



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년08월20일
 (11) 등록번호 10-0977321
 (24) 등록일자 2010년08월16일

- (51) Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2008-7009953
 (22) 출원일자(국제출원일자) 2006년10월20일
 심사청구일자 2008년04월25일
 (85) 번역문제출일자 2008년04월25일
 (65) 공개번호 10-2008-0064955
 (43) 공개일자 2008년07월10일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2006/320935
 (87) 국제공개번호 WO 2007/049515
 국제공개일자 2007년05월03일
- (30) 우선권주장
 JP-P-2005-00310671 2005년10월26일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
 KR1020000056232 A*
 JP2001042108 A
 JP1999142622 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
 아사히 가세이 케미칼즈 가부시키키가이샤
 일본 1018101 도쿄도 치요다쿠 칸다 진보쵸 1-105
- (72) 발명자
 마쯔모토, 유이찌
 일본 1008440 도쿄도 치요다쿠 유라쵸 1-1-2
 나까노, 신고
 일본 1008440 도쿄도 치요다쿠 유라쵸 1-1-2
- (74) 대리인
 이석재, 장수길

전체 청구항 수 : 총 5 항

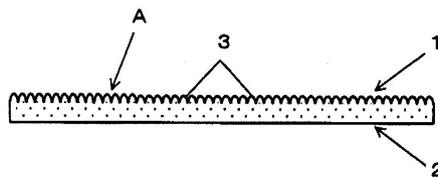
심사관 : 김효욱

(54) 광 투과성 수지판

(57) 요약

본 발명은 광 확산제에 의한 투과 광선의 손실을 극소화하면서, 출광면측에 특정한 반다원 볼록 렌즈 형상을 부형함으로써, 선형 광원의 면광원화와 고휘도화를 동시에 달성하는 액정 표시 장치용 광 투과성 수지판이다. 또한, 본 발명은 백라이트의 장기 광학적 안정성, 수지판의 형태 안정성을 동시에 만족시킬 수 있는 광 투과성 수지판이다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 선형 광원을 포함하는 액정 표시 장치용 직하형 백라이트에 이용되는 수지판이며, 출광면에 선형 광원의 장축 방향과 평행하게 광 확산제를 포함하는 첨가제가 첨가된 반타원형 볼록 렌즈를 배열하고, 볼록 렌즈의 중횡비(=높이/피치)가 0.2 내지 3.0인 것을 특징으로 하는 광 투과성 수지판.

청구항 2

제1항에 있어서, 또한 인접하는 볼록 렌즈의 중횡비의 비율(=저중횡 렌즈/고중횡 렌즈)이 0.6 내지 0.95인 것을 특징으로 하는 광 투과성 수지판.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 수지판 중의 첨가제 농도가 0.001 중량% 내지 5.0 중량%이면서, 첨가제 중에 포함되는 광 확산제의 수지판 중의 농도가 1.5 중량% 이하인 것을 특징으로 하는 광 투과성 수지판.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 수지판 표면의 볼록 렌즈부를 제외한 최소 판 두께가 0.3 내지 3.0 mm인 것을 특징으로 하는 광 투과성 수지판.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 볼록 렌즈 표면과 반대측의 입광면에 미세한 요철 처리가 이루어지고, 처리면의 표면 조도를 Ra로 표시할 때, 하기 수학적 2를 만족시키는 것을 특징으로 하는 광 투과성 수지판.

<수학적 2>

$$5 \leq Ra \leq 20$$

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치용 직하형 백라이트에 이용되는 광 투과성 수지판에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 출광면측에서 봤을 때에 선형 광원의 이미지(광원의 형상)가 비쳐보이지 않도록 충분히 빛을 확산시키면서, 출광면측으로의 광 투과 성능이 매우 높은 액정 표시 장치용 광 투과성 수지판에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 광 투과형 액정 패널을 사용한 액정 표시 장치는 브라운관을 대체하는 박형 표시 장치로서 급속히 용도가 확대되고 있다. 액정 패널은 그 자체로는 발광하지 않기 때문에, 백라이트라 불리는 배면 광원을 이용하고 있다. 백라이트에는 크게 나누어 두 가지 방식이 이용되고 있다.

[0003] 하나는 냉음극관으로 대표되는 선형 광원을 도광관이라 불리는 투명 수지판의 단면에 배치하고, 도광관 내의 단면으로부터 입사된 빛을 액정 패널측으로 반사, 산란시켜서 면광원화하는, 소위 엣지 라이트형 백라이트이다.

[0004] 다른 하나는 복수의 냉음극관을 배열한 선형 광원이나 LED를 선형으로 다수개 배열한 광원을 갖고, 그 위에 광 확산판이나 광 확산제가 배합된 광학 시트를 배치하고, 냉음극관의 빛을 투과, 산란시켜 면광원화하는, 소위 직하형 백라이트이다.

[0005] 엣지 라이트형 백라이트는 노트북 퍼스널 컴퓨터, 데스크탑 퍼스널 컴퓨터, 휴대 전화 등 소형의 액정 표시 장치에 널리 이용되고 있다. 한편, 직하형 백라이트는 엣지 라이트형 백라이트에 비교하여 보다 고휘도가 요구되는 액정 TV 용도로 널리 이용되고 있다.

[0006] 여기서, 도 1에 의해 직하형 백라이트를 이용한 액정 표시 장치의 구조를 개념적으로 설명한다. 51은 액정 패널이고, 52는 반사형 편광 필름, 53은 집광 시트, 54는 확산 시트, 55는 광 확산판, 56은 선형 광원, 57은 반사

시트이다. 이와 같이, 직하형 백라이트를 구성하는 부재에서는 복수의 선형 광원 (56)을 균일한 면광원으로 변환하기 위한 부재로서 광 확산판 (55)가 사용되고 있다.

