

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 10월 4일 (04.10.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/134034 A2

- (51) 국제특허분류:
C09J 11/00 (2006.01) C09J 201/00 (2006.01)
C09J 7/00 (2006.01) B05D 5/10 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/009931
- (22) 국제출원일: 2011년 12월 21일 (21.12.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0027378 2011년 3월 28일 (28.03.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **한국 과학기술원 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]**; 대전시 유성구 구성동 373-1, 305-701 Daejeon-si (KR).
- (72) 발명자: **김**
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **김 일 (KIM, II) [KR/KR]**; 대전시 유성구 구성동 373-1, 305-701 Daejeon-si (KR). **백경욱 (PAIK, Kyung-Wook) [KR/KR]**; 대전시 유성구 구성동 373-1, 305-701 Daejeon (KR).
- (74) 대리인: **박영준 (PARK, Young-Zoon)**; 서울시 서초구 서초3동 1719-3 태흥빌딩 5층, 137-885 Seoul (KR).

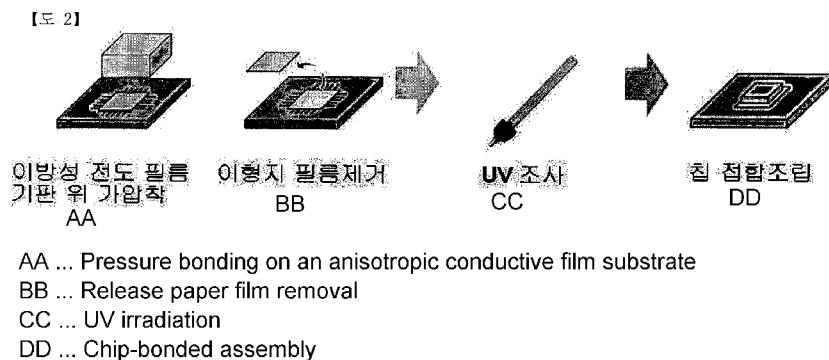
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: RESIN COMPOSITION FOR AN ADHESIVE FILM, AND ADHESIVE FILM USING SAME

(54) 발명의 명칭: 접착필름용 수지 조성물 및 이를 이용한 접착필름



(57) Abstract: The present invention relates to a resin composition for an adhesive film and to an adhesive film using same. The resin composition for an adhesive film of the present invention comprises a thermoplastic resin, a thermosetting resin, a photolabile curing agent and an organic solvent. In the present invention, provided are an adhesive film and a resin composition for the adhesive film which contains a photolabile curing agent and has excellent room temperature storage properties and a quasi-limitless shelf life, and which can be cured in a short time under low temperature conditions of below 120°C and more particularly temperature conditions which are very low as compared with existing processing of below 100°C, and which ensures high reliability of the package itself and has an outstanding adhesive force.

(57) 요약서: 본 발명은 접착필름용 수지 조성물 및 이를 이용한 접착필름에 관한 것이다. 본 발명의 접착필름용 수지 조성물은 열가소성 수지, 열경화성 수지, 광감제성 경화제와 유기용매를 포함한다. 본 발명에 의해, 광감제성 경화제를 포함하여 상온 보관성이 뛰어나 유효기간이 만연구적이며, 120°C 이하의 저온 조건, 특히 100°C 이하의 기존 공정 대비 극저온 조건에서 단시간 이내에 경화가능하며, 패키지 자체의 높은 신뢰성이 확보되고 접착력도 우수한 접착필름용 수지 조성물 및 접착필름이 제공된다.

WO 2012/134034 A2

【명세서】**【발명의 명칭】**

접착필름용 수지 조성물 및 이를 이용한 접착필름

【기술분야】

본 발명은 접착필름용 수지 조성물 및 이를 이용한 접착필름에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 상온 보관성이 뛰어난 유효기간이 반영구적이며, 광잠재성 경화제가 첨가되어 저온 속경화가 가능한 접착필름용 수지 조성물 및 이를 이용한 접착필름에 관한 것이다.

【배경기술】

전자 부품의 크기와 두께가 점점 작아지고 얇아짐에 따라 회로의 밀도와 정교함은 더욱 높아졌다. 이러한 전기적 접속이 요구되는 전자 부품의 상 회로와 하 회로를 물리적으로 접속, 고정시키기 위하여 접착제를 사용하게 되는데 그 사용형태에 따라 필름과 페이스트 형태로 나뉘게 된다.

또한, 도전 입자를 포함하는가 포함하지 않는가에 따라 전도성, 이방성전도성, 비전도성으로 나뉘게 된다. 따라서 전자 패키징에 사용되는 접착제는 이방성전도 필름(ACF; Anisotropic Conductive Film, 이하 ACF), 이방성전도 페이스트(ACP; Anisotropic Conductive paste, 이하 ACP), 비전도성 필름(NCF; Non-Conductive Film, 이하 NCF) 및 비전도성 페이스트(NCP; Non-Conductive Paste, 이하 NCP)로 나눌 수 있다.

필름 형태의 접착제(ACF, NCF)와 페이스트 형태의 접착제(ACP, NCP)는 그 형태와 조성에 따라 큰 차이점이 있다. 먼저 ACF 또는 NCF는 필름 형태로 코팅이 가능하도록 조성물 중에 코팅성을 돕는 유기용매가 포함되며, 필름 형태로 코팅된 후 유기용매를 건조시킨 후 제품화된다.

ACP 또는 NCP는 필름과는 달리 기판위에 디스펜싱 등과 같은 방법으로 직접 도포하여 플립칩 공정을 수행하므로 내부의 기포 생성을 막기 위하여 유기용매가 포함되지 않는다. 또한 시린지(syringe)안에 페이스트 형태로 담겨져 제품화된다.

이러한 접착필름 조성물의 절연성 접착성분으로는 열가소성수지와 열경화성수지 등이 사용되는데, 접속신뢰성 측면에서 주로 열경화성수지를 사용하고 있다.

그 중 가장 많이 사용되는 수지는 열경화성 수지로서, 이를 사용할 경우, 접착제를 피접착부재 사이에 개재시켜 열압착함으로써 접착이 이루어지는데, 충분한 접속신뢰성이나 접착강도를 위해 고온에서 상당한 경화반응 진행시간을 필요로 한다. 대표적으로 에폭시계 수지의 경우, 170 내지 180℃에서 20초 정도 또는 180 내

지 210℃에서 10초 정도의 접착시간을 필요로 한다.

하지만, 이러한 접착조건에서는 부품 간 접합 시 고온에 의해 생기는 열응력에 의한 불량 등 접합특성 저하와 신뢰성 저하 등의 문제들, 열 팽창에 의한 어긋남, 열에 의한 고분자 기판 등의 손상이 발생하는 등의 문제가 있다. 더욱이 최근 정밀 전자기기 분야에서는 회로의 고밀도화가 진행되고 있어 전극 폭, 전극 간격이 매우 좁아지며 기판의 재질 또한 유리전이온도가 낮은 PET등의 고분자 재질의 사용이 늘어나고 있어 이러한 문제는 심화되고 있다. 또한 장시간에 걸친 접속시간은 생산 효율을 저하시킨다.

또한, 상기의 문제점을 극복하기 위해 저온에서 가열 의해 라디칼 중합이 일어나고, 가교에 의해 경화되는 라디칼 중합성 수지인 아크릴 수지를 사용하는 접착재료의 사용이 늘어나고 있으며, 더욱 낮은 온도에서 접합이 가능한 핫멜트(hotmelt) 타입과 같은 열가소성수지 기반의 접착재료의 사용도 늘어나고 있다.

하지만 이러한 경우에도 기존 에폭시계 수지에 비해 물성이 좋지 않아 접합특성, 열주기(Thermal cycling), 프레스 쿠키 테스트(Pressure cooker test), 고온고습, 고온저장 등의 신뢰성이 매우 떨어지는 문제점이 발생한다.

따라서, 더욱 낮은 저온에서 단시간에 경화가 가는 에폭시계 수지의 접착재료의 개발이 활발하지만 접착필름 제조시 경화시작온도가 유기용매의 건조 공정의 온도보다 더 높게 나타나야 유기용매 건조 단계에서 경화가 일어나지 않는다는 제약 사항 때문에 한계에 도달해 있다.

또한, 사용제품에 비해 경화시작온도를 10℃ 낮춘 접착재료의 상온 저장시 저온 경화를 위해 경화시작온도를 낮추게 되면 상온저장성이 매우 떨어져 유효기간(shelf life)이 빠르게 감소하게 된다.

【발명의 상세한 설명】

【기술적 과제】

본 발명의 목적은 광잠재성 경화제를 포함하여 상온에서 보관성이 뛰어나 유효기간이 반영구적이며 건조공정에 제약이 없고 저온에서 단시간에 경화가 이루어져 전자 부품간 접합 시 고온에 의해 생기는 열응력, 열 팽창에 의한 어긋남, 열에 의한 고분자 기판 등의 손상이 발생하는 등의 문제를 해결해 주며 동시에 패키지 자체의 높은 신뢰성 및 접착력도 우수한 접착필름용 수지 조성물 및 이를 이용한 접착필름을 제공하는데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명

이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

【기술적 해결방법】

상기와 같은 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 접착필름용 수지 조성물은 열가소성 수지, 열경화성 수지, 광잠재성 경화제와 유기용매를 포함한다.

