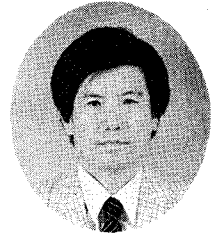


광학기기

-Still Video Camera-



최 홍 규 공학박사
아남정밀주식회사
부설 연구소 부소장

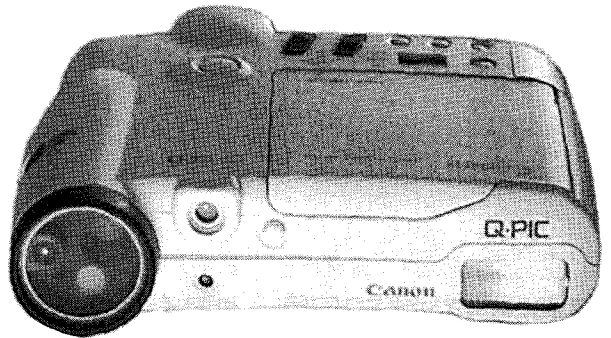
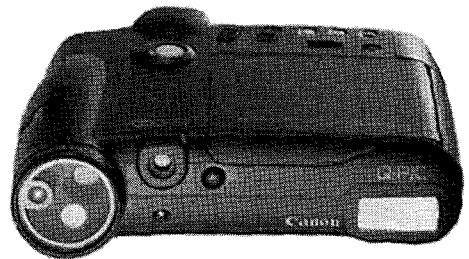
1. 개요 및 특성
2. 구성 및 동작원리
3. 현황 및 향후과제
4. 시장성 및 전망

1. 개요 및 특성

카메라가 발명된지 150년이 지났고 그동안 은염사진기술은 고도의 기술적인 단계에 도달했지만 다음과 같은 근본적인 단점이있다.

- 銀의 자원적한계
- 사용상의 불편 : 현상 및 인화의 화학처리 필요
- 반복사용불가
- 안정성, 보존성의 부족

이러한 은염사진기술의 약점을 보완하기 위해 도입된 것이 Still Video Camera(SVC)이며 그 아이디어는 20년전에(1970년) RCA에서 처음으로 제시되었다. 즉 Video방식으로 정지사진을 찍어서 TV모니터를 통해 영상을 보자는 것이다. 그후 특허출원(1972년 TI社, 1974년 Polaroid社)를 통해 기본적인 모델이 제시되었으나 세계 최초로 주목을 받은 시제품은 1981년 8월 Sony社



에서 발표한 MAVICA이다.

SVC는 종래의 은염film대신 video floppy disc(VFD, 혹은 magnetic disc)에 정지화상을 자기적으로 기록하는 카메라이므로 현상, 인화가

필요하지 않다. 따라서 사진의 전송이 필수적인 보도사진분야에서는 그 즉시성, 기동성때문에 각광을 받고있으나 은염화상의 고화질, 고감도에는 크게 뒤지고 있다. VFD에 기록된 화상은 재생장치와 TV를 이용해서 감상할 수 있으며 필요에 따라 printer로 hard copy 할 수 있고 전화회선을 사용해서 사진영상을 원격지에 전송할 수도 있다. 이 VFD에는 25~50매의 화상, 음성 및 digital data등을 기록할 수 있으며 복제, 삭제, 재생 등의 편집이 가능하다.

위에 기술한 바와같은 특성에의해 SVC의 용도

는 다음과 같다.

