



브라운관 기술의 발전과정

안 일 구(오리온전기)

I. 서 론

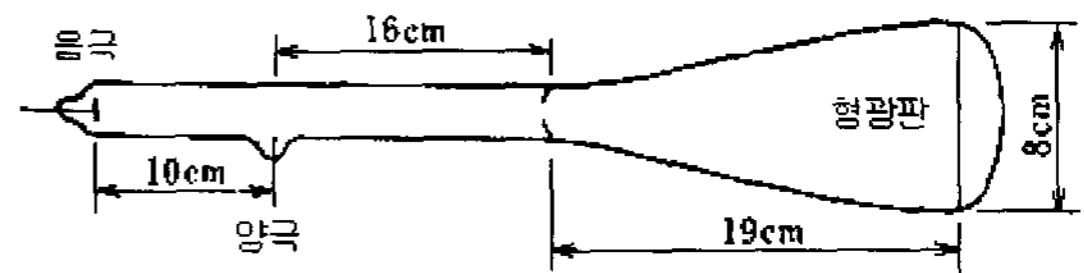
고도 정보화 사회 또는 디지털세상 등의 수식어로 정의되는 새로운 세기를 맞이하여 우리는 미래사회는 온갖 첨단기술의 등장과 발전으로 인간 생활은 한층 편리하고 윤택해 질 것으로 믿고 있다. 그러나 아무리 첨단 기술이 발전한다 하더라도 결국 인간과 기계를 인터페이스 시켜주는 디스플레이 장치가 필요하게 되며, 지난 100여년간 브라운관이 그 역할을 주도해 왔다.

물론 현재까지도 브라운관은 여전히 가격과 성능 면에서 타의 추종을 불허하며 디스플레이 디바이스의 왕좌를 굳건히 지키고 있으나, 최근 LCD를 필두로 PDP, OLED 등 여러 종류의 평판표시장치들이 등장하여 브라운관의 아성을 위협하고 있다.

이러한 시점에서 본고에서는 100년이 넘게 표시장치의 대표적 디바이스로서 자리를 지켜온 브라운관의 탄생에서부터 오늘날에 이르기까지의 변천과정을 살펴보고자 한다.

1. 브라운관의 유래

브라운관의 유래는 1897년 독일의 스트라스부르크(Strassburg)대학의 물리학 소장이었던 브라운(K. F Braun)이 전자선의 여러 현상을 이용한 방전관을 제안함으로써 오늘날 브라운관의 기초를 만들었다. 이장치는 음극선 장치를 진일보시킨 것으로서 <그림 1>에서 보는 바와 같이 음극선이 부딪히는 크룩스관 전면에 형광물질을 바른 얇은 운모로 된 형광판을 설치해 두고 이



<그림 1> 브라운의 브라운관

형광판 뒷면에서도 형광을 볼 수 있게 개량하여 만든 것이었다.

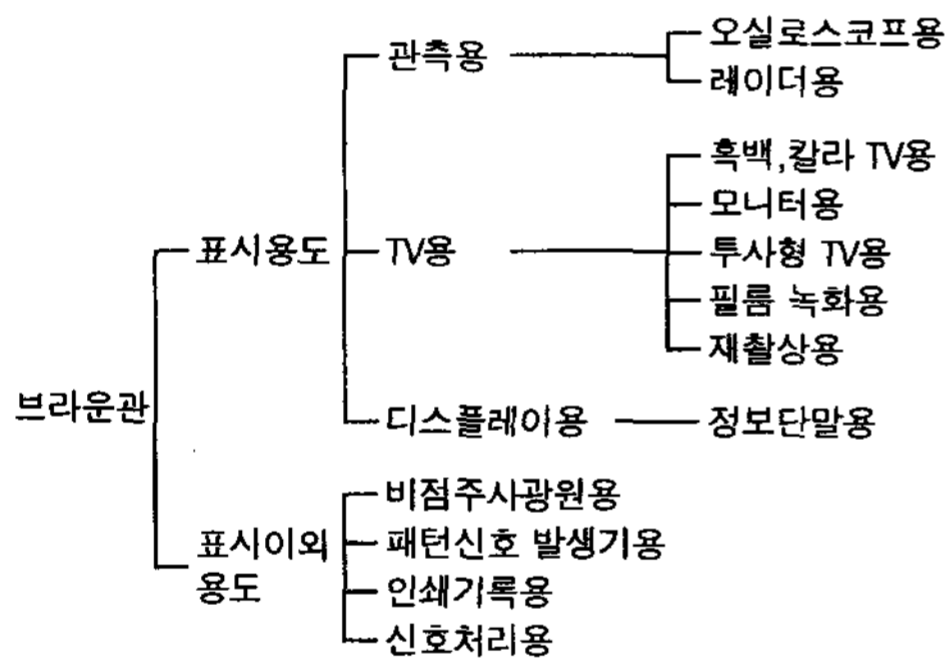
그러나 브라운관의 실제적인 발명자가 누구인가 하는데는 여러 가지 이견이 있다. 왜냐하면 1676년 프랑스의 카루가 진공방전 시 Glass벽면에 발광현상을 관측하여 많은 과학자들이 그 정체를 연구하게 되었고, 음극에서 어느 정도의 방사선이 나온다는 것을 추론하게 되었다. 1876년에는 베를린 대학의 고루도츠타인이 방사선을 음극선이라고 이름을 부쳤고, 그 후 음극선이 다양한 물질에 부딪히면서 형광을 발생하게 되는 것을 발견하여 이것을 응용하여 1898년에는 에버터(H. Ebert)가 정전방식의 브라운관을 만들었지만 이 브라운관이 측정용 또는 관측용의 Oscilloscope로써 상품화 된 것은 1932년 이었다. 이러한 연유로 미국에서는 처음부터 Braun Tube라 부르지 않고 일반적으로 Cathode-Ray-Tube 또는 CRT라고 하며 TV용인 경우는 Picture Tube 또는 RAC의 상품명인 Kinescope라는 용어를 사용하고 있다.