특히, 상기 열가소성 수지는 5~60 중량%, 상기 열경화성 수지는 25~94.9 중량%, 및 상기 광잠재성 경화제는 0.1~30 중량%로 조성되며, 상기 유기용매는 상기 열가소성 수지, 상기 열경화성 수지 및 상기 광잠재성 경화제, 전체 중량의 40~250 중량%로 혼합된다.

상기 접착필름용 수지 조성물은 전기적 특성 향상을 위해 금속 분말 또는 금속이 코팅된 폴리머볼의 도전성 입자를 더 포함하며, 또한, 상기 접착필름용 수지 조성물은 물리적 특성 향상을 위해 실리카 필러의 첨가제를 더 포함하기도 한다.

본 발명의 접착필름은 상기 접착필름용 수지 조성물을 이용한 것으로서, 구체적으로 열가소성 수지, 열경화성 수지 및 광잠재성 경화제를 포함하는며, 특히 상기 열가소성 수지 5~60 중량%, 상기 열경화성 수지 25~94.9 중량% 및 상기 광잠재성 경화제 0.1~30 중량%로 이루어진다.

상기 접착필름은 120 ℃이하에서 20초 이하에 경화반응이 완료되는 것이 특징이다.

상기 광잠재성 경화제는 광산발생제(PAG; photo acid generator), 광염발생제(PBG, photo base generator) 중 어느 하나 이상인 것이 특징이다.

상기 접착필름은 전기적 특성 향상을 위해 금속 분말 또는 금속이 코팅된 폴리머볼의 도전성 입자를 더 포함하며, 또한, 상기 접착필름은 물리적 특성 향상을 위해 실리카 필러의 첨가제를 더 포함하기도 한다.

본 발명의 접착필름의 제조방법은 열가소성 수지 5~60 중량%, 열경화성 수지 25~94.9 중량%, 및 광잠재성 경화제 0.1~30 중량% 조성을 준비하는 제1단계와, 상기 열가소성 수지, 상기 열경화성 수지와 상기 광잠재성 경화제, 전체 중량의 40~250 중량%의 유기용매를 준비하는 제2단계와, 상기 제1단계에서 준비한 상기 열가소성 수지, 열경화성 수지 및 광잠재성 경화제와 상기 제2단계에서 준비한 상기 유기용매를 혼합 및 용해시켜 접착필름용 수지 조성물을 제조하는 제3단계 및 상기 접착필름용 수지 조성물을 이형지 또는 웨이퍼 위에 도포 및 건조하여 접착필름을 제조하는 제4단계를 포함한다.

상기 제4단계에서 건조처리시 상기 접착필름용 내의 유기용매가 휘발되어 상

기 접착필름은 상기 열가소성 수지, 열경화성 수지 및 광잠재성 경화제로 이루어지며, 상기 제4단계에서 도포 및 건조처리는 옐로우 룸(yellow room)에서 이루어지는 것이 특징이다.

【유리한 효과】

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 의해, 광잠재성 경화제를 포함하여 상온에서 보관성이 뛰어나 유효기간이 반영구적이며 건조공정에 제약이 없으며 120℃이하의 저온 조건에서 단시간인, 20초 이내에 경화가능한 접착필름용 수지 조성물을 제공할 수 있다.

이와 같이 상기 수지 조성물을 이용하여 제조된 접착필름은 전자 부품간 접합시 고온에 의해 생기는 열응력, 열 팽창에 의한 어긋남, 열에 의한 고분자 기관 등의 손상을 해결해주며 동시에 패키지 자체의 높은 신뢰성 및 접착력도 우수하다.

【도면의 간단한 설명】

도 1은 comma roll coating의 모식도.

도 2는 본 발명의 접착필름을 사용하여 칩을 접합하는 공정도를 나타낸 도면.

도 3은 헥사플루오르안티모닉산을 형성하는 광산발생제(PAG)의 화학구조를 나타낸 도면.

도 4a는 본 발명의 접착필름에 대해 DSC 동적 스캔(DSC dynamic scan)을 나타낸 도면.

도 4b는 본 발명의 접착필름에 대해 100℃의 일정온도에서 DSC 등온선 스캔(DSC isothermal scan)을 나타낸 도면.

도 5a는 본 발명의 접착필름에 대해 형광등 노출(1hr) 또는 형광등 노출 후 추가로 UV를 조사(1hr-exp 0.5 J/cm²)후 반응성을 나타낸 도면.

도 5b는 UV 조사 후 실온에서 보관가능한 저장성을 나타낸 도면.

도 6은 열가소성 수지(T.P.: thermoplastic)의 함량에 따른 접합된 구조체의 박리 접착강도(peel strength, gf/cm)를 나타낸 도면.

도 7a는 수지(resin)와 PAG 함량(10 wt%, 20 wt%)에 따른 UV 투과율을 나타낸 도면.

도 7b는 상기 도 7a에서 A부분의 확대도.

도 8은 상기 도 7a 및 도 7b의 결과를 기반으로 UV투과율에 따른 PAG 최대함량을 나타낸 도면.

도 9는 경화 발열 반응에 따른 PAG 최소함량을 나타낸 도면.

【발명의 실시를 위한 형태】

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다. 도면들 중 동일한 구성요소들은 가능한 어느 곳에서든지 동일한 부호로 표시한다. 또한 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.

본 발명의 접착필름용 수지 조성물은 열가소성 수지, 광잠재성 경화제, 열경화성 수지 및 유기용매를 포함하여 조성된다.

상기 열가소성 수지는 경화 및 접착 작용을 발휘하는 것으로서 스티렌 부타디엔 수지, 에틸렌 비닐 수지, 에스테르계 수지, 실리콘 수지, 페녹시 수지, 아미드계 수지, 아크릴 수지, 아크릴레이트계 수지 또는 폴리비닐부티랄 수지 또는 이들의 혼합물 등이 사용가능하다.

상기 열가소성 수지는 조성물 중 5~60중량%를 차지하며, 이때 함량이 5 중량% 미만일 경우에 도막의 형태를 유지하고자 하는 힘 응집력이 떨어져 필름 형성능이 떨어질 수 있으며, 60 중량%를 초과할 경우에는 경화 및 접착능이 떨어지는 문제가 있다.

상기 열경화성 수지 또한 경화 및 접착 작용을 발휘하는 것으로서 에폭시계 수지 또는 폴리이미드 수지, 또는 이들의 혼합물 등이 사용되며, 바람직하게는 에폭시계 수지를 사용함이 좋다.

상기 에폭시계 수지는 특별히 한정되지 않으나, 필름의 형상을 고려하면 고상 또는 고상에 근접한 에폭시로서, 하나 이상의 관능기를 가지고 있는 에폭시 수지가 바람직하다.

상기 고상 에폭시계 수지로는 특별히 제한되지는 않으나 예를 들면, 비스페놀계 에폭시, 페놀 노볼락(Phenol novolac)계 에폭시, o-크레졸 노볼락(Cresol novolac)계 에폭시, 다관능 에폭시, 아민계 에폭시, 복소환 함유 에폭시, 치환형 에폭시, 나프톨계 에폭시 및 이들의 유도체를 들 수 있다.

상기 열경화성 수지는 조성물 중 25~94.9 중량%를 차지하며, 이때 함량이 25 중량% 미만일 경우에 반응성이 느려서 속경화되지 않을 수 있게 되며, 94.9 중량%를 초과할 경우에는 필름형성능이 떨어지는 문제가 있다.

상기와 같은 열경화성 수지는 상온에서는 불활성 상태지만, 가열 용융 후에 활성화되기 때문에 충분한 접속신뢰성이나 접착강도를 얻기 위해서는 고온에서 상당한 경화반응 진행시간이 필요하다.

따라서, 본 발명은 120℃ 이하의 저온에서도 속경화가 가능하여 고온에서 장

시간에 걸친 접촉시간에 의한 제품특성 및 생산 효율성을 저하시키는 기존의 문제를 해소한다.

즉, 상기 열경화성 수지를 경화시키는 경화제로 광잠재성 경화제를 사용하여 UV가 조사되기 전에는 잠재성이 매우 뛰어나 유효기간이 반영구적이며 건조공정에 제약이 없으면서도 UV 조사 이후에는 잠재성이 사라지고 120℃ 이하의 저온 속경화를 가능하게 한다.

상기 광잠재성 경화제는 광산발생제(PAG; photo acid generator), 광염발생제(PBG, photo base generator) 중 어느 하나 이상을 사용하는 것으로서 상기 광산발생제(PAG; photo acid generator)는 구체적인 예로, 오니움염계인 요드니움염(iodonium salts) 술포늄염(sulfonium salts), 포스포늄염, 디아조니움염, 피리디니움염, 이미드류가 있으며, 이들은 1종 또는 2종 이상의 혼합물 형태로 사용될 수 있다.

상기 광잠재성 경화제는 조성물 중 0.1~30 중량%를 차지하며, 이때 함량이 0.1 중량% 미만일 경우에 발열량이 감소하게 되며, 함량이 30 중량%를 초과할 경우에는 투과도가 매우 낮아져 25 μm 두께의 필름 경우 바닥에 50% 정도의 UV만 도달하게 된다. 이에 조성물에서 바람직하게는 0.25~25 중량%를 차지하는 것이 좋다.