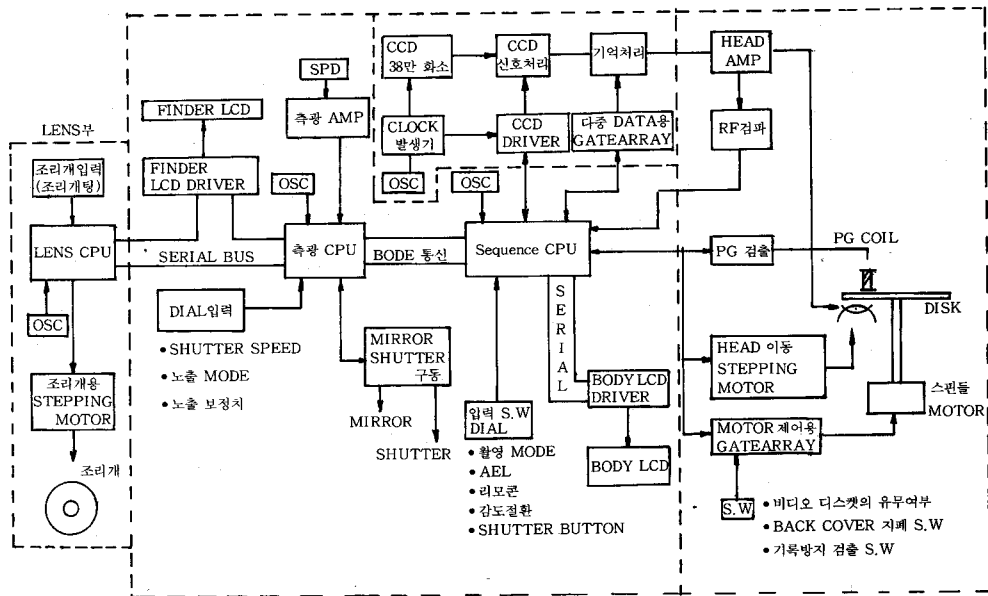
- 보도용 사진전송
- 교육 및 회의용-OHP 및 Slide대용
- 전자정보 catalog-상품소개 및 유통관계
- 전자사진 album
- Polaroid Camera대용
- 디자인사무소-도면검색
- 각종화상정보기기의 화상입력장치
- 정보수집 및 전달-Visual통신
- 가정에서 TV를 통한 사진감상

2. 구성 및 동작원리

종래의 카메라에서는 피사체의 상이 맺히는 곳에 은염 film이 위치하는 반면 SVC에서는 Charge Coupled Device(CCD)라는 평판장방형의 고체촬상소자가 위치해서 피사체의 광학적 영상을 전기적신호로 변환한다. SVC의 구성은 광전변환이 이루어지는 CCD 및 관련장치, 전기적신호를 VFD에 자기기록하는 자기기록재생장치, 그리고 종래의 전자식 카메라의 전자장치의 세부부분으로 되어있다. 상세한 block도는 (그림3)



(그림2) MAVICA



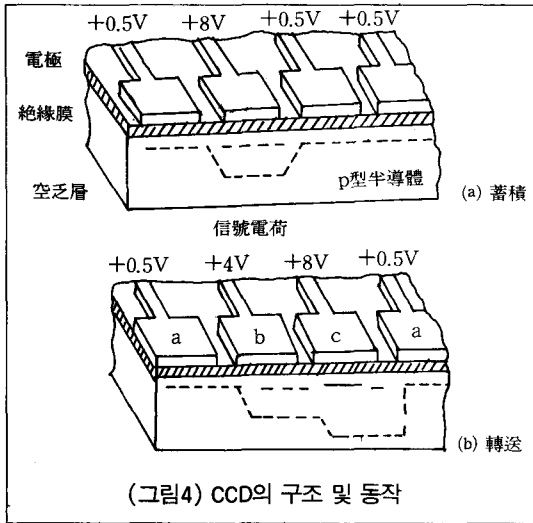
(그림3) SVC의 구성도

과 같다.

전자장치의 주요기능은 자동노출, 자동초점, 전자 flash의 제어에 관한것이므로 설명은 생략하고 SVC의 보다 특징적인 광전변환 및 자기기록 재생의 기본원리에 대해 기술한다.

3.1 CCD 및 관련장치(광전변환)

CCD의 원리는 1970년 Bell 연구소의 Boyle과 Smith에 의해 최초로 발표되었으며 CCD는 minority carrier와 전계효과를 이용한 광전변환 소자이다. CCD는 전극, 절연층, P형반도체로 구성되며 (그림4) 전극에 인가된 펄스전압에 의해 정공은 아래로 밀려나고 정공이있던 장소에 인가된 전압의 세기에 비례하는 공핍층이 형성된다. 이 공핍층에 입사된 광량이 비례하여 전자, 정공이 생성되며 인가된 전압에 의해 전자(혹은 전자)만이 공핍층에 남는다.



