의한 FPN으로서 노출시간이 긴 경우 더욱 문제
- 가장 눈에 잘 띄는 종류의 FPN은 가로줄이나 세로줄의 패턴이 생기는 경우. 이는 여러 가지 signal path간에 mismatch가 있거나 row 단위의 작업들이 충분히 correlate되지 않는데 기인

◦ Readout 회로의 요구 사항

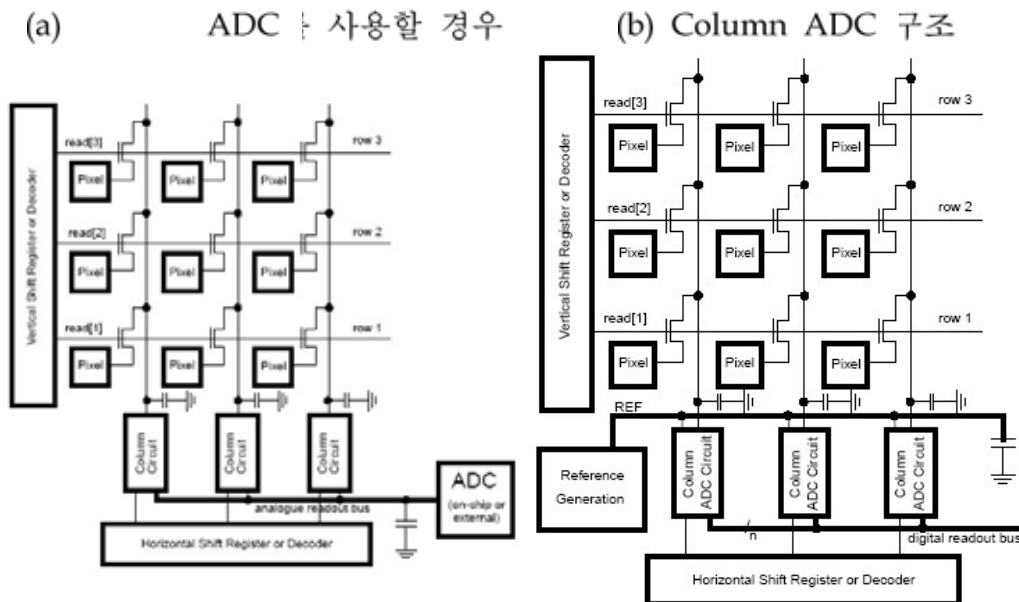
- 저전력, 낮은 thermal noise, High power supply rejection, Column FPN 지

양, 적은 면적, 고속 동작 등이 있음

다) on-chip ADC

- CMOS 이미지 센서는 이미지 처리를 위해 주로 디지털 로직을 사용하므로 on-chip ADC가 필요하며, 한 개의 pipeline ADC를 사용하는 구조는 모든 픽셀이 동일한 구조의 ADC를 거치게 되므로 여러 ADC를 사용하는데서 기인하는 회로적 mismatch를 피할 수 있으나 면적이 크고 회로 설계가 어렵다는 단점이 있음
- Column ADC 구조는 각 column마다 ADC를 갖는 구조로서 다음과 같은 특징을 가지고 있음
 - 픽셀 array 크기나 속도에 상관없이 thermal noise와 무관하고, Thermal noise가 적으며, 반복적 구조를 이루어 array로 만들기 좋으며 면적이 적음. 또한, 저전압 구조에 유리, 저전력, 고속 동작에 유리, DNL 특성 우수, 회로의 mismatch나 coupling에 의한 세로줄 FPN 발생 가능 등

<그림 V-29> CMOS 이미지센서의 구조



라) ISP (Image Signal Processing)

- ADC까지 거쳐 나온 data는 일종의 raw data로서 사람이 보기에 자연스러운 그림을 만들기 위해서는 일련의 color processing, gamma correction, auto white

