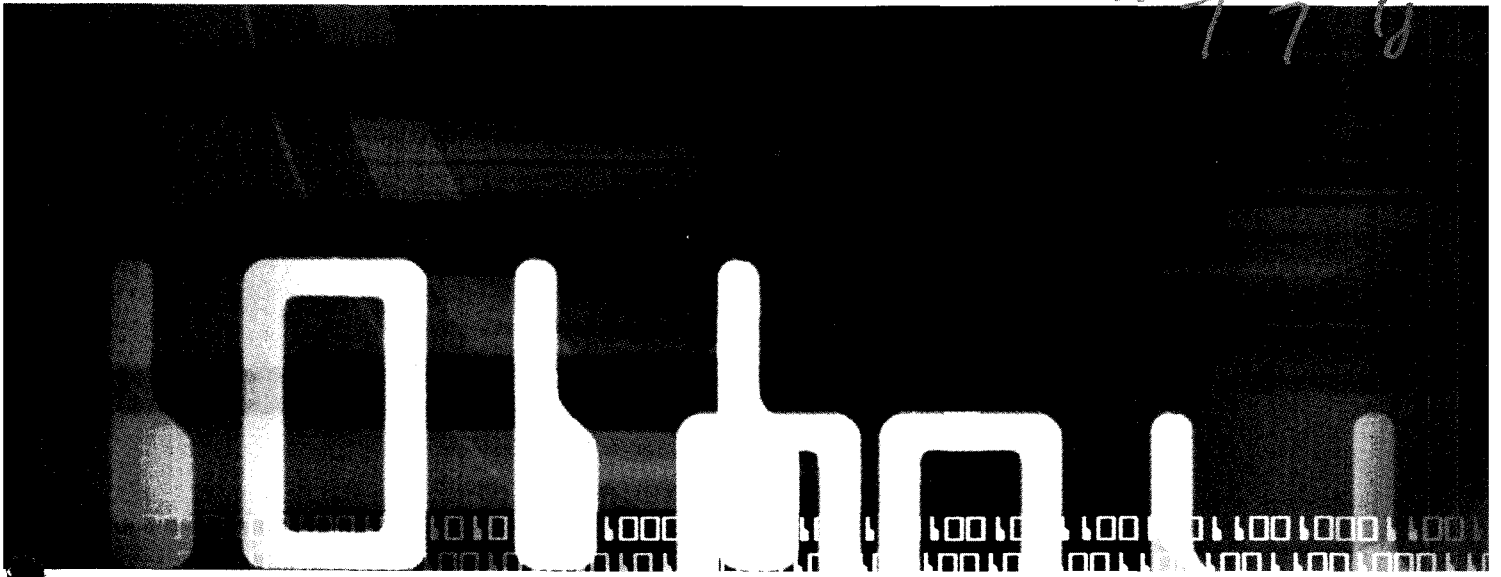


기획특집
778



영상시장의 디지털화에 따른 이미지센서의 부상

디지털카메라의 화질을 결정하는 핵심요소는 광학렌즈와 이미지센서라 할 수 있다. 렌즈를 통해 들어온 빛을 이미지센서가 전기 신호로 바꿔 좋은 화질을 구현해 내는 것이다. 이러한 이미지센서에도 기술혁신에 따라 새로운 혁명이 시작되고 있다. 사이즈가 작고 감도가 뛰어난 새로운 센서가 개발되고 있는 것이다. 디지털카메라나 카메라폰도 새로운 센서의 개발로 인해 변화의 국면을 맞게 될 것이다. 새로운 개념의 초고감도 센서의 출현은 기존의 것에 비해 단순히 감도가 뛰어난 것에 불과한 것으로 생각하기 쉬우나, 실제 응용분야에서는 가히 혁명적인 기능을 발휘할 것으로 보인다.

편집자 주

CMOS와 CCD

이미지센서가 내장되어 있는 디지털카메라와 카메라폰과 같은 제품의 대중화로 우리 주변에는 어느새 CCD 타입 500만 화소, 모바일용의 CMOS 타입 130만 화소와 같은 단어가 낯설지 않게 받아들여지고 있다.

이미지센서는 광학 영상(optical image)을 전기적 신호로 변환시키는 반도체 모듈로서, 그 영상신호를 저장 및 전송, 디스플레이 장



CCD와 CMOS 이미지센서의 특징 비교

구분	CCD	CMOS
구조	광전변환 반도체와 전하 결합소자로 구성	광전변환 반도체와 CMOS 스위치로 구성
원리	빛 에너지에 의해 발생된 전하를 축적 후 전송	빛 에너지에 의해 발생된 전하를 반도체 스위치로 읽어냄
장점	1. 화질이 우수 2. 감도가 높음	1. 회로의 집적도가 높고 주변 IC와 one-chip화 가능 2. 저소비 전력 3. 가격이 저렴함
단점	1. 제조비용이 고가 2. 주변회로 복잡, 복수 전원, 고소비 전력 3. 주변 IC와 one-chip화 불가능	1. 노이즈가 많음 2. 감도가 낮음 3. Dynamic range가 좁음
활용	1. 고품질 이미지센서용 2. 고화소 고품질 지향	1. 저품질 이미지센서용 2. 지속적인 기술향상 기대

치로 표시하기 위하여 사용한다. 이미지센서에는 실리콘 반도체를 기반으로한 고체촬상소자(CCD : charge coupled device)와 상보성금속산화막반도체(CMOS : complementary metal oxide semiconductor)와 같이 크게 두 가지로 분류된다. 이미지센서 각각의 특징을 살펴보면, CCD는 CMOS에 비해서 노이즈가 적고 이미지 품질이 우수한 것이 특징이며, 동일 화소급의 CMOS보다 크기가 작아서 1/2인치 이하가 되어야하는 DSC(digital still camera) 제품군에 적합하다. CMOS는 대체적으로 CCD에 비해 생산단가와 소비전력이 낮고 주변회로 칩과 통합하기 쉽다는 장점이 있다. 일반적인 반도체 제조기술로 생산하기 때문에 증폭 및 신호처리와 같은 주변 시스템과 통합이 용이하여 생산비용을 낮출 수 있다. 또한 처리속도가 빠르면서 CCD의 1% 정도로 소비전력은 낮은 것이 특징이다.

