



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년05월17일

(11) 등록번호 10-1621688

(24) 등록일자 2016년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 33/58 (2010.01)

(21) 출원번호 10-2014-0057577

(22) 출원일자 2014년05월14일

심사청구일자 2014년05월14일

(65) 공개번호 10-2014-0139963

(43) 공개일자 2014년12월08일

(30) 우선권주장

JP-P-2013-111534 2013년05월28일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현

JP4956977 B2*

JP2006525682 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

(73) 특허권자

미쓰비시덴키 가부시키가이샤

일본국 도쿄도 지요다구 마루노우치 2쵸메 7반 3
고

(72) 발명자

사카이 세이지

일본국 도쿄도 지요다구 마루노우치 2쵸메 7반 3
고 미쓰비시덴키 가부시키가이샤 나이

(74) 대리인

이화의, 김홍두

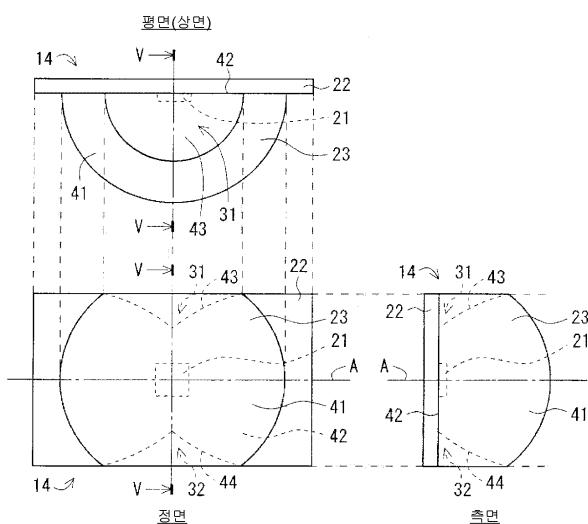
전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 권호영

(54) 발명의 명칭 점 광원, 면형 광원장치 및 표시장치

(57) 요약

점 광원 등에서의 빛의 이용 효율을 향상시킨다. 점 광원(14)의 외위기(23)는 제1~제4면(41~44)을 갖는다. 제1면(41)은, 발광소자(21)에서 볼 때 발광소자(21)의 전방으로 돌출하고 있고 발광소자(21)의 좌측과 우측에 걸쳐 있다. 제2면(42)은, 발광소자(21)의 좌측과 우측에 있어서 제1면(41)에 연결되어 있고 발광소자(21)에 접하고 있다. 제3면(43)은, 제1면(41)의 상단과 제2면(42)의 상단에 연결되어 있고 제1면(41)으로부터 제2면(42)으로 향해 움푹 들어간 제1 오목부(31)를 형성하고 있다. 제4면(44)은, 제1면(41)의 하단과 제2면(42)의 하단에 연결되어 있고 제1면(41)으로부터 제2면(42)으로 향해 움푹 들어간 제2 오목부(32)를 형성하고 있다.

대 표 도 - 도4

명세서

청구범위

청구항 1

발광소자와, 상기 발광소자를 봉지하는 투광성의 외위기를 구비하고,

상기 외위기는,

상기 발광소자에서 볼 때 상기 발광소자의 전방으로 돌출하고 있고 상기 발광소자의 좌측과 우측에 걸쳐 있는 제1면과,

상기 발광소자의 좌측과 우측에 있어서 상기 제1면에 연결되어 있고 상기 발광소자에 접하고 있는 제2면과,

상기 제1면의 상단과 상기 제2면의 상단에 연결되어 있고 상기 제1면으로부터 상기 제2면으로 향해 움푹 들어간 제1 오목부를 형성하고 있는 제3면과,

상기 제1면의 하단과 상기 제2면의 하단에 연결되어 있고 상기 제1면으로부터 상기 제2면으로 향해 움푹 들어간 제2 오목부를 형성하고 있는 제4면을 갖고,

상기 제3 및 제4면은 상기 발광소자에 꼭짓점을 향한 반원추 형상을 하고 있고, 상기 제1 및 제2 오목부를 상기 반원추 형상으로 형성하고 있는 점 광원으로서,

상기 외위기는, 상기 발광소자를 통과해 상기 발광소자의 상하방향으로 뻗는 직선을 회전축으로 하는 회전형상을 하고 있고,

상기 발광소자와 상기 제1 내지 제4면을 통과하는 단면에 있어서, 단면을 x y좌표에 맞추고, x축이 상기 발광소자를 통과하고, y축이 상기 발광소자의 상방향에 대응하는 경우, 상기 회전축의 직선을 x, 상기 발광소자의 배치위치의 좌표를 (c, 0)로 할 때, 상기 제2면을 대응하는 윤곽선은 하기의 "수학식 1"을 만족하고,

상기 발광소자로부터 상기 제1면에 대응하는 윤곽선까지의 거리로서, 제1면에 대응하는 윤곽선이 이루는 원호형상의 반경을 R이라고 할 때, 하기의 "수학식 2"를 만족하고,

제3 및 제4면에 대응하는 윤곽선은, 상기 발광소자의 위치를 초점으로 하여 하기의 "수학식 3"을 만족하는 포물선 형상을 만족하는, 점 광원.

[수학식 1]

$$x = c \quad \dots (1)$$

[수학식 2]

$$(x - c)^2 + y^2 = R^2 \quad \dots (2)$$

[수학식 3]

$$x = \frac{1}{4c} y^2 \quad \dots (3)$$

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제3면은, 상기 발광소자와 상기 제1 내지 제4면을 통과하는 단면에 있어서, 상기 발광소자의 위치를 초점으로 하는 포물선 형상을, 상기 발광소자의 상측으로 이동시킨 제1 포물선 형상을 이루고 있고,

상기 제4면은, 상기 단면에 있어서, 상기 발광소자의 위치를 초점으로 하는 상기 포물선 형상을, 상기 발광소자의 하측으로 이동시킨 제2 포물선 형상을 이루고 있는, 점 광원.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 발광소자는 발광 다이오드인, 점 광원.

청구항 8

청구항 1에 기재된 점 광원과,

상기 점 광원에 측면을 향해 배치된 도광판을 구비한, 면형 광원장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 도광판의 상기 측면은 상기 점 광원의 상기 외위기가 삽입되는 삽입부를 갖고, 상기 삽입부의 형상을, 상기 점 광원의 상기 발광소자 상하 방향에 직교하는 평면 위에 있어서, 상기 외위기의 상기 제1면을 따르는 형상인, 면형 광원장치.

청구항 10

청구항 8에 기재된 면형 광원장치와,

상기 면형 광원장치 위에 배치된 표시 패널을 구비한, 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은, 점 광원, 면형 광원장치 및 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

특허문헌 1, 2에는, 발광소자로서 발광 다이오드(LED)를 사용한 점 광원(이하, LED 점 광원으로 부르는 경우도 있다)이 개시되어 있다.

[0003] 특허문헌 1의 LED 점 광원에서는, 기판 위의 LED가 수지로 덮어져 있고, 해당 수지는, 기판의 한쪽의 긴 변을 포함하는 제1 평면과, 이 제1 평면에 대면하고 기판의 다른 쪽의 긴 변을 포함하는 제2 평면을 갖고 있다. 상기 수지는, 제1 평면측 및 제2 평면측에서 보았을 때, 반원형을 이루고 있다. 이 반원형의 곡면이, LED 점 광원의 발광면(렌즈 형성면)을 이루고 있다. 이때, 제1 및 제2 평면은 도광판의 주면과 평행을 이루고, 발광면은 제1 및 제2 평면 및 도광판의 주면과 직교하고 있다.

[0004] 특허문헌 2의 LED 점 광원에서는, LED를 덮는 수지가, 직방체형의 기부(base)와, 기부의 전방면으로부터 전방으로 돌출된 타원 반구형의 돌출부로 구성되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허 제4956977호 공보

(특허문헌 0002) 일본국 특개 2011-113648호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 특허문헌 1의 LED 점 광원에서는, LED에서 발생한 빛의 일부는 전방에 있는 수지의 발광면을 향해 직진한다. 이것에 대해, 대부분의 빛은 수지의 제1 및 제2 평면으로 진행하여, 이것들 2개의 평면 사이를 반사하면서, 발광면에 도달한다. 제1 평면은 기판에 실장되어 있고, 그것에 의해 제1 평면에서 반사가 발생하기 쉬워지는 것으로 하고 있다. 또한, 제2 평면에는 반사부재가 설치되어 있고, 그것에 의해 제2 평면에서 반사가 발생하기 쉬워지는 것으로 하고 있다.

[0007] 그러나, 예를 들면, 제1 및 제2 평면으로 반사해서 발광면에 큰 입사각으로 도달하는 빛은, 발광면에서 전반사해서 발광면으로부터 출사되지 않는 빛이 생길 수 있다. 그렇게 하면, 빛의 추출 효율(환원하면, LED의 발광의 이용 효율)이 낮아져 버린다.

[0008] 또한, 제1 및 제2 평면에서 반사를 반복하면, 수지 내에서의 광로가 길어진다. 이 때문에, 제1 및 제2 평면에서 반사한 빛이 최종적으로 발광면으로부터 출사할 수 있었다고 하더라도, 반사의 반복 회수 및 광로 길이에 따라 감쇠한 광강도 밖에 얻어지지 않는다. 이 점에서도, 빛의 추출 효율이 낮아져 버린다.

