



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0062541
(43) 공개일자 2023년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08F 222/10 (2006.01) G09F 9/30 (2006.01)
H01L 25/075 (2006.01) H01L 33/56 (2010.01)
(52) CPC특허분류
C08F 222/102 (2022.08)
C08F 222/1025 (2020.02)
(21) 출원번호 10-2023-7003533
(22) 출원일자(국제) 2021년09월07일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년01월31일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2021/032806
(87) 국제공개번호 WO 2022/050421
국제공개일자 2022년03월10일
(30) 우선권주장
JP-P-2020-149958 2020년09월07일 일본(JP)

(71) 출원인
세키스이가가쿠 고교가부시킴이샤
일본 오사카후 오사카시 기타구 니시템마 2조메 4-4
(72) 발명자
다니카와, 미츠루
일본 6180021 오사카후 미시마군 시마모토쵸 하쿠야마 2-1 세키스이가가쿠 고교가부시킴이샤 내
와타나베, 다카시
일본 6180021 오사카후 미시마군 시마모토쵸 하쿠야마 2-1 세키스이가가쿠 고교가부시킴이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 오현식, 박보현

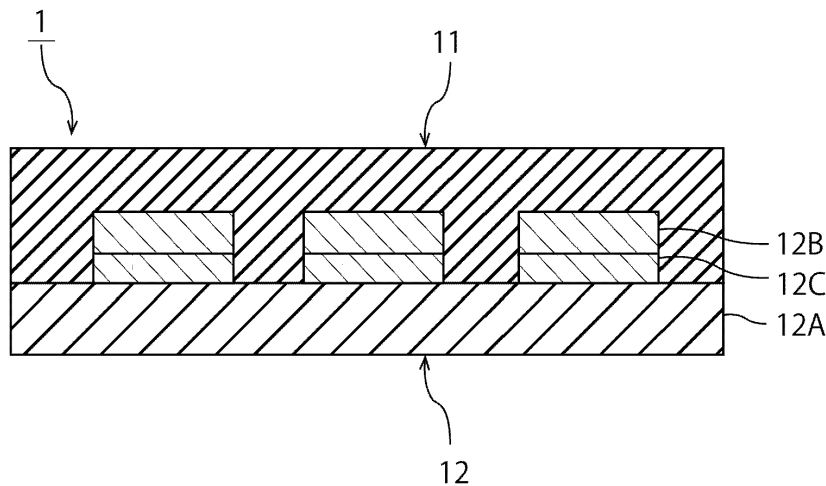
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물, LED 모듈, LED 모듈의 제조 방법 및 LED 표시장치

(57) 요약

LED 보호층을 형성하기 위해서 잉크젯법에 의해 복수의 LED 칩의 간극 및 복수의 LED 칩의 상부 중 적어도 한쪽에 경화성 조성물을 도포할 때에, 도포물의 에지 부분의 형상을 양호하게 유지할 수 있는 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물을 제공한다. 본 발명에 관한 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물은, 복수의 (메트)아크릴로일기를 갖고, 또한 지방족 환상 골격을 갖는 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물과, 복수의 (메트)아크릴로일기를 갖고, 또한 알킬렌옥사이드 골격을 갖는 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물과, 광중합개시제를 포함하고, 25℃에서의 점도가 80mPa·s 이상 2000mPa·s 이하이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G09F 9/30 (2013.01)

H01L 25/0753 (2013.01)

H01L 33/56 (2013.01)

(72) 발명자

우에다, 미치히사

일본 6180021 오사카후 미시마군 시마모토쵸 하쿠
야마 2-1 세키스이가가쿠 고교가부시킴이샤 내

이노우에, 다카노리

일본 6180021 오사카후 미시마군 시마모토쵸 하쿠
야마 2-1 세키스이가가쿠 고교가부시킴이샤 내

구로스, 미츠호

일본 6180021 오사카후 미시마군 시마모토쵸 하쿠
야마 2-1 세키스이가가쿠 고교가부시킴이샤 내

후지타, 요시토

일본 6180021 오사카후 미시마군 시마모토쵸 하쿠
야마 2-1 세키스이가가쿠 고교가부시킴이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 (메트)아크릴로일기를 갖고, 또한 지방족 환상 골격을 갖는 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물과,
복수의 (메트)아크릴로일기를 갖고, 또한 알킬렌옥사이드 골격을 갖는 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물과,
광중합 개시제를 포함하고,
25℃에서의 점도가 80mPa·s 이상 2000mPa·s 이하인, 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물이 디시클로펜타디엔 골격을 갖는, 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물이 비스페놀 골격을 갖는, 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
경화성 조성물에 파장 365nm의 광을 조도 1000mW/cm²로 1초간 조사하여 두께 50μm의 경화물을 얻었을 때, 상기 경화물의 전광선 투과율이 90% 이상인, 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물의 단독 중합체의 유리 전이 온도가 100℃ 이상인, 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물의 단독 중합체의 유리 전이 온도가 50℃ 이하인, 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,
경화성 조성물 100중량% 중, 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물의 함유량이 10중량% 이상 70중량% 이하인, 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,
경화성 조성물 100중량% 중, 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물의 함유량이 15중량% 이상 75중량%

이하인, 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 100중량부에 대하여, 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물의 함유량이 50중량부 이상 130중량부 이하인, 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물.

청구항 10

복수의 LED 칩을 상면에 갖는 기판과,

복수의 상기 LED 칩의 간극 및 복수의 상기 LED 칩의 상부 중 적어도 한쪽에 배치된 LED 보호층을 구비하고,

상기 LED 보호층이, 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재된 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물의 경화물인, LED 모듈.

청구항 11

복수의 LED 칩을 상면에 갖는 기판에 있어서, 복수의 상기 LED 칩의 간극 및 복수의 상기 LED 칩의 상부 중 적어도 한쪽에, 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재된 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물을 잉크젯 방식으로 도포하는 도포 공정과,

도포된 상기 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물에 광을 조사하여, 상기 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물을 경화시키고, 복수의 상기 LED 칩의 간극 및 복수의 상기 LED 칩의 상부 중 적어도 한쪽에 배치된 LED 보호층을 형성하는 경화 공정을 구비하는, LED 모듈의 제조 방법.

청구항 12

복수의 LED 모듈을 구비하고,

복수의 상기 LED 모듈이 연결되어 있으며,

상기 LED 모듈은, 복수의 LED 칩을 상면에 갖는 기판과, 복수의 상기 LED 칩의 간극 및 복수의 상기 LED 칩의 상부 중 적어도 한쪽에 배치된 LED 보호층을 구비하고,

상기 LED 모듈에 있어서, 상기 LED 보호층이, 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재된 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물의 경화물인, LED 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 잉크젯 방식에 의해 도포하여 사용되고, 또한 발광 다이오드(LED)를 보호하기 위해서 사용되는 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물에 관한 것이다. 또한, 본 발명은, 상기 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물을 사용한 LED 모듈, LED 모듈의 제조 방법 및 LED 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 전자 기기 용도에 있어서, 발광 다이오드(LED) 칩이 사용되고 있다. 예를 들어, 기판 상에 리드 프레임 및 LED 칩이 배치되어 있고, 또한 해당 리드 프레임 및 LED 칩이 수지에 의해 밀봉되어 있는 LED 패키지가 널리 사용되고 있다. 상기 LED 패키지로서는, 포탄형의 LED 패키지와 표면 실장형(SMD)의 LED 패키지를 들 수 있다.

[0003] 최근에 광고나 안내판 등에, 대형의 표시 장치가 사용되고 있다. 대형의 표시 장치로서, 복수의 상기 LED 패키지를 배열하여 소형의 모듈을 제작한 후, 해당 모듈을 서로 연결시킨 표시 장치가 알려져 있다. 해당 표시 장치에서는, 예를 들어 적, 청, 녹 등에 LED를 점등시켜 표시를 행할 수 있다.

[0004] 그러나, LED 패키지를 사용한 표시 장치에서는, LED 칩간의 거리를 접근시킬 수 없기 때문에, 표시를 고정밀화하는 것이 곤란하다.

[0005] 상기 문제를 개선하기 위해서, 프린트 기판 상 또는 TFT 배선이 마련된 유리 기판 상에 LED 칩이 직접 실장된

COB(Chip on Board) 방식이나 COG(Chip On Glass) 방식의 표시 장치가 검토되고 있다. 이들 방식에서는, LED 칩이 프린트 기판이나 유리 기판 상에 직접 실장되어 있기 때문에, LED 칩간의 거리를 접근시키는 것이 가능하며, 표시를 고정밀화하는 것이 가능하다.

[0006] COB 방식의 표시 장치에 사용되는 LED 칩의 밀봉체로서, 하기의 특허문헌 1에는, X선 광전자 분광법(ESCA)에 의한 실리콘 재료 표면의 원소 조성 백분율에 있어서, 이하의 (i) 및 (ii) 중 적어도 한쪽을 충족하는 실리콘 재료가 개시되어 있다.

[0007] (i) 탄소 원자의 원소 조성 백분율이 50.0 내지 70.0atom%임

[0008] (ii) 탄소 원자의 원소 조성 백분율과 규소 원자의 원소 조성 백분율의 비(C/Si)가 2.0 내지 5.0임

[0009] 또한, 하기의 특허문헌 2에는, (A) 산 무수물, (B) 환상 에테르기를 갖는 액상 화합물, (C) 광반응성 희석제, 및 (D) 광중합 개시제를 함유하고, 점도가 25℃에서 150mPa·s 이하인 잉크젯용 광경화성·열경화성 조성물이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2016-191038호 공보

(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2005-068280호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 특허문헌 1에 기재된 바와 같은 종래의 밀봉체에서는, 재료의 점도가 높기 때문에, 도포 후의 표면에 요철이 발생하기 쉽다. 이와 같은 밀봉체를 LED 칩의 보호 재료로서 사용한 경우, COB 방식이나 COG 방식의 표시 장치에 있어서, 경화 후의 LED 보호층의 표면 평탄성을 확보하기 어렵다고 하는 과제가 있다.

[0012] 또한, 특허문헌 2에 기재된 바와 같은 경화성 조성물에서는, 점도를 낮추기 위해서, 희석제로서 저분자의 중합성 화합물(소위 반응성 희석제)이 사용되고 있다. 이 때문에, 경화 수축이 커지는 문제가 있어, 기판이 휘다고 하는 과제나, LED 보호층과 기판의 접착성이 낮아진다고 하는 과제가 있다. 또한, 특허문헌 2에 기재된 바와 같은 조성물을, LED 칩의 보호 재료로서 사용하여 LED 모듈을 제작하고, 복수의 해당 LED 모듈을 연결시켜 대형의 LED 표시 장치를 제작한 경우에, LED 모듈의 연결 부분의 표시 품질이 나빠지는 경우가 있다.

