



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0082925
(43) 공개일자 2023년06월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08F 290/06 (2006.01) C08F 2/44 (2006.01)
C08F 2/50 (2006.01) C08F 220/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08F 290/067 (2013.01)
C08F 2/44 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0170890
(22) 출원일자 2021년12월02일
심사청구일자 2021년12월02일

(71) 출원인
주식회사 한솔케미칼
서울특별시 강남구 테헤란로 513, 7층,8층(삼성동, 케이타워)
(72) 발명자
장석운
전라북도 전주시 덕진구 혁신로 655, 102동 1004호(여의동, 여의동 영무예다음)
신찬호
광주광역시 북구 문산로 7, 302동 1807호(문흥동, 문흥3차 라인아파트)
(뒤편에 계속)
(74) 대리인
특허법인위더피플

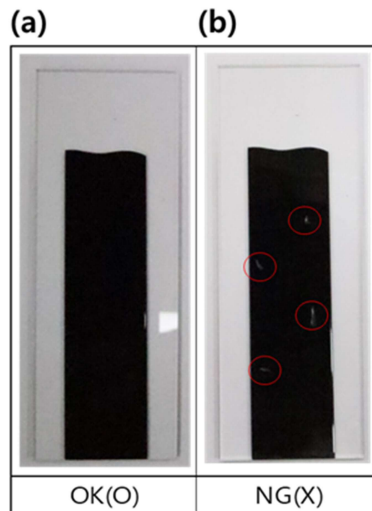
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 안료를 포함하는 저경도 자외선 경화형 수지조성물

(57) 요약

본 발명은 저경도 및 내크랙 특성을 발휘하는 안료 함유형 자외선 경화성 수지조성물로서, 보다 구체적으로 디스플레이 장치에서 발생하는 빛샘을 효과적으로 차폐할 뿐만 아니라 저경도 및 우수한 신뢰성을 부여할 수 있는 자외선 경화형 수지 조성물 및 이를 포함하는 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C08F 2/50 (2013.01)

C08F 220/18 (2022.08)

(72) 발명자

이광덕

전라북도 완주군 봉동읍 둔산3로 63, 106동 102호
(전주첨단코아루아파트)

남춘래

전라북도 전주시 완산구 세내로 241, 103동 1302호
(효자동2가, 효자1차엘드수목토아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

조성물 100 중량부를 기준으로,
우레탄계 프리폴리머 30 내지 70 중량부;
단관능 제1 (메타)아크릴레이트 모노머 3 내지 10 중량부;
광 개시제 8 내지 12 중량부; 및
안료 및 단관능 제2 (메타)아크릴레이트 모노머를 함유하는 분산액 24 내지 26 중량부;
을 포함하는, 자외선 경화형 수지 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서,
디스플레이의 빛샘 차폐용 자외선 경화형 수지 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 단관능 제1 (메타)아크릴레이트 모노머는 지환족 아크릴레이트 모노머인, 자외선 경화형 수지 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 단관능 제2 (메타)아크릴레이트 모노머는 지환 구조를 비(非)함유하는 직쇄 또는 분기상 지방족 아크릴레이트 모노머인, 자외선 경화형 수지 조성물.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 분산액은 당해 안료 분산액의 총 중량에 대하여,
10 내지 20 중량부의 안료; 및
80 내지 90 중량부의 단관능 제2 (메타)아크릴레이트 모노머;를 포함하는, 자외선 경화형 수지 조성물.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 안료는 블랙 안료인, 자외선 경화형 수지 조성물.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 우레탄계 프리폴리머는, 점도가 $50,000 \pm 5,000$ cps (55℃)이며, 유리전이온도(Tg)가 -80 내지 -10℃이고, 중량평균 분자량(Mw)이 5,000 내지 20,000 g/mol의 우레탄 아크릴레이트 올리고머인, 자외선 경화형 수지 조성물.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 광 개시제는 200nm 내지 400 nm 영역에서 흡수 파장을 갖는 화합물인, 자외선 경화형 수지 조성물.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 조성물은,

0.1 내지 1.0 중량부의 접착 증진제; 및 0.01 내지 0.1 중량부의 소포제 중 적어도 하나를 더 포함하는 자외선 경화형 수지 조성물.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 조성물은 무용제형이며,

점도가 4,500 내지 5,500 cps (25℃)인, 자외선 경화형 수지 조성물.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 자외선 경화형 수지 조성물은,

경화 후 쇼어 A 경도가 50 이하이고,

-40℃에서 0.5 시간 또는 100℃에서 0.5 시간 동안 500회 열충격 인가시 크랙이 발생하지 않는 것인, 자외선 경화형 수지 조성물.

청구항 12

적어도 하나의 디스플레이 부재; 및

상기 디스플레이 부재의 일부 또는 이들 사이에 배치되고, 제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 기재된 자외선 경화형 수지 조성물의 경화물을 포함하는 빔샘 차폐부;

를 포함하는 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 저경도 및 내크랙 특성을 발휘하는 안료 함유형 자외선 경화성 수지조성물로서, 보다 구체적으로 디스플레이 장치에서 발생하는 빔샘을 효과적으로 차폐함과 동시에 저경도, 내크랙성, 및 우수한 신뢰성을 확보할 수 있는 자외선 경화형 수지 조성물 및 이를 포함하는 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 널리 보급되고 있는 휴대폰 및 태블릿 PC 등의 휴대용 스마트 전자기기는 더 좋은 디자인의 표시패널을 구현하기 위해 테두리 폭(bezel)을 최소화하고 있다. 이에 따라, 디스플레이의 표시패널 측면에서 빔샘 등의 품질 이슈가 초래되고 있으며, 빔샘 차폐 가능한 자외선 경화형 수지 조성물에 대한 개발의 필요성이 커지고 있다.

