



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0101156
 (43) 공개일자 2009년09월24일

- (51) Int. Cl.
G02B 5/02 (2006.01) *F21V 8/00* (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2009-7008690
 (22) 출원일자 2007년09월28일
 심사청구일자 없음
 (85) 번역문제출일자 2008년04월28일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2007/068941
 (87) 국제공개번호 WO 2008/038754
 국제공개일자 2008년04월03일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2006-266153 2006년09월29일 일본(JP)

- (71) 출원인
도레이 카부시카이가이사
 일본 103 도쿄도 주오쿠 니혼바시 무로마찌 2쵸메 1방 1고
도레이 인터내셔널 가부시카이가이사
 일본국 도쿄도 주오쿠 니혼바시 무로마찌 3쵸메 4-4
- (72) 발명자
아오야마, 시게루
 일본 5202141 시가켄 오쓰시 소노야마 1쵸메 1-1
 도레이 카부시카이가이사 시가 플랜트 내
다카하시, 고조
 일본 5202141 시가켄 오쓰시 소노야마 1쵸메 1-1
 도레이 카부시카이가이사 시가 플랜트 내
무라이, 히로시
 일본 1030022 도쿄도 주오쿠 니혼바시-무로마찌 3-4-4 도레이 인터내셔널 가부시카이가이사 도쿄 본사 내
- (74) 대리인
박보현, 장수길

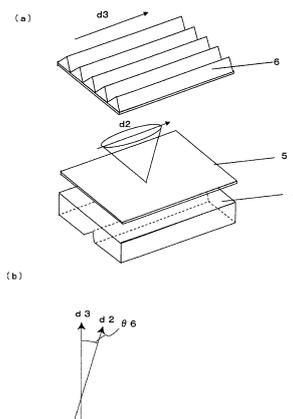
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 면광원 및 그것을 이용한 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 광의 이용 효율이 우수하고, 고휘도이며 광시야각의 사이드라이트형 면광원 및 이를 이용한 액정 표시 장치를 제공한다. 본 발명의 면광원은, 광원과, 상기 광원에 대항하는 하나 이상의 광입사면과 이에 대략 직교하는 광 출사면을 갖는 도광체와, 상기 광 출사면에 대항하여 배치된 제1 광학 필름을 갖는 면광원으로서, 상기 도광체에는 상기 광 출사면 또는 상기 광 출사면의 이면의 광 비출사면에 복수개의 선상 홈 또는 선상 돌기가 대략 평행하게 설치되어 있고, 상기 제1 광학 필름은 이방 확산성을 가지며, 이 이방 확산성이 최대가 되는 방향이 상기 선상 홈 또는 선상 돌기의 길이 방향과 대략 평행해지도록 배치되어 있다.

대표도 - 도12



특허청구의 범위

청구항 1

광원과, 상기 광원에 대항하는 하나 이상의 광 입사면과 이것에 대략 직교하는 광 출사면을 갖는 도광체와, 상기 광 출사면에 대항하여 배치된 제1 광학 필름을 갖는 면광원으로서,

상기 도광체에는, 상기 광 출사면 또는 상기 광 출사면의 이면의 광 비출사면에 복수개의 선상 홈 또는 선상 돌기가 대략 평행하게 설치되어 있고,

상기 제1 광학 필름은 이방 확산성을 가지며, 이 이방 확산성이 최대가 되는 방향이 상기 선상 홈 또는 선상 돌기의 길이 방향과 대략 평행해지도록 배치되어 있는 면광원.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 선상 홈 또는 선상 돌기는, 그의 길이 방향에 수직인 단면 형상이 대략 원호상, 대략 조종상, 대략 삼각형상 및 대략 사다리꼴 형상으로 이루어지는 균으로부터 선택되는 하나 이상인 면광원.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 선상 홈 또는 선상 돌기는, 그의 길이 방향이 상기 도광체의 광 입사면과 대략 평행인 면광원.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 선상 홈 또는 선상 돌기는, 상기 도광체의 광 비출사면에 설치되어 있는 면광원.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 광학 필름 상에 제2 광학 필름이 설치되어 있는 면광원.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제1 광학 필름은, 이 제1 광학 필름에 법선 방향으로부터 광을 입사시켰을 때의 확산성이 최대가 되는 방향에서의 투과광의 반가폭 $D1_{max}$ 와, 확산성이 최소가 되는 방향에서의 투과광의 반가폭 $D1_{min}$ 과의 비 $D1_{max}/D1_{min}$ 이 3 이상인 면광원.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제1 광학 필름은 투과율이 45 % 이상이고, 헤이즈가 70 % 이상인 면광원.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 제1 광학 필름은, 상기 반가폭 $D1_{min}$ 이 10° 이하인 면광원.

청구항 9

제5항에 있어서, 상기 제2 광학 필름은 꼭지각 80° 내지 100° 의 프리즘 시트인 면광원.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 프리즘 시트는, 그의 길이(도광) 방향과, 상기 제1 광학 필름에 법선 방향으로부터 광을 입사시켰을 때의 확산성이 최대가 되는 방향이 대략 평행해지도록 배치되어 있는 면광원.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 도광체에 설치된 선상 홈에 있어서의 광원측에 위치하는 경사면과, 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도, 또는 도광체에 설치된 선상 돌기에 있어서의 광원의 반대측에 위치하는 경사면과 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도가 42.5° 내지 50° 인 면광원.

청구항 12

제5항에 있어서, 상기 제2 광학 필름은, 이 제2 광학 필름에 법선 방향으로부터 광을 입사시켰을 때의 확산성이 최대가 되는 방향에서의 투과광의 반가폭 $D2_{max}$ 와, 확산성이 최소가 되는 방향에서의 투과광의 반가폭 $D2_{min}$ 과의 비 $D2_{max}/D2_{min}$ 이 5 이상인 면광원.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 제2 광학 필름은 투과율이 50 % 이상이고, 헤이즈가 70 % 이상인 면광원.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 제2 광학 필름은, 상기 반가폭 $D2_{min}$ 이 2° 내지 50° 이하인 면광원.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 도광체에 설치된 선상 홈에 있어서의 광원측에 위치하는 경사면과, 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도, 또는 도광체에 설치된 선상 돌기에 있어서의 광원의 반대측에 위치하는 경사면과 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도가 20° 내지 42.5° 인 면광원.

청구항 16

제1항에 기재된 면광원을 탑재한 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 액정 표시 소자 등을 배면에서 조사하는 면광원 및 그의 면광원을 탑재한 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

<2> 개인용 컴퓨터, 텔레비전 또는 휴대 전화 등의 표시 장치로서, 액정을 이용한 디스플레이가 수많이 이용되고 있다. 이들 액정 표시 소자는, 그것 자체는 발광체가 아니다. 이 때문에, 이면측으로부터 면광원을 사용하여 광을 액정 표시 소자에 조사함으로써 표시를 행한다.

<3> 그의 면광원으로는, 액정 표시 소자의 바로 아래에 광원을 복수개 배치한 직하형이나, 도광체의 측단면에 대향하도록 광원을 배치한 엣지라이트형이 있다. 직하형은 주로 텔레비전 용도에, 엣지라이트형은 카 내비게이션, 모니터, 소형 텔레비전 이외에, 직하형과 비교하여 컴팩트하다는 이점을 살려 휴대 전화, 노트북 컴퓨터, 디지털 카메라, 디지털 비디오 등의 이동식 매체나 디지털 가전의 표시 패널 등, 폭 넓게 사용되고 있다.