1920년대 이후 소형 브라운관이 실험실 수준에서 많이 만들어지고 구체적인 연구가 시작되었고, 1940년대 이후에는 형광물질 등을 개선하여 레이다 스크린이나 TV용으로 널리 상품화되기 시작하였다. 하지만 오늘날과 같이 전자빔의 편

향각을 개선한 새도우 마스크형 컬러 브라운관이 개발된 것은 1951년 이후의 일이다.

2. 브라운관의 분류

브라운관은 당초 관측용 오실로스코프 음극선관으로 사용되다가, 1920년대가 되면서 진공 기술, 형광물질, 전자기하광학 등이 발전함에 따라 소형이면서도 간단한 형태의 현재와 같은 브라운관이 만들어지게 되었다. 이 후 1940년도에 들어와서 TV와 레이더의 표시용으로 확대되어 왔지만 모든 것이 정보 표시용으로만 사용되다가, 이어서 모니터용 필름녹화용 등 특수용도로 서서히 발전되었다. 40년대 후반 들어와 TV 보급이 대중화되자 Metal-back 수상관, 각형 브라운관, 90도 각편향관 등이 잇따라 개발되었다.



브라운관의 용도에 따른 분류

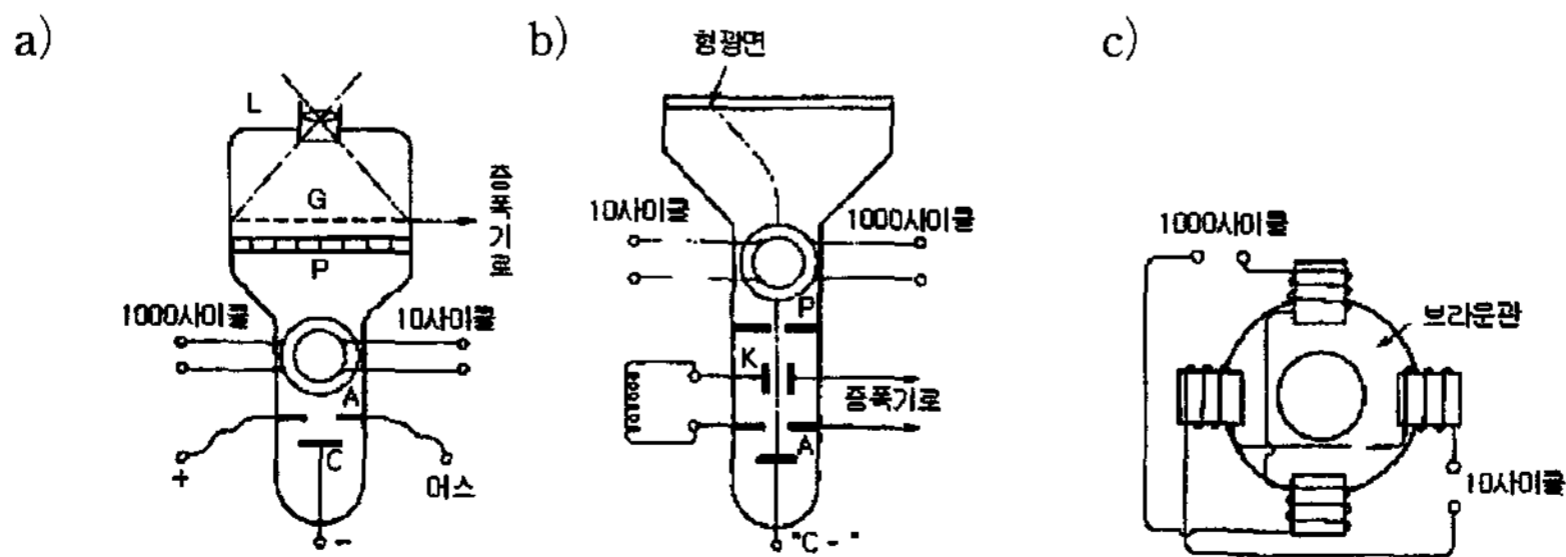
II. 텔레비전용 브라운관

TV용 브라운관은 1907년 러시아의 로징에 의

해 처음 제안되었다. 휘도 제어는 편향관에 의한 전계편향 제어에 따라 후단의 Slit를 통하는 전자빔의 양을 변화하고 또한 전자빔의 주사에는 자계편향을 이용하였다. 이듬해인 1908년에는 <그림 2>와 같이 영국의 캠벨 스윈톤에 의한 송수신 모두 브라운관을 이용한 전자식 텔레비전 시스템의 구체적인 구성 안이 제안되어 그 기본적인 개념이 오늘날의 시스템으로 발전하게 되었다.

실제로 브라운관을 이용한 텔레비전 수상장치의 실험적 연구가 시작된 때는 1920년에 들어와서이며, 1926년에는 독일의 디쿠만이 뮌헨 통신 전시회에서 간단한 정지화면과 기하학 도형의 송신실험을 했다. 1930년 전후는 세계적으로 브라운관식 텔레비전 수상장치의 실험이 왕성하게 행해진 때이며, 미국의 웨스팅하우스사에서 RCA로 옮긴 유명한 Dr. V. K Zworykin과 독일의 Ardenne을 시작으로 여러 가지 전자빔 제어방식을 가진 브라운관을 개발했다.

1929년에 공개 실험한 Zworykin의 브라운관은 전계집속(Bi-Potential형) 자계편향으로 일명 Kinescope라고 명하였다. 또한 그가 1933년에 발표한 획기적 촬상관 Iconoscope도 당시는 텔레비 송신용 특수 브라운관으로 불리어 졌다. Ardenne는 브라운관을 수상용 이외 휘점주사광원으로 필름송신에 사용하였다. 어느 것이나 주사속도변조에 의한 휘도 제어를 했다. 이러한 방법을 비점주사(flying spot scanning)라 하고 현재도 슬라이드, 영화필름, 텔레비전에서 인물 등 실상을 전송하는데 이용하고 있다.