[0003] 종래에는 표시패널의 사이드에 안료를 포함하는 실링 조성물을 도포하고 경화하는 기술이 개시되고 있다. 상기 빔샘 차폐 가능한 자외선 경화형 수지 조성물의 물성 평가 항목 중 하나는 신뢰성 시험이다. 이와 같이 자외선 경화형 수지 조성물을 요철 구조 등을 갖는 디스플레이의 내부에 도포 및 경화시켜 신뢰성 시험을 실시할 경우, 디스플레이의 다양한 형상의 내부 구조로 인해 많은 스트레스가 가해지게 되고, 경도가 충분히 낮지 않은 자외선 경화형 수지 조성물은 갈라짐(crack) 등의 문제가 발생하게 되어, 최종 제품의 품질 및 신뢰성 저하가 필수로 초래된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해서 안출된 것으로서, 디스플레이 내부에 도포하여 빛샘을 충분히 방지함과 동시에 낮은 경도를 부여하여 갈라짐(crack) 발생 문제를 해소할 수 있는 안료 함유형 자외선 경화성 수지 조성물 및 상기 조성물의 경화물을 포함하는 디스플레이 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0005] 본 발명의 다른 목적 및 이점은 하기 발명의 상세한 설명 및 청구범위에 의해 보다 명확하게 설명될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위해, 본 발명은 당해 조성물 100 중량부를 기준으로, 우레탄계 프리폴리머 30 내지 70 중량부; 단관능 제1 (메타)아크릴레이트 모노머 3 내지 10 중량부; 광 개시제 8 내지 12 중량부; 및 안료 및 단관능 제2 (메타)아크릴레이트 모노머를 함유하는 분산액 24 내지 26 중량부를 포함하는 자외선(UV) 경화형 수지 조성물을 제공한다.
- [0007] 본 발명의 일 실시예를 들면, 상기 조성물은 디스플레이의 빛샘 차폐용일 수 있다.
- [0008] 본 발명의 일 실시예를 들면, 상기 단관능 제1 (메타)아크릴레이트 모노머는 지환족 아크릴레이트 모노머일 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 실시예를 들면, 상기 단관능 제2 (메타)아크릴레이트 모노머는 지환 구조를 비(非)함유하는 직쇄 또는 분기상 지방족 아크릴레이트 모노머일 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예를 들면, 상기 분산액은 당해 안료 분산액의 총 중량에 대하여, 10 내지 20 중량부의 안료; 및 80 내지 90 중량부의 단관능 제2 (메타)아크릴레이트 모노머;를 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예를 들면, 상기 안료는 블랙 안료일 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예를 들면, 상기 우레탄계 프리폴리머는, 점도가 50,000±5,000 cps (55℃)이며, 유리전이온도(Tg)가 -80℃ 내지 -10℃이고, 중량평균 분자량(Mw)이 5,000 내지 20,000g/mol의 우레탄 아크릴레이트 올리고머일 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예를 들면, 상기 광 개시제는 200nm 내지 400 nm 영역에서 흡수 파장을 갖는 화합물일 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예를 들면, 상기 조성물은 0.1 내지 1.0 중량부의 접착 증진제; 및 0.01 내지 0.1 중량부의 소포제 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예를 들면, 상기 조성물은 무용제형이며, 점도가 4,400cP 내지 5500cP (25℃) 일 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예를 들면, 상기 자외선 경화형 수지 조성물은, 경화 후 쇼어 A 경도가 50 이하이고, -40℃에서 0.5 시간 또는 100℃에서 0.5 시간 동안 500회 열충격 인가시 크랙이 발생하지 않는 것일 수 있다.
- [0017] 또한 본 발명은 적어도 하나의 디스플레이 부재; 및 상기 디스플레이 부재의 일부 또는 이들 사이에 배치되고, 전술한 자외선 경화형 수지 조성물의 경화물을 포함하는 빛샘 차폐부;를 포함하는 디스플레이 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 적어도 2종의 특정 단관능 모노머 혼용(混用), 및 안료와 단관능 모노머 함유 분산액을 포함하는 구성성분의 함량 조절을 통해 조성물의 조성을 최적화함으로써, 저경도 및 내크랙 특성을 확보하여 제품 신뢰성을 높일 수 있다.
- [0019] 이에 따라, 본 발명의 자외선 경화형 수지 조성물은 디스플레이 소재나 부재의 내부 공간에 배치되어 빛샘을 효과적으로 차폐하는 접착형 또는 충전형 레진으로 유용하게 적용될 수 있다.
- [0020] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 보다 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 실시예 1 및 비교예에서 제조된 자외선 경화형 수지 조성물로부터 제조된 시편의 신뢰성 시험 결과 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

[0023] 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는, 다른 정의가 없다면, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0024] 또한 본 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서, "위에" 또는 "상에"라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치하는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 위쪽에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.

[0025] 또한, 본 명세서 중에 있어서, "(메타)아크릴레이트"는 아크릴레이트 및 메타크릴레이트를 나타내고, "(메타)아크릴"은 아크릴 및 메타크릴을 나타내며, "(메타)아크릴로일"은 아크릴로일 및 메타크릴로일을 의미한다.

[0026] 또한, 본 명세서 중에 있어서, "단량체" 와 "모노머"는 동일한 의미이다. 본 발명에 있어서의 단량체는 올리고머(oligomer), 중합체(폴리머), 수지(resin)과 구별되고, 중량평균분자량이 1,000 g/mol 이하인 화합물을 말한다. 본 명세서 중에 있어서, "중합성 관능기"는 중합 반응에 관여하는 기, 예컨대 (메타)아크릴레이트기를 말한다. 그리고 "폴리올" 또는 이의 변형은 넓게는 분자당 2 이상의 하이드록실기 평균값을 갖는 물질을 나타낸다.

[0027] <자외선 경화형 수지 조성물>

[0028] 본 발명의 일 예는, 디스플레이에서 발생하는 빛샘을 차폐하기 위해 디스플레이 내부 코팅용 광경화형 수지 조성물이다. 구체적으로, 휴대전화나 태블릿 PC 등의 당 분야에 공지된 통상의 전자기기나 모바일 기기, 구체적으로 디스플레이 부재나 디스플레이 장치의 내부 공간이나 표시패널 본체의 사이트에 형성되어 빛샘을 차폐하는 실링용 레진으로 사용된다.