<4> 최근 미세 가공 기술의 진화에 따라 화소의 파인 피치화가 진전되어, 보다 고정밀한 화상 표시가 가능해지고 있다. 그런데 화소를 파인 피치화하면, 액정 표시 소자의 투과율은 저하되어 버린다. 이 때문에, 고정밀한 화상을 선명하게 표시하기 위해서는, 보다 고휘도의 면광원이 요구되고 있다.

<5> 또한, 이동식 매체 용도에 있어서는 옥외에서 사용되는 경우도 많다. 이 경우, 배터리에 의해 구동시켜 사용한다. 그러나 이 때에 소비하는 전력 중, 면광원의 발광을 위해 매우 많은 전력을 소비한다. 이 때문에, 이동식 매체의 구동 시간을 연장시키기 위해서, 면광원의 저소비 전력화가 요구되고 있다. 그러나 단순히 전력을 떨어뜨린 것만으로는, 면광원의 휘도가 저하되어 옥외에서 선명한 화상을 얻을 수 없다. 이 때문에, 저소비 전력으로 고휘도의 면광원이 요구되고 있다.

<6> 또한, 액정 표시 장치를 모니터 등에 이용하는 경우에는, 저비용화를 위해 필름 부재수를 줄이고, 고가의 프리즘 시트를 확산 시트로 대체하는 것 등이 요구되고 있다. 이 때문에, 면광원에 있어서도 고효율화가 요구되고 있다.

<7> 이와 같이 엣지라이트형 면광원이 이용되는 경우에는, 면광원의 고효율화, 고휘도화, 저비용화가 강하게 요구되고 있다. 종래의 면광원에서는, 광 확산성 잉크의 도트 인쇄 방식의 도광체를 사용하고 있었다(예를 들면 하기 특허 문헌 1 참조). 그러나 이러한 면광원에서는, 이들 요구를 만족시키는 것은 불가능하다. 이 때문에, 새로운 방식의 사이드라이트형 면광원이 여러가지 개발되고 있다(예를 들면, 하기 특허 문헌 2 내지 5 참조).

- <8> 특허 문헌 2에는, 도광체의 광 출사면과는 반대측의 면에, 광 입사면을 중심으로 대략 동심원상으로 배열한 복수개의 광 확산 패턴을 형성시킨 도광체를 사용한 면광원이 개시되어 있다.
- <9> 또한, 특허 문헌 3에는, 광 출사면과는 반대측의 면에 광 입사면측으로부터 원호상의 홈 또는 돌기를 간격을 두고 형성시키고, 또한 출사면측에 동심원상으로 이방성 변화하는 홀로그램 패턴을 형성시킨 도광체 상에, 광 입사면측을 중심으로 동심원상으로 프리즘이 배열한 프리즘 시트를 도광체의 광 입사면측에 프리즘면을 향하여 조합한 면광원이 개시되어 있다.
- <10> 특허 문헌 4에는, 도광체의 광 출사면에 광 입사면과는 수직 방향으로 삼각상의 프리즘을 배열시킨 도광체와 확산 시트를 조합하여 사용한 면광원이 개시되어 있다.
- <11> 또한, 특허 문헌 5에는, 도광체의 광 출사면과 반대측의 면에 광 입사면과 수직으로 프리즘열을 형성한 도광체에, 도광체의 프리즘 배열과 수직으로 프리즘을 형성한 프리즘 시트를 도광체의 광 입사면측에 프리즘면을 향하여 조합한 것이 개시되어 있다.
- <12> 특허 문헌 1: 일본 특허 공개 (평)1-107406호 공보(전체 페이지)
- <13> 특허 문헌 2: 일본 특허 제31351830호(전체 페이지)
- <14> 특허 문헌 3: 일본 특허 공개 제2004-111383호 공보(전체 페이지)
- <15> 특허 문헌 4: 일본 특허 공개 (평)8-179322호 공보(전체 페이지)
- <16> 특허 문헌 5: 일본 특허 공개 (평)11-224516호 공보(전체 페이지)
- <17> <발명의 개시>
- <18> <발명이 해결하고자 하는 과제>
- <19> 그러나 특허 문헌 2, 3에 기재된 면광원에서는, 확산 패턴 소자 또는 편향 패턴 소자는, 대략 동심원상 또는 동심원상의 패턴으로 배열되어 있다. 이 때문에, 면광원의 대면적화가 곤란하다는 문제가 있다. 또한, 패턴의 구조상의 특징으로부터 화면의 시야각을 제어하는 것은 곤란하다.
- <20> 또한, 특허 문헌 4에 기재된 면광원으로는, 삼각상의 프리즘을 그의 횡단면이 램프에 평행한 방향으로 배열되어 있다. 이 때문에, 충분한 휘도 특성을 얻을 수 없다는 문제가 있다.
- <21> 또한, 특허 문헌 5에 기재된 면광원으로는, 도광체의 광 출사면 또는 그의 이면의 프리즘 배열과, 이 프리즘 배열에 수직인 프리즘이 형성된 프리즘 시트와의 조합에 의해, 휘도 특성이 우수한 면광원이 얻어진다. 그러나 시야각은 $\pm 10^\circ$ 정도이고, 시야각 특성이 매우 나쁘다. 또한 휘도의 균제도(均齊度)도 낮다.
- <22> 본 발명의 목적은 이러한 종래 기술의 배경을 감안하여, 광의 이용 효율이 우수하고, 고휘도이며 광 시야각의 사이드라이트형 면광원 및 그것을 이용한 액정 표시 장치를 제공하는 것에 있다.
- <23> <과제를 해결하기 위한 수단>
- <24> 본 발명자들은 상기 과제를 예의 검토한 결과, 면광원에 있어서 특정 구조의 도광체와, 이방 확산성을 갖는 필름으로 구성하여 본 바, 상기 과제를 일거에 해결하고, 광 이용 효율과 시야각 특성, 휘도 균제도가 우수한 면광원을 제공할 수 있는 것을 발견하여 본 발명을 완성하였다. 즉, 본 발명은 이하와 같다.
- <25> (1) 본 발명의 면광원은, 광원과 상기 광원에 대항하는 하나 이상의 광 입사면과 이것에 대략 직교하는 광 출사면을 갖는 도광체와, 상기 광 출사면에 대항하여 배치된 제1 광학 필름을 갖는 면광원으로서, 상기 도광체에는, 상기 광 출사면 또는 상기 광 출사면의 이면의 광 비출사면에 복수개의 선상 홈 또는 선상 돌기가 대략 평행하게 설치되어 있고, 상기 제1 광학 필름은 이방 확산성을 가지며, 이 이방 확산성이 최대가 되는 방향이 상기 선상 홈 또는 선상 돌기의 길이 방향과 대략 평행해지도록 배치되어 있는 면광원이다.
- <26> 또한, 본 발명의 면광원은, 보다 바람직하게는 이하의 (2) 내지 (15) 중 어느 하나의 구성으로 이루어진다.
- <27> (2) 상기 (1)에 있어서, 상기 선상 홈 또는 선상 돌기는, 그의 길이 방향에 수직인 단면 형상이 대략 원호상, 대략 조종상, 대략 삼각형상 및 대략 사다리꼴 형상으로 이루어지는 균으로부터 선택되는 하나 이상인 면광원.
- <28> (3) 상기 (1) 또는 (2)에 있어서, 상기 선상 홈 또는 선상 돌기는, 그의 길이 방향이 상기 도광체의 광 입사면

과 대략 평행인 면광원.

