



고기능 필름용 및 친환경 점착제 수지

Research of high Performance adhesive

최 광 식 / 애경화학(주) 기술연구소 상무

1. 서론

현재 점착제는 가정용부터 주택, 건축, 자동차 등의 공업용을 비롯하여 하이테크분야라고 불리는 고기능화, 고부가가치 디스플레이, 반도체 등의 IT관련분야까지 광범위하게 용도가 확대되고 있다. 이와 같은 용도 확대와 함께 최근에는 환경대응이라는 새로운 needs가 생기고 용제형대신 점착제로써 수성형 점·접착제가 주목을 받기 시작했으며 각 사에서도 이러한 추세에 따라 새로운 기술개발에 박차를 가하고 있다.

또한 국내 산업의 제조거점의 중국, 동남아로 이동에 의한 수요 감소도 있으나 디스플레이,

반도체 등 IT분야에서는 점착제 기능의 새로운 기능이 부가된 점착제가 요구되고 있으며 향후 수요가 증가가 예상된다.

이와 함께 최근 점착제분야의 기술동향을 보면 [표 1]에서와 같이 2가지 key word가 눈에 띄는데 하나는 친환경이고 다른 하나는 고기능성이다.

친환경분야에서는 각종 법률적 규제와 함께 주택거실 또는 공공건물 실내에 사용되는 VOC가 문제가 되어 용제형에 비해 물성 및 작업성이 문제가 있지만 무용제형 또는 수성형으로 변하고 있고 최근에는 특정자재를 사용하고 있는 건축물의 해체를 하는 경우 폐기물의 분류와 함께 자재등의 재이용등 리사이클 문제로 종래의

[표 1] 점착제 최근 기술동향

	방향		기술 개발 동향
친환경성	1. 오염절감	무가스제형	환경대응형 Emulsion
	2. 무용제화	BTX Free	가스제 free Emulsion UV경화수지
	3. 리사이클	박리성, 생분해성	알카리, 물해리성 Emulsion
	4. 수성화	경화성, 도막물성	무용제Emulsion, Dispersion
고기능성	1. Re-work성	이형성	분자량조절
	2. 부식성	Acid free	Acid Free Acryl 수지
	3. 내열성	내기포성	분자량조절, Tg조정

점·접착제와 동일한 점착성을 유지하고 해체시에는 용이하게 분리할 수 있는 점·접착제 및 전자, 반도체 등 분야에서는 고투명성, 고휘도성, 고내구성과 함께 이종재료접착에 적합한 탄성을 부여된 아크릴계 점착제를 중심으로 고기능화가 이루어지고 있다.

2. 점착제 시장현황

국내 점착제 시장은 2000년대 초반 15% 정도의 고성장을 하였으나 2006년 이후 IT 전자재료분야를 제외한 그밖에 분야는 모두 소폭 증가하여 2010년에는 1700억원 규모로 추정된다.

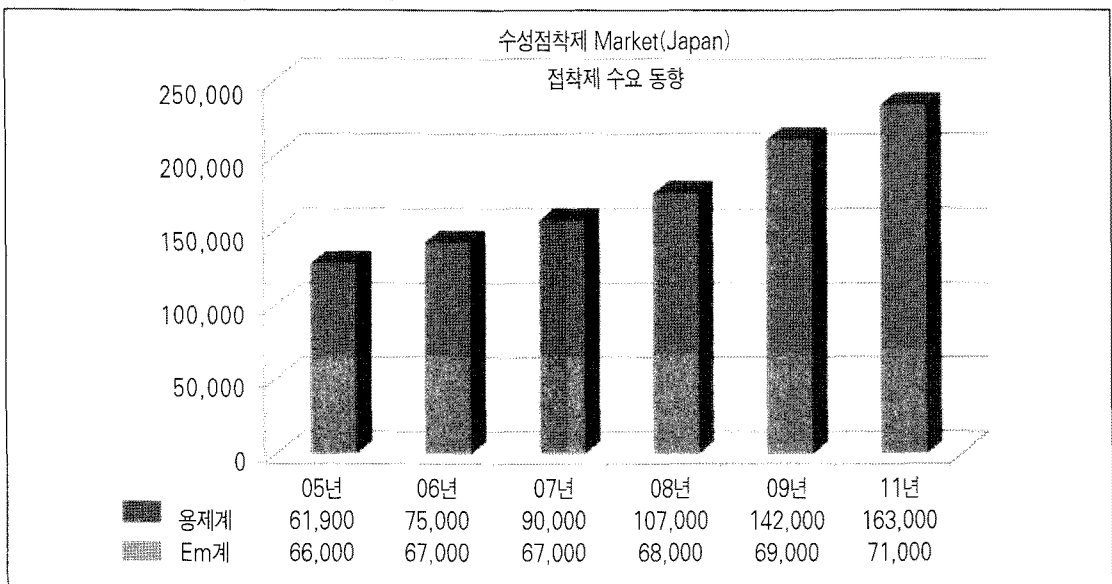
국내 점착제 시장은 아크릴계가 90%을 차지하고 있으며 일반 포장분야, 공업용분야에서는 국산화가 이루어졌으나 디스플레이분야의 LCD