[0029] 빛샘 차폐는 디스플레이의 품질을 결정짓는 요소 중 하나이다. 종래 동일 목적의 자외선 경화형 수지 조성물은 경도가 높아 도포 및 경화 후 신뢰성 시험시 디스플레이 내부의 다양한 굴곡에 의한 응력 및 장력에 의하여 갈라짐(crack) 등이 필수적으로 발생하는 문제점이 있다. 이에 비해, 본 발명에서는 적어도 2종의 특정 단관능 모노머 혼용(混用), 및 안료와 단관능 모노머 함유 분산액을 포함하는 각 구성성분의 함량 조절을 통해 조성을 최적화함으로써, 저경도 및 내크랙 특성을 동시에 확보할 수 있으며, 신뢰성을 개선할 수 있다. 또한 용제를 비함유하는 무용제형 조성물이어도, 우수한 작업 공정성을 가질 수 있다.

[0030] 일 구체예를 들면, 상기 자외선 경화형 수지 조성물은 우레탄계 프리폴리머; 단관능 제1 (메타)아크릴레이트 모노머; 광 개시제; 및 안료와 단관능 제2 (메타)아크릴레이트 모노머를 함유하는 분산액을 포함하며, 상기 각 성분은 소정의 혼합 비율로 구성된다. 필요에 따라 접착증진제, 소포제 등의 당 분야의 통상적인 첨가제를 적어도 1종 이상 더 포함할 수 있다.

[0031] 이하, 상기 수지 조성물의 조성을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

우레탄계 프리폴리머

[0033] 본 발명에 따른 자외선 경화형 수지 조성물은, 특정 파장의 광(光), 예컨대 자외선(UV)에 의해 중합하는 화합물 중 하나로서 우레탄계 프리폴리머를 포함한다.

[0034] 상기 우레탄계 프리폴리머는 UV 광 조사에 대한 반응성 광중합 관능기[예, (메타)아크릴레이트기]가 그 분자 사슬 내 존재하는 관능화 올리고머 또는 중합체일 수 있다. 이러한 (메타)아크릴레이트기는 올리고머나 중합체 사슬의 말단에 위치하거나 또는 그 중합체 사슬에 따라서 분포될 수 있다. 광 조사에 의해 경화 가능한 중합성 관능기의 수는 1 내지 6개일 수 있으며, 평균 관능화도(average degree of functionality)는 1 내지 3일 수 있다. 여기서, 평균 관능화도는 분자 사슬 당 (메타)아크릴레이트기의 평균 수를 지칭한다. 바람직하게는, 우레탄 (메타)아크릴레이트 올리고머일 수 있다.

- [0035] 본 발명에 따른 우레탄 (메타)아크릴레이트 올리고머는 당 분야에 공지된 바와 같이 폴리올, 디이소시아네이트 및 아크릴레이트 화합물을 반응시켜 얻어질 수 있다. 구체적으로, 폴리올, 방향족 디이소시아네이트 및 (메타)아크릴레이트 화합물을 반응시켜 일측과 다른 일측에 각각 이소시아네이트기와 아크릴레이트기를 갖는 우레탄 프리폴리머를 형성할 수 있다.
- [0036] 폴리올은 당 분야에 알려진 통상적인 폴리올(Polyol) 화합물을 제한 없이 사용할 수 있다. 사용 가능한 폴리올의 비제한적인 예로는, 폴리에테르(polyether) 폴리올, 폴리에스테르(polyester) 폴리올, 폴리카프로락톤 폴리올, 폴리테트라메틸렌에테르 디올, 폴리부타디엔 디올(polybutadiene diol), 폴리테트라메틸렌에테르(polytetra methylene ether) 디올, 폴리프로필렌 옥사이드(polypropylene oxide) 디올, 폴리부틸렌옥사이드(polybutyleneoxide) 디올, 트리올(triol), 또는 이들의 혼합물 등이 있다. 바람직하게는 폴리에테르 폴리올일 수 있다. 이러한 폴리에테르계 폴리올은, 폴리에스테르계 폴리올에 비하여, 접착제의 내수성을 증가시킬 수 있으며, 당해 수지 조성물의 점도를 낮추어 작업성을 개선할 수 있다. 사용 가능한 폴리에테르 폴리올의 구체적인 예로는, 폴리부타디엔 디올, 폴리테트라메틸렌에테르 글리콜, 폴리프로필렌 옥사이드 글리콜, 폴리프로필렌 옥사이드 트리올, 폴리부틸렌 옥사이드 글리콜, 폴리부틸렌 옥사이드 트리올, 폴리옥시프로필렌 글리콜 등이 있다. 전술한 성분을 단독 사용하거나 또는 2종 이상 혼용할 수 있다.
- [0037] 디이소시아네이트는, 상기 폴리올과 반응하여 프리폴리머를 형성하는 물질이다. 상기 디이소시아네이트는 당 분야에 공지된 것을 제한 없이 사용할 수 있으며, 구체적으로 방향족 디이소시아네이트를 사용할 수 있다. 이러한 방향족 디이소시아네이트는, 지방족 디이소시아네이트에 비하여, 상기 수지 조성물의 접착력을 증가시킬 수 있다. 사용 가능한 디이소시아네이트의 일례를 들면, 톨루엔 디이소시아네이트(TDI), 디페닐메탄디이소시아네이트(MDI), p-페닐렌 디이소시아네이트, 4,4'-디페닐메탄 디이소시아네이트, 또는 이들의 혼합물 등이 있다.
- [0038] 또한 (메타)아크릴레이트 화합물은 상기 우레탄 프리폴리머에 반응 가능한 아크릴레이트기를 도입하기 위한 것으로서, 당 분야에 공지된 통상의 화합물을 사용할 수 있다. 일례로 하이드록시기를 포함하는 아크릴레이트 화합물을 사용할 수 있다. 구체적으로, 하이드록시 에틸아크릴레이트, 하이드록시 메틸아크릴레이트 등을 사용할 수 있다.
- [0039] 일 구체예를 들면, 상기 우레탄 프리폴리머는, 점도가 $50,000 \pm 5,000$ cps (55°C)이며, 유리전이온도(Tg)가 -80 내지 -10°C 이고, 중량평균 분자량(Mw)이 $5,000$ 내지 $20,000$ g/mol인 우레탄 (메타)아크릴레이트 올리고머일 수 있다.
- [0040] 상기 우레탄 (메타)아크릴레이트 올리고머의 분자량이 너무 작을 경우 내충격성의 개선 효과를 얻기 어려우며, 상기 우레탄 (메타)아크릴레이트 올리고머의 분자량이 너무 클 경우, 접착력이 저하될 수 있다. 구체적으로, 상기 우레탄 (메타)아크릴레이트 올리고머의 중량평균 분자량(Mw)은 약 $5,000$ 내지 $20,000$ g/mol일 수 있으며, 구체적으로 $6,000$ 내지 $18,000$ g/mol이며, 보다 구체적으로 $8,000$ 내지 $14,000$ g/mol 일 수 있다.
- [0041] 또한 우레탄 (메타)아크릴레이트 올리고머의 유리 전이온도(Tg)는 -80 내지 -10°C 일 수 있으며, 구체적으로 -60 내지 -20°C 일 수 있다. 그리고, 상기 우레탄 (메타)아크릴레이트 올리고머의 점도는 $50,000 \pm 5,000$ cps (55°C) 일 수 있으며, 구체적으로 $50,000 \pm 4,000$ cps (55°C) cps이며, 보다 구체적으로 $50,000 \pm 3,000$ cps (55°C) cps 일 수 있다.
- [0042] 본 발명에서, 우레탄 프리폴리머의 함량은 특별히 제한되지 않으며, 당해 조성물을 형성하는데 사용되는 다른 성분의 양, 및 상기 조성물의 요망되는 물성에 의존한다. 일례로, 상기 우레탄 프리폴리머는 당해 자외선 경화형 수지 조성물의 총 중량(예, 100 중량부)을 기준으로 하여 30 내지 70 중량부로 포함될 수 있으며, 구체적으로 40 내지 65 중량부일 수 있다. 우레탄 프리폴리머의 함량이 전술한 범위에 해당될 경우, 경화 후 갈라짐(crack) 없이 우수한 경화도를 나타낼 수 있다.
- [0043] 단관능 (메타)아크릴레이트 모노머
- [0044] 본 발명에 따른 자외선 경화형 수지 조성물은, 자외선(UV)에 의해 중합하는 화합물로서 당 분야에 공지된 통상의 단관능 (메타)아크릴레이트 모노머를 적어도 1종 이상 포함한다.
- [0045] 상기 단관능 (메타)아크릴레이트 모노머는, 광중합이 가능한 불포화 그룹을 분자 내 1개 함유하는 공지된 (메타)아크릴레이트 모노머를 제한 없이 사용할 수 있다.
- [0046] 구체적으로 본 발명에서는, 단관능 제1 (메타)아크릴레이트 모노머 및 단관능 제2 (메타)아크릴레이트 모노머를 혼용(混用)하되, 혼용되는 단관능 (메타)아크릴레이트의 물성 및 구조 등을 고려하여, 2종의 단관능 모노머 중

