

전자 재료용 고내열 접착제

이 미 혜

1. 서 론

1.1 접착이란

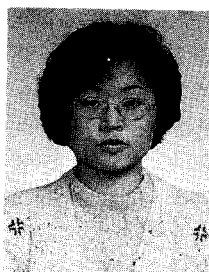
접착이란 분자, 원자, 이온 사이의 잡아당기는 힘(인력)에 의하여 두 표면이 붙여진 상태를 의미하며, 접착 현상은 테이프, 본드 등의 일상 주변용품 뿐만 아니라, 최첨단 반도체 소자에 이르기까지 우리의 생활 속에서 광범위하게 응용되고 있다. 물질의 접착을 위해서는 반드시 잘 붙는 물질과 붙여지는 물질이 필요하며, 서로 다른 성질을 가지는 물질로 이루어진 두 표면의 접착을 위해서는 물리적 혹은 화학적 처리가 요구된다.

서로 다른 특성의 두 표면을 접착하기 위해서 요구되는 매우 많은 요인들 중 가장 기본적인 것으로서 두 표면 사이의 기계적인 맞물림을 들 수 있다. 이는 붙는 물질(접착제)이 붙여지는 물질(피착제)의 표면에 존재하는 요철에 침투하여 접착력이 증가하는 현상으로서, 평평한 표면보다는 피라미드 구조와 같은 요철이 많은 형태를 가지는 표면에서의 접착성이 높아지게 된다. 우리가 접착제를 도포하기 전에 피착제의 표면을 사포로 문지르는 것은 물체의 접착력을 높이기 위해 표면의 요철을 증가시키는 대표적인 예가 될 수 있다. 반면, 프라이팬을 오래 사용하면 프라이팬 금속 표면에 요철과도 같은 흠집이 생기게 되고, 이들 흠집 사이로 침투된 음식물과 프라이팬과의 접착력이 증가하여 음식물이 달라붙는 원인이 되기도 한다.

접착에 관계되는 또 하나의 주요 요인으로서, 두 표면 사이의 끌어당김(화학적 친화력)을 들 수

있다. 즉, 접착하고자 하는 두 물질이 친화력을 가지고 있어 서로 끌어당기고 있거나, 혹은 두 계면 사이에 강력한 화학적 결합이 형성될 수 있다면 계면 접착력은 크게 증가하고 수분 등 주위 환경에 안정하게 된다. 이와 같이 화학 결합을 형성시켜 접착력을 향상시키는 방법은 결합제 사용에 의한 플라스틱/유리섬유, 탄소섬유의 접착, 플라스틱/금속의 접착 및 플라스틱/플라스틱과의 접착에 널리 이용되고 있다.

구조용 접착제의 사용은 종래의 접합기술(joint method)인 welding, 혹은 bolting에 비해 여러가지 장점을 갖고 있는데 (i) 얇은 필름이나 섬유, 작은 입자들과 같이 접합이 어려운 경우에도 쉽게 접합시킬 수가 있고 (ii) 기계적 접합에 비해 접합면적이 넓어서 stress를 넓은 면적에 분산시킬 수 있어서 가벼우면서도 강한 조립이 가능하고, (iii) 이방성이 있는 물질(anisotropic material)의 경우 교차접착(cross-bonding)시킴으로써 강도/중량의 비율이나 치수안정성 등 제반특성을 향상시킬 수가 있다. 또



이미혜

1979~ 서울대학교 화학교육과(학사)
1983
1983~ 한국과학기술원 화학과(석사)
1985
1988~ 한국과학기술원 화학과(박사)
1991
1985~ 한국화학연구소 화학소재연구부
현재

High-Temperature Adhesives for Electronic Devices

한국화학연구소 화학소재연구부(Mi Hye Yi, Korea Research Institute of Chemical Technology, Advanced Materials Division, P. O. Box 107, Yusong, Taejeon 305-600, Korea)

한 (iv) 특성이 서로 다른 이종재료들을 용이하게 접합시킬 수 있을 뿐만 아니라, (v) 접착제의 특성에 따라 glue line이 전기전도성, 수분차단성 등과 같은 부가적인 특성을 부여할 수가 있으며, (vi) 무엇보다도 단시간에 저렴한 비용으로 접합시킬 수 있다는 점이다.

