



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월03일
 (11) 등록번호 10-1924567
 (24) 등록일자 2018년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21V 8/00 (2016.01) *G02F 1/1335* (2006.01)
 (52) CPC특허분류
G02B 6/0085 (2013.01)
G02F 1/133615 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0172588
 (22) 출원일자 2016년12월16일
 심사청구일자 2016년12월16일
 (65) 공개번호 10-2018-0070183
 (43) 공개일자 2018년06월26일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2007119735 A*
 JP2008169513 A
 JP2004101693 A
 JP2001297615 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 에스케이씨하이테크앤마케팅(주)
 충청남도 천안시 서북구 성거읍 성거길 112
 (72) 발명자
 나성관
 서울특별시 서초구 효령로72길 14, 10동 1004호
 (서초동, 현대아파트)
 (74) 대리인
 제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 10 항

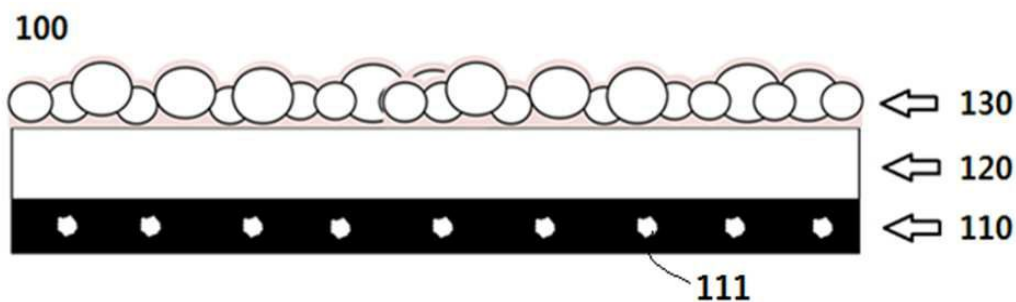
심사관 : 송병준

(54) 발명의 명칭 **방열 차폐시트 및 이의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 방열 차폐시트 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 본 발명은 플라스틱 수지, 및 그래핀 또는 그래파이트를 포함하는 방열 차폐시트를 제공함으로써, 에지 방식의 백라이트 유닛(Edge type BLU)의 LED 광원에서 발생하는 빛의 에너지 효율을 증가시켜 액정 디스플레이의 휘도 저하를 개선할 수 있다. 또한, LED 광원에서 발생하는 고열 및 불균일한 열에 의한 시트 주름(wave), 오프의 발생으로 인한 액정 디스플레이의 화질 저하, LED 패널 수명 단축의 문제점 등을 해결할 수 있다. 그러므로, 상기 방열 차폐시트를 포함하는 BLU는 에너지 효율이 높고 광학 특성의 저하가 미비하며 내구성이 우수하므로, 이를 이용하는 액정디스플레이의 휘도, 화질, 수명 등을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H05K 7/20481 (2013.01)

H05K 9/0081 (2013.01)

G02F 2001/133628 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기재층; 및

상기 기재층의 일면에 코팅된 방열 차폐층을 포함하고,

상기 방열 차폐층이 플라스틱 수지, 및 그래핀을 포함하며,

상기 기재층의 타면에 플라스틱 수지 및 상기 플라스틱 수지 내에 분산된 열전도성 입자를 포함하는 비드코팅층을 포함하고, 상기 열전도성 입자가 금속 입자, 금속산화물 입자, 카본계 입자 또는 이들의 혼합물인, 방열 차폐시트.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 방열 차폐층이 상기 플라스틱 수지 100 중량부에 대하여 상기 그래핀을 100 내지 500중량부로 포함하는, 방열 차폐시트.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 방열 차폐층이 1 μ m 내지 20 μ m의 두께를 갖는, 방열 차폐시트.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 플라스틱 수지가 아크릴계 수지, 아크릴계 공중합 수지, 비닐계 공중합 수지, 페놀 수지, 에폭시 수지, 불포화 폴리에스테르 수지, 아미노계 수지 및 이들의 혼합 수지로 이루어진 군으로부터 선택되는, 방열 차폐시트.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 기재층이 백색 폴리에스테르 필름이고, 상기 방열 차폐층이 상기 플라스틱 수지 100 중량부에 대하여 상기 그래핀을 100 내지 500중량부로 포함하는, 방열 차폐시트.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 방열 차폐시트가 먼 방향에 대해 0.5W/m·K 내지 2.0 W/m·K의 열전도율 및 0.3mm²/s 내지 2.0mm²/s의 열확산도를 갖는, 방열 차폐시트.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 방열 차폐시트가 1% 이하의 투과율을 갖는, 방열 차폐시트.

청구항 8

제6항에 있어서,
상기 방열 차폐시트가 1% 이상의 휘도 상승률을 갖는, 방열 차폐시트.