하나는 후술되는 안료의 분산매로 사용하여 분산액 형태로 첨가되고, 다른 하나는 조성물에 직접 투입된다는 점에서 종래 기술과 차별화된다. 또한 적어도 2종 이상의 단관능 (메타)아크릴레이트 모노머를 사용할 뿐, 당 분야에 공지된 2관능 이상의 다관능 (메타)아크릴레이트 모노머를 비(非) 포함한다.

[0047] 일 구체예를 들면, 상기 2종의 단관능 (메타)아크릴레이트 모노머 중 단관능 제1 (메타)아크릴레이트 모노머는, 당 분야에 공지된 통상의 단관능 지환족 (메타)아크릴레이트 모노머를 포함한다. 상기 지환구조를 함유하는 탄소수는 특별히 제한되지 않으나, 일례로 탄소수 6 내지 15일 수 있다. 이러한 단관능 지환족 (메타)아크릴레이트 모노머의 분자 내 포함된 지환 구조로 인해 견고한 가교물을 형성하여 매트릭스의 경도, 가교밀도 및 유리전이온도(Tg) 향상 효과를 구현할 수 있다.

[0048] 사용 가능한 단관능 제1 (메타)아크릴레이트 모노머의 일례를 들면, 시클로헥실(메타)아크릴레이트, 이소보닐 아크릴레이트(BOA, isobornyl acrylate), 이소보닐 메타아크릴레이트(IBOMA, isobornyl methacrylate), 디시클로펜텐일 아크릴레이트, 디시클로펜탄일 아크릴레이트, 디시클로펜텐일옥시에틸 아크릴레이트, 4-tert-부틸시클로헥실 아크릴레이트, 3,3,5-트리메틸시클로헥실 아크릴레이트, 아크릴로일모르폴린, 시클릭 트리메틸올프로판 포멀 아크릴레이트, 이소보닐 아크릴레이트, 및 exo-1,7,7-트리메틸 바이시클로(2,2,1)-2-헵틸 아크릴레이트로 구성된 군에서 선택되는 1종 이상을 포함할 수 있다. 바람직하게는 이소보닐 아크릴레이트 (BOA), 및/또는 이소보닐 메타아크릴레이트 (IBOMA)일 수 있다.

[0049] 일 구체예를 들면, 상기 단관능 제1 (메타)아크릴레이트 모노머의 중량평균 분자량(Mw)은 100 g/mol 이상이고, 보다 구체적으로 100 내지 1,000 g/mol이며, 바람직하게는 100 내지 500 g/mol 일 수 있다. 또한 점도는 5 내지 50 cps 일 수 있으며, 구체적으로 5 내지 20 cps일 수 있다.