- <29> (4) 상기 (1) 내지 (3) 중 어느 하나에 있어서, 상기 선상 홈 또는 선상 돌기는, 상기 도광체의 광 비출사면에 설치되어 있는 면광원.
- <30> (5) 상기 (1) 내지 (4) 중 어느 하나에 있어서, 상기 제1 광학 필름 상에, 제2 광학 필름이 설치되어 있는 면광원.
- <31> (6) 상기 (1) 내지 (5) 중 어느 하나에 있어서, 상기 제1 광학 필름은, 이 제1 광학 필름에 법선 방향으로부터 광을 입사시켰을 때의 확산성이 최대가 되는 방향에서의 투과광의 반가폭 $D1_{max}$ 와, 확산성이 최소가 되는 방향에서의 투과광의 반가폭 $D1_{min}$ 과의 비 $D1_{max}/D1_{min}$ 이 3 이상인 면광원.
- <32> (7) 상기 (1) 내지 (6) 중 어느 하나에 있어서, 상기 제1 광학 필름은 투과율이 45 % 이상이고, 헤이즈가 70 % 이상인 면광원.
- <33> (8) 상기 (6) 또는 (7) 중 어느 하나에 있어서, 상기 제1 광학 필름은, 상기 반가폭 $D1_{min}$ 이 10° 이하인 면광원.
- <34> (9) 상기 (5) 내지 (8) 중 어느 하나에 있어서, 상기 제2 광학 필름은 꼭지각 80° 내지 100° 의 프리즘 시트인 면광원.
- <35> (10) 상기 (9)에 있어서, 상기 프리즘 시트는, 그의 길이(도광) 방향과, 상기 제1 광학 필름에 법선 방향으로부터 광을 입사시켰을 때의 확산성이 최대가 되는 방향이 대략 평행해지도록 배치되어 있는 면광원.
- <36> (11) 상기 (9) 또는 (10)에 있어서, 상기 도광체에 설치된 선상 홈에 있어서의 광원측에 위치하는 경사면과, 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도, 또는 도광체에 설치된 선상 돌기에 있어서의 광원의 반대측에 위치하는 경사면과 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도가 42.5° 내지 50° 인 면광원.
- <37> (12) 상기 (5) 내지 (8) 중 어느 하나에 있어서, 상기 제2 광학 필름은, 이 제2 광학 필름에 법선 방향으로부터 광을 입사시켰을 때의 확산성이 최대가 되는 방향에서의 투과광의 반가폭 $D2_{max}$ 와, 확산성이 최소가 되는 방향에서의 투과광의 반가폭 $D2_{min}$ 과의 비 $D2_{max}/D2_{min}$ 이 5 이상인 면광원.
- <38> (13) 상기 (12)에 있어서, 상기 제2 광학 필름은 투과율이 50 % 이상이고, 헤이즈가 70 % 이상인 면광원.
- <39> (14) 상기 (12) 또는 (13)에 있어서, 상기 제2 광학 필름은, 상기 반가폭 $D2_{min}$ 이 2° 내지 50° 이하인 면광원.
- <40> (15) 상기 (12) 내지 (14) 중 어느 하나에 있어서, 상기 도광체에 설치된 선상 홈에 있어서의 광원측에 위치하는 경사면과, 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도, 또는 도광체에 설치된 선상 돌기에 있어서의 광원의 반대측에 위치하는 경사면과 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도가 20° 내지 42.5° 인 면광원.

<41> 또한, 본 발명의 액정 표시 장치는, 본 발명의 면광원을 탑재하고 있다.

<42> <발명의 효과>

<43> 본 발명에서는, 복수개의 선상 홈 또는 선상 돌기가 대략 평행하게 설치된 도광체를 이용한다. 이에 따라, 복수개의 선상 홈 또는 선상 돌기의 구조를 제어하여 출사 특성을 제어할 수 있다. 그 결과, 고휘도이고 또한 휘도 균정도가 높은 면광원을 얻을 수 있다.

<44> 또한, 본 발명에서는, 상기 선상 홈 또는 선상 돌기의 길이 방향과, 이방 확산성을 갖는 제1 광학 필름의 이방 확산성이 최대가 되는 방향이 대략 평행해지도록 배치한다. 이에 따라, 광을 효율적으로 이용할 수 있다. 그 결과, 고휘도의 면광원을 얻을 수 있다.

발명의 상세한 설명

<103> <발명을 실시하기 위한 최선의 형태>

<104> 이하, 본 발명을 도면에 기초하여 설명한다. 도 1은, 본 발명의 면광원을 구성하는 각 부재의 상대적인 위치 관계를 나타내는 분해 사시도의 일례이다.

<105> 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 면광원은 광원 (1), 반사경 (2), 도광체 (3), 반사 시트 (4), 제1 광학 필름 (5), 제2 광학 필름 (6)을 갖는다. 도 1의 예에서는, 제2 광학 필름 (7)도 면광원의 구성 요소이다. 단,

제2 광학 필름 (7)은 존재하지 않을 수도 있다.

<106> [광원]

<107> 본 발명의 면광원에 있어서, 광원 (1)은 도 1의 y 방향으로 연장되는 선상의 광원이다. 광원 (1)로는, 예를 들면 형광관이나 냉음극관 등을 사용할 수 있다. 또한, 광원 (1)로서, 1개 또는 복수개의 발광 다이오드(LED)를 도 1의 y 방향으로 평행하게 배열시켜, 의사적으로 선상 광원으로 한 것 등을 이용할 수도 있다.

<108> 도 1의 예에서는, 광원 (1)은 도광체 (3)의 1개의 측단면에 배치한 예, 즉 광원 (1)이 1개인 예를 도시한다. 배치하는 광원 (1)은 1개로 한정되지 않는다. 도 2는, 도광체 (3)의 2개 이상의 측단면에 광원을 배치한 예를 도시하는 도면이다. 도 2(a)에 나타난 바와 같이, 2개의 광원 (1) 및 반사경 (2)가 도광체 (3)의 대향하는 측단면에 설치한(광 입사면 (31)이 2개) 형태, 도 2(b), (c)에 나타난 바와 같이, 광원 (1) 및 반사경 (2)를 도광체 (3)의 인접하는 측단면에 설치한 형태(광 입사면 (31)이 2개(도 2(c)) 및 3개(도 2(b)))도, 본 발명의 면광원으로서 바람직하게 이용된다.

<109> [반사경]

<110> 반사경 (2)는 광원 (1)의 주위에 배치되고, 광원 (1)로부터의 광을 유효하게 도광체에 입사시킨다. 반사경 (2)에 요구되는 특성으로는, 반사율이 높은 것이 바람직하고, 구체적으로는 전광선 반사율이 85 % 이상인 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 87 % 이상, 특히 바람직하게는 90 % 이상이다. 반사경 (2)의 전광선 반사율이 85 % 미만이면 광원 (1)로부터 출사되는 광을 충분히 반사할 수 없고, 화면 휘도가 현저히 떨어지는 경우가 있다. 본 발명의 면광원에 있어서, 반사경 (2)의 전광선 반사율을 85 % 이상으로 함으로써, 고휘도의 면광원으로 할 수 있다.