청구항 9

플라스틱 수지 내에 그래핀을 분산시켜 수지 조성물을 제조하는 단계; 및
상기 수지 조성물을 기재층의 일면에 코팅하여 방열 차폐층을 형성하는 단계; 및
상기 기재층의 타면에 플라스틱 수지 및 상기 플라스틱 수지 내에 분산된 열전도성 입자를 포함하는 비드코팅층을 형성하는 단계를 포함하는, 방열 차폐시트의 제조방법.

청구항 10

방열 차폐시트, 도광판, 집광시트 및 확산시트를 포함하는 백라이트 유닛에 있어서,
상기 방열 차폐시트가 기재층 및 상기 기재층 상에 배치된 방열 차폐층을 포함하고,
상기 방열 차폐층이 플라스틱 수지 및 상기 플라스틱 수지 내에 분산된 그래핀을 포함하며,
상기 기재층의 타면에 플라스틱 수지 및 상기 플라스틱 수지 내에 분산된 열전도성 입자를 포함하는 비드코팅층을 포함하고, 상기 열전도성 입자가 금속 입자, 금속산화물 입자, 카본계 입자 또는 이들의 혼합물인, 백라이트 유닛.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 백라이트 유닛 시스템 내부에서 누설되는 광의 손실을 최소화시킴으로써 빛에 대한 에너지 효율을 증가시키고, 광원으로부터 발생하는 불균일한 열을 확산시켜 시트 주름(wave)이나 옴과 같은 변형을 방지하는 방열 차폐시트 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판형 디스플레이로서 널리 이용되는 액정표시장치(liquid crystal display; LCD)는 외부에서 들어오는 빛의 양을 조절하여 화상을 표시하는 수광성 장치이기 때문에, 화면 전체에 균일한 밝기를 유지할 수 있는 배면 광원 형태의 백라이트 유닛(back light unit; BLU)이 필요하다. BLU는 스스로 빛을 내지 못하는 LCD에 램프 빛을 공급해 정보를 표현할 수 있도록 하는 장치이다.

[0003] 이러한 BLU는 광원을 액정패널 밑면에 두어 기관 전면을 직접 조광하는 직하 방식(Top-Down method system)과 액정 패널 일측면 또는 양측면에 광원을 두어 도광판 및 반사시트 등에 의해 광선을 반사시켜 확산시키는 에지 방식(Edge illumination system)으로 나누어진다. 일반적으로 디스플레이 전자 기기의 슬림화, 저소비전력화, 고성능화로 인해 에지방식의 BLU를 채택하고 있다.

[0004] 상기 에지 방식의 BLU에 사용되는 광원은 주로 발광다이오드(LED)가 사용된다. 상기 LED는 점광원으로서 입력된 전력의 80% 이상이 열에너지로 전환되어 광원으로부터 발생하는 열에 의한 시트 변형, 화상 얼룩, LCD 패널 수

명 단축 등의 문제점을 갖는다. 따라서, LED 광원으로부터 발생되는 열을 외부로 신속하게 방출하여 전자 기기가 열에 의해 손상되는 것을 방지해야 한다. 또한, 저소비전력으로 인해 빛에 대한 에너지 효율을 증가시키기 위해서는 BLU LED 광원에서 출광되는 빛의 광 손실을 최소화하는 것이 중요하다. 그러므로, 시스템 내부에서 발생한 열에너지를 외부로 방출시키기 위해 방열 시트 및 BLU 시스템 내부에서 누설되는 광의 손실을 방지하기 위한 차폐 시트가 요구된다.

[0005] 대한민국 공개특허공보 제 10-2011-0082327호는 일면에 요철이 형성된 표면 보호층을 구비하고 반사필름과 투명 필름을 합지하는 구성에 의해 열에 의한 변형을 최소화하는 반사시트를 개시하고 있다. 그러나 이와 같은 종래의 반사시트는 광원에서 발생된 열을 방출하거나 확산시키지는 못하므로 열에 의한 변형을 방지하는데 한계가 있다. 대한민국 공개특허공보 제10-2016-0034035호는 방열시트 및 차폐시트를 갖는 LED 조명을 개시하고 있으나, 상기 특허에서는 알루미늄과 같은 금속 재질로 이루어진 차폐시트를 개시하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2011-0082327호
 (특허문헌 0002) 대한민국 공개특허공보 제10-2016-0034035호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명은 광원에서 발생된 열을 효과적으로 확산시켜 열에 의한 변형을 방지하고, 백라이트 유닛 시스템 내부에서 발생하는 광의 손실을 방지할 수 있는 방열 차폐시트를 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은, 상기 방열 차폐시트의 제조방법을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 또 다른 목적은, 상기 방열 차폐시트를 포함하는 백라이트 유닛을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 기재층; 및 상기 기재층 일면에 코팅된 방열 차폐층을 포함하고, 상기 방열 차폐층이 플라스틱 수지, 및 그래핀 또는 그라파이트를 포함하는 방열 차폐시트를 제공한다.

