



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0089098
(43) 공개일자 2011년08월04일

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0009589

(22) 출원일자 2011년01월31일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2010-018256 2010년01월29일 일본(JP)

(뒷면에 계속)

(71) 출원인

닛토덴코 가부시키키가이샤

일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2

(72) 발명자

이즈따니 세이지

일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2 닛토덴코 가부시키키가이샤 내

하라 가즈따까

일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2 닛토덴코 가부시키키가이샤 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이중희, 장수길

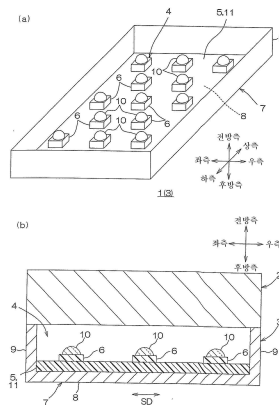
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 백라이트 및 액정 표시 장치

(57) 요약

백라이트는 액정 패널에 광을 조사하기 위한 조사부와, 조사부에 접촉하는 열확산 부재를 구비한다. 열확산 부재는 판 형상의 질화붕소 입자를 함유하는 열전도성 시트로 이루어지고, 열전도성 시트의 두께 방향에 대한 직교 방향의 열전도율이 $4\text{W/m} \cdot \text{K}$ 이상이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

후쿠오카 다카히로

일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2 닛토
덴코 가부시기가이샤 내

우찌야마 히사에

일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2 닛토
덴코 가부시기가이샤 내

히라노 히토쓰구

일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2 닛토
덴코 가부시기가이샤 내

(30) 우선권주장

JP-P-2010-090908 2010년04월09일 일본(JP)

JP-P-2010-161848 2010년07월16일 일본(JP)

JP-P-2010-161850 2010년07월16일 일본(JP)

JP-P-2010-172326 2010년07월30일 일본(JP)

특허청구의 범위

청구항 1

액정 패널에 광을 조사하기 위한 조사부와,
상기 조사부에 접촉하는 열확산 부재를 구비하고,
상기 열확산 부재는, 판 형상의 질화붕소 입자를 함유하는 열전도성 시트로 이루어지고,
상기 열전도성 시트의 두께 방향에 대한 직교 방향의 열전도율이 $4\text{W/m}\cdot\text{K}$ 이상인 것을 특징으로 하는 백라이트.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 조사부는 광원을 구비하고,
상기 열확산 부재가 상기 광원에 접촉되어 있는 것을 특징으로 하는 백라이트.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 조사부는 상기 광원을 수용하는 하우징을 더 구비하고,
상기 열확산 부재가 상기 하우징의 내측면에 접촉되어 있는 것을 특징으로 하는 백라이트.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 조사부는 광원과, 상기 광원을 수용하는 하우징을 구비하고,
상기 열확산 부재가 상기 하우징의 외측면에 접촉되어 있는 것을 특징으로 하는 백라이트.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 조사부는 광원과, 상기 광원으로부터의 광이 유도되는 도광부를 구비하고,
상기 열확산 부재가 상기 도광부에 접촉되어 있는 것을 특징으로 하는 백라이트.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 열확산 부재가 광을 반사시키기 위한 반사판을 겹하고 있는 것을 특징으로 하는 백라이트.

청구항 7

액정 패널과 백라이트를 구비하고,
상기 백라이트는, 액정 패널에 광을 조사하기 위한 조사부와,
상기 조사부에 접촉하는 열확산 부재를 구비하고,
상기 열확산 부재는 판 형상의 질화붕소 입자를 함유하는 열전도성 시트로 이루어지고,
상기 열전도성 시트의 두께 방향에 대한 직교 방향의 열전도율이 $4\text{W/m}\cdot\text{K}$ 이상인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

본 발명은 백라이트 및 액정 표시 장치, 상세하게는 텔레비전 등에 적절하게 사용되는 액정 표시 장치 및 그것에 사용되는 백라이트에 관한 것이다.

배경기술

[0001]

[0002] 종래, 액정 표시 장치는 액정 패널과, 그것에 광을 조사하기 위한 백라이트를 구비하고 있다. 텔레비전 등에 사용되는 액정 표시 장치의 백라이트로서 직하형의 백라이트가 알려져 있다. 직하형의 백라이트는 LED(발광 다이오드) 또는 CCFL(냉음극관)과, 그 후방측에 배치되는 반사판을 구비하고 있다.

[0003] 그러한 백라이트로서, 예를 들어 복수의 LED와, 그 후방에 대향 배치되고, 백색 PET로 이루어지는 반사판을 구비하는 직하형의 조명 장치가 제안되어 있다(예를 들어, 일본 특허 공개 제2004-302067호 공보(도 25) 참조).

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나, 일본 특허 공개 제2004-302067호 공보의 조명 장치에서는, 반사판이 열전도율이 낮은 백색 PET로 이루어지므로, LED로부터 발생하는 열을 충분히 확산시키지 못하여, 그로 인해 온도 불균일을 발생시킨다. 온도 불균일은 액정 표시 패널의 광학 필름 또는 유리판에 영향을 미쳐, 액정 표시 장치가 색 불균일을 발생시킨다고 하는 문제가 있다.

[0005] 본 발명의 목적은 조사부에 있어서 발생하는 열을 효율적으로 확산시킬 수 있는 백라이트, 및 우수한 표시 성능을 갖는 액정 표시 장치를 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 백라이트는 액정 패널에 광을 조사하기 위한 조사부와, 상기 조사부에 접촉하는 열확산 부재를 구비하고, 상기 열확산 부재는 판 형상의 질화붕소 입자를 함유하는 열전도성 시트로 이루어지고, 상기 열전도성 시트의 두께 방향에 대한 직교 방향의 열전도율이 $4\text{W/m} \cdot \text{K}$ 이상인 것을 특징으로 하고 있다.

[0007] 또한, 본 발명의 백라이트에서는, 상기 조사부는 광원을 구비하고, 상기 열확산 부재가 상기 광원에 접촉되어 있는 것이 적합하며, 또한 상기 조사부는 상기 광원을 수용하는 하우징을 더 구비하고, 상기 열확산 부재가 상기 하우징의 내측면에 접촉되어 있는 것이 적합하다.

[0008] 또한, 본 발명의 백라이트에서는, 상기 조사부는 광원과, 상기 광원을 수용하는 하우징을 구비하고, 상기 열확산 부재가 상기 하우징의 외측면에 접촉되어 있는 것이 적합하다.

[0009] 또한, 본 발명의 백라이트에서는, 상기 조사부는 광원과, 상기 광원으로부터의 광이 유도되는 도광부를 구비하고, 상기 열확산 부재가 상기 도광부에 접촉되어 있는 것이 적합하다.

[0010] 또한, 본 발명의 백라이트에서는, 상기 열확산 부재가 광을 반사시키기 위한 반사판을 겹치고 있는 것이 적합하다.

[0011] 또한, 본 발명의 액정 표시 장치는 액정 패널과, 상기한 백라이트를 구비하는 것을 특징으로 하고 있다.

[0012] 본 발명의 백라이트에서는, 조사부에 있어서 발생하는 열을 열확산 부재에 의해 열전도성 시트의 두께 방향에 대한 직교 방향으로 효율적으로 확산시킬 수 있다.

[0013] 그로 인해, 조사부에 있어서 온도 불균일이 발생하는 것을 억제할 수 있다.

[0014] 그 결과, 본 발명의 액정 표시 장치는, 백라이트의 온도 불균일이 액정 패널에 영향을 미치는 것을 억제할 수 있어, 표시 성능의 향상을 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 백라이트의 일 실시 형태(직하형이며, 발광 다이오드를 구비하는 형태)를 구비하는 액정 표시 장치로서, (a)는 사시도, (b)는 단면도.

도 2는 열전도성 시트의 사시도.

도 3은 열전도성 시트의 제조 방법을 설명하기 위한 공정도로서, (a)는 혼합물 또는 적층 시트를 열 프레스하는 공정, (b)는 프레스 시트를 복수개로 분할하는 공정, (c)는 분할 시트를 적층하는 공정을 도시하는 도면.

도 4는 본 발명의 백라이트의 다른 실시 형태(직하형이며, 냉음극관을 구비하는 형태)를 구비하는 액정 표시 장치로서, (a)는 사시도, (b)는 단면도.

도 5는 본 발명의 백라이트의 다른 실시 형태(직하형이며, 하우징의 후방벽이 단면 물결 형상인 형태)를 구비하는 액정 표시 장치로서, (a)는 사시도, (b)는 단면도.

도 6은 본 발명의 백라이트의 다른 실시 형태(직하형이며, 하우징의 후방벽이 단면 지그재그 형상인 형태)를 구비하는 액정 표시 장치로서, (a)는 사시도, (b)는 단면도.

도 7은 본 발명의 백라이트의 다른 실시 형태(직하형이며, 하우징이 각 발광 다이오드에 대응하여 설치되는 형태)를 구비하는 액정 표시 장치로서, (a)는 사시도, (b)는 단면도.

도 8은 본 발명의 백라이트의 다른 실시 형태(사이드 라이트형이며, 발광 다이오드를 구비하는 형태)를 구비하는 액정 표시 장치로서, (a)는 사시도, (b)는 단면도.

도 9는 본 발명의 백라이트의 다른 실시 형태(사이드 라이트형이며, 냉음극관을 구비하는 형태)를 구비하는 액정 표시 장치로서, (a)는 사시도, (b)는 단면도.

도 10은 내굴곡성 시험의 타입 I의 시험 장치(내굴곡성 시험 전)의 사시도.

도 11은 내굴곡성 시험의 타입 I의 시험 장치(내굴곡성 시험 도중)의 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 도 1은 본 발명의 백라이트의 일 실시 형태(직하형이며, 발광 다이오드를 구비하는 형태)를 구비하는 액정 표시 장치이고, 도 2는 열전도성 시트의 사시도이고, 도 3은 열전도성 시트의 제조 방법을 설명하기 위한 공정도를 도시한다.

[0017] 또한, 도 1의 (b)에 있어서, 상측을 전방측, 하측을 후방측, 우측을 우측, 좌측을 좌측, 지면(紙面) 안측을 상측, 지면 전방측을 하측으로서 설명하고, 이후의 각 도면의 방향은 도 1의 (b)의 방향에 준한다. 또한, 도 1의 (a)에 있어서, 액정 패널(2)는 발광 다이오드(6)의 배치를 명확하게 나타내기 위하여 생략되어 있다.

[0018] 도 1의 (b)에 있어서, 이 액정 표시 장치(1)는 액정 패널(2)과 백라이트(3)를 구비하고 있다.

[0019] 액정 패널(2)은 공지의 것이 채용되며, 액정 표시 장치(1)의 전방측에 설치되어, 좌우 방향 및 상하 방향을 따르는 대략 평판 형상으로 형성되어 있고, 예를 들어 액정층, 투명 도전막, 배향막, 편광판 등이 전후 방향으로 적층됨으로써 형성되어 있다.

[0020] 백라이트(3)는 액정 패널(2)의 후방측에 대향 배치되어 있다. 또한, 백라이트(3)는 직하형의 백라이트로서 구성되며, 액정 패널(2)에 광을 조사하기 위한 조사부(4)와, 조사부(4)에 접촉하는 열확산 부재(5)를 구비하고 있다.

[0021] 조사부(4)는 하우징(7)과, 하우징(7)에 수용되는 광원으로서의 복수의 발광 다이오드(6)를 구비하고 있다.

[0022] 하우징(7)은 전방측이 개방되는 대략 상자 형상을 이루고, 정면에서 보아 대략 직사각형 평판 형상의 후방벽(8)과, 후방벽(8)의 주위 단부로부터 전방측으로 연장되는 측벽(9)을 일체적으로 구비하고 있다. 또한, 측벽(9)의 전방 단부면은, 액정 패널(2)의 후방면의 주위 단부에 접합되어 있다. 또한, 후방벽(8)에는, 각 발광 다이오드(6)에 대응하도록 전후 방향을 관통하는 복수의 제1 구멍(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 또한, 후방벽(8)의 후방면에는, 전원(도시하지 않음)에 접속되는 배선 패턴(도시하지 않음)이 형성되어 있다. 배선 패턴은 각각 제1 구멍에 면하는 패턴으로 형성되어 있다.

[0023] 하우징(7)을 형성하는 재료로서는, 예를 들어 알루미늄, 스테인리스, 철, 구리 등의 금속 재료, 예를 들어 폴리 에틸렌테레프탈레이트, 아크릴 수지 등의 수지 재료, 예를 들어 질화알루미늄 등의 세라믹스 재료 등을 들 수 있다. 바람직하게는 금속 재료, 세라믹스 재료를 들 수 있다.

[0024] 발광 다이오드(6)는 후방벽(8)의 전방측에 배치되어 있고, 좌우 방향 및 상하 방향으로 서로 간격을 이격하여 복수 배치되어 있다. 각 발광 다이오드(6)는 정면에서 보아 대략 직사각형 평판 형상을 이루고 있다. 발광 다이오드(6)로서는, 구체적으로는 백색광을 발광하는 백색 발광 다이오드(백색 LED) 등을 들 수 있다.

[0025] 또한, 발광 다이오드(6)의 전방면에는, 예를 들어 실리콘 수지 등으로 이루어지는 대략 반원구 형상의 렌즈(10)가 설치되어 있다.

[0026] 열확산 부재(5)는 하우징(7)에 수용되어 있고, 후방벽(8)의 전방면에 설치되어, 전후 방향에 있어서, 후방벽(8)과 발광 다이오드(6)의 사이에 끼워져 있다. 구체적으로는, 열확산 부재(5)는, 후방벽(8)의 전방면 전체면

및 측벽(9)의 내면의 하단부(즉, 하우징(7)의 내측면)에 접촉됨과 함께, 발광 다이오드(6)의 후방면 전체면에 접촉되어 있다. 상세하게는, 열확산 부재(5)는, 후방벽(8)의 전방면 전체면 및 측벽(9)의 내면의 하단부에 접촉함과 함께, 발광 다이오드(6)의 후방면 전체면에 접촉하고 있다. 또한, 열확산 부재(5)에는, 상기한 후방벽(8)의 각 제1 구멍(도시하지 않음)과 동일 위치에 있어서, 전후 방향을 관통하는 복수의 제2 구멍이 형성되어 있다.

[0027] 또한, 발광 다이오드(6)는, 상기한 제2 구멍 및 제1 구멍을 통하여 배선 패턴과 접속되어 있다.

[0028] 또한, 열확산 부재(5)는 열전도성 시트(11)로 이루어진다.

[0029] 구체적으로는, 열전도성 시트(11)는 질화붕소(BN) 입자를 필수 성분으로서 함유하고, 또한 예를 들어 수지 성분을 함유하고 있다.

[0030] 질화붕소 입자는 판 형상(혹은 비늘 조각 형상)으로 형성되어 있고, 열전도성 시트(11)에 있어서 소정 방향(후술함)으로 배향된 형태로 분산되어 있다.