<111> 반사경 (2)의 재료로는, 1) 주된 구성 성분으로 수지를 이용하고, 이것에 유기, 무기의 염료 및 미립자 등을 첨가한 것, 2) 수지에 해당 수지 성분과는 비상용성의 수지, 또는 유기, 무기 입자로부터 선택되는 1 이상의 재료를 혼합하여 용융 압출한 후, 적어도 1방향으로 연신하고, 내부에 미세한 기포를 형성시킨 것, 3) 용융 수지에 탄산 가스 등의 기체를 주입하여 압출 성형하고, 내부에 기포를 갖는 것, 4) 굴절률이 상이한 수지층을 복수개 적층시킨 것, 6) 1) 내지 4)의 반사 시트의 적어도 한쪽에 금속을 증착시킨 것 및 이들을 조합한 것 등을 들 수 있고, 모두 바람직하게 사용할 수 있다. 이들 중에서, 본 발명의 면광원에 있어서는, 외관상 백색성을 갖는 것이 보다 바람직하게 이용되고, 특히 2)가 바람직하게 이용된다. 또한 내부에 미세한 기포를 형성시킨 필름의 적어도 한쪽면에, 유기 또는 무기의 미립자를 첨가한 열가소성 수지를 공압출 등의 방법에 의해서 적층, 또한 연신하고, 표층부에 내층부보다도 미세한 기포를 형성시킨 복합 필름을 특히 바람직하게 사용할 수 있다.

<112> 반사경 (2)는, 장기간에 걸쳐 안정적으로 반사 특성을 발휘하기 위해서, 광에 대한 내성을 부여하는 재료, 즉 광 안정제를 함유하는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는, 최외측 표면층에 광 안정제를 함유시키는 것이 바람직하다. 여기서 최외측 표면층이란, 반사경 (2)가 적층 구조인 경우에, 가장 표면층에 위치하는 층을 나타내고, 또한 단층 구조의 경우는 해당 층의 것을 가리킨다. 또한, 적층 구조의 경우는 최외측 표면층이 2층 존재하지만, 적어도 도광체 (3)측의 최외측 표면층에 광 안정제를 함유시키는 것이 보다 바람직하다.

<113> 반사경 (2)를 구성하는 소재는 용도에 맞게 복합하여 사용할 수 있다. 예를 들면, 반사경 (2)의 이면의 광 누설 방지를 위해 이면에 금속을 증착하거나, 흑색 등의 착색 필름이나 금속박과 접합시키는 것 등을 들 수 있다.

<114> 또한, 본 발명의 면광원에 있어서, 반사경 (2)를 구성하는 소재의 이면측에 인쇄나 증착에 의해서 차광층이나 전열층, 도전층을 형성하는 것도 바람직한 양태 중 하나이다.

<115> [도광체]

<116> 도광체 (3)은 4개의 측단면을 갖고 있다. 적어도 하나의 측단면은 광 입사면 (31)이다. 광원 (1)은 광 입사면 (31)에 대향하고, 광 입사면 (31)에 대략 평행하게 설치되어 있다. 즉, 도광체 (3)은 xz 평면과 대략 평행한, 2개의 대향하는 측단면 및 광 입사면 (31)과 대향하는 측단면인 종단면을 갖는다. 도광체 (3)은, 2개의 주요면을 갖고 있다. 2개의 주요면은 서로 대향하고 있고, 광 입사면 (31)에 대략 직교하고 있다. 2개의 주요면 중 하나는 광 출사면 (32)이다. 광 출사면 (32)의 반대의 면은 광 비출사면 (35)이다. 도 1의 예에서는, 광 출사면 (32)는 xy면과 대략 평행하게 배치되고, xy면에 대한 투영도는 대략 직사각형이다. 또한 도광체 (3)의 xz 평면에 대한 투영도는 대략 직사각형 이외에, 광원 (1)로부터의 거리가 멀어짐에 따라 막 두께가 얇아지는 대략 기둥 형상 동일 수도 있다.