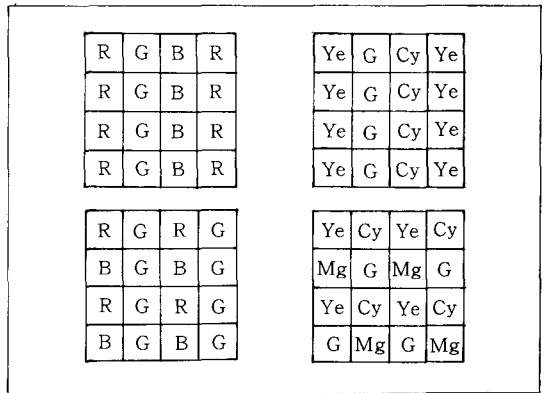
이를 전하의 축적이라고 한다. 인가된 전압의 세기에 비례하여 전극아래에 potential Well이 또한 형성되며 축적된 전하는 potential Well이 깊은곳으로 이동하므로 인가된 pulse전압을 시간의 함수로 적절히 조절하여 축적된 전하를 순차적으로 이동시킬수있다. 이를 전하의 전송이라고 한다. 따라서 CCD의 3대기능은 광전변환, 전하의

축적 및 전송이다.

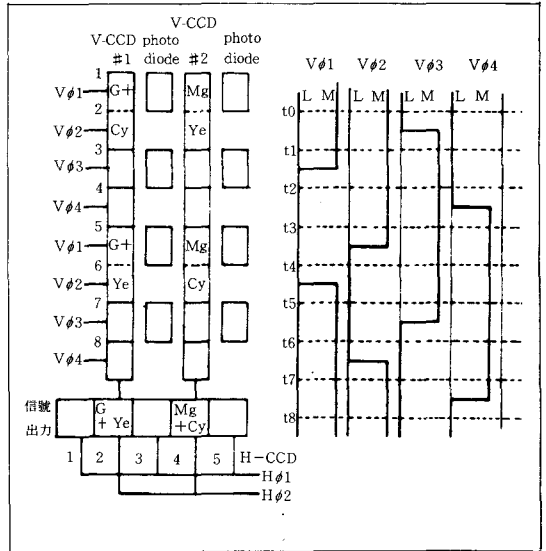
CCD는 바둑무늬의 평판정방형이며 색처리방식(가색법 혹은 감색법)에 따라 각 Cell (畫素)은 색에 대한 감도가 다르도록 (그림5)에 보인바와 같이 4방연속무늬의 형태를 갖는다.

그림5에서 R : red, G : Green, B : blue, Ye : yellow, Cy : cyan, Mg : magenta이다.

(그림6)에서 photo diode가 CCD에 해당하며 CCD에 의해 변환된 영상신호의 휘도와 색도는

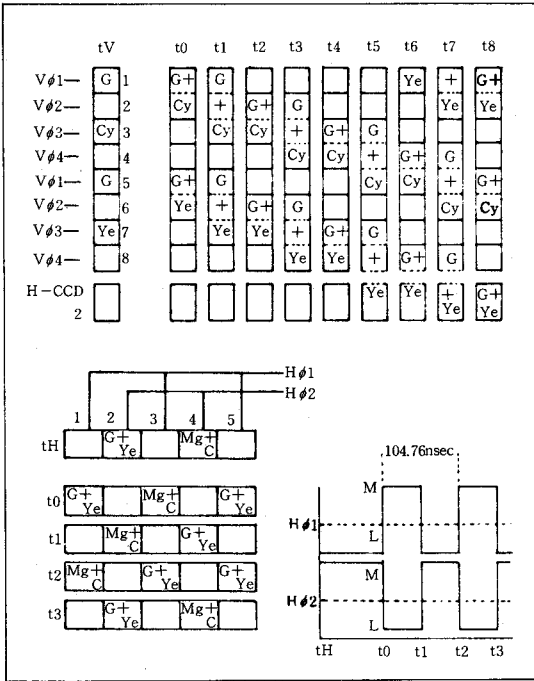


(그림5) 색 filter 구성방법



(그림6) V-CCD 전송 pulse (4상구동)