상기 유기용매는 코팅을 위해 점도를 낮추기 위한 용도로 첨가된 것으로서, 상기 열가소성 수지, 상기 열경화성 수지와 상기 광잠재성 경화제, 전체 중량의 40~250 중량%로 포함되는 것이 좋다.

상기 유기용매는 상기 열가소성 수지, 상기 열경화성 수지와 상기 광잠재성 경화제를 용해시킬 수 있는 용매이면 모두 사용가능하므로 특별히 종류 및 용매의 비중에 제한되지는 않으나, 예를 들면 톨루엔, 자일렌, 프로필렌 글리콜 모노메틸 에테르 아세테이트, 벤젠, 아세톤, 메틸에틸케톤, 테트라히드로 퓨란, 디메틸포름알데히드, 시클로헥사논 등을 사용할 수 있다.

한편, 본 발명의 접착필름은 하기 제조과정을 통해 제조된다.

1. 제1단계

열가소성 수지는 5~60 중량%로, 열경화성 수지는 25~94.9 중량%로, 광잠재성 경화제는 0.1~30 중량%로 준비한다.

2. 제2단계

상기 열가소성 수지, 상기 열경화성 수지 및 상기 광잠재성 경화제 전체 중량의 40~250 중량%의 유기용매를 준비하다.

3. 제3단계

상기 제1단계에서 준비한 상기 열가소성 수지, 열경화성 수지 및 광잠재성 경화제와 상기 제2단계에서 준비한 상기 유기용매를 혼합 및 용해시켜 접착필름용 수지 조성물을 제조한다.

여기서 추가로 상기 수지 조성물의 용도에 따라, 전기적 특성 향상을 위해 니켈 등의 금속 분말 또는 금과 니켈 등의 금속이 코팅된 폴리머볼 등의 도전성 입자를 포함하며, 이때, 상기 금속분말 또는 폴리머볼은 조성물 전체중량대비 25 중량%까지 더 첨가된다.

또한, 추가로 물리적 특성 향상을 위해 실리카 필러 등의 첨가제를 더 포함할 수도 있으며, 이로 인해 열팽창계수의 감소 및 모듈러스의 상승효과를 갖게 된다.

4. 제4단계

상기 접착필름용 수지 조성물을 이형지 또는 웨이퍼 위에 도포 및 건조하여 접착필름을 제조한다.

상기 도포 및 건조처리는 옐로우 룸(yellow room)에서 이루어지며, 이때, 접착필름용 수지조성물 내의 유기용매가 휘발되어 상기 접착필름은 상기 열가소성 수지, 열경화성 수지 및 광잠재성 경화제만으로 이루어진다.

상기 옐로우 룸(yellow room)은 파장이 가장 짧은 노란색 가시광선으로 방 전체가 노란빛을 띄는 방을 의미하는 것으로서 상기 접착필름용 수지 조성물이 특정 빛에 의해 반응하지 않게 하기 위한 목적으로 상기 도포 및 건조처리는 옐로우 룸(yellow room)에 이루어지는 것이 바람직하다.

상기 접착필름을 코팅하는 방법으로는 본 발명이 속하는 기술분야에서 알려져 있는 통상의 제조방법을 제한없이 사용하여 제조할 수 있다.

예를 들어, 도 1(간략한 comma roll coating의 모식도)에 도시되어 있듯이 이형지 위에 슬러리(slurry; 본 발명의 접착필름용 수지 조성물)가 코팅되어 나가고 이후 특정온도로 셋팅되어 있는 옐로우 룸(yellow room)의 건조 영역(Drying zone)을 지나면서 유기용매(solvent)가 휘발되는 콤마롤 코팅(comma roll coating) 방법, 그 외에 스프레이, 닥터 블레이드(doctorblade), 메니스커스(meniscus), 스펀코팅, 스크린 프린팅, 스텐실 프린팅, 그라비아코팅 등 다양한 코팅방법 등을 통해서 형성될 수 있다.

이와 같이 제조된 접착필름은 실온에서 무한정 보관이 가능하다.

상기 접착필름의 두께는 10 내지 100 μ m인 것이 바람직하다. 이는 건조 공정에 적합한 두께임과 동시에 상기 두께가 접착제를 이용한 전자 패키지 구조에서 물리적인 접착력 및 전기적 절연, 또는 전기적 접속 등의 패키지용 접착제의 역할이 원활이 이루어지기 때문이다.

도 2에 나타나 있듯이, 상기와 같이 광잠재성 경화제가 함유된 접착필름이 경화되지 않은 상태에서 기판위에 가압착 등의 방법으로 접착되고(일반 형광등 아래에서 작업시 shelf life < 1 day)되고 이형지 또는 커버 필름을 제거한 다음 UV를 비추면(이때 shelf life < few hours) 광잠재성 경화제가 열에 의해 경화반응을 일으킬 수 있는 경화제로 활성화된다. UV 조사 이후 기판 또는 칩을 하부 기판 또는 칩과 정렬, 열압착 공정을 통하여 접합 공정이 수행된다.

이때, UV를 비추기 전에는 광잠재성 경화제의 활성이 일어나지 않으나, UV를 비춘 후에 광잠재성 경화제가 열에 의해 경화 반응을 일으킬 수 있는 경화제로 활성화되므로 100℃ 이하의 저온에서 15 초이하의 짧은 시간에 경화반응이 완료되어 접착되게 된다.

이하에서는 실시예 및 실험예를 들어 본 발명에 관하여 더욱 상세하게 설명할 것이다. 이들 실시예는 단지 설명의 목적을 위한 것으로 본 발명의 보호 범위를 제한하고자 하는 것은 아니다.

<실시예 1> 본 발명의 접착필름 제조

반고상 상태의 비스페놀 A타입의 에폭시 수지 (Epoxy Equivalent Weight(EEW) 230~270) 38 wt%, 고상 상태의 비스페놀 A타입의 에폭시 수지(EEW 450~500) 38 wt%, 비스페놀 A타입의 페녹시 수지 (중량평균분자량 60,000~80,000의 열가소성수지) 19 wt% 및 도 3에 명시된 헥사플루오로안티모닉산을 형성하는 광산발생제(PAG) 5 wt%를 유기용매인 테트라하이드로퓨란(에폭시 수지, 페녹시수지, 광산발생제 전체의 중량을 기준으로 150 중량%)에 용해시켜 접착필름용 수지 조성물을 제조하였다.

상기 수지 조성물을 옐로우 룸에서 comma roll coating 방법을 통해 이형지 위에 150 μ m 두께의 겹과 5cm 폭으로 분당 50 cm의 속도로 도포하였고 도포 직후 90℃ 의 온도에서 5분간 유지하는 건조 공정을 통해 유기용매만 휘발되도록 건조시켜 이형지 위에 에폭시 수지 76 wt% (반고상 38 wt%, 고상 38 wt%), 열가소성 수지

19 wt%, PAG 5 wt%로 구성된 약 50 μm 두께의 접착필름을 제조하였다.

<실험예 1> 극저온 접합의 가능성 측정

도 4a 및 도 4b에 나타나 있듯이, 본 발명의 실시예 1에서 제조된 접착필름의 UV 노광 전 후의, 기존 공정에 비하여 극저온인 100℃에서의 경화속도를 열분석기(DSC; Differential Scanning Calorimeter)의 동적 스캔(Dynamic scan)을 통해 확인하였다. 그 결과 UV 조사전의 접착 필름(non-exposure)은 200℃에서도 경화 반응을 일으키지 않아 높은 잠재성을 가진 것을 확인하였고, i-line의 UV에 0.5 J/cm²의 양으로 조사된 접착 필름은 100℃(도 4a)에서 15초(도 4b) 안에 경화가 완료됨을 확인하였다.

<실험예 2> 형광등 아래에서의 작업성 측정

도 5a에 나타나 있듯이, 상기 실시예 1에서 제조된 접착필름을 소비전력 40 W 일반 형광등 아래에서 1시간 동안 노출 시킨 뒤의 온도에 따른 발열 반응거동을 DSC의 Dynamic scan을 통해 확인하였다(도 5a-1hr).

형광등에 1시간 노출 후 i-line 의 UV에 0.5 J/cm²의 양으로 조사 후의 온도에 따른 발열 반응거동 또한 DSC의 Dynamic scan을 통해 확인하였다(도 5a 1hr+exp 0.5 J/cm²). 도 5a 상에서 "exp"란 노광(exposure)을 지칭하는 약자이다.

그 결과, 형광등에만 노출된 접착필름은 발열반응을 보이지 않았으나, 이후 UV에 추가 노출된 접착필름만 발열반응을 보여주었다. 이를 통하여 접착필름 내에 광잠재성 경화제로 첨가되어 있는 PAG가 형광등 아래에서는 반응하지 않으며 UV에서만 반응하여 경화제를 생성하는 것을 알 수 있다.

즉, 형광등 아래에서 단기간에 이루어지는 가접합 공정에서 잠재성이 유지되며 가접합 공정 및 이후 작업에 문제가 없음을 알 수 있다.