[0009] 또한, 종단면(LED를 통과해 수지의 제1 및 제2 평면에 직교하는 단면, 바꾸어 말하면 LED를 통과해 도광판의 상하의 주면에 직교하는 단면)을 참조하면, 발광면에서는 다양한 각도로 빛이 출사한다. 예를 들면, 제1 및 제2 평면에서 반사한 빛이 발광면으로부터 큰 출사각으로 출사하면, 그 빛은 도광판의 진입후에 있어서 도광판의 주면에 대해 작은 입사각을 갖게 된다. 그러면, 그 빛은, 도광판의 상하의 주면 사이에서 반사를 반복하면서, 도광판 내부를 진행한다. 그러나, 반사의 반복 및 그것에 따른 광로 길이의 증대는 광강도의 감쇠를 초래하므로, 그 빛은 도광판 내부를 멀리까지 진행할 수 없다.

[0010] 그 때문에, 도광판에 있어서의, 바꾸어 말하면 면형 광원장치에 있어서, 빛의 이용 효율은 낮아진다. 그 결과, 전체의 휘도가 낮아지고, 더구나 LED 점 광원으로부터 면 장소가 어두워짐으로써 휘도 불균일이 생겨버린다.

[0011] 특허문헌 2의 LED 점 광원에서는, 상기한 것과 같이, LED를 덮는 수지가, 직방체형의 기부와, 기부의 전방에 설치된 돌출부로 구성되어 있다. 빛이 출사되는 돌출부는 타원 반구형을 하고 있으므로, 돌출부에서 전반사해서 출사되지 않는 빛은, 특허문헌 1의 LED 점 광원에 비교하여, 저감할지도 모른다.

[0012] 그러나, 특허문헌 1의 LED 점 광원에 대해 서술한 다른 문제점은, 특허문헌 2의 LED 점 광원에 대해서도 해당한다고 생각된다.

[0013] 본 발명은, 빛의 이용 효율을 향상시킬 수 있는 점 광원을 제공하는 것, 및, 면형 광원장치에 적용한 경우에 면형 광원장치에서의 빛의 이용 효율을 향상시킬 수 있는 점 광원을 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 그와 같은 점 광원을 적용한 면형 광원장치 및 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0014]

본 발명의 일 태양에 관한 점 광원은, 발광소자와, 발광소자를 봉지하는 투광성의 외위기(外圍器)를 포함한다. 상기 외위기는 제1~제4면을 갖는다. 상기 제1면은, 상기 발광소자에서 볼 때 상기 발광소자의 전방으로 돌출하고 있고 상기 발광소자의 좌측과 우측에 걸쳐 있다. 상기 제2면은, 상기 발광소자의 좌측과 우측에 있어서 상기 제1면에 연결되어 있고 상기 발광소자에 접하고 있다. 상기 제3면은, 상기 제1면의 상단과 상기 제2면의 상단에 연결되어 있고 상기 제1면으로부터 상기 제2면으로 향해 움푹 들어간 제1 오목부를 형성하고 있다. 상기 제4면은, 상기 제1면의 하단과 상기 제2면의 하단에 연결되어 있고 상기 제1면으로부터 상기 제2면으로 향해 움푹 들어간 제2 오목부를 형성하고 있다.

발명의 효과

[0015]

상기 일 태양에 따르면, 발광소자로부터 제3 및 제4면으로 진행한 빛은, 제3 및 제4면에서 반사해서 제1면으로 향하고, 제1면으로부터 외위기의 외부로 출사된다. 이 때문에, 외위기 내에서의 반사 회수 및 광로 길이를 줄일 수 있고, 그것들에 기인한 미광(stray light) 및 강도 감쇠를 억제할 수 있다. 그것에 의해, 발광소자로부터 출사한 빛의 이용 효율(환언하면, 빛의 추출 효율)이 향상된다.

[0016]

또한, 상기 1태양에 따르면, 제3 및 제4면에서 반사한 빛이 큰 입사각으로 제1면에 입사하는 것을 억제할 수 있고, 보다 많은 빛을 제1면의 전방으로 진행시킬 수 있다. 이 때문에, 해당 점 광원을 도광판과 조합하여 면형 광원장치를 구성한 경우, 발광소자의 빛을 도광판에 효율적으로 입사할 수 있고, 또한, 도광판 내의 멀리까지 효율적으로 빛을 진행시킬 수 있다. 그것에 의해, 면형 광원장치에서의 빛의 이용 효율이 향상된다. 그 결과, 해당 점 광원을 이용함으로써, 균일한 면내 휙도 및 높은 표시 품위를 가진 면형 광원장치 및 표시장치를 제공 가능하다.

[0017]

본 발명의 목적, 특징, 국면, 및 이점은, 이하의 상세한 설명과 첨부된 도면에 의해, 보다 명백해진다.

도면의 간단한 설명

[0018]

도 1은 실시형태 1에 관한 표시장치의 분해 사시도다.

도 2는 실시형태 1에 관한 면형 광원장치의 분해 사시도다.

도 3은 실시형태 1에 관한 점 광원의 사시도다.

도 4는 실시형태 1에 관한 점 광원에 대해 정면도와 평면도와 측면도를 조합한 설명도다.

도 5는 도 4 중의 V-V선에 있어서의 단면도다.

도 6은 도 5에 xy 좌표계를 적용시킨 도면이다.

도 7은 실시형태 1에 관한 면형 광원장치의 일부 확대 사시도다.

도 8은 실시형태 1에 관한 면형 광원장치의 일부를 확대한 단면도다.

도 9는 실시형태 1에 관한 면형 광원장치의 일부 확대 평면도다.

도 10은 실시형태 2에 관한 점 광원의 단면도다.

도 11은 도 10에 xy 좌표계를 적용시킨 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019]

<실시형태 1>

도 1에, 실시형태 1에 관한 표시장치(1)의 분해 사시도를 나타낸 것이다. 도 1의 예에 따르면, 표시장

치(1)는 표시 패널(2)과 면형 광원장치(3)를 포함하고 있다. 여기에서는 표시 패널(2)로서 액정 패널을 예시한다. 이러한 예를 감안하여, 이하에서는, 표시 패널(2)을 액정 패널(2)로 부르고, 표시장치(1)를 액정 표시장치(1)로 부르고, 면형 광원장치(3)를 백라이트장치(3)로 부르는 경우도 있다. 이때, 액정 표시장치(1)로서, 테두리 영역이 협소화된 초박형의 표시장치를 상정하지만, 액정 표시장치(1)는 이 예에 한정되는 것은 아니다.

[0021] 액정 패널(2)은, 예를 들면, TFT(Thin Film Transistor) 어레이 기판과, TFT 기판에 대향하는 대향 기판과, 이들 2개의 기판 사이에 배치된 액정을 포함하고 있다. 액정 패널(2)의 표시 영역에는, 다수의 화소가 예를 들면 매트릭스 형상으로 배치되어 있다. TFT 어레이 기판에는, 반도체 스위칭 소자의 일례인 TFT가, 화소마다 설치되어 있다. 여기에서는 표시 영역이 가로로 긴 사각형인 것으로 하고, 표시 영역의 긴 변에 평행하게 게이트 선(어드레스 선으로도 불린다)이 형성되고, 표시 영역의 짧은 변에 평행하게 소스 선(데이터 선으로도 불린다)이 형성되어 있는 것으로 한다.

[0022] 표시 영역의 주변에는, 화소마다 설치된 TFT를 온 오프시키는 복수의 게이트 선 구동용 드라이버와, TFT를 거쳐 각 화소에 화상 데이터를 공급하는 복수의 소스 선 구동용 드라이버가 형성되어 있다. 이들 드라이버는, 예를 들면, 반도체 칩으로서 TFT 어레이 기판 위에 형성된다. 각 드라이버가 콘트롤러에 의해 제어되고, 그것에 의해 각 화소에의 데이터(화소 데이터)가 기록된다. 각 화소에의 데이터 기록은 화상신호에 근거해서 행해진다. 구체적으로는, 게이트 선이 소정의 주사 주기로 순차 온으로 되고, 온된 게이트 선에 접속되어 있는 화소에 화소 데이터가 기록된다.

[0023] 백라이트장치(3)는, 그것의 하우징의 개구로부터 면형의 빛을 출사하는 면형 광원장치다. 액정 패널(2)은, 액정 패널(2)의 배면을 백라이트장치(3)의 하우징의 개구로 향한 상태에서, 백라이트장치(3) 위에 배치되어 있다. 이에 따라, 백라이트장치(3)의 출사광에 의해, 액정 패널(2)이 조명된다. 하우징의 개구는 액정 패널(2)의 표시 영역보다도 약간 큰 가로로 긴 사각형을 이루고 있고, 그것의 긴 변은 액정 패널(2)의 게이트 선과 평행을 이루고 있다.