[0007] 하기 특허 문헌 1 내지 2에서는 투명한 열가소성 수지 중에 실리콘 수지제의 구형 미립자를 수 중량% 혼합하는 방법, 하기 특허 문헌 3에서는 투명 수지 중에 굴절률이 다른 광 확산제를 수 중량% 내지 수십 중량% 첨가하는 방법에 의해, 각각 광 확산판의 입광면측으로 입사된 빛을 내부 산란시켜 선형 광원의 형상을 보이지 않게 하는 방법이 개시되어 있다. 그러나, 광 확산 기능을 향상시키기 위해 광 확산제의 첨가량을 늘리면 확산하는 빛은 증가하지만, 반대로 확산판을 투과하는 빛은 감소하여 액정 화면이 어두워지는 문제가 있어, 선형 광원의 소거와 화면 휘도 향상이 동시에 달성되지 못했다.

[0008] 또한, 액정 표시 장치용 광학 시트로서 광 확산판에 삼각형 프리즘, 원호형 렌즈를 부형하는 개발(예를 들면, 하기 특허 문헌 4 내지 6 참조)도 활발히 행해져 왔다. 또한, 원호형 렌즈와 내층부에 확산제를 함유하는 적층 확산 시트의 개발(하기 특허 문헌 7 참조)도 행해져 왔다. 그러나, 이들 기술에는, 확산제의 첨가 농도가 너무 높아 고휘도화할 수 없고, 렌즈층에 첨가제가 포함되어 있지 않기 때문에 첨가제를 포함하는 재작업품을 재이용할 수 없는 등의 단점도 있었다. 이와 같이 종래의 제품에서는 선형 광원의 면발광화와 고휘도화를 동시에 달성할 수는 없었다.

[0009] 이들 기술은 크게 나누어 i. 삼각 프리즘을 이용하여 액정 표시 장치의 휘도 향상을 목적으로 하는 것, ii. 삼각 프리즘에 광 확산제를 첨가하여 광 확산성과 휘도 향상을 목적으로 하는 것, iii. 액정 표시 장치에 있어서 액정 패널의 관찰측에 렌즈 시트를 배치하여 시야각의 개선을 목적으로 하는 것이 있다.

[0010] 광 확산판에 삼각형 프리즘이나 렌즈 시트를 배치한 기술에서는 이하와 같은 문제가 있었다. 상기 i.의 프리즘에 의한 휘도 향상을 목적으로 한 확산 시트는 시트 내부가 투명한 것이 필요하고, 본래 면광원화된 확산 광의 바로 위에 별도의 부재로서 배치했을 때에 기능을 발현하기 때문에, 삼각 프리즘만으로는 기능을 만족시킬 수 없다. 상기 ii.의 삼각 프리즘에 광 확산제를 첨가하여 광 확산성과 휘도 향상을 목적으로 하는 확산 시트는 광 확산제에 의해 삼각 프리즘의 기능이 저하되기 때문에 휘도의 향상을 발휘할 수 없다. 상기 iii.의 액정 표시 장치에 있어서 액정 패널의 관찰측에 렌즈 시트를 배치하여 시야각의 개선을 목적으로 하는 확산 시트는 휘도의 향상에 있어서 아직 만족할 만한 것은 아니다.

[0011] 현재 주류로 되어 있는 광 확산제를 첨가한 광 확산판은 실용 레벨의 광 확산성을 얻기까지 광 확산제의 양을 늘리면 전광선 투과율이 65% 이하로 저하되어 휘도의 저하로 이어진다. 도 2는 투명 수지인 아크릴 수지 중에 실리콘계 확산제를 배합하고, 시트형으로 성형한 평판에서 측정된 광 확산판의 전광선 투과율과, 하기 수학적 식 1로 정의되는 광 확산율의 관계를 나타낸 그래프이다. 통상, 아크릴 수지 중에 배합하는 실리콘계 확산제를 늘리면 전광선 투과율이 저하되고, 광 확산율이 증가하는 경향이 된다. 즉, 도 2에 나타난 바와 같이, 광 확산제를 첨가하지 않은 경우의 전광선 투과율은 90%를 초과하지만 광 확산판에 필요한 광 확산성은 가지고 있지 않다. 즉, 아크릴 수지에 광 확산제를 첨가하면 급격히 광 확산율이 상승하지만, 이에 따라 전광선 투과율도 저하됨을 알 수 있다.

수학적 식 1

[0012]
$$\text{광 확산율}(\%) = \{L(20^\circ) + L(70^\circ)\} / \{L(5^\circ) \times 2\} \times 100$$

[0013] $L(5^\circ)$: 5도 각도로 출광한 빛의 투과 광 강도(mV)

[0014] $L(20^\circ)$: 20도 각도로 출광한 빛의 투과 광 강도(mV)

[0015] $L(70^\circ)$: 70도 각도로 출광한 빛의 투과 광 강도(mV)

[0016] 따라서, 직하형 백라이트 분야에서는, 광 확산율을 높게 유지한 채로 전광선 투과율도 높은 고효율 고투과 성능의 광 확산 시트가 요구되고 있다. 게다가, 최근 들어 액정 디스플레이의 대형화·대화면화가 급속히 진행되는 중에 백라이트의 에너지 절약화와 맞물려 고효율 고투과 성능의 광학 시트 개발이 요구되고 있다.

[0017] [특허 문헌 1] 일본 특허 공개 (평)1-172801호 공보

[0018] [특허 문헌 2] 일본 특허 공개 (평)2-194058호 공보

[0019] [특허 문헌 3] 일본 특허 공개 (평)7-100985호 공보

[0020] [특허 문헌 4] 일본 특허 공개 (평)7-294709호 공보

- [0021] [특허 문헌 5] 일본 특허 공개 (평)8-211230호 공보
- [0022] [특허 문헌 6] 일본 특허 공개 (평)8-313708호 공보
- [0023] [특허 문헌 7] 일본 특허 공개 (평)10-73808호 공보

