

PDP의 기술 현황과 전망

현재 기술 개발에 따른 저가격화 및 고효율화가 지속적으로 이루어지고 있는 PDP는 다가오는 멀티미디어 시대를 맞이하여 TV, 컴퓨터, 인터넷의 기술을 조합한 차세대 벽걸이 디지털 멀티미디어 대화면 디스플레이 소자로서 새로운 장을 열 것으로 기대되고 있다. 업계에서는 PDP TV가 향후 5년 간 대형 화면 TV 시장을 주도할 것으로 예상하고 있다. 이 글에서는 PDP의 기술 현황을 짚어보고 미래 시장을 전망해본다.

글: 배성진, 조우성, 이현재, 박병규 학생 / 황성우, 박정호, 주병권 교수 / 고려대학교 전기●전자●전파공학부

디스플레이는 전달된 시각정보를 인간이 인지할 수 있도록 인터페이스 역할을 하는 제품으로, 그 동안 브라운관으로 불리는 CRT(Cathode Ray Tube)가 화질과 가격 경쟁력을 앞세워 시장을 주도해 왔다.

하지만 최근 이동성이 중요시되는 정보 환경에 대응하여 디스플레이에 대한 수요가 변화하고 있다. 기기의 경박 단소화 추세나 디지털 기술의 진전과 융합에 따른 멀티미디어 환경이 보편화되고 있기 때문이다. 특히 디지털 TV 방송에 따른 TV의 대형화, 고화질화가 중요시되고 있는데 이러한 사용자의 요구에 따라 현재까지 평판 표시 패널로서, TFT-LCD(Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display), FED(Field Emission Device), EL(Electro Luminescence), DMD(Digital Micro-mirror Device) 등 다양한 디스플레이 소자에 대한 연구가 진행돼 왔다. 그러나 이중에서 PDP(Plasma Display Panel)는 다른 소자와 달리 고화질 벽걸이 TV의 꿈을 실현하는 디스플레이 소자로 가장 주목 받고 있다. PDP 소자는 CRT에 필적하는 화질과 대화면화가 용이하기 때문이다.

PDP는 기체 방전 시에 생기는 플라즈마(Plasma)로부터 나오는 빛을 이용하여 문자 또는 그래픽을 표시하는 소자를 말한다. 크게 직류형(DC type)과 교류형(AC type)로 나뉜다. 1964년 미국 일리노이 대학의 AC형 PDP의 구조 발명으로 본격적인 개발이 시작되었으며, 1970년대 일본으로 기술이 이전되었다. 1992년에는 후지쯔사가 직류형 방전 구조보다 효율과 휘도가 뛰어난 21인치 3전극 면방전 컬러 교류형 PDP를 개발하면서, 다수의 기업들이 집중적으로 교류형 PDP에 대한 연구 및

제품화에 나섰다. 우리나라의 경우는 1996년 정부 G7 과제로 시작하여 국내 거대 기업들이 개발에 총력을 기울임으로써 1998년에 40인치, 50인치 AC PDP를 시제품화 할 수 있었다. 특히 2005년에 삼성 SDI가 세계 최초의 102인치 PDP의 개발 성공하기에 이르렀다. 그러나 플라즈마 방전을 이용하기 때문에 전력 소비량이 많으며, 열 발생이 크다는 약점도 가지고 있다. CRT의 전력 소모량이 100W 남짓한 것에 반해 PDP의 전력 소모량은 많은 개선이 이루어졌음에도 불구하고 CRT 전력 소모량의 2배 이상인 220W(42인치 기준)에 이른다. 따라서, 높은 초기 구입비를 감수한다 하더라도, 유지비용이 여타의 디스플레이에 비해 상당히 높기 때문에 시장 확대의 걸림돌이 되고 있다.

현재 기술 개발에 따른 저가격화 및 고효율화가 지속적으로 이루어지고 있는 PDP는 다가오는 멀티미디어 시대를 맞이하여 TV, 컴퓨터, 인터넷의 기술을 조합한 차세대 벽걸이 디지털 멀티미디어 대화면 디스플레이 소자로서 새로운 장을 열 것으로 기대되고 있다. 업계에서는 PDP TV가 향후 5년 간 대형 화면 TV 시장을 주도할 것으로 예상하고 있다.

PDP 동작 원리 및 구조

PDP는 그림 1에서 보인 바와 같이 각 셀이 격벽에 의해 독립되고 전후면 패널에 전극이 형성되어 흡사 수많은 형광체 방이 존재하는 구조를 가지고 있는 것이 특징이다. 0.1mm의 작은 간격을 유지하는 유리 기판 내부에 불활성 가스를 주입하고 각