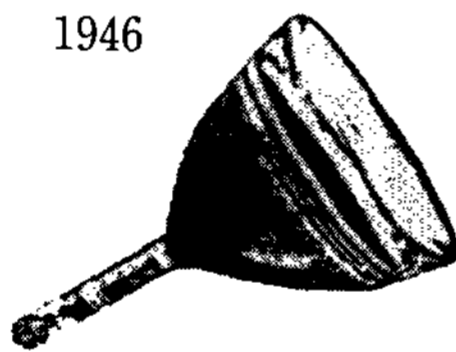
a) 送影용 브라운관 (P-미세한 광전물질을 접친 관)
 b) 受影용 브라운관
 c) 양 브라운관에 공통의 전자빔 주사용 코일

<그림 2> 캠벨-스윈톤이 제안한 전자식 TV의 送受影용 브라운관의 원리 개념도

1. 흑백 브라운관

전자관의 도약기는 뭐니뭐니 해도 흑백 TV방송이 본격적으로 시작된 1944년부터라고 할 수가 있다. 물론 이에 앞서 1928년에는 미국의 WGY국이 TV의 실험 방송을 했고, 또 1935년에는 독일이 본 방송을 시작하여 1936년에는 베를린에서 열린 올림픽대회를 실황중계까지 하였다. 그러나 이 시대에는 방송방식이 기계식, 전자식으로 갈려 있었고, 주사선수도 180, 400 등 제각각이었다. 그리고 무엇보다도 수상기의 보급도 보잘 것 없었다. 그러다가 오늘날처럼 525주사선인 미국의 표준 TV 방식이 결정된 것은 1941년이었는데, 이때의 TV 화면의 화질은 16mm 영화의 화질을 기준으로 삼았다. 당시는 아직도 진공관시대였기 때문에 일반 가정 TV수상기의 경제성을 고려한 결과 더 이상 고화질의 것은 채택할 수가 없었다. 그러나 이렇게 정해진 NTSC(National Television System Committee)방식은 같은 해 12월 7일 시작된 세계

2차 세계대전으로 곧 방송이 중단되어 브라운관 및 TV기술의 암흑기를 맞이하게 되었다. 그 후 TV방송과 시청의 대중화에 따라

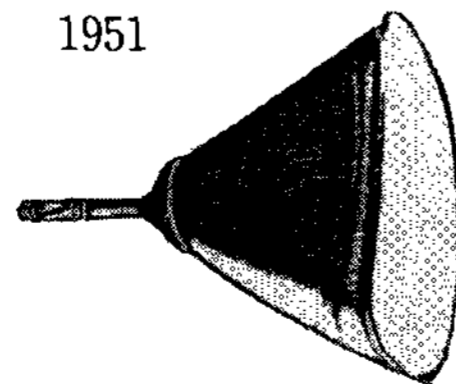


1946

<그림 3>

브라운관의 도약기는 1944년 또는 1년 뒤인 2차 세계대전 이후라 할 수 있다. 2차 세계대전이 끝난 후 1946년 RCA에서는 편향각 52도, 6-by-8인치의 환형 흑백 브라운관(<그림 3>) 37,000개를 생산했고, 1951년에는 <그림 4>와 같이 편향각 70도, 21인치, Rectangular Type을 처음으로 생산했다.

한편 일본에서는 1953년부터 흑백 TV방송이 시작되었으며, 브라운관 수상관은 1952년에 7"와 12" 편향각 70도 넥크경 36mm가 제작되었다. 본

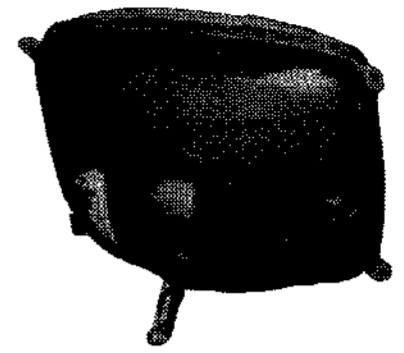


1951

<그림 4>

격적인 양산은 1954년에서 1955년에 걸쳐서 시작되었고, 사이즈는 14"와 17"가 있었지만 14"가 95% 이상으로 대부분을 차지하였다.

한국 브라운관산업의 역사는 오리온전기가 일본의 도시바사로 부터 TV용 흑백브라운관 기술을 도입하여 1969년 7월 21일 국내최초로 19인치 흑백브라운관 시험생산에 성공함으로써