balance, auto exposure control 등이 작업 필요

- Interpolation : 칼라 센서의 필터는 일반적으로 R/G/B 원색 필터와 Ye/Cy/Mg/G 보색 필터가 있는데 각 픽셀마다 한 가지 필터만 사용하며, 따라서 모든 픽셀마다 칼라를 표현하기 위해 실제로 사용하지 않는 칼라 성분 값을 필요로 하는데 이러한 성분을 찾는 작업을 interpolation 이라 함
 - 일반적으로 칼라 필터를 사용하게 되면 필터의 투과율 때문에 픽셀의 sensitivity에 영향을 미치고 interpolation을 하고 나면 이미지의 고주파수 성분이 필터링 되는 효과가 생기므로 high pass filter로 고주파수 성분을 강조할 필요가 있음
- Color Correction : 실리콘과 각 칼라 필터의 주파수 특성이 사람의 색반응도와 일치하지는 않기 때문에 칼라 필터만 통과한 그림은 색이 부자연스러워 사람이 느끼기에 자연스러운 칼라를 위해서 색을 보정하는 작업이 필요
- Gamma Correction : Display 장치는 입력신호와 출력 밝기가 물리적으로 non-linear 특성을 가지는 경우가 많은데 이러한 경우 센서의 출력을 display의 비선형 특성을 미리 고려하여 해당 display를 통해 이미지를 볼 경우 이미지가 자연스럽게 함
- Auto White Balance : 사람의 눈은 광원과 무관하게 항상 흰 색을 흰 색으로 인식하는 특성을 가지고 있으나 실리콘과 칼라 필터는 광원의 주파수에 따라 반응이 다르기 때문에 흰 색을 포함하여 이미지의 칼라가 광원마다 다르게 보이게 되며 이런 현상을 보상하여 광원이 달라도 항상 일정한 색감을 유지하기 위한 기능
- Auto exposure : 주변의 밝기 상태에 따라 노출 시간과 gain을 적절하게 조정하여 전반적으로 최적의 dynamic range를 유지
- Flicker canceling : 형광등과 같이 주기적으로 밝기가 변하는 광원이 있을 경우 CMOS 이미지 센서의 rolling shutter 방식의 특성으로 인해 이미지에 가로 방향의 밝고 어두운 띠가 반복하게 되는데 이러한 띠를 없애기 위해 노출을 적절히 조절하거나 밝고 어두운 부분을 적절히 상쇄하여 띠가 보이지 않도록 하는 기능
- Windowing과 Scaling : CCD 센서와 다르게 CMOS 이미지 센서는 line decoder와 column decoder를 가지고 addressing을 하므로 원하는 이미지 영역만 출력하는 windowing 기능이 가능하며 뿐만 아니라 픽셀을 쉼아서 읽거나

디지털 필터 기능을 이용해 다른크기의 그림으로 축소하는 scaling 기능도 가능

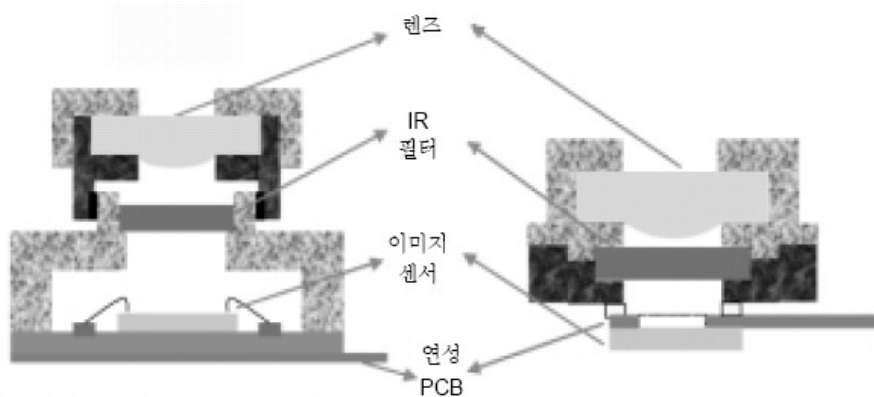
마) Micro lens

- 고화소 센서일수록 화소의 크기가 점점 더 작아지므로 갈수록 fill factor가 줄어들게 되는데 이런 경우 각 화소마다 그 위에 투과율이 높은 물체를 물방울처럼 적당한 곡률을 유지하게 하여 렌즈 효과를 줌으로서 실질적인 fill factor를 상당히 개선시킬 수 있음