발명의 상세한 설명

- [0024] <발명의 개시>
- [0025] <발명이 해결하고자 하는 과제>
- [0026] 본 발명은 선형 광원의 면광원화를 이루면서, 종래의 평판형 광 확산판이 달성할 수 없었던 고휘도의 액정 표시 장치용 광 투과성 수지판을 제공하는 것을 목적으로 하고 있다. 또한, 백라이트의 장기 광학적 안정성, 수지판의 형태 안정성을 동시에 만족시킬 수 있는 광 투과성 수지판의 제공을 목적으로 한다.
- [0027] <과제를 해결하기 위한 수단>
- [0028] 본 발명자는 상기 과제를 해결하기 위해 광 투과성 수지 중의 첨가제 농도 및 광 확산제 첨가 농도의 최적화에 의해 투과 광선의 손실을 극소화하면서, 표면에 반타원 볼록 렌즈 형상을 부형함으로써, 선형 광원의 면광원화와 고휘도화를 동시에 달성하는 액정 표시 장치용 광 투과성 수지판을 발견하여 본 발명을 완성하기에 이르렀다.
- [0029] 즉, 본 발명은 이하와 같다.
- [0030] 청구항 1에 따른 발명은 복수의 선형 광원을 포함하는 액정 표시 장치용 직하형 백라이트에 이용되는 수지판이며, 출광면에 선형 광원의 장축 방향과 평행하게 광 확산제를 포함하는 첨가제가 첨가된 반타원형 볼록 렌즈를 배열하고, 볼록 렌즈의 중횡비(=높이/피치)가 0.2 내지 3.0인 것을 특징으로 하는 광 투과성 수지판이다.
- [0031] 또한, 청구항 2에 따른 발명은 또한 인접하는 볼록 렌즈의 중횡비의 비율(=저중횡 렌즈/고중횡 렌즈)이 0.6 내지 0.95인 것을 특징으로 하는 청구항 1에 기재된 광 투과성 수지판이다.
- [0032] 또한, 청구항 3에 따른 발명은 수지판 중의 첨가제 농도가 0.001 중량% 내지 5.0 중량%이면서, 첨가제 중에 포함되는 광 확산제의 수지판 중의 농도가 1.5 중량% 이하인 것을 특징으로 하는 청구항 1 또는 2에 기재된 광 투과성 수지판이다.
- [0033] 또한, 청구항 4에 따른 발명은 수지판 표면의 볼록 렌즈부를 제외한 최소 판 두께가 0.3 내지 3.0 mm인 것을 특징으로 하는 청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 기재된 광 투과성 수지판이다.
- [0034] 또한, 청구항 5에 따른 발명은 볼록 렌즈 표면과 반대측의 입광면에 미세한 요철 처리가 이루어지고, 처리면의 표면 조도를 Ra로 표시할 때, 하기 수학적 2를 만족시키는 것을 특징으로 하는 청구항 1 내지 4 중 어느 한 항에 기재된 광 투과성 수지판이다.

수학적 2

- [0035] $5 \leq Ra \leq 20$
- [0036] <발명의 효과>
- [0037] 본 발명의 광 투과성 수지판은 액정 표시 장치용 직하형 백라이트에 설치함으로써, (i) 선형 광원의 면광원화와 고휘도화, (ii) 백라이트의 장기 광학적 안정성, (iii) 수지판의 형태 안정성을 동시에 만족시킬 수 있다.
- [0038] 즉, 광 투과성 수지판의 표면에 특정한 중횡비를 갖는 반타원형 볼록 렌즈 형상을 부여하면서, 볼록 렌즈부에 광 확산제를 포함하는 첨가제를 첨가함으로써, 고휘도로 균일한 면광원화가 달성되고, 장기간에 걸쳐 광학적 안정성을 유지하는 것이 가능해진다. 또한, 볼록 렌즈부를 제외한 최소 판 두께를 특정 범위로 설정함으로써, 수지판에 강성을 갖게 하여 장기간에 걸쳐 형태 안정성을 유지할 수 있게 되었다.

실시예

- [0073] 본 발명을 실시예에 기초하여 설명한다. 실시예, 비교예에서 행한 평가는 다음과 같다.
- [0074] 선형 광원으로서 직경 4 mm, 길이 500 mm의 냉음극관 12개를 25 mm 간격이 되도록 배치하고, 그 위에 냉음극관

으로부터 12 mm 간극을 두고 광 투과성 수지판 (A)를 설치하고, 추가로 2 mm의 간극을 두고 액정 패널을 설치하여 직하형 백라이트식 평가용 액정 표시 장치(도 4에 있어서의 확산판 (55) 대신에 광 투과성 수지판 (A)를 배치하여 구성함)를 제조하였다. 단, 후술하는 휘도 측정과 선형 광원의 이미지 유무나 시야각 특성을 육안으로 관찰할 때에는 액정 패널을 제외하고 평가하였다.

[0075] 입광측 표면에 주어진 평균 조도(Ra)는 JIS B0601에 준거한 방법으로 표면 조도계(도쿄 세이미쯔 제조의 SURFCOM575A)를 이용하여, 대상물의 산술 평균 조도(Ra)를 측정하였다. 이 때의 컷오프값은 2.5 mm, 평가 길이는 20 mm로 측정하였다.

[0076] 냉음극관에 16 V의 전압을 걸어 점등시키고, 확산판 중앙부의 휘도를 750 mm 떨어진 위치에서 휘도계(탐콘 가부시끼가이샤 제조의 BM-7)로 측정하였다. 이 측정 조건에 의해 측정된 휘도의 양부 판정 기준은 액정 패널을 조립함에 따른 휘도 저하를 고려하여, 확산판 중앙부의 휘도를 5000 Cd/m² 이상으로 하였다. 이보다 휘도가 작으면 액정 표시 장치용 직하형 백라이트로서의 기능을 만족시키지 않는다.

[0077] 또한, 냉음극관에서의 선형 광원 이미지의 유무를 육안으로 확인하였다. 선형 광원의 형상이 비쳐보이지 않을 때를 ○, 비쳐보일 때를 ×로서 판정하였다.

[0078] 또한, 시야각 특성은 액정 백라이트를 세운 상태에서 정면을 0°로 하여, 수평 방향 좌우 -88° 내지 +88°의 각도에서 화면을 관찰하였다. 선형 광원의 형상이 비쳐보이지 않는지나 화면의 밝기에 시야각에 의한 현저한 차이가 없는지를 육안으로 확인하여 우수, 양호, 불량으로 상대 평가하였다.

[0079] 또한, 액정 패널을 조립한 상기 평가 장치에 의해, 3개월간 연속 점등시킨 후의 확산판의 광학 안정성(색조)과 형태 안정성(휨)을 육안으로 판정하였다.