<그림 5> 오리온 19인치 흑백 브라운관

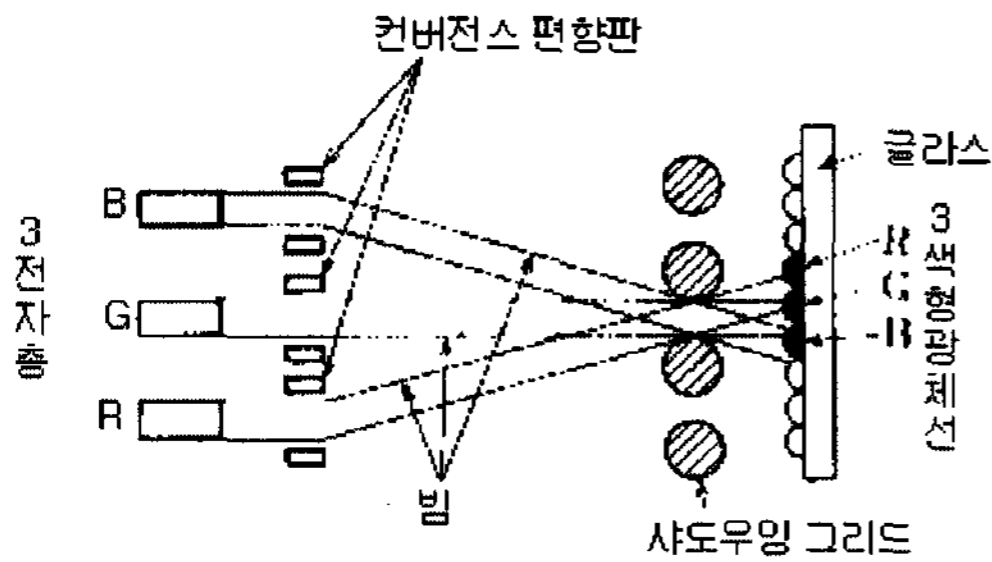
시작되었다(<그림 5>). 1961년 국영 텔레비전 방송국이 개국되고 5년 후인 1966년 8월 금성사가 국내 최초로 일본 히타치사의 부품을 수입해 진공관식 19인치 흑백 TV 생산에 성공하면서 TV가 미칠 파급효과를 예견한 많은 사람들이 관련 부품사업에 관심을 가지기 시작했으며, 1965년 설립 이후 형광방전관 및 전기 애자를 주로 생산해오던 오리온전기도 브라운관이 형광등과 같은 진공방전관의 일종이란 점에서 기술적 가능성이 있다고 판단하고, 브라운관 사업에 참여하게 된다. 그 뒤를 이어 삼성SDI의 전신인 삼성전관이 1968년 가을 NEC(일본전기)와 합작을 추진하면서 브라운관사업의 대열에 들어서게 되었고, 현 LG전자의 전신인 금성사가 1973년 일본의 히타치사와 기술도입계약을 체결, 브라운관사업에 동참함으로써 오늘날까지 이어지는 한국의 브라운관 3사의 트로이카 시대를 열게 된다.

2. COLOR 브라운관

Color TV 연구는 1920년대 후반부터 영국과 미국에서 시작되었지만 초기에는 거의 기계적 주사방식이었다. 그러나 1930년대 후반부터는 점차적으로 전자식연구로 이동되어 1940년에는 필드순차 방식에 의한 Color TV 실험이 CBS연구소에서 발표되었다. 이것은 삼원색발광체를 혼합도포한 흑백수상관 앞에 삼원색 필터를 가진 원판을 회전시켜는 것이었다.

그리고 1945년에는 칼라 TV방식(현재의 NTSC)에 대한 결정이 내려져 1950년대 후반에는 칼라 TV붐이 미국에서 일어났고, 1960년대에는 전 세계적으로 칼라 TV전성시대를 맞이하게 된다.

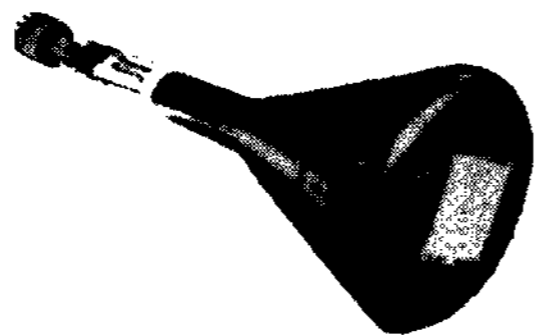
한편 RCA에서는 점순차방식 칼라수상관을 이



<그림 6> 프레크지히특허의 샤도우마스크형 컬러수상관의 기본 원리

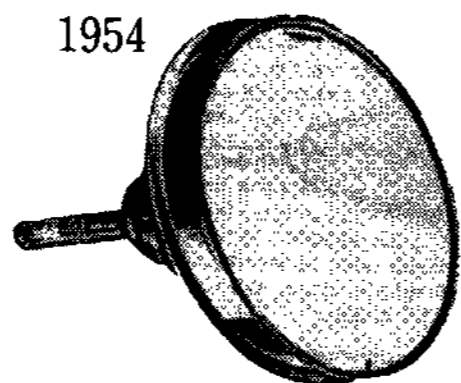
용하여 1942년 처음으로 칼라를 얻는 실험에 성공하였지만, 1950년에야 비로소 16" 환형 가정용 칼라수상관 실용화에 성공하였다. 현재 칼라 수상관의 주류가 되고 있는 새도우마스크형 브라운관의 기본 원리는 1938년에 독일의 플레히지히(W. Flechsig)에 의해 특허로서 제안되었다. 이 방식에 의한 칼라 브라운관에서는 <그림 6>에서 보는 바와 같이 빨강, 초록, 파랑의 전기신호를 갖는 3개의 전자빔을 형광면 앞 약 1cm 거리에 놓아둔 새도우마스크의 작은 구멍으로 동시에 통과시켜서 발광시킴으로써 칼라화상을 만들었다.

1949년 RCA에서 <그림 7>과 같이 최초로 새도우마스크를 채용한 브라운관을 만든 것을 계기로 1953년 RCA에서는 처음으로 새도우마스크형 브라운관을 대량생산하기 시작했다. 이 브라운관은 초기 형태를 개량한 메탈콘형 벌브 내에 형광면을 내장한 브라운관(15GP22)이었다.



<그림 7> RCA가 최초로 개발한 새도우 마스크형 CRT

1954년에는 편향각 70도와 델타 type의 Gun, 내면에 곡을 가지고 노광방식으로 만들어진 Dot Type의 스크린을 가진 21"를 제작했다.<<그림 8>>

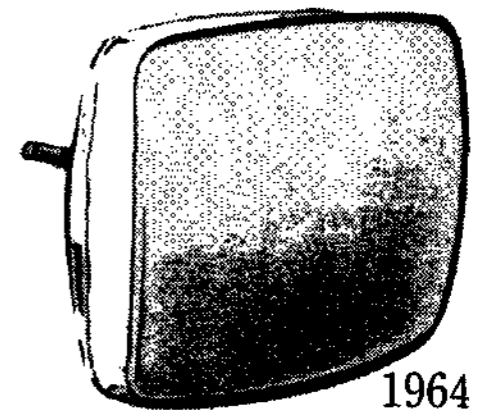


<그림 8>

그 후 10년이 지난 1964년에 비로소 편향각 90도, Rectangular형인 현재와 같은 브라운관

(<그림 9>)을 만들기 시작했다.