- <117> 광원 (1)로부터 조사된 광은, 도광체 (3)의 광 입사면 (31)로부터 도광체 (3)에 입사하여 도광체 (3) 내를 전파하고, 광 출사면 (32)로부터 출사된다.
- <118> 본 발명의 면광원에 있어서, 도광체 (3)은 메타크릴산메틸 수지(PMMA) 등의 아크릴계 수지, 폴리카르보네이트계 수지, 폴리프로필렌, 폴리이소부틸렌, 폴리부텐, 폴리메틸펜텐 등의 폴리올레핀계 수지, 시클로올레핀계 수지 등의 일정한 굴절률을 갖는 투명한 수지 재료로 구성된다.
- <119> 본 발명의 면광원은, 상기 광 출사면 (32) 또는 상기 광 출사면 (35)의 이면의 광 비출사면 (5)에, 복수개의 선상 홈 또는 선상 돌기가 대략 평행하게 설치되어 있다. 도 1의 예에서는, 복수개의 선상 홈 (33)이 대략 평행하게 설치되어 있다. 선상 홈 (33) 대신에 선상 돌기가 설치될 수도 있다. 또한, 선상 홈과 선상 돌기가 혼재하고 있을 수도 있다. 선상 홈 또는 선상 돌기는, 광 출사면 (32) 또는 광 비출사면 (35) 중 어느 한쪽면에 설치할 수도 있고, 양쪽면에 설치할 수도 있다.
- <120> 복수개의 선상 홈 또는 선상 돌기의 배열 패턴에 대해서는, 특별히 제한은 없다. 도 3은, 본 발명의 면광원에 있어서의 도광체 (3)을, 광 출사면 (32)측에서, 그의 법선 방향(도 1의 z 방향)으로부터 관찰했을 때의 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 배열을 나타내는 모식도이다. 도 3에 나타낸 바와 같이, 도광체 (3)의 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 배열 방향으로는, 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 배열 방향이 광 입사면 (31)과 대략 수직인 경우(도 3(a)), 대략 평행인 경우(도 3(b)), 그의 중간인 경우(도 3(c)) 및 이들을 조합한 경우(예를 들면 도 3(d) 내지 (i) 등) 등을 들 수 있다. 바람직하게는, 특히 높은 광 이용 효율을 얻을 수 있다는 점에서, 광 입사면 (31)과 대략 평행 방향이 되는 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)가 형성되어 있는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는, 광 입사면 (31)과 대략 평행 방향의 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)가 다른 방향의 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)와 비교하여 조밀하게 형성되는 것이 좋다. 또한, 이 배열은 도광체 (3)의 면내 전체에 균일하게 형성시킬 필요는 없고, 부분적으로 형성될 수도 있다. 또한, 상이한 배열이 동일한 면내에 혼재하거나, 또는 평행 관계에 없는 배열이 혼재할 수도 있다.
- <121> 또한, 도 3에서는, 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)가 도광체 (3) 중 하나의 측면으로부터 또하나의 측면까지 연속하여 형성되어 있는 예를 도시했지만, 반드시 연속적인 직선일 필요는 없고, 본 발명의 효과를 손상시키지 않는 범위이면, 도 4에 나타낸 바와 같이 굴곡하거나, 곡선상으로 되어 있거나, 또한 부분적으로 단열하고 있고(도시하지 않음), 인접하는 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)가 부분적으로 평행 관계로부터 벗어나 있는(도시하지 않음) 것일 수도 있다.
- <122> 본 발명에서는, 적어도 복수개의 선상 홈 또는 선상 돌기의 일부는 대략 평행하게 설치되어 있다. 여기서 대략 평행이란, 도 5에 나타낸 바와 같이 인접하는 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 길이 방향의 연장선이 이루는 각 $\theta 41$, $\theta 42$ (이하 이들을 $\theta 4$ 라 함)가 $0 \pm 15^\circ$ 이내인 것을 의미한다. 또한, 0° 란 인접하는 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 길이 방향의 연장선이 교차하지 않거나, 즉 평행인 것을 의미한다. 보다 바람직하게는 $\theta 4$ 가 $0 \pm 10^\circ$ 이내, 더욱 바람직하게는 $\theta 4$ 가 $0 \pm 5^\circ$ 이내이다. 또한, 도 4에 나타낸 바와 같이 인접하는 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)가 후술하는 바와 같이 굴곡하거나, 곡선상으로 되어 있는 경우는, 그의 길이 방향에 있어서의 주 방향이 이루는 각으로, $\theta 4$ 로 한다. 또한, 복수개의 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 모든 홈 또는 돌기가 평행하게 형성되어 있을 필요는 없고, 평행 관계에 없는 홈 또는 돌기가 포함되어 있을 수도 있다.
- <123> 도광체 (3) 내에 입사한 광은, 광 출사면 (32), 광 비출사면 (35)에 임계각 이상으로 입사하는 동안은, 도광체 (3)과 공기의 계면에서 전반사를 반복하고, 도광체 (3) 내를 전파하고, 도광체 (3) 밖으로는 출사되지 않는다. 여기서, 도광체 (3) 내를 전파하는 광 중, 도광체 (3)에 형성된 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)에 충돌한 광은, 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 도광체 (3)/공기 계면에서 반사함으로써 그의 진행 방향이 변경된다. 그 결과, 광 출사면 (32)에 임계각 이하로 입사되고, 도광체 (3) 밖으로 출사된다. 즉, 본 발명의 면광원에 있어서, 도광체 (3)에 형성하는 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 형상, 배열을 적절하게 제어함으로써, 면내의 출사 특성을 제어할 수 있다. 그 결과, 고휘도이고 또한 면내에서 휘도 균제도가 높은 면광원으로 할 수 있다.
- <124> 상기한 바와 같이, 본 발명에서는 선상 홈 또는 선상 돌기는 광 출사면 (32) 또는 광 비출사면 (35) 중 어느 한 쪽면에 설치할 수도 있고, 양쪽면에 설치할 수도 있다. 선상 홈 또는 선상 돌기가 광 비출사면 (35)에 설치되어 있으면, 특히 높은 광 이용 효율이 얻어지고, 또한 출사각 분포의 제어가 용이하기 때문에 바람직하다. 이 경우, 도광체 (3)의 광 출사면 (32)는 평활하면서도 여러가지 패턴을 형성한 것일 수도 있다. 광 출사면 (32)에 필요 이상으로 패턴을 형성하면, 광원 (1)로부터 떨어진 광 입사면 (31)과 대향하는 종단면까지(양측에 광원

(1)을 설치한 경우는 중앙부까지) 광이 전파하기 전에 광 출사면 (32)로부터 많은 광이 출사된다. 이 때문에, 휘도의 면내 균일성이 저하되거나, 중심 휘도가 낮아지는 경우가 있다. 또한, 도광체 (3)의 대면적화가 곤란해지는 경우가 있다. 따라서, 선상 홈 또는 선상 돌기를 광 비출사면 (35)에 설치하는 경우에는, 도광체 (3)의 광 출사면 (32)는 평활한 것이 바람직하다.

- <125> 여기서 평활하다는 것은, JIS-B0601(2001년 판)에 기초하는 표면 조도 Ra가 50 nm 이하인 것을 말한다. 표면 조도 Ra는 보다 바람직하게는 30 nm 이하, 더욱 바람직하게는 20 nm 이하, 가장 바람직하게는 10 nm 이하이다. 본 발명의 면광원에 있어서, 도광체 (3)의 광 출사면 (32)의 Ra를 50 nm 이하로 함으로써, 휘도 특성이 우수한 면광원을 대면적으로도 형성할 수 있다.
- <126> 도 6, 도 7은, 본 발명의 면광원에 있어서, 도광체 (3)에 형성하는 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 길이 방향에 수직인 단면도를 예시하는 도면이다(도 1의 x-z 평면). 도 6은 선상 홈 (33), 도 7은 선상 돌기 (34)의 횡단면도를 나타낸다.
- <127> 도 6에 나타낸 바와 같이, 도광체 (3)의 선상 홈 (33)의 바람직한 형상으로는, 대략 삼각형상(도 6(a)), 대략 사다리꼴 형상(도 6(b)), 대략 원호상(도 6(c)), 대략 조종상(도 6(d)), 이들이 변형한 것(도 6(e)) 및 이들 혼재한 것 등을 들 수 있다. 또한, 이들 형상에 유사하는 형상일 수도 있다.
- <128> 도 7에 나타낸 바와 같이, 선상 돌기 (34)의 바람직한 형상으로는, 대략 삼각형상(도 7(a)), 대략 사다리꼴 형상(도 7(b)), 대략 원호상(도 7(c)), 대략 조종상(도 7(d)), 이들이 변형한 것(도 7(e)) 및 이들 혼재한 것 등을 들 수 있다. 또한, 이들 형상과 유사한 형상일 수도 있다.
- <129> 도 6, 7에 있어서는, 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 단면 형상으로서, 대칭 형태인 것을 나타내었지만, 이들로 한정되지 않고, 광 입사면 (31)측과 그의 반대측이 비대칭인 형상일 수도 있다. 또한, 선상 홈 (33)과 선상 돌기 (34)가 혼재하는 것일 수도 있다.
- <130> 도광체 (3)에 설치된 선상 홈 (33)에 있어서의 광원 (1)측에 위치하는 경사면과, 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도 θ_1 , 또는 도광체 (3)에 설치된 선상 돌기 (34)에 있어서의 광원 (1)의 반대측에 위치하는 경사면과 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도 θ_2 는 20 내지 50° 인 것이 바람직하다. θ_1 또는 θ_2 가 상기 범위이면 광 이용 효율이 높은 면광원을 얻을 수 있다.
- <131> 도광체 (3)에 설치된 선상 홈 (33)에 있어서의 광원 (1)측에 위치하는 경사면과, 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도란, 도 6(a), (b)에 나타낸 바와 같이 xy면에 평행이고, 광원 (1)에 수직인 직선 L1과 선상 홈 (33)의 광원 (1)측에 위치하는 경사면이 이루는 각 θ_1 의 것이다. 또한, 도 6(c) 내지 (e)와 같이, 하나의 경사면 내에서 경사면이 이루는 각도가 변화하는 경우는, 그 경사면의 접선의 기울기의 평균값을, 도광체 (3)에 설치된 선상 홈 (33)에 있어서의 광원 (1)측에 위치하는 경사면과, 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도 θ_1 로 한다.
- <132> 또한 도광체 (3)에 설치된 선상 돌기 (34)에 있어서의 광원 (1)의 반대측에 위치하는 경사면과 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도란, 도 7(a), (b)에 나타낸 바와 같이 xy면에 평행이고, 광원 (1)에 수직인 직선 L1과 선상 돌기 (34)의 광원 (1)의 반대측에 위치하는 경사면이 이루는 각 θ_2 의 것이다. 또한 도 7(c) 내지 (e)와 같이, 하나의 경사면 내에서 경사면이 이루는 각도가 변화하는 경우는, 그 경사면의 접선의 기울기의 평균값을, 선상 돌기 (34)의 광원 (1)의 반대측에 위치하는 경사면과 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도 θ_2 로 한다.
- <133> 이와 같이, 도광체 (3)에 설치된 선상 홈 (33)에 있어서의 광원 (1)측에 위치하는 경사면과 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도 θ_1 , 또는 도광체 (3)에 설치된 선상 돌기 (34)에 있어서의 광원 (1)의 반대측에 위치하는 경사면과 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도 θ_2 를 제어함으로써, 도광체 (3)으로부터의 광출사 특성을 제어할 수 있다. 또한, θ_1 또는 θ_2 가 20° 미만 또는 50° 를 초과하면, 도광체 (3)으로부터의 광의 출사 광량이 감소하는 경우가 있다. 또한, 복수개의 광원을 이용하는 경우에는, 적어도 하나의 광원과 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34) 사이에서 θ_1 또는 θ_2 가 상기 값일 수 있다.
- <134> 도광체 (3)에 설치된 선상 홈 (33)에 있어서의 광원 (1)측에 위치하는 경사면, 또는 도광체 (3)에 설치된 선상 돌기 (34)에 있어서의 광원 (1)의 반대측에 위치하는 경사면은 평활한 것이 바람직하다. 여기서 말하는 평활이란, JIS-B0601(2001년 판)에 기초하여, 상기 경사면의 표면 조도 Ra를 측정했을 때에, 그 값이 50 nm 이하인 것이다. 보다 바람직하게는 20 nm 이하, 더욱 바람직하게는 10 nm 이하, 특히 바람직하게는 5 nm 이하이다. 도광체 (3)의 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 광원 (1)과 대향하는 경사면의 표면 조도 Ra가 50 nm를 초과하

