(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0096389
(43) 공개일자 2013년08월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09D 4/02 (2006.01) *H01J 17/49* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0017794
(22) 출원일자 2012년02월22일
심사청구일자 2012년02월22일

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동)
한국이엔에쓰 주식회사
대구광역시 달서구 달서대로85길 74 (호림동)
(72) 발명자
김종원
대구광역시 북구 읍내동 1351-2 럭키아파트 103-1306호
정재원
대구광역시 수성구 범물동 1372 우방청하타운 105-1106호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김일환

전체 청구항 수 : 총 8 항

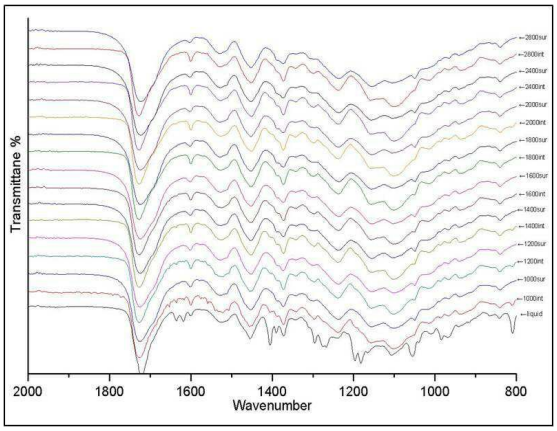
(54) 발명의 명칭 **전극 보호용 광경화 코팅제**

(57) 요 약

본 발명은 전극 보호용 광경화 코팅제에 관한 것으로, 0.1wt% 내지 3 wt%를 갖는 광개시제; 30wt% 내지 40wt%를 갖는 다관능기 아크릴계 모노머; 및 50wt% 내지 70wt%를 갖는 다관능기 아크릴계 올리고머를 포함한다.

이와 같은 본 발명을 제공하면, 모노머 중 휘발성이 약한 분자량이 큰 물질을 선택하고, 완전한 경화를 이룰 수 있도록 광개시제, 모노머 및 올리고머의 적정한 선택과 중량비를 조절하여 경화속도를 높이거나, 가교도가 높은 물질을 소량 투입하는 방법을 사용하여 경화속도가 높고, 냄새가 적은 양질의 전극 보호용 광경화 코팅제를 제공할 수 있게 된다.

대 표 도 - 도4



(72) 발명자

이경구

대구광역시 달서구 상인동 주공아파트 308-1207호

이창섭

대구광역시 달서구 월성동 1261 월성자이아파트 104-1001호

특허청구의 범위

청구항 1

0.1wt% 내지 3 wt%를 갖는 광개시제;

30wt% 내지 40wt%를 갖는 다관능기 아크릴계 모노머; 및

50wt% 내지 70wt%를 갖는 다관능기 아크릴계 올리고머를 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 보호용 광경화 코팅제.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광개시제(Photoinitiator)는,

표면경화용 광개시제가 1.5wt% 내지 2.5wt%이고, 심부경화용 광개시제가 0.15wt% 내지 0.2wt%인 것을 특징으로 하는 전극 보호용 광경화 코팅제.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 표면경화용 광개시제는 DC-1173(2-Hydroxy-2methyl-1-phenyl-1-propanone)이고,

상기 심부경화용 광개시제는 IC-819(phosphine oxide, phenyl bis(2,4,6-trimethyl benzoyl))인 것을 특징으로 하는 전극 보호용 광경화 코팅제.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 아크릴계 모노머는 관능기수가 1로서,

하이드록시프로필 아크릴레이트(2-HPA; 2-Hydroxypropyl Acrylate) 또는 페녹시에틸 아크릴레이트(PEA; Phenoxyethyl Acrylate)인 것을 특징으로 하는 전극 보호용 광경화 코팅제.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 아크릴계 모노머는 관능기수가 3으로서,

TMPT(Trimethylol propane triacrylate)인 것을 특징으로 하는 전극 보호용 광경화 코팅제.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 아크릴계 올리고머는,

관능기 수가 2인 알리파틱 우레탄 아크릴레이트(Aliphatic urethane Acrylate)인 것을 특징으로 하는 전극 보호용 광경화 코팅제.