[0013] 본 발명자들은, 종래의 경화성 조성물에서는, 경화 시의 수축이 크다는 점에서, 경화 후에 기판이 휘다는 것이나, LED 보호층과 기판의 접착성이 낮아진다는 것을 알아내었다. 또한, 본 발명자들은, 종래의 경화성 조성물을 도포할 때에, 도포물의 에지 부분에서 적하가 발생하여, 얻어지는 LED 모듈의 에지 부분의 형상이 나빠진다는 점에서, LED 모듈의 연결 부분의 표시 품질이 나빠진다는 것을 알아내었다.

[0014] 본 발명의 목적은, LED 보호층을 형성하기 위해서 잉크젯법에 의해 복수의 LED 칩의 간극 및 복수의 LED 칩의 상부 중 적어도 한쪽에 경화성 조성물을 도포할 때에, 도포물의 에지 부분의 형상을 양호하게 유지할 수 있는 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물을 제공하는 것이다. 또한, 본 발명의 목적은, LED 보호층의 형성 후에, LED 보호층의 표면 평탄성을 높이고, 또한, 기판의 휨을 억제하며, 또한, 기판과 LED 보호층의 접착성을 높일 수 있는 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물을 제공하는 것이다. 또한, 본 발명의 목적은, 상기 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물을 사용한 LED 모듈, LED 모듈의 제조 방법 및 LED 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명의 넓은 국면에 의하면, 복수의 (메트)아크릴로일기를 갖고, 또한 지방족 환상 골격을 갖는 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물과, 복수의 (메트)아크릴로일기를 갖고, 또한 알킬렌옥사이드 골격을 갖는 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물과, 광중합 개시제를 포함하고, 25℃에서의 점도가 80mPa·s 이상 2000mPa·s 이하인, 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물(이하, '경화성 조성물'이라고 기재하는 경우가 있음)이 제공

된다.

- [0016] 본 발명에 관한 경화성 조성물의 어떤 특정한 국면에서는, 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물이 디시클로펜타디엔 골격을 갖는다.
- [0017] 본 발명에 관한 경화성 조성물의 어떤 특정한 국면에서는, 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물이 비스페놀 골격을 갖는다.
- [0018] 본 발명에 관한 경화성 조성물의 어떤 특정한 국면에서는, 상기 경화성 조성물에 파장 365nm의 광을 조도 1000 mW/cm²로 1초간 조사하여 두께 50μm의 경화물을 얻었을 때, 상기 경화물의 전광선 투과율이 90% 이상이다.
- [0019] 본 발명에 관한 경화성 조성물의 어떤 특정한 국면에서는, 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물의 단독 중합체의 유리 전이 온도가 100℃ 이상이다.
- [0020] 본 발명에 관한 경화성 조성물의 어떤 특정한 국면에서는, 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물의 단독 중합체의 유리 전이 온도가 50℃ 이하이다.
- [0021] 본 발명에 관한 경화성 조성물의 어떤 특정한 국면에서는, 상기 경화성 조성물 100중량% 중, 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물의 함유량이 10중량% 이상 70중량% 이하이다.
- [0022] 본 발명에 관한 경화성 조성물의 어떤 특정한 국면에서는, 상기 경화성 조성물 100중량% 중, 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물의 함유량이 15중량% 이상 75중량% 이하이다.
- [0023] 본 발명에 관한 경화성 조성물의 어떤 특정한 국면에서는, 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 100중량부에 대하여, 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물의 함유량이 50중량부 이상 130중량부 이하이다.
- [0024] 본 발명의 넓은 국면에 의하면, 복수의 LED 칩을 상면에 갖는 기판과, 복수의 상기 LED 칩의 간극 및 복수의 상기 LED 칩의 상부 중 적어도 한쪽에 배치된 LED 보호층을 구비하고, 상기 LED 보호층이, 상술한 경화성 조성물의 경화물인, LED 모듈이 제공된다.
- [0025] 본 발명의 넓은 국면에 의하면, 복수의 LED 칩을 상면에 갖는 기판에 있어서, 복수의 상기 LED 칩의 간극 및 복수의 상기 LED 칩의 상부 중 적어도 한쪽에, 상술한 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물을 잉크젯 방식으로 도포하는 도포 공정과, 도포된 상기 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물에 광을 조사하여, 상기 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물을 경화시키고, 복수의 상기 LED 칩의 간극 및 복수의 상기 LED 칩의 상부 중 적어도 한쪽에 배치된 LED 보호층을 형성하는 경화 공정을 구비하는, LED 모듈의 제조 방법이 제공된다.
- [0026] 본 발명의 넓은 국면에 의하면, 복수의 LED 모듈을 구비하고, 복수의 상기 LED 모듈이 연결되어 있으며, 상기 LED 모듈은, 복수의 LED 칩을 상면에 갖는 기판과, 복수의 상기 LED 칩의 간극 및 복수의 상기 LED 칩의 상부 중 적어도 한쪽에 배치된 LED 보호층을 구비하고, 상기 LED 모듈에 있어서, 상기 LED 보호층이, 상술한 경화성 조성물의 경화물인, LED 표시 장치가 제공된다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명에 관한 경화성 조성물은, 복수종의 (메트)아크릴레이트 화합물과, 광중합 개시제를 포함한다. 본 발명에 관한 경화성 조성물은, 복수의 (메트)아크릴로일기를 갖고, 또한 지방족 환상 골격을 갖는 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물과, 복수의 (메트)아크릴로일기를 갖고, 또한 알킬렌옥사이드 골격을 갖는 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물을 포함한다. 본 발명에 관한 경화성 조성물의 25℃에서의 점도는, 80mPa·s 이상 2000mPa·s 이하이다. 본 발명에서는, 상기 구성이 구비되어 있으므로, LED 보호층을 형성하기 위해서 잉크젯법에 의해 복수의 LED 칩의 간극 및 복수의 LED 칩의 상부 중 적어도 한쪽에 경화성 조성물을 도포할 때에, 도포물의 예지 부분의 형상을 양호하게 유지할 수 있다. 또한, 본 발명에서는, 상기 구성이 구비되어 있으므로, LED 보호층의 형성 후에, LED 보호층의 표면 평탄성을 높이고, 또한, 기판의 힘을 억제하며, 또한, 기판과 LED 보호층의 접착성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은, 본 발명의 일 실시 형태에 관한 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물을 사용하여 얻어지는 LED 모듈을 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 2는, 본 발명의 일 실시 형태에 관한 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물을 사용하여 얻어지는 LED 표시 장치를 모식적으로 나타내는 부분 절결 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0030] (잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물)
- [0031] 본 발명에 관한 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물(이하, '경화성 조성물'이라고 기재하는 경우가 있음)은, 잉크젯 도포에 사용된다. 본 발명에 관한 경화성 조성물은, 발광 다이오드(LED)의 보호에 사용된다.
- [0032] 본 발명에 관한 경화성 조성물은, 이하의 성분 (A) 내지 (C)를 포함한다.
- [0033] 복수의 (메트)아크릴로일기를 갖고, 또한 지방족 환상 골격을 갖는 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (A)
- [0034] 복수의 (메트)아크릴로일기를 갖고, 또한 알킬렌옥사이드 골격을 갖는 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)
- [0035] 광중합 개시제 (C)
- [0036] 본 발명에 관한 경화성 조성물의 25℃에서의 점도는 80mPa·s 이상 2000mPa·s 이하이다.
- [0037] 상술한 특허문헌 1에 기재된 바와 같은 종래의 밀봉제를, 직접 실장된 LED 칩의 보호 재료로서 사용한 경우에는, 도포 후의 표면에 요철이 발생하기 쉽고, 경화 후의 LED 보호층의 표면 평탄성을 확보하기 어려운 경우가 있다.
- [0038] 또한, 상술한 특허문헌 2에 기재된 바와 같은 경화성 조성물에서는, 기관이 휘다고 하는 과제나, LED 보호층과 기관의 접착성이 낮아진다고 하는 과제가 있다. 또한, 특허문헌 2에 기재된 바와 같은 조성물을, LED 칩의 보호 재료로서 사용하여 LED 모듈을 제작하고, 복수의 해당 LED 모듈을 연결시켜 대형의 LED 표시 장치를 제작한 경우에, LED 모듈의 연결 부분의 표시 품질이 나빠지는 경우가 있다. 본 발명자들은, 종래의 경화성 조성물에서는, 경화 시의 수축이 크다는 점에서, 경화 후에 기관이 휘는 것이나, LED 보호층과 기관의 접착성이 낮아진다는 것을 알아내었다. 또한, 본 발명자들은, 예의 검토한 결과, 종래의 경화성 조성물을 도포할 때에, 도포물의 에지 부분에서 적하가 발생하여, 얻어지는 LED 모듈의 에지 부분의 형상이 나빠진다는 점에서, LED 모듈의 연결 부분의 표시 품질이 나빠진다는 것을 알아내었다.
- [0039] 또한, 기관의 휨을 억제하며, 또한, 접착성이 낮아지지 않도록 하기 위해서, 유리 전이 온도가 낮은 재료만을 사용한 경화성 조성물 및 그 경화물에서는, 고온고습 시험 후의 광도가 저하된다는 문제가 발생한다.
- [0040] 본 발명에서는, 상기 구성이 구비되어 있으므로, LED 보호층을 형성하기 위해서 잉크젯법에 의해 복수의 LED 칩의 간극 및 복수의 LED 칩의 상부 중 적어도 한쪽에 경화성 조성물을 도포할 때에, 도포물의 에지 부분의 형상을 양호하게 유지할 수 있다. 본 발명에서는, 도포물의 표면에 요철이 형성되기 어렵게 할 수 있다. 또한, 본 발명에서는, 도포물의 에지 부분의 두께의 저하를 방지할 수 있고, 도포물의 에지 부분의 절결을 방지할 수 있고, 예를 들어 도포물의 에지 부분의 형상을 직각에 가깝게 할 수 있다. 또한, 본 발명에서는, 상기 구성이 구비되어 있으므로, LED 보호층의 형성 후에, LED 보호층의 표면 평탄성을 높이고, 또한, 기관의 휨을 억제하며, 또한, 기관과 LED 보호층의 접착성을 높일 수 있다.
- [0041] 또한, 본 발명에서는, LED 보호층의 에지 부분의 절결을 방지할 수 있으므로, LED 모듈 및 LED 표시 장치의 표시 품질을 높일 수 있다. 또한, 복수의 LED 모듈을 연결시켜 대형의 LED 표시 장치를 얻은 경우에, LED 모듈의 연결 부분을 눈에 잘 띄지 않게 할 수 있다.
- [0042] 또한, 본 발명에서는, LED 보호층이 형성된 LED 모듈 및 LED 표시 장치의, 고온고습 시험 후의 광도 보존성을 양호하게 할 수 있다.
- [0043] 상기 경화성 조성물은, 잉크젯 방식에 의해 도포할 수 있다. 상기 경화성 조성물은, 잉크젯 방식에 의해, 기관 본체 상의 LED 칩의 간극 및 LED 칩의 상부에 양호하게 도포할 수 있다. 잉크젯 방식에 의해 상기 경화성 조성물을 도포할 때에, 잉크젯 장치가 사용된다. 상기 잉크젯 장치는, 잉크젯 헤드를 갖는다. 상기 잉크젯 헤드는, 잉크젯 노즐을 갖는다.
- [0044] 상기 경화성 조성물은, LED 칩을 보호하기 위해서 사용된다. 상기 경화성 조성물은, LED 보호층을 형성하기 위

해서 적절하게 사용된다. 상기 경화성 조성물은, LED 칩을 보호하기 위한 보호층을 형성하기 위해서 적절하게 사용된다. 상기 경화성 조성물에 의해 형성되는 LED 보호층이, 기판 본체 상의 LED 칩의 간극 및 LED 칩의 상부 중 적어도 한쪽에 배치됨으로써, LED 칩을 양호하게 보호할 수 있다. 상기 경화성 조성물은, 기판 본체 상의 LED 칩의 간극 및 LED 칩의 상부에 LED 보호층을 형성하기 위해서 적절하게 사용된다. 상기 경화성 조성물은, 기판 본체 상의 LED 칩의 간극에 LED 보호층을 형성하기 위해서 사용되어도 되고, 기판 본체 상의 LED 칩의 상부에 LED 보호층을 형성하기 위해서 사용되어도 된다. 상기 경화성 조성물은, 기판 본체 상의 LED 칩의 간극과 기판 본체 상의 LED 칩의 상부의 양쪽에 LED 보호층을 형성하기 위해서 사용되어도 된다.