모바일용 카메라 발전에 따른 CMOS시장의 확대

CCD와 CMOS의 특징과 그 장단점을 비교하면서, 우리는 현 시점에서의 이미지센서 기술개발 동향을 어렵지 않게 짐작할 수 있다. 향후의 이미지센서는 CMOS처럼 일반 실리콘 공정라인을 이용하여 제조비용을 낮추면서 CCD 이상의 고품질의 고감도 특성을 나타내어야 높은 시장성과 경쟁력을 가질 수 있을 것이다. 이는 현 시점에서의 이미지센서 개발 목표라 할 수 있다. 현 기술의 문제점 및 그 한계를 이해하는 것은 향후 우리가 기대하는 이미지센서를 개발하는데 있어서 도움이 될 것이다. 또한 CMOS는 휴대폰과 개인휴대단말기(PDA)용 카메라와 같은 소형 휴대용 단말기에 적합하며, 현재 CMOS의 화소에 있어서도 200만 화소급까지 개발되면서 CCD 시장을 위협하고 있어서 지속적으로 CMOS 시장이 확대될 것으로 보인다.

새로운 개념의 초고감도 센서의 출현

1837년 프랑스의 다게르가 다게레오 타입 카메라를 발명한 이후 1888년 이스트만 코닥이 셀룰로이드 베이스 롤필름을 발매해 대중화됐고, 1935년 코닥이 탄생해 컬러시대로 발전하면서 100년 이상 지속돼 온 아날로그 방식이 반도체 기술의 디지털 카메라에 자리를 내주게 되었다. 이러한 현상은 수년 전부터 지속되어왔다. 최근 디지털 혁명이 급속도로 진행되고 있으며, 그 중 대표적 상품의 하나가 디지털카메라다. 디지털카메라의 화질을 결정하는 핵심 요소는 광학렌즈와 이미지센서라 할 수 있다. 렌즈를 통해 들어온 빛을 이미지센서가 전기 신호로 바꿔 좋은 화질을 구현해 내는 것이다. 이러한 이미지센서에도 기술혁신에 따라 새로운 혁명이 시작되고 있다. 사이즈가 작고 감도가 뛰어난 새로운 센서가 개발되고 있는

영상시장의 디지털화에 따른 이미지센서의 부상

것이다. 디지털카메라나 카메라폰도 새로운 센서의 개발로 인해 변화의 국면을 맞게 될 것이다. 지금까지는 어두운 상태에서 사람의 눈으로 보이는 것을 사진으로는 제대로 구현되지 못했다. 과거의 필름이나 이미지 센서의 감도가 약했기 때문이다. 앞으로 선보일 초고감도 이미지센서는 지금까지의 상식을 뛰어넘는 새로운 기능을 구현하게 된다. 육안으로 보이지 않는 어두운 곳에서도 촬영이 가능해지는 것이다. 다시 말해 사람의 눈보다 감도가 좋은 센서가 출현하게 된다는 얘기다.

이러한 새로운 개념의 초고감도 센서의 출현은 기존의 것에 비해 단순히 감도가 뛰어난 것에 불과한 것으로 생각하기 쉬우나, 실제 응용분야에서는 가히 혁명적인 기능을 발휘할 것으로 보인다.

국내 기술을 통한 고감도 이미지센서 기술개발 급진전

기존의 CCD나 CMOS 이미지센서가 장착된 디지털카메라를 예로 보자. 육안으로는 충분히 볼 수 있는 정도의 어두운 대상도 카메라라는 플래시 없이는 촬영이 불가능한 것이 현실이다. 이것이 바뀌는 것이다. 육안으로도 잘 안 보이는 어두운 대상이 플래시 없이도 촬영이 가능해지는 것이다.

또한 폐쇄회로TV(CCTV)의 경우를 보면 지금의 것들은 어두우면 촬영이 되지 않거나, 되더라도 화상이 흐려 거의 알아보기 힘들다. 이를 극복하기 위해 밤에는 적외선 촬영으로 전환하는 경우도 있다. 그러나 이 또한 선명한 화질을 구현하지 못해 본래의 목적인 사람의 얼굴을 인지하는 등의 능력이 떨어지는 것이다. 이러한 모든 문제를 새로운 고감도 이미지센서가 해결하게 된다. 단순한 감도의 증가로 보이지만 현실에 적용했을 경우 이렇게 큰 변화가 일어나는 것이다.

관련 기술개발이 급진전됨에 따라 올 여름이면 이같은 초고감도 이미지센서의 시제품을 볼 수 있게 될 전망이다. 더구나 국내에서도 이같은 연구개발이 진행되고 있어, 이미지센서 분야에서 상당한 비중을 차지했던 수입의존도 또한 상당부분 줄어들 수 있을 것으로 전망된다. 우리의 기술로 새로운 시대를 열어가게 될 것에 대한 기대가 크다.

한윤성

Planet82 나노전자사업부 사업관리팀장
ulyhan@korea.com