[0080] [실시예 1]

[0081] 광 투과성 수지로서 아크릴 수지(아사히 가세이 케미칼즈 가부시끼가이샤 제조의 "델페트(등록상표) LP-1")를 사용하였다. 광 확산제로서, 평균 입경 2 μm의 폴리메틸실세스퀴옥산 미립자를 0.002 중량%, 그 밖의 첨가제로서 자외선 흡수제, 광 안정제, 산화 방지제, 색제, 매트화제를 이용하여 첨가제 배합량의 합계를 3.002 중량%로 하여 아크릴 수지에 배합하였다. 이 배합 재료를 압출 성형하여 판 두께 2 mm의 광 투과성 수지판을 얻었다. 이 수지판을 약 150℃로 가열하고, 표면에 반타원형 볼록 렌즈 형상으로 피치가 120 μm, 깊이가 45 μm로 새겨진 금형을 열 압착하여, 피치가 120 μm, 높이가 40 μm인 동일한 반타원형 볼록 렌즈가 부형된 광 투과성 수지판을 얻었다. 반타원형 볼록 렌즈의 높이와 피치의 비(=높이/피치)는 0.33이었다. 또한, 반타원형 볼록 렌즈의 반대측에 샌드 블라스트 가공으로 표면을 거칠게 하여, 표면 조도 Ra=15의 광 투과성 수지판 (A)를 얻었다. 이 반타원형 볼록 렌즈를 부형한 광 투과성 수지판 (A)의 최소 판 두께(볼록 렌즈부를 제외한 판 두께)는 1.7 mm였다.

[0082] 상기 광 투과성 수지판 (A)를 직하형 백라이트식 평가용 액정 표시 장치의 광 확산판으로 하여, 반광원측(출광측 (1))에 반타원 볼록 렌즈가 배열되도록 배치하고, 광원 이미지가 육안으로 관찰되는지의 여부의 판정과 휘도 평가, 광 안정성과 형태 안정성의 판정을 실시하였다. 평가 결과를 표 1에 나타내었다.

[0083] [실시예 2]

[0084] 광 투과성 수지에 상기 광 확산제를 0.03 중량% 배합하고, 첨가제 배합량을 합계 3.03 중량%로 한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여 렌즈 부형 광 투과성 수지판을 얻었다. 평가 결과를 표 1에 나타내었다.

[0085] [실시예 3]

[0086] 광 투과성 수지에 상기 광 확산제를 0.90 중량% 배합하고, 첨가제 배합량을 합계 3.90 중량%로 한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여 렌즈 부형 광 투과성 수지판을 얻었다. 평가 결과를 표 1에 나타내었다.

[0087] [비교예 1]

[0088] 광 투과성 수지에 상기 광 확산제를 1.80 중량% 배합하고, 첨가제 배합량을 합계 4.80 중량%로 하고, 렌즈 형상을 부형하지 않은 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 압출 성형하여 판 두께 2 mm의 광 투과성 수지판을 얻었다. 이 수지판의 전광선 투과율을 측정된 결과 Tt=60%였다. 직하형 백라이트 상에 없어 관찰한 결과, 광원 이미지는 보이지 않았지만, 휘도는 3600 Cd/m²로 낮은 값이었다. 평가 결과를 표 1에 나타내었다.

- [0089] [비교예 2]
- [0090] 광 투과성 수지에 광 확산제 및 첨가제를 배합하지 않는 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여 렌즈 부형 광 투과성 수지판을 얻었다. 평가 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0091] [실시예 4]
- [0092] 광 투과성 수지로서 아크릴 수지(아사히 가세이 케미칼즈 가부시키키가이샤 제조의 상품명 "텔레프트 LP-1")를 사용하였다. 광 확산제로서, 평균 입경 2 μm 의 폴리메틸실세스퀴옥산 미립자를 0.9 중량%, 그 밖의 첨가제로서 자외선 흡수제, 광 안정제, 산화 방지제, 색제, 매트화제를 이용하여 첨가제 배합량의 합계를 3.9 중량%로 하여 아크릴 수지에 배합하였다. 이 배합 재료를 압출 성형하여 판 두께 2 mm의 광 투과성 수지판을 얻었다. 이 수지판을 약 150℃로 가열하고, 표면에 반타원형 볼록 렌즈 형상으로 피치가 150 μm , 깊이가 50 μm 로 새겨진 금형을 열 압착하여, 피치가 150 μm , 높이가 45 μm 인 동일한 반타원형 볼록 렌즈가 부형된 광 투과성 수지판을 얻었다. 반타원형 볼록 렌즈의 종횡비(=높이/피치)는 0.45(도 3(a) 참조)였다. 또한, 반타원형 볼록 렌즈의 반대측에 샌드 블라스트 가공으로 표면을 거칠게 하여, 표면 조도 Ra=15의 광 투과성 수지판 (A)를 얻었다. 이 반타원형 볼록 렌즈를 부형한 광 투과성 수지판 (A)의 최소 판 두께(볼록 렌즈부를 제외한 판 두께)는 1.65 mm였다.
- [0093] 상기 광 투과성 수지판 (A)를 직하형 백라이트식 평가용 액정 표시 장치의 광 확산판으로 하여, 반광원측에 렌즈 형상이 배열되도록 배치하고, 광원 이미지가 육안으로 관찰되는지의 여부의 판정과 휘도 평가, 광 안정성과 형태 안정성의 판정을 실시하였다. 평가 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0094] [실시예 5]
- [0095] 실시예 4와 동일하게 하여, 표면에 반타원형 볼록 렌즈 형상으로 피치가 140 μm , 깊이가 180 μm 로 새겨진 금형을 열 압착하여, 피치가 130 μm , 높이가 170 μm 인 반타원형 볼록 렌즈 (3)이 부형된 광 투과성 수지판으로, 반타원형 볼록 렌즈의 종횡비(=높이/피치)가 1.31(도 3(c) 참조)이고, 또한 반타원형 볼록 렌즈의 반대측에 샌드 블라스트 가공으로 표면을 거칠게 하여, 표면 조도 Ra=15의 광 투과성 수지판 (A)를 얻었다. 이 반타원형 볼록 렌즈를 부형한 광 투과성 수지판 (A)의 최소 판 두께(볼록 렌즈부를 제외한 판 두께)는 1.65 mm였다.
- [0096] 상기 광 투과성 수지판 (A)를 직하형 백라이트식 평가용 액정 표시 장치의 광 확산판으로 하여, 반광원측에 렌즈 형상이 배열되도록 배치하고, 광원 이미지가 육안으로 관찰되는지의 여부의 판정과 휘도 평가, 광 안정성과 형태 안정성의 판정을 실시하였다. 평가 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0097] [실시예 6]
- [0098] 반타원형 볼록 렌즈의 반대측에 샌드 블라스트 가공으로 표면을 거칠게 하여 표면 조도 Ra=7로 한 것 이외에는, 실시예 5와 동일하게 하여 렌즈 부형 광 투과성 수지판을 얻었다. 평가 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0099] [실시예 7]
- [0100] 실시예 4와 동일하게 하여, 표면에 반타원형 볼록 렌즈 형상으로 피치가 65 μm , 깊이가 160 μm 로 새겨진 금형을 열 압착하여, 피치가 60 μm , 높이가 150 μm 인 반타원형 볼록 렌즈가 부형된 광 투과성 수지판을 얻었다. 반타원형 볼록 렌즈의 종횡비(=높이/피치)가 2.5이고, 또한 반타원형 볼록 렌즈 (3)의 반대측에 샌드 블라스트 가공으로 표면을 거칠게 하여 표면 조도 Ra=15의 광 투과성 수지판 (A)를 얻었다. 이 반타원형 볼록 렌즈를 부형한 광 투과성 수지판 (A)의 최소 판 두께(볼록 렌즈부를 제외한 판 두께)는 1.6 mm였다. 평가 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0101] [비교예 3]
- [0102] 실시예 7과 동일하게 하여, 표면에 반타원형 볼록 렌즈 형상으로 피치가 120 μm , 깊이가 340 μm 로 새겨진 금형을 열 압착하여, 피치가 120 μm , 높이가 330 μm 인 반타원형 볼록 렌즈가 부형된 광 투과성 수지판을 얻었다. 반타원형 볼록 렌즈의 종횡비(=높이/피치)가 3.3이고, 또한 반타원형 볼록 렌즈의 반대측에 샌드 블라스트 가공으로 표면을 거칠게 하여 표면 조도 Ra=15의 광 투과성 수지판을 얻었다. 광원 이미지는 보이지 않았지만, 휘도는 3000 Cd/m²로 낮은 값이었다. 평가 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0103] [실시예 8]