[0031] 질화붕소 입자는 길이 방향 길이(판의 두께 방향에 대한 직교 방향에서의 최대 길이)의 평균이, 예를 들어 1 내지 $100\mu\text{m}$, 바람직하게는 3 내지 $90\mu\text{m}$ 이다. 또한, 질화붕소 입자의 길이 방향 길이의 평균은 $5\mu\text{m}$ 이상, 바람직하게는 $10\mu\text{m}$ 이상, 더욱 바람직하게는 $20\mu\text{m}$ 이상, 특히 바람직하게는 $30\mu\text{m}$ 이상, 가장 바람직하게는 $40\mu\text{m}$ 이상이며, 통상, 예를 들어 $100\mu\text{m}$ 이하, 바람직하게는 $90\mu\text{m}$ 이하이다.

[0032] 또한, 질화붕소 입자의 두께(판의 두께 방향 길이, 즉 입자의 폭 방향 길이)의 평균은, 예를 들어 0.01 내지 $20\mu\text{m}$, 바람직하게는 0.1 내지 $15\mu\text{m}$ 이다.

[0033] 또한, 질화붕소 입자의 종횡비(길이 방향 길이/두께)는, 예를 들어 2 내지 10000, 바람직하게는 10 내지 5000이다.

[0034] 그리고, 질화붕소 입자의 광산란법에 의해 측정되는 평균 입자 직경은, 예를 들어 $5\mu\text{m}$ 이상, 바람직하게는 $10\mu\text{m}$ 이상, 더욱 바람직하게는 $20\mu\text{m}$ 이상, 특히 바람직하게는 $30\mu\text{m}$ 이상, 가장 바람직하게는 $40\mu\text{m}$ 이상이며, 통상 $100\mu\text{m}$ 이하이다.

[0035] 또한, 광산란법에 의해 측정되는 평균 입자 직경은, 동적 광산란식 입도 분포 측정 장치에 의해 측정되는 체적 평균 입자 직경이다.

[0036] 질화붕소 입자의 광산란법에 의해 측정되는 평균 입자 직경이 상기 범위 미만이면, 열전도성 시트(11)가 물러져 취급성이 저하하는 경우가 있다.

[0037] 또한, 질화붕소 입자의 벌크 밀도(JIS K 5101, 겉보기 밀도)는, 예를 들어 0.3 내지 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$, 바람직하게는 0.5 내지 $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ 이다.

[0038] 또한, 질화붕소 입자는 시판품 또는 그것을 가공한 가공품을 사용할 수 있다. 질화붕소 입자의 시판품으로서, 예를 들어 모멘티브·퍼포먼스·머티리얼즈·재팬사제의 「PT」 시리즈(예를 들어, 「PT-110」 등), 쇼와 덴코사제의 「쇼비엔 UHP」 시리즈(예를 들어, 「쇼비엔 UHP-1」 등) 등을 들 수 있다.

[0039] 수지 성분은 질화붕소 입자를 분산시킬 수 있는 것, 즉 질화붕소 입자가 분산되는 분산 매체(매트릭스)이며, 예를 들어 열경화성 수지 성분, 열가소성 수지 성분 등의 수지 성분을 들 수 있다.

[0040] 열경화성 수지 성분으로서, 예를 들어 에폭시 수지, 열경화성 폴리이미드, 페놀 수지, 우레아 수지, 멜라민 수지, 불포화 폴리에스테르 수지, 디알릴프탈레이트 수지, 실리콘 수지, 열경화성 우레탄 수지 등을 들 수 있다.

[0041] 열가소성 수지 성분으로서, 예를 들어 폴리올레핀(예를 들어, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 에틸렌-프로필렌 공중합체 등), 아크릴 수지(예를 들어, 폴리메타크릴산 메틸 등), 폴리아세트산 비닐, 에틸렌-아세트산 비닐 공중합체, 폴리염화비닐, 폴리스티렌, 폴리아크릴로니트릴, 폴리아미드, 폴리카르보네이트, 폴리아세탈, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리페닐렌옥사이드, 폴리페닐렌술퍼드, 폴리스ulfon, 폴리에테르sulfon, 폴리에테르에테르케톤, 폴리알릴sulfon, 열가소성 폴리이미드, 열가소성 우레탄 수지, 폴리아미노비스말레이미드, 폴리아미드이미드, 폴리에테르이미드, 비스말레이미드 트리아진 수지, 폴리메틸펜텐, 불화 수지, 액정 중합체, 올레핀-비닐알코올 공중합체, 아이오노머, 폴리아릴레이트, 아크릴로니트릴-에틸렌-스티렌 공중합체, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 공

중합체, 아크릴로니트릴-스티렌 공중합체 등을 들 수 있다.

- [0042] 이들 수지 성분은 단독 사용 또는 2종 이상을 병용할 수 있다.
- [0043] 열경화성 수지 성분 중, 바람직하게는 에폭시 수지를 들 수 있다.
- [0044] 에폭시 수지는 상온에 있어서 액상, 반고형상 및 고형상 중 어느 하나의 형태이다.
- [0045] 구체적으로는, 에폭시 수지로서는, 예를 들어 비스페놀형 에폭시 수지(예를 들어, 비스페놀 A형 에폭시 수지, 비스페놀 F형 에폭시 수지, 비스페놀 S형 에폭시 수지, 수소 첨가 비스페놀 A형 에폭시 수지, 다이머산 변성 비스페놀형 에폭시 수지 등), 노볼락형 에폭시 수지(예를 들어, 페놀 노볼락형 에폭시 수지, 크레졸 노볼락형 에폭시 수지, 비페닐형 에폭시 수지 등), 나프탈렌형 에폭시 수지, 플루오렌형 에폭시 수지(예를 들어, 비스아릴 플루오렌형 에폭시 수지 등), 트리페닐메탄형 에폭시 수지(예를 들어, 트리스히드록시페닐메탄형 에폭시 수지 등) 등의 방향족계 에폭시 수지, 예를 들어 트리에폭시프로필이소시아누레이트(트리글리시딜이소시아누레이트), 히단토인에폭시 수지 등의 질소 함유 환 에폭시 수지, 예를 들어 지방족형 에폭시 수지, 지환족형 에폭시 수지(예를 들어, 디시클로환형 에폭시 수지 등), 글리시딜에테르형 에폭시 수지, 글리시딜아민형 에폭시 수지 등을 들 수 있다.
- [0046] 이들 에폭시 수지는 단독 사용 또는 2종 이상을 병용할 수 있다.
- [0047] 바람직하게는 액상의 에폭시 수지 및 고형상의 에폭시 수지의 조합을 들 수 있고, 더욱 바람직하게는 액상의 방향족계 에폭시 수지 및 고형상의 방향족계 에폭시 수지의 조합을 들 수 있다. 그러한 조합으로서, 구체적으로는 액상의 비스페놀형 에폭시 수지 및 고형상의 트리페닐메탄형 에폭시 수지의 조합, 액상의 비스페놀형 에폭시 수지 및 고형상의 비스페놀형 에폭시 수지의 조합을 들 수 있다.
- [0048] 또한, 에폭시 수지로서, 바람직하게는 반고형상의 에폭시 수지의 단독 사용을 들 수 있고, 더욱 바람직하게는 반고형상의 방향족계 에폭시 수지의 단독 사용을 들 수 있다. 그러한 에폭시 수지로서는, 구체적으로는 반고형상의 플루오렌형 에폭시 수지를 들 수 있다.
- [0049] 액상의 에폭시 수지 및 고형상의 에폭시 수지의 조합, 반고형상의 에폭시 수지이면, 열전도성 시트(11)의 단차 추종성(후술함)을 향상시킬 수 있다.
- [0050] 또한, 에폭시 수지는, 에폭시 당량이, 예를 들어 100 내지 1000g/eqiv., 바람직하게는 180 내지 700g/eqiv.이며, 연화 온도(환구법)가, 예를 들어 80℃ 이하(구체적으로는 20 내지 80℃), 바람직하게는 70℃ 이하(구체적으로는 25 내지 70℃)이다.
- [0051] 또한, 에폭시 수지의 80℃에서의 용융 점도는, 예를 들어 10 내지 20,000mPa·s, 바람직하게는 50 내지 15,000mPa·s이기도 하다. 에폭시 수지를 2종 이상 병용하는 경우에는, 그들 혼합물로서의 용융 점도가 상기한 범위 내로 설정된다.
- [0052] 또한, 상온에서 고형상의 에폭시 수지와, 상온에서 액상의 에폭시 수지를 병용하는 경우에는, 연화 온도가, 예를 들어 45℃ 미만, 바람직하게는 35℃ 이하의 제1 에폭시 수지와, 연화 온도가, 예를 들어 45℃ 이상, 바람직하게는 55℃ 이상의 제2 에폭시 수지를 함께 갖는다. 이에 의해, 수지 성분(혼합물)의 동점도(JIS K 7233에 준거, 후술함)를 원하는 범위로 설정할 수 있고, 또한 열전도성 시트(11)의 단차 추종성을 향상시킬 수 있다.
- [0053] 또한, 에폭시 수지에는, 예를 들어 경화제 및 경화 촉진제를 함유시켜 에폭시 수지 조성물로서 제조할 수 있다.
- [0054] 경화제는 가열에 의해 에폭시 수지를 경화시킬 수 있는 잠재성 경화제(에폭시 수지 경화제)이며, 예를 들어 이미다졸 화합물, 아민 화합물, 산 무수물 화합물, 아마이드 화합물, 히드라지드 화합물, 이미다졸린 화합물 등을 들 수 있다. 또한, 상기 외에 페놀 화합물, 우레아 화합물, 폴리설파이드 화합물 등도 들 수 있다.
- [0055] 이미다졸 화합물로서는, 예를 들어 2-페닐이미다졸, 2-메틸이미다졸, 2-에틸-4-메틸이미다졸, 2-페닐-4-메틸-5-히드록시메틸이미다졸 등을 들 수 있다.
- [0056] 아민 화합물로서는, 예를 들어 에틸렌디아민, 프로필렌디아민, 디에틸렌트리아민, 트리에틸렌테트라민 등의 지방족 폴리아민, 예를 들어 메타페닐렌디아민, 디아미노디페닐메탄, 디아미노디페닐술폰 등의 방향족 폴리아민 등을 들 수 있다.
- [0057] 산 무수물 화합물로서는, 예를 들어 무수 프탈산, 무수 말레산, 테트라히드로프탈산 무수물, 헥사히드로프탈산 무수물, 4-메틸-헥사히드로프탈산 무수물, 메틸나드산 무수물, 피로멜리트산 무수물, 도데세닐숙신산 무수물,

디클로로숙신산 무수물, 벤조페논테트라카르복실산 무수물, 클로렌드산 무수물 등을 들 수 있다.

[0058] 아미드 화합물로서는, 예를 들어 디시안디아미드, 폴리아미드 등을 들 수 있다.

[0059] 히드라지드 화합물로서는, 예를 들어 아디프산 디히드라지드 등을 들 수 있다.

[0060] 이미다졸린 화합물로서는, 예를 들어 메틸이미다졸린, 2-에틸-4-메틸이미다졸린, 에틸이미다졸린, 이소프로필이미다졸린, 2,4-디메틸이미다졸린, 페닐이미다졸린, 운데실이미다졸린, 헵타데실이미다졸린, 2-페닐-4-메틸이미다졸린 등을 들 수 있다.

[0061] 이들 경화제는 단독 사용 또는 2종 이상을 병용할 수 있다.

[0062] 경화제로서, 바람직하게는 이미다졸 화합물을 들 수 있다.

[0063] 경화 촉진제로서는, 예를 들어 트리에틸렌디아민, 트리-2,4,6-디메틸아미노메틸페놀 등의 3급 아민 화합물, 예를 들어 트리페닐포스핀, 테트라페닐포스포늄 테트라페닐보레이트, 테트라-n-부틸포스포늄-o,o-디에틸포스포로디티오에이트 등의 인 화합물, 예를 들어 4급 암모늄염 화합물, 예를 들어 유기 금속염 화합물, 예를 들어 그들의 유도체 등을 들 수 있다. 이들 경화 촉진제는 단독 사용 또는 2종 이상을 병용할 수 있다.

[0064] 에폭시 수지 조성물에서의 경화제의 배합 비율은, 에폭시 수지 100질량부에 대하여, 예를 들어 0.5 내지 50질량부, 바람직하게는 1 내지 10질량부이며, 경화 촉진제의 배합 비율은, 예를 들어 0.1 내지 10질량부, 바람직하게는 0.2 내지 5질량부이다.

[0065] 상기한 경화제 및/또는 경화 촉진제는, 필요에 따라서 용매에 의해 용해 및/또는 분산된 용매 용액 및/또는 용매 분산액으로서 제조하여 사용할 수 있다.

[0066] 용매로서는, 예를 들어 아세톤, 메틸에틸케톤 등의 케톤류, 예를 들어 아세트산 에틸 등의 에스테르류, 예를 들어 N,N-디메틸포름아미드 등의 아미드류 등의 유기 용매 등을 들 수 있다. 또한, 용매로서, 예를 들어 물, 예를 들어 메탄올, 에탄올, 프로판올, 이소프로판올 등의 알코올류 등 수계 용매도 들 수 있다. 용매로서, 바람직하게는 유기 용매, 더욱 바람직하게는 케톤류, 아미드류를 들 수 있다.

[0067] 열가소성 수지 성분 중, 바람직하게는 폴리올레핀을 들 수 있다.

[0068] 폴리올레핀으로서, 바람직하게는 폴리에틸렌, 에틸렌-프로필렌 공중합체를 들 수 있다.

[0069] 폴리에틸렌으로서, 예를 들어 저밀도 폴리에틸렌, 고밀도 폴리에틸렌 등을 들 수 있다.

[0070] 에틸렌-프로필렌 공중합체로서는, 예를 들어 에틸렌 및 프로필렌의 랜덤 공중합체, 블록 공중합체 또는 그래프트 공중합체 등을 들 수 있다.

[0071] 이들 폴리올레핀은 단독 사용 또는 2종 이상을 병용할 수 있다.

[0072] 또한, 폴리올레핀의 중량 평균 분자량 및/또는 수 평균 분자량은, 예를 들어 1000 내지 10000이다.

[0073] 또한, 폴리올레핀은 단독 사용 또는 복수개를 병용할 수 있다.

[0074] 또한, 수지 성분의 JIS K 7233(기포 점도계법)에 준거하는 동점도 시험(온도: $25^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 용매: 부틸카르비톨, 수지 성분(고형분) 농도: 40질량%)에 의해 측정되는 동점도는, 예를 들어 0.22×10^{-4} 내지 $2.00 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$, 바람직하게는 0.3×10^{-4} 내지 $1.9 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$, 더욱 바람직하게는 0.4×10^{-4} 내지 $1.8 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ 이다. 또한, 상기의 동점도를, 예를 들어 0.22×10^{-4} 내지 $1.00 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$, 바람직하게는 0.3×10^{-4} 내지 $0.9 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$, 더욱 바람직하게는 0.4×10^{-4} 내지 $0.8 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ 로 설정할 수도 있다.

[0075] 수지 성분의 동점도가 상기 범위를 초과하는 경우에는, 열전도성 시트(11)에 우수한 유연성 및 단차 추종성(후술함)을 부여할 수 없는 경우가 있다. 한편, 수지 성분의 동점도가 상기 범위 미만인 경우에는, 질화붕소 입자를 소정 방향으로 배향시키지 못하는 경우가 있다.