용 기능성 광학필름 및 광학필름에 사용되는 고기능성 점착제 분야는 대부분 3M, Nitto 등 외국계 업체가 시장을 주도하고 있어 향후 10% 이상의 고성장이 예상되는 디스플레이분야에서 기능성 광학필름과 고기능성 점착제의 국산화의 절실한 요구되고 있다.

최근에는 이러한 시장동향을 감안하여 국내업체의 기술개발과 설비투자 참여로 향후 1~2년에는 상당부분 국산화가 이루어 질것으로 전망된다.

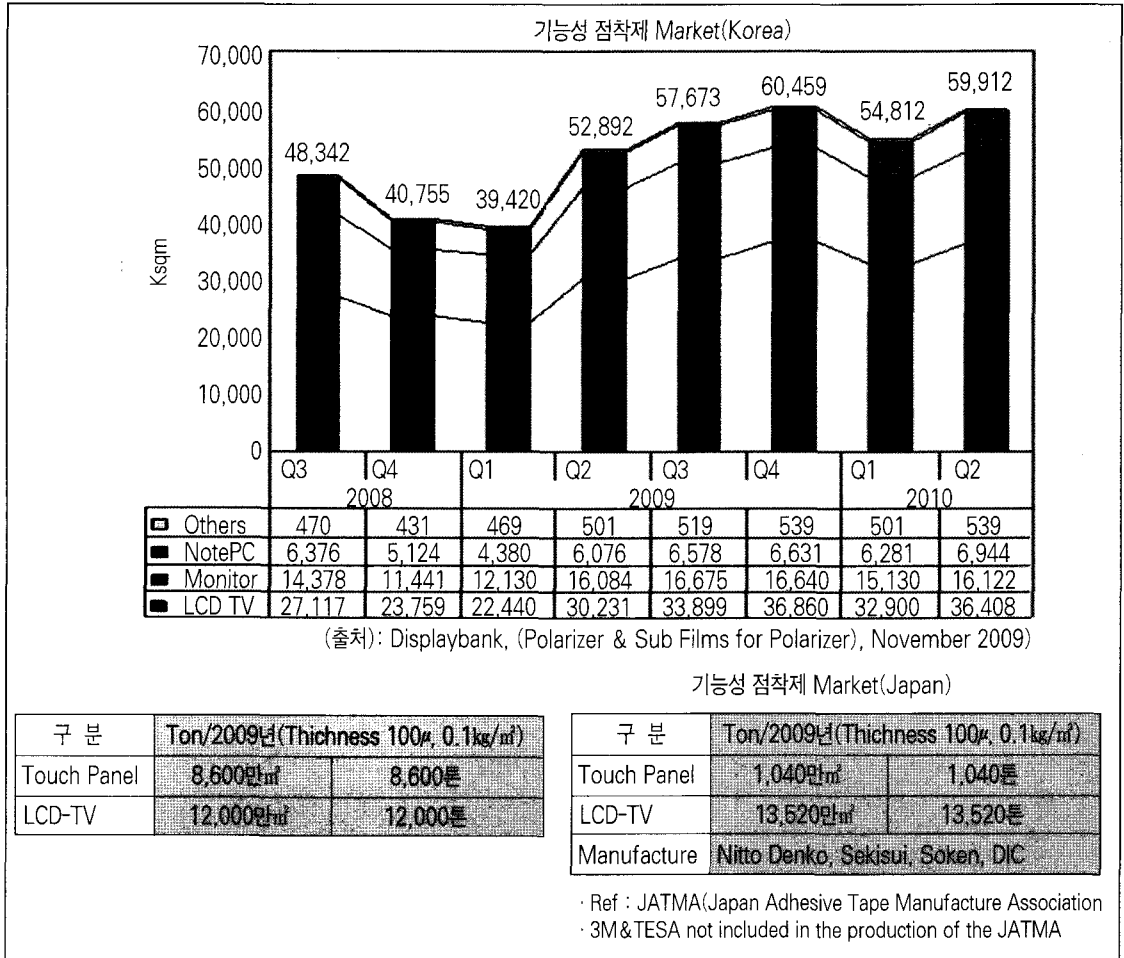
국내점착제 시장의 약 50% 시장을 형성하고 있는 수성 점착제는 라벨용 시장을 중심으로 2010년 700억~800억 규모의 시장으로 전세계적인 환경규제 및 최종수요자의 환경의식강화로 유성점착제에서 수성점착제로 진행 중에 있으나 [그림 1]에서와 같이 일본시장과 마찬가지로 국내에서도 아직은 성능, 코스트문제로 시장 확관