일본에서는 NHK가 처음으로 부품, 재료를 수입하여 브라운관을 제작한 것이 1954년이었다.



<그림 9>

한편 일본에서의 칼라 수상관의 국산화는 21" 환형관을 국산화하려고 했으나 기술적 문제 및 재료구입에 어려움이 있어 17" 70도 편향의 흑백수상관을 이용하여 새도우마스크형 칼라수상관을 연구하였다.

1956년에는 칼라 수상관에 대한 국산화에 대한 필요성이 대두되어 통상산업성, 우정성, 전파기술협회, 학계, NHK, 수상관 제조회사, 부품 재료 제조회사의 간부로 구성된 칼라 수상관 시작위원회를 조직하였다, 그 후 1958년 4월에서 1960년 3월 까지 2년간에 걸쳐서 "칼라 수상관부품, 재료에 관한 연구"에서 처음으로 미국의 표준관인 21 CYP22와 자가 관종인 17" 각형에 관하여 각종 부품, 재료의 원리를 연구하여 17" 각형 칼라 수상관을 처음으로 국산화하여 제작에 성공하였다. 그리고 1960년 9월에 동경 및 오사카에서 NHK와 민간방송 8개국에서 칼라 TV방송을 시작하게 되었다. 브라운관 제조 회사에서는 이에 맞추어 21" 환형관과 시작위원회에서 개발한 17" 각형 70도관을 판매하기 시작하였다.

국내 흑백브라운관 산업이 오리온전기에 의해 뿌리내려졌다면 TV용 컬러브라운관(CPT)은 브라운관 3사인 오리온전기, 삼성전관, 금성사에 의해 거의 동시에 시작되었다.

국내 경기가 제2차 석유파동에 의한 불황으로 빠져들던 1980년 12월 1일에 첫 전파를 발사한 컬러TV 방송은 국내 브라운관산업이 흑백시대를 마감하고 컬러시대로 전환하는 결정적인 계기를 마련해주었다. 컬러TV 방영은 당시 극심한 경영압박에 시달리던 전자업체들의 건의가 받아들여지면서 이루어졌다. 국내 가전업체들은 국내에서 컬러TV 방영이 안되던 1978년부터 수출시장을 겨냥, 14"와 20" 컬러TV 생산을 해왔다.

컬러TV의 국내시판 허용과 방송개시는 흑백

TV의 국내 보급률이 85%를 넘어선 상황에서 대체수요를 유발하면서 국내 TV 및 브라운관산업에 획기적인 활력소가 되었음은 물론이다.

3. HDTV용 브라운관

일본은 1964년 동경올림픽을 계기로 세계무대에 기술력을 과시한 후 기존 칼라TV 시장이 쇠퇴할 90년대 이후의 세계시장을 주도할 신제품으로서 완전히 새로운 방식의 TV를 개발하기 위해 1968년 세계최초로 NHK를 중심으로 소니, 마쯔시다 등 8개 업체가 공동으로 HDTV 연구를 개시하여 1984년 Muse방식의 40" 브라운관을 채용한 HDTV 시스템을 발표하였고, 이미 1973년 HDTV 카메라와 22" Monitor 개발을 시작으로, 1976년 마쯔시다가 30" 16:9의 HDTV 칼라 모니터를 개발하였다.

Hi-Vision으로 명명되는 일본의 HDTV 시스템은 신호체계가 아날로그방식이며, 화소수가 기존 NTSC TV의 4배가 넘고 화면의 종횡비는 기존의 4:3이 아닌 35mm 필름과 유사한 16:9였다. 따라서 기존의 일반 TV와는 전혀 호환성이 없었다.

유럽은 일본의 공세에 적극 대처하기 위해 초기에는 영국, 프랑스, 독일 등이 각각 독자방식으로 개발하였으나, 90년대 유럽통합시 HDTV 방송개시를 목표로 EUREKA 프로젝트를 수립하고 일본의 MUSE 방식이 아닌 독자의 HD-MAC을 EC의 단일방식으로 채택하고 1988년 시험방송을 실시하였다.

미국은 일본의 HDTV 개발 실적이 나타나기 시작한 1980년대 중반 HDTV 개발의 중요성을 인식하고 ATSC(Advanced Television System Committee)를 결성하여 HDTV개발에 본격 참여하게 된다. 초기에 미국은 일본의 규격을 지지하는 입장이었으나, 연방통신위원회에서 일본의 위성방송용 HDTV방식 대신 기존의 TV와 호환성을 유지하기 위해 지상파방송 방식과, 신호체계는 디지털방송 방식인 ATV에 대한 기본방침을 발표한다. 이에 따라 IBM, AT&T 등 17개사가 콘소시엄을 결성하여 미국 독자방식

을 연구 개발하고 마침내 1998년 11월부터 본격적인 지상파 디지털방송을 개시하였다.

그러나 지상파 방송방식은 CBS, NBC를 중심으로한 수평해상도가 1080i(교차주사방식)와 ABC나 Fox를 중심으로한 720p(순차주사방식)로 양분 되어 서로의 장점을 내세우고 있으나 아직 주 방송 방식의 결정은 이루어지지 않고 있다.