[0076] 또한, JIS K 7233(기포 점도계법)에 준거하는 동점도 시험에서는, 수지 성분 샘플에서의 기포의 상승 속도와, 표준 샘플(동점도가 기지)에서의 기포의 상승 속도를 비교하여, 상승 속도가 일치하는 표준 샘플의 동점도가 수지 성분의 동점도라고 판정함으로써, 수지 성분의 동점도를 측정한다.

[0077] 또한, 수지 성분의 비중은, 예를 들어 1.0 내지 1.5이며, 바람직하게는 1.1 내지 1.2이다.

- [0078] 그리고, 열전도성 시트(11)에 있어서, 질화붕소 입자의 체적 기준의 함유 비율(고형분, 즉 수지 성분 및 질화붕소 입자의 총 체적에 대한 질화붕소 입자의 체적 백분율)은, 예를 들어 35체적% 이상, 바람직하게는 60체적% 이상, 바람직하게는 75체적% 이상이며, 통상 예를 들어 95체적% 이하, 바람직하게는 90체적% 이하이다.
- [0079] 질화붕소 입자의 체적 기준의 함유 비율이 상기한 범위 미만인 경우에는, 질화붕소 입자를 열전도성 시트(11)에 있어서 소정 방향으로 배향시키지 못하는 경우가 있다. 한편, 질화붕소 입자의 체적 기준의 함유 비율이 상기한 범위를 초과하는 경우에는, 열전도성 시트(11)가 물려져 취급성 및 단차 추종성(후술함)이 저하하는 경우가 있다.
- [0080] 또한, 열전도성 시트(11)를 형성하는 각 성분(질화붕소 입자 및 수지 성분)의 총량(고형분 총량) 100질량부에 대한 질화붕소 입자의 질량 기준의 배합 비율은, 예를 들어 40 내지 95질량부, 바람직하게는 65 내지 90질량부이며, 열전도성 시트(11)를 형성하는 각 성분의 총량 100질량부에 대한 수지 성분의 질량 기준의 배합 비율은, 예를 들어 5 내지 60질량부, 바람직하게는 10 내지 35질량부이다. 또한, 질화붕소 입자의 수지 성분 100질량부에 대한 질량 기준의 배합 비율은, 예를 들어 60 내지 1900질량부, 바람직하게는 185 내지 900질량부이기도 하다.
- [0081] 또한, 2종의 에폭시 수지(제1 에폭시 수지 및 제2 에폭시 수지)를 병용하는 경우에 있어서, 제1 에폭시 수지의 제2 에폭시 수지에 대한 질량 비율(제1 에폭시 수지의 질량/제2 에폭시 수지의 질량)은, 각 에폭시 수지(제1 에폭시 수지 및 제2 에폭시 수지)의 연화 온도 등에 따라서 적절히 설정할 수 있으며, 예를 들어 1/99 내지 99/1, 바람직하게는 10/90 내지 90/10이다.
- [0082] 또한, 수지 성분에는, 상기한 각 성분(중합물) 외에, 예를 들어 중합체 전구체(예를 들어, 올리고머를 포함하는 저분자량 중합체 등) 및/또는 단량체가 포함된다.
- [0083] 이어서, 열전도성 시트(11)를 제조하는 방법에 대하여, 도 2 및 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0084] 이 방법에서는, 우선, 상기한 각 성분을 상기한 배합 비율로 배합하여 교반 혼합함으로써, 혼합물을 제조한다.
- [0085] 교반 혼합에서는, 각 성분을 효율적으로 혼합하기 위하여, 예를 들어 용매를 상기한 각 성분과 함께 배합하거나, 또는 예를 들어 가열에 의해 수지 성분(바람직하게는 열가소성 수지 성분)을 용융시킬 수 있다.
- [0086] 용매로서는, 상기하고 마찬가지로의 유기 용매를 들 수 있다. 또한, 상기한 경화제 및/또는 경화 촉진제가 용매 용액 및/또는 용매 분산액으로서 제조되고 있는 경우에는, 교반 혼합에 있어서 용매를 추가하지 않고, 용매 용액 및/또는 용매 분산액의 용매를 그대로 교반 혼합을 위한 혼합 용매로서 제공할 수 있다. 혹은, 교반 혼합에 있어서 용매를 혼합 용매로서 더 추가할 수도 있다.
- [0087] 용매를 사용하여 교반 혼합하는 경우에는, 교반 혼합 후, 용매를 제거한다.
- [0088] 용매를 제거하기 위해서는, 예를 들어 실온에서 1 내지 48시간 방치하거나, 예를 들어 40 내지 100℃에서 0.5 내지 3시간 가열하거나, 또는 예를 들어 0.001 내지 50kPa의 감압 분위기하에 20 내지 60℃에서 0.5 내지 3시간 가열한다.
- [0089] 가열에 의해 수지 성분을 용융시키는 경우에는, 가열 온도가, 예를 들어 수지 성분의 연화 온도 부근 또는 그것을 초과하는 온도이며, 구체적으로는 40 내지 150℃, 바람직하게는 70 내지 140℃이다.
- [0090] 계속해서, 이 방법에서는 얻어진 혼합물을 열 프레스한다.
- [0091] 구체적으로는, 도 3의 (a)에 도시한 바와 같이, 혼합물을, 예를 들어 필요에 따라서 2매의 이형 필름(22)을 개재하여 열 프레스함으로써 프레스 시트(1A)를 얻는다. 열 프레스의 조건은, 온도가 예를 들어 50 내지 150℃, 바람직하게는 60 내지 140℃이며, 압력이 예를 들어 1 내지 100MPa, 바람직하게는 5 내지 50MPa이며, 시간이 예를 들어 0.1 내지 100분간, 바람직하게는 1 내지 30분간이다.
- [0092] 더욱 바람직하게는 혼합물을 진공 열 프레스한다. 진공 열 프레스에서의 진공도는, 예를 들어 1 내지 100Pa, 바람직하게는 5 내지 50Pa이며, 온도, 압력 및 시간은 상기한 열 프레스의 그것들과 마찬가지로이다.
- [0093] 열 프레스에서의 온도, 압력 및/또는 시간이, 상기한 범위 외에 있는 경우에는, 열전도성 시트(11)의 공극률(P)(후술함)을 원하는 값으로 조절할 수 없는 경우가 있다.
- [0094] 열 프레스에 의해 얻어지는 프레스 시트(1A)의 두께는, 예를 들어 50 내지 1000 μ m, 바람직하게는 100 내지 800 μ m이다.

- [0095] 계속해서, 이 방법에서는 도 3의 (b)에 도시한 바와 같이, 프레스 시트(1A)를 복수개(예를 들어, 4개)로 분할하여 분할 시트(1B)를 얻는다(분할 공정). 프레스 시트(1A)의 분할에서는, 두께 방향으로 투영하였을 때에 복수개로 분단되도록 프레스 시트(1A)를 그 두께 방향을 따라서 절단한다. 또한, 프레스 시트(1A)는, 각 분할 시트(1B)가 두께 방향으로 투영되었을 때에 동일 형상이 되도록 절단한다.
- [0096] 계속해서, 이 방법에서는 도 3의 (c)에 도시한 바와 같이, 각 분할 시트(1B)를 두께 방향으로 적층하여 적층 시트(1C)를 얻는다(적층 공정).
- [0097] 그 후, 이 방법에서는 도 3의 (a)에 도시한 바와 같이, 적층 시트(1C)를 열 프레스(바람직하게는 진공 열 프레스)한다(열 프레스 공정). 열 프레스의 조건은, 상기한 혼합물의 열 프레스의 조건과 마찬가지로이다.
- [0098] 열 프레스 후의 적층 시트(1C)의 두께는, 예를 들어 1mm 이하, 바람직하게는 0.8mm 이하이며, 통상 예를 들어 0.05mm 이상, 바람직하게는 0.1mm 이상이다.
- [0099] 그 후, 열전도성 시트(11)에 있어서 질화붕소 입자(17)를 수지 성분(18) 중에 소정 방향으로 효율적으로 배향시키기 위하여, 상기한 분할 공정(도 3의 (b)), 적층 공정(도 3의 (c)) 및 열 프레스 공정(도 3의 (a))의 일련의 공정을 반복하여 실시한다. 반복 횟수는 특별히 한정되지 않고, 질화붕소 입자의 충전 상태에 따라서 적절히 설정할 수 있으며, 예를 들어 1 내지 10회, 바람직하게는 2 내지 7회이다.
- [0100] 또한, 상기한 열 프레스 공정(도 3의 (a))에서는, 예를 들어 복수의 캘린더 롤 등에 의해 혼합물 및 적층 시트(1C)를 압연할 수도 있다.
- [0101] 이에 의해, 열전도성 시트(11)를 얻을 수 있다.
- [0102] 얻어진 열전도성 시트(11)의 두께는, 예를 들어 1mm 이하, 바람직하게는 0.8mm 이하이며, 통상, 예를 들어 0.05mm 이상, 바람직하게는 0.1mm 이상이다.
- [0103] 또한, 열전도성 시트(11)에서의 질화붕소 입자의 체적 기준의 함유 비율(고형분, 즉 수지 성분 및 질화붕소 입자의 총 체적에 대한 질화붕소 입자의 체적 백분율)은, 상기한 바와 같이, 예를 들어 35체적% 이상(바람직하게는 60체적% 이상, 더욱 바람직하게는 75체적% 이상)이며, 통상 95체적% 이하(바람직하게는 90체적% 이하)이다.
- [0104] 질화붕소 입자의 함유 비율이 상기한 범위 미만인 경우에는, 질화붕소 입자(17)를 열전도성 시트(11)에 있어서 소정 방향으로 배향시키지 못하는 경우가 있다.
- [0105] 또한, 수지 성분(18)이 열경화성 수지 성분인 경우에는, 예를 들어 상기한 분할 공정(도 3의 (b)), 적층 공정(도 3의 (c)) 및 열 프레스 공정(도 3의 (a))의 일련의 공정을 반복하여 실시하고, 반경화(B 스테이지 상태)의 열전도성 시트(11)로서 얻는다.
- [0106] 그리고, 이와 같이 하여 얻어진 열전도성 시트(11)에 있어서, 도 2 및 그 부분 확대 모식도에 도시한 바와 같이, 질화붕소 입자(17)의 길이 방향(LD)이 열전도성 시트(11)의 두께 방향(TD)에 교차(직교)하는 면 방향(SD)을 따라서 배향되어 있다.
- [0107] 또한, 질화붕소 입자(17)의 길이 방향(LD)이 열전도성 시트(11)의 면 방향(SD)에 이루는 각도의 산술 평균(질화붕소 입자(17)의 열전도성 시트(11)에 대한 배향 각도 α)은, 예를 들어 25도 이하, 바람직하게는 20도 이하이며, 통상 0도 이상이다.
- [0108] 또한, 질화붕소 입자(17)의 열전도성 시트(11)에 대한 배향 각도 α 는, 열전도성 시트(11)를 두께 방향을 따라서 크로스섹션 폴리셔(CP)에 의해 절단 가공하여, 그것에 의해 나타나는 단면을 주사형 전자 현미경(SEM)에 의해, 200개 이상의 질화붕소 입자(17)를 관찰할 수 있는 시야의 배율로 사진 촬영하고, 얻어진 SEM 사진으로부터 질화붕소 입자(17)의 길이 방향(LD)의 열전도성 시트(11)의 면 방향(SD)(두께 방향(TD)에 직교하는 방향)에 대한 경사각 α 를 취득하고, 그 평균값으로서 산출된다.
- [0109] 이에 의해, 열전도성 시트(11)의 면 방향(SD)의 열전도율은 $4\text{W/m}\cdot\text{K}$ 이상, 바람직하게는 $5\text{W/m}\cdot\text{K}$ 이상, 보다 바람직하게는 $10\text{W/m}\cdot\text{K}$ 이상, 더욱 바람직하게는 $15\text{W/m}\cdot\text{K}$ 이상, 특히 바람직하게는 $25\text{W/m}\cdot\text{K}$ 이상이며, 통상 $200\text{W/m}\cdot\text{K}$ 이하이다.
- [0110] 또한, 열전도성 시트(11)의 면 방향(SD)의 열전도율은, 수지 성분(18)이 열경화성 수지 성분인 경우에 열경화의 전후에 있어서 실질적으로 동일하다.
- [0111] 열전도성 시트(11)의 면 방향(SD)의 열전도율이 상기 범위 미만이면, 면 방향(SD)의 열전도성이 충분하지 않기

때문에, 그러한 면 방향(SD)의 열전도성이 요구되는 방열 용도로 사용할 수 없는 경우가 있다.