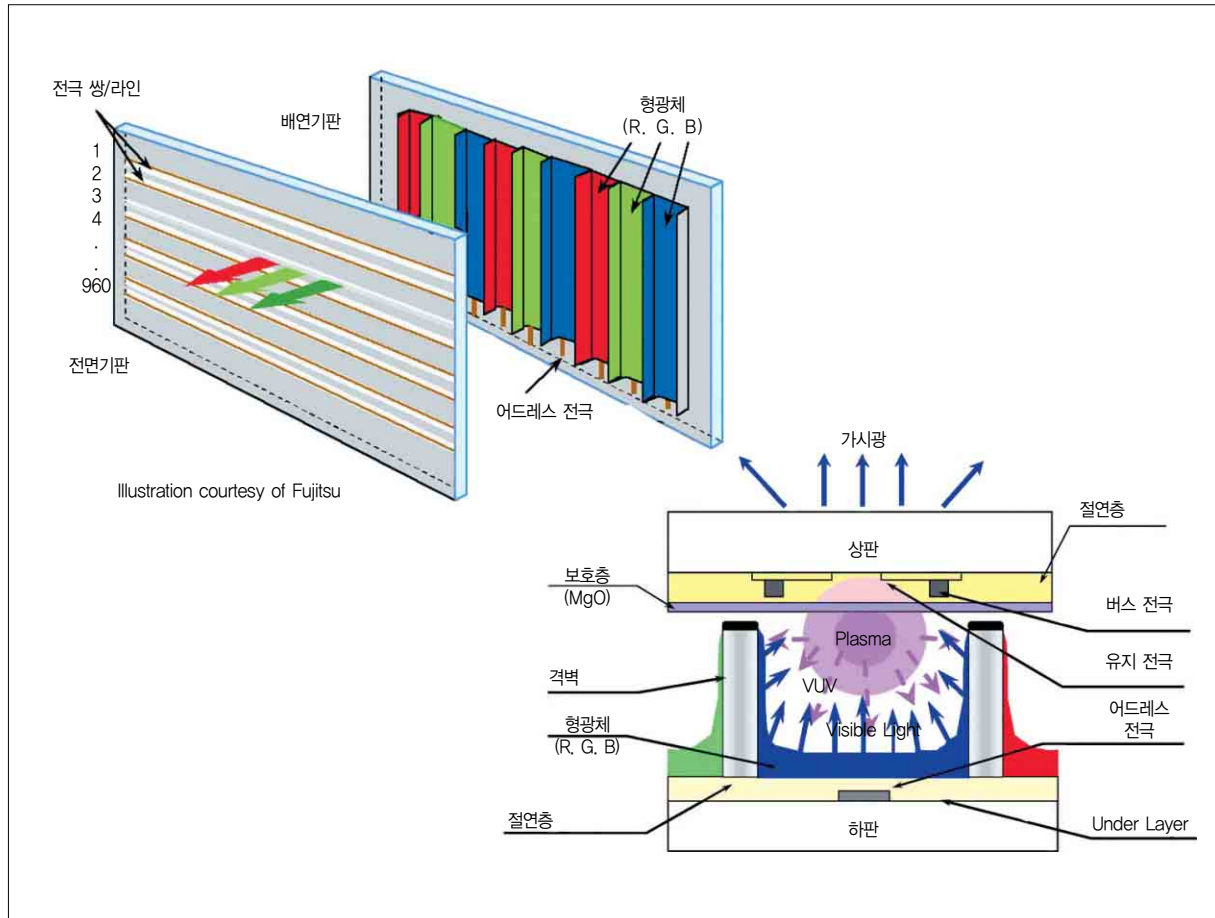


그림 1. PDP의 구조

전극에 펄스 전압을 인가하여 가스 방전을 일으킨다. 이 때 발생된 진공 자외선이 반대측 유리 기판 및 격벽 측면에 있는 R, G, B 형광체에 조사되어 가시광을 발생시킨다. 이 빛을 조합 필요한 화상을 구현한 것이 PDP의 원리다.

이러한 PDP의 구조를 세부적으로 살펴보면 패널은 전면과 배면 유리 기판으로 구분되어 있다. 우선 전면 기판 위에는 전극, 유전층, 보호층이 있고, 배면 기판 위에는 어드레스 전극, ITO(Indium Tin Oxide) 투명전극, 유전층, 격벽 형광체 등이 있으며, 밀봉된 두 기판의 내부에는 방전기체가 채워져 있다. ITO 투명 전극은 방전 셀 안에서 방전을 일으키고 유지시키는 역할을 하며 가시광 투과율이 높고 전극 저항이 낮아야 한다. 버스 전극은 투명 전극의 비교적 큰 저항 값을 보상하여 모든 방전 셀에 거의 같은 전압을 인가되도록 하는 역할을 한다. 투명 유전

층은 방전 전류를 제한하여 글로우 방전을 유지하고 벽전하 축적을 통해 메모리 기능과 전압을 저하시키는 역할을 한다. 이때 높은 내전압과 높은 가시광 투과율이 요구된다. 보호층은 이온 충돌로부터 투명 유전층을 보호하고 이차 전자 방출로 방전 전압을 낮추는 역할을 하며, 일반적으로 MgO가 사용된다.

하판 유전층은 Address 전극을 보호하는데 절연 파괴 강도가 높고, 광 반사율이 높아야 한다. 격벽(Barrier Rib)은 방전 셀마다 일정한 방전 공간을 확보하여 RGB 형광체가 섞이지 않도록 격리하는 역할을 하며, 전면적에 균일한 높이로 맨 위층에는 콘트라스트(Contrast) 향상을 위한 검은 층을 형성한다. 형광층은 방전을 통해 생긴 (진공)자외선을 받아 각각 RGB 가시광으로 변환/방출시키는 역할을 한다. 이 때 광 변환 효율은 우수한 휘도, 색순도는 높은 색 재현성을 좌우하게 된다.

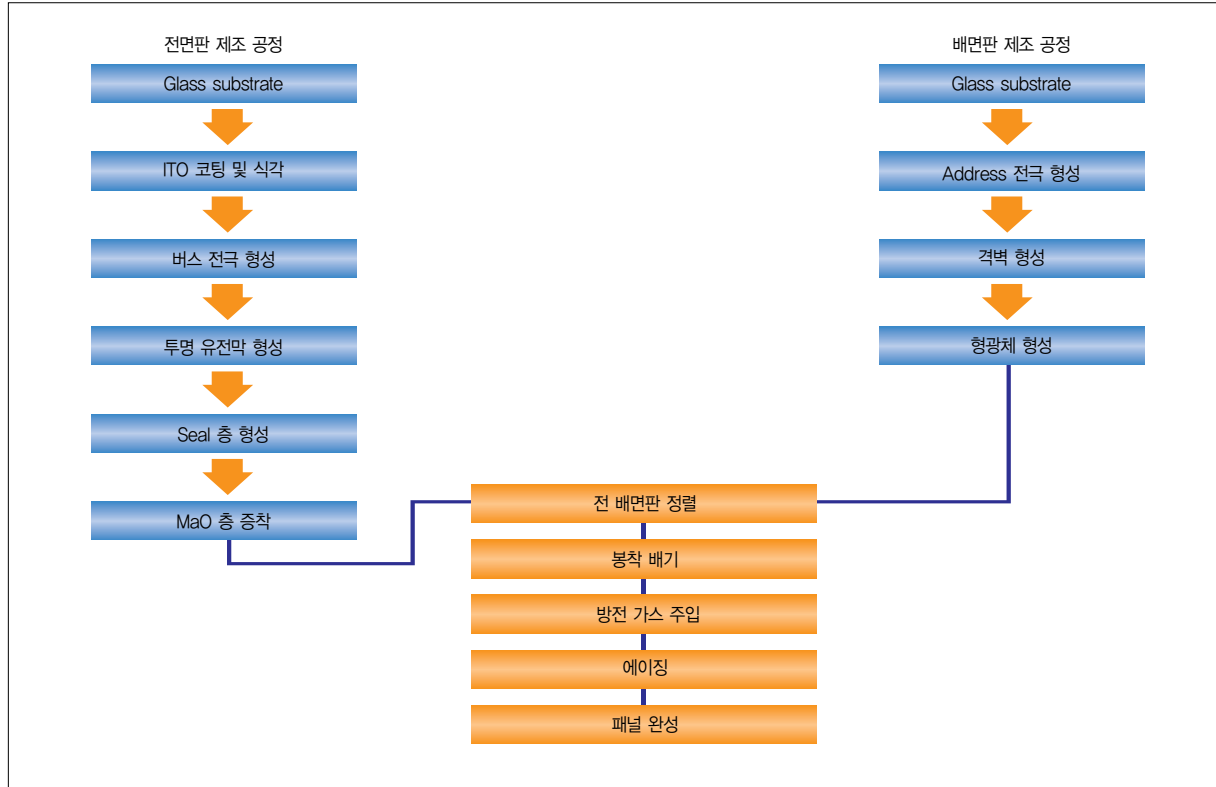


그림 2. PDP의 제조 공정도

PDP 주요 기술

PDP의 제조 공정은 그림 2와 같다. 제조 공정에 사용되는 기술에는 크게 전면·배면 기판 제작 기술과 진공 및 가스 주입 기술의 3가지 기술로 나누어진다.