[그림 1] 일본 수성 및 유성 점착제 시장





[그림 2] 한국/일본 기능성 점착제 시장



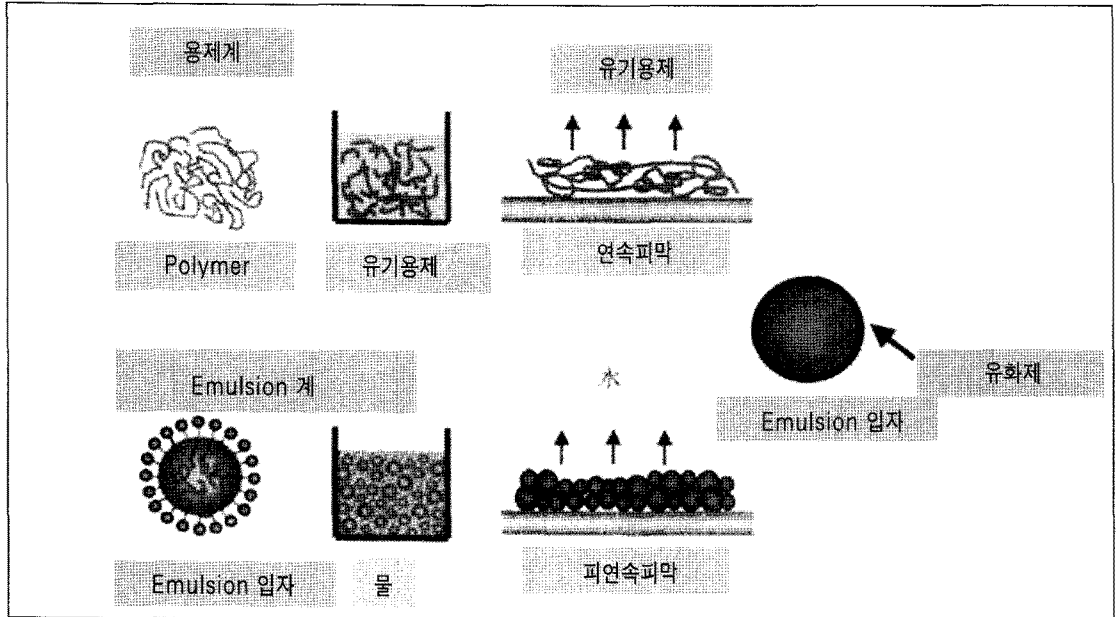
은 미미한 상태이다.

국내 시장의 90% 이상 수입에 의존하고 있는 IT분야의 점착제 시장은 2006년부터 점착제 전체시장을 견인해 안정된 성장과 용도 확대가 예상되며 [그림 2]에서와 같이 국내에서 사용되는 고기능성 광학필름을 환산한 물량은 2009년 기준으로 고기능성 점착제 소요량은 터치패널용 8,600톤, LCD-TV 12,000톤으로 총 20,000톤

규모로 일본에서의 소요량과 동등한 규모의 시장을 형성하고 있다.

휴대전화 및 디스플레이 분야의 소형 박형화에 의해 IC스택(stuck)구조가 다층화됨에 따라 현재 전량 수입에 의존하고 있는 반도체 공정중 웨이퍼의 고정등에 사용되는 백그라이딩용, 다 이싱용 점착제와 최근 주목을 받고 있는 터치스크린 분야의 고무명성 점착제도 국내 점착제업

[그림 3] 용제계 및 에멀전계 점착제 피막형성과정



체의 설비투자로 인한 고기능성 고분자량 점착제도 국산화되어 고기능성 점착제 확대 및 수요 증가가 예상된다.

2. 친환경 및 고기능성 점착제 개발 동향

2-1. 친환경 에멀전계 점착제

점착제 가공시 발생하는 유기용제의 규제가 강화되고 있고 이러한 배경에서 무용제화, 리사이클화등 친환경점착제 개발이 진행되고 있다.