청구항 7

제4항에 있어서,

5wt% 미만의 산화방지제(Antioxidant)를 재질로 하는 첨가제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 보호용 광경화 코팅제.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 첨가제는 글리시딜(Glycidyl)계 실레인 커플링 에이전트(Silane Coupling Agent)인 것을 특징으로 하는 전극 보호용 광경화 코팅제.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 코팅제에 관한 것으로, 보다 상세하게는 경화속도가 높고 경화시 냄새가 적은 전극 보호용 광경화 코팅제에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 광경화를 이용한 재료들은 이미 여러 산업에 널리 응용되고 있다. 특히 자외선(UV) 개시 경화의 분야에서는 (메트)아크릴레이트 및 불포화 폴리에스테르 등을 이용한 중합이 널리 검토되어, 도료, 잉크, 접착제, 코팅제, 광조형 및 레지스트 잉크등 많은 분야에서 공업적으로 이용되고 있다.

[0003] 접착제의 분야에서도 마찬가지로 광경화성 수지를 이용한 광경화형 접착제가 널리 이용되고 있다. 광경화 과정은 광에 의해 유도 된 광개시제가 자유 라디칼이나 산 유도물을 형성하면서 경화 반응이 진행되게 된다. 이 중, 라디칼 중합은 공기중의 산소에 의해 경화 반응이 저해되기 때문에, 표면층의 경화가 지연되고, 후가공 공정에서 표면이 더러워지거나, 손상되기 쉬운 등의 결점이 있다. 특히, 산소에 의해 중합이 저해되는 영향이 커서 공기중에서는 경화되기 어렵다는 문제점이 있다.

[0004] 또한, 라디칼 중합형의 광경화성 수지는 경화 수축이 커서 기재와의 밀착성이 떨어지는 문제점과 반응 희석제인 모노머의 독성과 악취 때문에 공정상에 어려움이 있다.

[0005] 이에 반해 양이온 중합은 상기 라디칼 중합과는 달리 산소에 의해 중합이 저해되는 영향을 받지 않기 때문에, 공기중에서도 완전히 중합시킬 수 있다. 또한, 개환중합성의 모노머인 에폭시기를 이용한 경우에는, 경화 수축이 적으므로 기재와의 밀착성이 우수하며, 동시에 열에 대한 내성이나 약품에 대한 내성이 양호한 경화물을 얻을 수 있다. 그러나, 양이온 광경화형 에폭시 화합물은 에폭시기의 광중합 속도가 비교적 느리기 때문에, 신속한 광경화성이 요구되는 용도에 대해서는 적합하다고 여겨지기 어렵다. 즉, 경화속도가 느리고, 도포막의 표면이 손상되기 쉽다는 등의 문제점이 일본 특허공개공보 평6(1994)-228413호에 명시되어 있다.

[0006] 그리고, 도 1은 종래의 PDP 패널과 FPCB의 단자 연결부의 Ag 전극 보호용 방습 UV 경화 코팅제를 나타내는 도면이다. 도 1에 나타낸 바와 같이, 종래의 상기 코팅제는 UV에 의한 경화시 경화속도가 느릴 뿐만 아니라, 경화시 냄새가 심하게 발생한다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 경화속도를 높이고, 경화 후 냄새를 절감시킬 수 있을 뿐만 아니라, 신뢰성

이 높은 평판 디스플레이 전극 보호용 코팅제를 제공하고자 함이다.

[0008] 또한 종래의 2400mJ/cm^{2}의 노광량에서 99%이상 경화되는 코팅제와는 달리, 1500mJ/cm^{2}에서도 99%이상 경화되도록 경화속도를 높여 생산성을 향상시키도록 개발하고자 함이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 특징은 0.1wt% 내지 3 wt%를 갖는 광개시제; 30wt% 내지 40wt%를 갖는 다관능기 아크릴계 모노머; 및 50wt% 내지 70wt%를 갖는 다관능기 아크릴계 올리고머를 포함한다.

[0010] 여기서, 상기 광개시제(Photoinitiator)는, 표면경화용 광개시제가 1.5wt% 내지 2.5wt%이고, 심부경화용 광개시제가 0.15wt% 내지 0.2wt%인 것이 바람직하고, 상기 표면경화용 광개시제는 DC-1173(2-Hydroxy-2methyl-1-phenyl-1-propanone)이고, 상기 심부경화용 광개시제는 IC-819(phosphine oxide, phenyl bis(2,4,6-trimethyl benzoyl))인 것이 바람직하다.