[0104] 볼록 렌즈가 복수의 다른 반타원의 조합(피치 150 μm -높이 67 μm 와 피치 180 μm -높이 112 μm 의 조합)으로 구성된 볼록 렌즈(도 3의 (d) 참조)인 것 이외에는, 실시예 3과 동일하게 하여 렌즈 부형 광 투과성 수지판을 얻었다. 평가 결과를 표 1에 나타내었다.

[0105] [비교예 4]

[0106] 볼록 렌즈가 반타원과 삼각형의 조합이고, 타원의 피치 180 μm -높이 112 μm 이고, 삼각형의 피치 150 μm -높이 75 μm 로 구성된 볼록 렌즈인 것 이외에는, 실시예 3과 동일하게 하여 렌즈 부형 광 투과성 수지판을 얻었다. 평가 결과를 표 1에 나타내었다.

[0107] [실시예 9]

[0108] 광 투과성 수지에 상기 광 확산제를 1.80 중량% 배합하고, 첨가제 배합량을 합계 4.80 중량%로 한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여 렌즈 부형 광 투과성 수지판을 얻었다. 평가 결과를 표 1에 나타내었다.

[0109] [비교예 5]

[0110] 광 투과성 수지판의 양 표면이 첨가제가 없는 투명 수지층이고, 양 층 사이에 끼워진 중심층에는 광 확산제를 포함하는 첨가제를 배합하고, 3층의 두께를 조정하여 광 확산제 및 첨가제의 광 투과성 수지판 전체에 대한 배합비가 각각 1.8 중량%, 4.80 중량%가 되도록, 2중 3층 구조의 수지판을 공압출 제조 방법으로 제조하였다. 그리고, 실시예 9와 동일하게 하여 렌즈 부형 광투과성 수지판을 얻었다. 평가 결과를 표 1에 나타내었다.

표 1

	조건						결과					
	최소 판두께 (mm)	확산제 (중량%)	첨가제 (중량%)	반광원측 볼록 렌즈			광원측 조도 (Ra)	광원 이미지 있음 × 없음 ○ 없음 ◎	휘도 (Cd/m ²)	시아각 특성	장기 평가	
				중첩비 h/p	중첩비의 비율	형상					광학 안정성	형태 안정성
실시예 1	1.7	0.002	3.002	0.33	1	타원	15	○	8000	양호	양호	양호
실시예 2	1.7	0.03	3.03	0.33	1	타원	15	○	7000	양호	양호	양호
실시예 3	1.7	0.9	3.9	0.33	1	타원	15	○	5200	양호	양호	양호
실시예 4	1.65	0.9	3.9	0.45	1	타원	15	○	5500	양호	양호	양호
실시예 5	1.65	0.9	3.9	1.31	1	타원	15	○	6000	양호	양호	양호
실시예 6	1.65	0.9	3.9	1.31	1	타원	7	○	6200	양호	양호	양호
실시예 7	1.6	0.9	3.9	2.5	1	타원	15	○	6500	양호	양호	양호
실시예 8	1.7	0.9	3.9	0.33*1	0.72	타원/타원	15	◎	5800	우수	우수	우수
실시예 9	1.7	1.8	4.8	0.33	1	타원	15	○	5000	양호	양호	양호
비교예 1	1.7	1.8	4.8	-	-	-	-	○	3600	양호	양호	양호
비교예 2	1.7	0	0	0.33	1	타원	15	○	4500	양호	불량	불량
비교예 3	1.6	0.9	3.9	3.3	1	타원	15	○	3000	양호	양호	양호
비교예 4	1.7	0.9	3.9	0.33*1	0.8	타원/삼각	15	×	5100	불량	양호	양호
비교예 5*2	1.7	1.8	4.8	0.33	1	타원	15	×	3800	불량	불량	양호