전면 기판 제작기술

전면 기판에 ITO 또는 SnO_2 를 코팅한 후 사진 식각법으로 투명 표시 전극을 패터닝하고, 표시 전극상에 더 가는 버스 전극(모전극)을 Cr/Cu/Cr 또는 Cr/Al/Cr 등으로 형성한다. 표시 전극상에는 스크린 인쇄법으로 글라스 분말 페이스트를 인쇄하여 투명한 유전체층을 형성하고, 다시 기판 주위에 저용점 프릿 글라스의 실링층을 형성하여 열처리한다. MgO의 보호층은 실링층의 안쪽 표시 영역에 진공 증착하며, 대부분의 업체가 전자빔 증착법을 사용하나, 대화면의 패널의 제조 공정을 간략화하고, 경비를 저감하기 위해 스퍼터링법, Ion plating법 및 Sol-

Gel법이 시도되고 있다.

배면 기판 제작기술

배면기판은 한 부분에 배기, 가스 봉입용으로 약 1mm 직경의 구멍을 뚫고 표면에는 Cr/Cu/Cr 또는 Cr/Al/Cr등으로 어드레스 전극을 인쇄한다. 어드레스 전극은 유전체층으로 코팅하고 어드레스 전극 사이에 격벽을 저용점 프릿 글라스 등으로 형성한다. 격벽 형성 방법으로는 그림 3에 나타난 바와 같이, 통상적인 스크린 인쇄법 외에 Sand blasting법, Squeezing법, 사진 식각법 등이 있는데, 이 공정은 고정세와 화면의 대형화에 직결되는 것이므로 PDP 공정의 핵심 기술이다. 특히 대형 화면의 양산화에는 Sand blasting법, 자외선 경화 수지 등을 격벽 재료에 첨가하여 사진 식각하는 사진 식각법 등이 주로 사용되어 왔다.

상업적인 생산이 시작된 1997년에는 후지츠 21인치 패널에 적용된 스크린 인쇄법이 실용화된 격벽 형성 방법이었지만, 지

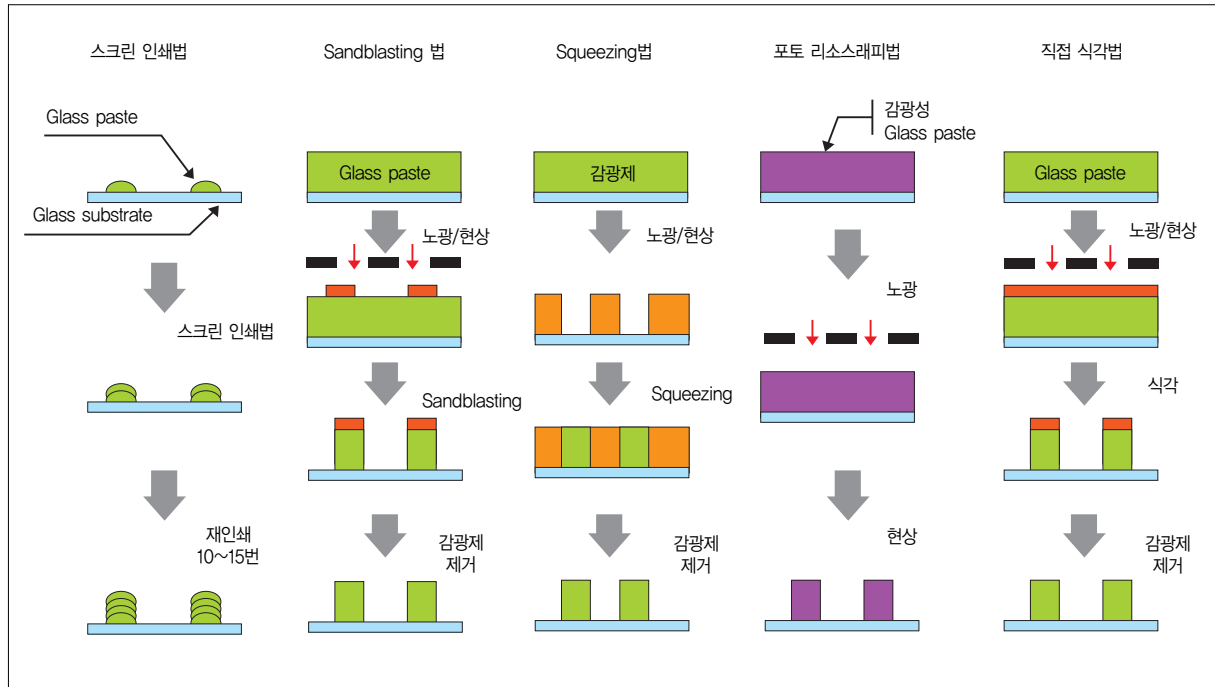


그림 3. PDP 격벽 제조 공정 기술의 예

금은 40인치급 등에 sand blast법이 대부분 적용되고 있다. 격벽 형성 재료도 바뀌고 있다. 현재 글라스 페이스트가 사용되고 있지만, 최근에는 선폭과 높이가 높은 격벽 형성, 고 평활성을 요구하는 격벽 상면, 그리고 친환경적 문제를 만족시키기 위한 페이스트 재료의 개발이 진행되고 있다. 한편, PDP의 컬러화는 형광 램프와 마찬가지로 진공 자외선에 의한 photo-luminescence 현상을 이용하며 CRT용 R,G,B 형광체를 사용한다. 형광체층의 형성 방법으로는 인쇄법이나 감광성 용제를 첨가하여 노광 식각하는 감광성 페이스터법과 형광체를 함유하는 잉크를 잉크젯으로 토출하여 형광체 패턴을 형성하는 잉크젯법 등이 있다.