[0011] 또한, 상기 아크릴계 모노머는 관능기수가 1로서, 하이드록시프로필 아크릴레이트(2-HPA; 2-Hydroxypropyl Acrylate) 또는 페녹시에틸 아크릴레이트(PEA; Phenoxyethyl Acrylate)인 것이 바람직하고, 상기 아크릴계 모노머는 관능기수가 3으로서, TMPT(Trimethylol propane triacrylate)인 것이 바람직하다.

[0012] 더하여, 바람직하게는 상기 아크릴계 올리고머는, 관능기 수가 2인 알리파틱 우레탄 아크릴레이트(Aliphatic urethane Acrylate)인 것일 수 있고, 5wt% 미만의 산화방지제(Antioxidant)를 재질로 하는 첨가제를 더 포함하는 것일 수 있으며, 상기 첨가제는 글리시딜(Glycidyl)계 실레인 커플링 에이전트(Silane Coupling Agent)인 것일 수 있다.

발명의 효과

[0013] 이와 같은 본 발명을 제공하면, 모노머 중 휘발성이 약한 분자량이 큰 물질을 선택하고, 완전한 경화를 이룰 수 있도록 광개시제, 모노머 및 올리고머의 적정한 선택과 중량비를 조절하여 경화속도를 높이거나, 가교도가 높은 물질을 소량 투입하는 방법을 사용하여 경화속도가 높고, 냄새가 적은 양질의 전극 보호용 광경화 코팅제를 제공할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 종래의 PDP 패널과 FPCB의 단자 연결부의 Ag 전극 보호용 방습 UV 경화 코팅제를 나타내는 도면,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 전극 보호용 광경화 코팅제의 Migration Test 결과를 비교한 사진이고,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 전극 보호용 광경화 코팅제의 열충격 테스트를 비교한 사진이다.

도 4는 UV resin의 노광량에 따른 경화정도를 나타내는 IR 데이터 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 통해 설명될 것이다. 그러나 본 발명은 여기에서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 단지, 본 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여 제공되는 것이다.

[0016] 도면들에 있어서, 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니며 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다. 또한 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소를 나타낸다.

[0017] 본 명세서에서 "및/또는"이란 표현은 전후에 나열된 구성요소들 중 적어도 하나를 포함하는 의미로 사용된다. 또한, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 또한, 명세서에서 사용되는 "포함한다" 또는 "포함하는"으로 언급된 구성요소, 단계, 동작 및 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작, 소자 및 장치의 존재 또는 추가를 의미한다.

[0018] 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0019] 본 발명에 따른 실시예는 전극 보호용 광경화 코팅제에 관한 것으로, 0.1wt% 내지 3 wt%를 갖는 광개시제; 30wt% 내지 40wt%를 갖는 작용기 수가 1 내지 3인 아크릴계 모노머; 및 50wt% 내지 70wt%를 갖는 작용기 수가 1 또는 2인 아크릴계 올리고머를 포함하여 구성된다.

[0020] 본 발명의 실시예에 따른 전극 보호용 광경화 코팅제의 기본 조성은 다음 [표 1]나타낸 바와 같은 구성을 가진다.

표 1

[0021]

	사 용 량	기 능
Monomer	30~40%	점도조절, 냄새의 주원인
Oligomer	50~70%	기본 물성 결정
Photoinitiator	5% 미만	반응 개시제
Additive	5% 미만	기능성 부여

[0022] 여기서, 광개시제(photoinitiator)는 UV 수지(여기서는 자외선을 이용한 모든 paint. coationg, ink, 도료, adhesive, 실란트 등을 일괄해서 부르기로 한다.)에 첨가되어, 자외선 램프로부터 에너지를 흡수하여 중합(polimerization) 반을을 시작하게 하는 물질을 말한다. 수지의 종류에 따라 다르지만 광개시제는 0.1% 내지 5% 가량 들어 있으며 모노머, 올리고머, 자유기가 광 중합하는데 필요한 에너지를 가해서 이 물질들이 경화된 후의 고분자 물질로 바뀌게 광 중합을 개시시키는 역할을 하는 것을 말한다.