- [0112] 또한, 열전도성 시트(11)의 면 방향(SD)의 열전도율은, 펄스 가열법에 의해 측정한다. 펄스 가열법에서는 크세논 플래시 애널라이저 「LFA-447형」(네취사제)이 사용된다.
- [0113] 또한, 열전도성 시트(11)의 두께 방향(TD)의 열전도율은, 예를 들어 0.5 내지 15W/m·K, 바람직하게는 1 내지 10W/m·K이다.
- [0114] 또한, 열전도성 시트(11)의 두께 방향(TD)의 열전도율은, 펄스 가열법, 레이저 플래시법 또는 TWA법에 의해 측정한다. 펄스 가열법에서는 상기와 마찬가지로의 것이 사용되고, 레이저 플래시법에서는 「TC-9000」(알박 리코사제)이 사용되고, TWA법에서는 「아이-페이스 모바일」(아이페이스사제)이 사용된다.
- [0115] 이에 의해, 열전도성 시트(11)의 면 방향(SD)의 열전도율의, 열전도성 시트(11)의 두께 방향(TD)의 열전도율에 대한 비(면 방향(SD)의 열전도율/두께 방향(TD)의 열전도율)는, 예를 들어 1.5 이상, 바람직하게는 3 이상, 더욱 바람직하게는 4 이상이며, 통상 20 이하이다.
- [0116] 또한, 열전도성 시트(11)에는, 도 2에 있어서 도시하지 않았지만, 예를 들어 공극(간극)이 형성되어 있다.
- [0117] 열전도성 시트(11)에서의 공극의 비율, 즉 공극률(P)은 질화붕소 입자(17)의 함유 비율(체적 기준), 나아가 질화붕소 입자(17) 및 수지 성분(18)의 혼합물의 열 프레스(도 2의 (a))의 온도, 압력 및/또는 시간에 의해 조정할 수 있고, 구체적으로는 상기한 열 프레스(도 2의 (a))의 온도, 압력 및/또는 시간을 상기 범위 내로 설정함으로써 조정할 수 있다.
- [0118] 열전도성 시트(11)에서의 공극률(P)은, 예를 들어 30체적% 이하이고, 바람직하게는 10체적% 이하이다.
- [0119] 상기한 공극률(P)은, 예를 들어 우선 열전도성 시트(11)를 두께 방향을 따라서 크로스섹션 폴리셔(CP)에 의해 절단 가공하여, 그것에 의해 나타나는 단면을 주사형 전자 현미경(SEM)에 의해 200배로 관찰하여 상을 얻고, 얻어진 상으로부터 공극 부분과, 그 이외의 부분을 2치화 처리하고, 계속해서 열전도성 시트(11) 전체의 단면적에 대한 공극 부분의 면적비를 산출함으로써 측정된다.
- [0120] 또한, 열전도성 시트(11)에 있어서, 경화 후의 공극률(P2)은, 경화 전의 공극률(P1)에 대하여, 예를 들어 100% 이하, 바람직하게는 50% 이하이다.
- [0121] 공극률[P(P1)]의 측정에는, 수지 성분(18)이 열경화성 수지 성분인 경우에, 열경화 전의 열전도성 시트(11)가 사용된다.
- [0122] 열전도성 시트(11)의 공극률(P)이 상기한 범위 내에 있으면, 열전도성 시트(11)의 단차 추종성(후술함)을 향상시킬 수 있다.
- [0123] 한편, 열전도성 시트(11)는, 이하의 초기 접착력 시험 (1)에 있어서, 피착체로부터 탈락하지 않는다. 즉, 열전도성 시트(11)와 피착체의 임시 고정 상태가 유지된다.
- [0124] 초기 접착력 시험 (1): 열전도성 시트(11)를 수평 방향을 따르는 피착체 상에 80℃에서 가열 압착하여 임시 고정하고, 10분간 방치한 후, 피착체를 상하 반전시킨다.
- [0125] 피착체로서는, 예를 들어 스테인리스(예를 들어, SUS304 등) 또는 발광 다이오드(6)와 동일 재료로 이루어지는 기판 등을 들 수 있다.
- [0126] 압착은, 예를 들어 실리콘 수지 등의 수지로 이루어지는 스펀지 롤을 열전도성 시트(11)에 대하여 가압시키면서, 열전도성 시트(11)의 표면을 구름 이동시킨다.
- [0127] 또한, 가열 압착의 온도는, 수지 성분(18)이 열경화성 수지 성분(예를 들어, 에폭시 수지)인 경우에는, 예를 들어 80℃이다.
- [0128] 한편, 가열 압착의 온도는, 수지 성분(18)이 열가소성 수지 성분(예를 들어, 폴리에틸렌)인 경우에는, 예를 들어 열가소성 수지 성분의 연화점 또는 용점에 10 내지 30℃를 더한 온도이고, 바람직하게는 열가소성 수지 성분의 연화점 또는 용점에 15 내지 25℃를 더한 온도이고, 더욱 바람직하게는 열가소성 수지 성분의 연화점 또는 용점에 20℃를 더한 온도이고, 구체적으로는 120℃(즉, 열가소성 수지 성분의 연화점 또는 용점이 100℃이고, 그 100℃에 20℃를 더한 온도)이다.
- [0129] 열전도성 시트(11)는, 상기한 초기 접착력 시험 (1)에 있어서, 피착체로부터 탈락하는 경우, 즉 열전도성 시트

(11)와 피착체의 임시 고정 상태가 유지되지 않는 경우에는, 열전도성 시트(11)를 피착체에 확실하게 임시 고정할 수 없는 경우가 있다.

- [0130] 또한, 수지 성분(18)이 열경화성 수지 성분인 경우에는, 초기 접착력 시험 (1) 및 초기 접착력 시험 (2)(후술함)에 제공되는 열전도성 시트(11)는, 미경화의 열전도성 시트(11)이며, 초기 접착력 시험 (1) 및 초기 접착력 시험 (2)에서의 가열 압착에 의해 열전도성 시트(11)는 B 스테이지 상태가 된다.
- [0131] 또한, 수지 성분(18)이 열가소성 수지 성분인 경우에는, 초기 접착력 시험 (1) 및 초기 접착력 시험 (2)(후술함)에 제공되는 열전도성 시트(11)는 고체상의 열전도성 시트(11)이고, 초기 접착력 시험 (1) 및 초기 접착력 시험 (2)에서의 가열 압착에 의해 열전도성 시트(11)는 연화 상태가 된다.
- [0132] 바람직하게는 열전도성 시트(11)는, 상기한 초기 접착력 시험 (1) 및 이하의 초기 접착력 시험 (2)의 양쪽에 있어서, 피착체로부터 탈락하지 않는다. 즉, 열전도성 시트(11)와 피착체의 임시 고정 상태가 유지된다.
- [0133] 초기 접착력 시험 (2): 열전도성 시트(11)를 수평 방향을 따르는 피착체 상에 가열 압착하여 임시 고정하고, 10 분간 방치한 후, 피착체를 연직 방향(상하 방향)을 따르도록 배치한다.
- [0134] 초기 접착력 시험 (2)의 가열 압착에서의 온도는, 상기한 초기 접착력 시험 (1)의 가열 압착에서의 온도와 마찬가지로 같다.
- [0135] 또한, 수지 성분(18)이 열경화성 수지 성분인 경우에는, 초기 접착력 시험 (1)에 제공되는 열전도성 시트(11)는, 미경화의 열전도성 시트(11)이며, 초기 접착력 시험 (1)에서의 가열 압착에 의해 열전도성 시트(11)는 B 스테이지 상태가 된다.
- [0136] 또한, 열전도성 시트(11)에서는 500nm의 광에 대한 표면 반사율(R)이, 예를 들어 70% 이상, 바람직하게는 75% 이상, 더욱 바람직하게는 80% 이상이며, 통상 100% 이하이다.
- [0137] 열전도성 시트(11)의 500nm의 광에 대한 표면 반사율(R)은, 황산바륨의 표면 반사율을 100%로 하였을 때의 백분율이다.
- [0138] 또한, 표면 반사율(R)은 분광 광도계에 의해 측정되며, 이러한 분광 광도계에 의한 측정은 적분구를 사용하여, 입사각이 5도에서 실시된다.
- [0139] 열전도성 시트(11)의 표면 반사율(R)이 상기 범위 미만인 경우에는, 후술하는 발광 다이오드(6)로부터 발광되는 500nm의 광을 효율적으로 반사할 수 없는 경우가 있다.
- [0140] 또한, 열전도성 시트(11)에 있어서, 수지 성분(18)이 열경화성 수지 성분인 경우에는, 표면 반사율(R)은 경화 후의 열전도성 시트(11)의 값이다.
- [0141] 또한, 열전도성 시트(11)는, JIS K 5600-5-1의 원통형 맨드릴법에 준거하는 내굴곡성 시험에 있어서, 하기의 시험 조건에서 평가하였을 때에, 바람직하게는 파단이 관찰되지 않는다.
- [0142] 시험 조건
- [0143] 시험 장치: 타입 I
- [0144] 맨드릴: 직경 10mm
- [0145] 굴곡 각도: 90도 이상
- [0146] 열전도성 시트(11)의 두께: 0.3mm
- [0147] 또한, 타입 I의 시험 장치의 사시도를 도 10 및 도 11에 도시하고, 이하에 타입 I의 시험 장치를 설명한다.
- [0148] 도 10 및 도 11에 있어서, 타입 I의 시험 장치(90)는, 제1 평판(91)과, 제1 평판(91)과 병렬 배치되는 제2 평판(92)과, 제1 평판(91) 및 제2 평판(92)을 상대적으로 회동시키기 위하여 형성되는 맨드릴(회전축)(93)을 구비하고 있다.
- [0149] 제1 평판(91)은 대략 직사각형 평판 형상으로 형성되어 있다. 또한, 제1 평판(91)의 일단부(자유 단부)에는 스톱퍼(94)가 형성되어 있다. 스톱퍼(94)는 제2 평판(92)의 표면에 제2 평판(92)의 일단부를 따라 연장되도록 형성되어 있다.
- [0150] 제2 평판(92)은 대략 직사각형 평판 형상을 이루고, 그 한변이 제1 평판(91)의 한변(스톱퍼(94))가 형성되는 일

단부와 반대측의 타단부(기단부)의 한번)과 인접하도록 배치되어 있다.

- [0151] 맨드릴(93)은, 서로 인접하는 제1 평판(91) 및 제2 평판(92)의 일변을 따라 연장되도록 형성되어 있다.
- [0152] 이 타입 I의 시험 장치(90)는, 도 10에 도시한 바와 같이, 내굴곡성 시험을 개시하기 전에는, 제1 평판(91)의 표면과 제2 평판(92)의 표면이 편평하게 된다.
- [0153] 그리고, 내굴곡성 시험을 실시하기 위해서는, 열전도성 시트(11)를, 제1 평판(91)의 표면과 제2 평판(92)의 표면에 적재한다. 또한, 열전도성 시트(11)를, 그 한번이 스톱퍼(94)에 접촉하도록 적재한다.
- [0154] 계속해서, 도 11에 도시한 바와 같이, 제1 평판(91) 및 제2 평판(92)을 상대적으로 회동시킨다. 구체적으로는, 제1 평판(91)의 자유 단부와 제2 평판(92)의 자유 단부를 맨드릴(93)을 중심으로 하여, 소정의 각도만큼 회동시킨다. 상세하게는 제1 평판(91) 및 제2 평판(92)을 그들의 자유 단부의 표면이 근접(대향)하도록 회동시킨다.
- [0155] 이에 의해, 열전도성 시트(11)는 제1 평판(91) 및 제2 평판(92)의 회동에 추종하면서, 맨드릴(93)을 중심으로 굴곡한다.
- [0156] 더욱 바람직하게는 열전도성 시트(11)는, 상기한 시험 조건에 있어서, 굴곡 각도를 180도로 설정하였을 때에도 파단이 관찰되지 않는다.
- [0157] 또한, 수지 성분(18)이 열경화성 수지 성분인 경우에는, 굴곡성 시험에 제공되는 열전도성 시트(11)는, 반경화(B 스테이지 상태)의 열전도성 시트(11)(즉, 열경화 전의 열전도성 시트(11))이다.
- [0158] 상기한 굴곡 각도에서의 내굴곡성 시험에 있어서 열전도성 시트(11)에 파단이 관찰되는 경우에는, 열전도성 시트(11)에 우수한 유연성을 부여할 수 없는 경우가 있다.
- [0159] 또한, 이 열전도성 시트(11)는 JIS K 7171(2008년)에 준거하는 3점 굽힘 시험에 있어서, 하기의 시험 조건에서 평가하였을 때에, 예를 들어 파단이 관찰되지 않는다.
- [0160] 시험 조건
- [0161] 시험편: 크기 20mm×15mm
- [0162] 지점간 거리: 5mm
- [0163] 시험 속도: 20mm/min(압자의 누름 속도)
- [0164] 굽힘 각도: 120도
- [0165] 평가 방법: 상기 시험 조건에서 시험하였을 때의 시험편의 중앙부에서의 균열 등의 파단의 유무를 육안으로 관찰한다.
- [0166] 또한, 3점 굽힘 시험에는, 수지 성분(18)이 열경화성 수지 성분인 경우에, 열경화 전의 열전도성 시트(11)가 사용된다.
- [0167] 따라서, 이 열전도성 시트(11)는, 상기한 3점 굽힘 시험에 있어서 파단이 관찰되지 않기 때문에, 단차 추종성이 우수하다. 또한, 단차 추종성이란, 열전도성 시트(11)를 단차가 있는 설치 대상에 설치할 때에, 그 단차를 따라서 밀착하도록 추종하는 특성이다.
- [0168] 또한, 열전도성 시트(11)에는, 예를 들어 문자, 기호 등의 마크를 부착시킬 수 있다. 즉, 열전도성 시트(11)는 마크 부착성이 우수하다. 마크 부착성이란, 상기한 마크를 열전도성 시트(11)에 확실하게 부착시킬 수 있는 특성이다.
- [0169] 마크는, 구체적으로는 인쇄 또는 각인 등에 의해 열전도성 시트(11)에 부착(도포, 정착 또는 고착)된다.
- [0170] 인쇄로서, 예를 들어 잉크젯 인쇄, 볼록판 인쇄, 오목판 인쇄, 레이저 인쇄 등을 들 수 있다.
- [0171] 또한, 잉크젯 인쇄, 볼록판 인쇄 또는 오목판 인쇄에 의해 마크가 인쇄되는 경우에는, 예를 들어 마크의 정착성을 향상시키기 위한 잉크 정착층을 열전도성 시트(11)의 표면(인쇄측면, 상면, 후방벽(8)에 대한 반대측면)에 형성할 수 있다.
- [0172] 또한, 레이저 인쇄에 의해 마크가 인쇄되는 경우에는, 예를 들어 마크의 정착성을 향상시키기 위한 토너 정착층을 열전도성 시트(11)의 표면(인쇄측면, 상면, 후방벽(8)에 대한 반대측면)에 형성할 수 있다.