[0011] 상기 다른 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 플라스틱 수지 내에 그래핀 또는 그라파이트를 분산시켜 수지 조성물을 제조하는 단계; 및 상기 수지 조성물을 기재층 상에 코팅하여 방열 차폐층을 형성하는 단계;를 포함하는 방열 차폐시트의 제조방법을 제공한다.

[0012] 상기 다른 목적을 달성하기 위해 본 발명은 방열 차폐시트, 도광판, 확산시트 및 집광시트를 포함하는 백라이트 유닛에 있어서, 상기 방열 차폐시트가 기재층 및 상기 기재층 상에 배치된 방열 차폐층을 포함하고, 상기 방열 차폐층이 플라스틱 수지 및 상기 플라스틱 수지 내에 분산된 그래핀 또는 그라파이트를 포함하는 백라이트 유닛을 제공한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명은 플라스틱 수지, 및 그래핀 또는 그라파이트를 포함하는 방열 차폐시트를 제공함으로써, 예지 방식의 백라이트 유닛(Edge type BLU)의 LED 광원에서 발생하는 빛의 에너지 효율을 증가시켜 액정 디스플레이의 휘도 저하를 개선할 수 있다. 또한, LED 광원에서 발생하는 고열 및 불균일한 열에 의한 시트 주름(wave), 옴의 발생으로 인한 액정 디스플레이의 화질 저하, LED 패널 수명 단축의 문제점 등을 해결할 수 있다. 그러므로, 상기 방열 차폐시트를 포함하는 BLU는 에너지 효율이 높고 광학 특성의 저하가 미비하며 내구성이 우수하므로, 이를

이용하는 액정디스플레이의 휘도, 화질, 수명 등을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 방열 차폐시트의 단면도를 도시한 것이다.
- 도 2는 본 발명의 일례에 따른 백라이트 유닛의 단면도를 도시한 것이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예 9, 비교예 4 및 대조군(광원만을 촬영한 사진)에 대한 빛의 누설량 유무를 사진으로 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0016] 본 발명은 기재층; 및 상기 기재층 일면에 코팅된 방열 차폐층을 포함하고,
- [0017] 상기 방열 차폐층은 플라스틱 수지, 및 그래핀 또는 그라파이트를 포함하는 방열 차폐시트를 제공한다.
- [0018] 도 1에서 보는 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 방열 차폐시트(100)는 기재층(120) 및 상기 기재층의 일면에 코팅된 방열 차폐층(110)을 포함할 수 있고, 상기 방열 차폐층(110)은 플라스틱 수지, 및 그래핀 또는 그라파이트(111)를 포함할 수 있다.
- [0019] 이하 각 구성을 구체적으로 설명한다.

[0020] 기재층

- [0021] 상기 기재층은 폴리에스테르 수지, 아크릴계 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리올레핀 수지, 에폭시 수지, 폴리염화비닐 수지, 아크릴아미드계 수지, 또는 이들의 혼합 수지를 포함할 수 있다.
- [0022] 구체적으로, 상기 기재층은 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리에틸렌 수지, 폴리프로필렌 수지, 에폭시 수지, 폴리에틸렌나프탈레이트 수지, 또는 이들의 혼합 수지를 포함할 수 있다.
- [0023] 일례로서, 상기 기재층은 백색 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름일 수 있다.
- [0024] 상기 기재층은 두께가 20 μ m 내지 350 μ m의 범위, 50 μ m 내지 350 μ m의 범위, 또는 100 μ m 내지 350 μ m의 범위일 수 있다. 기재층의 두께가 상기 바람직한 범위일 때, 광투과 효율이 우수하여 휘도 저하 문제가 발생하지 않으면서 백라이트 유닛(BLU)의 슬림화가 용이할 수 있다.

[0025] 방열 차폐층

- [0026] 상기 방열 차폐층(110)은 플라스틱 수지, 및 그래핀(graphene) 또는 그라파이트(graphite)(111)를 포함할 수 있고, 자세하게는 플라스틱 수지 및 그래핀을 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 플라스틱 수지는 열경화성 수지, UV 경화성 수지, 수분경화성 수지 또는 이들의 혼합물일 수 있다. 상기 열경화성 수지의 예로는 에폭시 수지, 페놀 수지, 우레탄 수지, 폴리에스테르 수지, 아미노계 수지 등을 들 수 있다. 상기 UV 경화성 수지의 예로는 아크릴계 수지, 비닐계 수지 등을 들 수 있다. 상기 수분경화성 수지의 예로는 일액형 실리콘 수지 등을 들 수 있다.
- [0028] 구체적으로, 상기 플라스틱 수지는 아크릴계 수지, 아크릴계 공중합 수지, 비닐계 공중합 수지, 페놀 수지, 에폭시 수지, 불포화 폴리에스테르 수지, 아미노계 수지 및 이들의 혼합 수지로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.