[0024] 여기에서, 액정 패널(2)은, 백라이트장치(3)로부터 출사되는 조명광을 백라이트로서 이용하는 투과형 또는 반투과형의 액정 패널이면 된다. 즉, 투과형 또는 반투과형이면, 액정 패널(2)의 구조는 상기 예에 한정되는 것은 아니다.

[0025] 도 2에, 백라이트장치(3)의 분해 사시도를 나타낸다. 도 2의 예에 따르면, 백라이트장치(3)는, 하부 케이스(11)와, 반사 시트(12)와, 도광판(13)과, 복수의 점 광원(14)과, 기판(15)과, 복수의 광학 시트(16)와, 상부 케이스(17)를 포함하고 있다.

[0026] 하부 케이스(11)와 상부 케이스(17)는 끼워맞추어지고, 반사 시트(12)와 도광판(13)과 복수의 점 광원(14)과 기판(15)과 복수의 광학 시트(16)를 수용 및 유지하는 하우징을 구성한다. 상부 케이스(17)는, 조명광을 추출하기 위한 상기 하우징 개구를 가진 프레임부재이다. 하부 케이스(11)는 예를 들면, 강도 및 가공성이 우수한 합성 수지로 구성되어 있다. 상부 케이스(17)는 예를 들면, 강도 및 가공성이 우수한 합성 수지 또는 금속으로 구성되어 있다. 예를 들면, 스테인레스 판에 따르면, 백라이트장치(3)의 초박형화와 함께, 강도를 확보할 수 있다.

[0027] 하부 케이스(11)의 저면 위에 반사 시트(12)가 배치되고, 반사 시트(12) 위에 도광판(13)이 배치되고, 도광판(13)의 일 측면을 따라 복수의 점 광원(14)이 배치되어 있다.

[0028] 반사 시트(12)는, 도광판(13)의 배면에서 새는 빛을, 도광판(13)의 전방면(즉 조명광의 출사면)의 측으로 반사시키기 위한, 시트 형상의 광학부재이다. 반사 시트(12)는 예를 들면, 은을 증착시킨 평판 또는 백색의 수지판으로 구성되어 있다. 각 점 광원(14)의 빛을 조명광으로서 유효하게 추출하기 위해서는, 반사 시트(12)의 반사율이 90% 이상인 것이 바람직하다.

[0029] 도광판(13)은, 해당 도광판(13)의 측면에 입사된 각 점 광원(14)의 빛을, 해당 도광판(13)의 전방면으로 이끌기 위한 광학부재이다. 도광판(13)은, 투광성을 갖는 평판형 또는 쇄기 형상을 하고 있다. 도광판(13)은 예를 들면, 아크릴 수지, 폴리카보네이트 수지 등의 유기 수지로 구성되어 있다. 또는, 예를 들면 글래스로 도광판(13)을 구성해도 된다.

[0030] 도광판(13)의 배면에는, 도광판(13) 내부를 전파하는 빛을 확산시켜 도광판(13)의 전방면으로부터 출사시키기 위한 확산 패턴이 형성되어 있다. 확산 패턴은, 예를 들면, 요철, 절결 등의 미세 형상으로 구성가능하다. 확산 패턴을 형성하는 방법으로서, 예를 들면, 산화 티탄을 함유하는 백색 안료를 도트 패턴으로 인쇄하는 방법을 들 수 있다. 또는, 도광판(13)의 성형시에 원 형상, 원추형 또는 사각 형상의 미세 패턴을

성형함으로써, 확산 패턴을 형성해도 된다. 확산 패턴을 조정함으로써, 각 점 광원(14)의 배열 방향에 수직한 방향, 즉 조사광 출사 영역의 긴 변에 평행한 방향을 따른 휘도 분포를, 소정의 분포로 형성가능하다. 바꾸어 말하면, 조명광의 휘도 분포가 최적이 되도록, 확산 패턴의 높도, 형상, 크기, 깊이 등이 결정된다.

[0031] 광학 시트(16)는, 투광성을 갖는 시트 형상의 광학부재로서, 도광판(13)의 전방면 위에 배치되어 있다. 광학 시트(16)는 예를 들면, 빛을 확산시키는 확산 시트이다. 확산 시트는, 합성 수지, 클래스 등의 투명 부재에, 미세한 반사재를 섞어 넣음으로써 형성 가능하다. 또는, 표면을 조면화함으로써, 확산 시트를 형성 가능하다. 또는, 광학 시트(16)는 예를 들면, 프리즘 열이 형성된 프리즘 시트이다. 광학 시트(16)의 매수는 1매이어도 되고, 혹은 복수매이어도 된다. 예를 들면, 출사광의 휘도 분포 및 색도 분포를 원하는 분포로 형성하기 위해, 복수 종류의 광학 시트(16)를 사용할 수 있다. 또한, 같은 종류의 광학 시트(16)가 복수매 사용되는 경우도 있다. 이때, 광학 시트(16)의 매수는 도 2의 예에 한정되는 것은 아니다.

[0032] 도 2의 예에서는, 복수(여기에서는 5개)의 점 광원(14)이, 도광판(13)의 일 측면을 따라 일렬에 배열되어 있다. 이들 점 광원(14)은 공통의 기판(15) 위에 배치되어 있다. 이때, 기판(15)을 광원 기판(15)으로 부르기로 한다. 광원 기판(15)은 예를 들면, 각 점 광원(14)에 전력을 공급하기 위한 배선, 회로 등을 갖고 있다. 이때, 예를 들면, 백라이트장치(3)의 크기에 따라서는, 점 광원(14)의 개수는 1개이어도 된다. 또한, 도광판(13)의 복수의 측면의 각각에 대해, 1개 또는 복수의 점 광원(14)을 배치해도 된다.

[0033] 도 3~도 5에, 점 광원(14)의 설명도를 나타낸다. 도 3은 사시도이고, 도 4는 정면도와 평면도(환언하면 상면도)와 측면도를 조합한 도면이다. 도 5는 도 4 중의 V-V선에 있어서의 단면도(종단면도)이다. 도 3~도 5의 예에 따르면, 점 광원(14)은, 발광소자(21)와, 소자 기판(22)과, 외위기(23)를 포함하고 있다.

[0034] 발광소자(21)는 예를 들면, 반도체 발광소자인 발광 다이오드(LED)로 구성되어 있다. 이때, 레이저 다이오드(LD)도 발광 다이오드의 1종류이다. 또한, 발광소자(21)로서, 예를 들면, 유기 EL(Electro Luminescence)로 대표되는 EL 소자를 사용해도 된다. 이때, 발광소자(21)에 있어서, 빛을 출사하는 쪽의 면을 전방면으로 부르고, 해당 전방면의 반대측의 면을 배면으로 부르기로 한다.

[0035] 이하에서는 발광소자(21)가 의사 백색 LED인 경우를 상정하지만, 발광소자(21)는 이 예에 한정되는 것은 아니다. 의사 백색 LED는 예를 들면, 청색광을 출사하는 LED와, 해당 청색 LED의 출사광의 일부를 흡수해서 황색광을 발생하는 형광체가 조합됨으로써, 구성된다. 또는, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)용의 각 LED를 조합하여, 의사 백색 LED를 구성하는 것도 가능하다. 이 경우, 그들 3개의 단색광이 합성됨으로써, 백색의 발광이 얻어진다.

[0036] 소자 기판(22)은, 절연판과 배선을 포함하고 있고, 예를 들면, 저온 소성 세라믹(Low Temperature Co-fired Ceramics: LTCC)으로 구성되어 있다. LTCC에서는, 알루미나의 골재와 클래스 재료의 혼합물로 이루어진 층이 중첩되고, 층 사이에 Ag, Cu 등의 도체 패턴(배선 등을 구성한다)이 형성되어 있다.

[0037] 이때, 알루미나 세라믹의 소성온도가 약 1500°C인 것에 대해, LTCC의 소성온도는, Ag 및 Cu 등의 저저항 도체의 용점보다도 낮은 900°C 정도이다. 또한, 세라믹은, 방열성이 높으므로, 발광소자(21)로부터 발생하는 열을, 광원 기판(15)(도 2 참조) 및 광원 기판(15)에 접속된 FPC(플렉시블 프린트 기판)를 거쳐, 하우징 등의 방열부재로 효율적으로 이끌 수 있다. 또한, 세라믹은, 내환경성이 높으므로, 널리 이용되고 있다.

[0038] 소자 기판(22)은 한쪽의 주면 위에 리드 프레임(도시 생략)을 갖고 있고, 해당 리드 프레임 위에 발광소자의 배면이 다이본드되어 있다. 이에 따라, 발광소자(21)의 배면측의 단자가 리드 프레임에 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 발광소자(21)의 전방면측의 단자는 본딩 와이어(도시 생략)에 의해 리드 프레임의 다른 단자에 전기적으로 접속되어 있다. 이때, 소자 기판(22)에 있어서, 발광소자(21)가 배치되어 있는 측의 면을 전방면으로 부르고, 해당 전방면의 반대측의 면을 배면으로 부르기로 한다.

[0039] 소자 기판(22)의 배면에는, 구리 또는 금 도금된 구리로 형성된 단자부가 설치되어 있고, 이와 같은 단자부에 솔더링 등에 의해 광원 기판(15)(도 2 참조) 및 FPC가 접속된다. 소자 기판(22)의 전방면에 설치된 리드 프레임은, 스루홀 등을 통해, 소자 기판(22)의 배면에 설치된 단자부와 전기적으로 접속되어 있다.