[0023] 본 발명의 실시예에서는 UV 광 파장에 따른 흡수율에 따라 표면 경화용(단파장 흡수 PI)와 심부 경화용(장파장 흡수 PI) 광개시제로 각각 사용하는 것도 가능하나, 양 광개시제를 배합하여 사용하는 것이 바람직하다.

[0024] 표면 경화용 광개시제는 IC-184(1-Hydroxy-cyclohexyl phenyl ketone), DC-1173(2-Hydroxy-2-methyl-1-phenyl-1-propanone) 및 IC-2959 등이 있고, 심부 경화용 광개시제는 DC-TPO(Diphenyl(2,46-trimethyl benzoyl)-phosphine oxide), IC- 819(phosphine oxide, pheny bis(2,4,6-trimethyl benzoyl)), IC-2100(phosphine oxide) 및 IC-2022(IC-819+DC1173) 등이 있다.

[0025] 본 발명의 실시예에 따른 전극 보호용 광경화 코팅제에서는 표면 경화용 광개시제는 가격이 저렴하고 접착력이 우수한 DC-1173(2-Hydroxy-2-methyl-1-phenyl-1-propanone)이 바람직하고, 심부 경화용 광개시제는 경화속도가 빠른 IC- 819(phosphine oxide, pheny bis(2,4,6-trimethyl benzoyl))가 바람직하다.

[0026] 본 발명의 실시예에 따른 전극 보호용 광경화 코팅제의 조성비에서 광개시제는 5% 미만을 사용하는 것이 바람직한데, 표면 경화용 광개시제는 2% 내외, 심부 경화용 광개시제는 0.2% 내외로 사용하는 것이 바람직하다.

[0027] 그리고, 광중합성 모노머(Monormer)는 올리고머(Oligomer)의 반응성 희석제로 사용되어 수지 배합물의 작업성을 부여하고, 자외선 조사에 의해서 자신도 중합되어 고분자간의 가교제 역할을 수행하는 것으로, 그 요건은 1) 저점도이고 물성이 양호해야하고, 2)반응성이 커야하고(acrylate>ethacrylate>vinyl 의 순서임), 3) 냄새, 독성이 없어야 하며, 4) 공기 중에서도 잘경화할 수 있어야 하고, 5) 올리고머, 광개시제와 상용성이 좋아야 하며, 6) 휘발성이 적어야 한다.

[0028] 또한, 빠른 경화성을 필요로 하는 용도 또는 공기와 접촉하는 연의 경화를 필요로 하는 용도에는 아크릴 모노머(acryl monomer)를 사용하는 것이 바람직하다. 일반적으로 다관능 아크릴레이트 일수록 단관능 아크릴레이트 보다 빠른 경화성을 보인다. 또한 에테르 타입 모노머는 빠른 반응성을 갖는데 이것은 에테르 모노머가 활성 수소를 갖기 때문이다.

[0029] 또한, 표면에서의 경화는 공기 중의 산호에 의해서 중합 방해를 받는데 이런 중합 방해 효과를 줄이기 위해서는 알킬기, 불포화 고급 지방산기, tetrahydrofurfulyl기, benzoyl ether 기 등의 반응기를 가지고 있는 모노머를 사용하는 것이 바람직하다.

[0030] 본 발명의 실시예에서 사용되는 모노머의 종류에는 2-HEMA(2-Hydroxyethyl Methacrylate), 2-HPA(2-Hydroxypropyl Acrylate), Caprolactone Acrylate, 2-Hydroxy propyl phenyl Acrylate 및 THFA(Tetrahydrofurfuryl Acrylate) 등이 있다. 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 전극 보호용 광경화 코팅제에 사용되는 모노머는 경화속도도 양호하고 냄새도 적으면서 가격면에서 유리한 아크릴계 모노머인 2-HPA(2-Hydroxypropyl Acrylate)인 것이 바람직하다.

[0031] 그리고, 경화속도도 빨라지며 경도증가와 함께 냄새가 현저히 줄일 수 있는 관능기 수가 3인 TMPTA (Trimethylol propane triacrylate)를 2% 내외로 사용하는 것이 바람직하다.