진공 및 가스 주입 기술

완성된 전면 및 배면 기판은 정합하여 봉입 가스를 도입하기 위한 유리관을 배기구 위에 형성하고 전기로에서 어닐링하여 저융점 프리트 글라스의 실링층이 용융해서 2매의 전면, 배면 기판과 배기관이 융착된다. 그림 4와 같이 상기 배기관을 진공 장치에 접속한 채로 400℃의 분위기에서 배기하여 MgO 표면과

형광체 표면의 불순물을 제거한다. 배기 후 Xe/Ne/He 등의 방전 가스를 670hPa 정도의 압력으로 채워 넣고, 외기압의 힘으로 기판은 격벽에 밀착된다. 가스 봉입이 완료되면 유리관을 막고 자른다.

PDP 기술 동향

현재 PDP 기술 개발에 있어 가장 중요한 과제는 화질과 비용을 해결하는 것이다. PDP의 높은 소비전력을 개선하기 위해 고효율화, 콘트라스트, Peak 휘도 등을 개선하고 있으며 고품질화 및 보급 활성화를 위한 저가격화 문제도 꾸준히 연구가 진행되고 있다. 최근 부각되고 있는 환경적인 문제를 대비하기 위해 친환경적인 재료에 연구 및 개발이 추진되고 있다.

고효율화

고효율화를 달성하기 위해 다양한 연구 및 개발도 진행되고 있다. PDP 방전 메커니즘의 정확한 이해를 통한 고효율 방전 모드 개발, 방전 셀의 최적화, 형광체 면적 최적화 및 고효율 형

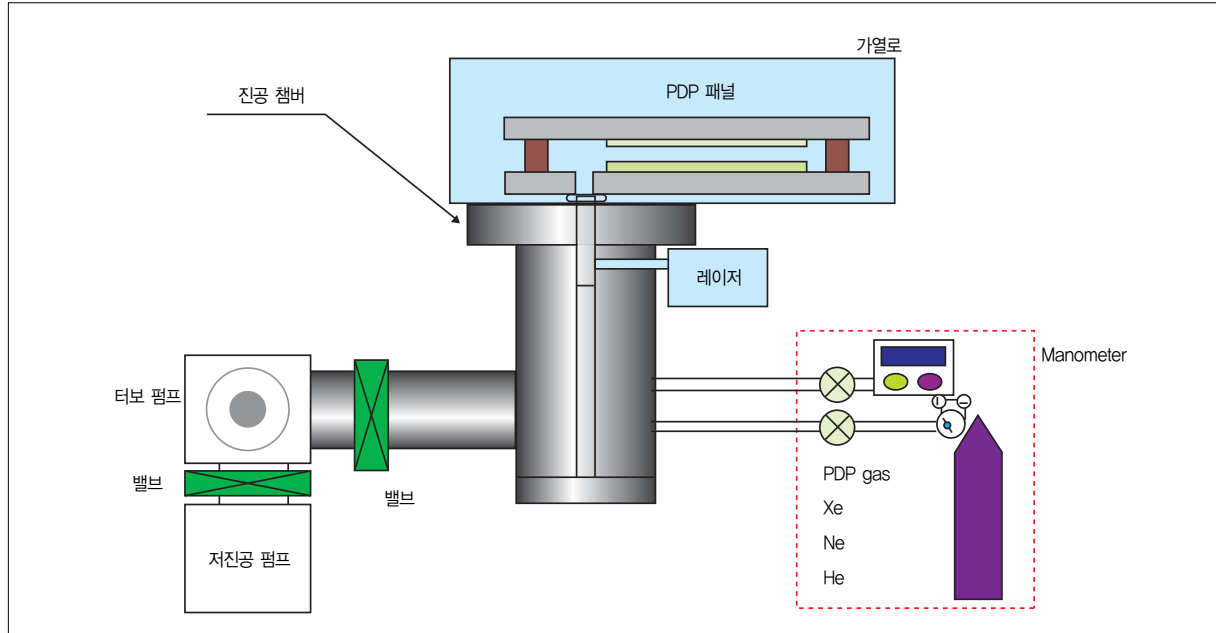


그림 4. 진공 및 가스 주입 모식도

광체 개발, 새로운 구동 방식의 개발 등이 여기에 포함된다. AC PDP의 스트라이프 형상 격벽을 처음 제안한 후지츠사는 형광체의 도포 면적이 상대적으로 작고 인접 셀의 priming 효과에 의한 오방전 발생 가능성이 높다는 지적에 따라 meandering type 격벽을 이용한 DelTA(Delta Tri-color Arrangement) 구조를 새로이 제시했다. 파이어니어에서는 직사각형 격벽 구조를 갖춘 waffle type의 격벽 구조를, 삼성 SDI는 육각형의 벌집 구조를 지닌 HEXA 구조를 제안했다.

고효율화를 위한 또 다른 방법으로 방전 가스의 조성을 변화시켜 효율을 향상시키기도 한다. 일반적으로 AC PDP에서 방전 가스 중 Xe의 함량이 증가하면 방전 전압과 방전 유지 마진, 그리고 방전 효율과 휘도가 동시에 증가하므로 Xe 조성에 따른 방전 특성 및 최적의 구동조건 개발 등을 통해 저전압 고효율 AC PDP 구조를 개발하고자 하는 노력이 이루어지고 있다. 또한, PDP용 형광체의 에너지 전환 효율을 향상시키기 위해 새로운 결정 구조를 가진 산화물 개발, 도핑 원소의 종류 및 함량, 형광체 분말의 형상과 입도 최적화를 위한 연구가 진행 중이다. 특히 PDP 수명과 더불어 화질에 직접적인 영향을 미치는 열화 특성에 관한 다양한 연구도 추진하고 있다.

고화질화

고속 구동기술 개발에 의한 동화상 PDP HD 구현과 동영상 고화질화, 이미지 고착 방지 기술 개발 등을 통해 이루어질 수 있다. 특히 PDP 구동 기술은 콘트라스트 비를 향상시키고 동화상의 화질을 개선하는 중요 요인이 되고 있다. PDP의 콘트라스트 비는 최대 밝기와 최소 밝기의 비를 의미하며, PDP의 경우 명실(빛이 있는 곳)에서는 반사율이 높아 LCD에 비해 콘트라스트 비가 떨어져 현재 패널 배경광을 줄이는 방법, 방전 셀의 효율을 증가시키는 방법, 주변 반사광을 줄이는 방법 등이 연구되고 있다.