- [0029] 상기 플라스틱 수지의 보다 구체적인 예로는 (메트)아크릴레이트 수지, 불포화 폴리에스테르 수지, 폴리에스테르 (메트)아크릴레이트 수지, 실리콘 우레탄 (메트)아크릴레이트 수지, 실리콘 폴리에스테르 (메트)아크릴레이트 수지, 불소 우레탄 (메트)아크릴레이트 수지, 페놀 수지, 에폭시 수지, 우레아 폼알데히드 수지, 멜라민 폼알데히드 수지 및 이들의 혼합물을 들 수 있다.
- [0030] 일례로서, 상기 플라스틱 수지는 아크릴계 공중합 수지 또는 비닐계 공중합 수지일 수 있다.
- [0031] 상기 방열 차폐층은 상기 플라스틱 수지 100 중량부에 대하여 상기 그래핀 또는 그라파이트를 10 내지 600중량부, 자세하게는 100 내지 500중량부로 포함할 수 있다. 상기 그래핀 또는 그라파이트는 구조적 특성, 즉, 탄소 원자를 재결정화시킨 결정성 흑연이므로, 방열 차폐시트의 투과율, 및 휘도를 향상시켜 누설광을 차단할 뿐만 아니라, 열전도율 및 열확산도와 같은 내열성 측면 및, 반사율 측면에서도 유리한 장점이 있다. 또한, 상기 방열 차폐층은 상기 그래핀 또는 그라파이트에 의해 정전방지(anti-statics) 특성이 발휘되어, 상기 방열 차폐층, 나아가 차폐시트가 구비되는 BLU 내의 외부 환경성 이물 혼입 차단 및 이물 부착을 예방할 수 있으며, BLU 내의 정전기(전하가 정지 상태에 있어 흐르지 않고 머물러 있는 전기)를 방지할 수 있어, BLU의 신뢰성 및 수명 특성을 높일 수 있다.
- [0032] 상기 그래핀 또는 그라파이트는 구상 또는 비구상의 입자 형태일 수 있고, 5nm 내지 100 μ m, 자세하게는 5nm 내지 20 μ m의 입경을 가질 수 있다. 또한, 상기 방열 차폐층은 1 μ m 내지 30 μ m, 자세하게는 1 μ m 내지 20 μ m, 보다 자세하게는 1 μ m 내지 15 μ m의 두께를 가질 수 있다. 상기 범위 내일 때, 먼 방향의 열전도율 및 열확산도의 효율이 향상될 수 있고, 누설광 방지 측면에서 보다 유리하다.
- [0033] 상기 방열 차폐층은 필요에 따라, 필러, 열경화제, UV 경화제, 경화촉진제, 커플링제, 산화방지제, 계면활성제, 라디칼 개시제, 용매 및 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.
- [0034] 상기 필러는 경질 아크릴레이트, 폴리스티렌, 나일론, 연질 아크릴레이트 및 실리콘 중에서 선택된 재질을 포함하는 유기 고분자 필러일 수 있으며, 이들 중 내용제성이 좋고 분산이 용이한 경질 아크릴레이트가 바람직하다. 상기 필러는 구형이 바람직하며, 0.5 μ m 내지 5 μ m, 바람직하게는 0.8 μ m 내지 3 μ m의 평균 입경을 가질 수 있다. 상기 필러는 그 굴절율이 상기 플라스틱 수지의 굴절율과의 차이가 0.02 이상인 것이 바람직하다. 상기 필러는 방열 차폐층을 이루는 플라스틱 수지 100 중량부에 대하여 40 내지 80 중량부, 바람직하게는 50 내지 60 중량부의 양으로 사용될 수 있다.
- [0035] 상기 열경화제는 통상적으로 열경화성 수지를 열경화하기 위해서 사용할 수 있는 것이면 특별히 한정되지 않으며, 예컨대, 아민계 경화제, 산무수물계 경화제, 이미다졸계 경화제, 카르복실산계 경화제, 유기산히드라지드계 경화제, 페놀계 경화제, 폴리올계 경화제, 옥사졸린계 경화제, 멜라민계 경화제 또는 이들의 혼합물 등을 들 수 있다.
- [0036] 상기 UV 경화제는 통상적으로 UV 경화형 수지를 경화하기 위해서 사용할 수 있는 것이면 특별히 한정되지 않으며, 트리아릴술포늄 헥사플루오로안티몬나이트(triarylsulphonium hexafluoroantimonite), 트리아릴설포늄 헥사플루오로포스페이트(triarylsulphonium hexafluorophosphate) 및 디아릴아이오도늄염(diaryliodonium salt)과 같은 양이온성 광개시제를 포함한다.
- [0037] 상기 경화촉진제는, 열경화성 수지와 열경화제의 반응을 촉진하는 기능을 수행할 수 있는 것이면 어느 것이든 사용 가능하고, 예컨대, 이미다졸계 경화촉진제, 포스핀계 경화촉진제, 암모늄계 경화촉진제, 루이스산계 경화촉진제 또는 이들의 혼합물 등을 들 수 있다.
- [0038] 상기 커플링제는 실란계, 티타네이트계, 알루미늄네이트계, 실리콘계 커플링제 등을 들 수 있으며, 이들 커플링제는 단독으로 또는 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0039] 상기 산화방지제로서는 페놀계, 유황계 또는 인계 산화방지제를 들 수 있고, 상기 산화방지제는 열경화성 수지 조성물의 열경화시의 산화 열화를 방지함으로써 경화물의 내열 안정성을 향상시키기 위하여 사용될 수 있다.
- [0040] 상기 계면활성제는 분자 속에 일정 길이의 탄화수소 소수기와 -COONa, -OSO₃Na 라는 친수기를 분자 속에 가지는