[0045] 상기 경화성 조성물은, 특히, COB 방식이나 COG 방식에서의 LED 모듈에 적절하게 사용된다. 상기 경화성 조성물은, LED 칩의 밀봉제로서 사용되는 것이 바람직하다. 상기 경화성 조성물은, COB 방식이나 COG 방식에서의 LED 모듈에 있어서의 LED 칩 밀봉제로서 사용되는 것이 보다 바람직하다.

[0046] 잉크젯 방식에 의해 경화성 조성물을 한층 더 양호하게 도포한다는 관점에서, 상기 경화성 조성물은, 25℃에서 액상이다. 액상에는, 페이스트상도 포함된다.

[0047] 잉크젯 방식에 의해 경화성 조성물을 한층 더 양호하게 도포한다는 관점에서, 상기 경화성 조성물의 25℃에서의 점도(η_{25})는, 80mPa·s 이상 2000mPa·s 이하이다. 상기 점도(η_{25})는, 배합 성분의 종류 및 배합량에 의해 적절히 조절할 수 있다.

[0048] 상기 점도(η_{25})는, 바람직하게는 150mPa·s 이상, 보다 바람직하게는 300mPa·s 이상, 더욱 바람직하게는 400mPa·s 이상, 특히 바람직하게는 500mPa·s 이상이며, 바람직하게는 1500mPa·s 이하, 보다 바람직하게는 1200mPa·s 이하, 더욱 바람직하게는 1000mPa·s 이하이다. 상기 점도(η_{25})가 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 잉크젯 방식에 의해 상기 경화성 조성물을 한층 더 양호하게 도포할 수 있다. 또한, 상기 점도(η_{25})가 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 잉크젯 방식에 의해 기판 상에 상기 경화성 조성물을 도포할 때에, 도포물의 표면에 요철이 형성되기 어렵게 할 수 있다. 또한, 상기 점도(η_{25})가 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 도포물의 에지 부분의 형상을 한층 더 양호하게 유지할 수 있다. 이 결과, 에지 부분의 형상이 한층 더 양호한 LED 보호층을 형성할 수 있다. 또한, 상기 점도(η_{25})가 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 경화성 조성물의 표면의 끈적임을 억제할 수 있으므로, 표면에 티끌 등의 분체가 부착되는 것을 방지할 수 있다.

[0049] 상기 점도(η_{25})는, 예를 들어 E형 점도계(도키 산교사제 「TVE22L」) 등을 사용하여, 25℃ 및 1rpm의 조건에서 측정할 수 있다.

[0050] 상기 경화성 조성물의 유리 전이 온도(T_g)는, 바람직하게는 25℃ 이상, 보다 바람직하게는 60℃ 이상이고, 바람직하게는 200℃ 이하, 보다 바람직하게는 170℃ 이하이다. 상기 경화성 조성물의 유리 전이 온도가, 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 상기 경화성 조성물의 25℃에서의 점도를, 상기 바람직한 범위로 조정하는 것이 용이하다.

[0051] 상기 유리 전이 온도는, JIS-K7121에 준거하여, 시차 주사 열량계를 사용하여, 승온 속도 10℃/분의 조건에서 측정할 수 있다. 상기 시차 주사 열량계로서는, 히타치 하이테크 사이언스사제 「DSC7020」 등을 들 수 있다.

[0052] 최근에 LED 칩 상에 보호 재료를 도포하지 않고, LED 칩의 상부에 커버 부재를 설치하여, LED 칩을 보호하는 방법도 검토되고 있다. 그러나, 커버 부재를 사용한 경우, LED 칩과 공기의 굴절률 차가 크기 때문에, LED 광의 투과광량이 감소함으로써, 표시 불량 발생하거나, 소비 전력이 커지거나 한다는 문제가 있다.

[0053] 한편, 본 발명과 같이, LED 칩에 접하도록, LED를 보호하기 위한 LED 보호층을 형성함으로써, LED 광의 투과광량의 감소를 억제할 수 있다. 결과로서, LED 모듈 및 LED 표시 장치의 표시를 양호하게 할 수 있어, 소비 전력을 작게 할 수 있다.

[0054] LED 모듈 및 LED 표시 장치의 표시를 한층 더 양호하게 하고, 또한, 소비 전력을 한층 더 효과적으로 억제한다는 관점에서는, 상기 경화성 조성물의 두께 200 μ m에서의 가시광선 투과율은, 바람직하게는 60% 이상, 보다 바람직하게는 90% 이상, 더욱 바람직하게는 95% 이상, 특히 바람직하게는 99% 이상이다. 상기 가시광선 투과율의 상한은, 특별히 한정되지는 않는다. 상기 가시광선 투과율은 100%여도 된다. 상기 경화성 조성물의 두께 200 μ m에서의 가시광선 투과율은, 재료의 선택에 따라 상기 바람직한 범위로 할 수 있다.

[0055] 상기 가시광선 투과율은, 이하와 같이 하여 측정할 수 있다.

[0056] 분광 광도계(히타치 하이테크사제 「U-4100」)를 사용하여, JIS R3211: 1998에 준거하여, 상기 경화성 조성물의

파장 380nm 내지 780nm에 있어서의 상기 가시광선 투과율을 측정한다.

[0057] 상기 경화성 조성물에 파장 365nm의 광을 조도 1000mW/cm²로 1초간 조사하여 두께 50μm의 경화물 X를 얻는다(적산 광량 1000mJ/cm²). LED 모듈 및 LED 표시 장치의 표시를 한층 더 양호하게 하고, 또한, 소비 전력을 한층 더 효과적으로 억제한다는 관점에서는, 상기 경화물 X의 전광선 투과율은, 바람직하게는 60% 이상, 보다 바람직하게는 80% 이상, 더욱 바람직하게는 90% 이상, 특히 바람직하게는 95% 이상이다. 상기 전광선 투과율의 상한은, 특별히 한정되지는 않는다. 상기 전광선 투과율은 100%여도 된다. 상기 경화물 X의 전광선 투과율은, 재료의 선택에 따라, 상기 바람직한 범위로 할 수 있다. 또한, 상기 경화성 조성물의 실제 사용 시에, 파장 365nm의 광을 조도 1000mW/cm²로 1초간 조사하는 조건에서 상기 경화성 조성물을 경화시켜도 되고, 그 이외의 조건에서 상기 경화성 조성물을 경화시켜도 된다.

[0058] 상기 경화물 X의 전광선 투과율은, 이하와 같이 하여 측정할 수 있다.

[0059] 분광 헤이즈 미터(닛폰 덴스쿠 고교사제 「SH7000」)를 사용하여, JIS K7361-1에 준거하여, 상기 경화물 X의 전광선 투과율을 측정한다.

[0060] 이하, 본 발명에 관한 경화성 조성물에 사용할 수 있는 각 성분의 상세를 설명한다. 또한, 본 명세서에 있어서, 「(메트)아크릴레이트」는 「아크릴레이트」와 「메타크릴레이트」중 한쪽 또는 양쪽을 의미한다.

[0061] <복수의 (메트)아크릴로일기를 갖고, 또한 지방족 환상 골격을 갖는 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물(A)>

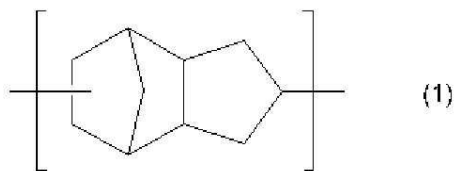
[0062] 상기 경화성 조성물은, 복수의 (메트)아크릴로일기를 갖고, 또한 지방족 환상 골격을 갖는 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물(A)를 포함한다.

[0063] 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물(A)는, 2관능의 (메트)아크릴레이트 화합물이어도 되고, 2관능 이상의 (메트)아크릴레이트 화합물이어도 되고, 3관능의 (메트)아크릴레이트 화합물이어도 되며, 3관능 이상의 (메트)아크릴레이트 화합물이어도 된다. 관능수는 (메트)아크릴로일기의 수에 대응한다. 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물(A)는, 1종만이 사용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0064] 지방족 환상 골격을 갖는 2관능의 (메트)아크릴레이트 화합물로서는, 예를 들어 에톡시화 시클로헥산메탄올디(메트)아크릴레이트, 트리시클로데칸디(메트)아크릴레이트, 1,3-아다만탄디올디(메트)아크릴레이트 및 프로폭시화시클로헥산메탄올디(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

[0065] 지방족 환상 골격을 갖는 3관능의 (메트)아크릴레이트 화합물로서는, 예를 들어 펜타에리트리톨트리아크릴레이트-이소포론다이소시아네이트-우레탄 프리폴리머 등을 들 수 있다.

[0066] 기관의 힘을 한층 더 효과적으로 억제한다는 관점에서는, 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물(A)는, 디시클로펜타디엔 골격을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물(A)에 있어서의 상기 디시클로펜타디엔 골격에서는, 디시클로펜타디엔의 이중 결합 부분이 반응하고 있어도 된다. 예를 들어, 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물(A)에 있어서의 상기 디시클로펜타디엔 골격은, 하기 식(1)로 표시되는 골격이어도 된다. 하기 식(1)에 있어서, 우단부 및 좌단부는, 다른 기와의 결합 부위이다.



[0067]

[0068] 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물(A)는, 에톡시화 시클로헥산메탄올디(메트)아크릴레이트 또는 트리시클로데칸디메탄올디(메트)아크릴레이트를 포함하는 것이 바람직하고, 트리시클로데칸디메탄올디(메트)아크릴레이트를 포함하는 것이 보다 바람직하다. 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물(A)는, 에톡시화 시클로헥산메탄올디(메트)아크릴레이트 또는 트리시클로데칸디메탄올디아크릴레이트를 포함하는 것이 바람직하고, 트리시클로데칸디메탄올디아크릴레이트를 포함하는 것이 보다 바람직하다. 트리시클로데칸디메탄올디(메트)아크릴레이트는, 상기 식(1)로 표시되는 골격을 갖는다. 또한, 기관의 힘을 한층 더 효과적으로 억제한다는 관점에서는, 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물(A)는, 트리시클로데칸 골격을 갖는 것이 바람직하다.