<실험예 3> 가접합 및 UV 조사 이후 작업성 측정

도 5b에 나타나 있듯이, 상기 실시예 1에서 제조된 접착 필름을 i-line의 UV에 0.5 J/cm²의 양으로 조사 후 보관 시간에 따른 발열량의 감소를 DSC의 Dynamic scan을 통해 확인하였다. 도 5b 상에서 "exp"란 노광(exposure)을 지칭하는 약자이다.

【표 1】

	발열량 (Exothermic heat)
0 min	101.4 mj/g
30 min	101.6 mj/g
1 hr	94.2 mj/g
2 hr	84.0 mg/g

상기 표 1에 나타나 있듯이 UV조사 후 1시간이후 부터 발열량의 감소가 관측 되었으며 이는 UV조사 이후 상온에서의 경화 속도가 매우 느림을 말해준다. 가접합 이후 본 접합(main bonding)까지 주로 1분 이내에 이루어짐을 고려하면 UV조사 이후 본 접합 전까지 경화는 일어나지 않으며 본 접합의 작업성에 문제가 없음을 알 수 있다.

<실험예 4> 접합특성 (접합력) 평가

상기 실시예 1에서 제조된 접착필름의 전자 패키지용 접합제로서의 특성 평가를 위하여 유기 경성기판과 연성기판간의 접합제로 사용하여 접합력을 측정하였다. 유기 경성기판으로서는 경화된 에폭시 수지와 유리섬유로 이루어진 FR4(Flame Retardant type 4) 재질의 기판을 사용하였으며, 유기 연성기판으로는 폴리이미드 재질의 기판을 사용하였다. 유기 경성기판의 접합부에 상기 실시예 1에서 제조된 접착필름을 2.5 mm X 25 mm 크기로 잘라 80℃에서 가접합한 뒤 i-line의 UV에 0.5 J/cm²의 양으로 조사되었으며 그 후 유기 연성기판과 110℃의 온도에서 15 초간 3 MPa의 압력으로 열 압착 공정을 통하여 접합되었다.

접합된 구조체를 90℃ 박리(Peel) 접합 테스트를 통하여 접착 강도를 측정한 결과, 도 6에 나타나 있듯이 열가소성 수지(T.P)의 중량이 19 wt%일 때 박리 접착 강도가 700 gf/cm 로 매우 우수함을 확인하였다.

<실험예 5> UV 투과도에 따른 최대 PAG 함량 조사

도 7a에 나타나 있듯이, 수지(Resin)와, PAG 10 wt%와, PAG 20 wt%에 대한 UV 흡광도(absorbance, $\log_{10} I_0/I$; 조사된 UV강도, I; 투과되어 측정된 UV강도))를 측정하였고, 상기 도 7a에서 사용되는 i-line(365 nm) UV에서의 좀 더 명확한 흡광도의 수치를 확인하기 위해 도 7a의 A 부분을 확대해 본 결과, 도 7b와 같이 나타났다.

즉, 흡광도(absorbance)가 360 nm 파장에서 PAG 10 wt%에서 0.12, PAG 20 wt%에서 0.24로 PAG의 wt% 함량에 0.012배 정확히 비례하는 것을 확인하였다.

이에, 실시예 1에 사용된 i-line (365 nm 파장)에서 수지(Resin)는 100%, PAG 10 wt%는 75.9%, PAG 20 wt%는 57.5%의 투과율을 나타냄을 확인하였다.

도 8에 나타나 있듯이, 상기 도 7a 및 도 7b의 실험결과에서 얻어진 PAG의 wt% 함량별 흡광도의 비례상수 0.012를 기반으로 PAG 함량별 투과율 (Transmittance, I/I_0)로 환산하였으며 이에, PAG 최대함량으로 25 wt%(투과율 50%)를 사용하는 것이 가장 바람직함을 알 수 있었다.

<실험예 6> 경화 발열 반응에 따른 PAG 최소 함량 조사

도 9에 나타나 있듯이, 경화가 일어나게 되면 발열이 일어나 heat flow를 표현하는 그래프가 아래로 꺼지게 되며, 이 아래로 꺼진 면적이 발열량이 된다. 이 발열량이 모든 중량%에서 0.5 wt%까지는 실험적 오차 수준 내에서 거의 같은 반면에 0.25 wt%에서는 확연히 감소된 면적을 확인할 수 있다.

즉, PAG의 함량이 0.5 wt%에서도 충분한 발열량이 검출되는 것을 알 수 있으며 0.5 wt% 미만이면 발열량이 감소되는 것을 알 수 있다.

이를 통해 PAG의 최소함량으로는 0.5 wt%를 사용하는 것이 가장 바람직함을 알 수 있었다.

상기 실험결과, 본 발명에 의해, 광잠재성 경화제를 포함하여 상온에서 보관성이 뛰어나 유효기간이 반영구적이며 건조공정에 제약이 없으며 120℃이하의 저온 조건에서 단시간인, 20초 이내에 경화가능한 접착필름을 사용하여 전자 부품간 접합시 고온에 의해 생기는 열응력, 열 팽창에 의한 어긋남, 열에 의한 고분자 기판 등의 손상을 해결해주며 동시에 패키지 자체의 높은 신뢰성 및 우수한 접착력을 얻을 수 있다.

상기의 본 발명은 바람직한 실시예를 중심으로 살펴보았으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적 기술 범위 내에서 상기 본 발명의 상세한 설명과 다른 형태의 실시예들을 구현할 수 있을 것이다. 여기서 본 발명의 본질적 기술범위는 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

【산업상 이용가능성】

현재 터치스크린 패널, 휘어지는 메모리, 휘어지는 디스플레이 등에 사용되는 기판들은 열안정성이 좋지 않은 기판들이 대부분이다. 이러한 기판들에 기존 재료 및

공정으로 전자 패키지 공정을 진행하였을 때는 열에 의한 손상들이 문제가 된다.
본 발명은 이러한 문제점을 해결하는데 유용하게 적용된다.

【청구의 범위】**【청구항 1】**

열가소성 수지, 열경화성 수지, 광잠재성 경화제와 유기용매를 포함하는 것을 특징으로 하는 접착필름용 수지 조성물.

【청구항 2】

청구항 1에 있어서,

상기 열가소성 수지는 5~60 중량%, 상기 열경화성 수지는 25~94.9 중량%, 및 상기 광잠재성 경화제는 0.1~30 중량%로 조성되는 것을 특징으로 하는 접착필름용 수지 조성물.

【청구항 3】

청구항 2에 있어서,

상기 유기용매는 상기 열가소성 수지, 상기 열경화성 수지 및 상기 광잠재성 경화제, 전체 중량의 40~250 중량%로 혼합되는 것을 특징으로 하는 접착필름용 수지 조성물.

【청구항 4】

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광잠재성 경화제는 광산발생제(PAG), 광염발생제(PBG) 중 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 접착필름용 수지 조성물.

【청구항 5】

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 접착필름용 수지 조성물은 전기적 특성 향상을 위해 금속 분말 또는 금속이 코팅된 폴리머볼의 도전성 입자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 접착필름용 수지 조성물.

【청구항 6】

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 접착필름용 수지 조성물은 물리적 특성 향상을 위해 실리카 필러의 첨가제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 접착필름용 수지 조성물.

【청구항 7】

열가소성 수지 5~60 중량%, 열경화성 수지 25~94.9 중량%, 및 광잠재성 경화제 0.1~30 중량% 조성을 준비하는 제1단계;

상기 열가소성 수지, 상기 열경화성 수지와 상기 광잠재성 경화제, 전체 중량의 40~250 중량%의 유기용매를 준비하는 제2단계; 및,

상기 제1단계에서 준비한 상기 열가소성 수지, 열경화성 수지 및 광잠재성 경화제와 상기 제2단계에서 준비한 상기 유기용매를 혼합 및 용해시켜 접착필름용 수지 조성물을 제조하는 제3단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 접착필름용 수지 조성물의 제조방법.

【청구항 8】

청구항 7에 있어서,

상기 광잠재성 경화제는 광산발생제(PAG), 광염발생제(PBG) 중 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 접착필름용 수지 조성물의 제조방법.

【청구항 9】

청구항 7 또는 청구항 8 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제3단계에서 제조된 접착필름용 수지 조성물은 전기적 특성 향상을 위해 금속 분말 또는 금속이 코팅된 폴리머볼의 도전성 입자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 접착필름용 수지 조성물의 제조방법.

【청구항 10】

청구항 7 또는 청구항 8 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제3단계에서 제조된 접착필름용 수지 조성물은 물리적 특성 향상을 위해 실리카 필러의 첨가제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 접착필름용 수지 조성물의 제조방법.

【청구항 11】

열가소성 수지, 열경화성 수지 및 광잠재성 경화제를 포함하는 접착필름.

【청구항 12】

청구항 11에 있어서,

상기 열가소성 수지 5~60 중량%, 상기 열경화성 수지 25~94.9 중량% 및 상기 광잠재성 경화제 0.1~30 중량%로 이루어지는 것을 특징으로 하는 접착필름.

【청구항 13】

청구항 11 또는 청구항 12 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광잠재성 경화제는 광산발생제(PAG; photo acid generator), 광염발생제(PBG, photo base generator) 중 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 접착필름.