화합물로서 음이온 계면활성제, 양이온 계면활성제, 비이온계면활성제, 양성계면활성제, 술포산염(sulphonates), 황산염 또는 황산에스테르염(sulfates), 에톡시레이트(ethoxylate) 등을 들 수 있으며, 이들 계면활성제는 단독으로 또는 혼합하여 사용할 수 있다.

- [0041] 상기 라디칼 개시제는 단량체 존재 하에서 라디칼을 생성하는 화합물로서, 유기 과산화물, 하이드로과산화물, 알킬 화합물, 아조 화합물 등을 들 수 있으며, 이들 라디칼 개시제는 단독으로 또는 혼합으로 사용할 수 있다.
- [0042] 상기 용매는 전술한 고분자 수지와 상용성을 가지되 이들과 반응하지 않는 것으로서, 수지 조성물에 사용되는 공지의 용매이면 어느 것이나 사용 가능하다. 이러한 용매의 예로는 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤, 톨루엔, 자일렌, 부틸아세테이트 또는 사이클로헥산은 등을 들 수 있다. 상기 용매는 단독 또는 2종 이상을 배합하여 사용할 수 있다.
- [0043] 상기 방열 차폐시트(100)는 일레로서, 상기 기재층은 백색 폴리에스테르 필름이고, 상기 방열 차폐층은 상기 플라스틱 수지 100 중량부에 대하여 상기 그래핀 또는 그래파이트를 100 내지 500중량부로 포함할 수 있다.
- [0044] 나아가, 상기 방열 차폐시트(100)는 비드코팅층(130)을 추가적으로 더 포함할 수 있다.
- [0045] 상기 비드코팅층(130)은 플라스틱 수지, 및 상기 플라스틱 수지 내에 분산된 열전도성 입자를 포함할 수 있다.
- [0046] 상기 비드코팅층은 두께가 100nm 내지 10 μ m의 범위, 보다 구체적으로 1 μ m 내지 5 μ m의 범위일 수 있다. 상기 비드코팅층의 두께가 상기 바람직한 범위일 때, 면 방향의 열전도율의 효율이 좋아지는 이점이 있다.
- [0047] 상기 플라스틱 수지는 열경화성 수지, UV 경화성 수지, 수분경화성 수지 또는 이들의 혼합물일 수 있다. 상기 열경화성 수지의 예로는 에폭시 수지, 페놀 수지, 우레탄 수지, 폴리에스테르 수지, 아미노계 수지 등을 들 수 있다. 상기 UV 경화성 수지의 예로는 아크릴계 수지, 비닐계 수지 등을 들 수 있다. 상기 수분경화성 수지의 예로는 일액형 실리콘 수지 등을 들 수 있다.
- [0048] 상기 플라스틱 수지의 보다 구체적인 예로는 (메트)아크릴레이트 수지, 불포화 폴리에스테르 수지, 폴리에스테르 (메트)아크릴레이트 수지, 실리콘 우레탄 (메트)아크릴레이트 수지, 실리콘 폴리에스테르 (메트)아크릴레이트 수지, 불소 우레탄 (메트)아크릴레이트 수지, 페놀 수지, 에폭시 수지, 우레아 포름알데히드 수지, 멜라민 포름알데히드 수지 및 이들의 혼합물을 들 수 있다. 자세하게는 일반적인 광 차폐성 확산시트에 사용되는 수지인 열경화성 수지를 사용하는 것이, 내열, 내습, 내UV 특성 면에서 바람직하다.
- [0049] 상기 열전도성 입자들은 금속 입자, 금속산화물 입자, 카본계 입자일 수 있고, 상기 카본계 입자는 탄소 동소체 입자일 수 있다. 구체적으로, 상기 열전도성 입자들은 알루미늄(Al), 구리(Cu), 산화알루미늄(Al_2O_3) 등일 수 있고, 자세하게는, 금속산화물 입자일 수 있다. 상기 금속산화물 입자의 예로는 산화알루미늄(Al_2O_3), 산화마그네슘(MgO), 산화포타슘(K_2O), 산화베릴륨(BeO) 또는 이들의 조합을 들 수 있다. 상기 금속산화물 입자는 투명하면서도 그 자체로 반사 특성을 가지고 있기 때문에, 방열 차폐시트의 반사율과 휘도를 향상시킬 수 있다.
- [0050] 상기 열전도성 입자들은 구상 또는 비구상의 형상을 가질 수 있다.
- [0051] 상기 열전도성 입자들은 상기 플라스틱 수지 100 중량부에 대해 200 내지 500 중량부로 상기 비드코팅층에 포함될 수 있다. 구체적으로, 상기 열전도성 입자들의 첨가량은 플라스틱 수지 100 중량부에 대해 350 내지 400 중량부일 수 있다. 상기 열전도성 입자들은 5nm 내지 100nm, 자세하게는 10nm 내지 50nm 범위의 입경을 가질 수 있다. 상기 열전도성 입자들의 첨가량 및 입경이 상기 범위 내일 때, 면 방향의 열전도율 및 열확산도의 효율이 좋아지는 이점이 있다.
- [0052] 나아가, 상기 열전도성 입자를 포함하는 상기 방열 차폐시트는 비드코팅층에 분산된 열전도성 입자로 인해 반사 기능이 향상되어 높은 반사율을 가질 수 있다.