[0069] 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물(A)의 단독 중합체의 유리 전이 온도(Tg)는, 바람직하게는 100℃

이상, 보다 바람직하게는 150℃ 이상, 더욱 바람직하게는 190℃ 이상이고, 바람직하게는 250℃ 이하, 보다 바람직하게는 220℃ 이하이다. 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (A)의 단독 중합체의 유리 전이 온도가, 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 기관과 LED 보호층의 접착성을 높이는 것이 용이하고, 고온고습 시험 후의 광도 보존성을 더욱 양호하게 할 수 있다.

[0070] 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (A)의 단독 중합체의 유리 전이 온도, 및 후술하는 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)의 단독 중합체의 유리 전이 온도는 각각, 중합도 3000 내지 4000(바람직하게는 3500 부근, 가장 바람직하게는 3500)의 단독 중합체의 유리 전이 온도를 의미한다.

[0071] 상기 유리 전이 온도는 JIS-K7121에 준거하여, 시차 주사 열량계를 사용하여, 승온 속도 10℃/분의 조건에서 측정할 수 있다. 상기 시차 주사 열량계로서는, 히타치 하이테크 사이언스사제 「DSC7020」 등을 들 수 있다.

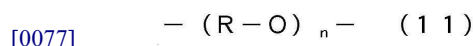
[0072] 상기 경화성 조성물 100중량% 중, 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (A)의 함유량은, 바람직하게는 10중량% 이상, 보다 바람직하게는 20중량% 이상이며, 바람직하게는 70중량% 이하, 보다 바람직하게는 60중량% 이하이다. 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (A)의 함유량이, 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 고온고습 시험 후의 광도 보존성을 양호하게 할 수 있다. 또한, 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (A)의 함유량이, 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 상기 경화성 조성물의 25℃에서의 점도를 상기 바람직한 범위로 조정할 수 있어, 잉크젯 방식에 의해 상기 경화성 조성물을 한층 더 양호하게 도포할 수 있다.

[0073] <복수의 (메트)아크릴로일기를 갖고, 또한 알킬렌옥사이드 골격을 갖는 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)>

[0074] 상기 경화성 조성물은, 복수의 (메트)아크릴로일기를 갖고, 또한 알킬렌옥사이드 골격을 갖는 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)를 포함한다.

[0075] 또한, 본 명세서에 있어서, 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)에는, 복수의 (메트)아크릴로일기를 갖고, 또한 지방족 환상 골격과 알킬렌옥사이드 골격을 갖는 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물은 포함되지 않도록 한다. 본 명세서에 있어서, 복수의 (메트)아크릴로일기를 갖고, 또한 지방족 환상 골격과 알킬렌옥사이드 골격을 갖는 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물은, 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (A)로 분류된다.

[0076] 본 명세서에 있어서, 「알킬렌옥사이드 골격」이란, 에틸렌글리콜(EG)이나 프로필렌글리콜(PG)이나 테트라메틸렌글리콜(TM) 등의 글리콜계 재료에 유래하는 골격을 나타낸다. 구체적으로는, 「알킬렌옥사이드 골격」은, 글리콜계 재료가 반응한 골격을 나타내는 것이 바람직하고, 또한 글리콜계 재료가 중합 반응한 골격을 나타내는 것이 바람직하다. 상기 알킬렌옥사이드 골격으로서, 예를 들어 하기식 (11)로 표시되는 골격 등을 들 수 있다.



[0078] 상기 식 (11) 중, R로서는, 예를 들어 탄소수 1 내지 4의 알킬렌기 등을 들 수 있다. 탄소수 1 내지 4의 알킬렌기로서는, 예를 들어 CH₂기, CH₂CH₂기, CH₂CH₂CH₂기, CH₂(CH₃)CH₂기 및 CH₂CH₂CH₂CH₂기 등을 들 수 있다. 상기 알킬렌기의 탄소수는, 바람직하게는 2 이상이며, 바람직하게는 3 이하이다. 상기 알킬렌기의 탄소수는, 2여도 되고, 3이어도 된다. 상기 식 (11) 중, n은, 바람직하게는 1 이상, 보다 바람직하게는 2 이상, 더욱 바람직하게는 4 이상이며, 바람직하게는 12 이하, 보다 바람직하게는 9 이하를 나타낸다.

[0079] 상기 경화성 조성물에서는, 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)가 포함되어 있으므로, LED 보호층의 형성 후에, 기관의 힘을 억제할 수 있고, 또한, 기관과 LED 보호층의 접착성을 높일 수 있다.

[0080] 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)는, 2관능의 (메트)아크릴레이트 화합물이어도 되고, 2관능 이상의 (메트)아크릴레이트 화합물이어도 되고, 3관능의 (메트)아크릴레이트 화합물이어도 되고, 3관능 이상의 (메트)아크릴레이트 화합물이어도 되며, 4관능의 (메트)아크릴레이트 화합물이어도 된다. 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)는, 4관능 이상의 (메트)아크릴레이트 화합물이어도 된다. 관능수는 (메트)아크릴로일기의 수에 대응한다. 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)는, 1종만이 사용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0081] 알킬렌옥사이드 골격을 갖는 2관능의 (메트)아크릴레이트 화합물로서는, 예를 들어 폴리에틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 폴리프로필렌글리콜디아크릴레이트, 에틸렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 에틸렌옥사이드 변성 비스페놀 A 디(메트)아크릴레이트 및 프로필렌옥사이드 변성 비스페놀 A 디(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

- [0082] 알킬렌옥사이드 골격을 갖는 3관능의 (메트)아크릴레이트 화합물로서는, 예를 들어 트리메틸올프로판의 알킬렌옥사이드 변성 트리(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0083] 알킬렌옥사이드 골격을 구성하는 알킬렌옥사이드로서는, 에틸렌옥사이드, 프로필렌옥사이드, 부틸렌옥사이드 및 테트라히드로푸란 등을 들 수 있다. 알킬렌옥사이드를 반응시킴으로써, 알킬렌옥사이드 골격을 형성할 수 있다.
- [0084] 기관의 힘을 한층 더 효과적으로 억제하여, 기관과 LED 보호층의 접착성을 한층 더 높인다는 관점에서는, 상기 알킬렌옥사이드는, 에틸렌옥사이드 또는 프로필렌옥사이드인 것이 바람직하다. 기관의 힘을 한층 더 효과적으로 억제하여, 기관과 LED 보호층의 접착성을 한층 더 높인다는 관점에서는, 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)는, 에틸렌옥사이드 골격 또는 프로필렌옥사이드 골격을 갖는 것이 바람직하다. 기관의 힘을 한층 더 효과적으로 억제하여, 기관과 LED 보호층의 접착성을 한층 더 높인다는 관점에서는, 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)는, 폴리알킬렌 옥사이드 골격을 갖는 것이 바람직하고, 폴리에틸렌옥사이드 골격 또는 폴리프로필렌옥사이드 골격을 갖는 것이 보다 바람직하다. 기관의 힘을 한층 더 효과적으로 억제하여, 기관과 LED 보호층의 접착성을 한층 더 높인다는 관점에서는, 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)는, 알킬렌옥사이드가 중합 반응한 골격을 갖는 것이 바람직하고, 에틸렌옥사이드가 중합 반응한 골격 또는 프로필렌옥사이드가 중합 반응한 골격을 갖는 것이 보다 바람직하다.
- [0085] 에틸렌옥사이드 골격을 갖는 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물로서는, 에틸렌옥사이드 변성 비스페놀 A 디(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0086] 프로필렌옥사이드 골격을 갖는 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물로서는, 프로필렌옥사이드 변성 비스페놀 A 디(메트)아크릴레이트 및 프로필렌글리콜디(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0087] 기관과 LED 보호층의 접착성을 한층 더 높인다는 관점에서는, 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)는, 비스페놀 골격을 갖는 것이 바람직하다. 알킬렌옥사이드 골격 및 비스페놀 골격을 갖는 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물로서는, 에틸렌옥사이드 변성 비스페놀 A 디(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.
- [0088] 또한, 에틸렌옥사이드 변성 비스페놀 A 디(메트)아크릴레이트는, 에틸렌옥사이드 골격 및 비스페놀 골격을 갖는 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물이다. 기관의 힘을 한층 더 효과적으로 억제하여, 기관과 LED 보호층의 접착성을 한층 더 높인다는 관점에서는, 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)는, 에틸렌옥사이드 변성 비스페놀 A 디(메트)아크릴레이트를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0089] 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)의 단독 중합체의 유리 전이 온도(Tg)는, 바람직하게는 -50℃ 이상, 보다 바람직하게는 -40℃ 이상, 더욱 바람직하게는 -30℃ 이상이고, 바람직하게는 50℃ 이하, 보다 바람직하게는 40℃ 이하이다. 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)의 단독 중합체의 유리 전이 온도가, 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 기관의 힘을 한층 더 효과적으로 억제할 수 있다.
- [0090] 상기 경화성 조성물 100중량% 중, 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)의 함유량은, 바람직하게는 15중량% 이상, 보다 바람직하게는 20중량% 이상, 더욱 바람직하게는 30중량% 이상이며, 바람직하게는 75중량% 이하, 보다 바람직하게는 70중량% 이하, 더욱 바람직하게는 60중량% 이하이다. 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)의 함유량이, 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 기관의 힘을 한층 더 효과적으로 억제할 수 있어, 기관과 LED 보호층의 접착성을 한층 더 높일 수 있다. 또한, 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)의 함유량이, 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 상기 경화성 조성물의 25℃에서의 점도를 상기 바람직한 범위로 조정할 수 있어, 잉크젯 방식에 의해 상기 경화성 조성물을 한층 더 양호하게 도포할 수 있다.
- [0091] 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (A) 100중량부에 대하여, 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)의 함유량은, 바람직하게는 50중량부 이상, 보다 바람직하게는 60중량부 이상이며, 바람직하게는 130중량부 이하, 보다 바람직하게는 120중량부 이하이다. 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)의 함유량이, 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 기관의 힘을 한층 더 효과적으로 억제할 수 있어, 기관과 LED 보호층의 접착성을 한층 더 높일 수 있다.
- [0092] 상기 경화성 조성물 100중량% 중, 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (A)와 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)의 합계의 함유량은, 바람직하게는 50중량% 이상, 보다 바람직하게는 70중량% 이상이며, 바람직하게는 95중량% 이하, 보다 바람직하게는 90중량% 이하이다. 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트

화합물 (A)와 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)의 합계의 함유량이 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 광경화성이 우수하고, 에지부의 형상이 한층 더 양호하게 유지된다.

[0093] <광중합 개시제 (C)>

[0094] 상기 경화성 조성물은, 상기 광중합 개시제 (C)를 포함한다.