[0032]

[0033] 올리고머(Oligomer)는 1종 또는 여러 종의 원자 혹은 원자단(이러한 것을 구성 단위라 한다)이 수 개에서 십 수 개 서로 반복 연결되어 형성된 분자로, 그 물리적 성질이 1 내지 수 개의 구성 단위의 증감에 따라 변화하는 것으로, 소중합체라고도 한다. 또한 올리고머는 UV 잉크 또는 UV 경화형 수지는 UV를 받으면 수지중에 광개시제가 UV 에너지를 받아 중합 반응을 개시하면 UV 잉크 혹은 UV 수지의 주 성분인 모노머와 결합하여 순간적으로 중합 중합반응을 일으키는 것으로, 내수성 및 접착력을 결정하는 물질이다.

[0034] 이와 같이 모노머나 올리고머는 분자량이 작으므로 액체 상태이고, 중합이 이루어져 분자량이 매우 큰 고체 상태로 바뀌고 이때 경화디기 전의 액체 상태의 수지가 순간적으로 고체 상태로 바뀌는 것을 UV 경화라 한다.

[0035] 올리고머의 종류에는 관능기의 화학성분에 따라 다음과 같은 종류들이 있다. 1) 에폭시 아크릴레이트 계, 2) 폴리 에스테르 아크릴레이트 계, 3) 우레탄 아크릴레이트 계, 4)실리콘 아크릴레이트 계 등이 있다. 본 발명이 실시예에서는 내수성이나 접착성이 좋고, flexibility가 좋은 우레탄 아크릴레이트 계 올리고머가 바람직하고, 특히 관능기가 2인 알리파틱 우레탄 아크릴레이트(Aliphatic urethane Acrylate)가 바람직하다.

[0036] **실험 및 결과**

[0037] 1) 냄새 개선 결과

[0038] UV Resin의 냄새 저감 실험을 진행하였다. UV 수지 조성물 중 냄새를 유발하는 물질은 주로 모노머이고, 모노머는 분자량이 적기 때문에 휘발성이 높기 때문에, 모노머의 대체 물질 선정이 필요하며 경화 후 발생하는 냄새를 주로 주어진 노광량에서 미경화된 모노커에 기인하므로 경화속도가 빠른 모노머 선정이 필요하였다.

[0039] 그러므로, 모노머(액상)의 냄새비교를 위해 7종의 Monomer를 5명이 냄새 비교한 결과 다음과 같다.

[0040]

[0041] (냄새적음) Caprolactone Acrylate < Phenoxyethyl Acrylate

[0042] < 2-Hydroxypropyl Acrylate < 2-Hydroxyethyl Methacrylate

[0043] < Ethoxy-EthoxyEthyl Acrylate < Tetrahydrofurfuryl Acrylate

[0044] < Hydroxypropylphenyl Acrylate (냄새많음)

[0045] 상기물질 중 경화 속도가 느린 2-Hydroxyethyl Methacrylate는 제외하였고, Tg가 낮은 Caprolactone Acrylate (Tg=-40℃)는 경화후 sogtso이 강하여 사용 배제하여, 냄새가 적으면서 경화 속도가 빠른 Phenoxyethyl Acrylate와 2-Hydroxypropyl Acrylate로 모노머를 사용하여 냄새문제를 상당부분 해결할 수 있었다.

[0046] 2) UV 수지(Resin)의 피부 자극(Irritation) 문제의 개선 결과

[0047] [표 1]에 나타낸 바와 같이, UV수지에 사용되는 대부분의 Acrylate 화합물은 LD 50 > 1g/kg 이므로 급성 독성은 적지만 피부 자극성은 높은 편이고, m,w 이 높고 친수성이 낮은 물질이 피부 자극성이 낮았으며, 동일 알코올 구조에서는 Acrylate 보다 Methacrylate 가 피부 자극성이 낮으나 Methacrylate는 반응성이 나쁜 문제점이 있는 것으로 보아, 분자량이 많거나 메타아크릴레이트(Methacrylate) 피부 자극성은 적으나 경화속도가 느리므로 사용을 자제하고, 소수성인 물질로 실험을 진행하는 것이 바람직함을 알 수 있다.