그러나, 최근에 이르러서 각종 부품의 고성능화, 고신뢰화 추세가 가속화 되고 새로운 조립 및 가공 기술이 적용됨에 따라 종래의 접착제보다 내열성 등 제반성능이 탁월한 내열 접착제에 대한 요구가 급속히 증대되고 있다. 이러한 내열 접착제는 특히 항공기 산업, 자동차, 전기·전자 기기 등 각종 산업 분야에 광범위하게 이용되고 있으며, 특히 전기·전자 부품의 고집적화, 고출력화에 따른 열 발생 밀도의 증가로 150~180 °C 정도의 내열성을 갖는 접착재료가 요구되고 있다. 따라서, 본 총설에서는 첨단 전기·전자 부품의 주요 사용 소재인 고내열 접착제의 개발 역사 및 특성을 설명하고, 이와 함께 전자재료용 고내열 접착제의 구체적인 응용분야에 대해 소개하고자 한다.

2. 본 론

2.1 고내열 접착제의 개발 역사

접착제에 있어서 내열성의 요구는 1940년대 이후 항공기 산업이 발달하면서 부터 시작되었으며 1950년대까지는 요구 내열온도가 150 °C 이하 수준이었다. 그 후 항공기의 경합금화 및 jet-engine의 발달에 따른 고속화로 단기 내열온도가 250 °C 이상까지도 요구되고 있으며, 특히 우주산업용의 경우 더욱 높은 내열온도의 접착제를 필요로 하고 있다. 이와 같이 항공산업에서 주로 사용되던 구조용 내열 접착제는, 최근에 이르러서 구조재료의 복합화, 부품 및 구조물의 소형화, 경량화, 고성능화가 가속됨에 따라 자동차, 전기·전자 기기 등 각종산업 분야에서 광범위하게 이용되고 있다. 따라서, 미국과 일본 및 유럽 등 선진국에서는 1950년대부터 변성 epoxy-phenol계 접착제보다 내열성과 기계적 성질이 우수한 고내열 접착제의 개발연구를 추진해 왔으며 실질적인 개발 연구는 1960년대부터 본격화되었다. 미국 연방규격 MMM-A-132에 따르면 구조용 접착제는 표 1에 정리하였듯이 사용온도에 따라 4등급으로 분류되며, 내열성 접착제는 MMM-A-132 분류의 Type

표 1. 내열 접착제의 분류

구 분	내열온도범위	요구 내열성 기준
Type I	82 °C	82 °C에서 10분
Type II	82~149 °C	149 °C에서 192시간
Type III	149~260 °C	149에서 192시간 및 260 °C에서 10분
Type IV	260 °C 이상	260 °C에서 192시간

표 2. High-Temperature Structural Adhesives 의 개발 역사

개발 연도	접 착 제	최고사용가능 온도(°C)	
		10분	100분
1956	Modified epoxy-phenolics	316	232
1964	Polybenzimidazole(PBI)	538	316
1965	Polyimide(PI)	371	316
1970	Polyquinoxaline	538	316
1971	Polyphenylquinoxaline	316	316
1974	Polyarylsulfone	260	260
1975	Acetylene-terminated imide	316	316
1975	LARC-TPI	232	232
1978	Norbornene-terminated imide	316	260
1978	NR-150B type PI	316	316
1981	Acetylene-terminated phenyl quinoxaline	288	260
1983	Polyphenylquinoxalines with phenylethynyl groups	232	232
1985	Semi-IPN PI	232	232
1986	Polyarylene ether	232	232

IV에 속한다.

또한 표 2에는 고내열 접착제의 개발 역사를 정리하였으며, 그림 1에는 대표적인 고내열 접착제의 화학구조를 도시하였다.

표 1에서 볼 수 있듯이, polybenzimidazole(PBI), polyquinoxaline(PQ), polyphenyl quinoxaline(PPQ), polyimide(PI), acetylene terminated polyimide(ATPI) 및 bismaleimide(BMI) 등이 현재까지 개발된 대표적인 고내열 접착 수지이다.

2.2 고내열 접착제의 종류 및 특성

대표적인 내열 접착 수지의 제조 방법 및 특성을 간략히 정리하면 다음과 같다.