- [0173] 각인으로서, 예를 들어 레이저 각인, 타각 등을 들 수 있다.
- [0174] 백라이트(3)를 제작하기 위해서는, 우선 하우징(7)을 준비한다. 또한, 하우징(7)의 후방벽(8)에는 복수의 제1 구멍(도시하지 않음)이 형성됨과 함께, 후방벽(8)의 후방면에는 배선 패턴(도시하지 않음)이 형성되어 있다.
- [0175] 계속해서, B 스테이지 상태의 열전도성 시트(11)를, 후방벽(8)과 동일 형상이며, 복수의 제2 구멍이 형성되도록 외형 가공하여, 이것을 후방벽(8)의 전방면에 적층한다. B 스테이지 상태의 열전도성 시트(11)는 유연성을 갖고 있으므로, 후방벽(8)의 전방면에 밀착 상태로 적층된다.
- [0176] 계속해서, 열전도성 시트(11)의 전방면에, 각 발광 다이오드(6)를 설치한다. 발광 다이오드(6)는, B 스테이지 상태의 열전도성 시트(11)의 전방면에 밀착 상태로 설치된다. 또한, 이때, 발광 다이오드(6)와 배선 패턴(도시하지 않음)을 제1 구멍(도시하지 않음) 및 제2 구멍(도시하지 않음)을 통하여 접속한다.
- [0177] 계속해서, 렌즈(10)를 발광 다이오드(6)의 전방면에 설치한다.
- [0178] 그 후, 열전도성 시트(11)를 열경화(완전 경화)시킨다.
- [0179] 열전도성 시트(11)를 완전 경화시키기 위한 가열 조건은, 가열 온도가, 예를 들어 60 내지 250℃, 바람직하게는 80 내지 200℃이며, 가열 시간이, 예를 들어 5 내지 200분간이다.
- [0180] 완전 경화한 열전도성 시트(11)는, 후방벽(8)의 전방면 전체면 및 측벽(9)의 내면의 하단부와, 발광 다이오드(6)의 후방면에 간극없이 접촉한다.
- [0181] 이에 의해, 백라이트(3)를 제작한다.
- [0182] 그리고, 백라이트(3)의 전방측에 액정 패널(2)을 대향 배치함으로써, 액정 표시 장치(1)를 얻는다.
- [0183] 상기한 백라이트(3)에서는, 발광 다이오드(6)에 있어서 발생하는 열을, 열전도성 시트(11)로 이루어지는 열확산 부재(5)에 의해 열전도성 시트(11)의 면 방향(SD)을 따라서 효율적으로 확산시킬 수 있다. 그리고, 확산된 열은 하우징(7)이 금속 재료로 이루어지는 경우에는, 그 하우징(7)에 열전도되어, 하우징(7)으로부터 방열된다.
- [0184] 그로 인해, 조사부(4)에 있어서, 온도 불균일이 발생하는 것을 억제할 수 있다.
- [0185] 그 결과, 상기한 액정 표시 장치(1)는, 백라이트(3)의 온도 불균일이 액정 패널(2)에 영향을 미치는 것을 억제할 수 있어, 표시 성능의 향상을 도모할 수 있다.
- [0186] 게다가, 열확산 부재(5)를 형성하는 열전도성 시트(11)가, 상기한 표면 반사율(R)을 가지므로, 열확산 부재(5)가, 발광 다이오드(6)가 발하는 광을 반사하는 반사판을 겸할 수 있다. 그로 인해, 백라이트(3)의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0187] 도 4는 본 발명의 백라이트의 다른 실시 형태(직하형이며, 냉음극관을 구비하는 형태)를 구비하는 액정 표시 장치이고, 도 5는 본 발명의 백라이트의 다른 실시 형태(직하형이며, 하우징의 후방벽이 단면 물결 형상인 형태)를 구비하는 액정 표시 장치이고, 도 6은 본 발명의 백라이트의 다른 실시 형태(직하형이며, 하우징의 후방벽이 단면 지그재그 형상인 형태)를 구비하는 액정 표시 장치이고, 도 7은 본 발명의 백라이트의 다른 실시 형태(직하형이며, 하우징이 각 발광 다이오드에 대응하여 설치되는 형태)를 구비하는 액정 표시 장치이고, 도 8은 본 발명의 백라이트의 다른 실시 형태(사이드 라이트형이며, 발광 다이오드를 구비하는 형태)를 구비하는 액정 표시 장치이고, 도 9는 본 발명의 백라이트의 다른 실시 형태(사이드 라이트형이며, 냉음극관을 구비하는 형태)를 구비하는 액정 표시 장치를 도시한다.
- [0188] 또한, 이후의 각 도면에 있어서, 상기한 각 부에 대응하는 부재에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이고, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0189] 또한, 도 4의 (a), 도 5의 (a), 도 6의 (a), 도 7의 (a), 도 8의 (a) 및 도 9의 (a)에 있어서, 액정 패널(2)은 냉음극관(13), 발광 다이오드(6) 또는 도광판(12)의 배치를 명확하게 나타내기 위하여 생략되어 있다.
- [0190] 상기한 설명에서는 광원으로서 발광 다이오드(6)를 사용하고 있지만, 예를 들어 도 4에 도시한 바와 같이 냉음극관(13)을 사용할 수도 있다.
- [0191] 냉음극관(13)은 냉음극형의 형광등이며, 상하 방향으로 대향 배치되는 양 측벽(9)을 가설하도록 설치되어 있다. 구체적으로는, 냉음극관(13)은 상하 방향으로 연장되는 관 형상을 이루고, 좌우 방향으로 간격을 이격하여 병행 형상으로 복수 배치되어 있다. 또한, 열확산 부재(5)는, 상기와 마찬가지로 하우징(7)의 전방면에 밀착 상태로

적층되어 있는 한편, 냉음극관(13)은 열확산 부재(5)의 전방에 간격을 이격하여 배치되어 있다.

- [0192] 이 백라이트(3)에서는 냉음극관(13)으로부터 발생하는 열을, 각 냉음극관(13)의 주위의 공기가 열확산 부재(5)로 열전도한다. 그리고, 열전도된 열을 열확산 부재(5)에 의해 열전도성 시트(11)의 면 방향(SD)을 따라서 효율적으로 확산시킬 수 있다. 그리고, 확산된 열은 하우징(7)이 금속 재료로 이루어지는 경우에는, 그 하우징(7)에 열전도되어, 하우징(7)으로부터 방열된다.
- [0193] 그로 인해, 조사부(4)에 있어서, 온도 불균일이 발생하는 것을 억제할 수 있다.
- [0194] 그 결과, 상기한 액정 표시 장치(1)는, 백라이트(3)의 온도 불균일이 액정 패널(2)에 영향을 미치는 것을 억제할 수 있어, 표시 성능의 향상을 도모할 수 있다.
- [0195] 또한, 상기한 설명에서는 후방벽(8)을 평판 형상으로 형성하고 있지만, 그 형상은 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 단면 물결 형상(도 5) 또는 단면 지그재그 형상(도 6)으로 형성할 수도 있다. 또한, 도 5의 (b) 및 도 6의 (b)에 도시한 바와 같이, 열확산 부재(5)를 후방벽(8)의 후방면 및 측벽(9)의 외면(즉, 하우징(7)의 외측면)에 설치할 수도 있다.
- [0196] 도 5에 있어서, 후방벽(8)은 각 냉음극관(13)을 축선으로 하는 복수의 원호(구체적으로는, 열호)부(14)를 갖고 있다. 원호부(14)는 좌우 방향에 있어서 연속하도록 형성되어 있고, 이에 의해 후방벽(8)은 단면 물결 형상으로 형성된다.
- [0197] 또한, 측벽(9)은 좌우 방향 최외측에 배치되는 냉음극관(13)에 대응하는 원호부(14)의 외측 단부에 있어서는, 외측으로 경사지도록 상방으로 연장되어 있다.
- [0198] 열확산 부재(5)는 후방벽(8)의 후방면 및 측벽(9)의 외면에 연속해서 밀착 상태로 적층되어 있다.
- [0199] 또한, 열전도성 시트(11)는 B 스테이지 상태이면, 유연성(가요성)을 갖고 있기 때문에, 이것을 변형시켜, 복잡한 형상의 후방벽(8)에 대하여 추종시키면서 적층할 수 있다.
- [0200] 이 백라이트(3)를 제작하기 위해서는, 하우징(7)에 냉음극관(13)을 설치하고, 그 후 열전도성 시트(11)를 하우징(7)의 후방면(외면)에 밀착 상태로 적층하고, 계속해서 가열 경화한다.
- [0201] 이 백라이트(3)에서는 냉음극관(13)으로부터 발생하는 열을, 각 원호부(14)에 둘러싸여지는 공기 및 원호부(14)가 열확산 부재(5)에 열전도한다. 그리고, 열전도된 열을 열확산 부재(5)에 있어서, 열전도성 시트(11)의 면 방향(SD)을 따라서 효율적으로 확산시키면서 방열할 수 있다.
- [0202] 도 6에 있어서, 후방벽(8)은 각 냉음극관(13)과 간격을 이격하여 대향 배치되는 복수의 V자부(16)를 갖고 있다. V자부(16)는, 좌우 방향에 있어서 연속하도록 형성되어 있고, 이에 의해 후방벽(8)은 단면 지그재그 형상으로 형성되어 있다.
- [0203] 열확산 부재(5)는, 후방벽(8)의 후방면 및 측벽(9)의 외면에 연속해서 밀착 상태로 적층되어 있다.
- [0204] 이 백라이트(3)에서는 냉음극관(13)으로부터 발생하는 열을, 각 V자부(16)에 둘러싸여지는 공기 및 평판부(15)가 열확산 부재(5)에 열전도한다. 그리고, 열전도된 열을 열확산 부재(5)에 의해 열전도성 시트(11)의 면 방향(SD)을 따라서 효율적으로 확산시키면서 방열할 수 있다.
- [0205] 또한, 도 7에 도시한 바와 같이, 하우징(7)을 복수의 발광 다이오드(6)에 대응하여 복수 설치할 수도 있다.
- [0206] 도 7의 (a) 및 도 7의 (b)에 도시한 바와 같이, 백라이트(3)는 조사부(4)와 열확산 부재(5)를 구비하고 있고, 조사부(4)는 각 발광 다이오드(6)를 수용하는 하우징(7)과 발광 다이오드(6)를 구비하고 있다.
- [0207] 하우징(7)은 상측이 개방되는 대략 상자 형상을 이루고, 정단면 대략 그자 형상으로 형성되어, 좌우 방향 및 상하 방향으로 복수 정렬 배치되어 있다.
- [0208] 또한, 각 하우징(7)은 후방벽(8)과, 후방벽(8)의 주위 단부로부터 외측으로 경사지도록 전방으로 연장되는 측벽(9)을 구비하고 있다.
- [0209] 후방벽(8)에는 상기와 마찬가지로 제1 구멍(도시하지 않음) 및 배선 패턴(도시하지 않음)이 형성되어 있다.
- [0210] 또한, 측벽(9)의 상하 방향 양단부(최상단부 및 최하단부를 제외함)는 서로 접합하고, 또한 측벽(9)의 좌우 방향 양단부(최우단부 및 최좌단부를 제외함)는 서로 접합하고 있다.

- [0211] 발광 다이오드(6)는, 후방벽(8)의 전방면에 적층되는 열확산 부재(5)의 전방면에 밀착 상태로 배치되어 있다.
- [0212] 열확산 부재(5)는 하우징(7)의 전방면에 적층되어 있고, 구체적으로는 후방벽(8)의 전방면 및 측벽(9)의 내면에 접촉하여, 그것들에 연속하도록 적층되어 있다. 또한, 열확산 부재(5)에는, 각 후방벽(8)의 제1 구멍(도시하지 않음)과 동일 위치에 제2 구멍(도시하지 않음)이 형성되어 있다.
- [0213] 발광 다이오드(6)는 제2 구멍 및 제1 구멍을 통하여 배선 패턴과 접속되어 있다.
- [0214] 이 백라이트(3)에서는 각 하우징(7) 내에 있어서, 발광 다이오드(6)에 있어서 발생하는 열을 열확산 부재(5)에 의해 열전도성 시트(11)의 면 방향(SD)을 따라서 확산시킬 수 있다. 그리고, 확산된 열은, 각 하우징(7)이 금속 재료로 이루어지는 경우에는, 그 하우징(7)에 열전도되어, 하우징(7)으로부터 방열된다.
- [0215] 그로 인해, 각 하우징(7)에서의 발광 다이오드(6)에 있어서, 온도 불균일이 발생하는 것을 억제할 수 있다.
- [0216] 그 결과, 상기한 액정 표시 장치(1)는, 백라이트(3)의 온도 불균일이 액정 패널(2)에 영향을 미치는 것을 억제할 수 있어, 표시 성능의 향상을 도모할 수 있다.
- [0217] 또한, 열확산 부재(5)가 반사판을 겸할 수 있다. 그로 인해, 백라이트(3)의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0218] 또한, 열확산 부재(5)의 내면에 반사재를 포함하는 반사층을 별도로 적층하여, 반사 효율을 향상시킬 수도 있다.
- [0219] 또한, 상기한 설명에서는 백라이트(3)를 직하형으로서 구성하고 있지만, 예를 들어 도 8 및 도 9에 도시한 바와 같이, 백라이트(3)를 사이드 라이트형(예지 라이트형)으로서 구성할 수도 있다.
- [0220] 도 8에 있어서, 이 백라이트(3)는 사이드 라이트형으로서 구성되며, 조사부(4)와 열확산 부재(5)를 구비하고 있다.
- [0221] 조사부(4)는 광원으로서의 발광 다이오드(6)와, 발광 다이오드(6)로부터의 광이 유도되는 도광부로서의 도광관(12)을 구비하고 있다.
- [0222] 도광관(12)은 액정 패널(2)의 후방면에 대향 배치되어 있고, 평면에서 보아 대략 평판 직사각형상으로 형성되어 있다. 또한, 도광관(12)은 좌측 방향을 향함에 따라서 전방면 및 후방면간의 간격(전후 방향의 길이)이 좁아지는 평단면 대략 사다리꼴 형상으로 형성되어 있다. 즉, 도광관(12)의 후방면은 전방면에 대하여 경사져 있고, 후방면이 전방측에 경사지도록 좌측 방향으로 연장되어 있다.
- [0223] 발광 다이오드(6)는 도광관(12)의 우측 단부(전방면 및 후방면간의 간격이 가장 넓은 측의 단부면)의 우측에 인접 배치되고, 상하 방향을 따라서 간격을 이격하여 복수 배치되어 있다. 또한, 발광 다이오드(6)의 좌측면에는 렌즈(10)가 설치되어 있다.
- [0224] 열확산 부재(5)는 도광관(12)의 후방면 전체면에 접촉하도록 적층되어 있다.
- [0225] 이 백라이트(3)에서는 발광 다이오드(6)가 발하는 광이 도광관(12)으로 유도되고, 그 후 도광관(12)이 좌우 방향 전체 및 상하 방향 전체로부터 액정 패널(2)에 광을 조사한다.
- [0226] 그리고, 도광관(12)의 우측 단부에는 발광 다이오드(6)로부터 발생하는 열이 국소적으로 집중하려고 하는 바, 이 백라이트(3)에서는 열확산 부재(5)에 의해, 이러한 열을 좌우 방향으로 확산시킬 수 있다.
- [0227] 또한, 열확산 부재(5)가, 발광 다이오드(6)가 발하는 광을 반사하는 반사판을 겸함으로써, 도광관(12)의 후방면과 열확산 부재(5)의 전방면의 사이에서, 광을 확실하게 반사시킬 수 있다. 그로 인해, 백라이트(3)의 발광 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0228] 또한, 상기한 사이드 라이트형의 백라이트(3)에 있어서, 광원으로서 발광 다이오드(6)를 사용하고 있지만, 예를 들어 도 9에 도시한 바와 같이 냉음극관(13)을 사용할 수도 있다.
- [0229] 도 9의 (a)에 있어서, 냉음극관(13)은 도광관(12)의 우측 단부의 우측에 인접 배치되어, 상하 방향을 따라서 연장되어 있다.
- [0230] 이 백라이트(3)에 있어서도, 도광관(12)의 우측 단부에 국소적으로 집중하고자 하는 열을, 열확산 부재(5)가 좌우 방향을 따라서 확산시킬 수 있다.
- [0231] <실시예>