[0040] 외위기(23)는, 발광소자(21)를 봉지하는 투광성의 부재로서, 발광소자(21)를 덮어, 발광소자(21) 위 및 소자 기판(22) 위에 배치되어 있다. 여기에서는 외위기(23)가 수지제인 경우를 예시하지만, 외위기(23)의 재료는 이 예에 한정되는 것은 아니다. 외위기(23)는 높은 광 투과성과, 우수한 내열성 및 내 UV성을 갖는 것이 바람직하고, 그와 같은 특성을 갖는 수지로서 에폭시 수지를 들 수 있다. 에폭시 수지는 코스트 및 생산성의 관점에서, 널리 이용되고 있다. 또한, 내열성 및 내광성이 한층 더 뛰어난 실리콘 수지에 의해, 외위기(23)를 구성

해도 된다. 수지에 따르면, 트랜스퍼 몰드법, 주입법 등의 방법에 의해, 외위기(23)를 형성가능하다.

[0041] 도 3~도 5의 예에 따르면, 외위기(23)는 발광소자(21)의 위치를 중심으로 하는 반구체를 기본적인 외형으로 하면서, 그 반구체는 발광소자(21) 상하 방향에 있어서 움푹 들어가 있다 (오목부 31, 32 참조). 이때, 상하 방향이란, 설명의 편의상, 도 3에 도시된 자세, 즉 소자 기판(22)이 세워진 자세에 있어서의 상하 방향을 말하는 것으로 한다. 이와 같이 상하 방향을 규정해도, 점 광원(14) 등의 기술에 대해 일반성을 잃어버리는 것은 아니다.

[0042] 보다 구체적으로는, 외위기(23)의 외형은 제1~제4면(41~44)으로 구성되어 있고, 이들 면(41~44)으로 둘러싸인 공간 내부는, 외위기(23)의 재료인 수지로 채워져 있다. 즉, 외위기(23)는, 중공 형상이 아니고, 중실 형이다.

[0043] 제1면(41)은, 발광소자(21)의 출사광을, 점 광원(14)의 외부로 추출하기 위한 면이다. 제1면(41)은, 발광소자(21)에서 볼 때 발광소자(21)의 전방(즉 광 출사 방향이며, 여기에서는 발광소자(21)의 전방면 및 소자 기판(22)의 전방면에 수직을 이루는 방향)으로 돌출한 곡면이고, 발광소자(21)의 좌측과 우측(발광소자(21)로부터 외위기(23)를 본 경우에 있어서의 좌측과 우측)에 걸쳐 있다. 도 3~도 5의 예에서는, 제1면(41)은, 발광소자(21)의 위치를 중심으로 하는 구 형상을 이루고 있다.

[0044] 이때, 구 형상에는, 수학적으로 엄밀하게 정의된 형상 뿐만 아니라, 실질적으로 구 형상과 동일시할 수 있는 형상도 포함하는 것으로 한다. 이와 같은 개념은, 다른 면 42~44 등의 형상에 관해서도, 적용된다. 제2면(42)은, 발광소자(21)의 좌측과 우측에 있어서 제1면(41)에 연결되어 있다. 단, 제2면(42)은, 제1면(41)의 상측과 하측에 있어서는, 제1면(41)에 연결되어 있지 않다. 제2면(42)은, 제1면(41)보다도 발광소자(21)의 측에 위치하고 있고, 발광소자(21)에 접하고 있다. 제2면(42)은, 발광소자(21)의 주위의 소자 기판(22)에도 접하고 있고, 이에 따라, 발광소자(21)가 외위기(23)에 의해 봉지되어 있다.

[0045] 제2면(42)은 발광소자(21)와 소자 기판(22)에 의해 생기는 고저 차이에 따른 면 형상을 갖고 있고, 이 때문에 제2면(42)은 발광소자(21)가 둘러들어간 것과 같은 면 형상을 갖고 있다. 단, 제2면(42)은 다른 면 41, 43, 44에 비해 평탄하므로, 설명의 편의상, 제2면(42)을 평면으로서 취급하는 경우도 있다.

[0046] 제3면(43)은, 제1면(41)의 상단과 제2면(42)의 상단을 연결하고 있다. 제3면(43)은 제1면(41)으로부터 제2면(42)을 향해 움푹 들어간 면 형상을 이루고 있고, 이에 따라, 외위기(23)의 상부에 제1 오목부(31)가 형성되어 있다.

[0047] 제4면(44)은, 제1면(41)의 하단과 제2면(42)의 하단을 연결하고 있다. 제4면(44)은, 제1면(41)으로부터 제2면(42)을 향해 움푹 들어간 면 형상을 이루고 있고, 이에 따라, 외위기(23)의 하부에 제2 오목부(32)가 형성되어 있다.

[0048] 도 3~도 5의 예에서는, 제3면(43)은, 반원추 형상(원추면을 해당 원추면의 꼭짓점을 통과하는 평면으로 반분한 형상)을 이루고 있다. 또한, 그 반원추 형상의 꼭짓점은, 발광소자(21)를 향하고 있고, 발광소자(21)의 윗쪽에 위치하고 있다. 마찬가지로, 제4면(44)도 꼭짓점을 발광소자(21)를 향한 반원추 형상을 이루고 있고, 그것의 꼭짓점은 발광소자(21)의 아래쪽에 위치하고 있다.

[0049] 제3면(43)과 제4면(44)은, 도 4 및 도 5에 나타낸 평면 A에 관해, 면대칭이다. 이때, 평면 A는, 발광소자(21)를 통과하고, 또한, 발광소자(21) 상하 방향(환연하면, 제3 및 제4면(43, 44)의 배열 방향)에 직교하는, 횡 평면이다. 평면 A는, 도 4의 정면에서 볼 때 및 측면에서 볼 때 및 도 5의 단면에서 볼 때에 있어서는, 선대칭축으로서 파악하는 것도 가능하다. 또한, 제1면(41)의 상부와 하부도 평면 A에 관해 면대칭이고, 제2면(42)의 상부와 하부도 평면 A에 관해 면대칭이다.

[0050] 또한, 외위기(23)는, 발광소자(21)를 통과하고 또한 발광소자(21) 상하 방향으로 뻗는 직선 B(도 5 참조)를 회전축으로 하는 회전 형상을 이루고 있다. 즉, 외위기(23)는, 도 5에 단면도로서 도시한 형상의 평면을 직선 B(바꾸어 말하면 회전축 B) 주위로 180° 회전시킨 형상을 이루고 있다.

[0051] 여기에서, 일반적으로, 다른 매질에 빛이 진입하는 경우, 빛의 굴절률이 높은 매질로부터 굴절률이 낮은 매질을 향해 빛이 진행하는 경우, 그들 매질의 경계에의 입사각에 따라서는, 전반사가 생긴다. 전반사는, 빛의 입사각이 임계각 이상인 경우에 생긴다. 수지의 전형적인 굴절률을 1.5로 하고, 공기의 굴절률을 1.0으로 하면, 스넬의 법칙에 의해, 수지와 공기의 경계면에 있어서의 임계각은 약 42° 인 것을 알 수 있다.

[0052] 이와 같은 점에 감안하면, 발광소자(21)로부터 제3면(43)에 도달하는 빛을, 제3면(43)에서 전반사시켜 제1면(41)으로 이끌면, 제3면(43)으로부터 새는 빛을 줄여, 제1면(41)으로부터 추출하는 빛을 늘릴 수 있다. 즉, 빛의 추출 효율이 높아진다. 빛의 추출 효율은, 제3면(43) 중에서 전반사를 일으키는 면적이 클수록, 높아진다. 이 때문에, 제3면(43) 중에서 발광소자(21)의 출사광이 직접, 도달하는 범위의 전체에서, 전반사가 생기는 것이 더욱 바람직하다. 그것을 위해서는, 제3면(43)의 상기 범위 내의 모든 지점에 있어서, 발광소자(21)로부터 도래하는 빛의 입사각 θ (도 5 참조)이 전반사의 임계각 이상이 되도록, 제3면(43)의 형상을 설정하면 된다. 제4면(44)의 형상에 대해서도 마찬가지이다.

[0053] 한편, 발광소자(21)로부터 직접, 제1면(41)에 도달하는 빛에 대해서는, 그와 같은 직접광이, 전반사의 임계각 이하의 입사각으로 제1면(41)에 입사하면, 해당 직접광을 제1면(41)의 외측의 공기층으로 추출할 수 있다. 특히, 제1면(41)에 대한 입사각이 0° 이면, 즉 상기 직접광이 제1면(41)에 수직하게 입사하면, 효율적으로 빛을 추출할 수 있다. 빛의 추출 효율은, 제1면(41) 중에서 입사각이 0° 가 되는 면적이 클수록, 높아지므로, 제1면(41)의 전체에서 입사각이 0° 이 되는 것이 보다 바람직하다. 그것을 위해서는, 제1면(41)의 모든 지점에 있어서 발광소자(21)로부터의 직접광의 입사각이 0° 가 되도록, 제1면(41)의 형상을 설정하면 된다. 구체적으로는, 제1면(41)을, 발광소자(21)의 위치를 중심으로 하는 구 형상으로 하면 된다.