【청구항 14】

청구항 11 또는 청구항 12 중 어느 한 항에 있어서,

상기 접착필름은 전기적 특성 향상을 위해 금속 분말 또는 금속이 코팅된 폴

리머블의 도전성 입자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 접착필름.

【청구항 15】

청구항 11 또는 청구항 12 중 어느 한 항에 있어서,
상기 접착필름은 물리적 특성 향상을 위해 실리카 필러의 첨가제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 접착필름.

【청구항 16】

청구항 11 또는 청구항 12 중 어느 한 항에 있어서,
상기 접착필름은 120 ℃ 이하에서 20초 이하에 경화반응이 완료되는 것을 특징으로 하는 접착필름.

【청구항 17】

열가소성 수지 5~60 중량%, 열경화성 수지 25~94.9 중량%, 및 광잠재성 경화제 0.1~30 중량% 조성을 준비하는 제1단계;

상기 열가소성 수지, 상기 열경화성 수지와 상기 광잠재성 경화제, 전체 중량의 40~250 중량%의 유기용매를 준비하는 제2단계;

상기 제1단계에서 준비한 상기 열가소성 수지, 열경화성 수지 및 광잠재성 경화제와 상기 제2단계에서 준비한 상기 유기용매를 혼합 및 용해시켜 접착필름용 수지 조성물을 제조하는 제3단계; 및

상기 접착필름용 수지 조성물을 이형지 또는 웨이퍼 위에 도포 및 건조하여 접착필름을 제조하는 제4단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 접착필름의 제조방법.

【청구항 18】

청구항 17에 있어서,

상기 제4단계에서 건조처리시 상기 접착필름용 내의 유기용매가 휘발되어 상기 접착필름은 상기 열가소성 수지, 열경화성 수지 및 광잠재성 경화제로 이루어지는 것을 특징으로 하는 접착필름의 제조방법.

【청구항 19】

청구항 17에 있어서,

상기 제4단계에서 도포 및 건조처리는 옐로우 룸(yellow room)에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 접착필름의 제조방법.

【청구항 20】

청구항 17 내지 청구항 19 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광잠재성 경화제는 광산발생제(PAG), 광염발생제(PBG) 중 어느 하나 이

상인 것을 특징으로 하는 접착필름의 제조방법.

【청구항 21】

청구항 17항 내지 청구항 19 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제4단계에서 제조된 접착필름은 전기적 특성 향상을 위해 금속 분말 또는 금속이 코팅된 폴리머볼의 도전성 입자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 접착필름의 제조방법

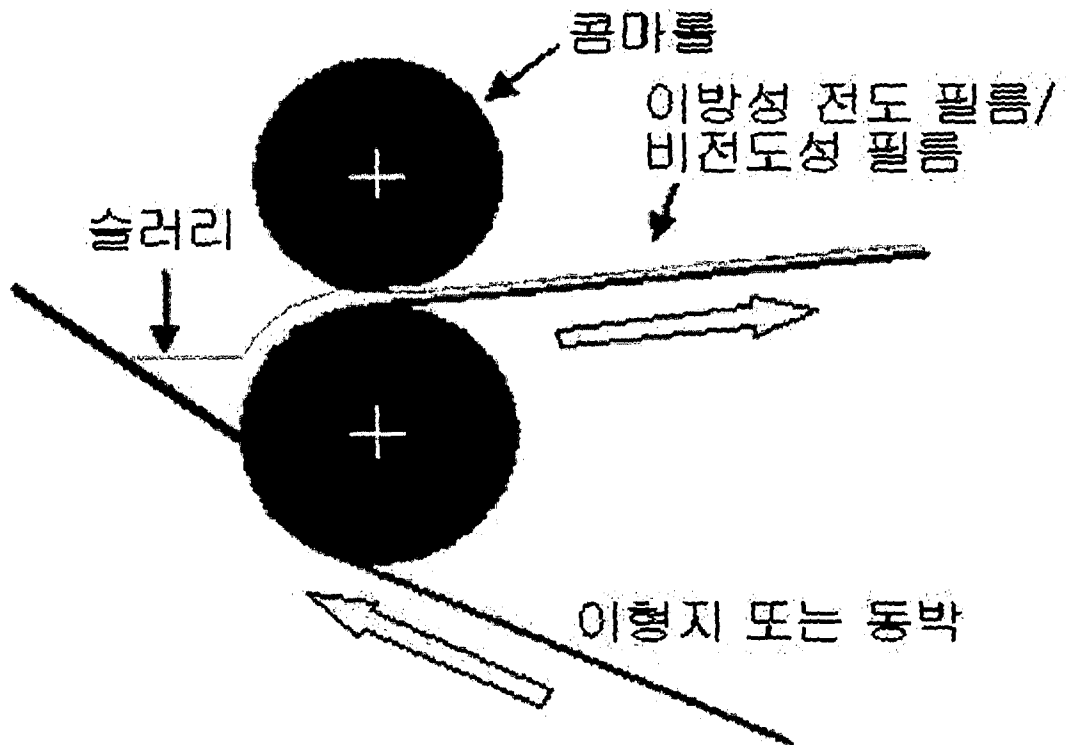
【청구항 22】

청구항 17 내지 청구항 19 중 어느 한 항에 있어서,

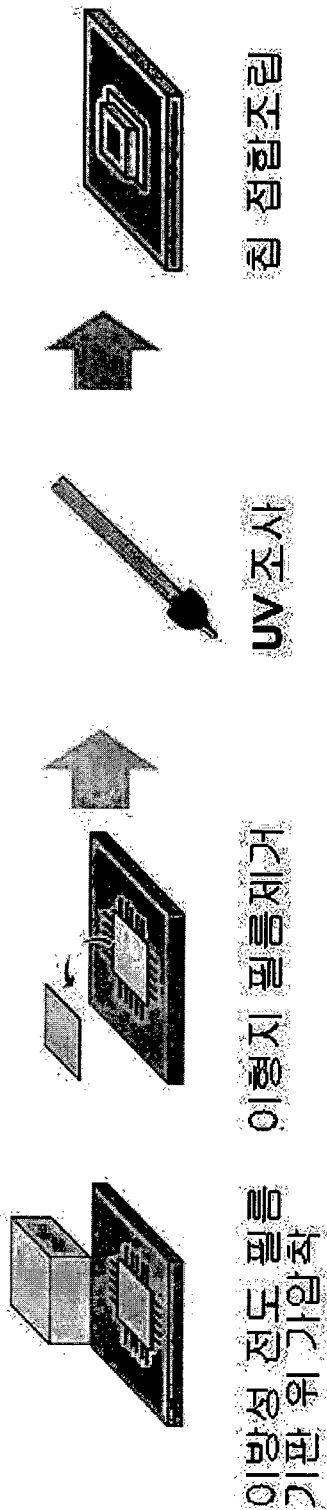
상기 제4단계에서 제조된 접착필름은 물리적 특성 향상을 위해 실리카 필러의 첨가제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 접착필름의 제조방법