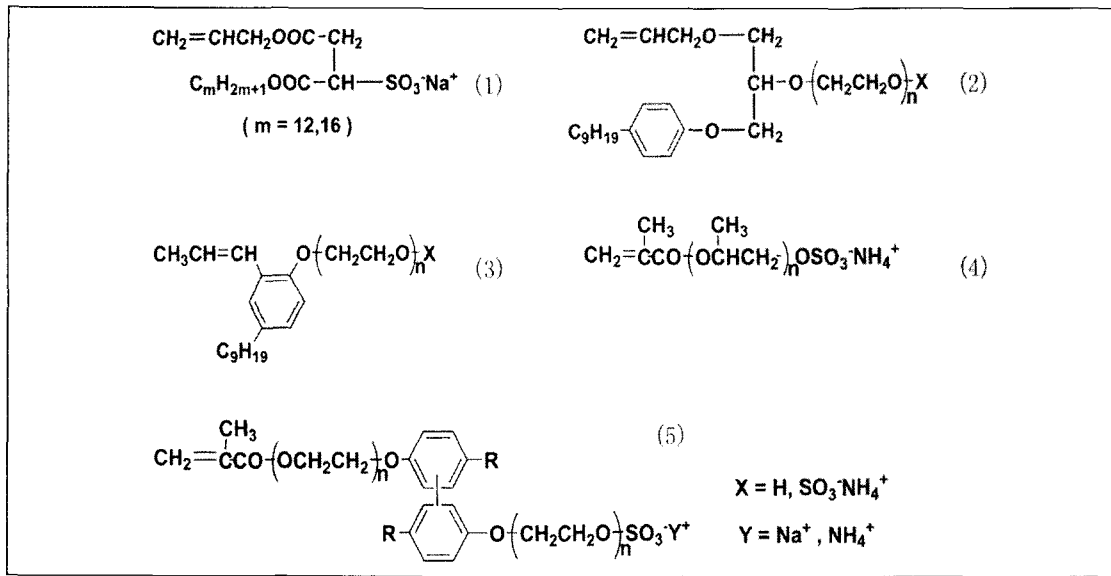
그러나 에멀전계 점착제는 용제계와 달리 유화제 및 점착제의 점착특성 물성, 저장안정성을 향상시키기 위해 사용되는 첨가제가 모두 친수성이 높은 첨가제로 피막후에 에멀전 입자가 표면에 편재하여 또한 [그림 3]과 같이 용제계 점

착제의 연속피막구조에 비해 emulsion계 점착제는 비연속 피막구조를 형성하고 이러한 비연속피막에서는 입자 표면공극이 외부의 수분 침입이 쉽기 때문에 공극이 빛을 살란시켜 투명성이 떨어지고 점착성, 점착피막강도 등 물성을 저하시킨다.

이러한 문제를 해결하기 위해 에멀전 점착제의 베이스수지 및 첨가제의 최근 기술개발 움직임은 [그림 4]와 같이 라디칼 중합이 가능한 반응성유화제의 적용방법이 있으며 기재와 피착제에 대한 점착력도 유지할 수 있으나 반응성유화제량, 첨가방법 비반응성 유화제와의 병용등 충분한 검토가 필요하다 2) 투명성 및 내수성을 고려한 에멀전입자 크기 조절 방법으로 완전한 공극을 없게 하기에는 한계가 있고 입자크기를 작게하는 경우 점도가 높게되는 문제가 있다 3)



[그림 4] 반응형 유화제 종류

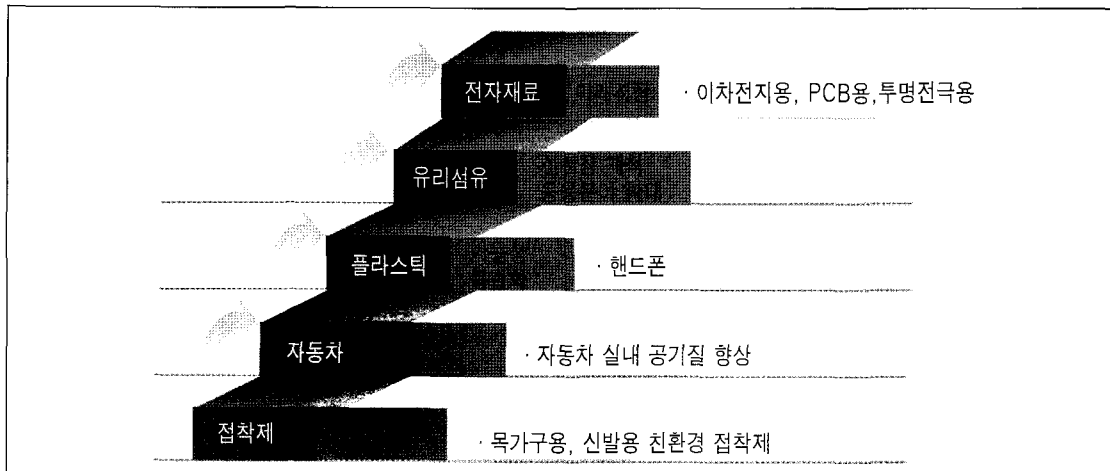


고투명성을 요구하는 용도에 사용되는 첨가제는 첨가제가 황색을 띄거나 황변하는 경우가 있어 특히 주위해서 첨가제 사용 방법을 선택해야 한다. 4) 점착부여제의 첨가방법 5) 가교제 및 가

교밀도 조절하는 방법등이 있다.