면, 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34) 표면에서의 광의 반사 효율이 저하되고, 그 결과, 도광체 (3)의 광 이용 효율이 저하되는 경우가 있다. 도광체 (3)에 설치된 선상 홈 (33)에 있어서의 광원 (1)측에 위치하는 경사면, 또는 도광체 (3)에 설치된 선상 돌기 (34)에 있어서의 광원 (1)의 반대측에 위치하는 경사면의 표면 조도 Ra를 50 nm 이하로 함으로써, 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34) 표면에서의 광의 반사 효율을 높일 수 있다. 그 결과, 광 이용 효율이 높은 면광원으로 할 수 있다.

<135> 또한, 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34) 사이의 평탄면은, JIS-B0601(2001년 판)에 기초하는 표면 조도 Ra가 50 nm 이하인 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 20 nm 이하, 더욱 바람직하게는 10 nm 이하, 특히 바람직하게는 5 nm 이하이다. 본 발명에 있어서, 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34) 사이의 평탄면의 Ra가 50 nm를 초과하면, 광원 (1)로부터 떨어진 광 입사면 (31)과 대향하는 종단면까지(양측에 광원 (1)을 설치한 경우는 중앙부까지), 광이 전파하기 전에 광 출사면 (32)로부터 많은 광이 출사된다. 이 때문에, 휘도의 면내 균일성이 저하되거나, 중심 휘도가 낮아지는 경우가 있다. 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34) 사이의 평탄면의 Ra를 50 nm 이하로 함으로써, 휘도 특성이 우수한 면광원을 대면적으로도 형성할 수 있다.

<136> 본 발명의 면광원에서는, 도광체 (3)의 선상 홈 (33)의 깊이 H1(도 6) 또는 선상 돌기 (34)의 높이 H2(도 7)는 1 내지 500 μm 가 바람직하다. 보다 바람직하게는 1 내지 200 μm , 보다 바람직하게는 1 내지 100 μm 이다. H1, H2가 1 μm 미만이면 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 크기가 지나치게 작아 성형이 어려워지기 쉽고, 또한 성형할 수 있었다고 해도 도광체 (3) 내를 전파하는 광의 방향을 변화시키는 기능이 떨어지는 경우가 있다. 또한, H1, H2가 500 μm 를 초과하여도 성형이 어려워지기 쉽다. 도광체 (3)의 선상 홈 (33)의 깊이 H1 또는 선상 돌기 (34)의 높이 H2를 1 내지 500 μm 의 범위 내로 함으로써, 도광체 (3)의 성형성과, 광의 이용 효율을 양립할 수 있다.

<137> 도광체 (3) 내에 입사하여 전파하는 광 중, 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)에 충돌한 광은, 그의 진행 방향이 변하고, 광 출사면 (32)에 임계각 이하의 각도로 입사하여, 도광체 (3) 밖으로 출사한다. 이 때문에, 광원 (1)로부터 떨어짐에 따라, 도광체 (3) 내를 전파하는 광량은 감소한다. 즉, 장소에 의한 광의 충돌 확률은 동일하다. 따라서, 동일한 형상으로 동일한 크기의 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)를 형성하는 것만으로는, 도광체 (3) 내의 광량에 비례하여 광원 (1)에 가까운 측이 고휘도가 된다. 광원 (1)로부터 떨어진 측의 휘도를 광원 (1)측의 휘도와 동등하게 하기 위해서는, 광원 (1)로부터의 거리에 따라서, 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)에의 광의 충돌 확률을 높게 할 수 있다. 구체적으로는, 광원 (1)로부터의 거리에 따라서, (A) 도 6, 7에 나타내는 선상 홈 (33)의 깊이 H1 또는 선상 돌기 (34)의 높이 H2를 높게 하거나, (B) 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 피치를 미세하게 하며, (C) 도 6, 7에 나타내는 선상 홈 (33)의 깊이 H1 또는 선상 돌기 (34)의 높이 H2를 높게 하거나, 또한 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 피치를 미세하게 하는 등의 방법을 들 수 있다.

<138> 또한, (A) 또는 (C)의 방법으로, 광원 (1)로부터의 거리에 따라서, 선상 홈 (33)의 깊이 H1을 깊게 하거나 또는 선상 돌기 (34)의 높이 H2를 높게 하는 경우에는, 선상 홈 (33)의 깊이 H1 또는 선상 돌기 (34)의 높이 H2를 1 내지 500 μm 의 범위 내로 변화시킬 수 있다.