수직CCD단과 수평CCD군에 의해 (그림7 참조) 순차적으로 출력되어 색분리처리 및 변조회로를



(그림7) H-CCD 전송 pulse (2상구동)

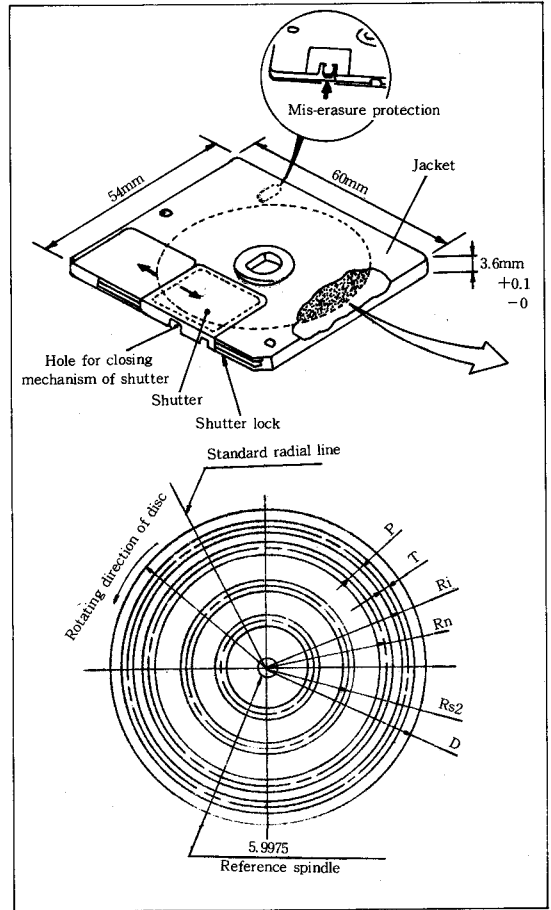
거쳐 TV영상출력을 생성한다.

SVC에 의해 전기적으로 처리된 영상을 TV모니터를 통해 보게되므로 CCD변환과정은 TV의 NTSC방식과 밀접한 관계가 있으며 다음과같이 요약할 수 있다.

- 수직 blanking 기간 : photo diode에서 수직 CCD단으로 전하이동
- 수평 blanking 기간 : 수직CCD단에서 수평CCD군으로 전하이동
- 수평주사기간 : 수평CCD군부터 순차적으로 출력신호

3.2 자기기록재생부

자기기록은 경자성체인 자기매체의 비가역성을 이용해서 정보를 기록, 재생하여 거의 VTR의 기술과 동일하다. SVC에서는 기록매체를 2 inch VFD를 사용한 analog기록방식을 채택하고 있다. SVC의 2 inch VFD의 기본사양은 다음과 같다(그림8 참조).



(그림8) VFD의 구조

1) VFD의 외형

VFD는 실제신호가 기록되는 disc 부분과 그의 덮개인 Jacket로 구성되어 있다. 자기매체는 8mm video용 tape와 같이 metal powder를 사용하고 있으며 기록매체는 Camera에 내장가능하다.

2) 현행 TV모니터의 성능을 살릴수 있도록 video성능을 보정하는 기록 format이다.

3) Field기록 및 frame기록이 가능한 format이다.

4) 도포형 metal disc 및 그것과 동등 또는 그 이상의 성능을 살리기 위해 자기 disc 매체를 사용, 회전수는 3,600rpm(NTSC)으로하고있다. 기록매체의 size상의 제약과 기록매체의 성능때

문에 1track에는 TV화면의 1field를 기록하는 것으로 되어있다.