표 2

[0048]

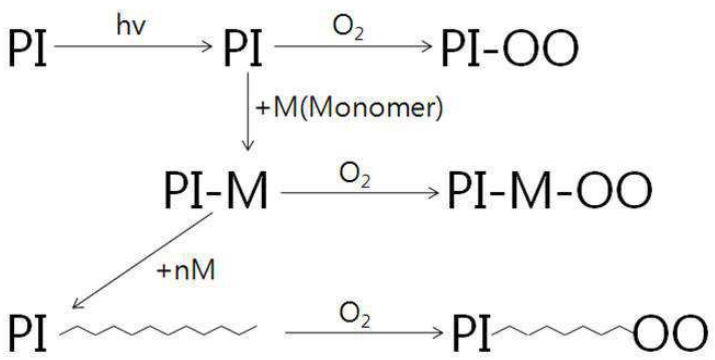
Alcohol 종류	PII (Primang Irritation index)	
	Acrylate	Methacrylate
1,3-Butanediol	8.0	~ 0
1,6-Hexanediol	5.5	0.5
Neopentyl Glcol	8.0	~ 0
Diethylene Glcol	8.0	0.5
Bisphenol A olioxydiethylene Glycol ether	0.8	1.0
Nonylphenoxyethyl Alcohol	4.2	1.0
Tetrahydrofurfuryl Alcohol	8.0	1.3
Benzoyloxyethyl Alcohol	3.3	1.4

[0049] 3) 공기중 산소에 기인한 경화 부족(curring inhibition) 문제 개선

[0050] 02에 기인한 표면 경화 부족으로 표면이 덜마른(tacky) 문제점을 해결하기 위한 실험을 진행하였다. 산소와 레디칼이 페록시 레디칼이 되면서 경화속도를 저해하는 메카니즘을 나타내는 [화학식 1]에서 나타낸다.

[0051]

화학식 1



[0052]

[0053] 상기 실험에서 화합물인 광개시제를 사용하니 표면 태키(tacky)성이 감소하였으나, 전극 물질 Ag와 S가 반응하여 Ag 부식 가능하므로 배제하였고, 아민(Amine) 화합물의 광개시제를 사용하여도 표면 태키성이 감소하였지만 황변 문제가 발생할 우려가 있고, 에어 커튼(Air curtain)을 이용하여 N2 분위기에서 경화시키는 방법을 현실적으로 어려워서, 산화 방지제(Antioxidant)를 첨가제로 사용하는 것이 바람직하다.

[0054] 4) 광경화 수축율 저감을 통한 접착력 향상

[0055] 광조사시 경화에 의해 5~15%정도 경화수축이 발생하는데 이로 인해 밀착성 저하가 발생하였다. 경화수축은 Acryl 당량(Acryloloxy기 1개당 분자량)에 관계되는 물성치이다. 이에 본 발명의 실험에서는 ① functionality가 큰 물질은 경화수축율이 높기 때문에 f=3이상은 가능하면 사용 자제하였다. 그러나 f=3인 물질 중 TMPTA는 f=3 중에서 경화수축율이 가장 낮음으로 실험한 결과 열 충격 Test에서 계면 박리 발생하는 문제점이 있었다. ② Elongation이 높은 수지로서 Urethane Acrylate를 사용하여 경화수축을 다소 방지 하였으며, ③ 반응성이 없는 첨가제(Additive)로서 tackifier를 사용하여 수축율 저하 실험 결과 접착력 향상에 도움이 됨을 확인하였다.

[0056] (5) 유기계(UV 수지)와 무기계(Glass) Hybrid 접착 향상 실험

[0057] 유기계 수지인 UV수지와 무기물질은 글래스(Glass)의 접착을 높이기 위해 Coupling Agent를 사용하였고, 특히 Silane coupling Agent 중 글리시딜(Glycidyl)계를 사용하여 실험하였다.

[0058] 실험 결과는 ① Silane coupling Agent 3종(Amine계, Acryl계, Glycidyl계)으로 Test한 결과 Glycidyl계가 가장 우수하였고, ② Glycidyl Silane coupling Agent를 사용하여 내수성 확인한 결과 2시간 Boiling Test에서 초기 접착력을 발현하였으며, ③ 사용량(0.5%, 1%, 2%, 3%)에 따른 물성 측정 결과 Migration Test(신뢰성 테스트)에서 1%미만 사용하는 것이 가장 우수하였다. 그러므로, 글래스에 대한 UV수지의 접착력 향상을 위한 Silane coupling Agent는 글리시딜(Glycidyl)계를 사용하되 그 사용량을 1%미만으로 하는 것이 바람직하다.