* 1 : 렌즈가 복수의 다른 중첩비의 조합으로 구성된 볼록 렌즈
* 2 : 비교예 5는 2중3층의 적층판

[0111]

[0112] 표 1에 평가 결과를 나타낸 바와 같이, 실시예 1 내지 실시예 9에서는 휘도의 값 및 장기 평가 모두 양호하였고, 비교예 1 내지 비교예 5에서는 휘도가 낮거나 장기 광학 안정성의 평가가 불량하였다. 이들 결과로부터, 본 발명의 광 투과성 수지판은 선형 광원의 면광원화를 이루면서 고휘도이고, 장기 광학 안정성도 만족시키는, 액정 표시 장치용 광 투과성 수지판으로서 충분한 성능을 발휘할 수 있다고 할 수 있다.

산업상 이용 가능성

[0113] 본 발명의 광 투과성 수지판은 직하형 백라이트식 평가용 액정 표시 장치의 광 확산판으로서 적합하게 이용할

수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 종래의 직하형 백라이트를 이용한 액정 표시 장치의 구성을 설명하는 개략도이다.
- [0040] 도 2는 확산판에 있어서의 전광선 투과율과 광 확산율의 관계를 설명하는 도면이다.
- [0041] 도 3은 볼록 렌즈 형상의 예를 설명하는 도면이다.
- [0042] 도 4는 광 투과성 수지판의 구성예를 설명하는 도면이다.
- [0043] 도 5는 광 투과성 수지판의 적층 구성예를 설명하는 도면이다.
- [0044] 부호의 설명
- [0045] A, B: 광 투과성 수지판
- [0046] 1: 출광층
- [0047] 2: 입광층
- [0048] 3: 반타원형 볼록 렌즈
- [0049] 11 내지 12: 광 투과성 수지층
- [0050] <발명을 실시하기 위한 최선의 형태>
- [0051] 본 발명에 대하여 이하에 상세히 설명한다.
- [0052] 본 발명은 표면에 선형 광원의 장축 방향과 평행하게 광 확산제를 포함하는 첨가제가 첨가된 특정 중횡비(=높이/피치)를 갖는 반타원형 볼록 렌즈가 출광면에 배열된 광 투과성 수지판이다.
- [0053] 본 발명의 광 투과성 수지판에 이용되는 수지로서는 다음의 것을 들 수 있다. 예를 들면, 아크릴 수지, MS 수지, 폴리스티렌 수지, 폴리카르보네이트 수지, 폴리에틸렌, AS 수지, ABS 수지, PET, COP, α 메틸스티렌, 폴리락트산, 불소 수지, 페놀 수지, 에폭시 수지, 폴리우레탄 수지 등, 및 이들 수지를 단독 중합 또는 공중합한 수지이다. 본 발명의 렌즈부를 갖는 광 투과성 수지판에는 별도의 층으로서 광 투과성 수지층이나 자외선 경화성 수지층을 적층하는 것도 가능하다.
- [0054] 본 발명의 광 투과성 수지판에서는 광 투과성 수지 중의 렌즈부에 첨가제를 0.001 중량% 내지 5.0 중량% 배합하는 것이 바람직하고, 또한 첨가제 중에 포함되는 광 확산제의 수지 중의 농도는 1.5 중량% 이하가 바람직하다. 수지 중의 광 확산제의 농도는 보다 바람직하게는 1.0 중량% 이하이다. 첨가제로서는, 광 확산제, 자외선 흡수제, 광 안정제, 대전 방지제, 산화 방지제, 색제, 형광 증백제, 매트화제 등을 들 수 있다. 광 확산제로서는, 아크릴계 가교 입자, 스티렌계 가교 입자, 실리콘계 가교 입자, 불소계 입자, 유리 미립자, SiO₂ 입자, 탄산칼슘, 황산바륨, 산화티탄, 알루미늄, 탈크, 마이커 등을 들 수 있으며, 이들을 단독 또는 병용할 수 있다. 광 확산제의 입경은 0.01 μm 내지 100 μm 사이에서 임의로 선택하면 되고, 형상도 진구형, 타원형, 구형, 부정형상, 침형, 인편형, 중공형, 입방체형, 삼각주형 등 어느 형태여도 상관없다.
- [0055] 광 확산제 등을 포함하는 볼록 렌즈부예의 첨가제의 배합량은 미립자의 입경과 판의 두께에 따라서도 다르지만, 0.001 중량% 내지 5.0 중량%의 범위에서 조정하는 것이 바람직하다. 첨가제가 0.001 중량% 이상인 경우에는 광 확산판의 광학 안정성이 향상된다. 또한, 첨가제가 5.0 중량% 이하인 경우에는 광 확산판으로서 선형 광원을 보다 면발광화할 수 있어 휘도가 향상된다.
- [0056] 또한, 수지 중의 광 확산제의 농도는 1.5 중량% 이하로 조정하는 것이 바람직하다. 광 확산제 농도가 1.5 중량% 이하이면, 빛의 내부 산란이 너무 강해지지 않아, 광 확산판으로부터 유효한 출사광이 얻어지기 때문에 휘도가 향상된다. 보다 높은 휘도를 얻기 위해서는, 수지 중의 광 확산제 농도가 1.0 중량% 이하인 것이 보다 바람직하다. 첨가제 중의 광 확산제 농도가 상기 범위이면, 특히 액정 백라이트 광원으로부터의 장기간 광 조사에 의한 색조 변화(황색화)가 매우 적어지고, 액정 백라이트 자체의 장기 광학적 안정성이 향상된다.
- [0057] 광 투과성 수지판의 표면에 부형하는 반타원형 볼록 렌즈의 크기는, 바람직하게는 렌즈의 피치가 0.1 내지 1000 μm, 높이가 0.02 내지 3000 μm이고, 중횡비(=높이/피치)를 0.2 내지 3.0으로 설계하는 것이 필요하다. 중횡비가 0.2 내지 3.0의 범위이면, 선형 광원의 이미지가 해소되는 동시에 휘도가 향상된다. 연속하는 렌즈는 동일

한 볼록 렌즈일 수도 있고, 상이한 볼록 렌즈일 수도 있다. 복수의 다른 반타원으로 이루어지는 볼록 렌즈군의 경우, 중횡비는 동일 반복 렌즈 단위에서의 한쪽의 렌즈 단부와 다른 쪽의 렌즈 단부 사이의 거리를 피치로 하고, 그 렌즈군 중에서 가장 높은 렌즈의 높이를 이용하여 산출한다. 반타원형 볼록 렌즈의 중횡비가 0.2보다 작아지면 광 확산 성능이 저하되고, 3.0을 초과하면 집광 기능이 저하되어 바람직하지 않다. 반타원형 볼록 렌즈의 바람직한 중횡비는 0.3 내지 1.5이다.