우리나라도 물론 1980년대말부터 HDTV 개발에 산학연관이 공동으로 참여하여 1994년 대전 EXPO에서 디지털 HDTV를 처음 전시하여 기술력을 과시하였다. 그 이후 선진 각국의 독자 방식 개발에 따라 소강상태를 보이다가 미국의 방송방식이 결정되면서 우리나라도 미국의 ATSC방식을 채택하고 2001년 9월부터 수도권을 중심으로 디지털방송을 준비해 왔다. 그러나 실제 본 방송 일정은 11월로 연기된 상태에 있다.

III. DISPLAY용 브라운관

브라운관이 문자표시용으로 본격적으로 등장한 것은 1970년대부터로 문자신호를 전자적으로 합성하는 캐릭터 Generator가 개발되면서부터이다. 게다가 이것이 IC, LSI 기술에 의해 소형이면서 값싸게 입수할 수 있게 되고, 퍼스널컴퓨터의 등장으로 단숨에 정착되었다. 특히 컴퓨터 메모리용량의 증대와 더불어 표시화면의 고정세화와 칼라화가 요구되고 브라운관측에서도 이러한 요구에 따라 신제품의 개발이 잇따라 진행되었다.

1. 흑백 Display관

초기에는 문자신호발생관과 2중 편향 브라운관의 조합등으로 복잡한 구성이 요구되었으나 1970년대 전반에 캐릭터 Generator가 IC화되고 문자가 통상의 Raster Scan으로 용이하게 표시가 가능해 지면서 급속한 보급이 시작되었다. IBM 3270은 그 대표적인 예이다.

14" 화면에 2000문자를 표시하기 위해서는 통상의 TV수상관으로는 해상도가 부족하다. 따라서 Spot경이 보다 작고, 주변부에서도 편향수차

가 적은 고해상도관이 개발되었다. 최초에는 넥크경이 36mm 또는 29mm, 편향각도 50도 또는 70도였다. 흑백 디스플레이관에 사용되는 형광체는 녹색발광의 장 잔광형광체가 사용되었다. 녹색은 눈의 시감도가 높고, 장 잔광은 문자의 Flick를 방지 할 수 있기 때문이었다. 더욱이 콘트라스트의 향상과 외광반사를 방지하기 위해서 전면 Panel은 투과율이 낮은 통상 30~50% 정도의 투과율 제품을 사용하였고, 표면반사를 억제하기 위해서는 Panel 표면에 에칭으로 거칠게 하여 반사광을 산란시켰다.

2. 칼라 Display관

디스플레이관의 칼라화는 흑백관과 거의 병행하여 검토가 진행되었는데, 초기의 표준 칼라 디스플레이관은 델타 전자총방식, Dot스크린, 36mm 넥크경, 90도 편향각을 기초로 하여 새도우 마스크 피치를 0.3mm로 축소하고 Spot경을 개선한 칼라 디스플레이관이 1972년에 발표되었고, 사이즈는 14", 16", 20"이었다. 그러나 전자총이 델타 방식이기 때문에 Spot경은 비교적 좋지만 컨버전스 정도를 맞추는데 어려움이 많았다. 때마침 TV용에서 인라인 셀프 컨버전스가 실용화되기 시작하여 디스플레이관에도 이 기술을 응용한 기술이 나타나기 시작했다.

한편 표시 능력에 있어 점점 고도의 사양이 요구됨에 따라 해상도의 향상 및 컨버전스 정도향상을 위해서 여러 가지 기술개량이 행해졌다. 먼저 해상도에 있어서 인라인 전자총이면서 대구경화의 각종 시험이 진행되어 OLF, AP, EA, LAT 등의 각종 전자총 방식이 발표되었다. 컨버전스 개선은 주로 편향요크의 권선 정도 뿐만 아니라 자계분포의 개선도 진행되어 PCS, HSA, SPM, STC, SST 방식의 편향요크 명칭이 각사에서 발표되기 시작했다.

새도우 마스크 피치도 0.3mm 고정세도 사양 이외에 0.4mm 전후의 중정세도 사양과 0.25mm, 0.2mm의 초 고해상도 사양이 개발되었다.

형광체는 통상의 TV용 3색 형광체이외에 장 잔광화한 것과 청색의 색조가 어두워 라이트

Blue형광체도 사용되었다.

콘트라스트 개선을 위해서 전면 Panel 광 투과율을 Gray 또는 Tint로 하고 표면 반사방지를 위해 그라스 전면에 에칭처리와 AR 코팅 처리를 했다.