[0095] 상기 경화성 조성물은 상기 광중합 개시제 (C)를 포함하므로, 광의 조사에 의해 상기 경화성 조성물을 경화시킬 수 있다.

[0096] 상기 광중합 개시제 (C)로서는, 광 라디칼 중합 개시제 및 광 양이온 중합 개시제 등을 들 수 있다. 상기 광중합 개시제 (C)는, 광 라디칼 중합 개시제인 것이 바람직하다. 상기 광중합 개시제 (C)는, 1종만이 사용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0097] 상기 광 라디칼 중합 개시제는, 광의 조사에 의해 라디칼을 발생시키고, 라디칼 중합 반응을 개시하기 위한 화합물이다. 상기 광 라디칼 중합 개시제로서는, 벤조인, 벤조인메틸에테르, 벤조인에틸에테르, 벤조인이소프로필에테르 등의 벤조인 화합물; 1-히드록시시클로헥실페닐케톤, 2-히드록시-2-메틸프로피오페논 등의 알킬 페논 화합물; 아세토페논, 2,2-디메톡시-2-페닐아세토페논, 2,2-디에톡시-2-페닐아세토페논, 1,1-디클로로아세토페논 등의 아세토페논 화합물; 2-메틸-1-[4-(메틸티오)페닐]-2-모르폴리노프로판-1-온, 2-벤질-2-디메틸아미노-1-(4-모르폴리노페닐)-부탄-1-온, 2-벤질-2-디메틸아미노-1-(4-모르폴리노페닐)-부탄-1,2-(디메틸아미노)-2-[(4-메틸페닐)메틸]-1-[4-(4-모르폴리닐)페닐]-1-부탄, 페닐비스(2,4,6-트리메틸벤조일)포스핀옥사이드, N,N-디메틸아미노아세토페논 등의 아미노아세토페논 화합물; 2-메틸안트라퀴논, 2-에틸안트라퀴논, 2-t-부틸안트라퀴논 등의 안트라퀴논 화합물; 2,4-디메틸티오크산톤, 2,4-디에틸티오크산톤, 2-클로로티오크산톤, 2,4-디이소프로필티오크산톤 등의 티오크산톤 화합물; 아세토페논디메틸케탈, 벤질디메틸케탈 등의 케탈 화합물; 2,4,6-트리메틸벤조일디페닐포스핀옥사이드, 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)-페닐포스핀옥사이드 등의 아실포스핀옥사이드 화합물; 1,2-옥탄디온, 1-[4-(페닐티오)-2-(o-벤조일옥심)], 에탄논, 1-[9-에틸-6-(2-메틸벤조일)-9H-카르바졸-3-일]-1-(o-아세틸옥심) 등의 옥심 에스테르 화합물; 비스(시클로펜타디에닐)-디-페닐-티타늄, 비스(시클로펜타디에닐)-디-클로로-티타늄, 비스(시클로펜타디에닐)-비스(2,3,4,5,6-펜타플루오로페닐)티타늄, 비스(시클로펜타디에닐)-비스(2,6-디플루오로-3-(피롤-1-일)페닐)티타늄 등의 티타노센 화합물 등을 들 수 있다. 상기 광 라디칼 중합 개시제는, 1종만이 사용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0098] 상기 광중합 개시제 (C)는, 페닐비스(2,4,6-트리메틸벤조일)포스핀옥사이드, 2-디메틸아미노-2-[(4-메틸페닐)메틸]-1-[4-(4-모르폴리닐)페닐] 1-부탄, 2-히드록시-2-메틸프로피오페논 또는 1-히드록시시클로헥실페닐케톤을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 광중합 개시제 (C)는, 1-히드록시시클로헥실페닐케톤을 포함하는 것이 보다 바람직하다. 이들 바람직한 광중합 개시제 (C)의 사용에 의해, 에지 부분의 형상을 한층 더 양호하게 유지함과 함께, 가시광선 투과율을 높게 할 수 있다.

[0099] 상기 광 라디칼 중합 개시제와 함께, 광중합 개시 보조제를 사용해도 된다. 해당 광중합 개시 보조제로서는, N,N-디메틸아미노벤조산에틸에스테르, N,N-디메틸아미노벤조산이소아밀에스테르, 펜틸-4-디메틸아미노벤조에이트, 트리에틸아민 및 트리에탄올아민 등을 들 수 있다. 이들 이외의 광중합 개시 보조제를 사용해도 된다. 상기 광중합 개시 보조제는, 1종만이 사용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0100] 또한, 가시광 영역에 흡수가 있는 CGI-784 등(시바 스페셜티 케미컬즈사제)의 티타노센 화합물 등을, 광반응을 촉진하기 위해서 사용해도 된다.

[0101] 상기 광 양이온 중합 개시제로서는, 술포늄염, 요오도늄염, 메탈로센 화합물 및 벤조인트로릴레이트 등을 들 수 있다. 상기 광 양이온 중합 개시제는 1종만이 사용되어도 되고, 2종 이상이 병용되어도 된다.

[0102] 상기 경화성 조성물 100중량% 중, 상기 광중합 개시제 (C)의 함유량은, 바람직하게는 5중량% 이상, 보다 바람직하게는 8중량% 이상이며, 바람직하게는 15중량% 이하, 보다 바람직하게는 12중량% 이하이다. 상기 광중합 개시제 (C)의 함유량이, 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 에지 부분의 형상을 한층 더 양호하게 유지할 수 있어, 고온고습 시험 후의 광도 유지율을 한층 더 높일 수 있다.

[0103] 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (A)와 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)의 합계 100중량부에 대하여, 상기 광중합 개시제 (C)의 함유량은, 바람직하게는 6중량부 이상, 보다 바람직하게는 10중량부 이상이다. 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (A)와 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)의 합계 100중량부에 대하여, 상기 광중합 개시제 (C)의 함유량은, 바람직하게는 18중량부 이하, 보다 바람

직하계는 14중량부 이하이다. 상기 광중합 개시제 (C)의 함유량이, 상기 하한 이상 및 상기 상한 이하이면, 에지 부분의 형상을 한층 더 양호하게 유지할 수 있어, 고온고습 시험 후의 광도 유지율을 한층 더 높일 수 있다.

[0104] <기타 성분>

[0105] 상기 경화성 조성물은, 착색제, 충전제, 소포제, 경화제, 경화 촉진제, 이형제, 표면 처리제, 난연제, 점도 조절제, 분산제, 분산 보조제, 표면 개질제, 가소제, 향균제, 방미제, 레벨링제, 안정제, 커플링제, 흐름 방지제 또는 형광제 등을 포함하고 있어도 된다.

[0106] 상기 충전제로서는, 산화티타늄, 실리카 및 산화칼슘 등을 들 수 있다. 상기 경화성 조성물 100중량% 중, 상기 충전제의 함유량은, 바람직하게는 0.1중량% 이상, 보다 바람직하게는 1.0중량% 이상이며, 바람직하게는 5.0중량% 이하, 보다 바람직하게는 3.0중량% 이하이다.

[0107] 상기 분산제로서는, 알킬암모늄염 및 고분자량 코폴리머 등을 들 수 있다. 상기 경화성 조성물 100중량% 중, 상기 분산제의 함유량은, 바람직하게는 0.1중량% 이상, 보다 바람직하게는 0.5중량% 이상이며, 바람직하게는 4.0중량% 이하, 보다 바람직하게는 2.0중량% 이하이다.

[0108] 상기 경화성 조성물은, 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (A) 및 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B) 이외의, 제3 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물을 포함하고 있어도 된다.

[0109] 상기 제3 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물로서는, 1,6-헥사디올디(메트)아크릴레이트, 1,9-노난디올디(메트)아크릴레이트, 디프로필렌글리콜디(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨트리(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨트리(메트)아크릴레이트, 트리메틸올프로판트리(메트)아크릴로일옥시프로필)에테르, 소르비톨트리(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨테트라(메트)아크릴레이트, 소르비톨테트라(메트)아크릴레이트, 디트리메틸올프로판테트라(메트)아크릴레이트, 프로피온산디펜타에리트리톨테트라(메트)아크릴레이트, 소르비톨펜타(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨펜타(메트)아크릴레이트, 디펜타에리트리톨헥사(메트)아크릴레이트, 및 소르비톨헥사(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

[0110] (LED 모듈 및 LED 모듈의 제조 방법)

[0111] 본 발명에 관한 LED 모듈은, 복수의 LED 칩을 상면에 갖는 기판과, 상기 기판 상에 배치된 LED 보호층을 구비한다. 본 발명에 관한 LED 모듈에서는, 상기 LED 보호층이, 복수의 상기 LED 칩의 간극 및 복수의 상기 LED 칩의 상부 중 적어도 한쪽에 배치되어 있다. 상기 LED 모듈에서는, 상기 LED 보호층이, 복수의 상기 LED 칩의 간극에만 배치되어 있어도 되고, 복수의 상기 LED 칩의 상부에만 배치되어 있어도 되며, 복수의 상기 LED 칩의 간극 및 복수의 상기 LED 칩의 상부에 배치되어 있어도 된다. 본 발명의 효과를 한층 더 발휘한다는 관점에서, 상기 LED 모듈에서는, 상기 LED 보호층이, 복수의 상기 LED 칩의 간극 및 복수의 상기 LED 칩의 상부에 배치되어 있는 것이 바람직하다. 본 발명에 관한 LED 모듈에서는, 상기 LED 보호층이, 상술한 경화성 조성물의 경화물이다.

[0112] 또한, 본 발명에 관한 LED 모듈의 제조 방법은, 복수의 LED 칩을 상면에 갖는 기판에 있어서, 복수의 상기 LED 칩의 간극 및 복수의 상기 LED 칩의 상부 중 적어도 한쪽에, 상술한 경화성 조성물을 잉크젯 방식으로 도포하는 도포 공정을 구비한다. 본 발명에 관한 LED 모듈의 제조 방법은, 도포된 상기 경화성 조성물에 광을 조사하고, 상기 경화성 조성물을 경화시켜서, 복수의 상기 LED 칩의 간극 및 복수의 상기 LED 칩의 상부 중 적어도 한쪽에 배치된 LED 보호층을 형성하는 경화 공정을 구비한다.

[0113] 본 발명에 관한 LED 모듈 및 LED 모듈의 제조 방법에서는, LED 보호층의 표면 평탄성을 높이고, 또한, LED 모듈의 에지 부분의 형상을 양호하게 유지할 수 있다. 또한, 기판의 휨을 억제할 수 있고, 또한, 기판과 LED 보호층의 접착성을 높일 수 있다.

[0114] 이하, 도면을 참조하면서, 본 발명의 구체적인 실시 형태를 설명한다.

[0115] 도 1은, 본 발명의 일 실시 형태에 관한 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물을 사용하여 얻어지는 LED 모듈을 모식적으로 나타내는 단면도이다.

[0116] 도 1에 도시한 LED 모듈(1)은, LED 보호층(11)을 구비한다. LED 보호층(11)은, 상기 경화성 조성물에 의해 형성되어 있고, 상기 경화성 조성물의 경화물이다. 상기 경화성 조성물은, 상기 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (A)와, 상기 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B)와, 광중합 개시제 (C)를 포함한다. 본 실시 형태에서는, 상기 경화성 조성물은, 특정 점도를 갖는다.