【도면】

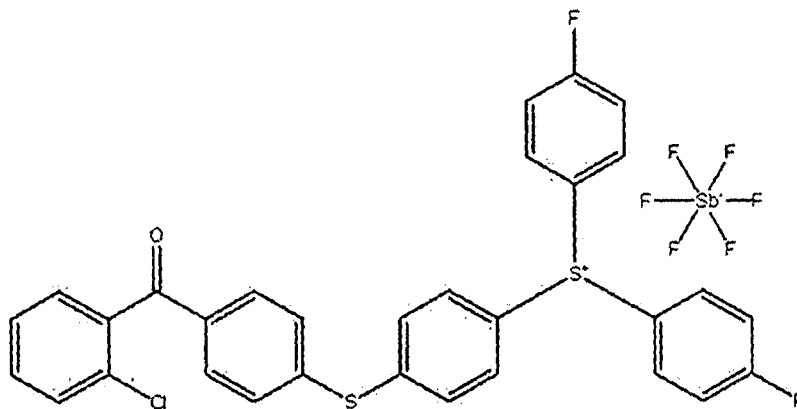
【도 1】



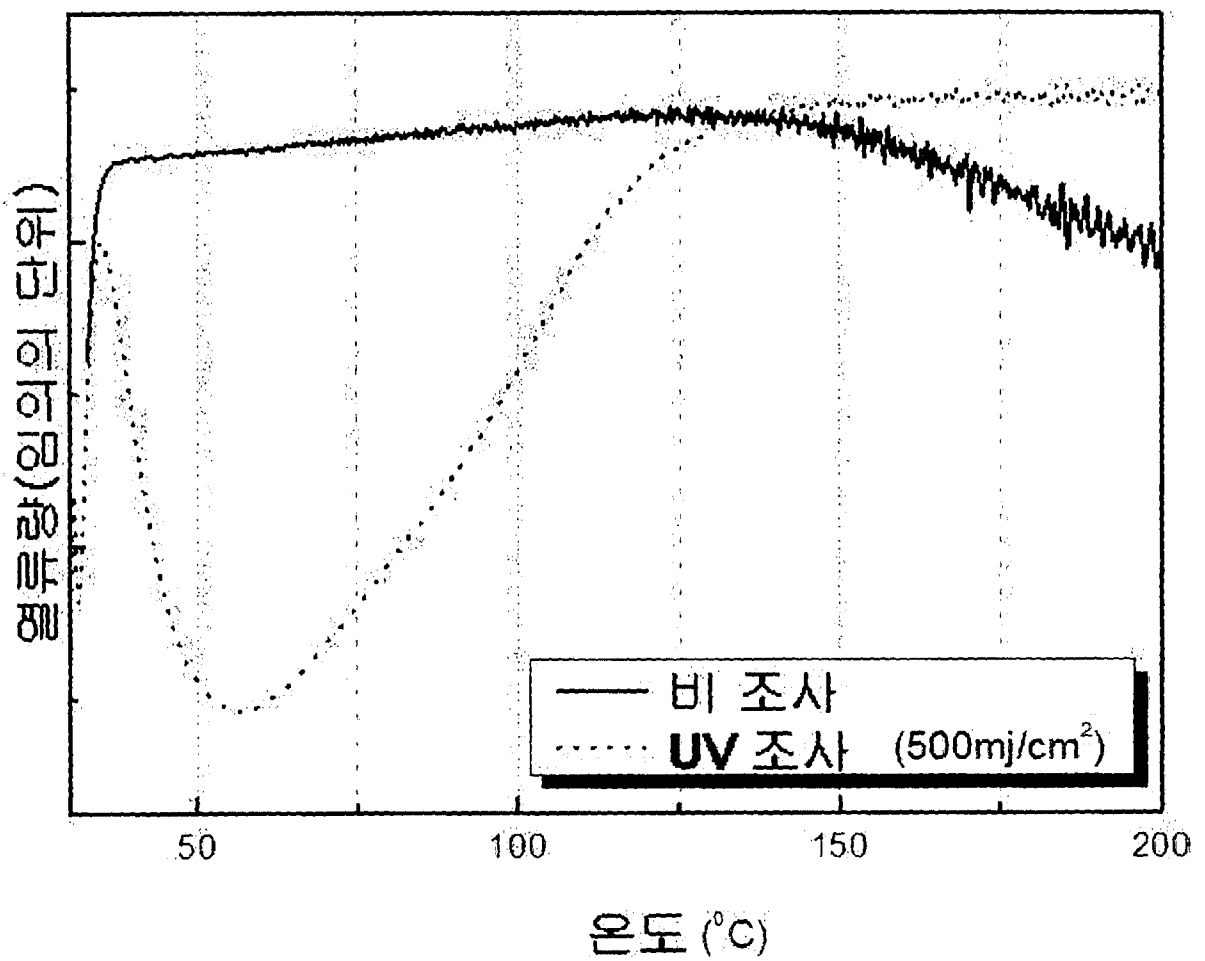
【도 2】



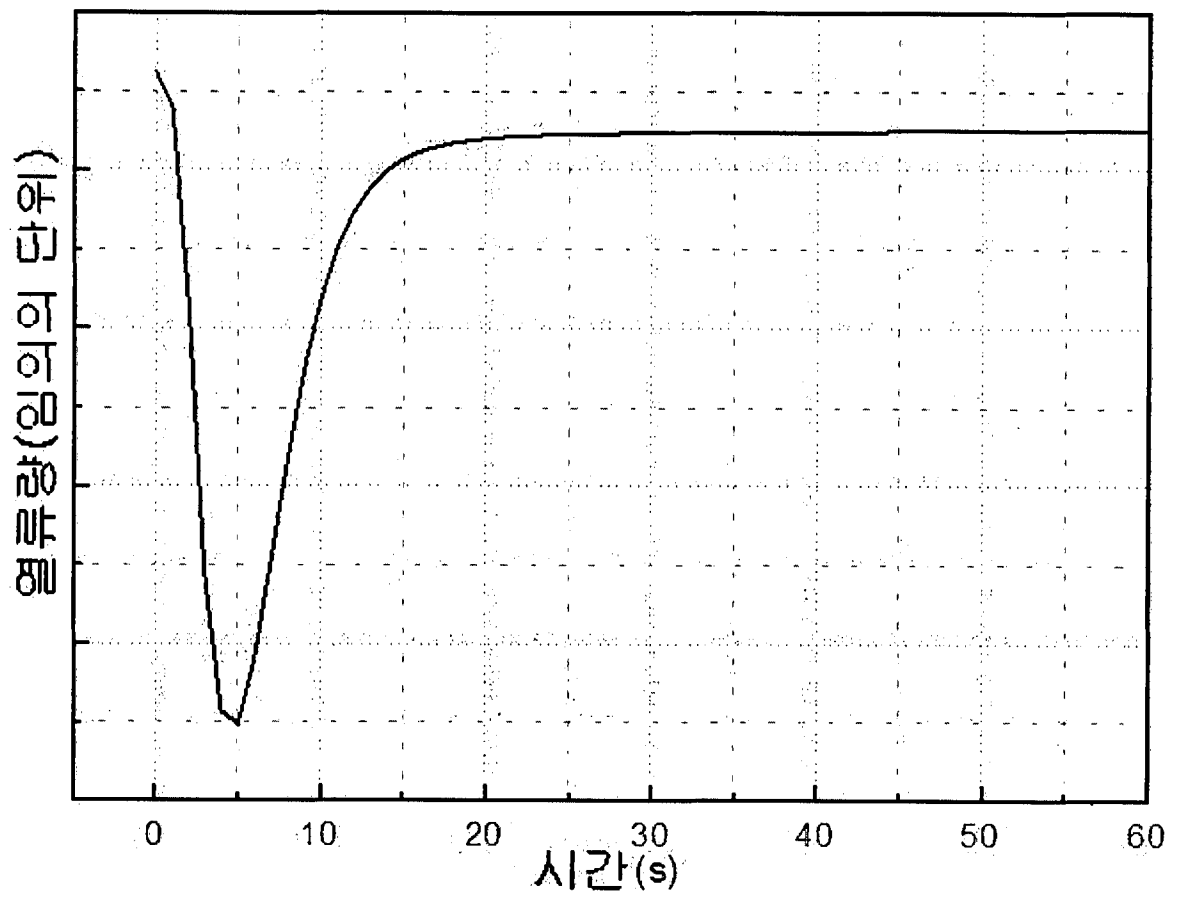
【도 3】