[0054] 외위기(23)의 형상을 더욱 구체적으로 설명한다. 이때, 도 5의 단면도에 있어서, 제1면(41)이 이루는 윤곽선(즉, 제1면(41)과, 도 5의 단면도를 규정하는 절단 평면의 교선)을 제1 윤곽선(51)으로 부르기로 한다. 마찬가지로, 제2~제4면이 이루는 윤곽선을 제2~제4 윤곽선(52~54)으로 각각 부르기로 한다. 이때, 제2 윤곽선(52)은 상기 회전축 B에 해당한다.

[0055] 또한, 설명을 위해 도 5에 xy 좌표계를 적용시킨 도면을, 도 6에 나타낸다. 이때, 도 6에서는 소자 기판(22)을 생략하고 있다. 도 6에 있어서, X축은 발광소자(21)를 통과하고, x축의 양 방향이 발광소자(21)의 전방, 즉 빛의 출사 방향에 대응한다. 또한, y축의 양 방향이 발광소자(21)의 상측 방향에 대응하고, y축의 음 방향이 발광소자(21)의 하측 방향에 대응한다.

[0056] 도 6에 있어서, 발광소자(21)의 배치 위치의 좌표를 $(c, 0)$ 으로 하고 있다. 이 경우, 발광소자(21)의 배치면인 제2면(42)에 대응하는 제2 윤곽선(52)은, 다음 식 (1)로 표시된다.

수학식 1

$$x=c \quad \cdots (1)$$

[0057]

[0058] 또한, 구 형상의 제1면(41)에 대응하는 제1 윤곽선(51)은, 다음 식 (2)로 표시된다.

수학식 2

$$(x-c)^2 + y^2 = R^2 \quad \cdots (2)$$

[0059]

[0060] 이때, 식 (2)에 있어서, R은, 발광소자(21)로부터 제1 윤곽선(51)까지의 거리이고, 제1 윤곽선(51)이 이루는 원호 형상의 반경이다.

[0061] 또한, 제3 및 제4면(43, 44)에 각각 대응하는 제3 및 제4 윤곽선(53, 54)은, 발광소자(21)의 위치 $(c, 0)$ 을 초점으로 하는 포물선이며, 다음 식 (3)로 표시된다.

수학식 3

$$x = \frac{1}{4c} y^2 \quad \cdots (3)$$

[0062]

[0063] 즉, 식 (1)~(3)으로 표시되는 선으로 둘러싸인 범위에 의해, 외위기(23)의 종단면(환연하면, 직선 B (도 5 참조)를 회전축으로 하는 회전 형상에 있어서, 회전 대상이 되는 평면)의 형상이 규정된다. 이때, 제1 윤곽선(51)과 제3 윤곽선(53)의 교점의 좌표를 (a, b)로 하면, 제1 윤곽선(51)과 제4 윤곽선(54)의 교점의 좌표는 (a, -b)로 표시된다.

[0064]

[0064] 여기에서, 제3 및 제4 윤곽선(53, 54)은, 발광소자(21)의 위치를 초점으로 하는 포물선이므로, 발광소자(21)로부터 이들 윤곽선(53, 54)에 도달한 빛은, 윤곽선(53, 54)에서 반사해서 X축 방향으로 평행하게 진행한다.

[0065]

[0065] 이때, 윤곽선 53, 54에서 전반사가 생기기 위해서는, 윤곽선 53, 54에의 입사각 θ (도 5 참조)을 전반사의 입계각 θ_L 이하로 할 필요가 있다($\theta \leq \theta_L$). 여기에서 입사각 θ 은 좌표 (a, b) 및 (a, -b)에 있어서 최대가 되므로, 그 최대의 입사각 θ 가, 전반사의 입계각 θ_L 이하로 되면 된다. 즉, 최대의 입사각 θ 은 다음 식 (4)로 표시되고, 다음 식 (5)을 만족시키면 된다.

수학식 4

$$\theta = 90 - \tan^{-1} \left(\frac{b}{a} \right) \quad \cdots (4)$$

[0066]

수학식 5

$$90 - \tan^{-1} \left(\frac{b}{a} \right) \leq \theta_L \quad \cdots (5)$$

[0067]

[0068] 또한, 좌표 (a, b) 및 (a, -b)은, 식 (3)의 선 위의 점이기도 하므로, 다음 식 (6)이 성립한다.

수학식 6

$$a = \frac{1}{4c} b^2 \quad \cdots (6)$$

[0069]

[0070] 식 (5), (6)으로부터 다음 식 (7), (8)이 얻어진다.

수학식 7

$$\tan^{-1} \left(\frac{4c}{b} \right) \geq 90 - \theta \quad \dots (7)$$

[0071]

수학식 8

$$b \leq \frac{4c}{\tan(90 - \theta)} \quad \dots (8)$$

[0072]

[0073] 즉, b가 식 (8)을 충족함으로써, 전반사가 생긴다.

[0074] 도 7에, 백라이트장치(3) 내부에서 점 광원(14) 부근의 부분을 확대한 사시도를 나타낸다. 또한, 이 부분의 단면도 및 평면도(환연하면 상면도)를 도 8 및 도 9에 각각 나타낸다. 이때, 도 7에서는, 도면을 보기 쉽게 하기 위해, 점 광원(14)을 도광판(13)으로부터 떨어지게 한 상태를 도시하고 있다.

[0075] 도 7~도 9에 나타낸 것과 같이, 점 광원(14)은, 외위기(23)를 도광판(13)의 측면(13a)으로 향해 배치되어 있다. 도 7~도 9의 예에 따르면, 도광판(13)의 측면(13a)은 움푹 들어간 부분(13b)을 갖고 있고, 이 움푹 들어간 부분(13b)에 점 광원(14)의 외위기(23)가 삽입되어 있다. 이때, 이하에서는, 측면(13a)의 해당 움푹 들어간 부분(13b)을, 삽입부(13b)로 부르는 경우도 있다.

[0076] 도 7~도 9의 예에 따르면, 삽입부(13b)는, 도광판(13)의 두께 방향으로 높이를 갖는 반원통 형상을 이루고 있다. 이때, 도 7~도 9의 예에서는, 삽입부(13b)를 이루는 반원통 형상은, 도광판(13)의 전방면과 배면의 양쪽에 도달하고 있다. 반원통 형상의 삽입부(13b)에 따르면, 발광소자(21) 상하 방향에 직교하는 평면 위에 있어서, 삽입부(13b)는 외위기(23)의 제1면(41)을 따르는 형상이 된다.

[0077] 발광소자(21) 상하 방향에 직교하는 평면은, 점 광원(14) 및 도광판(13)을 가로지르는 평면이어도 되고, 그것들을 가로지르지 않는 평면이어도 된다. 해당 평면이 점 광원(14) 및 도광판(13)을 가로지르지 않는 경우, 삽입부(13b) 및 제1면(41)의 형상은 도 9의 평면도(환연하면 상면도)로부터 파악할 수 있다. 외위기(23)의 제1면(41)이 구 형상이고, 삽입부(13b)가 원통 형상인 경우, 해당 평면을 어떻게 선정해도, 삽입부(13b)는 제1면(41)을 따르는 형상이 된다.

[0078] 이때, 삽입부(13b)의 형상을, 외위기(23)의 제1면(41)을 따르는 반구 형상으로 하여도 된다. 이 예에 있어서도, 발광소자(21) 상하 방향에 직교하는 평면 위에 있어서, 삽입부(13b)는 외위기(23)의 제1면(41)을 따르는 형상이 된다.

[0079] 또한, 도 8 및 도 9에는, 점 광원(14)의 외위기(23)가 도광판(13)의 삽입부(13b)에 삽입된 상태에 있어서, 외위기(23)의 제1면(41)이 삽입부(13b)에 접하지 않는 경우를 예시하고 있다. 이에 대해, 외위기(23)의 제1면(41)이 삽입부(13b)에 접하도록 하여도 된다.

[0080] 다음에, 발광소자(21)의 출사광이 도광판(13)의 내부에 진입하는 형상을 설명한다.

[0081] 도 8의 종단면도를 참조하면, 발광소자(21)로부터 직접, 외위기(23)의 제1면(41)에 도달한 빛은, 제1면(41)에서는 거의 굴절하지 않고, 제1면(41)의 외측의 공기층으로 나간다. 공기층으로 나간 빛은, 도광판(13)의 측면(13a)의 삽입부(13b)로부터 도광판(13) 내부로 진입한다.

[0082] 또한, 도 8을 참조하면, 발광소자(21)로부터 외위기(23)의 제3 및 제4면(43, 44)으로 진행한 빛은, 제3 및 제4면(43, 44)에서 반사해서 외위기(23)의 제1면(41)으로 향하고, 제1면(41)으로부터 외위기(23)의 외부로 출사된다.