그밖에 최근 기술동향은 리사이클화 분야의 특수 용도로써 에멀전계 점착제의 특징인 친수성을 활용하여 물 또는 알카리 수용액에 해리가

[그림 5] 친환경 에멀전 점착제 향후 예상용도



가능한 점착제, 생분해성수지 흡수성수지를 이용한 점착제 그리고 종래의 가소제 free점착제의 단점인 내수성, 내열성을 향상시킨 Core-shell형 입자를 사용한 가소제 free 점·접착제 등 개발되고 있다.

점·접착제업계의 친환경이라는 흐름중에서 수성화, 무용제화가 진행되고 있으며 과거에는 건조성, 성능상의 문제가 있었으나 최근 법규제와 함께 수요자의 환경의지, 새로운 기술혁신을 통해 (그림 5)에서와 같이 향후 이차전지 바인더, 투명전극용 등 전자재료분야까지 용도 확대가 기대되고 있다.

2-2. UV경화형 점착제

점착제가 사용되는 용도분야의 확대와 함께 점착 다양화 되고 있고 최근에는 코스트다운, 환경문제, 원료규제, 유기용제를 사용하지 않는 무용제화등 다양화 점착제가 개발을 요구하고 있으며 그 중 [표 2]의 UV경화용 점착제 특징과 같이 UV경화기술은 원래 무용제화를 위한 친환경기술로써 개발 된 것으로 용도 분야는 도료, 코팅용등 공업용에서 프린트배선기판, 반도체레지스터, 액정용레지스터, 잉크용을 비롯하여 최근에는 반도체, 액정 디스플레이분야까지 확대

[표 2] UV경화형 점착제 특징

구분	장점	단점
점착성능	· 고분자량 설계 가능 → 고성능 점착 기능 부여	· 점착 부여제 첨가 제한 → 중합 방해
생산성	· 용제 사용 안함 · 후막 coating 가능	· 산소에 의한 중합 방해
가공성	· 다관능 monomer 배합 가능 · 투명성, 내열성이 우수	· 첨가제에 의한 성형 속도

되고 있다.

UV경화형 점착제중 주목을 받고 있는 아크릴 폼테이프는 (그림 6)에서와 같이 자동차, 건축용에서 IT분야의 터치스크린용 까지 용도 확대가 되고 있으며 아크릴폼테이프(AFTape)구조는 아크릴폼재와 이형필름으로 구성되고 아크릴 폼재는 아크릴시럽, 경량필러, 무기, 유기입자, 가교제, UV조사제, 안료 등의 첨가제 혼화하여 기재위에 코팅 후 UV조사하여 시럽중에 모노머를 중합시켜 제조한다.