- [0058] 또한, 인접하는 볼록 렌즈의 중횡비의 비율(=저중횡 렌즈/고중횡 렌즈)을 0.6 내지 0.95로 설계하는 것이 바람직하다. 이 경우, 동일한 볼록 렌즈보다 선형 광원 이미지 소거 효과와 시야각 특성이 더욱 향상된다.
- [0059] 반타원형 볼록 렌즈 (3)의 형상의 예를 도 3에 나타낸다. 동 도면 (a) 내지 (c)는 볼록 렌즈의 높이와 피치를 나타낸 예이다. 또한, 동 도면 (d)는 복수의 다른 반타원의 조합으로 구성된 예이다.
- [0060] 광 투과성 수지판의 볼록 렌즈부를 제외한 최소 판 두께는 0.3 내지 3.0 mm가 바람직하고, 보다 바람직하게는 0.5 내지 2.5 mm이다. 최소 판 두께가 0.3 mm보다 크면, 그 위에 다양한 광학 시트 또는 광학 필름을 배치한 경우에, 지지하기에 충분한 강성이 얻어져 바람직하다. 또한, 최소 판 두께가 3.0 mm보다 작으면, 강성도 있고, 광 투과성 수지판의 중량도 적절하여 바람직하다. 또한, 최소 판 두께가 0.3 내지 3.0 mm의 범위에 있으면 액정 백라이트 광원으로부터 장기간 고온에 노출되더라도 형태 안정성을 유지할 수 있다.
- [0061] 본 발명의 광 투과성 수지판은 볼록 렌즈 표면과 반대측의 입광측 표면에는 요철 처리가 실시되어 있는 것이 바람직하다. 입광측 표면에 실시하는 미세한 요철은 JIS B0601의 방법에 정의되는 표면의 산술 평균 조도(Ra)로 표시된다. 처리면의 표면 조도를 Ra로 표시할 때, 수학적 $5 \leq Ra \leq 20$ 의 범위인 것이 바람직하다. Ra가 5 이상이면 광원의 램프 이미지가 잘 보이지 않는다. 또한, Ra가 20 이하이면, 그의 표면에서의 산란이 적절하고, 휘도가 향상된다.
- [0062] 여기서, 본 발명에 따른 광 투과성 수지판에 대하여 도면을 이용하여 설명한다.
- [0063] 도 4는 본 발명의 광 투과성 수지판의 구성예를 설명하는 도면이다. 도 4에 나타내는 광 투과성 수지판 (A)는 상술한 도 1의 확산판 (55) 대신에 이용하여 효과를 갖는 것이다. 광 투과성 수지판 (A)에 의해 집광과 광 확산 성능이 향상되기 때문에 적어도 도 1의 확산 시트 (54)가 불필요해져, 액정 백라이트의 비용에 기여할 수 있다.
- [0064] 출광측 (1)에는 복수의 반타원형 볼록 렌즈 (3)이 형성되어 있고, 입광측 (2)는 표면에 표면 조도 Ra가 $5 \leq Ra \leq 20$ 의 범위로 조정된 미세한 요철 처리가 이루어져 있다.
- [0065] 도 5는 본 발명의 광 투과성 수지판의 적층 구성예를 설명하는 도면이다. 도 5에 나타내는 광 투과성 수지판 (B)는 반타원형 볼록 렌즈가 형성된 출광측 (1)의 광 확산제를 포함하는 첨가제가 첨가된 광 투과성 수지층 (11)과 표면에 미세한 요철 처리가 이루어져 있는 입광측 (2)의 첨가제가 첨가된 광 투과성 수지층 (12)와의 2층 구조로 구성되어 있다.
- [0066] 광 투과성 수지층 (12)에 사용되는 수지는 투명성을 갖는 수지이면 특별히 한정되지 않는다. 광 투과성 수지층 (12)는 액정 백라이트의 광원측에 배치된다. 자외선 흡수제나 광 안정제를 광 투과성 수지층 (12)에 첨가함으로써 광 조사에 의한 재료 열화를 방지하고, 광학적 안정성을 향상시킬 수 있다. 또한, 이 광 투과성 수지층 (12)의 두께를 얇게 한 적층 구조로 함으로써, 광 투과성 수지판 전체에 광안정화 재료를 첨가하지 않고 광 안정성을 부여할 수 있다.
- [0067] 광 투과성 수지층 (12)의 두께는 광 투과성 수지판 두께 전체의 1 내지 10% 정도가 바람직하다. 또한, 광 투과성 수지판의 층 구성은 입광면에 광 안정화층, 출광면에 광 확산제를 포함하는 첨가제가 첨가된 볼록 렌즈가 형성된 층이 배치된 구성이 가장 바람직하지만, 첨가제의 종류나 기능에 따라서 더욱 층 구성을 늘릴 수도 있다.
- [0068] 본 발명의 광 투과성 수지판 (A, B)의 제조 방법은 특별히 한정되는 것은 아니며, 압출법, 프레스 성형법 등이 이용된다. 다층으로 적층하는 경우에는 공압출법, 필름·라미네이트법, 코팅법, 열 압착법 등이 이용된다. 장치의 구조가 간단하고, 연속적으로 안정한 품질이 얻어지는 점 등의 장점으로 부터 생각하면, 압출법이나 공압출법이 바람직하다. 공압출법이란, 기재층과 피막층이 되는 수지 조성물을 각각 다른 압출기로 가열 용융 압출하고, 시트 상에 확폭하는 금형 내에서 합류, 적층시키고, 냉각 롤 등을 통해 시트형으로 성형하는 방법이다. 공압출법은 일반적인 수지판의 압출 제조 설비에 피막층이 되는 수지용의 압출기를 추가한 구성이며, 구조적으로도 간편한 적층 수지판의 제조 방법이라 할 수 있다. 공압출 성형의 조건은 일반적으로 행해지고 있는 수지판

의 성형 조건과 동일하고, 압출하는 수지에 따라 적시에 온도 조건을 맞추어 설정하면 좋다.