[0059] (6) 노광량에 따른 경화여부 그래프

[0060] 도 4는 UV resin의 노광량에 따른 경화정도를 나타내는 IR 데이터 그래프이다. 도 4는 노광량은 1000 mJ에서 2800 mJ 까지를 액화(liquid) 상태와 비교 분석을 실시한 결과를 나타낸다. 810 cm^{-1} 부근에서 나오는 acryloxy 피크를 주 피크로 하여 분석하였으며, 피크의 면적 및 감도가 줄어드는 것을 통하여 경화정도를 판단하였다.

[0061] 도 4에 나타낸 바와 같이, 액상에서 뚜렷이 나오는 acryloxy 피크가 1000 mJ로 경화하였을 때, 현저하게 줄어드는 것을 확인할 수 있었으며, 2800 mJ까지를 분석한 결과 1000 mJ로 경화한 것과 큰 차이가 없음을 알 수 있었다. 따라서, 본 발명에 따른 전극 보호용 광경화 코팅제의 경우 1000 mJ에서도 광경화가 가능한 것을 확인하였다.

[0062] (7) 최종 제품의 신뢰성 Test확보

[0063] 신뢰성 테스트는 ① Migration Test, ② 열충격 테스트(Thermo-shocking Test), ③ Rohs 측정, ④ Impurity 측정, ⑤ Tg 측정, ⑥ 인장강도 및 신율 측정 등을 측정하였다.

[0064] 여기서, ① Migration Test(65℃×96%×200V×500Hrs)는 도 1에서 Migration Test 결과를 나타내었다. 타사제품 3종(K사, C사, I사)와 비교 Test결과 본 발명의 실시예에 따른 코팅제를 사용한 제품이 가장 우수함을 알 수 있다.

[0065] ② 열충격 테스트(Thermo-shocking Test)(-30℃×30mins×90℃×30mins×100cycles)는 도 2에서 그 결과를 나타내었다. 타사제품 2종 (C사, I사)과 비교 Test결과 I사 제품이 가장 우수하고 C사와 본 발명의 실시예에 따른 코팅제를 사용한 제품이 동등한 수준임을 알 수 있다.

[0066]

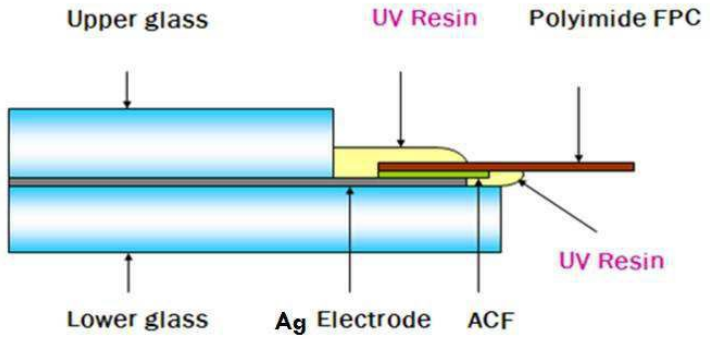
[0067] 이와 같이, 본 발명은 냄새의 주원인 제공물질은 모노머이고, 모노머는 올리고머에 비해 분자량이 적으므로 휘발성이 강하하므로, UV 수지를 경화시킨 후 고체 상태에서 발생하는 냄새는 미경화된 모노머에 주로 기인하므로 이것을 해결하기 위해서, 모노머 중 휘발성이 약한 분자량이 큰 물질을 선택하고, 완전한 경화를 이룰 수 있도록 광개시제, 모노머 및 올리고머의 적정한 선택과 중량비를 조절하여 경화속도를 빨리하거나, 가교도가 높은 물질을 소량 투입하는 방법을 사용하여 경화속도가 높고, 냄새가 적은 양질의 전극 보호용 광경화 코팅제를 제안한다.