[0050] 본 발명에서 단관능 제1 (메타)아크릴레이트 모노머의 함량은 특별히 제한되지 않으며, 최종 경화물의 가교구조 및 물성을 고려하여 당 분야에 공지된 범위 내에서 적절히 조절할 수 있다. 일례로, 상기 단관능 제1 (메타)아크릴레이트 모노머는 당해 자외선 경화형 수지 조성물의 총 중량(예, 100 중량부)을 기준으로 3 내지 10 중량부로 포함될 수 있으며, 구체적으로 5 내지 10 중량부일 수 있다.

[0051] 안료 분산액

[0052] 본 발명에 따른 자외선 경화형 수지 조성물은 디스플레이의 빛샘 차폐를 위한 목적으로 안료를 사용하되, 안료와 단관능 제2 (메타)아크릴레이트 모노머가 소정 함량 비율로 구성된 분산액 형태로 포함한다.

[0053] 안료는 당 분야에 공지된 통상의 유색 안료를 적어도 1종 이상 사용할 수 있다. 일례로, 아조계, 디페닐메탄, 트리페닐메탄계, 안트라퀴논계, 인디고이드계 또는 시아닌계 물질일 수 있다. 또한 염료는 레드 염료, 블루 염료, 블랙 염료, 그린 염료 및 바이올렛 염료 중에서 사용할 수 있으며, 흡수파장이 다른 2종 이상의 염료를 혼용할 수도 있다. 바이올렛 염료는 가시광선 초반의 400 내지 500nm 파장 영역대, 그린 염료는 가시광선 중반부의 500 내지 600nm 파장 영역대, 블루 염료는 가시광선 초반부 및 중반부의 400 내지 550nm 파장 영역대, 블랙 염료는 전체적인 가시광선 영역 또는 가시광선 450 내지 600nm 파장 영역대, 레드 염료는 가시광선 후반부의 600 내지 770nm 파장 영역대에서 최대흡수 파장을 가진다. 빛샘 차폐 효과를 최적화하기 위해 블랙 안료를 사용하는 것이 바람직하다.

[0054] 또한 단관능 제2 (메타)아크릴레이트 모노머는, 광중합이 가능한 불포화 그룹을 분자 내 1개 함유하되, 지환 구조를 비(非)함유하는 탄소수 1 내지 18의 직쇄 또는 분기상 지방족 아크릴레이트 모노머를 제한 없이 사용할 수 있다. 이러한 지방족 아크릴레이트 모노머는 당해 수지 조성물의 전체 가교밀도를 컨트롤하여 경화물의 구조 및 제반 물성을 발현하게 되며, 유연성(flexibility) 및 다른 소재와의 접착성 및 부착성을 개선할 수 있다.

[0055] 사용 가능한 단관능 제2 (메타)아크릴레이트 모노머의 일례를 들면, n-부틸(메타)아크릴레이트, 펜틸(메타)아크릴레이트, 헥실(메타)아크릴레이트, 헵틸(메타)아크릴레이트, n-옥틸(메타)아크릴레이트, 노닐(메타)아크릴레이트, 데실(메타)아크릴레이트, 헥사데실(메타)아크릴레이트, 라우릴(메타)아크릴레이트, 스테아릴(메타)아크릴레이트, 이소아밀(메타)아크릴레이트, 이소옥틸(메타)아크릴레이트, 이소노닐(메타)아크릴레이트, 이소데실(메타)아크릴레이트, 이소스테아릴(메타)아크릴레이트, 및 2-에틸헥실(메타)아크릴레이트로 구성된 군에서 선택되는 1종 이상을 포함할 수 있다. 바람직하게는 이소데실아크릴레이트일 수 있다.

[0056] 일 구체예를 들면, 상기 단관능 제2 (메타)아크릴레이트 모노머의 중량평균 분자량(Mw)은 100 g/mol 이상이고, 보다 구체적으로 100 내지 1,000 g/mol이며, 바람직하게는 100 내지 500 g/mol 일 수 있다. 또한 점도는 5 내지 50 cps 일 수 있으며, 구체적으로 5 내지 20 cps일 수 있다.