[0069] 광 투과성 수지판 (A, B)의 출광측 표면에 반타원형 볼록 렌즈 (3)을 부형하는 방법은, 예를 들면 광 투과성 수지판을, 광 투과성 수지판의 용융 온도 근방까지 가열하고, 미리 상기 볼록 렌즈의 반전 형상이 조각된 금형에 압부시켜 형상 전사시키는 방법이나, 광 투과성 수지판의 표면에 직접 자외선 경화 수지에 의해 부형하는 방법, 레이저나 조각기, 에칭 등으로 직접 새겨 넣는 방법 등이 있다.

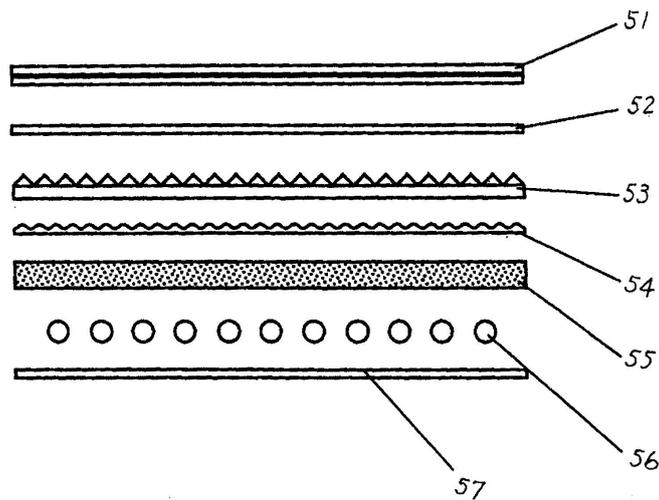
[0070] 본 발명의 광 투과성 수지판 (A, B)는 반타원형 볼록 렌즈 (3)이 반광원측인 광 확산판(광 투과성 수지판 (A, B))의 출광측 (1)에 부형되어 있는 것이 특징이다. 반타원형 볼록 렌즈 (3)을 광 확산판의 출광면측 (1)에 부형함으로써, 인접하는 선형 광원의 중앙부 등 광 확산판의 입광면에 비스듬하게 입광된 빛을 반사·굴절시켜 광 확산판의 출광면 법선 방향으로 다시 향하게 할 수 있어, 인접하는 선형 광원 사이도 밝게 할 수 있다.

[0071] 반타원형 볼록 렌즈 (3)을 광 확산판(광 투과성 수지판 (A, B))의 입광면측 (2)에 형성했을 경우에는, 광 확산판의 입광면에 비스듬하게 입광된 빛은 광 확산판의 출광면에서 빛이 전반사되어, 인접하는 선형 광원 사이가 어두워져, 선형 광원의 램프 이미지가 보이기 쉬워진다.

[0072] 따라서, 본 발명의 광 투과성 수지판 (A, B)는 반타원형 볼록 렌즈 (3)이 반광원측인 출광측 (1)에 설치된다.

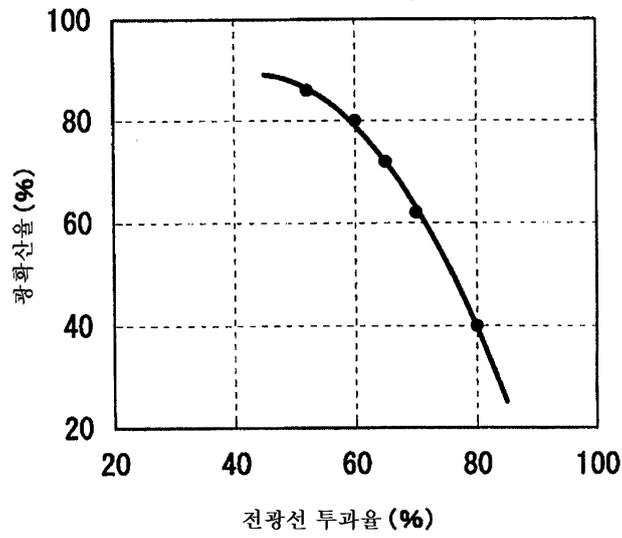
도면

도면1

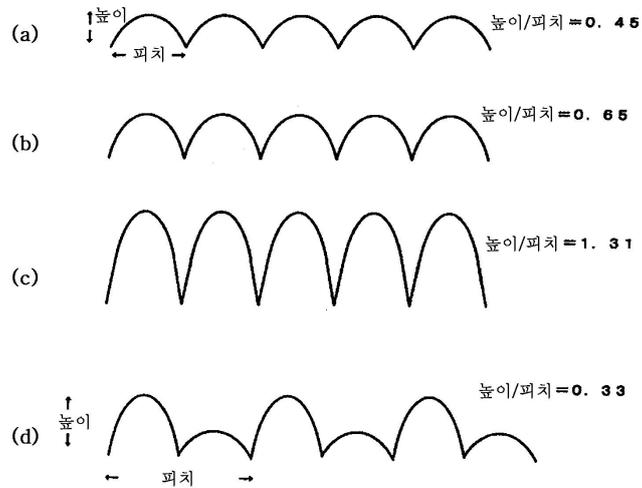


도면2

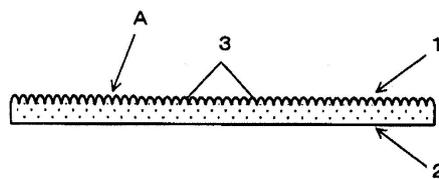
확산판에 있어서의 전광선 투과율과 광확산율의 관계



도면3



도면4



도면5