이러한 아크릴폼테이프는 무용제화기술을 이용한 것으로 향후 점착, 점착시장의 환경대응제품으로 급속히 진행될 것으로 예상된다

2-3. 고기능성 필름용 점착제

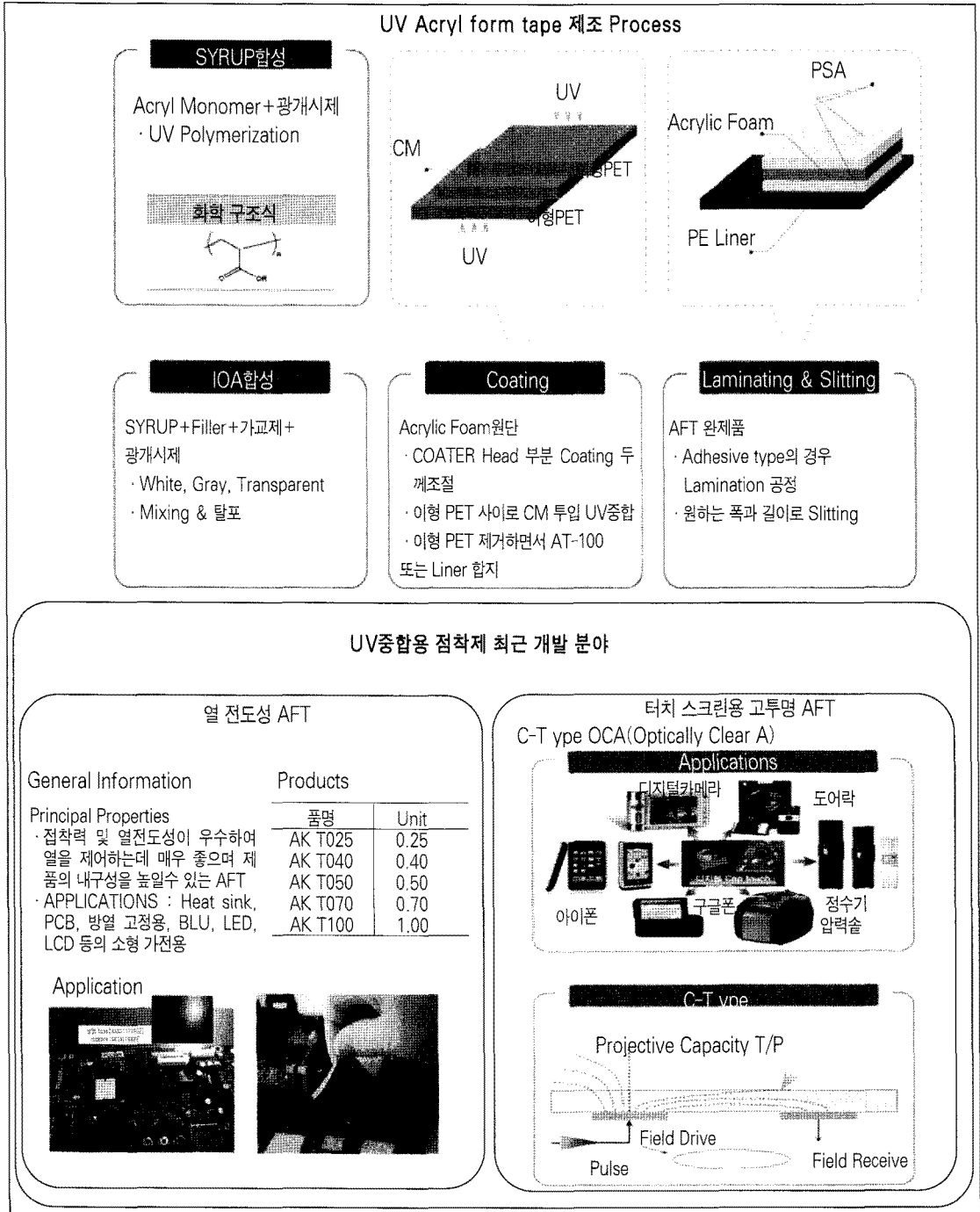
액정디스플레이는 경량, 박막, 저소비전력의 특징으로 휴대전화, 디지털카메라, TV, 개인컴퓨터등 정보, 통신시대의 표시 디바이스로 정착하고 있다.

이러한 용도 확대와 함께 액정디스플레이에 사용되는 광학필름은 (그림 7)의 LCD판넬의 구조와 같이 편광판필름, 위상차필름, 반사방지 필름등 기능성 필름이 사용되며 대부분의 필름은 점착제에 의해 붙어있고 또한 액정의 글라스 기판에도 점착제를 사용한 광학필름에 의해 붙어 있으며 액정디스플레이와 동등한 고투명성, 고온 내열성 고내구성, 고휘도화, 광시약각, 고내구성등의 물성을 요구하고 있다.

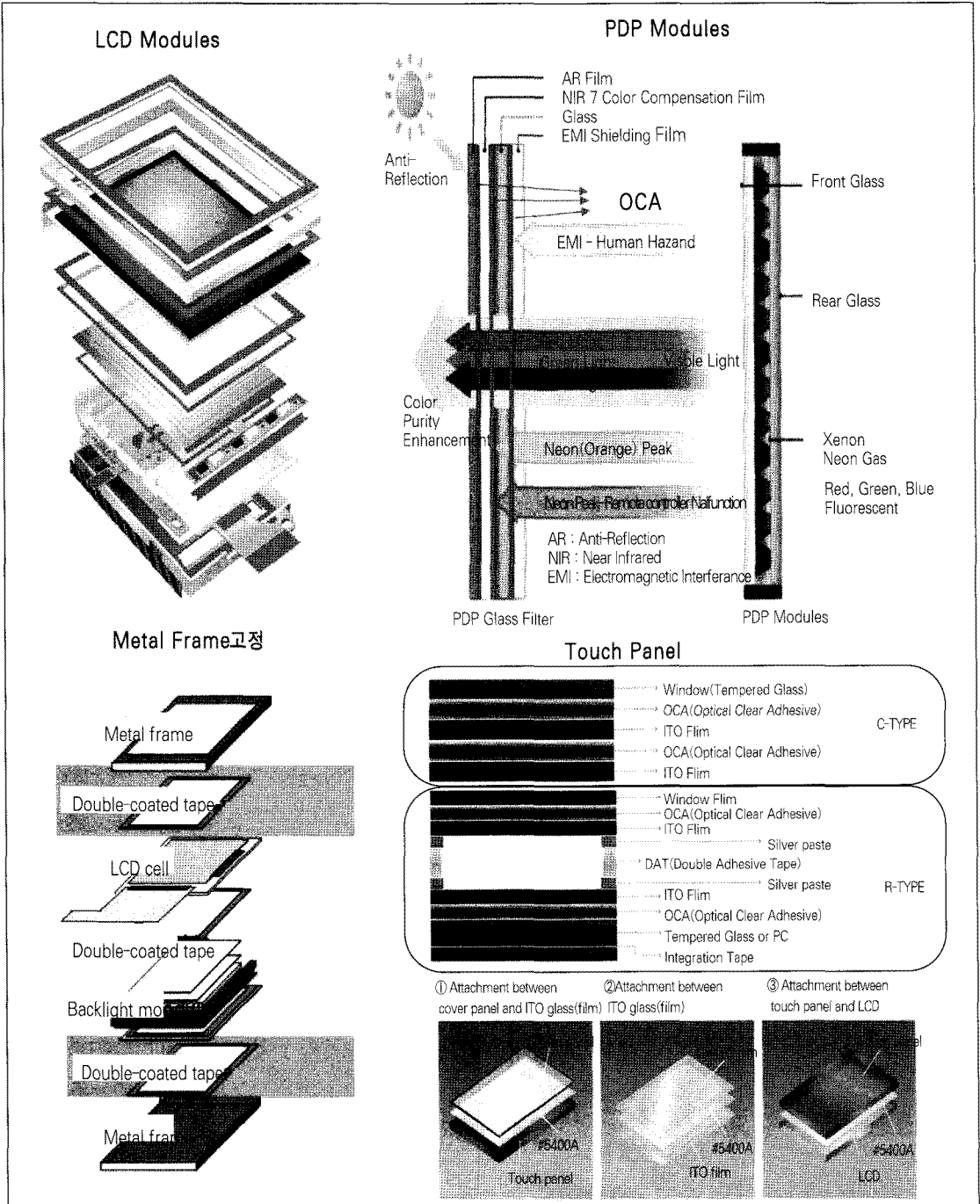
고기능성 점착제수지에는 아크릴계, 고무계, 실리콘계등을 들 수 있으며 그중에서도 아크릴계점착제는 고투명성, 분자량 및 가교도 조절이 용이하고 원료에 의한 Tg 조절 및 기능성