2.2.1 Polybenzimidazole(PBI)

방향족 PBI는 방향족 tetramine과 방향족 dicarboxylic acid diphenyl ester와 중축합반응에 의해 제조된다. 접착제로서는 dimer, trimer 등의 저분자량 prepolymer가 사용되며, 가압 혹은 가열 시에 phenol 혹은 물 등이 발생하는 단점이 있으나, 내열

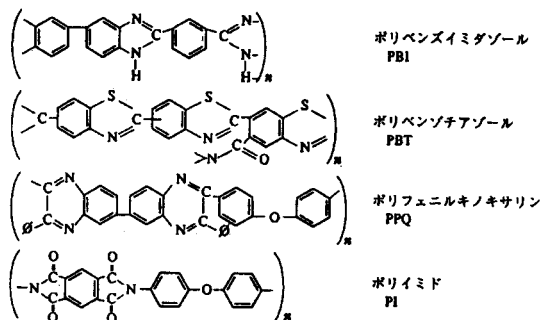
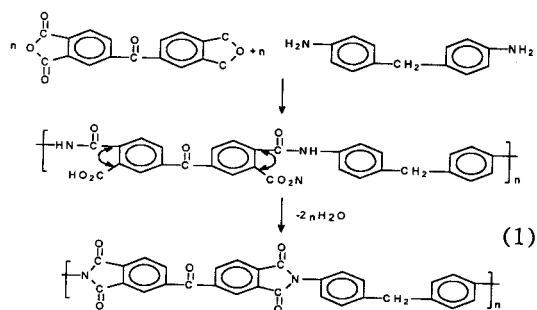


그림 1. 대표적인 고내열 접착제의 화학 구조.

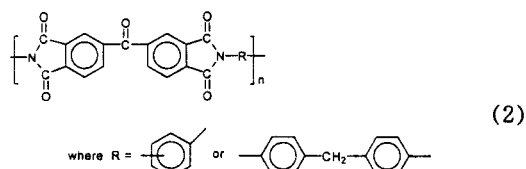
성은 가장 우수하다. 즉, PBI/carbon composite는 569 °C의 고온에서 3분 열처리 후에도 실온에서의 굴곡접착강도를 유지할 정도로 우수한 내열성을 보유하고 있다.

2.2.2 Polyimide(PI)

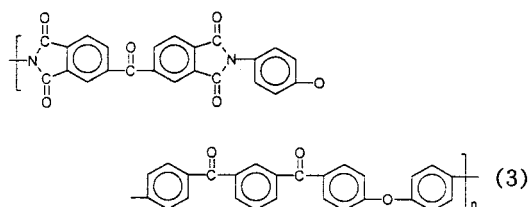
PI는 통상 aromatic dianhydride와 aromatic diamine(또는 aromatic diisocyanate)을 축중합하여 제조하는데 여러가지 변형이 있다. 즉, PI계 접착제에는 단순히 benzophenonetetracarboxylic dianhydride(BTDA) 등과 같은 dianhydride와 methylene dianiline(MDA)와 같은 diamine을 축중합한 축중합형 PI계와 polyaminobismaleimide(PABMI)나 중합체 말단에 acetylene group과 같은 가교결합이 가능한 형태의 부가형 PI 등이 있다. 이들 PI계 접착제는 통상 PI수지에서 볼 수 있는 바와 같이 내열성, 기계적 특성, 전기적 성질 등 제반특성이 탁월하기 때문에 향후 전자재료용 고내열 접착제의 주류를 이룰 것으로 생각된다. 대표적인 축합형 PI의 경우, BTDA와 MDA로부터 제조한 PI계 접착제(식 (1))를 Monsanto사에서 〈Skybond〉란 상품명으로 판매하고 있는데 NMP나 NMP/Xylene 혼합용매의 용액(농도 62~65%)으로 \$12/lb 수준으로 공급하고 있다.



오스트리아의 Lenzing사는 BTDA와 TDI/MDI로부터 합성한 식 (2)의 분자구조를 갖는 축합형 PI 접착제를 〈Lenzing P-84〉 상품명으로 생산하고 있는데 powder형(\$23/lb)과 용액형(25% DMF 용액: \$42/lb)이 모두 가능하다.