저가격화

PDP 모듈에서 스캔(scan) 및 데이터 구동 IC의 가격은 전체 가격의 50% 이상을 차지하고 있기 때문에, 모듈 제조의 저가격화와 저전압/저가격화 구동기술 개발 등은 PDP 패널 제조의 저가격화를 위해서는 필수적이다. LG 전자에서는 기존에 사용되던 듀얼 스캔 방식에 비해 소자의 수를 절반 이하로 줄인 싱글 스캔 기술을 50인치 HD급 PDP TV에 적용함으로써 가격을 크게 절감시켰다. HD급에서의 화소수 증가에 따른 구동시간 확보, 복

잡한 구동회로, 제품신뢰성 등의 문제 등을 해결함으로써 HD급에서의 상용화에 앞장서고 있다. 이외에도 새로운 공정을 이용한 구동 IC 개발 및 패키지 개발 등을 통해 소자의 가격을 절감시키고자 하는 노력이 IC 업체를 중심으로 이루어지고 있다.

또 다른 부분인 패널 제조 가격에 있어서는 무엇보다도 제조 공정의 저가격화 및 수율 향상이 이루어져야 하며, 새로운 재료 개발을 통한 PDP 재료의 저가격화 등도 동시에 연구되고 있다. PDP 생산시 하나의 기판에서 여러 장의 PDP 패널을 생산해 내는 다면취 공법을 일본 업체가 개발했으나, 그 완성은 삼성 SDI가 세계 최초로 성공했다. 이 업체는 공정에 적용시킴으로써 생산 효율성 향상 및 원가 절감을 이루어냈다. 현재 다면취 공법은 8면취 공법에 대한 기술 개발이 완료된 상황이며, 실제 생산 라인에는 삼성SDI와 LG전자가 6면취 공법을 올해 하반기 중 적용할 예정이다. 이밖에도 격벽 제조공정 개발 및 형광막 형성 공정 개발, 전극 공정 개발 등 PDP 구성 요소에 대한 저가격 공정 개발이 이루어지고 있으며, 유전체 및 격벽용 파우더와 MgO 보호막 등 PDP용 재료에 대한 저가격화도 연구되고 있다.

친환경 소재 개발

향후 다가를 환경규제에 대비하기 위하여 PDP용 소재의 주 원료인 납(Pb), 창연(Bi) 등을 사용하지 않고 Pb, Bi free 조성을 사용한 소재 및 저가형 보호막, 투명 도전막 등의 개발이 절실하게 요구되고 있다. 최근에 친환경·저가 소재 분야의 특허 출원(등록) 건수가 한국 특허, 미국 특허, 일본 특허에서 1998년 이후 성장세가 두드러지게 나타나고 있다. 한국은 국내에서의 특허 활동은 활발하지만, 일본 3%, 미국 21%로 비해 특허 활동이 미진한 상태를 보이고 있다. 이러한 친환경·저가 PDP 소재 연구개발이 기술발전 흐름의 발전기 초기단계에 있으며, 친환경·저가 소재 분야에서 국제적인 특허 획득이 필수적이라고 전망하고 있다.

국내 기술 동향

LG 전자는 1993년 본격적인 PDP 개발에 착수하여 1999년 5월, 40인치 PDP TV 판매를 시작으로 일본과의 경쟁에 참여했고, 2000년 2월에는 2,000억 원의 투자 결정을 내려 2001년



그림 5. 71인치 PDP TV (LG전자)

부터 본격적인 양산에 돌입했다. 대형 스크린 마스크 및 형광체를 독자 개발하여 양산 라인에 적용했으며 기존 아날로그 TV보다 5배 정도 고화질의 HD급 PDP TV를 미국에서 판매하기 시작했다. 이 제품은 두께 7.8cm의 슬림형 벽걸이 TV로 기존 일본의 제품에 비해 1.2cm 정도 얇고, 스피커 분리형으로 무게는 33kg이다. 또한 독자적인 최적화 회로 기술과 PCB 기판상의 고집적화, 고효율 설계에 의한 방열판 제거로 소음이 없으며, 일반 제품에 비해 우수한 성능을 보이고 있다. 2006년도 세계 시장 점유율을 20%로 목표하고 있는 LG 전자는 71인치 PDP를 상용화 했다. 이는 이미 80인치 PDP를 개발에 성공했음에도 불구하고 양산체제를 갖추지 못해 상용화하지 못한 삼성전자와 대조적이다. 화면 크기가 커지면서 어느 정도의 화질 손실은 감안해야 하는 것이 PDP의 약점 중 하나였으나, 71인치까지 화면 크기를 키우면서도 200만 화소를 유지하는 것이 더욱 돋보이는 부분이다. 특히 PDP의 원가 인하 차원에서 대량 생산 기술의 확보와 제조원가의 절반을 차지하고 있는 반도체 부품의 원가절감을 위한 기술 개발을 동시에 진행하고 있다.

삼성 SDI는 1980년대 후반부터 PDP 팀을 구성, NHK type의 DC PDP를 중심으로 연구하다가 1990년대 중반부터 3전극 면방전형 AC PDP 개발을 본격적으로 시작했다. 2000년 말에는 360칸텔라(cd/m²)의 밝기와 깨끗한 고선명 화질(1366×758)을 구현한 63인치 PDP를 선보임으로써 60인치의 장벽을 허물었다. 지난해 70인치와 올해 초 80인치 제품을 개발한 데 이어 102인치 개발에 성공한 삼성 SDI는 37인치에서 102인치에 이



그림 6. 102인치 PDP TV (삼성SDI)

르는 다양한 제품 포트폴리오로 시장 지배력을 강화할 수 있게 됐다.

특히 가로 1920, 세로 1080 라인의 완벽한 풀 HD급 해상도를 갖추고 1000cd/m²의 휘도(밝기)와 2000:1의 명암비를 구현, 화면이 커지면 커질수록 고휘도와 고명암비를 유지하기 어렵다는 통념을 깨뜨렸다. 삼성 SDI는 제품개발 과정을 통해 세계 최초로 1장의 PDP 유리 원판에서 50인치 PDP 4대를 동시에 생산할 수 있는 초대형 4면취 기술도 확보, 생산성 면에서도 최고 경쟁력을 갖추으로써 초대형 TV의 대중화를 앞당길 수 있는 계기를 마련했다. 특히 100인치 PDP 기술로는 50인치 4면취 생산이 불가능했지만 유리원판 절단용 여백 공간까지 고려해 102인치를 개발함으로써 50인치 4장을 완벽하게 생산할 수 있게 됐다. 이 회사는 이미 42인치 4면취 생산기술도 세계 최초로 확보한 바 있다.