- [0057] 다른 일 구체예를 들면, 상기 분산액은 당해 안료 분산액의 총 중량에 대하여, 10 내지 20 중량부의 안료; 및 80 내지 90 중량부의 단관능 제2 (메타)아크릴레이트 모노머;를 포함하여 구성될 수 있으며, 바람직하게는 14 내지 16 중량부의 안료; 및 84 내지 86 중량부의 단관능 제2 (메타)아크릴레이트 모노머로 구성될 수 있다. 또한 분산액의 점도는 5 내지 20 cps (25℃)일 수 있다.
- [0058] 본 발명에서, 상기 안료 및 제2 아크릴레이트 모노머 함유 분산액의 함량은 특별히 제한되지 않으며, 최종 경화물의 물성을 고려하여 당 분야에 공지된 범위 내에서 적절히 조절할 수 있다. 일례로, 상기 분산액은 당해 자외선 경화형 수지 조성물의 총 중량(예, 100 중량부)을 기준으로 24 내지 26 중량부로 포함될 수 있으며, 구체적으로 25 내지 26 중량부일 수 있다.
- [0059] 광 개시제
- [0060] 본 발명에 따른 자외선 경화형 수지 조성물에서, 광 개시제는 소정의 과장영역을 가진 광원에 의해 여기되어 광 증합을 개시하는 역할을 하는 성분으로서, 당 분야에 공지된 통상의 광증합 광개시제를 제한 없이 사용할 수 있다.
- [0061] 구체적으로, 상기 광 개시제는 자외선(UV) 광개시제나 가시광 광개시제를 모두 포함할 수 있으며, 바람직하게는 UV 광개시제를 사용할 수 있다.
- [0062] UV 광개시제는 일반적으로 200 내지 400 nm의 과장에서 흡수 과장을 갖는 화합물을 사용할 수 있으며, 구체적으로 비가시광에 접해있는 스펙트럼 부분 및 이 스펙트럼을 약간 벗어나는 가시광 부분, 예컨대 200 nm 초과 내지 약 390 nm까지 흡수과장을 갖는 화합물이 효과적이다. 사용 가능한 광 개시제의 일례를 들면, 아세토페논계 화합물, 벤조페논계 화합물, 티오크산톤계 화합물, 벤조인계 화합물, 트리아진계 화합물, 옥시계 화합물, 벤질디메틸-케탈, 히드록시케톤 (α -hydroxyketone), 아미노케톤 (α -aminoketone), 페닐글리옥시레이트 (phenylglyoxylate), 모노아실 포스핀 (mono acyl phosphine), 비스 아크릴 포스핀 (bis acryl phosphine) 또는 이들의 혼합물 등을 사용할 수 있다.
- [0063] 사용 가능한 광개시제의 비제한적인 예를 들면, Irgacure 184, Irgacure 369, Irgacure 651, Irgacure 819, Irgacure 907, 벤지온알킬에테르(Benzionalkylether), 벤조페논(Benzophenone), 벤질디메틸카탈(Benzyl dimethyl katal), 하이드록시사이클로헥실페닐아세톤(Hydroxycyclohexyl phenylacetone), 클로로아세토페논 (Chloroacetophenone), 1,1-디클로로아세토페논(1,1-Dichloro acetophenone), 디에톡시아세토페논(Diethoxy acetophenone), 하이드록시아세토페논(디에톡시아세토페논 (Hydroxy Acetophenone), 2-클로로티옉산톤(2-Chorothioxanthone), 2-ETAQ(2-EthylAnthraquinone), 1-하이드록시-사이클로헥실-페닐-케톤(1-Hydroxy-cyclohexyl-phenyl-ketone), 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐-1-프로판논(2-Hydroxy-2-methyl-1-phenyl-1-propanone), 2-하이드록시-1-[4-(2-하이드록시에톡시)페닐]-2-메틸-1-프로판논(2-Hydroxy-1-[4-(2-hydroxyethoxy)phenyl]-2-methyl-1-propanone), 메틸벤조일포메이트(methylbenzoylformate) 등이 있다. 이들을 단독으로 사용하거나 또는 2종 이상 혼용할 수 있다.
- [0064] 본 발명에서는 사용하고자 하는 UV 또는 LED 램프에 따라 광 개시제를 자유롭게 선택할 수 있다. 구체적으로, 365 내지 385 nm의 LED 램프 경화 시스템을 고려하여 BAPO형 광개시제 중 Phenylbis(2,4,6-trimethylbenzoyl)phosphine oxide (Iragcure 819 or Darocure 819), Mono acryl phosphine 중에서 Diphenyl (2,4,6-trimethylbenzoyl)- phosphine oxide (DAROCUR TPO)를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0065] 본 발명에서 광개시제의 함량은 특별히 제한되지 않으며, 당 분야에 공지된 범위 내에서 적절히 조절할 수 있다. 일례로, 당해 수지 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 8 내지 12 중량부일 수 있다. 상기 광개시제의 함량이 전술한 범위에 해당될 경우, 물성 저하 없이 광증합 반응이 충분히 이루어질 수 있다.
- [0066] 첨가제
- [0067] 전술한 성분들 이외에, 본 발명의 자외선 경화형 수지 조성물은 발명의 효과를 저해하지 않는 범위 내에서 당 분야에 공지된 적어도 1종의 첨가제를 제한 없이 사용할 수 있다.
- [0068] 사용 가능한 첨가제의 일례를 들면, 접착증진제, 소포제, 광 안정화제, 열 안정화제, 광 개시 촉진제, 열 개시 촉진제, 평활화제, 강인화제, 증점제 등이 함유될 수 있다. 이들은 단독으로 사용하거나 또는 2종 이상 혼용할 수 있다. 이때 첨가제의 함량은 당 분야에 공지된 범위 내에서 적절히 조절할 수 있으며, 특별히 제한되지 않는다. 일례로, 상기 적어도 1종의 첨가제는 당해 수지 조성물의 전체 중량을 기준으로 0.01 내지 5 중량부, 구체적으로 0.01 내지 2 중량부로 포함될 수 있다.