[그림 6] UV경화형 점착제 구조 및 최근 응용분야

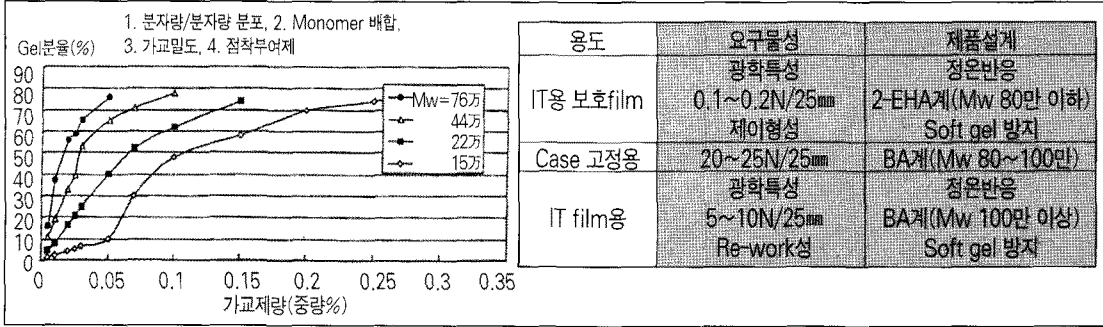


[그림 7] LCD / PDP 구조 및 고기능성 필름 응용분야





[그림 8] 기능성 점착제설계인자, 물성 및 용도



그룹도입이 용이하여 고기능성 점착제가 요구하는 물성 설계가 가능하여 가장 많이 사용되고 있다.

이러한 고기능성 점착제 성능을 조정하기 위해 분자량분포, 분자량, 모노머 배합, 가교밀도 점착제 부여제등 첨가제를 사용하며 요구성능에 따라 상기 인자를 조합하여 최적화 설계를 하고 있다(그림 8).

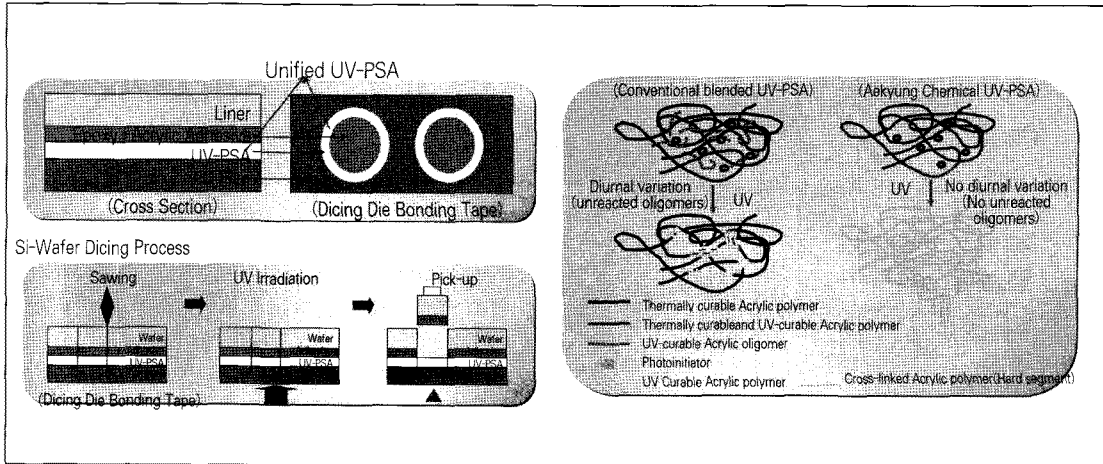
최근 고기능성 점착제 기술개발동향을 보면 종래에는 LCD의 용도, 사용 환경이 확대됨에