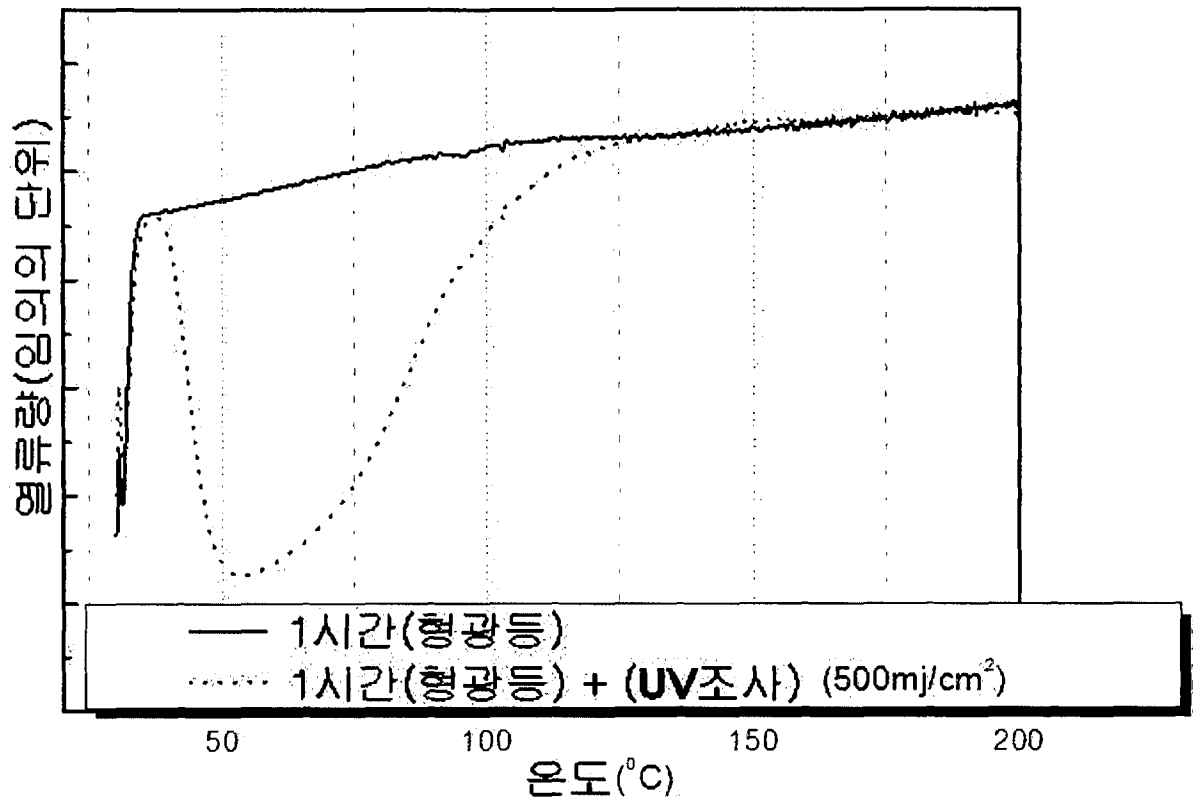
【도 4a】



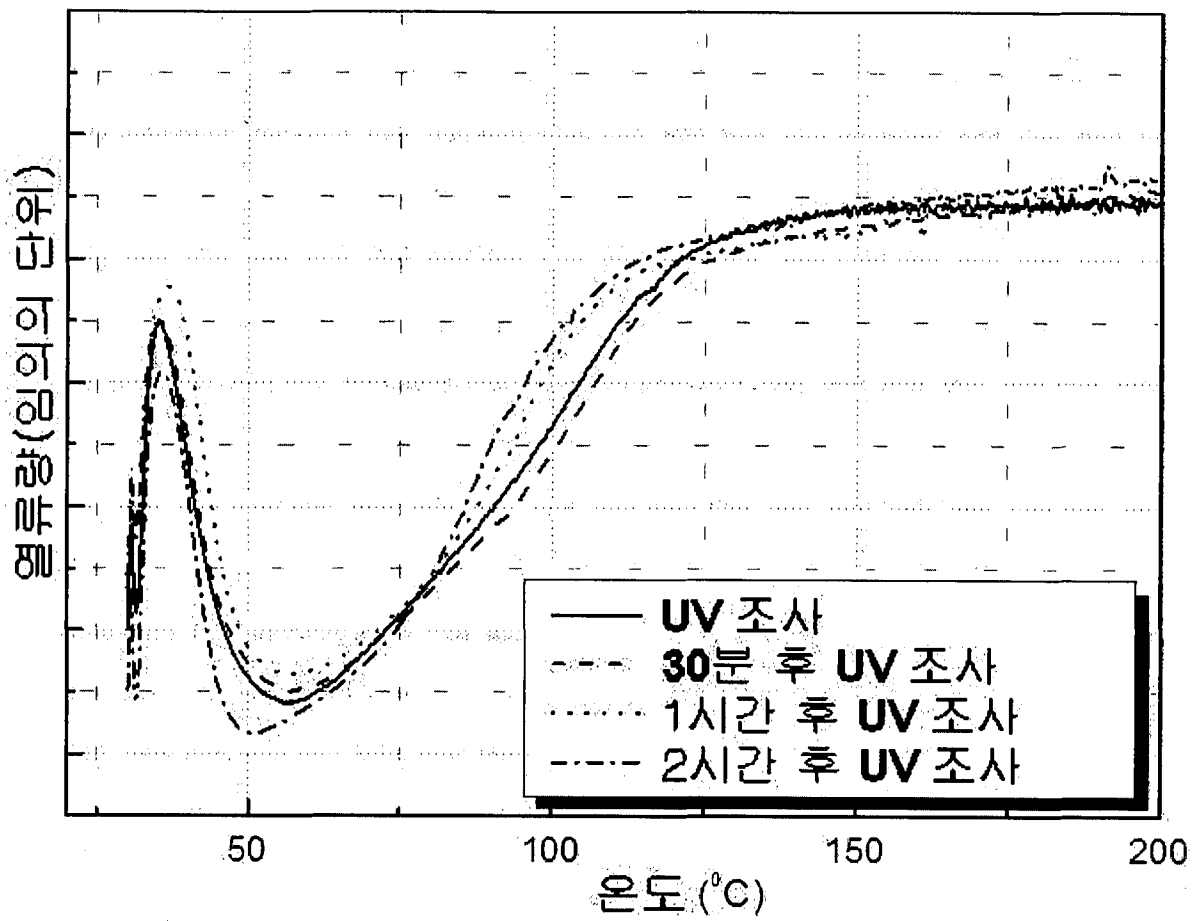
【도 4b】



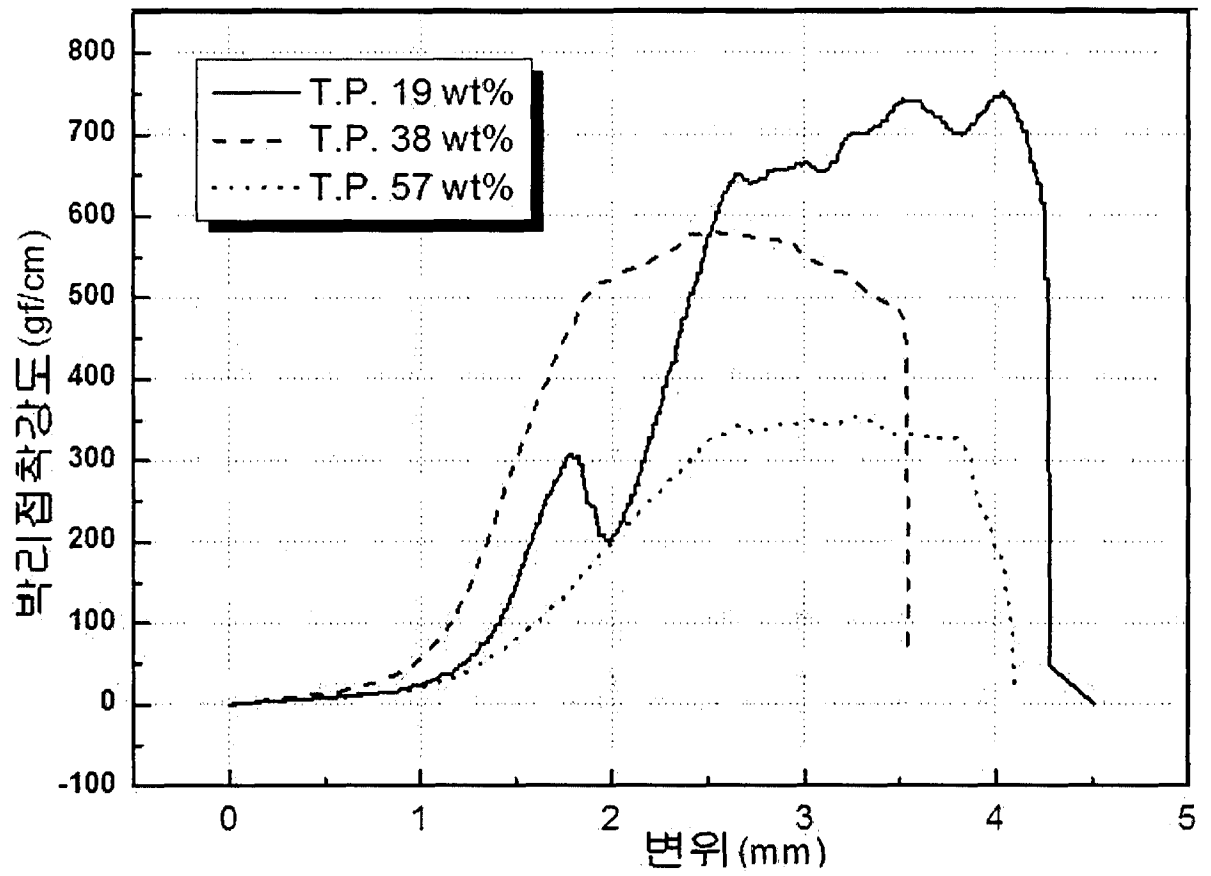
【도 5a】