[0083] 보다 구체적으로는, 제3 및 제4면(43, 44)에 대응하는 제3 및 제4 윤곽선(53, 54)은, 발광소자(21)의

위치를 초점으로 하는 포물선 형상이므로, 제3 및 제4면(43, 44)에서 반사한 빛은, 발광소자(21) 상하 방향에 직교하는 방향(도 6을 참조하면, x축에 평행한 방향)으로 진행한다. 그리고, 그 빛은, 외위기(23)의 제1면(41)으로부터, 외측의 공기층으로 나간다.

[0084] 또한, 발광소자(21)로부터 외위기(23)의 제3 및 제4면(43, 44)에 입사한 빛은, 제3 및 제4면(43, 44)에서 전반사를 일으킨다.

[0085] 이와 같이, 발광소자(21)를 통과하는 종단면에서는, 발광소자(21)로부터 출사한 빛은, 효율적으로, 외위기(23)의 제1면(41)에 모여, 공기층으로 나간다. 이 때문에, 외위기(23) 내부에서의 반사 회수 및 광로 길이를 줄일 수 있고, 그것들에 기인한 미광 및 강도 감쇠를 억제할 수 있다. 그것에 의해, 발광소자(21)로부터 출사한 빛의 이용 효율(환연하면, 빛의 추출 효율)이 향상된다.

[0086] 또한, 제3 및 제4면(43, 44)에 따르면, 제3 및 제4면(43, 44)에서 반사한 빛이 큰 입사각으로 제1면(41)에 입사하는 것을 억제할 수 있어, 보다 많은 빛을 제1면의 전방으로 진행시킬 수 있다. 이 때문에, 발광소자(21)의 빛을 도광판(13)에 효율적으로 입사할 수 있고, 또한, 도광판(13) 내부의 멀리까지 효율적으로 빛을 진행시킬 수 있다. 그것에 의해, 백라이트장치(3)에서의 빛의 이용 효율이 향상된다. 그 결과, 백라이트장치(3)에 있어서 균일한 면내 휘도가 얻어진다. 또한, 그와 같은 균일한 면내 휘도에 따르면, 액정 표시장치(1)에 있어서 높은 표시 품위가 얻어진다.

[0087] 상기한 설명에서는 도 8의 종단면도를 참조하였다. 단, 외위기(23)는 회전 형상(도 5의 회전축 B를 참조)을 이루고 있는 것에 감안하면, 회전축 B를 통과하는 종단면이면, 그것의 종단면이 소자 기판(22)에 대해 기울어져 있어도, 상기한 설명은 잘 들어맞는다. 즉, 외위기(23)의 전체에 있어서 상기 효과를 나타낸다.

[0088] 한편, 도 9의 평면도를 참조하면, 발광소자(21)의 출사광은, 외위기(23) 내부에 방사형으로 방출되어, 제1면(41)에 직접 도달하거나, 혹은 제3 또는 제4면(43, 44)에서 반사해서 제1면(41)에 도달한다. 제1면(41)은 발광소자(21)를 중심으로 한 구 형상이므로, 도 9의 평면도에 있어서 발광소자(21)의 빛은 제1면(41)에 대해 거의 수직으로 입사하여, 공기층으로 나간다. 이 때문에, 제1면(41)에 도달한 빛은, 효율적으로 공기층으로 방출된다. 즉, 이 점에서도, 발광소자(21)로부터 출사한 빛의 이용 효율(환연하면, 빛의 추출 효율)이 향상된다.

[0089] 그리고, 공기층으로 나간 빛은, 도광판(13)의 측면(13a)의 삽입부(13b)로부터 도광판(13) 내부에 진입한다. 이때, 도광판(13)의 삽입부(13b)는 제1면(41)을 따른 형상을 이루고 있으므로, 도 9의 평면도에 있어서 도광판(13)의 삽입부(13b)에 대해서도 거의 수직으로 입사한다. 이 때문에, 공기층과 도광판(13)의 삽입부(13b)의 계면에서의 반사를 억제할 수 있다.

[0090] 또한, 도 9를 참조하면, 상기한 것과 같이 발광소자(21)의 빛은 외위기(23)의 제1면(41)과 도광판(13)의 삽입부(13b)의 어느 것에 대해서도 수직하게 입사하므로, 발광소자(21)의 빛은 외위기(23)를 통과하고, 도광판(13)에 더 진입해도 방사형으로 진행한다. 따라서, 도광판(13)에 입사한 빛의 강도 분포는, 발광소자(21)의 발광 강도분포와 거의 동등해진다. 이와 같은 점도, 백라이트장치(3) 및 액정 표시장치(1)에 있어서의 균일한 면내 휘도 및 높은 표시 품위에 공헌한다.

[0091] 이때, 도 8의 예에서는, 점 광원(14)의 외위기(23)의 상하에 반사 시트(61, 62)가 배치되어 있다. 반사 시트(61, 62)에 따르면, 예를 들면, 도광판(13)의 삽입부(13b) 내에 생긴 미광을, 도광판(13)으로 향하게 하는 것이 가능해진다. 그 결과, 도광판(13)에 입사하는 빛의 양이 증가하여, 휘도 향상에 공헌한다. 이때, 하측의 반사 시트(62)로서, 도광판(13) 아래에 놓인 반사 시트 12를 이용해도 된다. 또는, 반사 시트 12와는 별개의 부재로서, 반사 시트 62를 설치해도 된다.

[0092] 상기에서는 외위기(23)의 제3 및 제4면(43, 44)의 종단면(도 5의 제3 및 제4 윤곽선(53, 54)을 참조)이 포물선 형상인 경우를 예시했지만, 해당 포물선 형상을 1개 또는 복수의 직선으로 근사해도 된다. 그와 같은 근사 형상에 따르면, 외위기(23)의 가공을 간략화할 수 있다.

[0093] <실시형태 2>

[0094] 도 10에 실시형태 2에 관한 점 광원(74)의 단면도를 나타내고, 도 10에 xy 좌표계를 적용시킨 도면을 도 11에 나타낸다. 이때, 도 10 및 도 11은 도 5 및 도 6에 대응한다. 실시형태 2에 관한 점 광원(74)과, 실시 형태 1에 관한 점 광원(14)은, 외위기(23)의 형상이 다르다. 점 광원 74의 그 밖의 구성은 기본적으로 점 광원 14와 같다. 이때, 점 광원(74)은 백라이트장치(3)(도 2 참조)에 적용가능하고, 점 광원(74)을 탑재한 백라이트

장치(3)는 액정 표시장치(1)(도 1 참조)에 적용가능하다.

[0095] 외위기(23)의 차이에 관해서는, 점 광원 74에 있어서의 제3 윤곽선(53)은, 점 광원 14에 있어서의 제3 윤곽선(53)을 발광소자(21)의 상측으로 이동시킨 포물선 형상(제1 포물선 형상)을 이루고 있다. 또한, 점 광원 74에 있어서의 제4 윤곽선(54)은, 점 광원 14에 있어서의 제4 윤곽선(54)을 발광소자(21)의 하측으로 이동시킨 포물선 형상(제2 포물선 형상)을 이루고 있다.

[0096] 구체적으로는, 제3 윤곽선(53)의 이동량을 e 로 하면, 제3 윤곽선(53)은 점(c, e)을 초점으로 하는 포물선 형상에 대응한다. 그 포물선 형상은 다음 식 (9)로 표시된다.

수학식 9

$$x = \frac{1}{4c} (y - e)^2 \quad \dots (9)$$

[0097]

[0098] 또한, 제4 윤곽선(54)의 이동량은 제3 윤곽선(53)의 이동량과 동일하고, 그 경우, 제4 윤곽선(54)은 점(c, -e)을 초점으로 하는 포물선 형상에 대응한다. 그 포물선 형상은 다음 식 (10)으로 표시된다.

수학식 10

$$x = \frac{1}{4c} (y + e)^2 \quad \dots (10)$$

[0099]

[0100] 이때, 제1면(41)에 대응하는 제1 윤곽선(51)은 전술한 식 (2)로 표시되고, 제2면(42)에 대응하는 제2 윤곽선(52)은 전술한 식 (1)로 표시된다.

[0101] 즉, 식 (1), (2), (9), (10)에서 나타낸 선으로 둘러싸인 범위에 의해, 점 광원(74)의 외위기(23)의 종단면(환연하면, 제2 윤곽선(52)을 회전축으로 하는 회전 형상에 있어서, 회전 대상이 되는 평면)의 형상이 규정된다.

[0102] 제3면(43)에 대응하는 포물선 형상의 초점을 y 축 방향(+ y 방향)에 비켜 놓음으로써, 제3면(43)에서 전반사한 빛이 제1면(41)에 입사할 때의 입사각 γ (도 10 참조)가, 실시형태 1에 관한 해당 입사각에 비해, 작아진다. 이 때문에, 제1면(41)에 입사한 빛을 효율적으로 공기층으로 진행시킬 수 있다. 이와 같은 효과는 제4면(44)에 대해서도 동일하다.

[0103] 또한, 제2면(42)의 y 축 방향의 치수가 길어지므로, 제2면(42)과 소자 기판(22)의 접촉 면적이 커지고, 그것에 의해 외위기(23)와 소자 기판(22)의 접합 강도를 증가시킬 수 있다. 또한, 외위기(23)가 발광소자(21)의 전방으로 가늘고 길게 돌출한 형상으로 되는 것을 회피할 수 있고, 그것에 의해 외위기(23) 자체의 강도도 증가시킬 수 있다.