IV. 기타 브라운관

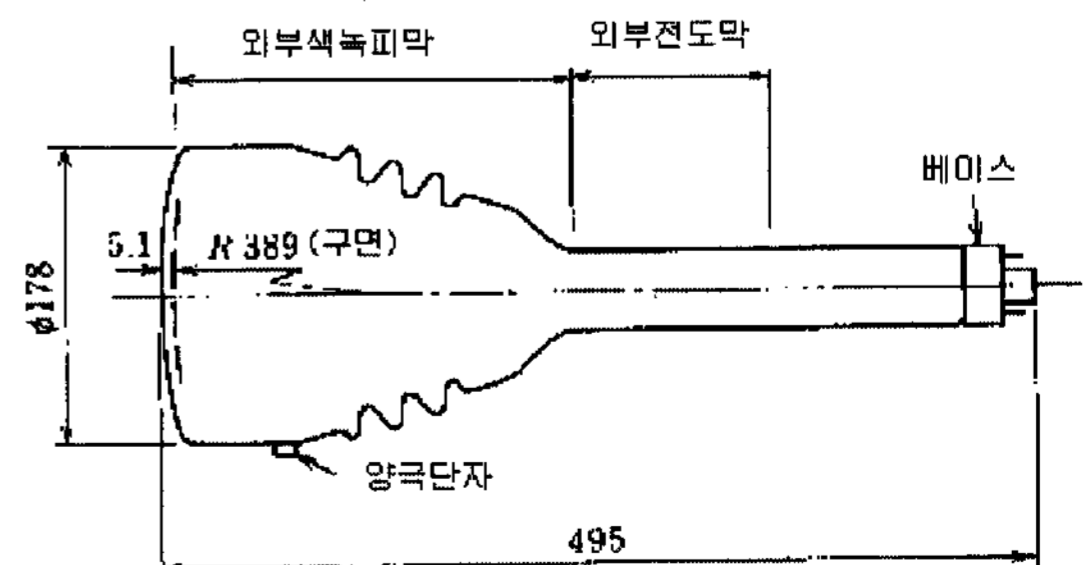
1. 투사용 브라운관

TV용 초기부터 재생화면을 보다 현장감이 있고, 많은 사람이 볼 수 있도록 하는 것이 목적이기 때문에 대화면 TV의 꿈을 실현하기 위해 많은 사람들이 노력을 계속해 왔다. 이러한 대화면의 수상방식으로는 초기단계에서는 오로지 기계적 방식만 검토되어 왔다.

1930년에는 회전경차를 이용하여 1.5m²의 스크린상에 투사하는 것을 만들었다.

브라운관 방식 투사용 브라운관은 RCA에서 1950년대 <그림 10>과 같은 형상으로 처음 만들어 졌으며 초기에는 양극전압이 75KV로 매우 높고 인체에 미치는 X선 대책이 필요할 뿐만 아니라 형광면의 온도상승으로 휘도가 저하하는 등 많은 문제점이 있었다.

1970년대의 칼라화 TV 시대에 들어서면서 미국의 음향기기 제조 회사인 어드밴트사에서 1974년에 저 가격의 고성능 칼라 투사장치를 발표함으로써 많은 사람들의 관심이 높아졌고, 각사에서 잇따라 신제품을 발표하게 되어 대화면 TV가 실현되게 되었다.



<그림 10> 7NP4의 외형치수

2. TV 방송국용 브라운관

TV프로그램 시작과 마지막에 정지화상이 자주 사용되어진다. 이 신호를 만들기 위해서 플라잉 스폿 스캐너라고 부르는 관이 만들어 졌다. 정지화상이 묘사된 슬라이드를 이 브라운관이 발신하는 적외선의 작은 스폿트가 주사하여 광전관에서 받아 영상신호를 만드는 것이다.

또 테스트 패턴 발생 전용관도 만들어 졌는데, 테스트 패턴을 알루미늄 전극 위에 산화물인쇄하고, 이것을 타겟 스크린으로 하여 전자빔으로 주사하면 2차 전자 방출비의 차가 영상신호로 되는 것으로 1950년 RCA에서 모노스코프 2F21이라는 상품을 개발하였다.

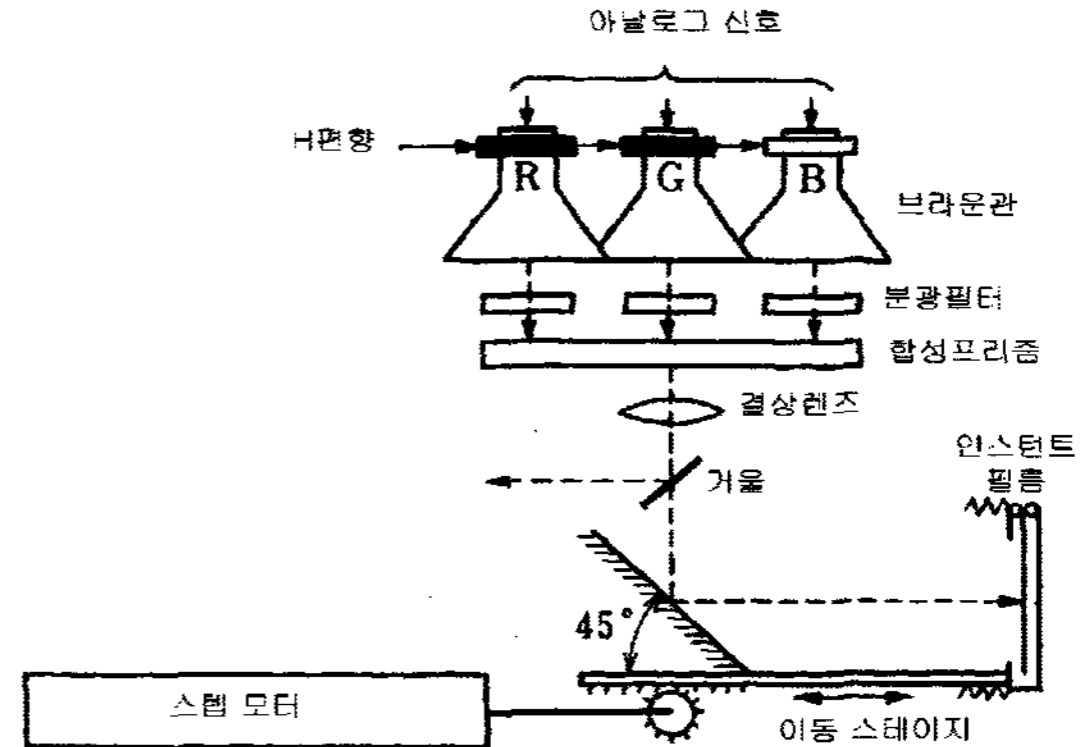
1963년 NHK에서는 필름 녹화용 브라운관을 개발하였다. 당시 영상의 장기간 보존에는 필름이 사용되어 왔지만 이것은 브라운관위에 TV영상을 표시하여 이것을 녹화 카메라로 고해상의 16mm 필름 등에 사진 녹화하는 다시 말하면 키네코방식이 이용되었다. 스크린은 평판 Glass에 미립경의 형광체가 선택 부착된 것을 내장하고 있다. 이러한 기술은 그 후 컴퓨터 단말용 브라운관의 기초 기술로 발전되었다.