또한 Ciba-Geigy는 BTDA와 diaminophenylindane(DAPI)로부터 제조한 PI를 〈Matrimid 5218〉이란 상품명으로 생산하고 있다(\$100/lb). 그리고 Rogers Corp.는 미국 NASA Langley Research Center에서 BTDA와 3,3-diaminobenzophenone(DABP)로부터 합성한 Larc-TPI(식 (3))의 기술을 이전받아 〈Durimid〉란 상품명으로 생산해 오고 있다. 〈Durimid 100과 120〉은 각각 25% polyamic acid(PAA) 용액(\$150/lb)이고 〈Durimid P〉는 완전 이미드화된 결정성 분말이다(\$200/lb).



부가형 PI계 접착제 중에서 acetylene-terminated PI는 National Starch and Chemical사에서 생산하고 있는 〈Thermid〉가 대표적이다. 〈Thermid〉는 50% PAA 용액(\$110/lb)과 preimidized powder(\$230/lb) 및 불소화 PI(\$650/lb) 등이 있다(식 (4)).

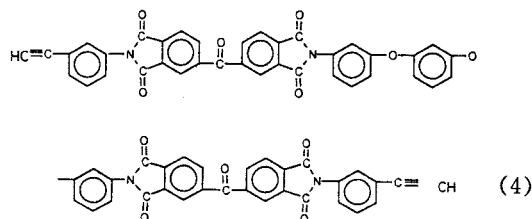


표 3. FM 35*의 내열접착특성

인장접착강도, Psi(MPa)	
-55 ℃	3300(22.8)
24 ℃	3250(22.4)
175 ℃	2300(15.9)
228 ℃	2170(14.9)
260 ℃ 열처리	
500시간 후	
24 ℃	1800(12.4)
288 ℃	1930(13.3)
1000시간 후	
24 ℃	2110(14.5)
288 ℃	1680(11.6)
2000시간 후	
24 ℃	1980(13.7)
288 ℃	1400(9.7)

* FM35 : America cyanamid사, film상(650 gsm).

PAMBI수지계는 Dexter Corp.에서 <EA 9673>이란 상품명으로 생산하고 있는데 이것은 PABMI를 IPN형태로 epoxy 수지로 toughening시킨 것이다.

참고적으로 대표적인 PI계 접착제인 FM 35의 접착특성을 표 3에 정리하였다.

2.2.3 Silicone/Imide

Silicone/imide계 접착제는 General Electric 사에 의해 개발되었으며, 기계적 강도와 탄성이 우수하여 각종 금속에 대한 접착성이 우수하고 광범위한 열안정을 보유한 열가소성 elastomer로서 표 4에 silicone/polyimide 접착제의 특성을 정리하였다.

2.2.4 Bismaleimide(BMI)

BMI는 Type III의 내열성을 보유하고 있으며, epoxy 수지와 마찬가지로 180 ℃의 온도에서 성형이 가능하여 내열 prepreg의 matrix 혹은 접착제로 사용된다. BMI수지의 toughness 개선은 epoxy 수지와 마찬가지로 carboxylic acid terminated butadiene nitrile rubber(CTBN) 첨가 혹은 super engineering plastic과의 blending에 의해 연구가 추진되고 있다.

2.2.5 변성 Epoxy 수지

변성 epoxy 수지는 항공우주 산업에 있어서 구조재료의 접착제로서 광범위하게 응용되고 있으며, 다관능 epoxy 수지는 CFRP 선진재료의 matrix 및 접착제로서 사용된다. 다관능 epoxy 수지는 내열성은 우수하지만 탄성이 결핍되어 다양한 방법으로 강탄성화 연구가 이루어지고 있다.