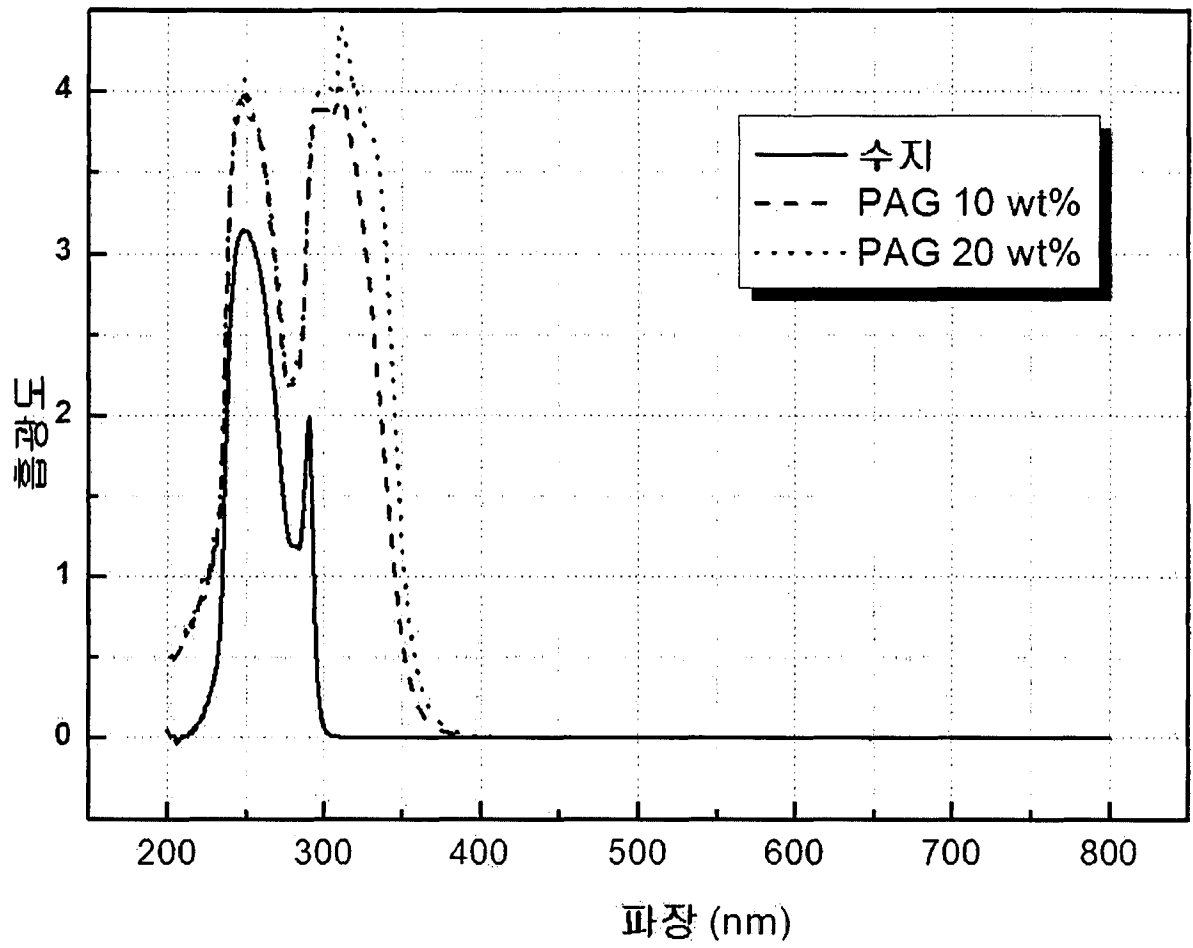
【도 5b】



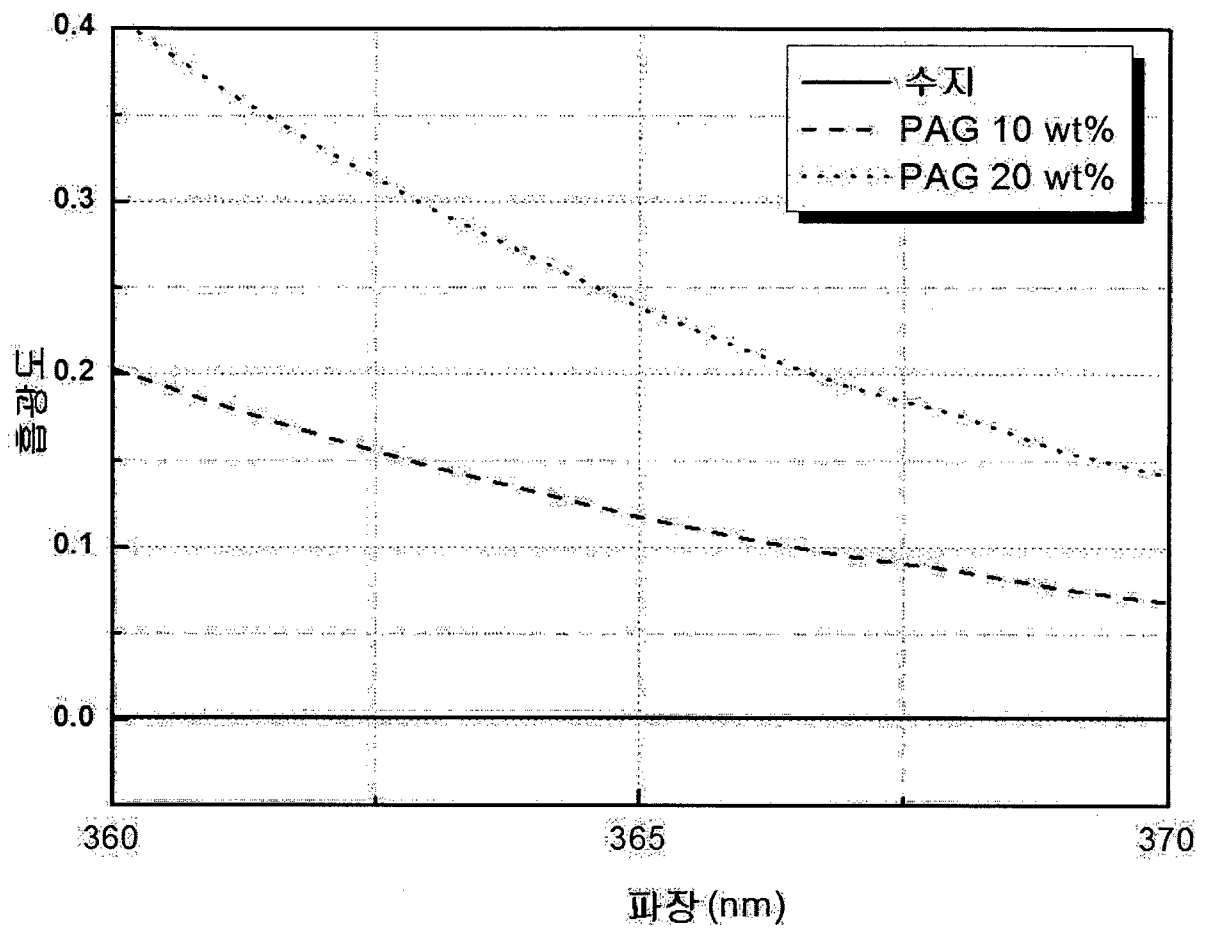
【도 6】



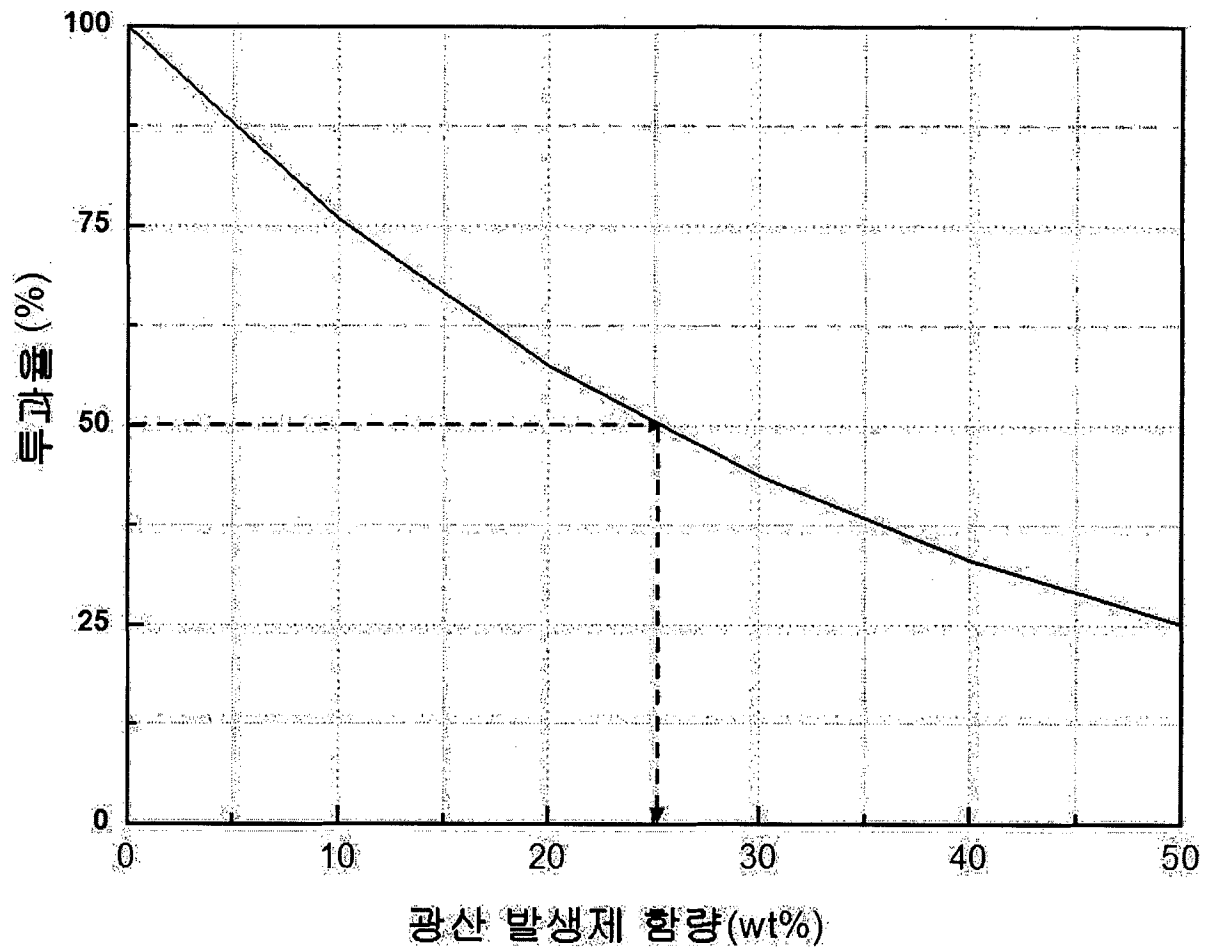
【도 7a】



【도 7b】



【도 8】



【도 9】