- [0069] 일 구체예를 들면, 상기 자외선 경화형 수지 조성물은 0.1 내지 1.0 중량부의 접착증진제; 및 0.01 내지 0.1 중량부의 소포제 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있으며, 바람직하게는 접착증진제와 소포제를 모두 포함하는 것이다.
- [0070] 접착 증진제는 접착 대상물간의 초기 접착력 향상 또는 경화후 접착 지속력 향상을 위해 첨가되는 물질 (Tackifier)로서, 당 분야에 공지된 접착 증진제나 접착 증진제를 제한 없이 사용할 수 있다. 사용 가능한 접착 증진제로는 포스페이트 (메타)아크릴레이트계 화합물, 석유수지, 알킬페놀수지, 알킬페놀포름알데하이드 수지, 로진(Rosin), 로진에스테르(Rosin ester) 수지, 쿠마론인딘수지, 베타-(3,4-에폭시사이클로헥실)에틸트리메톡시실란, 감마-글리시드옥시프로필트리메톡시실란, 감마-아미노프로필트리메톡시실란, N-베타-(아미노에틸)-감마-아미노프로필트리메톡시실란 등일 수 있다. 전술한 성분을 단독 사용하거나 또는 2종 이상 혼용할 수 있다. 바람직하게는 포스페이트 (메타)아크릴레이트계 접착증진제를 사용하는 것이다.
- [0071] 또한 소포제는 당 분야에 공지된 통상의 것을 제한 없이 사용할 수 있으며, 일례로 실리콘계 물질, 비실리콘계 물질 또는 이들의 조합일 수 있다.
- [0072] 본 발명에 따른 자외선 경화형 수지 조성물은, 전술한 우레탄계 프리폴리머, 단관능 제1 (메타)아크릴레이트 모노머, 광 개시제, 안료 및 단관능 제2 (메타)아크릴레이트 모노머, 및 필요에 따라 배합되는 그 밖의 첨가제를 당 분야에 알려진 통상적인 방법에 따라 혼합 및 교반하여 제조될 수 있다.
- [0073] 이때 혼합방법은 특별히 제한되지 않으며, 일례로 당 분야에 공지된 통상의 호모 디스퍼, 호모 믹서, 만능 믹서, 플래니터리 믹서, 니더, 3 본 롤 등의 혼합기를 사용할 수 있다.
- [0074] 구체적인 일 실시예를 들면, 상기 수지 조성물은 당해 조성물 총 중량에 대해, 우레탄계 프리폴리머 30 내지 70 중량부; 단관능 제1 (메타)아크릴레이트 모노머 3 내지 10 중량부; 광 개시제 8 내지 12 중량부; 및 안료와 제2 (메타)아크릴레이트 모노머를 함유하는 분산액 24 내지 26 중량부를 포함할 수 있으며, 필요에 따라 총 100 중량부를 만족시키는 접착증진제, 소포제, 및/또는 그 외 기타 첨가제를 더 포함할 수 있다.
- [0075] 전술한 바와 같이 구성되는 본 발명의 자외선 경화형 수지 조성물은, 당 분야에 공지된 통상의 유기용제를 비 (非)포함하는 무용제형 조성물이다. 이러한 조성물은 25℃에서의 점도가 4,400 내지 5,500 cps 일 수 있으며, 구체적으로 4,500 내지 5,400 cps일 수 있다. 점도를 적절한 범위로 조절함으로써 우수한 작업성과 공정성을 부여할 수 있다.
- [0076] 한편 본 발명에 따른 자외선 경화형 수지 조성물은 적어도 2종의 특정 단관능 모노머 혼용(混用), 안료와 단관능 모노머 함유 분산액을 포함하는 구성성분의 함량 조절을 통해 조성을 최적화함으로써, 저경도 및 내크랙 특성을 확보하여 제품 신뢰성을 높일 수 있다. 이에 따라, 디스플레이의 내부나 측면에 형성되어, 디스플레이로부터 발생하는 빛샘의 차폐 효과를 장시간 동안 지속적으로 유지할 수 있다.
- [0077] 일 구체예를 들면, 상기 자외선 경화형 수지 조성물은, 경화 후 쇼어 A 경도가 50 이하이고, 보다 구체적으로 48 이하일 수 있다. 이때 쇼어 A 경도의 하한치는 특별히 한정하지 않는다.
- [0078] 다른 일 구체예를 들면, 상기 자외선 경화형 수지 조성물은 경화 후 (i) -40℃에서 0.5 시간 또는 100℃에서 0.5 시간 동안 50회 열충격 인가시 크랙(crack)이 발생하지 않는다. 또한, (ii) 100℃의 고온에서 500 시간 보관시, (iii) 85℃ 및 85%의 고온고습 조건에서 500 시간 보관시, (iv) -40℃의 저온에서 500 시간 보관시에도 내크랙 특성을 발휘하여 우수한 신뢰성을 구현할 수 있다.
- [0079] 본 발명에 따른 자외선 경화형 수지 조성물 및 이의 경화물은, 저경도와 높은 내크랙성, 우수한 빛샘 차폐 효과를 확보함으로써 디스플레이 부재나 장치에 구비되는 빛샘 차폐부재, 접착제, 및/또는 접착형 충전제로 사용될 수 있다. 이러한 조성물 및 그 경화물은 당 분야에 공지된 전자 기기나 디스플레이 장치 등에 제한 없이 적용될 수 있다.
- [0080] 또한 본 발명은 적어도 하나의 디스플레이 부재; 및 상기 디스플레이 부재의 일부 또는 이들 사이에 배치되고, 전술한 자외선 경화형 수지 조성물의 경화물을 포함하는 빛샘 차폐부;를 포함하는 디스플레이 장치를 제공한다.
- [0081] 일 구체예를 들면, 상기 디스플레이 장치는, 기관을 포함하는 표시패널 본체; 및 상기 표시패널 본체의 사이드에 형성되는 빛샘 차폐부를 포함할 수 있다.
- [0082] 상기 디스플레이 장치는 화상을 표시하는 장치를 지칭하는 것으로서, 평판 표시 장치(FPD: Flat Panel Display Device) 뿐 아니라, 곡면형 표시 장치(Curved Display Device), 폴더블 표시 장치(Foldable Display Device),

플렉서블 표시 장치(Flexible Display Device) 등을 포함한다. 일 구체예를 들면, 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display), 전기영동 표시 장치(Electrophoretic Display), 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display), 무기 EL 표시 장치(Inorganic Light Emitting Display), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display), 표면 전도 전자 방출 표시 장치(Surface-conduction Electron-emitter Display), 플라즈마 표시 장치(Plasma Display), 음극선관 표시장치(Cathode Ray Display), 전자 페이퍼 등일 수 있으며, 보다 구체적으로 LCD, PDP, OLED 등의 평판 디스플레이 패널이나 백라이트 유닛(BLU) 등에 구비될 수 있다. 그 외 텔레비전, 소형 게임기, 휴대전화 및 퍼스널 컴퓨터 등의 전자 기기에 장착될 수 있다.

[0083] 이하 본 발명을 실시예를 통해 구체적으로 설명하나, 하기 실시예 및 실험예는 본 발명의 한 형태를 예시하는 것에 불과할 뿐이며, 본 발명의 범위가 하기 실시예 및 실험예에 제한되는 것은 아니다.

[0084] [실시예 1: UV 경화형 수지 조성물]

[0085] 이하, 하기 실시예 및 비교예에서 사용된 구성 성분의 구체적인 사양은 하기 표 1과 같다. 하기 [표 2]의 배합비에 따라 올리고머, 광경화성 모노머, 광개시제, 및 수분 제거 첨가제를 각각 혼합하여 실시예 1 내지 4의 이중 경화형 수지 조성물을 구성하였다. 하기 표 1에서 각 조성물의 사용량 단위는 중량부이다.