- [0053] 상기 비드코팅층은 필요에 따라 필러, 열경화제, UV 경화제, 경화촉진제, 커플링제, 광산발생제, 산화방지제, 계면활성제, 라디칼 개시제, 용매 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있으며, 자세한 설명은 앞서 예시한 바와 같다.
- [0054] 상기 방열 차폐시트는 먼 방향(수평방향)에 대해 0.5 W/m·K 이상, 1.0 W/m·K 이상, 1.5 W/m·K 이상, 0.5W/m·K 내지 2.0 W/m·K, 1.0W/m·K 내지 2.0 W/m·K, 또는 1.5W/m·K 내지 2.0 W/m·K의 열전도율(thermal conductivity)을 가질 수 있다. 나아가, 상기 방열 차폐시트는 먼 방향에 대해 0.3 mm²/s 이상, 0.8 mm²/s 이상, 1.2 mm²/s 이상, 1.5 mm²/s 이상, 0.3mm²/s 내지 2.0mm²/s, 0.8mm²/s 내지 2.0mm²/s, 1.2mm²/s 내지 2.0mm²/s, 또는 1.5mm²/s 내지 2.0mm²/s의 열확산도(thermal diffusivity)을 가질 수 있다(시험예 2 참조).
- [0055] 또한, 상기 방열 차폐시트는 그래핀 또는 그래파이트에 의해 낮은 투과율을 가질 수 있고, 구체적으로, 1% 이하의 투과율을 가질 수 있다(시험예 3 참조).
- [0056] 나아가, 상기 방열 차폐시트는 1% 이상의 휘도 상승률을 가질 수 있다(시험예 1 참조).
- [0057] 또한, 본 발명은 플라스틱 수지 내에 그래핀 또는 그래파이트를 분산시켜 수지 조성물을 제조하는 단계; 및 상기 수지 조성물을 기재층 상에 코팅하여 방열 차폐층을 형성하는 단계;를 포함하는 방열 차폐시트의 제조방법을 제공한다.
- [0058] 구체적으로, 본 발명의 제조방법은 플라스틱 수지 내에 그래핀 또는 그래파이트를 분산시켜 수지 조성물을 제조하는 단계를 포함한다. 상기 그래핀 또는 그래파이트의 함량, 입경 등에 대한 설명은 앞서 예시한 바와 같다. 상기 그래핀 또는 그래파이트는 앞서 예시한 바와 같은 특성을 가질 때 분산능이 향상되어 균일한 수지 조성물을 제조할 수 있다. 또한, 상기 플라스틱 수지의 구체적인 종류는 앞서 예시한 바와 같다. 상기 분산 방법은 졸겔(sol-gel)법, 스토버(Stober)법, 역상 마이크로에멀전법 등의 방법을 이용할 수 있다.
- [0059] 이후, 본 발명의 제조방법은 상기 수지 조성물을 기재층 상에 코팅하여 방열 차폐층을 형성하는 단계를 포함한다. 상기 기재층의 구체적인 조성 및 두께 범위는 앞서 예시한 바와 같다. 자세하게는 상기 기재층으로서 백색 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름을 사용할 수 있다. 이와 같은 백색 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름은 통상적인 방법으로 제조될 수 있다. 상기 코팅의 구체적인 두께 범위는 앞서 예시한 바와 같다. 상기 코팅은 습식코팅(wet coating)으로 수행될 수 있다.
- [0060] 또한, 본 발명의 제조방법은 플라스틱 수지 내에 열전도성 입자들을 분산시켜 제조된 수지 조성물을 코팅하여 비드코팅층을 형성하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 상기 플라스틱 수지 조성물, 열전도성 입자, 비드코팅층의 두께 범위 및 분산 방법에 대한 자세한 설명은 앞서 예시한 바와 같다.
- [0061] 일례로서, 상기 제조방법에 따르면 상기 방열 차폐시트는 기재층 및 상기 기재층 일면에 방열 차폐층이 형성될 수 있다.
- [0062] 다른 일례로서, 상기 제조방법에 따르면 상기 방열 차폐시트는 기재층 및 상기 기재층 일면에 방열 차폐층, 상기 기재층 타면에 비드코팅층이 형성될 수 있다.
- [0063] 또한, 본 발명은 방열 차폐시트, 도광판, 집광시트 및 확산시트를 포함하는 백라이트 유닛에 있어서, 상기 방열 차폐시트가 기재층 및 상기 기재층 상에 배치된 방열 차폐층을 포함하고, 상기 방열 차폐층이 플라스틱 수지 및 상기 플라스틱 수지 내에 분산된 그래핀 또는 그래파이트를 포함하는 백라이트 유닛을 제공한다.
- [0064] 도 2를 참조하여, 상기 백라이트 유닛(200)은, 도광판(230), 상기 도광판(230)에 인접하여 배치된 LED 광원(210), 및 상기 도광판(230)의 일면에 배치된 방열 차폐시트(220)를 포함할 수 있다. 상기 백라이트 유닛(200)