이상에서 소개한 고내열 접착제의 접착 특성을 비

표 4. Silicone-imide계 접착제의 접착특성

		SSAX-100	SSAX-101
인장강도(kgf/cm ²)		266	350
신도(파단시, %)		180	10
100% Modulus		84	-
T_g (℃) T_g (DSC)		-68	-60
T_g (TMA)		230	250
접착강도(kgf/cm ²)	Cu	119	123
	Al	140	130
	Mg	126	126
	Stainless Steel	123	123
	Ti at 25 ℃	126	-
	60 ℃	63	-
	80 ℃	49	-
열처리후의 인장강도 보저울(%)	110 ℃	49	-
	200 ℃ × 200시간	100	100
	165 ℃ × 300시간	100	100
	300 ℃ × 1시간	-	100
	350 ℃ × 1시간	-	100

표 5. 내열성 접착제의 접착 특성 비교

(인장파단강도 MPa(Psi))

접착제	시험 온도			
	23 ℃ (75 °F)	177 ℃ (350 °F)	23 ℃(Wet) (75 °F Wet)	177 ℃(Wet) (350 °F Wet)
변성 epoxy계	18.6 (2700)	11.0 (1600)	20.7 (3000)	8.3 (1200)
Polyimide계	18.6 (2700)	17.3 (2500)	13.8 (2000)	9.0 (1300)
변성 BMI	15.2 (2200)	15.9 (2300)	15.9 (2300)	11.7 (1700)

(주)1) 피착제: Avimid-K.

2) Wet: 49 ℃, 100% RH×30 days.

교하면 표 5와 같다.

2.3 전자 부품 소재용 고내열 접착제

전기·전자 기기 사용 부품의 고밀도화, 고정밀화, 고기능 고성능화가 추진됨에 따라, 정밀 미세 가공 조립, 신소재의 채용, 다품종 소량 부품의 고속자동 생산 등의 기술이 개발되고 있으며, 접착기술은 이의 달성을 위해 요구되는 필수 불가결한 요소 기술이 되고 있다. 전자기기 조립에 사용되는 접착제는 다품종 소량 생산, 고기능성, 고성능이 요구되며, 접착기술 적용 시의 장점과 적용예를 소개하면 다음과 같다.

2.3.1 접착 기술 이용 시의 장점은 다음과 같다.

i) 경량화 : 박판의 고강도 접합, 고강성화, 내진성 향상이 동시에 실현되기 때문에 박판화에 의한 경량

화가 가능하다.

ii) 소형화, 고밀도화: 접착접합에 의해 spacer 등이 사용되지 않기 때문에 부품의 소형화 및 고밀도화가 가능하다.

iii) 고정세화: 용접에 의한 부품의 변형이 발생하지 않을 뿐만 아니라, 접착제 특성의 다양화에 의해 고정밀도의 3차원 구조가 가능하다.

iv) 구조공정의 합리화

v) 접착이 아니면 접합할 수 없는 glass/ceramic, 금속박막/ film 및 각종 이종재료의 접합 및 부품간 열전도 특성의 향상 등이 가능하다.

2.3.2 전자 부품용 내열 접착제의 응용에

i) 반도체용 접착제

Epoxy 및 polyimide로 대표되는 반도체용 접착소재는 silicone chip과 lead frame과 같은 interconnect system을 연결하는 "Die Attachment", "Flexible PC Lamination", "Film Carrier Tape" 및 LOC(Lead on Chip) package 등에 주로 사용되고 있으며, 이들의 특성과 연구내용을 간략히 소개하면 다음과 같다. LOC package는 절연성 접착제에 의해 lead frame을 chip 표면에 직접 접합하여 고정하는 기술로서, LOC 구조의 채용에 의해 종래의 패키지 구조에서 필요하였던 inner space가 불필요하게 되고, package에 점유되는 chip의 면적 비율을 90% 이상으로 향상시키는 것이 가능하게 되었다. LOC는 16M-DRAM package 이상에서는 필수적인 기술로서 인식되고 있으며, 우수한 structural integrity를 갖는 경박탄소형의 package이다. 즉, 양면이 adhesive로 coating된 PI film을 접착 tape으로서 사용하는데, 이때 adhesive는 thermoset type과 thermoplastic type으로 구분된다. 이때 adhesive tape에 요구되는 특성은 i) 납땜공정을 견딜 수 있는 내열성 ii) 고순도 iii) 낮은 유전율을 들 수 있으며 가용형의 변성 폴리이미드계 소재가 가장 널리 사용되고 있다. LOC와 기존 package 기술을 비교하여보면 전자의 경우 대면적 chip의 내장이 가능하고, chip 설계가 자유로우며, 전기적 특성이 우수하다는 장점이 있으며, 반도체용 고내열·고기능성 접착제와 더불어, 국내 자체기술에 의한 연구·개발이 매우 시급하다.