<139> 또한, 도광체 (3)의 각 선상 홈 (33)의 깊이 H1 또는 선상 돌기 (34)의 높이 H2는, 하나의 선상 홈 또는 선상 돌기의 길이 방향에서 균일한 깊이 H1 또는 높이 H2일 수도 있고, 깊이 H1 또는 높이 H2가 변화할 수도 있다. 깊이 H1 또는 높이 H2가 변화하는 예에서는, 광원 (1)과 평행 방향에서, 광원 (1)로부터의 광이 도달하기 어려운 부분이 있는 경우에는 그 부분의 선상 홈 (33)의 깊이 H1 또는 선상 돌기 (34)의 높이 H2를 높게 하거나, 광이 지나치게 전파하는 부분이 있는 경우에는, 선상 홈 (33)의 깊이 H1 또는 선상 돌기 (34)의 높이 H2를 작게 할 수 있다. 그 결과, 광체 (3)의 면내에서의 출사 광량을 조절할 수 있기 때문에, 원하는 휘도 분포로 할 수 있다.

<140> 또한, 도광체 (3)의 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 반복 단위인 피치 P는 10 내지 1000 μm 가 바람직하다. 보다 바람직하게는 20 내지 600 μm , 더욱 바람직하게는 30 내지 400 μm 이다. 피치 P가 10 μm 미만이면, 지나치게 작아 성형이 어려워지기 쉽다. 또한, 피치 P가 1000 μm 를 초과하면, 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)가 형성되어 있는 부분과 형성되어 있지 않은 부분에서의 휘도의 균제도가 저하되는 경우가 있다. 본 발명의 면광원으로는 도광체 (3)의 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 피치 P를 10 내지 1000 μm 의 범위 내로 함으로써, 도광체 (3)의 성형성과, 광의 이용 효율을 양립할 수 있다. 또한, 상술한 (B) 또는 (C)의 방법으로, 광원으로부터의 거리에 따라서 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 피치 P를 변화시키는 경우에도, 10 내지 1000 μm 의 범위 내로 변화시켜 가는 것이 바람직하다.

- <141> 도광체 (3)의 광 입사면 (31)의 형상은, 광원 (1)로서 형광관이나 냉음극관과 같은 선상 광원이면 특별히 제한은 없다. 한편, 광원 (1)로서, 1개 또는 복수개의 발광 다이오드(LED)를 y 방향으로 평행하게 배열시켜, 의사적으로 선상 광원으로 한 것을 이용하는 경우에는, LED의 정면에 대응하는 부분이 휘선이 되거나, LED-LED 사이의 정면에 대응하는 부분이 암선이 되는 경우가 있다. 이 경우, 광 입사면 (31)의 형상을 대략 원호상, 대략 프리즘상, 대략 사다리꼴 형상, 대략 돔상 등의 요철 형상으로 할 수 있다. 이러한 형상으로 함으로써, 도광체 (3) 내에 대한 광 입사 효율을 높일 수 있을 뿐만 아니라, 광 입사시에 적절히 광을 확산시킬 수 있다. 그 결과, 도광체 (3)의 광 입사면 (31) 근방에서도, 휘도를 균일화시킬 수 있다.
- <142> 본 발명의 면광원에 있어서, 도광체 (3)의 두께는 화면 크기에 의존한다. 통상 0.1 mm 내지 20 mm, 보다 바람직하게는 0.1 mm 내지 15 mm, 더욱 바람직하게는 0.1 mm 내지 10 mm이다. 도광체 (3)의 두께는 일정할 필요는 없고, 광 입사면 (31)로부터 떨어짐에 따라 얇게 될 수도 있다. 또한, 도광체 (3)의 두께가 광원 (1)의 두께보다 얇은 경우는, 광 이용 효율의 향상을 위해 도광체 (3)의 광 입사면 (31) 부근의 두께를 두껍게 하거나, 또한 경사부를 형성하여, 광 출사면 (32) 부분만을 얇게 할 수도 있다.
- <143> 본 발명의 면광원에 이용하는 도광체 (3)은, 이하와 같이 제조된다. 본 발명의 도광체 (3)은, 사출 성형, 임프린트법 등의 방법에 의해 제조할 수 있다. 또한, 두께 0.8 mm 이하의 박형의 도광체나, 화면 크기 15인치 이상의 대면적의 도광체의 경우에는, 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)를 고정밀도로, 재현성 있게 성형할 수 있다는 점에서, 임프린트법으로 행하는 것이 바람직하다. 또한, 도광체 (3)의 막 두께가 0.8 μ m 이상이고 또한 화면 크기가 15인치 이하인 경우는 사출 성형, 임프린트법을 모두 바람직하게 사용할 수 있다.
- <144> 임프린트법에 있어서는 성형 후에 원하는 형상으로 커팅하고, 측면 부분을 연마함으로써, 도광체 (3)을 얻을 수 있다.
- <145> 도광체 (3)을 구성하는 수지로는, PMMA 등의 아크릴계 수지, 폴리카르보네이트계 수지, 폴리프로필렌, 폴리이소부틸렌, 폴리부텐, 폴리메틸렌텐 등의 폴리올레핀계 수지, 시클로올레핀계 수지 등의 일정한 굴절률을 갖는 투명한 수지 재료를 이용하는 것이 바람직하다.
- <146> [반사 시트]
- <147> 반사 시트 (4)는, 도광체 (3)의 광 비출사면 (35)측에 설치되어 있다. 반사 시트 (4)는, 도광체 (3)의 광 비출사면 (35)로부터 출사된 광을 도광체 (3)에 반사한다. 반사 시트 (4)의 특성, 재질, 구조 등은, 상기 반사경 (2)와 동일하다.
- <148> [제1 광학 필름]
- <149> 본 발명의 면광원은, 도광체 (3)의 광 출사면 (31) 상에 특정한 제1 광학 필름 (5)를 설치하는 것을 특징으로 한다.
- <150> 본 발명에서는, 제1 광학 필름 (5)는 이방 확산성을 갖고, 이 이방 확산성이 최대가 되는 방향이 상기 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 길이 방향과 대략 평행해지도록 배치되어 있다. 본 명세서 중에서 "이방 확산성"이란, 자동 변각 광도계를 이용하여, 필름면에 수직인 방향에서 광속을 입사시켰을 때에 투과하는 광의 출사각 분포를, 상대 투과율로서 1° 마다 측정했을 때에, 측정 방향에 따라서 투과 광의 확산되는 쪽이 상이한 것을 말한다. 자동 변각 광도계는, 공지된 장치를 이용할 수 있다. 예를 들면, 자동 변각 광도계 GP200(무라카미 시끼사이 기쥬쯔 쟁쥬쇼)이나 이것과 동등 이상의 기능을 갖는 자동 변각 광도계일 수 있다. 구체적으로는, 도 8에 나타낸 바와 같이, 횡축에 출사각, 종축에 광량으로서 플로팅했을 때에, 법선 방향에 대한 출사량 T_0 에 대하여, 절반의 광량($T_0/2$)일 때의 각도 폭을 반가폭 D로 하고, 이 반가폭 D가 측정 방향에 따라서 상이한 것을 가리킨다. 여기서 이방 확산성은 보다 평활인 측면에서 입사시켜 측정된 값이다.
- <151> 또한, "이방 확산성이 최대가 되는 방향"이란, 상기 투과광의 반가폭 D가 최대가 되는 측정 방향의 것이다. 한편, "이방 확산성이 최소가 되는 방향"이란, 상기 투과광의 반가폭 D가 최소가 되는 측정 방향의 것이다. 본 발명의 면광원으로는, 제1 광학 필름 (5)의 이방 확산성이 최대가 되는 방향과 도광체 (3)의 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 길이 방향이 대략 평행하게 배치시킨다. 이에 따라, 도광체 (3)으로부터 출사한 광을 효율적으로 이용할 수 있다. 그 결과, 고휘도의 면광원으로 할 수 있다. 여기서 대략 평행이란, 도 9에 나타낸 바와 같이, 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 길이 방향 ($d1$)과, 제1 광학 필름 (5)의 이방 확산성이 최대가 되는 방향 ($d2$)가 이루는 각 $\theta 5$ 가 $0 \pm 15^\circ$ 이내인 것을 의미한다. 보다 바람직하게는 $\theta 5$ 가 $0 \pm 10^\circ$ 이내, 더욱 바람직하게는 $0 \pm 5^\circ$ 이내이다. 또한, 상기한 바와 같이 인접하는 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)가 굴곡하거

나, 곡선상으로 되어 있는 경우에는, 그의 주 방향과, 제1 광학 필름 (5)의 이방 확산성이 최대가 되는 방향이 이루는 각을 θ_5 로 한다.