- [0117] LED 모듈(1)은, LED 보호층(11)과, 기판(12)을 갖는다. 기판(12)은, 기판 본체(12A)와, 복수의 LED 칩(12B)과, 복수의 전극(12C)을 구비한다. LED 모듈(1)에서는, LED 칩(12B)을 상면에 갖는 기판(12)이 사용되고 있다. LED 칩(12B)은, 전극(12C)을 통해 기판 본체(12A) 상에 탑재되어 있다. 기판(12)에서는, 복수의 LED 칩(12B)이 간격을 두고 나란히 배치되어 있다. 복수의 LED 칩(12B)이, 기판 본체(12A) 상에 배열되어 있다.
- [0118] LED 보호층(11)은, 기판 본체(12A) 상에 배열된 복수의 LED 칩(12B)의 간극 및 복수의 LED 칩(12B)의 상부를 덮도록 형성되어 있다. LED 칩(12B)의 측면 및 상면이, LED 보호층(11)에 의해 덮여 있다.
- [0119] 상기 LED 칩은, 적색 LED 칩이어도 되고, 청색 LED 칩이어도 되고, 녹색 LED 칩이어도 되며, 이들 LED 칩의 조합이어도 된다.
- [0120] 하나의 기판당 상기 LED 칩의 수는, 바람직하게는 10000개 이상, 보다 바람직하게는 20000개 이상, 바람직하게는 80000개 이하, 보다 바람직하게는 60000개 이하이다.
- [0121] 본 발명에 관한 LED 모듈의 제조 방법에 있어서, 복수의 LED 칩의 간극 및 복수의 LED 칩의 상부에, 상기 경화성 조성물을 도포하는 것이 바람직하다. 상기 경화성 조성물은, 잉크젯 장치의 잉크젯 헤드로부터 토출된다.
- [0122] 도포된 상기 경화성 조성물에 광을 조사하여, 상기 경화성 조성물을 경화시켜서, LED 보호층을 형성할 수 있다. 상기 경화성 조성물을 광경화시키기 위해서 사용되는 광원으로는, 자외선 또는 가시광선 등의 활성 에너지선을 발광하는 조사 장치를 들 수 있다. 상기 광원으로는, 예를 들어 초고압 수은등, Deep UV 램프, 고압 수은등, 저압 수은등, 메탈 할라이드 램프 및 엑시머 레이저를 들 수 있다. 이들 광원은, 경화성 조성물의 구성 성분의 감광 파장에 따라서 적절히 선택된다. 광의 조사 에너지는, 원하는 층 두께 또는 경화성 조성물의 구성 성분에 의해 적절히 선택된다. 광의 조사 에너지는, 일반적으로 $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ 내지 $3000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 의 범위 내이다.
- [0123] 본 발명에 관한 LED 모듈의 제조 방법에서는, 특정 영역에 경화성 조성물을 도포한 후, 도포된 경화성 조성물의 전체에 대하여 광을 조사하여 LED 보호층을 형성해도 된다. 본 발명에 관한 LED 모듈의 제조 방법에서는, 경화성 조성물을 복수 방울 도포할 때마다, 도포된 경화성 조성물에 대하여 광을 조사하여 LED 보호층을 형성해도 된다. 본 발명에 관한 LED 모듈의 제조 방법에서는, 경화성 조성물의 도포와, 광의 조사를 복수회 행해도 된다.
- [0124] 본 발명에 관한 LED 모듈의 제조 방법에서는, 상기 도포 공정은, 기판의 두께 방향으로 경화성 조성물이 겹치지 않도록, 기판의 두께 방향으로, 1회만 행해져도 된다. 본 발명에 관한 LED 모듈의 제조 방법에서는, 상기 도포 공정은, 기판의 두께 방향으로 경화성 조성물이 겹치도록, 기판의 두께 방향으로, 복수회 행해져도 된다. 상기 도포 공정이, 기판의 두께 방향으로 경화성 조성물이 겹치도록, 기판의 두께 방향으로, 복수회 행해짐으로써, LED 보호층의 두께를 크게 할 수 있다.
- [0125] LED 모듈 및 LED 표시 장치의 표시를 양호하게 하고, 또한 소비 전력을 작게 한다는 관점에서, LED 칩의 상부에서의 상기 LED 보호층의 두께는, 바람직하게는 $10\mu\text{m}$ 이상, 보다 바람직하게는 $20\mu\text{m}$ 이상이며, 바람직하게는 $100\mu\text{m}$ 이하, 보다 바람직하게는 $80\mu\text{m}$ 이하이다.
- [0126] 상기 LED 모듈의 형상은, 특별히 한정되지는 않는다. 상기 LED 모듈의 형상은 원형이어도 되고, 직사각형이어도 되며, 삼각형이어도 된다.
- [0127] (LED 표시 장치)
- [0128] 본 발명에 관한 LED 표시 장치는, 복수의 상술한 LED 모듈을 구비한다. 본 발명에 관한 LED 표시 장치에서는, 복수의 상술한 LED 모듈이 연결되어 있다.
- [0129] 본 발명에 관한 LED 표시 장치에서는, 상기 구성이 구비되어 있으므로, LED 광의 투과광량의 감소를 억제할 수 있다. 결과로서, LED 표시 장치의 표시를 양호하게 할 수 있어, 소비 전력을 작게 할 수 있다.
- [0130] 도 2는, 본 발명의 일 실시 형태에 관한 잉크젯 도포용 및 LED 보호용 경화성 조성물을 사용하여 얻어지는 LED 표시 장치를 모식적으로 나타내는 부분 절결 단면도이다.
- [0131] 도 2에 도시한 LED 표시 장치(21)는, 복수의 LED 모듈(1)을 구비한다. 복수의 LED 모듈(1)이 연결되어 있다. 복수의 LED 모듈(1)이 측면으로 연결되어 있다. 도 2에서는, 좌우 방향으로 복수의 LED 모듈(1)이 나란히 연결되어 있다. 도 2에 있어서, 앞쪽-안쪽 방향으로도, 복수의 LED 모듈(1)이 나란히 연결되어 있어도 된다. 이 경우에는, LED 표시 장치(21)를 대형화할 수 있다.

- [0132] LED 표시 장치(21)에서는, 연결되는 LED 모듈(1)에 있어서, 기판 본체(12A) 상의 전극(12C)이 서로 전기적으로 접속되어 있다.
- [0133] 상기 LED 모듈을 연결시켜서, LED 표시 장치를 얻는 방법으로서, 제조한 복수의 모듈을 나열하는 방법 등을 들 수 있다. 상기 LED 모듈을 연결시키는 방법으로서, 접착제를 사용하는 방법, 연결 부재를 사용하는 방법, 및 나열된 LED 모듈을 끼워 맞추는 방법 등을 들 수 있다.
- [0134] 상기 LED 표시 장치에 있어서, 연결된 상기 LED 모듈의 수는, 바람직하게는 3개 이상, 보다 바람직하게는 5개 이상이다. 상기 LED 모듈의 수가 상기 하한 이상이면 LED 표시 장치를 한층 더 대형화할 수 있다. 상기 LED 표시 장치에 있어서, 연결된 상기 LED 모듈의 수는, 바람직하게는 35개 이하, 보다 바람직하게는 30개 이하이다. 상기 LED 모듈의 수가 상기 상한 이하이면, LED 표시 장치를 경량으로 할 수 있다.
- [0135] 상기 LED 표시 장치의 형상은, 특별히 한정되지는 않는다. 상기 LED 표시 장치의 형상은 원형이어도 되고, 직사각형이어도 되며, 삼각형이어도 된다. 복수의 LED 모듈을 연결시킴으로써, 다양한 형상의 LED 표시 장치를 얻을 수 있다.
- [0136] 이하에 실시예 및 비교예를 들어 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 본 발명은 이들 실시예만에 한정되지는 않는다.
- [0137] 이하의 재료를 준비하였다.
- [0138] 제1 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (A):
- [0139] 트리시클로데칸디메탄올디아크릴레이트(다이셀 · 올넥스사제 「IRR-214K」, 단독 중합체의 유리 전이 온도: 190℃)
- [0140] 에톡시화 시클로헥산메탄올디아크릴레이트(다이이치 고교 세야쿠사제 「HBPE-4」, 단독 중합체의 유리 전이 온도: 50℃)
- [0141] 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (B):
- [0142] 에틸렌옥사이드 변성 비스페놀 A 디아크릴레이트(오사카 유키 가가쿠 고교사제 「비스코트 #700HV」, 단독 중합체의 유리 전이 온도: -3℃)
- [0143] 폴리에틸렌글리콜(200)디아크릴레이트(교에샤 가가쿠사제 「라이트 아크릴레이트 4EG-A」, 단독 중합체의 유리 전이 온도: 50℃)
- [0144] 폴리에틸렌글리콜(400)디아크릴레이트(교에샤 가가쿠사제 「라이트아크릴레이트 9EG-A」, 단독 중합체의 유리 전이 온도: 3℃)
- [0145] 폴리에틸렌글리콜(600)디아크릴레이트(교에샤 가가쿠사제 「라이트아크릴레이트 14EG-A」, 단독 중합체의 유리 전이 온도: -42℃)
- [0146] 폴리프로필렌글리콜디아크릴레이트(신나카무라 가가쿠사제 「APG-700」, 단독 중합체의 유리 전이 온도: 32℃)
- [0147] 다른 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (제1, 제2 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물 (A), (B) 이외의 제3 다관능 (메트)아크릴레이트 화합물):
- [0148] 1,6-헥산디올 디아크릴레이트(오사카 유키 가가쿠 고교사제 「비스코트 #230」, 단독 중합체의 유리 전이 온도: 105℃)
- [0149] 광중합 개시제 (C):
- [0150] 2-(디메틸아미노)-2-[(4-메틸페닐)메틸]-1-[4-(4-모르폴리닐)페닐]-1-부타논(IGM Resins사제 「Omnirad 379 EG」)
- [0151] 페닐비스(2,4,6-트리메틸벤조일)포스핀옥시드(IGM Resins사제 「Omnirad 819」)
- [0152] 1-히드록시시클로헥실페닐케톤(IGM Resins사제 「Omnirad 184」)
- [0153] 충전제:
- [0154] 산화티타늄(이시하라 산교사제 「TTO-55(E)」)