Die attachment adhesive는 통상 70 wt%의 silver, 20 wt%의 resin 및 10 wt%의 용제로 구성되는데, 주로 실리콘 die를 lead frame에 기계적으로 접착시키기 위해 사용되며, die와 leadframe사이의

heat transfer 및 electrical contact 등의 역할도 담당한다. 초기에 개발된 die attach용 접착소재는 gold-tin eutectic metal alloy 등이 사용되었으나 die cracking 등의 문제가 발생하여, 현재는 80% 이상이 metal filled epoxy가 주를 이루고 있으며, Epotek, Amicon, Ablestick사 등에서 생산, 공급하고 있다. PI 수지의 경우 낮은 ionic contaminants (<10 ppm)로 인해 주목되고 있으며, 잔존 용매로 인한 문제점을 내포하고 있다. 주된 연구 방향은 electrical/thermal property의 개선, 낮은 경화온도, 이온불순물 및 점도 저감화 등이다. Die attachment adhesives의 요구 특성은 두 계면 사이의 shear strength, void density, 불순물의 양, volume resistivity, thermal conductivity 등이며, 이와 더불어 생산성 및 가격 등도 고려되어야 할 요인 중의 하나이다. 따라서, well-balanced properties를 갖는 die attachment adhesive의 개발은 반도체의 성능과 신뢰성 향상에 크게 기여할 수 있는 중요한 연구분야의 하나이다

ii) 대면적 display용 표시소자 lens의 접착

경기장 등의 스포츠 시설 혹은 공공 장소 등에 설치되는 대면적 display는 수천 혹은 수만개의 표시소자가 합쳐져서 한 개의 화면을 구성하며, 밝은 옥외에서도 선명하게 보여지기 위해서 발광시의 높은 휘도 및 우수한 contrast가 요구된다. 따라서, 그림 2에 도시한 바와 같이 color fillter가 부착된 plastic lens가 표시소자의 발광면에 부착되어야 하는데, 이 때 사용되는 접착제와 primer는 color filter가 부착된 plastic lens를 표시소자에 부착하는 역할 이외에 표면 반사 방지 기능 및 내후성 등의 기능을

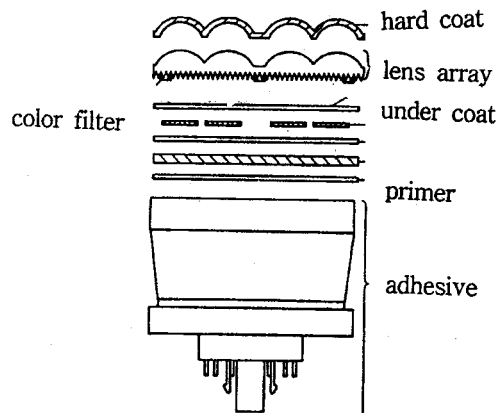


그림 2. Color filter 부착 plastic lens 접합부의 구조.

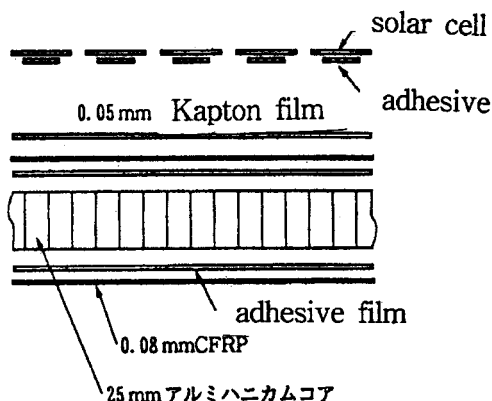


그림 3. Solar array panel의 구성도.