[0068]

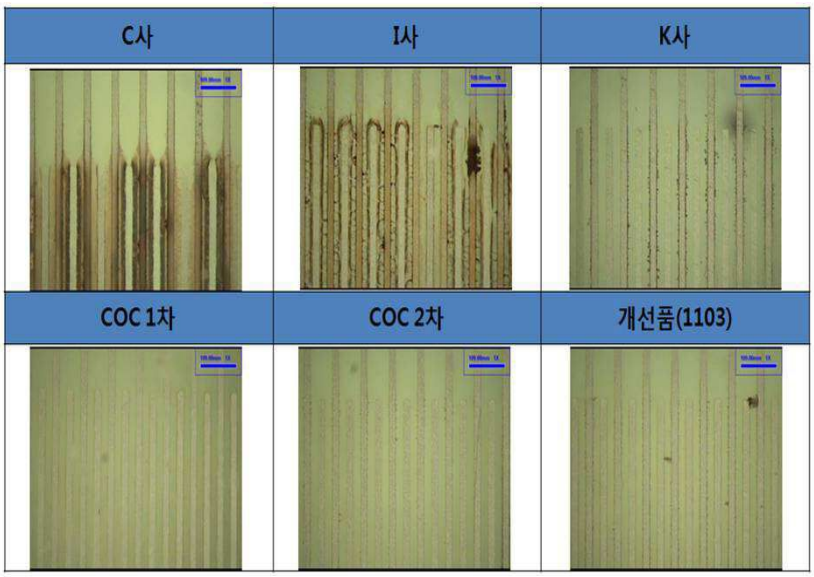
[0069] 이상의 설명에서 본 발명은 특정의 실시 예와 관련하여 도시 및 설명하였지만, 특허청구범위에 의해 나타난 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 개조 및 변화가 가능 하다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 쉽게 알 수 있을 것이다.

도면

도면1



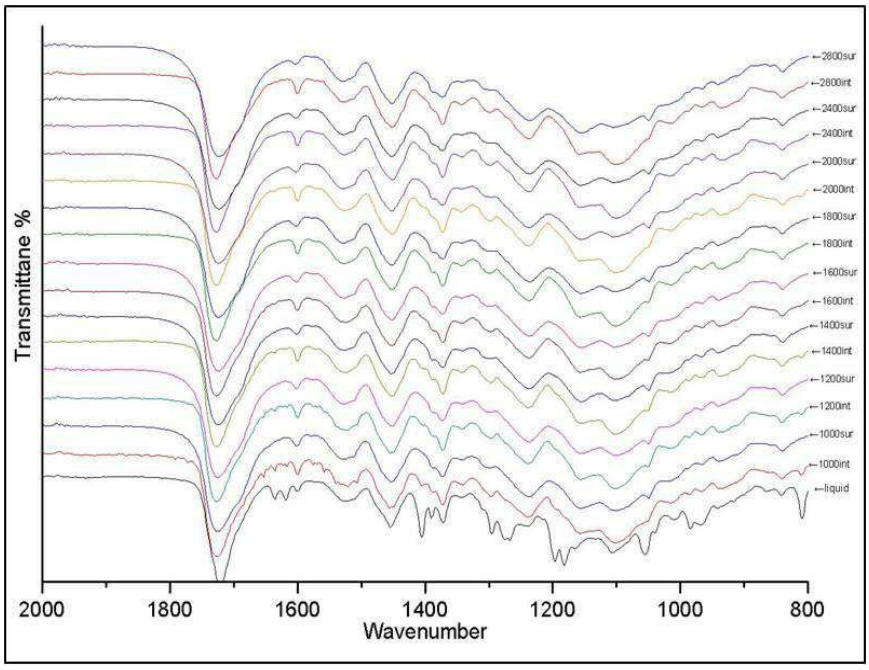
도면2



도면3


C사
I사
3/5 박리
0/5 박리
Migration test: 불량
COC 1차
COC 2차
개선품(1103)
2/5 박리
4/5 박리
2/5 박리

도면4


Transmittane %
Wavenumber
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
←2800sur
←2800int
←2400sur
←2400int
←2000sur
←2000int
←1800sur
←1800int
←1600sur
←1600int
←1400sur
←1400int
←1200sur
←1200int
←1000sur
←1000int
←liquid