바) Package 및 모듈 산업

- CMOS 이미지 센서는 일반적인 CMOS 칩과 달리 물리적인 환경에 약하고 불순물에 오염되기 쉬우며, 크기가 중요하지 않은 경우에는 LCC 타입의 package도 사용할 수 있으나, 카메라 폰용과 같이 경박 단순한 특성이 중요한 시장에서는 COB, COF, CSP 등이 많이 사용
- COB(Chip on Board)
 - COB 방식은 연성 PCB와 이미지 센서 칩을 wire로 연결하는 방식으로 기존의 반도체 생산라인과 유사한 공정을 사용하여 생산성이 높으나 wire bonding을 위한 공간이 필요하여 모듈의 크기가 커지는 단점
- COF(Chip on Film)
 - COF 방식은 COB와 같이 연성 PCB에 바로 부착하지만 이미지 센서를 뒤집어 bumping 방식으로 PCB나 film의 뒷면에 부착하며, 따라서 COB처럼 wire를 위한 공간이 필요하지 않으며 렌즈 경통까지의 높이도 낮출 수 있어 경박단소한 모듈 디자인에 유리함은 물론 COB에 비하여 공정이 더 단순

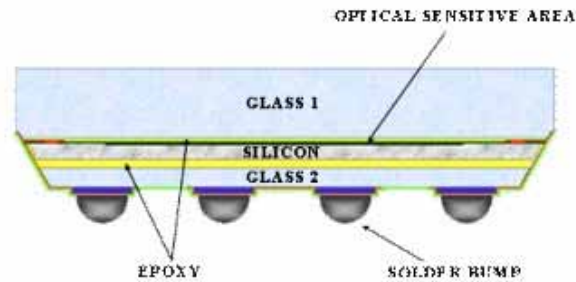
<그림 V-30> COB(좌측) 방식과 COF(우측) 방식의 차이



◦ CSP (Chip Scale Package)

- 이스라엘의 헬케이스 사가 원천 특허를 가지고 있는 방식으로 이미지 센서 칩에 IR필터와 BFA가 탑재된 방식의 package로 모듈의 면적을 작게 하는데 유리하고 모듈 제작 공정이 가장 단순한 반면, 센서 가격이 비싸고 납기 대응이 불안한 단점

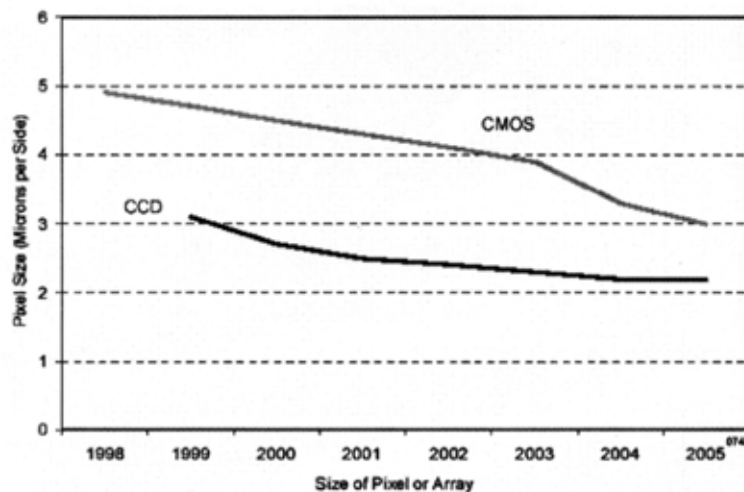
<그림 V-31> CSP 단면도



사) CMOS 센서

- 점점 고화소가 되면서 화소의 크기가 줄어들어 2005년에는 $3\mu\text{m}$ 경에 이를 것으로 예상됨

<그림 V-32> 연도별 화소 크기 변화 추이



4) 시장 점유율

- 국내에서 사용되는 이미지 센서의 50% 이상을 하이닉스에서 분리된 매그나칩 반도체에서 생산하고 있으며, 동부아남반도체의 경우 Foveon, 픽셀플러스 등에

서 설계한 제품을 중심으로 생산

<표 V-33> 2004년 CMOS 주요업체별 국내시장 점유율

업 체 명	매 출 액	점 유 율
매그나칩반도체	2,285 억원	57%
동부아남반도체	768 억원	19%
픽셀플러스	400 억원	10%
기 타	547 억원	14%

* 자료: 한국전자산업진흥회, 2005. 03.