3. 컴퓨터 입출력 브라운관

컴퓨터도 시대의 요구에 따라 많은 전문업무용 브라운관을 필요로 하게 되고, 인간과 컴퓨터간 인터페이스의 친화성 추구하고 고속성의 2면의 요구를 만족하는 것으로 브라운관 이용이 계속되어 시험되어 왔다.

그 실현의 하나로 1970년에 일본에서 2중 편향, 후단가속전극 등을 사용한 5인치 5,000본의 초정밀편향이 가능한 브라운관을 개발했다. 이것으로 도형처리, 필름녹화, OCR 등의 컴퓨터 그래픽 입출력용으로 사용했다.

1971년에는 OCR입력과 마이크로 필름 메모리(COM)의 수요가 증가하면서 미쯔비시전기에서는 3~5인치 정전집속형 플라잉 스폿 스캐너를 개발하였다. 한편 고속 Print Out에는 관성이 없는 브라운관응용이 주목받기 시작하여 1960년대부터 많은 노력이 기울여졌다. 1961년 먼저



〈그림 11〉 브라운관식 프린터의 예

페이스에 직경 0.26mm의 전선을 0.1mm 피치로 배열, 이곳을 관통하는 전압으로 정전기력을 하는 프린트스관이 미국의 리튼사에 의해 개발되었고, 1983년에는 일본 NHK의 기술로 〈그림 11〉과 같은 브라운관 촬상형 프린터가 개발되었다.

V. 향후의 전망

Display의 기본적인 목적은 자연적이거나 인공적인 정보를 보다 정확하고 쾌적하게 인간에 전달하는 것이다. 이러한 기본적인 목적을 달성하기 위해 브라운관은 오랜 기간에 걸쳐 기술적으로 많은 성장을 해왔다. 하지만 브라운관에 대한 평판 디스플레이의 도전이 그리 만만치만은 않다. 최근 급속한 정보화 사회로의 진전과 함께 브라운관의 고성능화와 더불어 각종 Flat Panel Display개발의 실용화가 진행되고 있고, LCD에 이어 벽걸이형 텔레비전인 PDP는 새로운 시장창조로 수요확대가 시작되면서 브라운관 시장을 위협할 것으로 보여진다.

그러나 이러한 평판디스플레이 분야의 빠른 성장에도 불구하고 브라운관은 평판 디스플레이와의 차별화를 도모하는 것은 물론 금후도 지속적으로 시장을 확대해 가기 위해 대형화, Flat화, 고정세화, 고휘도, 고콘트라스트화 및 인간공학적인 측면의 기술개발과 브라운관이 태생적으로 안고있는 문제인 전장을 줄이기 위한 노력과 원가

절감을 위한 노력 등을 경주하고 있다.

이러한 노력의 대표적인 성과로서 1997년 소니사가 완전 Flat TV인 WEGA 시리즈를 발표하면서 브라운관의 Flat화가 급속히 진전되어가고 있고, 대형화, Flat화의 진전에 따라 브라운관의 무게가 증가하는 문제는 강화유리의 사용이나, 컴퓨터 구조해석 시뮬레이션 등을 통한 Glass 두께 감소에 대한 연구논문들이 속속 발표되고 있다. 또한 그동안 소니사의 트리니트론관이 채택해 온 Flat화 및 고정세화에 유리한 Tension Type 브라운관에 대해 대부분의 CRT업체들이 연구개발을 하고 있고 일부업체들은 이미 시제품을 내놓고 있다.

브라운관의 최대 약점이라 할 수 있는 전장 감소를 위해서도 다각도로 연구가 이루어지고 있는데, 일본의 도시바사가 제안한 소형(6") CRT 24(3×8)개를 가로 세로로 배열하여 만든 32" 멀티벡 CRT나, 필립스사가 SID에서 발표한 두 개의 CRT를 횡으로 접합하여 전장을 줄인 카멜 Type CRT의 형태와, 편향각을 늘려 전장을 줄이는 형태로 대별할 수 있는데, 이러한 CRT는 마쯔시타, SDI 등이 이미 편향각 120도의 제품을 발표하였다.

이외에도 화질의 향상을 위해 도시바사의 칼라 필터를 채용한 CDT(Color Display Tube)나 형광체 코팅을 통한 휘도와 콘트라스트 향상 노력이나, 외광의 반사를 줄이기 위한 브라운관 표면의 반사방지 및 대전방지 코팅물질의 개발 등이 지속적으로 이루어지고 있고, CRT의 소비전

력을 줄이기 위해 Neck경을 줄인 CRT나 편향 파워를 획기적으로 감소시킨 RAC DY(도시바사의 Rectangular Cone Type DY) 개발 등, 이처럼 브라운관은 보다 나은 화질을 위해 지난 100여년에 걸쳐 개선되어 왔음에도 불구하고 현재도 지속적인 개선을 위해 노력하고 있다.

끝으로 평판 디스플레이가 브라운관 시장을 일정부분 잠식해 가고 있고 갈 것이라는 것에 대해 부인할 수는 없지만 현재의 브라운관보다 더 나은 해상도, 휘도, Contrast 및 사이즈, 부피, 무게 등을 감안한 소비자에 더 친근한 브라운관을 개발해 나간다면 21세기 초에도 여전히 디스플레이의 왕좌를 지켜 나갈 것으로 보여진다.

참 고 문 헌

- [1] "Evolution of TV picture tubes at RCA", RCA Picture Tubes, pp.10-13, 1980
- [2] 日本電子機械工業會電子管史研究會, "電子管の歴史", オーム社, 1987
- [3] "영상기술의 혁명 HDTV", HDTV공동개발추진위원회, pp.10, pp.45-48, 1989
- [4] 오리온전기, "오리온전기 25년사", 1991
- [5] 삼성전관, "삼성전관 20년사", 1990
- [6] 안일구, "한국 브라운관산업의 기술발전과정에 대한 고찰", 아주대학교 석사논문, 1997