보유하여야만 한다. 접착제의 주요 요구 특성은 내후성, 투명성, lens의 열변형에 견딜 수 있는 유연성 등이며, 이액 부가형 실리콘 수지가 주로 사용된다. 이때, lens의 열변형에 기인한 접합부의 응력을 최소화하기 위해 lens에 요철부를 형성시켜 접착층의 두께를 증가시키기도 한다.

iii) Solar cell 제조용 접착제

그림 3에 solar array panel의 구성을 도시한 바와 같이, solar array panel에는 경량화, 고강도, 열창창계수 등을 고려하여 표피에 얇은 CFRP가 사용되고 있으며, Al honey comb core와 표피의 접착에는 면밀도가 높은 경량 접착제인 film상의 epoxy 접착제가 주로 사용된다. 또한 cover glass와 solar cell의 접착에는 silicone계 접착제가 사용된다.

iv) 전자기기 panel 제조용 접착제

전자기기용 panel에는 발열량이 큰 전자기기가 다수 탑재되기 때문에 그림 4에 도시한 바와 같이 honey comb core의 방열을 위해 panel의 이면에 heat pipe를 도입하는 것이 일반적이다. 이때 heat pipe의 사이 혹은 heat pipe와 panel의 접착을 위해 film상의 내열 접착제가 사용된다.

v) 액정 display 조립용 접착제

a. Glass panel의 조립

그림 5 및 6에 액정표시 소자의 외관도 및 단면도를 도시하였다. 그림에서 알 수 있듯이 액정이 주입되어지는 glass cell은 2장의 glass 주변부가 접착성 수지에 의해 sealing 되며, 이때 유리 판 사이의 간격은 5~10 μm 정도로 유지되어야 한다. 이를 위해 대형 화면의 경우는 panel 전면에 spacer를 분사하는 방법을 사용하며, 반면 화면이 소형일 경우

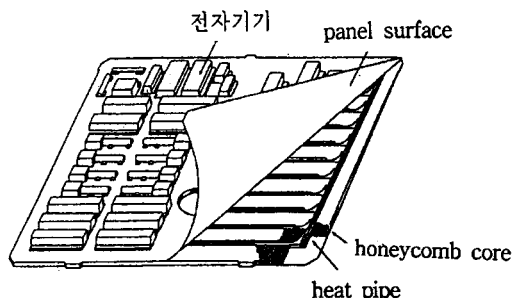


그림 4. 전자기기 탑재용 panel 구성도.

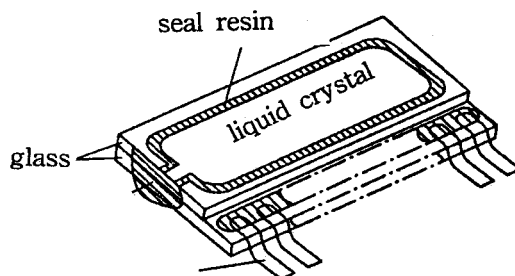


그림 5. 액정표시 소자의 외관도.

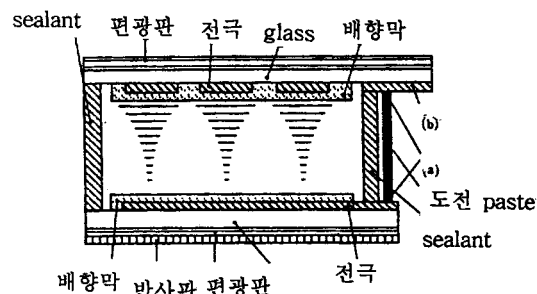


그림 6. 액정표시 소자의 단면도.

에는 aluminar, glass 혹은 plastic 미립자가 첨가된 접착성 수지 혼합물을 사용한다. 사용 접착 수지의 주요 요구 특성은 glass 기판에 대한 접착성, 내습성, 액정과 접합성, 이온성 물질의 함유량, 인쇄도포성 등이며, 주로 epoxy계 접착제가 사용된다.

b. 전극의 접속-이방성 도전막

이방 도전성 방열 tape는 5~10 μm 정도의 도전성 입자를 열가소성 혹은 열경화성 수지 중에 균일하게 분산시킨 15~30 μm 정도의 tape로서 그림 7에 도시한 바와 같이 열압착에 의해 tape의 두께 방향으로 도전성을 가지고, 횡방향으로는 절연성을 갖는 특징이 있다. 액정표시 소자, thermal printer용 박막 paste 전극, FPCB용 전극, 혹은 납땀이 불가