- [0155] 분산제:
- [0156] 습윤 분산제(BYK사제 「BYK 9076」)
- [0157] (실시에 1 내지 19 및 비교예 1 내지 8)
- [0158] 하기의 표 1 내지 6에 나타내는 성분을 하기의 표 1 내지 6에 나타내는 배합량(단위는 중량부)으로 배합하여, 경화성 조성물을 얻었다.
- [0159] (평가)
- [0160] (1) 경화성 조성물의 25℃에서의 점도(η_{25})
- [0161] 얻어진 경화성 조성물의 25℃에서의 점도(η_{25})를 측정하였다. 상기 점도(η_{25})는, E형 점도계(도키 산교사제 「TVE22L」)를 사용하여, 25℃ 및 1rpm의 조건에서 측정하였다.
- [0162] (2) 잉크젯 토출성
- [0163] 자외선 조사 장치 부착 피에조 방식 잉크젯 프린터의 잉크젯 헤드로부터, 얻어진 경화성 조성물의 토출 시험을 행하고, 하기의 기준으로 판정하였다.
- [0164] [잉크젯 토출성의 판정 기준]
- [0165] ○○: 경화성 조성물을 헤드로부터 10시간 이상 연속해서 토출 가능함
- [0166] ○: 경화성 조성물을 헤드로부터 10시간 이상 연속해서 토출 가능하지만, 10시간의 연속 토출의 동안에 조금 토출 불균일이 생김
- [0167] △: 경화성 조성물을 헤드로부터 연속해서 토출 가능하지만, 10시간 이상 연속해서 토출 불가능함
- [0168] ×: 경화성 조성물을 헤드로부터 토출하는 초기 단계에서 토출 불가능함
- [0169] (3) 경화성 조성물의 가시광선 투과율
- [0170] 얻어진 경화성 조성물을 두께 200 μm 가 되도록, 0.5mm의 광로 길이의 석영 셀에 넣었다. 경화성 조성물의 두께 200 μm 에서의 가시광선 투과율을, 분광 광도계(히타치 하이테크사제 「U-4100」)를 사용하여, JIS R3211: 1998에 준거하여, 파장 380nm 내지 780nm로서 측정하였다. 경화성 조성물의 가시광선 투과율을 하기의 기준으로 판정하였다.
- [0171] [경화성 조성물의 가시광선 투과율 판정 기준]
- [0172] ○○: 파장 380nm 내지 780nm의 전체 영역에 있어서, 가시광선 투과율이 95% 이상
- [0173] ○: ○○에 해당하지 않고, 또한 파장 380nm 내지 780nm의 전체 영역에 있어서, 가시광선 투과율이 90% 이상
- [0174] ×: 파장 380nm 내지 780nm의 적어도 일부의 영역에 있어서, 가시광선 투과율이 90% 미만
- [0175] (4) 경화성 조성물의 경화물의 전광선 투과율
- [0176] 상기 경화성 조성물에 파장 365nm의 광을 조도 1000mW/cm²로 1초간 조사하여 두께 50 μm 의 경화물 X를 얻었다(적산 광량 1000mJ/cm²). 분광 헤이즈 미터(닛폰 덴쇼쿠 고교사제 「SH7000」)를 사용하여, JIS K7361-1에 준거하여, 얻어진 경화물 X의 전광선 투과율을 측정하였다. 상기 경화물 X의 전광선 투과율을 하기의 기준으로 판정하였다.
- [0177] [경화성 조성물의 경화물의 전광선 투과율의 판정 기준]
- [0178] ○○: 전광선 투과율이 90% 이상
- [0179] ○: 전광선 투과율이 80% 이상 90% 미만
- [0180] ×: 전광선 투과율이 80% 미만
- [0181] (5) 표면 평탄성, 및 (6) 에지 부분의 형상
- [0182] 유리 기판(5cm×5cm의 크기) 상에서, 자외선 조사 장치 부착 피에조 방식 잉크젯 프린터의 잉크젯 헤드로부터, 얻어진 경화성 조성물의 토출과, 자외선 조사에 의한 경화를 반복하여, 두께가 150 μm 인 경화물을 제작하였다.

얻어진 경화물의 표면 평탄성과, 얻어진 경화물의 에지 부분의 형상을, 레이저 현미경(올림푸스사제 「OLS4100」)을 사용하여 확인하였다. 표면 평탄성, 및 에지 부분의 형상을 각각, 하기의 기준으로 판정하였다.

[0183] [표면 평탄성의 판정 기준]

[0184] ○: 경화물의 표면에 요철이 없거나, 또는 경화물의 표면 요철의 고저차가 $10\mu\text{m}$ 미만

[0185] △: 경화물의 표면의 요철의 고저차가 $10\mu\text{m}$ 이상 $15\mu\text{m}$ 미만

[0186] ×: 경화물의 표면의 요철의 고저차가 $15\mu\text{m}$ 이상

[0187] -: 잉크젯 토출이 불가능하기 때문에, 판정 불능

[0188] [에지 부분의 형상의 판정 기준]

[0189] ○○: 경화물의 에지 부분의 높이 위치와, 경화물의 중앙의 높이 위치의 차가 $60\mu\text{m}$ 미만

[0190] ○: 경화물의 에지 부분의 높이 위치와, 경화물의 중앙의 높이 위치의 차가 $60\mu\text{m}$ 이상 $120\mu\text{m}$ 미만

[0191] △: 경화물의 에지 부분의 높이 위치와, 경화물의 중앙 높이 위치의 차가 $120\mu\text{m}$ 이상 $200\mu\text{m}$ 미만

[0192] ×: 경화물의 에지 부분의 높이 위치와, 경화물의 중앙 높이 위치의 차가 $200\mu\text{m}$ 이상

[0193] -: 잉크젯 토출이 불가능하기 때문에, 판정 불능

[0194] (7) 기관의 휨

[0195] 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(PET)($5\text{cm}\times 5\text{cm}$ 의 크기, 두께 $50\mu\text{m}$) 상에서, 자외선 조사 장치 부착 피에조 방식 잉크젯 프린터의 잉크젯 헤드로부터, 얻어진 경화성 조성물의 토출과, 자외선 조사에 의한 경화를 반복하여, 두께가 $150\mu\text{m}$ 인 경화물을 제작하였다. 평탄한 대 상에 경화물 부착 PET 필름을 놓고, 일방측 부분을 눌러, 타방측 부분의 대로부터 이격된 높이를 측정하였다. 경화물 부착 PET 필름의 타방측 부분의 대로부터 이격된 높이를, 기관의 휨으로서 평가하였다. 기관의 휨을 하기의 기준으로 판정하였다.

[0196] [기관휨의 판정 기준]

[0197] ○○: 휨이 $300\mu\text{m}$ 미만

[0198] ○: 휨이 $300\mu\text{m}$ 이상 $600\mu\text{m}$ 미만

[0199] ×: 휨이 $600\mu\text{m}$ 이상

[0200] -: 잉크젯 토출이 불가능하기 때문에, 판정 불능

[0201] (8) 기관과 보호층의 접착성

[0202] 유리 기관($5\text{cm}\times 5\text{cm}$ 의 크기) 상에서, 자외선 조사 장치 부착 피에조 방식 잉크젯 프린터의 잉크젯 헤드로부터의 경화성 조성물의 토출과, 자외선 조사에 의한 경화를 반복하여, 두께가 $150\mu\text{m}$ 인 경화물을 제작하였다. 얻어진 경화물에 1mm 간격으로 세로 방향 및 가로 방향으로 절입을 형성하고, 100개의 격자 무늬를 제작하였다. 기관과 보호층의 접착성을 하기의 기준으로 판정하였다.

[0203] [기관과 보호층의 접착성]

[0204] ○: 보호층이 박리된 격자 무늬의 수가 0 내지 10개

[0205] △: 보호층이 박리된 격자 무늬의 수가 11 내지 15개

[0206] ×: 보호층이 박리된 격자 무늬의 수가 16개 이상

[0207] -: 잉크젯 토출이 불가능하기 때문에, 판정 불능

[0208] (9) 고온고습 시험 후의 광도 보존성

[0209] 기관 본체 상에 주 발광 피크가 460nm 의 청색 발광 소자가 3개 실장되어 있는 기관을 준비하였다. 해당 기관상에서, 자외선 조사 장치 부착 피에조 방식 잉크젯 프린터의 잉크젯 헤드로부터, 얻어진 경화성 조성물의 토출과, 자외선 조사에 의한 경화를 반복하여, 두께가 $150\mu\text{m}$ 인 경화물을 제작하고, LED 표시 장치를 얻었다.

[0210] 옵트로닉 라보라토리즈사제 「OL770」을 사용하여, 얻어진 LED 표시 장치의 초기 광도를 측정하였다. 그 후,

발광 소자 3개를 동시에 20mA로 발광시킨 상태에서, LED 표시 장치를 85℃ 85RH%의 고온고습 오븐에 넣고, 100 시간의 고온고습 시험 후 및 300시간의 고온고습 시험 후의 광도를 측정하였다. 시험 후 광도의 초기 광도로부터의 저하율을 구하였다. 고온고습 시험 후의 광도 보존성을 하기의 기준으로 판정하였다.

- [0211] [고온고습 시험 후의 광도 보존성의 판정 기준]
- [0212] ○○: 광도 저하율이 3% 미만
- [0213] ○: 광도 저하율이 3% 이상 10% 미만
- [0214] △: 광도 저하율이 10% 이상 40% 미만
- [0215] ×: 광도 저하율이 40% 이상
- [0216] -: 잉크젯 토출이 불가능하기 때문에, 판정 불능
- [0217] 조성 및 결과를 하기의 표 1 내지 6에 나타낸다.

표 1

			실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5
제1 다관능(메트) 아크릴레이트 화합물 (A)	트리시클로데칸디메탄올디아크릴레이트	중량부	50	50	50	60	
	에폭시화 시클로헥산메탄올디아크릴레이트	중량부					50
제2 다관능(메트) 아크릴레이트 화합물 (B)	에틸렌옥사이드 변성 비스페놀 A 디아크릴레이트	중량부	30	30	40	20	
	폴리에틸렌글리콜(200)디아크릴레이트	중량부					30
	폴리에틸렌글리콜(400)디아크릴레이트	중량부					
	폴리에틸렌글리콜(600)디아크릴레이트	중량부					
	폴리프로필렌글리콜디아크릴레이트	중량부	10	10		10	10
다른 다관능(메트) 아크릴레이트 화합물	1,6-헥산디올디아크릴레이트	중량부					
광중합 개시제 (C)	2-(디메틸아미노)-2-[4-페닐페닐]메틸]-1-[4-4-오르톨리닐]페닐]-1-부타논	중량부		10			
	페닐비스(2,4,6-트리메틸벤조일)포스핀옥사이드	중량부					
	1-히드록시시클로헥실페닐케톤	중량부	10		10	10	10
충전제	산화티타늄	중량부					
분산제	습윤 분산제	중량부					
평가	(1) 점도 (η 25)	mPa·s	450	550	600	400	320
	(2) 잉크젯 토출성		○○	○○	○○	○○	○○
	(3) 경화성 조성물의 가시광선 투과율		○○	○	○○	○○	○○
	(4) 경화성 조성물의 경화율 X의 전광선 투과율		○○	○	○○	○○	○○
	(5) 표면 평탄성		○	○	○	○	○
	(6) 예지 부분의 형상		○○	○○	○○	○○	○
	(7) 기판의 휨		○○	○○	○○	○○	○
	(8) 기판과 보호층의 접착성		○	○	○	○	○
	(9) 고온고습 시험 후의 광도 보존성		○○	○○	○○	○○	○

[0218]