오리온 전기는 1980년대 후반 PDP 기초 연구를 시작하여 21인치 DC PDP, 100인치 멀티 스크린 등을 개발하는 성과를 거두었고, 1990년대 중반부터 3전극 AC 면방전형 PDP 개발에 참여, 42인치 WVGA를 개발하여 대우 전자와 공동으로 판매했다. 현재는 2005년까지 3개의 라인을 증설하여 월 5만개의 생산 능력을 갖출 계획이며 모듈 원가의 하락을 위해 노력하고 있다.

이외에도 아택 엔지니어링에서는 70인치급 라미네이터 개발, 아펙스는 드라이 클리닝 장비를, 우청은 PDP aging 장비를 개발하는 등 중소기업체를 중심으로 활발한 움직임을 보이고 있다. 대규모 장치 산업을 모델로 새로운 비즈니스 실험을 하고 있는 벤처기업인 UPD는 2002년 3월부터 월 1,500대의 양산 설비 체계를 구축하면서 국내에는 신 유통망을 이용하여 접근

하고 있다. 해외에는 2002년 2월 이후 매월 300%의 급성장을 기록하고 있다. 현재 이미지 퀘스트를 통한 OEM 방식으로 연간 2,000대의 유럽 수출 계약을 체결하였고 테크웰을 통해 미국에 1,000대의 수출 계약을 체결한 바 있다.

국외 기술 동향

일본

일본 후지쯔사는 1970년대 초부터 AC 면방전형 단색 PDP 개발을 시작한 이래 1979년 풀 컬러 도트 면방전형 AC PDP에 대한 본격적인 연구를 시작했고 1999년 4월에는 히타치와 공동 출자하여 PDP 전업 메이커인 FHP를 설립했다. 이 FHP는 가장 먼저 양산에 돌입한 업체로 2000년 1월 32인치, 42인치 양산을 시작했으며 200만 색상, 콘트라스트 비 400:1, 소비전력 300W인 37인치 XGA(1026×768)급 제품을 2001년 4월 출시했다. 현재는 월 70,000대 규모의 양산 체제를 갖추었으며, 또한 원가 비중이 가장 큰 구동 IC의 설계구조를 개선해 원가를 50% 이상 낮춘 새로운 제품을 출시할 계획이다.

NEC는 150억 엔을 투자해 가고시마 공장을 건설하고 월 5,000대 수준인 생산규모를 11,000~12,000대로 늘렸으며, 최근에는 월 20,000대 이상의 양산을 목표로 하고 있다. 또한 회로의 고집적화로 30% 이상의 부품 수를 줄이고 모듈 생산량을 늘렸으며, CCF(Capsulated color filter) 기술을 개발하여 외광에 의한 콘트라스트 감소를 피하고 순수한 RGB 색상을 얻을 수 있었다. 이로써 NEC는 기존 가격 대비 약 30% 정도 낮은 제품을 출시할 수 있었으며 현재는 42인치와 50인치 XGA급 TV를 판매하고 있다.

파이어나어는 2001년 말까지 월 15,000대 수준으로 양산을 확대했고, 50인치급을 주력 제품으로 하며 패널의 무게를 15kg 이하로 줄이기 위하여 회로 집적화를 연구개발 중에 있다. 현재는 UXGA에 지원할 수 있는 50인치급 PDP를 시판하고 있다.

마쓰시타 전기 산업은 세계 최초로 위성 디지털 방송 수신이 가능한 50인치 PDP를 개발하였는데 이는 3000:1의 콘트라스트비와 300cd/m²의 고휘도와 SD메모리 카드 슬롯을 장착하여 다른 AV기기와 연결할 수 있도록 설계된 것이었다. 마쓰시타는

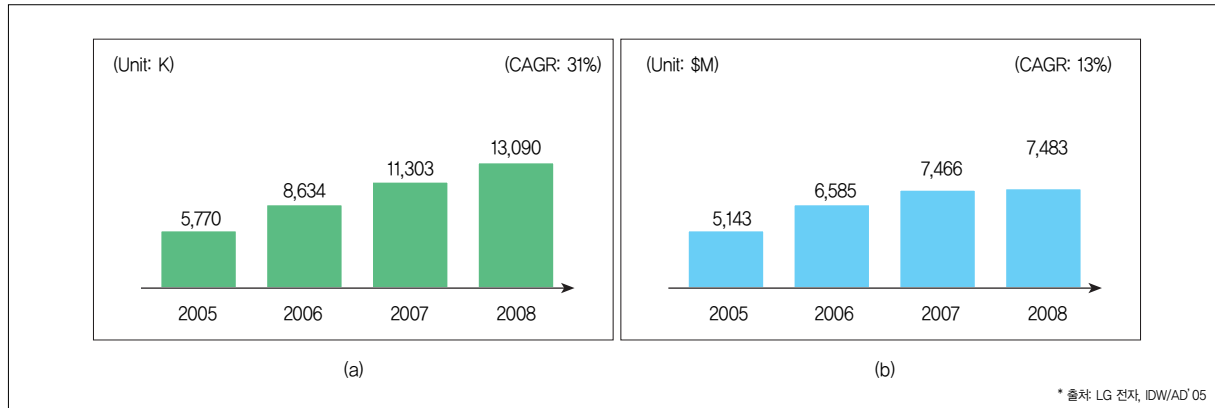


그림 7. (a) PDP 수요에 대한 연간 성장률, (b) PDP 수익에 대한 기대 성장률

37인치, 42인치, 50인치 제품을 생산에 들어가 월 14,000대 규모의 증설 및 대만에 신규 공장 건설을 계획하고 있다.

미국

1927년 미국의 벨 연구소에서 PDP 기본 개념이 처음 적용된 이래 1964년 AC PDP가 일리노이 대학에서 발명되었고 1960년~1980년대 refresh type의 PDP를 중심으로 시장을 형성하기 시작했지만 LCD 사업에 밀려 1990년대에는 사양길에 접어들었다. 현재 포토닉스와 LG전자와 공동연구를 수행중인 일렉트로 플라즈마, 그리고 마쓰시타에 인수된 플라즈마코 등의 기업이 남아 나름대로 연구개발 성과를 보여주고 있다. 그러나 앞으로 양산에 대한 계획은 전무하며 단색의 PDP를 생산하는 Display Inc.와 같은 중소기업들이 남아 조그마한 시장을 형성하고 있다.