5) Disc상에 화상(음성, Data)을 기록하는 폭을 track라 칭하고 전부 52track가 있으며 1~50번까지의 track에는 화상(음성, Data)을 기록하고 52번 track(51번 track은 사용안함)은 Cue신호 전용으로 되어있다. 기록기능매수는 field기록시 50매와 frame기록시 25매이다.

6) 식별 hole의 장소를 여분으로 설계해 두어 장래 신기록매체를 도입할 수 있다.

4. 현황 및 향후과제

1981년 SONY社의 시제품인 MAVICA가 처음 소개된 이후 대부분의 일본카메라 회사들은 SVC개발에 많은 노력을 기울여왔다. 그러나 현재의 CCD기술수준 및 TV방식(NTSC)의 범위로서는 은염사진의 고화질·고감도를 따라갈 수 없다는 결론에 도달하였다. 따라서 SVC방식에 의하여 은염기술을 구축하려는 견해는 점차 사라져가고 있으며 대신 SVC의 즉시성·경제성등의 특성을 사용자가 충분히 인식하여 전자instant camera라고도 할 수 있는 새로운 media로서 은염기술과 공존하는 형태로 가고있다고 볼 수 있다. SVC가 당면한 최대의 연구과제는 화질의 향상이다. 현재의 해상도 320본 정도로는 불충분하다. CCD의 고화소화는 가장중요하다. 최근의 회로기술 및 전자부품의 진보에 의해 영상분야에서 눈부실 정도로 TV세계의 고화질화가 추진되고 있으며 HDTV에 의한 TV방식을 이용한다면 35mm은염사진의 50%에 해당하는 화질이 얻어질 것으로 기대된다. CCD의 고화소화도 필수적인 요소이다. 그리고 기록매체인 video floppy도 고체메모리IC-Card로 바꾸어 digital기록처리를 하여 화상정보의 압축가공기술 등에 의한 화상의 고질화를 기대할 수 있다. 또한 현재보다 기능을 추가한 다기능화가 필요하다. 즉 video, audio, data recording format 및 Cue track의

format을 활용한 제품이 개발되어야 할 것이다.

5. 시장성 및 전망

은염기술에 비해 화질이 떨어지고 비교적 고가품이므로 아직 시장침투도는 낮다. 일본에 있어서 업무용SVC의 시장은 신문사·통신사에서 보도록으로서 국한된 수요로 과거 수년의 누계를 보면 1,000대 정도로 추정되는 작은 편이나 민생용 SVC의 시장은 이보다 훨씬 클 것으로 추정된다. 참고로 업무용SVC는 고급기종으로서 단가가 30~50만엔이며 민생용SVC는 저급기종으로서 10만엔 이상이다. 장래 업무용은 고기능화의 진전으로 가격에 큰 변동은 없을 것으로 보이지만 민생용은 2~3년후에 10만엔을 넘어 7~8년후에는 5만엔정도로 현재의 compact camera와 비슷한 정도의 가격수준이 될 것으로 전망된다. 1989년 일본시장의 가을누계로 민생용은 13만대가 판매되어 100만대의 목표보다 훨씬 미달되고 있으나 향후 기술진보에 의한 하드웨어의 가격이 떨어져 대당가격이 5만엔 수준이되면 약 400만대의 시장규모를 예상하고 있다. 우리나라에서는 현재 도입단계이므로 시장이 거의 형성되지 않고 있다.

그러나 SVC는 고도정보화시대의 도래와 함께 전자정보용 화상기로서 전망이 밝다. SVC는 촬상소자로 부터 얻어진 2차원정보를 전기적 처리를 해서 자기floppy disc에 정지화상으로 기록하는 장치로서 촬상부에는 video camera에서 축적된 시스템기술, 회로기술, 고정도실장기술, 고체 촬상소자의 기술과 2inch video floppy disc system 기술과 은염사진 카메라에서 축적된 광학계기술, 시스템제어기술 등 첨단기술이 집약된 전자화상기기이다. 이처럼 성장가능성이 큰 첨단가전제품시장에 참여하여 기술축적을 함으로써 국내전자산업의 구조고도화를 촉진하는 계기를 마련해야 할 것이다.