[0104] 이때, 점 광원 74, 14에서 공통되는 구성에 관해서는, 점 광원(74)은 점 광원(14)과 동일한 효과를 나타낸다.

[0105] <변형 예>

[0106] 표시 패널(2)은 액정 패널에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 문자, 도형 등이 그려진 투명판을 표시 패널(2)로서 적용가능하다. 또한, 면형 광원장치(3)는, 표시장치의 백라이트장치 이외의 용도에도

적용가능하다. 예를 들면, 실내의 조명장치로서, 면형 광원장치(3)를 이용해도 된다. 또한, 점 광원 14, 74는, 면형 광원장치(3) 이외의 용도에도 적용가능하다. 예를 들면, 실내의 조명장치로서, 점 광원 14, 74를 이용해도 된다.

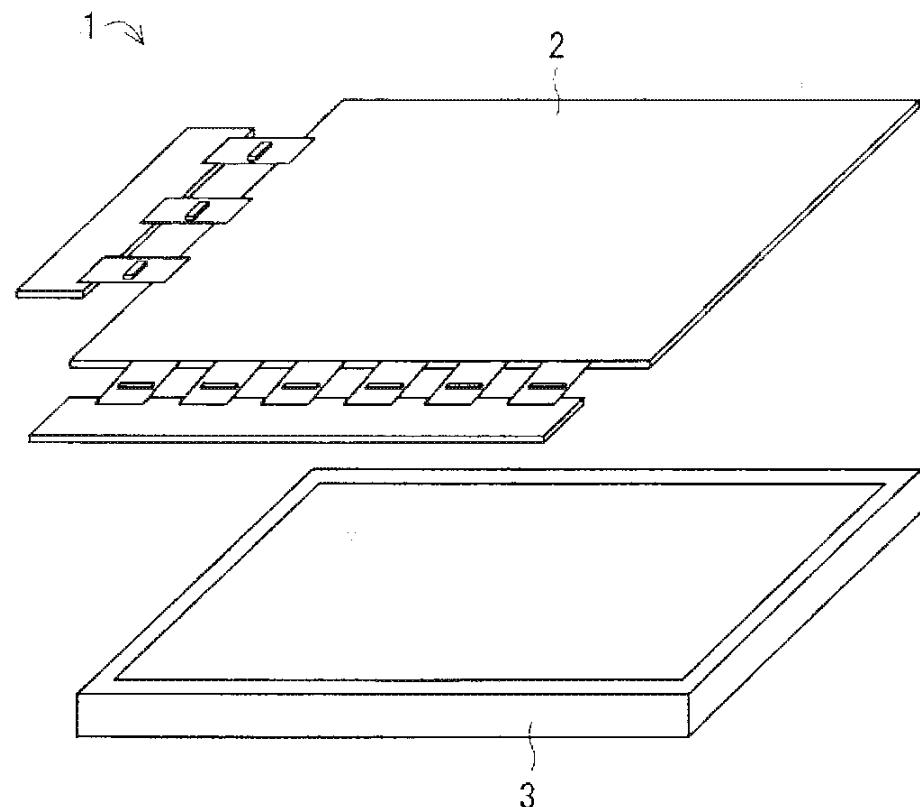
[0107] 또한, 본 발명은, 그 발명의 범위 내에 있어서, 각 실시형태를 자유롭게 조합하거나, 각 실시형태를 적절히, 변형, 생략하는 것이 가능하다.

부호의 설명

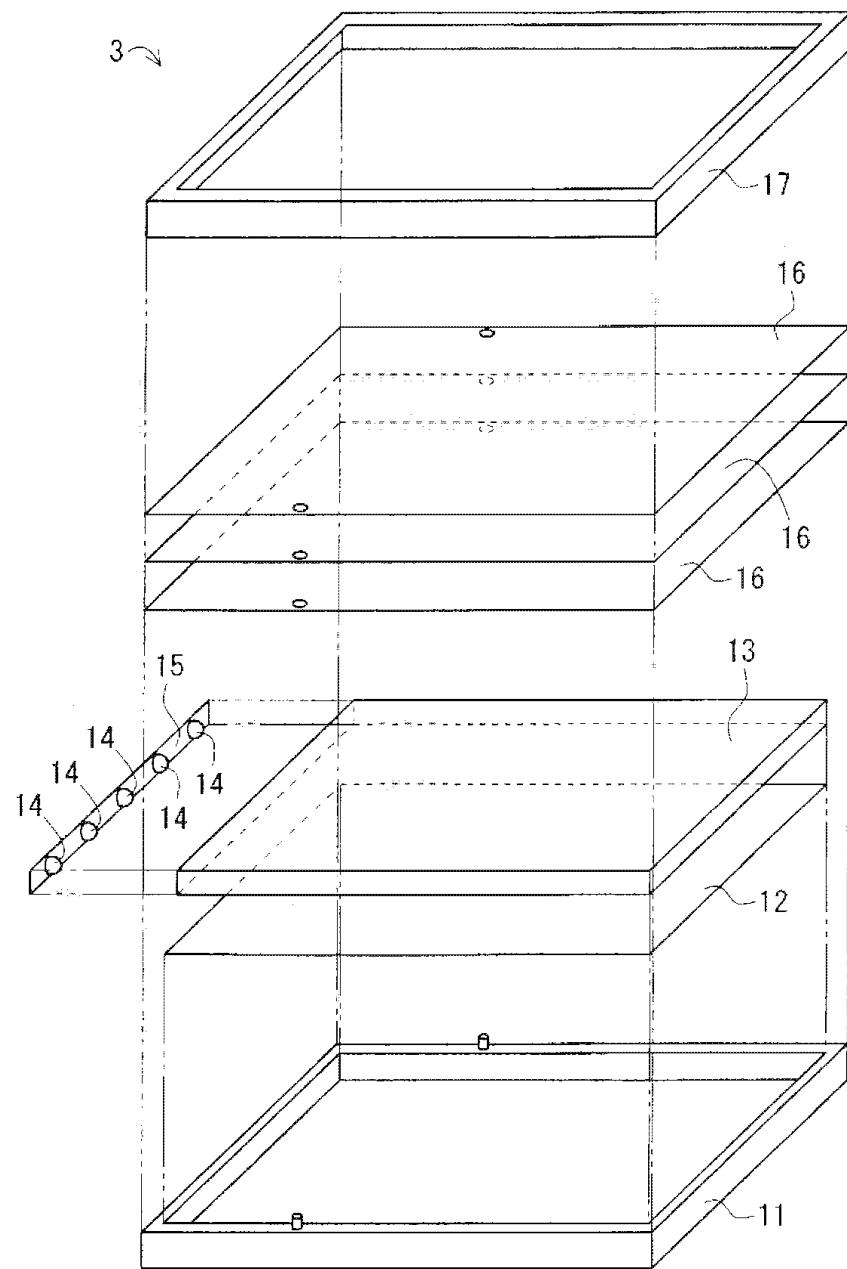
[0108] 1 표시장치(액정 표시장치), 2 표시 패널(액정 패널), 3 면형 광원장치(백라이트장치), 13 도광판, 13a 측면, 13b 삽입부, 14, 74 점 광원, 21 발광소자, 23 외위기, 31 제1 오목부, 32 제2 오목부, 41 제1면, 42 제2면, 43 제3면, 44 제4면, 51 제1 윤곽선, 52 제2 윤곽선, 53 제3 윤곽선, 54 제4 윤곽선, B 회전축.