표 2

			실시에 6	실시에 7	실시에 8	실시에 9	실시에 10
제1 다관능(메트) 아크릴레이트 화합물 (A)	트리시클로메탄올디아크릴레이트	중량부				25	65
	에폭시화 시클로헥산메탄올디아크릴레이트	중량부	50	50	50		
제2 다관능(메트) 아크릴레이트 화합물 (B)	에틸렌옥사이드 변성 비스페놀 A 디아크릴레이트	중량부			20	50	15
	폴리에틸렌글리콜(200)디아크릴레이트	중량부					
	폴리에틸렌글리콜(400)디아크릴레이트	중량부	30				
	폴리에틸렌글리콜(600)디아크릴레이트	중량부		30			
	폴리프로필렌글리콜디아크릴레이트	중량부	10	10	15	10	10
다른 다관능(메트) 아크릴레이트 화합물	1,6-헥산디올디아크릴레이트	중량부					
광중합 개시제 (C)	2-(디메틸아미노)-2-[4-메틸페닐]페닐]-1-[4-4-모르폴리닐]페닐]-1-부타논	중량부					
	페닐비스(2,4,6-트리메틸벤조일)포스핀옥사이드	중량부					
	1-히드록시시클로헥실페닐케톤	중량부	10	10	15	15	10
충진제	산화티타늄	중량부					
분산제	습윤 분산제	중량부					
평가	(1) 점도 (η 25)	mPa·s	340	370	600	700	320
	(2) 잉크젯 토출성		○○	○○	○○	○○	○○
	(3) 경화성 조성물의 가시광선 투과율		○○	○○	○○	○○	○○
	(4) 경화성 조성물의 경화율 X의 전광선 투과율		○○	○○	○○	○○	○○
	(5) 표면 평탄성		○	○	○	○	○
	(6) 예지 부분의 형상		○	○	○	○	○○
	(7) 기판의 휨		○	○	○	○○	○
	(8) 기판과 보호층의 접착성		○	○	○	○	○
	(9) 고온고습 시험 후의 광도 보존성		○	○	○	○○	○○

[0219]

표 3

			실시에 11	실시에 12	실시에 13	실시에 14	실시에 15
제1 다관능(메트) 아크릴레이트 화합물 (A)	트리시클로메탄올디아크릴레이트	중량부	15		54	50	50
	에폭시화 시클로헥산메탄올디아크릴레이트	중량부		15			
제2 다관능(메트) 아크릴레이트 화합물 (B)	에틸렌옥사이드 변성 비스페놀 A 디아크릴레이트	중량부	65	65	30	30	
	폴리에틸렌글리콜(200)디아크릴레이트	중량부					
	폴리에틸렌글리콜(400)디아크릴레이트	중량부					30
	폴리에틸렌글리콜(600)디아크릴레이트	중량부					
	폴리프로필렌글리콜디아크릴레이트	중량부	10	10	10	10	10
다른 다관능(메트) 아크릴레이트 화합물	1,6-헥산디올디아크릴레이트	중량부					
광중합 개시제 (C)	2-(디메틸아미노)-2-[4-메틸페닐]페닐]-1-[4-4-모르폴리닐]페닐]-1-부타논	중량부					
	페닐비스(2,4,6-트리메틸벤조일)포스핀옥사이드	중량부				10	
	1-히드록시시클로헥실페닐케톤	중량부	10	10	6		10
충진제	산화티타늄	중량부					
분산제	습윤 분산제	중량부					
평가	(1) 점도 (η 25)	mPa·s	1200	1500	400	520	240
	(2) 잉크젯 토출성		○	○	○○	○○	○○
	(3) 경화성 조성물의 가시광선 투과율		○○	○○	○○	○	○○
	(4) 경화성 조성물의 경화율 X의 전광선 투과율		○○	○○	○○	○	○○
	(5) 표면 평탄성		○	○	○	○	○
	(6) 예지 부분의 형상		○○	○	○	○○	○○
	(7) 기판의 휨		○○	○	○○	○○	○
	(8) 기판과 보호층의 접착성		○	○	○	○	○
	(9) 고온고습 시험 후의 광도 보존성		○	○	○○	○○	○

[0220]

표 4

			실시에 16	실시에 17	실시에 18	실시에 19
제1 다관능(메트) 아크릴레이트 화합물 (A)	트리스클로로메탄디메탄올디아크릴레이트	중량부		50	50	70
	에폭시화 시클로헥산페탄올디아크릴레이트	중량부	50			
제2 다관능(메트) 아크릴레이트 화합물 (B)	에틸렌옥사이드 변성 비스페놀 A 디아크릴레이트	중량부	30		30	
	폴리에틸렌글리콜(200)디아크릴레이트	중량부				20
	폴리에틸렌글리콜(400)디아크릴레이트	중량부				
	폴리에틸렌글리콜(600)디아크릴레이트	중량부		30		
	폴리프로필렌글리콜디아크릴레이트	중량부	10	10	10	
다른 다관능(메트) 아크릴레이트 화합물	1,6-헥산디올디아크릴레이트	중량부				
광중합 개시제 (C)	2-(디메틸아미노)-2-[4-페닐페닐]메틸]-1-[4-4-모르폴리닐]페닐]-1-부타논	중량부				
	페닐비스(2,4,6-트리메틸벤조일)포스핀옥사이드	중량부				
	1-히드록시시클로헥실페닐케톤	중량부	10	10	10	10
충진제	산화티타늄	중량부		1	1	
분산제	습윤 분산제	중량부		0.1	0.1	
평가	(1) 점도 (η 25)	mPa·s	580	300	500	120
	(2) 잉크젯 토출성		○○	○○	○○	○○
	(3) 경화성 조성물의 가시광선 투과율		○○	○○	○○	○○
	(4) 경화성 조성물의 경화율 X의 전광선 투과율		○○	○○	○○	○○
	(5) 표면 평탄성		○	○	○	○
	(6) 예지 부분의 형상		○	○○	○○	○
	(7) 기판의 휨		○○	○○	○○	○
	(8) 기판과 보호층의 접착성		○	○	○	○
	(9) 고온고습 시험 후의 평도 보존성		○	○○	○○	○

[0221]

표 5

			비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4	비교예 5
제1 다관능(메트) 아크릴레이트 화합물 (A)	트리시클로메탄올디아크릴레이트	중량부		50			
	에폭시화 시클로헥산메탄올디아크릴레이트	중량부		40	40	50	
제2 다관능(메트) 아크릴레이트 화합물 (B)	에틸렌옥사이드 변성 비스페놀 A 디아크릴레이트	중량부	65		35		30
	폴리에틸렌글리콜(200)디아크릴레이트	중량부					
	폴리에틸렌글리콜(400)디아크릴레이트	중량부					
	폴리에틸렌글리콜(600)디아크릴레이트	중량부					
	폴리프로필렌글리콜디아크릴레이트	중량부	25				10
다른 다관능(메트) 아크릴레이트 화합물	1,6-헥산디올디아크릴레이트	중량부				40	50
광중합 개시제 (C)	2-(디메틸아미노)-2-[4-페닐페닐]페틸]-1-[4-4'-모르폴리닐]페닐]-1-부타논	중량부			25		
	페닐비스(2,4,6-트리메틸벤조일)포스핀옥사이드	중량부					
	1-히드록시시클로헥실페닐케톤	중량부	10	10		10	10
충진제	산화티타늄	중량부					
분산제	습윤 분산제	중량부					
평가	(1) 점도 (η 25)	mPa·s	1000	320	2400	240	280
	(2) 잉크젯 토출성		○	○○	×	○○	○○
	(3) 경화성 조성물의 가시광선 투과율		○○	○○	○	○○	○○
	(4) 경화성 조성물의 경화율 X의 전광선 투과율		○○	○○	○	○○	○○
	(5) 표면 평탄성		○	○	-	○	○
	(6) 예지 부분의 형상		△	○○	-	○	○
	(7) 기판의 휨		○	×	-	×	○
	(8) 기판과 보호층의 접착성		×	×	-	×	×
	(9) 고온고습 시험 후의 광도 보존성		×	○○	-	○	×

[0222]

표 6

			비교예 6	비교예 7	비교예 8
제1 다관능(메트) 아크릴레이트 화합물 (A)	트리시클로메탄올디아크릴레이트	중량부			5
	에폭시화 시클로헥산메탄올디아크릴레이트	중량부		50	
제2 다관능(메트) 아크릴레이트 화합물 (B)	에틸렌옥사이드 변성 비스페놀 A 디아크릴레이트	중량부	30		
	폴리에틸렌글리콜(200)디아크릴레이트	중량부			89
	폴리에틸렌글리콜(400)디아크릴레이트	중량부			
	폴리에틸렌글리콜(600)디아크릴레이트	중량부			
	폴리프로필렌글리콜디아크릴레이트	중량부	10		
다른 다관능(메트) 아크릴레이트 화합물	1,6-헥산디올디아크릴레이트	중량부			
광중합 개시제 (C)	2-(디메틸아미노)-2-[4-페닐페닐]페틸]-1-[4-4'-모르폴리닐]페닐]-1-부타논	중량부			
	페닐비스(2,4,6-트리메틸벤조일)포스핀옥사이드	중량부			
	1-히드록시시클로헥실페닐케톤	중량부	10	10	6
충진제	산화티타늄	중량부			
분산제	습윤 분산제	중량부			
평가	(1) 점도 (η 25)	mPa·s	190	340	60
	(2) 잉크젯 토출성		○○	○○	○○
	(3) 경화성 조성물의 가시광선 투과율		○○	○○	○○
	(4) 경화성 조성물의 경화율 X의 전광선 투과율		○○	○○	○○
	(5) 표면 평탄성		○	○	○
	(6) 예지 부분의 형상		×	×	×
	(7) 기판의 휨		○	○	○
	(8) 기판과 보호층의 접착성		×	×	○
	(9) 고온고습 시험 후의 광도 보존성		×	×	○○

[0223]

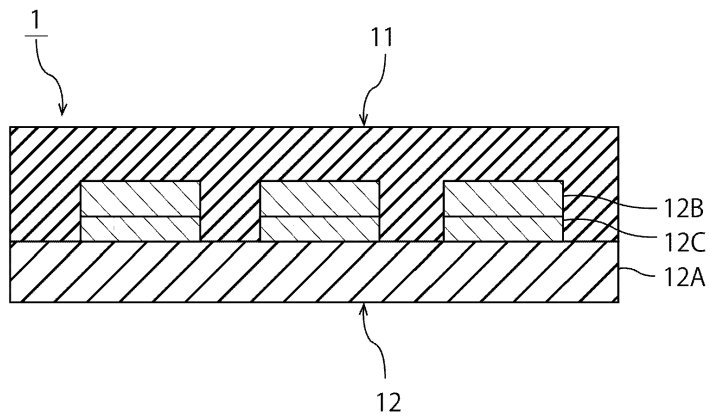
부호의 설명

[0224]

- 1: LED 모듈
- 11: LED 보호층
- 12: 기판
- 12A: 기판 본체
- 12B: LED 칩
- 12C: 전극
- 21: LED 표시 장치

도면

도면1



도면2