- [0232] 이하에 제조에 및 실시예를 나타내어, 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 전혀 그것들에 한정되지 않는다.
- [0233] (열전도성 시트의 제조)
- [0234] 제조예 1
- [0235] PT-110(상품명, 판 형상의 질화붕소 입자, 평균 입자 직경(광산란법) 45 μ m, 모네티브·퍼포먼스·머티리얼즈·재팬사제) 13.42g과, JER828(상품명, 비스페놀 A형 에폭시 수지, 제1 에폭시 수지, 액상, 에폭시 당량 184 내지 194g/eqiv., 연화 온도(환구법) 25℃ 미만, 용융 점도(80℃) 70mPa·s, 재팬 에폭시 레진사제) 1.0g 및 EPPN-501HY(상품명, 트리페닐메탄형 에폭시 수지, 제2 에폭시 수지, 고형상, 에폭시 당량 163 내지 175g/eqiv., 연화 온도(환구법) 57 내지 63℃, 닛본 가야꾸사제) 2.0g과, 경화제(큐어졸 2P4MHZ-PW(상품명, 2-페닐-4-메틸-5-히드록시메틸이미다졸, 시꼬꾸 가세사제)의 5질량% 메틸에틸케톤 분산액) 3g(고형분 0.15g)(에폭시 수지인 JER828 및 EPPN-501HY의 총량에 대하여 5질량%)을 배합하여 교반하고, 실온(23℃)에서 하룻밤 방치하여 메틸에틸케톤(경화제의 분산매)을 휘발시켜, 반고형상의 혼합물을 제조하였다.
- [0236] 또한, 상기의 배합에 있어서, 경화제를 제외한 고형분(즉, 질화붕소 입자와 에폭시 수지의 고형분)의 총 체적에 대한 질화붕소 입자의 체적 백분율(체적%)은 70체적%이었다.
- [0237] 계속해서, 얻어진 혼합물을 실리콘 처리한 2매의 이형 필름 사이에 끼워넣고, 그것들을 진공 가열 프레스기에 의해 80℃, 10Pa의 분위기(진공 분위기)하에, 5톤의 하중(20MPa)으로 2분간 열 프레스함으로써 두께 0.3mm의 프레스 시트를 얻었다(도 2의 (a) 참조).
- [0238] 그 후, 얻어진 프레스 시트를 프레스 시트의 면 방향으로 투영하였을 때에, 복수개로 분할되도록 절단함으로써 분할 시트를 얻고(도 2의 (b) 참조), 계속해서 분할 시트를 두께 방향으로 적층하여 적층 시트를 얻었다(도 2의 (c) 참조).
- [0239] 계속해서, 얻어진 적층 시트를, 상기와 마찬가지로의 진공 가열 프레스기에 의해, 상기와 마찬가지로의 조건에서 열 프레스하였다(도 2의 (a) 참조).
- [0240] 계속해서, 상기한 절단, 적층 및 열 프레스의 일련의 조작(도 2 참조)을 4회 반복하여, 두께 0.3mm의 열전도성 시트(B 스테이지 상태)를 얻었다(도 3 참조).
- [0241] 제조예 2 내지 16
- [0242] 표 1 내지 표 3의 배합 비율 및 제조 조건에 준거하여, 제조예 1과 마찬가지로 처리함으로써 열전도성 시트(제조예 2 내지 16)를 얻었다(도 3 참조).
- [0243] (백라이트의 제작)
- [0244] 실시예 1
- [0245] 후방벽 및 측벽을 구비하는 하우징을 준비하였다. 후방벽에는 복수의 제1 구멍을 형성함과 함께, 후방벽의 후방면에는 제1 구멍에 면하도록 배선 패턴을 형성하였다.
- [0246] 계속해서, 제조예 1에 의해 얻어진 B 스테이지 상태의 열전도성 시트를, 후방벽과 동일 형상이며, 복수의 제2 구멍이 형성되는 형상으로 외형 가공하여, 이것을 후방벽의 전방면에 밀착 상태로 적층하였다.
- [0247] 그 후, 발광 다이오드를 열전도성 시트의 전방면에 밀착 상태로 설치하였다. 또한, 이때, 발광 다이오드와 배선 패턴을 제1 구멍 및 제2 구멍을 통하여 접속하였다.
- [0248] 계속해서, 렌즈를 발광 다이오드의 전방면에 설치하였다.
- [0249] 그 후, 150℃에서 120분간 가열하여, 열전도성 시트를 열경화(완전 경화)시킴으로써, 열전도성 시트로 이루어지는 열확산 부재를 형성하였다. 이 열확산 부재는 발광 다이오드와, 하우징의 후방벽에 접촉되었다.
- [0250] 이에 의해, 백라이트를 제작하였다(도 1 참조).
- [0251] 실시예 2 내지 16
- [0252] 제조예 1의 열전도성 시트 대신에, 제조예 2 내지 16의 열전도성 시트를 각각 사용한 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 처리하여, 열전도성 시트로 이루어지는 백라이트(실시예 2 내지 16)를 제작하였다.

- [0253] 비교예 1
- [0254] 백라이트의 제작에 있어서, 열전도성 시트를 적층하지 않은 것 이외는, 실시예 1과 마찬가지로 하여 백라이트를 제작하였다. 또한, 발광 다이오드는 실리콘계 접착제를 개재하여 후방벽의 전방면에 접착하였다.
- [0255] (평가)
- [0256] 1. 열전도율
- [0257] 실시예 1의 열전도성 시트에 대하여 열전도율을 측정하였다.
- [0258] 즉, 먼 방향(SD)에서의 열전도율을 크세논 플래시 애널라이저 「LFA-447형」(NETZSCH사제)을 사용하는 펄스 가열법에 의해 측정하였다.
- [0259] 그 결과를 표 1 내지 표 3에 나타낸다.
- [0260] 2. 방열성
- [0261] 실시예 1 내지 16 및 비교예 1의 백라이트를 동작시켜, 열확산 부재 및 후방벽의 온도를 적외선 카메라로 측정하였다.
- [0262] 그 결과, 실시예 1 내지 16은, 비교예 1에 비하여 열확산 부재의 온도 상승 및 온도 불균일이 거의 없었던 것이 확인되었다.
- [0263] 3. 초기 접착력 시험
- [0264] 3-1. 노트북용 실장 기관에 대한 초기 접착력 시험
- [0265] 제조예 1 내지 16의 미경화 열전도성 시트에 대하여, 복수의 전자 부품이 실장된 노트북용 실장 기관에 대한 초기 접착력 시험 (1) 및 (2)를 실시하였다.
- [0266] 즉, 열전도성 시트를 수평 방향을 따르는 노트북용 실장 기관의 표면(전자 부품이 실장되는 측)에, 실리콘 수지로 이루어지는 스펀지 롤을 사용하여, 80℃(제조예 1 내지 9 및 제조예 11 내지 16) 또는 120℃(제조예 10)에서 가열 압착하여 임시 고정하고, 10분간 방치한 후, 노트북용 실장 기관을 상하 방향을 따르도록 설치하였다(초기 접착력 시험 (2)).
- [0267] 계속해서, 노트북용 실장 기관을 열전도성 시트가 하측을 지향하도록(즉, 임시 고정 직후의 상태에서부터 상하 반전하도록) 설치하였다(초기 접착력 시험 (1)).
- [0268] 그리고, 상기한 초기 접착력 시험 (1) 및 초기 접착력 시험 (2)에 있어서, 열전도성 시트를 하기의 기준에 따라서 평가하였다. 그 결과를 표 1 내지 표 3에 나타낸다.
- [0269] <기준>
- [0270] ○: 열전도성 시트가 노트북용 실장 기관으로부터 탈락하지 않은 것을 확인하였음
- [0271] ×: 열전도성 시트가 노트북용 실장 기관으로부터 탈락한 것을 확인하였음
- [0272] 3-2. 스테인리스 기관에 대한 초기 접착력 시험
- [0273] 제조예 1 내지 16의 미경화의 열전도성 시트에 대하여, 스테인리스 기관(SUS304제)에 대한 초기 접착력 시험 (1) 및 (2)를 상기와 마찬가지로 하여 실시하였다.
- [0274] 그리고, 상기한 초기 접착력 시험 (1) 및 초기 접착력 시험 (2)에 있어서, 열전도성 시트를 하기의 기준에 따라서 평가하였다. 그 결과를 표 1 내지 표 3에 나타낸다.
- [0275] <기준>
- [0276] ○: 열전도성 시트가 스테인리스 기관으로부터 탈락하지 않은 것을 확인하였음
- [0277] ×: 열전도성 시트가 스테인리스 기관으로부터 탈락한 것을 확인하였음
- [0278] 4. 표면 반사율
- [0279] 제조예 1 내지 16의 열전도성 시트의 500nm의 광에 대한 표면 반사율(R)을 측정하였다.

- [0280] 즉, 표면 반사율(R)은 분광 광도계(U4100, 히타치 하이테크사제)를 사용하여 입사각 5도에서 측정하였다. 또한, 열전도성 시트의 표면 반사율(R)은, 적분구를 사용하여, 황산바륨 분말의 반사율을 표면 반사율의 기준(즉, 100%)으로서 측정하였다.
- [0281] 또한, 열전도성 시트(B 스테이지 상태)는 150℃에서 120분간 가열하여 열경화(완전 경화)시킨 후, 표면 반사율의 측정에 제공하였다.
- [0282] 그 결과를 표 1 내지 표 3에 나타낸다.
- [0283] 5. 공극률(P)
- [0284] 제조예 1 내지 16의 미경화의 열전도성 시트의 공극률(P1)을 하기의 측정 방법에 의해 측정하였다.
- [0285] 공극률의 측정 방법: 우선 열전도성 시트를 두께 방향을 따라서 크로스섹션 폴리셔(CP)에 의해 절단 가공하여, 그것에 의해 나타나는 단면을 주사형 전자 현미경(SEM)에 의해 200배로 관찰하여 상을 얻었다. 그 후, 얻어진 상으로부터 공극 부분과, 그 이외의 부분을 2치화 처리하고, 계속해서 열전도성 시트 전체의 단면적에 대한 공극 부분의 면적비를 산출하였다.
- [0286] 그 결과를 표 1 내지 표 3에 나타낸다.
- [0287] 6. 단차 추종성(3점 굽힘 시험)
- [0288] 제조예 1 내지 16의 미경화의 열전도성 시트에 대하여, 하기 시험 조건에서의 3점 굽힘 시험을 JIS K7171(2010년)에 준거하여 실시함으로써, 단차 추종성을 하기의 평가 기준에 따라서 평가하였다. 그 결과를 표 1 내지 표 3에 나타낸다.
- [0289] 시험 조건
- [0290] 시험편: 크기 20mm×15mm
- [0291] 지점간 거리: 5mm
- [0292] 시험 속도: 20mm/min(압자의 누름 속도)
- [0293] 굽힘 각도: 120도
- [0294] 굽힘 각도: 90도
- [0295] (평가 기준)
- [0296] ◎: 파단이 전혀 관찰되지 않았음
- [0297] ○: 파단이 거의 관찰되지 않았음
- [0298] ×: 파단이 명확하게 관찰되었음
- [0299] 7. 인쇄 마크 시인성(인쇄 마크 부착성: 잉크젯 인쇄 또는 레이저 인쇄에 의한 마크 부착성)
- [0300] 제조예 1 내지 16의 미경화의 열전도성 시트에 잉크젯 인쇄 및 레이저 인쇄에 의해 마크를 인쇄하고, 이러한 마크를 관찰하였다.
- [0301] 그 결과, 제조예 1 내지 16의 열전도성 시트 중 어느 것에 대해서도, 잉크젯 인쇄 및 레이저 인쇄의 양쪽에 의한 마크를 양호하게 시인할 수 있고, 인쇄 마크 부착성이 양호한 것을 확인하였다.

표 1

제조예				평균 입자 직경 (μm)	제조예 1	제조예 2	제조예 3	제조예 4	제조예 5	제조예 6
각 성분 의 배합 처방	질화붕소 입자 / g ^{*A} /[체적%] ^{*B} /[체적%] ^{*C}	PT-110 ^{*1}		45	13.42 [70] [69]	3.83 [40] [38.8]	5.75 [50] [48.8]	12.22 [68] [66.9]	23 [80] [79.2]	-
		UHP-1 ^{*2}		9	-	-	-	-	-	12.22 [68] [66.9]
	중합체	열경화성 수지	에폭시 수지 조성물	에폭시 수지 A ^{*3} (반고형상)	-	3	3	3	3	3
				에폭시 수지 B ^{*4} (액상)	1	-	-	-	-	-
				에폭시 수지 C ^{*5} (고형상)	-	-	-	-	-	-
				에폭시 수지 D ^{*6} (고형상)	2	-	-	-	-	-
				경화제 ^{*7} (고형분 g수)	-	3 (0.15)	3 (0.15)	3 (0.15)	3 (0.15)	3 (0.15)
				경화제 ^{*8} (고형분 g수)	3 (0.15)	-	-	-	-	-
	열가소성 수지	폴리에틸렌 ^{*9}			-	-	-	-	-	-
제조 조건	열 프레스			온도(℃)	80	80	80	80	80	80
				횟수(회) ^{*D}	5	5	5	5	5	5
				하중(MPa) / (톤)	20/5	20/5	20/5	20/5	20/5	20/5
평가	열전도성 시트	열전도율 (W/m·K)	면 방향(SD)		30	4.5	6.0	30.0	32.5	17.0
			두께 방향(TD)		2.0	1.3	3.3	5.0	5.5	5.8
			비(SD/TD)		15.0	3.5	1.8	6.0	5.9	2.9
		초기 접착력 시험	VS 노트북용 실장 기판	시험 (1)	○	○	○	○	○	○
				시험 (2)	○	○	○	○	○	○
			VS 스테인리스 기판	시험 (1)	○	○	○	○	○	○
				시험 (2)	○	○	○	○	○	○
		표면 반사율(%) (VS BaSO ₄ 의 표면 반사율)			83	71	72	80	90	73
		공극률(체적%)			4	0	0	5	12	16
		단차 추종성/3점 굽힘 시험 JIS K 7171 (2008)			◎	○	○	○	○	○
		체적 저항($\Omega\cdot\text{cm}$) JIS K 6911 (2006)			2×10^{14}	5.5×10^{14}	3.4×10^{14}	2.1×10^{14}	1.3×10^{14}	1.7×10^{14}
	질화붕소 입자	배향 각도(α) (도)			12	18	18	15	13	20

^{*A}: 배합 질량

[체적%]^{*B}: 열전도 시트(경화제를 제외함)의 총 체적에 대한 백분율

[체적%]^{*C}: 열전도 시트의 총 체적에 대한 백분율

횟수^{*D}: 적층 시트의 열 프레스 횟수

[0302]

표 2

제조예				평균 입자 직경 ($\mu\text{ m}$)	제조예 7	제조예 8	제조예 9	제조예 10	제조예 11
각 성분의 배합치방	질화붕소 입자 / $\text{g}^{\ast\text{A}}$ /[체적 %] $^{\ast\text{B}}$ /[체적 %] $^{\ast\text{C}}$	PT-110 $^{\ast\text{1}}$		45	12.22 [68] [66.9]	12.22 [68] [66.9]	12.22 [68] [66.9]	3.83 [60] [60]	13.42 [70] [69]
		UHP-1 $^{\ast\text{2}}$		9	-	-	-	-	-
	중합제	열경화성 수지	에폭시 수지 조성물	에폭시 수지 A $^{\ast\text{3}}$ (반고형상)	-	-	-	-	-
				에폭시 수지 B $^{\ast\text{4}}$ (액상)	1.5	3	-	-	-
				에폭시 수지 C $^{\ast\text{5}}$ (고형상)	1.5	-	3	-	-
				에폭시 수지 D $^{\ast\text{6}}$ (고형상)	-	-	-	-	3 (0.15)
				경화제 $^{\ast\text{7}}$ (고형분 g수)	3 (0.15)	3 (0.15)	3 (0.15)	-	3 (0.15)
				경화제 $^{\ast\text{8}}$ (고형분 g수)	-	-	-	-	-
	열가소성 수지	폴리에틸렌 $^{\ast\text{9}}$			-	-	-	1	-
제조조건	열 프레스	온도(℃)		80	80	80	120	80	
		횡수(회) $^{\ast\text{D}}$		5	5	5	5	5	
		하중(MPa) / (톤)		20/5	20/5	20/5	4/1	20/5	
평가	열전도성 시트	열전도율 (W/m·K)	면 방향(SD)		30.0	30.0	30.0	20	24.5
			두께 방향(TD)		5.0	5.0	5.0	2.0	2.1
			비(SD/TD)		6.0	6.0	6.0	10.0	11.7
		초기 접착력 시험	VS 노트북용 실장 기판	시험 (1)	○	○	○	○	○
				시험 (2)	○	○	○	○	○
			VS 스테인리스 기판	시험 (1)	○	○	○	○	○
				시험 (2)	○	○	○	○	○
		표면 반사율(%) (VS BaSO ₄ 의 표면 반사율)		83	82	83	76	83	
		공극률(체적%)		4	2	13	1	10	
		단차 추종성/3점 굽힘 시험 JIS K 7171 (2008)		○	○	×	×	×	
		체적 저항($\Omega\cdot\text{cm}$) JIS K 6911(2006)		2.2×10^{14}	2.4×10^{14}	1.1×10^{14}	4.1×10^{14}	13×10^{14}	
	질화붕소 입자	배향 각도(α) (도)		15	16	16	15	16	