은 광학 특성 향상을 위해 확산 시트(260) 및/또는 집광시트(프리즘 시트;240, 250)를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 방열 차폐시트(220)는 앞서 설명한 방열 차폐시트와 구성 및 특성이 동일하다. 상기 광원(210)은 상기 도광판(230)의 측면(에지;edge)에 인접하여 배치될 수 있다. 즉, 상기 백라이트유닛(200)은 에지 조광 방식의 백라이트 유닛일 수 있다.

[0065] 본 발명에 따른 백라이트 유닛은 두께의 박막화 및 광원의 고출력화에 따른 온도 상승에도 방열 차폐시트의 변형이 없어서 광학특성 및 내구성이 향상될 수 있다.

[0066] 상술한 바와 같이, 본 발명은 플라스틱 수지, 및 그래핀 또는 그라파이트를 포함하는 방열 차폐시트를 제공함으로써, 에지 방식의 백라이트 유닛(Edge type BLU)의 LED 광원에서 발생하는 빛의 에너지 효율을 증가시켜 액정 디스플레이의 휘도 저하를 개선할 수 있다. 또한, LED 광원에서 발생하는 고열 및 불균일한 열에 의한 시트 주름(wave), 옴의 발생으로 인한 액정 디스플레이의 화질 저하, LED 패널 수명 단축의 문제점 등을 해결할 수 있다. 그러므로, 상기 방열 차폐시트를 포함하는 BLU는 에너지 효율이 높고 광학 특성의 저하가 미비하며 내구성이 우수하므로, 이를 이용하는 액정디스플레이의 휘도, 화질, 수명 등을 향상시킬 수 있다.

[0067] 이하, 구체적인 실시예 및 비교예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 하기 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로서, 본 발명이 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0068] **실시예 1**

[0069] 메타크릴에스터를 주성분으로 하는 비닐계 공중합 수지(애경화학㈜, 아크릴 공중합체, AOF-2018S) 100 중량부, Dispersion ink paste 형태의 그래핀 페이스트(XG SCIENCES) 100 중량부, 및 메틸에틸케톤으로 이루어진 혼합 용매(XGi94C, XG SCIENCES, Inc) 200 중량부를 혼합하여 수지 조성물을 제조하였다. 상기 수지 조성물을 기재층인 두께 188 μ m의 백색 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(SY100, SKC㈜)에 습식 코팅 방식으로 도포하여 두께 5 μ m의 코팅층을 형성한 후, 드라이어를 이용하여 80 $^{\circ}$ C에서 120초 동안 열 조사하여 경화시킴으로써 방열 차폐시트를 제조하였다.

[0070] **실시예 2 내지 12, 및 비교예 1 내지 4**

[0071] 하기 표 1에 기재된 바와 같이 그래핀의 함량, 차폐층의 두께, 및/또는 그래핀 대신 금속산화물을 사용하되 함량을 변화시킨 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 방열 차폐시트를 제조하였다. 이때, 비교예 4는 두께 188 μ m의 백색 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(SY100, SKC㈜)을 사용하였다.