유럽

프랑스의 톰슨사는 1980년대부터 PDP 개발을 시작하여 초기에는 3전극의 면방전형 PDP 기술을 개발하여 이 기술로 17인치와 23인치 PDP를 개발했다. 그러다가 1993년 고효율에는 수직 방전이 유리하다는 이유로 대향형 방전형태를 이용한 PDP 개발을 발표하기 시작했다. 이 결과로 1997년에 1280×1024의 해상도를 갖는 ACM(Alternative Current Matrix) type의 PDP를 개발하였고 동시에 768×560의 42인치 ACM PDP도 개발했다. 2000년 SID에서는 일종의 델타 형태의 셀

배치를 갖는 ACM quincunx 구조를 발표했다. 톰슨사는 일본 PDP업체에서 개발하는 구조와는 다르게 전략을 가져가면서 PDP 전담을 위해 톰슨 플라즈마를 만들었다. 이와 같은 고효율도 PDP전략은 PDP TV보다 모니터 등에 치우친 것으로 이를 보완하기 위해 최근 NEC와도 기술 제휴를 맺었다.

대만 및 중국

대만에서는 Acer Display Technology, Chunghwa Picture Tube, Formosa Plastics 등 3개의 업체가 PDP 사업에 참여하고 있고, 최근 Acer는 42인치 SVGA PDP 모듈 개발을 완료한 바 있으며 중국은 심천의 Shenzhen 광기공업원총공사와 IRICO 등을 중심으로 PDP 사업에 대한 검토 및 일본, 한국 등지에서 기술 도입을 추진하고 있다.

PDP의 산업 동향 및 전망

PDP는 TFT-LCD와 다르게 대형 디스플레이에 적합하다는 구조적 특성에 의해서 그 수요처가 TV 시장에 집중되어 있다. 이러한 이유에서 PDP 시장 변동은 PDP-TV에 의해서 크게 좌우되고 있다. 그림 7에서와 같이 PDP시장의 연간 성장률은 30% 이상임에도 불구하고 수익은 13%만이 증가할 것으로 전망하고 있다. 이러한 원인은 패널 제조와 PDP 구동 회로 기술의 싱글 주사 방식 기술을 위한 멀티 패널 공정의 개발 및 TV 업체의 공급 단가 하락 압력과 경쟁 디스플레이인 TFT-LCD의

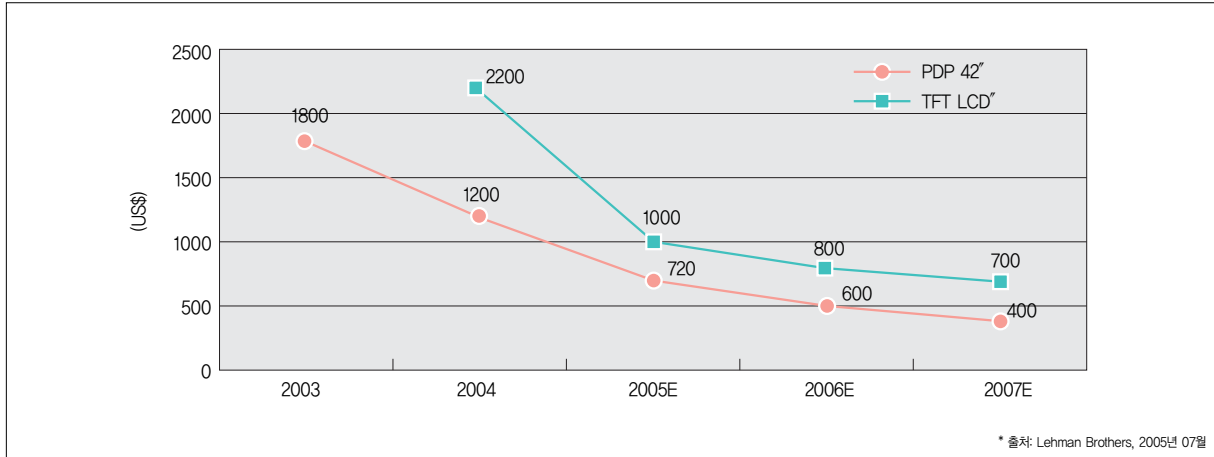


그림 8. 42인치 PDP 및 LCD 패널 가격 추이

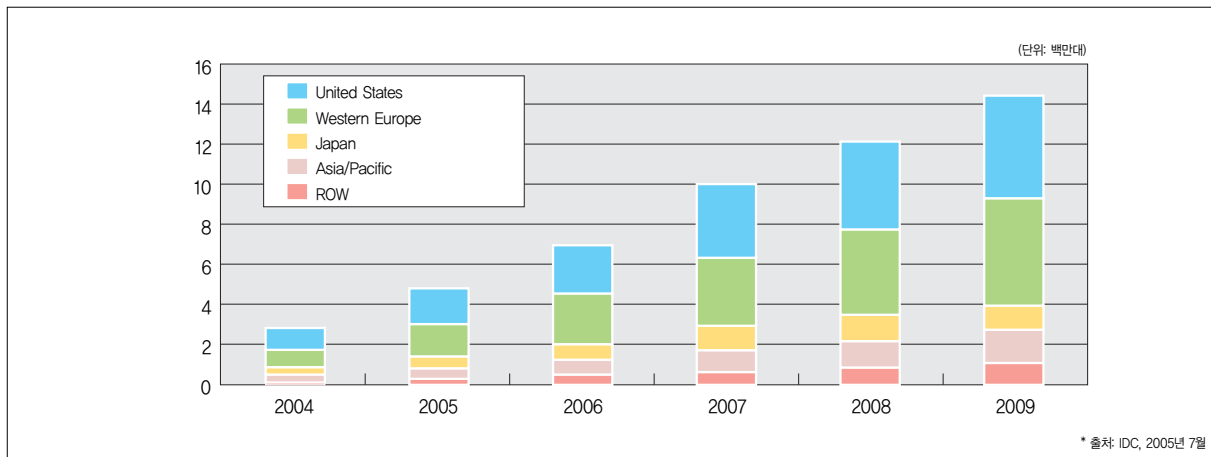


그림 9. 지역별 PDP-TV 출하량

가격 하락에 기인한 PDP의 급격한 가격 하락에 의한 것이다.