$g^{\ast\text{A}}$: 배합 질량

[체적%] $^{\ast\text{B}}$: 열전도 시트(경화제를 제외함)의 총 체적에 대한 백분율

[체적%] $^{\ast\text{C}}$: 열전도 시트의 총 체적에 대한 백분율

횡수 $^{\ast\text{D}}$: 격층 시트의 열 프레스 횡수

[0303]

표 3

제조예				평균 입자 직경 (μm)	제조예 12	제조예 13	제조예 14	제조예 15	제조예 16
각 성분의 배합 치량	질화붕소 입자 / $\text{g}^{\ast\text{A}}$ /[체적 %] $^{\ast\text{B}}$ /[체적 %] $^{\ast\text{C}}$	PT-110 $^{\ast\text{1}}$		45	3.83 [4.0] [37.7]	13.42 [7.0] [69]	13.42 [7.0] [69]	13.42 [7.0] [69]	13.42 [7.0] [69]
		UHP-1 $^{\ast\text{2}}$		9	-	-	-	-	-
	중합제	열경화성 수지	에폭시 수지 조성물	에폭시 수지 A $^{\ast\text{3}}$ (반고형상)	3	3	3	3	3
				에폭시 수지 B $^{\ast\text{4}}$ (액상)	-	-	-	-	-
				에폭시 수지 C $^{\ast\text{5}}$ (고형상)	-	-	-	-	-
				에폭시 수지 D $^{\ast\text{6}}$ (고형상)	-	-	-	-	-
				경화제 $^{\ast\text{7}}$ (고형분 g수)	6 (0.3)	3 (0.15)	3 (0.15)	3 (0.15)	3 (0.15)
		경화제 $^{\ast\text{8}}$ (고형분 g수)	-	-	-	-	-		
	열가소성 수지	폴리에틸렌 $^{\ast\text{9}}$			-	-	-	-	-
제조조건	열 프레스	온도(℃)			80	60	70	80	80
		횡수(회) $^{\ast\text{D}}$			5	5	5	5	5
		하중(MPa) / (톤)			20/5	20/5	20/5	20/5	40/10
평가	열전도성 시트	열전도율 ($\text{W/m}\cdot\text{K}$)	면 방향(SD)		4.1	10.5	11.2	32.5	50.7
			두께 방향(TD)		1.1	2.2	3.0	5.5	7.3
			비(SD/TD)		3.7	4.8	3.7	5.9	6.9
		초기 접착력 시험	VS 노트복용 실장 기판	시험 (1)	○	○	○	○	○
				시험 (2)	○	○	○	○	○
			VS 스테인리스 기판	시험 (1)	○	○	○	○	○
				시험 (2)	○	○	○	○	○
		표면 반사율(%) (VS BaSO ₄ 의 표면 반사율)			72	81	81	83	82
		공극률(체적%)			0	29	26	8	3
		단차 추종성/3점 굽힘 시험 JIS K 7171 (2008)			◎	◎	◎	◎	○
		체적 저항($\Omega\cdot\text{cm}$)			6.4×10^{14}	0.6×10^{14}	0.8×10^{14}	2.5×10^{14}	5.3×10^{14}
	질화붕소 입자	배향 각도(α) (도)			20	17	15	15	13

$\text{g}^{\ast\text{A}}$: 배합 질량

[체적%] $^{\ast\text{B}}$: 열전도 시트(경화제를 제외함)의 총 체적에 대한 백분율

[체적%] $^{\ast\text{C}}$: 열전도 시트의 총 체적에 대한 백분율

횡수 $^{\ast\text{D}}$: 적층 시트의 열 프레스 횡수

[0304]

표 1 내지 표 3에서의 각 성분 중의 수치는 특별한 기재가 없는 경우에는 g수를 나타낸다.

[0306]

또한, 표 1 내지 표 3의 질화붕소 입자의 란에 있어서, 상단의 수치는 질화붕소 입자의 배합 질량(g)이고, 중간단의 수치는 열전도성 시트에 있어서 경화제를 제외한 고형분(즉, 질화붕소 입자와, 에폭시 수지 또는 폴리에틸렌의 고형분)의 총 체적에 대한 질화붕소 입자의 체적 백분율(체적%)이고, 하단의 수치는 열전도성 시트의 고형분(즉, 질화붕소 입자와, 에폭시 수지 및 경화제의 고형분)의 총 체적에 대한 질화붕소 입자의 체적 백분율(체적%)이다.

[0307]

또한, 표 1 내지 표 3의 각 성분 중 $\ast$ 표시를 붙인 성분에 대하여, 이하에 그 상세를 기재한다.

[0308]

PT-110 $^{\ast\text{1}}$: 상품명, 판 형상의 질화붕소 입자, 평균 입자 직경(광산란법) 45 μm , 모멘티브·퍼포먼스·머티리얼즈·재팬사제

[0309]

UHP-1 $^{\ast\text{2}}$: 상품명: 쇼비엔 UHP-1, 판 형상의 질화붕소 입자, 평균 입자 직경(광산란법) 9 μm , 쇼와 덴코사제

[0310]

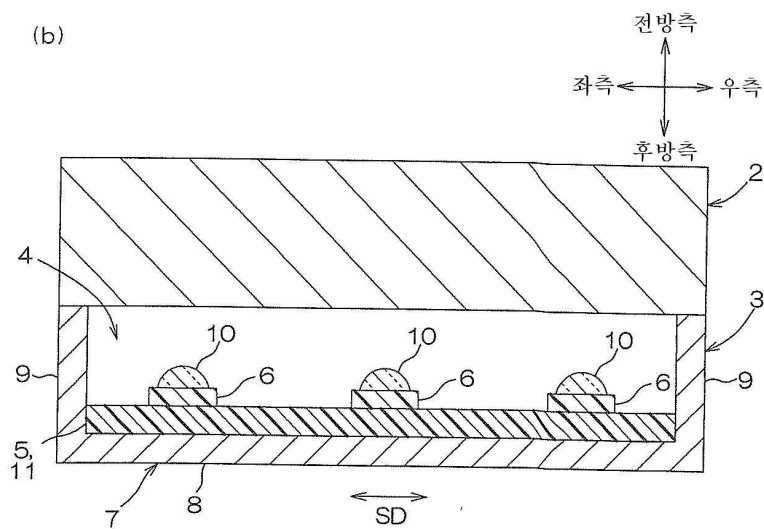
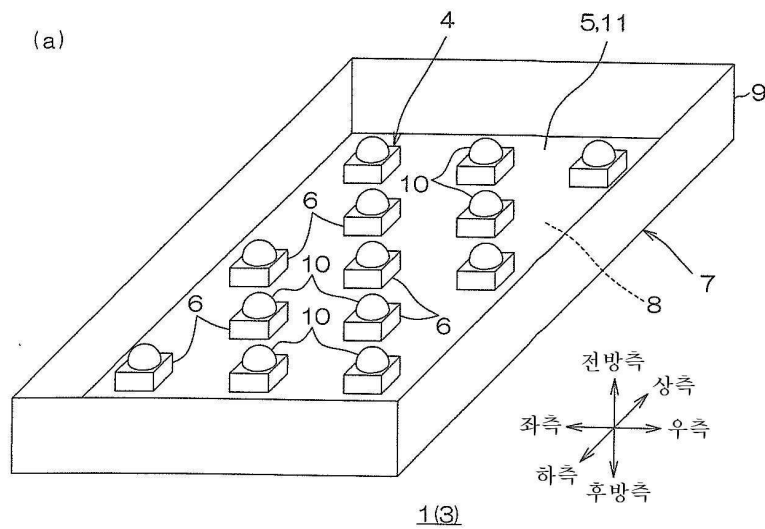
에폭시 수지 A $^{\ast\text{3}}$: 오그솔 EG(상품명), 비스아릴플루오렌형 에폭시 수지, 반고형상, 에폭시 당량 294g/eqiv., 연

화 온도(환구법) 47℃, 용융 점도(80℃) 1360mPa·s, 오사까 가스 케미컬사제

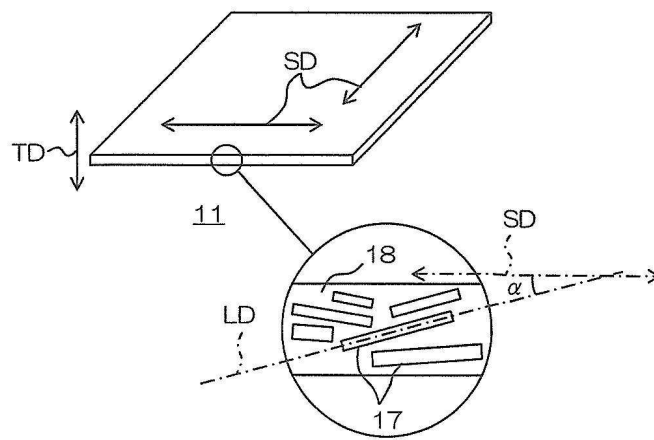
- [0311] 에폭시 수지 B^{*4}: JER828(상품명), 비스페놀 A형 에폭시 수지, 액상, 에폭시 당량 184 내지 194g/eqiv., 연화 온도(환구법) 25℃ 미만, 용융 점도(80℃) 70mPa·s, 재팬 에폭시 레진사제
- [0312] 에폭시 수지 C^{*5}: JER1002(상품명), 비스페놀 A형 에폭시 수지, 고형상, 에폭시 당량 600 내지 700g/eqiv., 연화 온도(환구법) 78℃, 용융 점도(80℃) 10000mPa·s 이상(측정 한계 이상), 재팬 에폭시 레진사제
- [0313] 에폭시 수지 D^{*6}: EPPN-501HY(상품명), 트리페닐메탄형 에폭시 수지, 고형상, 에폭시 당량 163 내지 175g/eqiv., 연화 온도(환구법) 57 내지 63℃, 닛본 가야꾸사제
- [0314] 경화제^{*7}: 큐어졸 2PZ(상품명, 시꼬꾸 가세사제)의 5질량% 메틸에틸케톤 용액
- [0315] 경화제^{*8}: 큐어졸 2P4MHZ-PW(상품명, 시꼬꾸 가세사제)의 5질량% 메틸에틸케톤 분산액
- [0316] 폴리에틸렌^{*9}: 저밀도 폴리에틸렌, 중량 평균 분자량(Mw) 4000, 수 평균 분자량(Mn) 1700, 융점 100 내지 105℃, 알드리치사제
- [0317] 또한, 상기 설명은 본 발명의 예시된 실시 형태로서 제공하였지만, 이것은 단순한 예시에 지나지 않으며, 한정적으로 해석하여서는 안된다. 당해 기술 분야의 당업자에 의해 명확한 본 발명의 변형예는, 후술하는 특허청구 범위에 포함되는 것이다.

도면

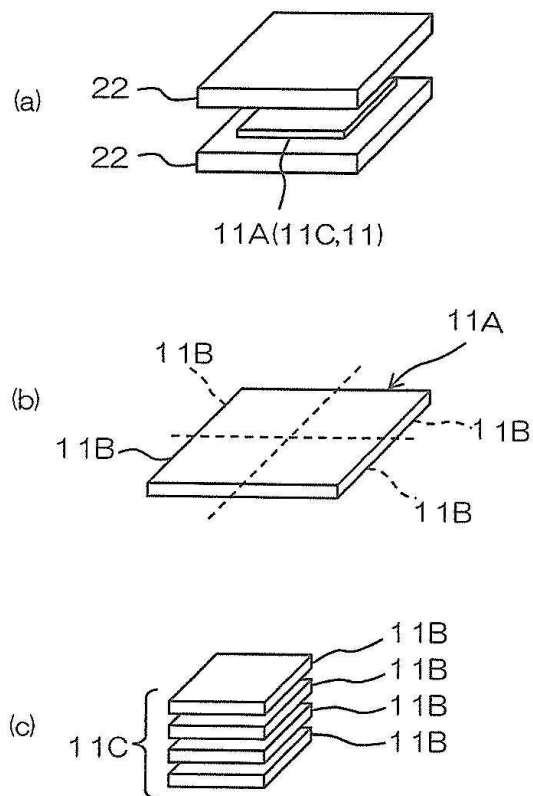
도면1



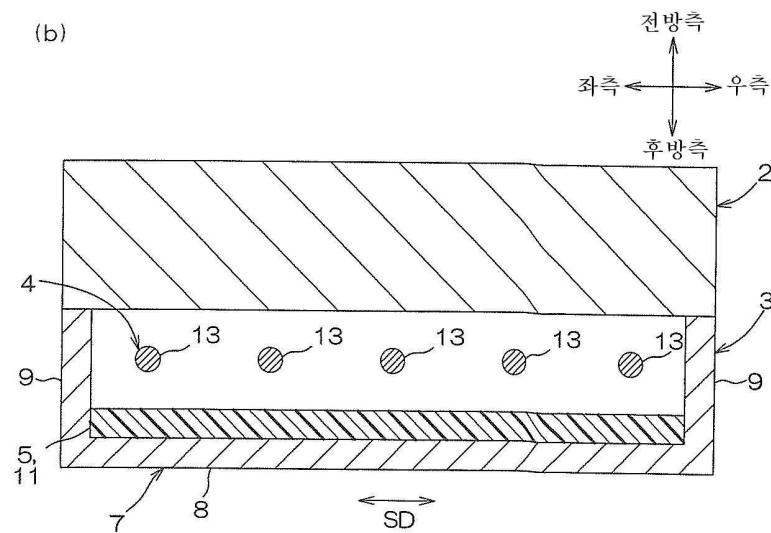
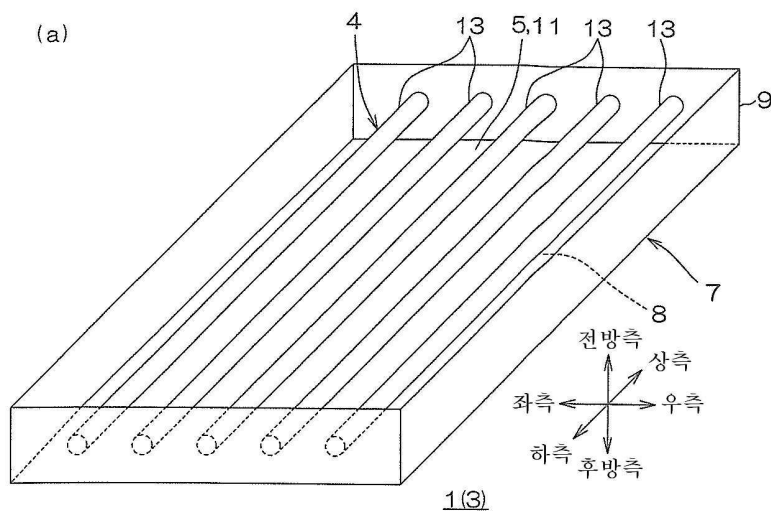
도면2