따라 요구되는 물성도 엄격하게 되어 내열성, 내습성, 고접착성을 개선하는 개발이 진행되어 왔다.

종래에는 가열, 고온고습하에서 박리 기포의 발생방지를 해결하는 방법으로 점착제의 응집력을 높게 설계하고 액정셀과 접착성을 높게하기 위해 글라스표면에 극성성분을 이용한 영구 접착의 개념으로 개발해 왔다.

응집력, 고접착력을 높이기 위해서는 아크릴 계 응집부여성분의 증가 즉 고Tg화, 점착제의

[그림 9] 반도체 공정용 UV 점착제 및 경화 구조



고분자량화, 저분자량성분의 제거, 가교제의 증가, 가교도 증가하는 방법을 사용해 왔다.

그러나 이러한 점착제 설계방법은 고점착력으로 응집력이 높은 설계로 인해 대형 LCD용도를 중심으로 요구되는 재작업성 및 응력완화성을 부여한 기능성 필름에는 적합하지 않다.

따라서 최근 기술개발방향은 종래의 기술방향과 반대로 응집력을 저하하는 방법으로 응집력 저하성분 첨가, 저Tg화 점착제의 저분자량화, 저분자량 성분의 첨가, 가교제의 감량에 의한 가교밀도 저하의 방법이 이루어 지고 있으며 이러한 방법에 의해 치수변화에 의해 발생하는 응력을 점착제층 자체에서 완화시키는 방법 등이 개발되고 있다.

IT분야의 고기능성 필름 분야중 상기 LCD분야의 반도체제조공정에서 다양한 점착필름이 사용되고 있다(그림 9).

이러한 반도체 공정중 백그라이딩, 다이싱공정에서는 높은 점착력을 유지하고 이형시에는 점착력이 약해져 용이하게 박리할 수 있는 점착제가 요구된다.

이러한 상반된 물성을 만족하기 위해서는 특정 조건에서 물성이 변화하는 점착제가 제안되고 있으며 그 중 하나가 열박리형 점착제의 경우 열팽창수지를 이용하여 피도체로부터 박리를 행하는 점착필름이 제안되고 있다.

또다른 제안은 UV조사에 의해 점착력을 저하시키는 점착제도 다수 설계되어 상품화 사용하고 있다.

그 외에 기술개발동향으로 측새구조의 용융온도경계에서 물성이 변화하는 측새결정성 폴리머 기술을 응용한 것, 수가용성, 수팽창성 점착제를

사용하는 방법 등도 제안되고 있다.

그중 UV조사에 의해 점착력을 저하하는 방법이 상업화되어 가장 많이 사용되고 있으며 UV 점착필름에 사용되는 점착제는 크게 2가지로 올리고머와 모노머를 단순 혼합한 브렌드형과 아크릴점착제에 불포화기를 갖게한 부가형이 있다.

부가형 UV점착제 설계방법으로는 카르복실기함유 부가형 UV점착제, 아세틸기 함유 부가형 UV점착제 및 에폭시기 함유 부가형 UV점착제가 있다. 이러한 부가형은 저분자 올리고머에 의한 피도체 오염방지등 많은 특징이 있으나 점착제 설계에 한계가 있는 것이 단점이다.

이상과 같이 IT분야의 반도체용 점착제와 디스플레이용 점착제의 기술개발동향을 소개했지만 향후 디스플레이의 대형화, 고기능화 박막화가 진행됨에 따라 기능성 점착제도 이러한 요구에 대응한 제품 개발이 기대되고 있으며 특히 고시약각화를 목적으로 요구되는 고기능성 점착제 수준은 광학필름 고기능화와 더불어 한층 높아질 것으로 예상된다. ^{ko}

월간 포장계는 포장업계에 유익한
최신 기술 및 정보를 제공하고 있습니다.

정기구독 및 광고 문의는
(사)한국포장협회 편집실로 해주십시오.

TEL. (02)2026-8655~9
E-mail : kopac@chollian.net