도면

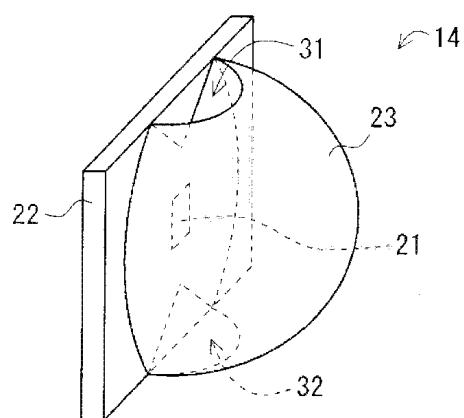
도면1



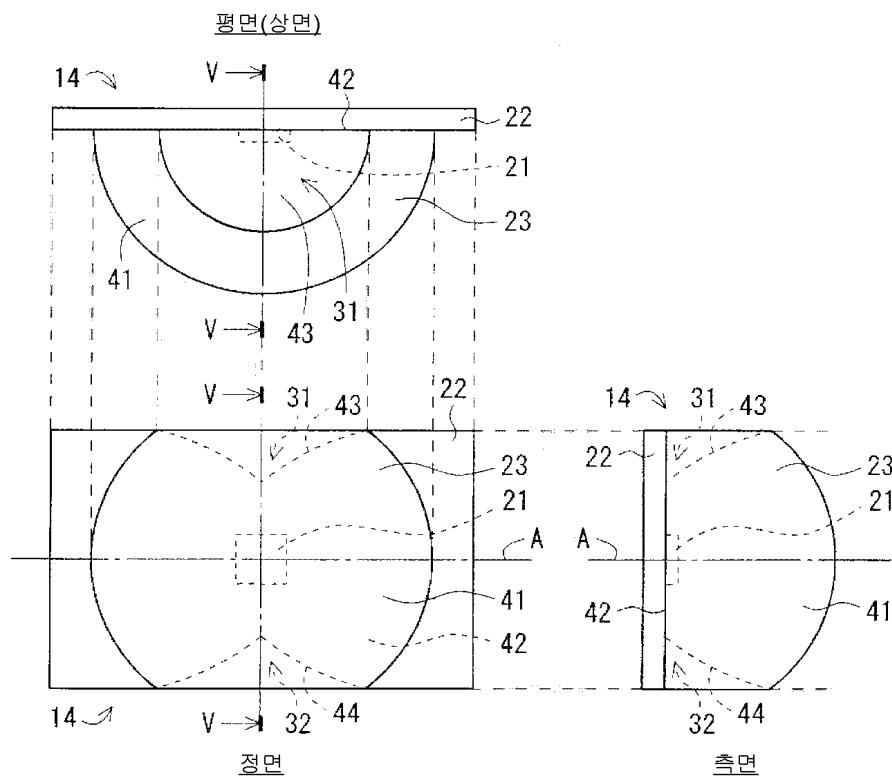
도면2



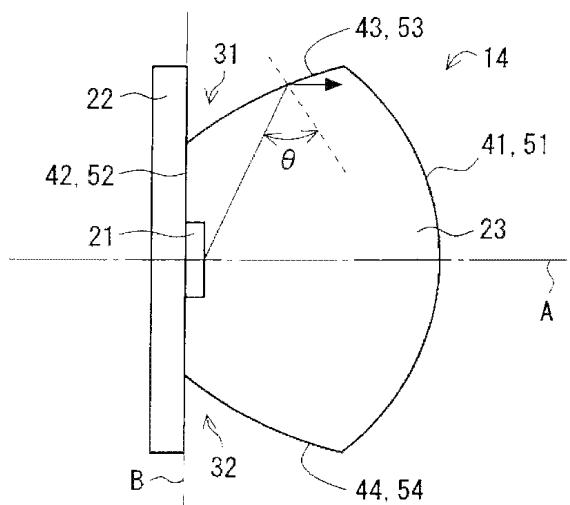
도면3



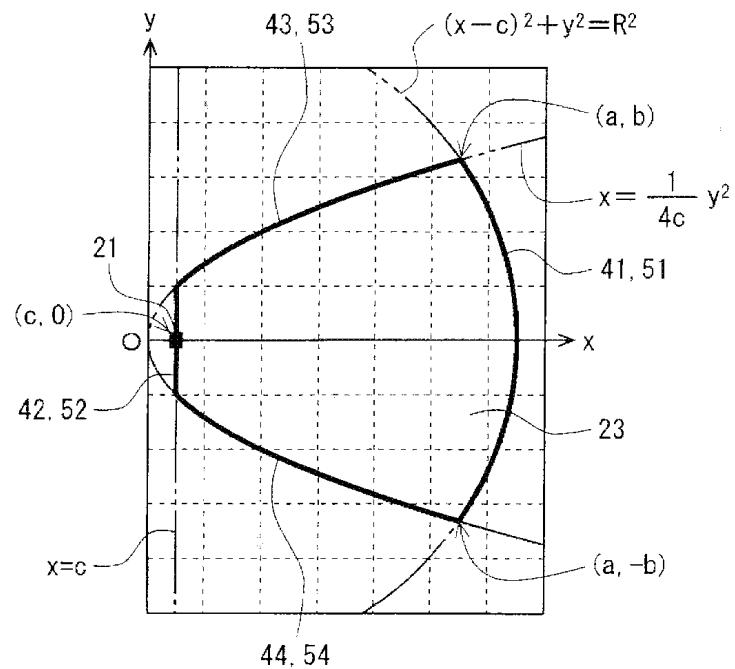
도면4



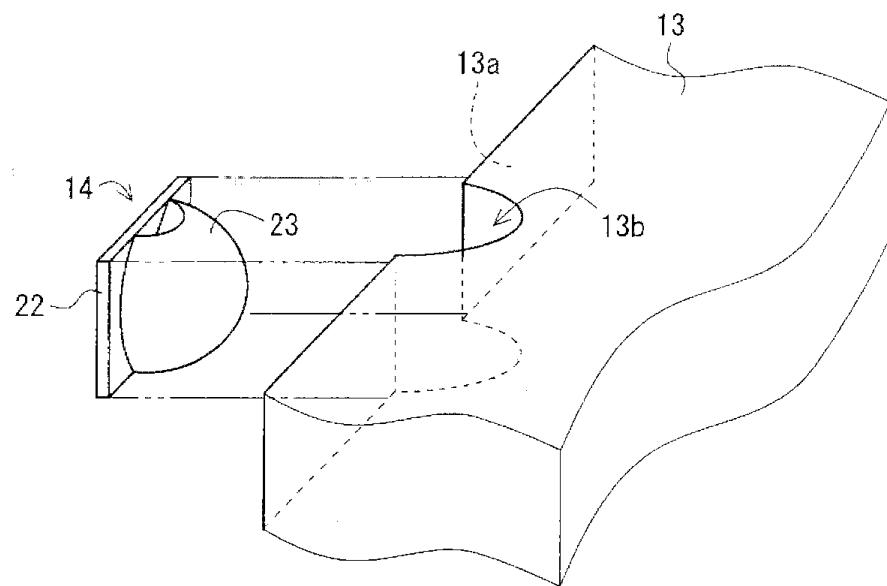
도면5



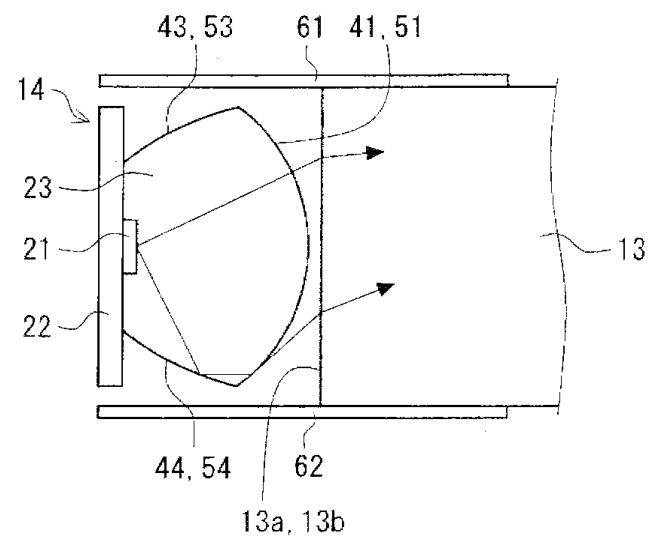
도면6



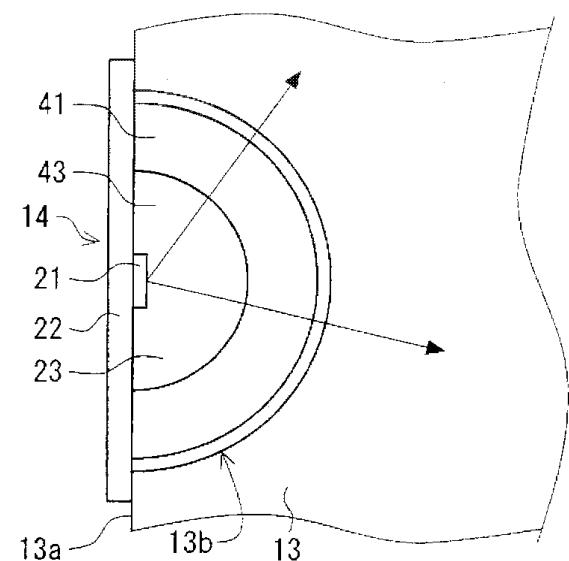
도면7



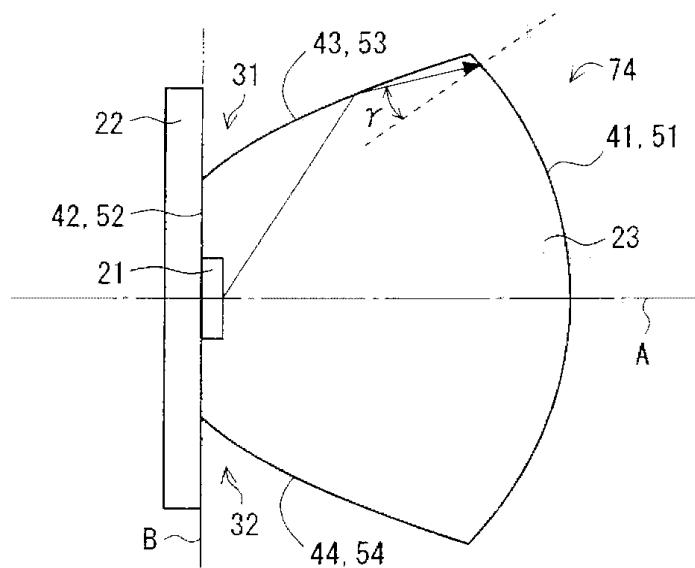
도면8



도면9



도면10



도면11