[0072] **시험예 1 : 휘도**

[0073] 상기 실시예 1 내지 12 및 비교예 1 내지 4에서 제조된 각각의 방열 차폐시트들을 에지 조광 방식의 Edge LED V1 bar BLU 램프 및 도광판으로 구성된 백라이트 유닛에 적용하였다. 램프를 가동시킨 뒤, 각각의 방열 차폐시트에 대하여, (주)KONICA MINOLTA의 CS-2000(Spectroradiometer)를 사용하여 휘도를 측정하였다. 휘도의 경우 비교예 1의 시트의 휘도를 기준(100%)으로, 상대적인 휘도로 계산하였다. 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[0074] **시험예 2 : 열전도율 및 열확산도**

[0075] 상기 시험예 1과 같은 조건에서 상기 실시예 1 내지 12 및 비교예 1 내지 4에서 제조된 각각의 방열 차폐시트에 대하여 열평판법(guarded hot plate method)을 이용하여 열전도율 및 열확산도를 측정하였다. 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[0076] **시험예 3 : 투과율**

[0077] 상기 시험예 1과 같은 조건에서 상기 실시예 1 내지 12 및 비교예 1 내지 4에서 제조된 각각의 방열 차폐시트들에 대하여 NDH-2000 Haze Meter(NIPPON DENSHOKU 社)를 이용하여 투과율을 측정하였다. 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[0078] **시험예 4 : 누설량 유무**

[0079] 광원으로서 LED 점광원 램프를 실시예 9 및 비교예 4에서 제조된 차폐 방열시트의 배면에 100mm 이격되게 위치시키고 차폐 방열시트를 통해 광원을 바라보았을 때, 광원의 빛이 투과되는지 여부를 관찰하여 누설량 유무(광차폐 성능)를 평가하였다. 이때, 차폐 방열시트 없이 광원만을 촬영한 경우를 대조군으로서 상기 실시예 및 비교예와 비교하였다. 그 결과를 도 3에 사진으로 나타내었다.

표 1

[0080]

구분	그래핀	금속산화물 (Al ₂ O ₃)	차폐층 두께(μm)	투과율 (%)	휘도 (%)	누설광 유무	열전도율 (W/mK)	열확산도 (mm ² /s)
실시예1	100	0	5	0.93	101.3	시인×	1.60	1.54
실시예2	100	0	10	0.66	102.0	시인×	1.61	1.55
실시예3	100	0	15	0.51	102.4	시인×	1.63	1.58
실시예4	200	0	5	0.92	101.4	시인×	1.64	1.59
실시예5	200	0	10	0.54	102.2	시인×	1.65	1.60
실시예6	200	0	15	0.35	102.8	시인×	1.70	1.66
실시예7	400	0	5	0.89	101.6	시인×	1.66	1.61
실시예8	400	0	10	0.50	102.5	시인×	1.68	1.62
실시예9	400	0	15	0.19	103.2	시인×	1.78	1.72
실시예10	500	0	5	0.84	101.7	시인×	1.66	1.61
실시예11	500	0	10	0.63	102.1	시인×	1.68	1.62
실시예12	500	0	15	0.36	102.7	시인×	1.72	1.67
비교예1	0	400	5	2.31	100.0	시인○	0.80	0.77
비교예2	0	400	10	2.27	100.0	시인○	0.79	0.76
비교예3	0	400	15	2.24	100.1	시인○	0.79	0.76
비교예4	0	0	-	2.40	100.0	시인○	0.29	0.24

[0081] 상기 표 1 및 도 3을 살펴보면, 본 발명에 따른 실시예 1 내지 12의 방열 차폐시트들은 비교예 1 내지 4의 시트들에 비해 투과율, 휘도, 열전도율 및 열확산도와 같은 광학 특성이 향상되었음을 알 수 있다. 또한, 비교예의 시트들은 광원의 빛이 누설되는 것을 확인하였으나, 실시예의 방열 차폐시트는 누설되는 빛이 없어 광차폐 성능이 우수함을 알 수 있다

부호의 설명

[0082] 100 : 방열 차폐시트

110 : 방열 차폐층

111 : 그래핀 또는 그래파이트

120 : 기재층

130 : 비드코팅층

200 : 백라이트 유닛(BLU)

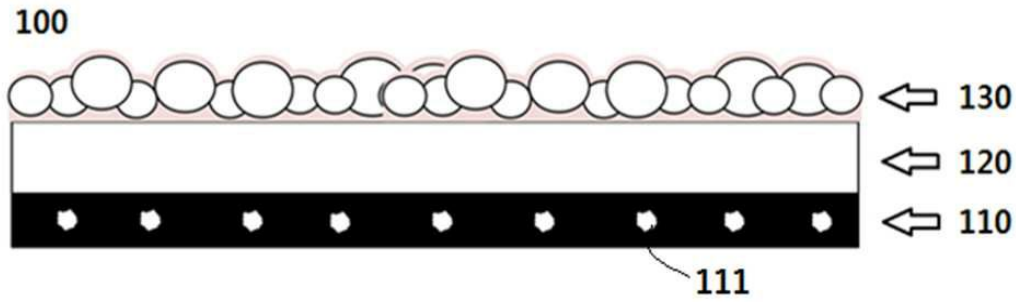
210 : LED 광원

220: 방열 차폐시트

230: 도광판(LGP)
 240, 250 : 집광시트
 260: 확산시트

도면

도면1



도면2



도면3