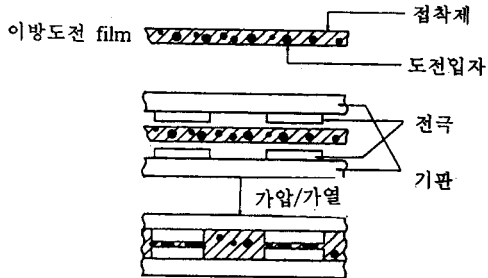


圖 8.28 異方導電性テープによる電極の接続構造

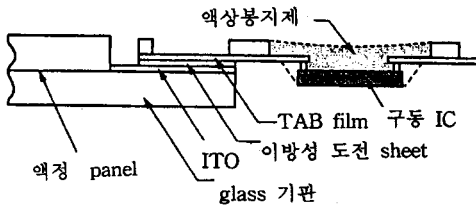


그림 7. 액정표시 소자의 glass 기판과 구동 IC용 TAB 전극간의 접속 예.

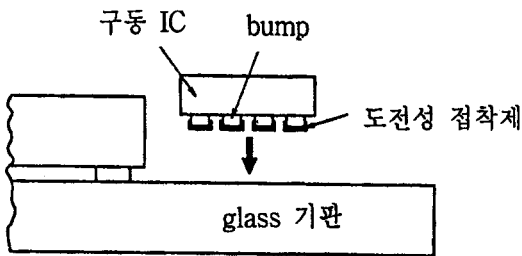


그림 8. 구동 IC의 접속방법.

능한 ITO 등의 금속산화물 전극을 직접 접속하는 용도로 사용된다. 이 기술을 이용하면 1mm당 5~10개의 전극을 일괄 접속할 수 있으며, 접속 온도가 200℃ 정도로서 PET film과 같이 내열성이 낮은 기재에도 적용이 가능한 잇점이 있다. 뿐만 아니라, 구조 설계가 용이하고, 자동화가 쉬운 장점이 있다. 그림 7에 액정표시 소자 panel의 glass 기판과 구동 IC용 TAB 전극의 접속 예를 도시하였다.

c. Glass 기판상의 구동 IC의 직접 조립

그림 8에는 epoxy계 도전성 접착제를 사용하여 액정표시 소자 panel의 glass 상에 구동 IC가 직접 실장된 예를 도시하였다. 이 방법의 장점으로는 i) 저

온 접속이 가능하기 때문에 기판의 선택이 자유롭고, ii) Au, Cu, ITO 등 각종 배선 재료에 적용이 가능하고, iii) LSI 전면에 전극형성이 가능할 뿐만 아니라, iv) 접속의 고밀도화가 가능한 점 등이 있다.

3. 결 론

국내의 경우 약 400~500개의 접착제 제조회사가 난립해 있으며, 이들 대부분은 범용 아크릴계 및 폴리우레탄용 범용 접착제를 만들 생산하고 있다. 그러나, 반도체 및 디스플레이 재료의 국산화 움직임이 활발해지고, 해당 산업의 시장 규모가 급격히 증가함에 따라, 일부 대기업에서는 변성 폴리에스테르계 접착제 및 acryl계 특수 접착제를 개발하여 반도체 공정용 기능성 tape를 생산공급하고 있다. 그러나, PI계 고내열 접착제의 경우에는 아직까지도 PI 수지 용액을 수입한 후, coating하여 점접착 tape를 생산하는 정도의 수준이며, 최근에 들어서야 PI 수지 자체의 국산화 연구가 진행되고 있는 추세이다. 고기능성 첨단 접착제의 개발에 있어서의 가장 큰 장애요인은 기술적인 문제 및 관련산업(전자산업)과의 공동연구의 어려움 등을 들 수 있다. 현재까지도 국내 수요의 대부분은 Hitachi, Sumitomo 등 외국 선진기업으로부터의 수입에 의존하고 있는 실정으로, 전자재료용 고내열 접착제 개발의 성공적인 수행은 고부가가치 첨단 소재의 수입대체 및 국제시장에서의 경쟁력을 향상시킬 수 있을 것으로 예상된다.

참 고 문 헌

1. 接着 Handbook, 3 版, 中前 登彦, 日刊工業新聞社, 東京, 1996.
2. 井上登志夫, 工業材料, 38, 9, 39 (1990).
3. 原賀康介, 接着の技術, 7, 64 (1987).
4. 米野正博, 接着, 31, 8 (1987).
5. "Handbook of Adhesives and Sealants", Edward M. Petrie, McGraw-Hill, New York, 2000.