세계 1위 PDP 생산업체인 삼성 SDI는 2004년 4분기부터 2005년 2분기에 이르기까지 적자를 기록하고 있으며, PDP 모듈과 TV 세트를 동시에 생산하는 LG 전자와 일본의 마쓰시타, 파이어니어 등도 수익성 악화로 인한 영업 이익의 감소세를 나타내고 있다. 하지만 이러한 가격 하락에 의해서, PDP-TV의 수요 확대를 위한 여건 및 분위기가 마련되어 가고 있으며, 일본 기업간의 활발한 구조 조정을 통해 세계 PDP 제조업체가 한국의 삼성 SDI와 LG 전자, 일본의 마쓰시타 등을 중심으로 3강 체제로 개편되어 공급 측면에서도 안정세에 도달할 것으로 예상하고 있다. 그림 8은 42인치 PDP 및 LCD 패널 가격에 대한

가격 변동을 보여주고 있다. 시장 조사 기관인 IDC는 2005년 세계 PDP-TV 출하량이 470만대에 이를 것으로 예상하고 있으며, 2009년까지 연평균 31.9%의 높은 성장률을 나타내어 총 1400만대 이상의 PDP-TV가 출하될 것으로 전망하고 있다.

그림 9을 보면, 지역적으로는 2005년 미국이 전 세계 출하량의 36.9%를 차지하여 가장 큰 시장을 형성하고 있지만, 서유럽 지역의 성장률 증가세가 미국을 뛰어넘어 2008년에는 전체 출하량의 36.3%를 차지하여 세계 최대 시장으로 성장할 것을 보여주고 있으며, 한국이나 중국이 포함된 아시아/태평양 지역의 PDP-TV 시장 규모도 점차 증가하여 2007년에는 일본을 뛰어넘어 약 117만대의 PDP-TV가 출하될 것으로 전망하고 있

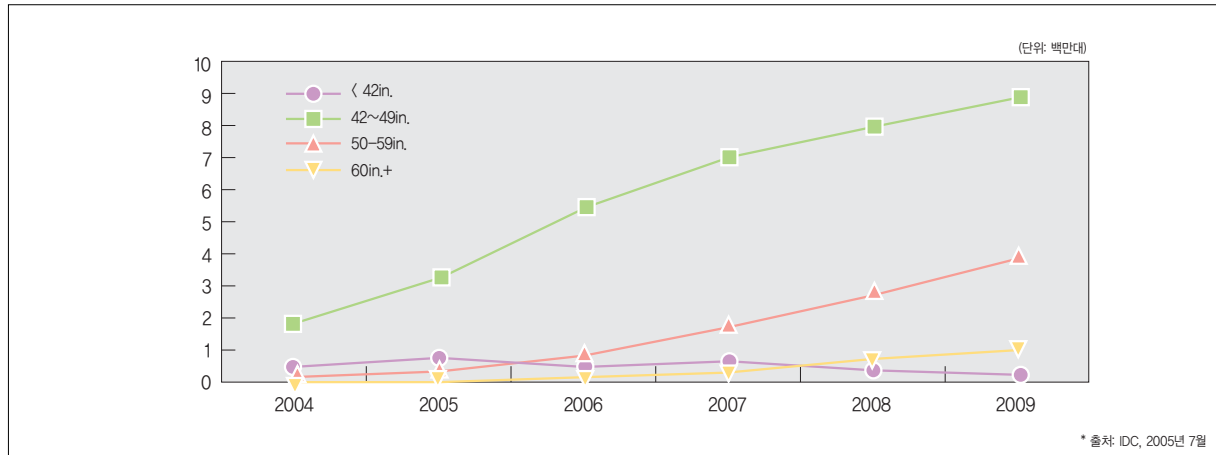


그림 10. 인치별 PDP-TV 출하량

다. 특히 국가별 국민의 소득 수준에 의해 좌우되는 PDP-TV 시장은 현재 급격한 경제 성장을 보여주고 있는 중국이나 인도 등의 새로운 시장이 대두되면서 2009년 이후에도 수요가 증가할 것으로 예상하고 있다.

그림 10에서 보여주듯이 인치 별 PDP-TV 시장 전망은 40인치급 PDP-TV가 시장의 중요 품목으로 그 자리를 굳건히 하는 상황에서 대형화 추세에 따라 40인치 이하의 PDP-TV의 수요는 감소하는 반면, 50, 60인치 이상급 대형 PDP-TV에 대한 수요는 지속적으로 증가할 전망이다. 대형 벽걸이형 TV 시장에서 LCD-TV의 경우 7세대 LCD 양산 라인이 삼성전자와 Sony의 합작법인인 S-LCD가 유일한 상황이며, LG 필립스 LCD의 7세대 양산 전망이 2006년 상반기로 미루어지는 상황에서 LCD-TV는 당분간 PDP-TV의 경쟁 상대가 되지 못할 것으로 예상하고 있다. 현재 국내 시장에서 40인치급 LCD-TV는 동급 PDP-TV와 비교해 약 20% 가격이 높은 상황이다. 50인치급 이상의 대형 TV 부분에서는 2배 이상의 격차를 보이고 있다.

맺음말

PDP 산업은 TV 부문에서 대중화가 늦어지면서, 지난해와 올해 적자를 기록하는 어려운 상황에 처해 있다. 하지만 소비자의 구매를 이끌어낼 수 있는 수준까지 가격이 떨어지고 있으며 공급 업체가 대형 업체들로 재편되면서 공급의 안정화가 이루

어지고 있다. 특히 2006년 독일 월드컵 개최 호재와 겹치면서 대형 TV에 대한 수요가 증가할 것으로 전망하고 있지만, 최근 유가 상승과 경제 불안 등으로 인한 경기 회복이 늦어질 경우 수요 증가는 예상했던 것보다 늦어질 수 있다고 판단하고 있다.

정보화 사회의 빠른 진입과 본격적인 디지털 방송 시대를 맞이하여, TV와 같은 영상기기에 대한 대형화 및 경박화에 대한 요구 및 고해상도화/고화질화, 색상표현력 증대, 16:9 와이드 화면의 일반화, 5.1채널 이상의 입체음향화 등으로 디지털 영상에 대한 기대가 점차 증가하고 있어 PDP와 같은 대형 디스플레이에 대한 수요는 지속적으로 증가할 수밖에 없을 것이다.

참고 자료

1. PDP 산업동향, 주간 전자 정보, KETI, 사업 기획 센터 김승희, 2005.09.
2. 친환경, 저가 PDP용 소재 기술 특허 동향, 특허청, 한국특허정보원, 2005.5.
3. W. S. Jang, Technologies for Cost Competitive PDP, Proc. IDW/AD '05, pp. 1477~1479.
4. 유망 전자기기, 부품 현황 분석 PDP, IT 리포트, KETI, 2004. 12.
5. 플라스마 디스플레이 패널(PDP), IT 리포트, KETI, 2004.07.