5) 업계 동향

- 2004년도 중반기까지 0.35 μ m 및 0.25 μ m 공정을 이용하여 제조된 제품이 주로 사용되었으나 130만 화소 이상의 제품이 급격히 늘어날 것으로 예상되는 2005년부터는 0.18 μ m 공정을 사용한 CMOS 이미지 센서가 급격히 늘어날 것이며 foundry 산업은 0.13 μ m 이미지 센서 공정의 개발 경쟁이 치열해 지고 있음
- 1998년 Agilent는 초당 1500 프레임을 처리하는 CMOS 이미지 센서를 개발하여 광마우스 제품에 적용하여 시장에서 크게 성공
- 2003 년 이스라엘의 Transchip사는 jpeg 기능을 CMOS 이미지 센서에 집적시켰으며, 2004년 말 현재 ESS, Agilent, Micron 등에서도 jpeg 기능이 내장된 제품을 선보임
- Foveon 사는 빛의 주파수에 따라 수직방향으로의 침투 정도가 다른 성질을 이용하여 칼라 필터를 사용하지 않고 픽셀마다 색 신호를 구분할 수 있는 픽셀구조를 개발하였는데 이로 인해 유효화소수 300만 이상 급 센서로 1600만 화소급의 카메라 개발하였으나 설계와 공정이 까다롭고 신호처리가 어려움
- Cannon, Matsushita 등은 2004년 기존의 3-tr, 4-tr구조가 아닌 주변 픽셀이 일정 트랜지스터를 공유함으로서 2-tr, 1.5-tr, 1.75-tr등의 새로운 구조의 픽셀 개발하여 fill factor 향상
 - Cannon은 자체 리소그래피 기술을 이용하여 reticle 크기보다 큰 35 mm 크기의 SLR 카메라용 CMOS 이미지 센서를 개발, 채용
- Micron Technology는 DRAM과 Flash memory가 주력인 회사로서 2001년

Photobit Co.를 인수하여 CMOS 이미지 센서 생산, 2004년 후 반부터 VGA, 130만, 200만 등 모바일 폰용 고화소 CMOS 이미지 센서 본격 양산

- OmniVision 사는 자체 Fab을 보유하지 않으면서도 Foundry를 이용 2003년도 전 세계 CMOS 센서 시장 점유율 1위 차지
- 매그나칩 반도체는 국내 CMOS 이미지 센서 기반의 VGA급 모바일 폰용 시장에서 우위. 0.18 um 공정을 이용한 130만 화소 개발에 주력. CMOS이미지 센서의 매출은 2004년도에 전체매출에서 20%정도를 차지하며 핵심사업으로 자리매김. 미국의 소형 CMOS이미지센서 반도체 설계회사인 아이시미디어를 인수해 설계능력을 강화
- 픽셀플러스사는 2000년에 설립된 CMOS 이미지 전문 벤처회사로서 2004년 국내 최초 130만 화소 모바일 폰에 CMOS 이미지 센서 탑재. 최근에는 0.18um공정을 이용한 200만 화소급 CMOS이미지센서 출시 일본 샤프사의 CMOS 센서 모듈 사업부문에 제품을 공급하고 있으며 기타 모바일 폰용 이외의 센서도 개발 중

6) 가격 동향

- 30만 화소에 이어 시장의 중심으로 자리 잡은 130만 화소 CMOS 이미지센서는 최근 가격이 10달러 이하로 떨어진 상황
- 그러나 130만 화소 CMOS 이미지 센서의 경우 양산 지연 및 수율 악화 등으로 인해 공급 부족이 예상되며, 특히 130만 화소 CMOS 이미지 센서의 생산 설비가 아직 수요를 따라가지 못하는 상황에 있기 때문에 공급 부족이 장기화될 가능성도 제기됨

<표 V-34> 130만화소급 CMOS이미지센서 가격동향

(단위: US \$, 개)

구 분	2003년	2004년	2005년 3월
CMOS이미지센서 (130만화소급)	9	8	5

* 자료: 한국전자산업진흥회 조사

* 주: 시장가 기준 집계

7) 주요업체 프로필

업 체 명	주 소	연 락 처	홈페이지	생산지
동부아남 반도체	서울 강남구 대치동 891-10	02-3484-2888	www.dsemi.com	부천 음성
매그나칩 반도체	충북 청주시 흥덕구 향정동 1번지	043-270-3114	www.magnachip.com	청주 구미
픽셀플러스	경기 수원시 팔달구 인계동 1017 경기빌딩 502호	031-234-5311	www.pixelplus.co.kr	-