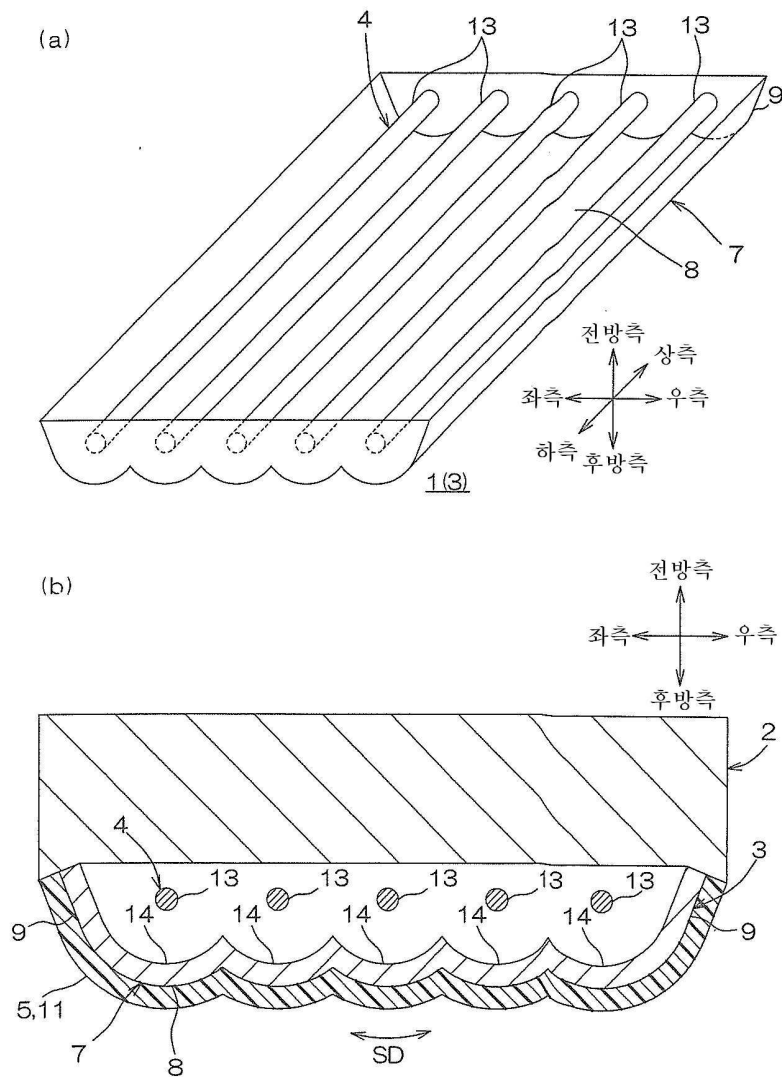
도면3



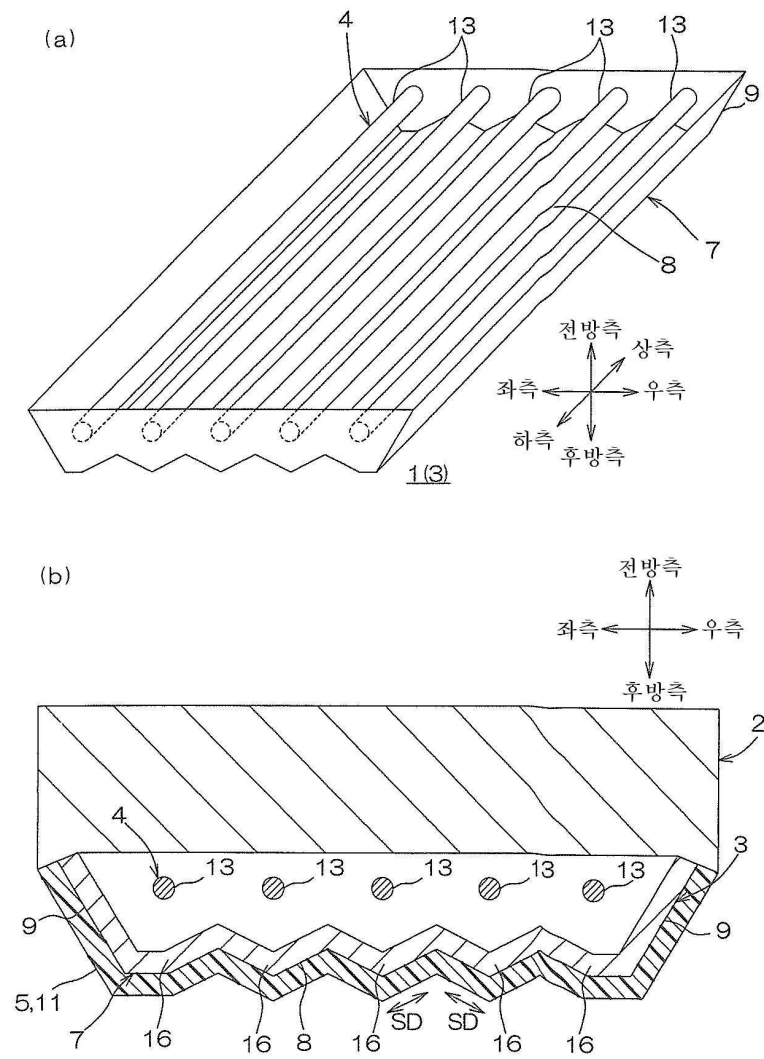
도면4



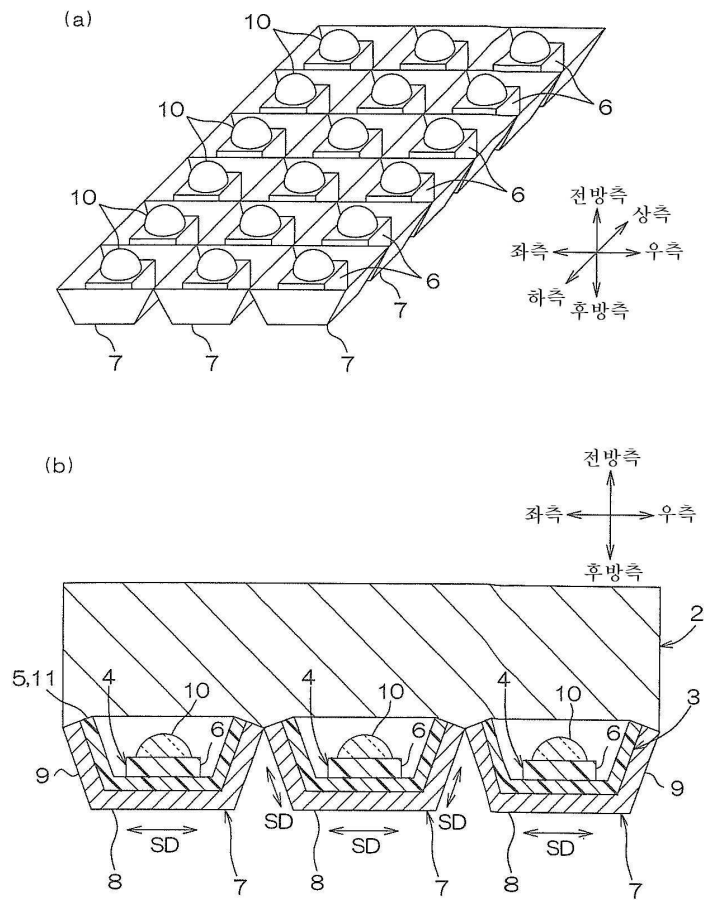
도면5



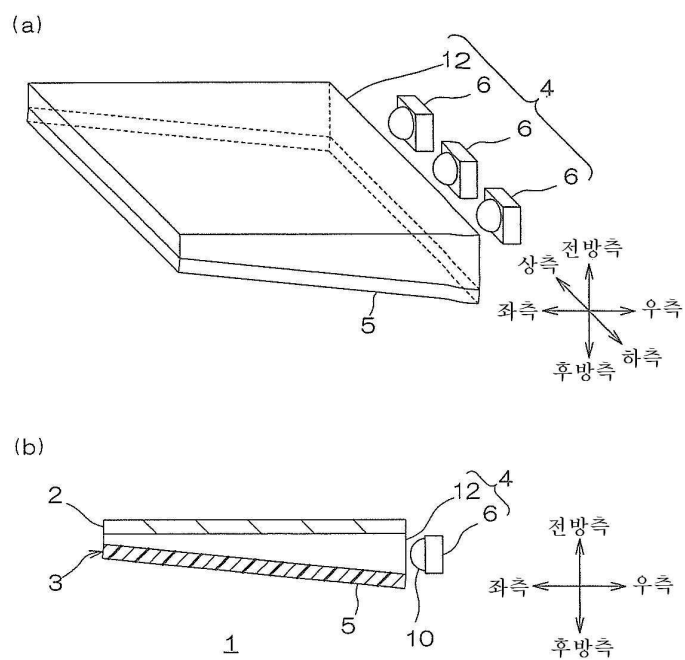
도면6



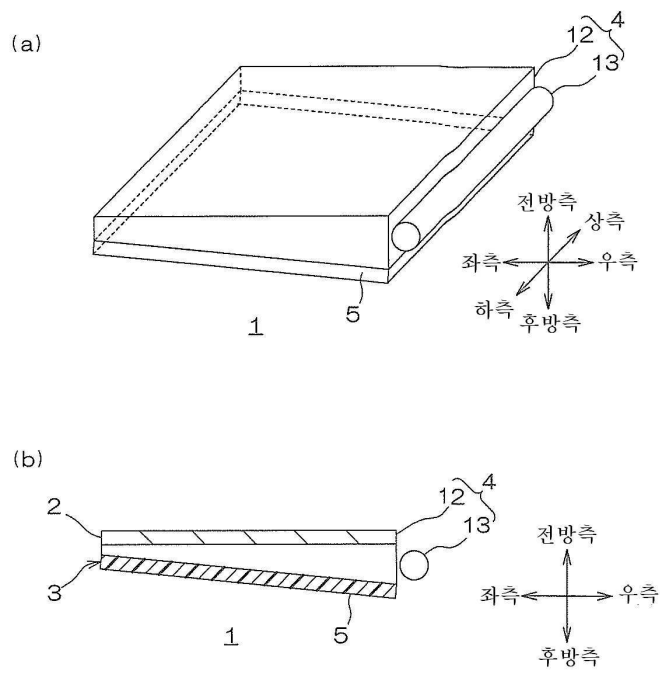
도면7



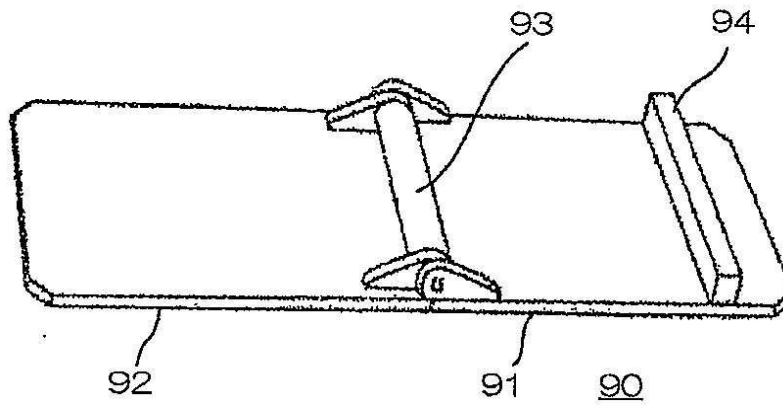
도면8



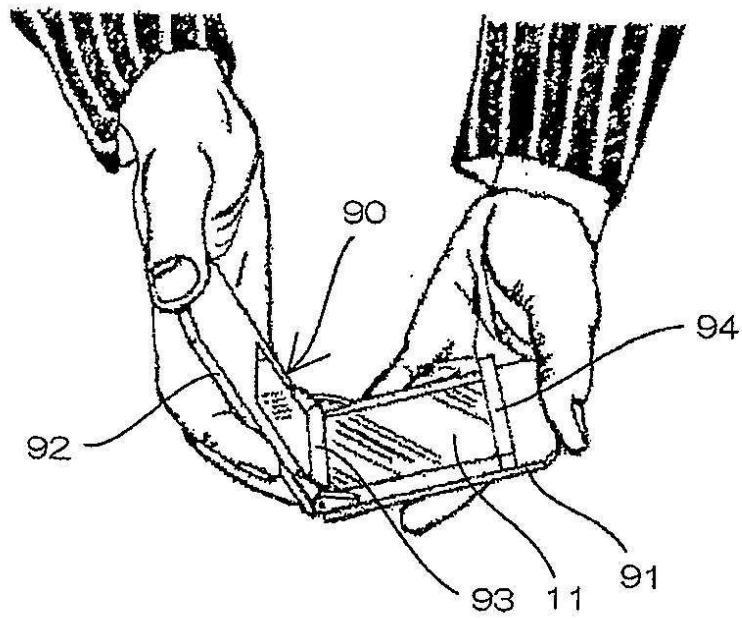
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	背光和液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020110089098A	公开(公告)日	2011-08-04
申请号	KR1020110009589	申请日	2011-01-31
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工 (株) 制		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工 (株) 制		
[标]发明人	IZUTANI SEIJI 이즈타니세이지 HARA KAZUTAKA 하라가즈따까 FUKUOKA TAKAHIRO 후꾸오까다까히로 UCHIYAMA HISAE 우찌야마히사에 HIRANO HITOTSUGU 히라노히또쓰구		
发明人	이즈타니세이지 하라가즈따까 후꾸오까다까히로 우찌야마히사에 히라노히또쓰구		
IPC分类号	G02F1/13357		
CPC分类号	G02F2001/133628 G02F1/1336 G02B6/0055 G02B6/0073 G02F1/133524 G02F1/133602		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL LEE , JUNG HEE		
优先权	2010018256 2010-01-29 JP 2010090908 2010-04-09 JP 2010161848 2010-07-16 JP 2010161850 2010-07-16 JP 2010172326 2010-07-30 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

背光包括照射部分，用于照射液晶面板中的光和在照射部分中接触的散热器构件。散热器构件是板状氮化硼颗粒可以被称为围绕导热片的厚度方向的正交方向的导热率为4W / m·K或更大，其包括导热片。