표 1

[0086]

조성물의 구성 성분		상세 스펙
올리고머 (A)	우레탄계 프리폴리머	우레탄 아크릴레이트 올리고머 [CAS No.: 73324-00-2, 분자량 (Mw): 5,000~20,000g/mol, 점도: 50,000±5,000 cps (55℃)]
단관능 모노머 (B)	제1 아크릴레이트 모노머 (B-1)	이소보닐 아크릴레이트 [CAS No.: 5888-33-5, 분자량 (Mw): 208.3g/mol, 점도: 5~ 20cps]
	제2 아크릴레이트 모노머 (B-2)	이소데실 아크릴레이트 [CAS No.: 1330-61-6, 분자량 (Mw): 212.3g/mol, 점도: 5~ 20 cps]
다관능 모노머 (C)	제3 아크릴레이트 모노머	Tricyclo[5.2.1.0 ^{2,6}]decanedimethanol diacrylate [CAS No.: 42594-17-2, f=2, 분자량(Mw): 304.4g/mol, 점도: 10~30 cps]
광개시제 (D)	포스핀 옥사이드계	Diphenyl(2,4,6-trimethylbenzoyl)phosphine oxide[CAS No.: 75980-60-8]
안료 분산액 (E)	E-1	제1아크릴레이트 모노머 기반의 안료 분산액 [제1아크릴레이트 : 안료 (C.I. Pigment Black 1) = 85 : 15 (%)]
	E-2	제2 아크릴레이트 모노머 기반의 안료 분산액 [제2아크릴레이트 : 안료 (C.I. Pigment Black 1) = 85 : 15 (%)]
첨가제 (F)	F-1	접착증진제 [Phosphate methacrylate]
	F-2	소포제 [TEGO®]

표 2

조성물의 조성 (중량부)		실시예 1	비교예												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A	A	56.55	56.55	56.55	56.55	49.55	49.55	49.55	56.55	56.55	49.55	49.55	49.55	53.55	53.55
B	B-1	7.00	7.00			7.00	7.00				7.00	7.00		7.00	7.00
	B-2			7.00		7.00		7.00	7.00		7.00		7.00	3.00	
C	C				7.00		7.00	7.00		7.00		7.00	7.00		3.00
D	D	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
E	E-1		25.90	25.90	25.90	25.90	25.90	25.90							
	E-2	25.90							25.90	25.90	25.90	25.90	25.90	25.90	25.90
F	F-1	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	F-2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
총 합 (%)		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

[0087]

[0088]

[비교예 1 내지 13]

[0089]

상기 표 2와 같이 조성을 변경한 것을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여 비교예 1 내지 13의 자외선 경화형 수지 조성물을 각각 제조하였다.

[0090]

[실험예 1: 물성 평가]

[0091]

실시예 1 및 비교예 1 내지 13에 따른 자외선 경화형 수지 조성물을 이용하여 하기와 같이 물성을 평가하였으며, 그 결과를 하기 표 3에 나타내었다.

[0092]

(1) 경도 평가

[0093]

배합된 실시예 1 및 비교예 1~13의 자외선 경화형 수지조성물을 일정한 틀을 이용하여 모양을 형성한 후, LED 램프 (365 nm) 30,000 mJ를 조사하여 광경화시켜 시편(가로 x 세로 x 높이 = 2cm x 2cm x 2mm)을 제조하였다. Shore A type 경도계에 상기에서 제조된 시편을 배치한 후 1분 동안 쇼어 경도를 측정하였으며, 1분 경과시의 경도값을 기록하였다.

[0094]

(2) 신뢰성 평가

[0095]

배합된 실시예 1 및 비교예 1~13의 자외선 경화형 수지조성물을 단차테이프를 이용하여 슬라이드 글라스(가로 x 세로 = 2.5cm x 7cm)에 도포한 후, 바코팅하였다. 이후 LED 램프 (365nm) 3,000 mJ로 경화하여 슬라이드 글라스 상에 두께 30 μ m의 필름이 부착되어 있는 형태의 시편을 제조하였다. 이어서, 신뢰성 시험 전 각 시편의 상태를 육안으로 관찰하고 사진을 기록하였다. 이후 각 시편을 신뢰성 시험 챔버에 넣고 일정시간 경과 후 시편의 상태를 육안으로 관찰하고 사진 기록하여 신뢰성 시험 전후 갈라짐(crack) 등의 변화 유무를 관찰하였다.

[0096]

하기 도 1은 실시예 1과 비교예에서 제조된 시편의 신뢰성 시험 결과 사진으로서, 도 1(a)는 갈라짐(Crack)이 발생하지 않는 시편을 나타내며, 도 1(b)는 시편의 표면에 갈라짐 현상이 발생한 것을 나타낸다.

표 3

물성		실시 예 1	비교예												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
쇼어 A 경도		42	95	89	90	91	90	87	63	60	62	65	64	51	56
신뢰성	고온 (100°C, 500hr)	O	X	X	X	X	X	X	△	△	△	△	△	O	O
	열충격 (-40°C, 0.5hr ~ 100°C 0.5hr / 500 cycle)	O	X	X	X	X	X	X	△	△	△	△	△	△	△
	고온 고습 (85°C/85%, 500hr)	O	X	X	X	X	X	X	△	△	△	△	△	O	O
	저온 (-40°C, 500hr)	O	X	X	X	X	X	X	△	△	△	△	△	O	△
	판정 기준	O: 갈라짐(Crack) 미발생, △: 약한 갈라짐(Crack) 발생, X: 갈라짐(Crack) 발생													

[0097]

[0098]

상기 표 3에 나타난 바와 같이, 본 발명의 구성을 비포함하는 비교예 1 내지 13의 경우 경도가 높을 뿐만 아니라 신뢰성 평가항목 면에서 저조한 물성을 갖는다는 것을 알 수 있었다.

[0099]

이에 비해, 본 발명에 따른 실시예 1의 경우 50 이하의 낮은 경도를 나타낼 뿐만 아니라 다양한 조건 하에서 우수한 신뢰성을 지속적으로 확보함으로써 디스플레이의 빛샘 차폐 용도로 유용하게 적용될 수 있다는 것을 알 수 있었다.

도면

도면1