<152> 상기 제1 광학 필름 (5)는, 법선 방향으로부터 광을 입사시켰을 때의 이방 확산성이 최대가 되는 방향에서의 투과광의 반가폭 $D1_{max}$ 와, 법선 방향으로부터 광을 입사시켰을 때의 이방 확산성이 최소가 되는 방향에서의 투과광의 반가폭 $D1_{min}$ 의 비 $D1_{max}/D1_{min}$ 이 3 이상인 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는, $D1_{max}/D1_{min}$ 이 5 이상, 더욱 바람직하게는 $D1_{max}/D1_{min}$ 이 7 이상이다. $D1_{max}/D1_{min}$ 이 3 미만이면, 도광체 (3)의 광 출사면 (32)로부터 출사되는 광이 필요 이상으로 산란하거나, 휘도가 저하되는 경우가 있다. 제1 광학 필름 (5)의 $D1_{max}/D1_{min}$ 을 3 이상으로 함으로써, 도광체 (3)의 광 출사면 (32)로부터 출사된 광을 고효율로 투과시킬 수 있다. 그 결과, 고휘도의 면광원을 얻을 수 있다. 또한, 후술하는 제2 광학 필름 (6)을 이용하는 경우에도, 높은 휘도 향상 효과를 얻을 수 있다.

<153> 또한, 제1 광학 필름 (5)는, 법선 방향으로부터 광을 입사시켰을 때의 이방 확산성이 최소가 되는 방향에서의 투과광의 반가폭 $D1_{min}$ 이 10° 이하이면 바람직하다. 보다 바람직하게는 7° 이하, 더욱 바람직하게는 5° 이하이다. $D1_{min}$ 이 10° 를 초과하면, 도광체 (3)의 광 출사면 (32)로부터 출사되는 광이 필요 이상으로 산란하거나, 휘도가 저하되는 경우가 있다. 본 발명의 면광원에 있어서, 제1 광학 필름 (5)의 $D1_{min}$ 을 10° 이하로 함으로써, 도광체 (3)의 광 출사면 (32)로부터 출사된 광을 고효율로 투과시킬 수 있다. 그 결과, 고휘도의 면광원을 얻을 수 있다. 또한, 후술하는 제2 광학 필름 (6)을 이용하는 경우에도, 높은 휘도 향상 효과를 얻을 수 있다.

<154> 또한, 제1 광학 필름 (5)는, 그의 전광선 투과율이 45 % 이상이면 바람직하다. 보다 바람직하게는 전광선 투과율이 50 % 이상이다. 여기서 말하는 전광선 투과율이란, 광원(적합하게는 표준 광원, JIS Z-8720(2000년 판) 참조)을 이용하여 필름에 광을 입사시켰을 때에, 입사 광량에 대한 필름을 투과하는 광량의 비율의 것을 가리킨다. 또한, 광학 필름 (5)의 한쪽면에 요철 형상이 형성되어 있는 경우에는, 보다 평활한 측면에서 입사시켜 측정된 값을 전광선 투과율로 한다. 광학 필름 (5)의 양쪽면에 요철 형상이 형성되어 있는 경우나, 양쪽면이 평활한 경우에는, 양쪽면에서 입사시켜 측정된 값 중 큰 쪽의 값을 전광선 투과율로 한다. 제1 광학 필름 (5)의 전광선 투과율이 45 % 미만이면, 도광체 (3)으로부터 출사한 광을 효율적으로 이용할 수 없는 경우가 있다. 이와 같이 제1 광학 필름 (5)의 전광선 투과율을 45 % 이상으로 함으로써, 고휘도의 면광원으로 할 수 있다.

<155> 또한, 제1 광학 필름 (5)는, 헤이즈가 70 % 이상이면 바람직하다. 보다 바람직하게는 헤이즈가 75 % 이상, 더욱 바람직하게는 헤이즈가 80 % 이상이다. 여기서 말하는 헤이즈란, 광원(적합하게는 표준 광원, JIS Z-8720(2000년 판) 참조)으로부터 입사광이 시료를 통과하는 사이에, 입사 광속으로부터 2° 이상 떨어져 산란 투과한 광량의 백분율(H_t)을 말하고, 하기의 관계식으로 얻어진다.

<156>
$$H_t = 100 \times (T_d / T_t)$$

<157> 여기서 T_d 는 확산 투과율, T_t 는 전광선 투과율이고, 직선 투과율을 T_p 로 하면, 하기의 관계식으로 표시된다.

<158>
$$T_t = T_d + T_p$$

<159> 또한, 광학 필름 (5)의 한쪽면에 요철 형상이 형성되어 있는 경우에는, 보다 평활한 면에서 입사시켜 측정된 값을 헤이즈값으로 한다. 광학 필름 (5)의 양쪽면에 요철 형상이 형성되어 있는 경우나, 양쪽면이 평활한 경우에는, 양쪽면에서 입사시켜 측정된 값 중 큰 쪽의 값을 헤이즈값으로 한다. 헤이즈가 70 % 미만이면 광을 충분히 확산할 수 없기 때문에, 면광원으로서의 면내 휘도 분포나, 시야각 특성이 나빠지는 경우가 있다. 본 발명의 면광원에 있어서, 제1 광학 필름 (5)의 헤이즈를 70 % 이상으로 함으로써, 고휘도이고 시야각 특성이 우수한 면광원으로 할 수 있다.

<160> 또한, 제1 광학 필름 (5)는, 전광선 투과율이 45 % 이상이고 또한 헤이즈가 70 % 이상인 것이 보다 바람직하다. 더욱 바람직하게는 전광선 투과율이 50 % 이상이고 헤이즈가 75 % 이상, 특히 바람직하게는 전광선 투과율이 50 % 이상이고, 또한 헤이즈가 80 % 이상이다. 제1 광학 필름 (5)의 전광선 투과율을 45 % 이상, 또한 헤이즈를 70 % 이상으로 함으로써, 고휘도의 면광원으로 할 수 있다.

<161> 제1 광학 필름 (5)로서 이용되는 필름으로는, 이방 확산성을 갖는 것이면 특별히 제한은 없다. 도 10은, 본 발명에 있어서의 제1 광학 필름의 예를 도시하는 도면이다. 도 10(a)와 같이, 필름 내부에 필름을 구성하는 수지와는 굴절률이 상이한 막대 형상 입자(프레임상, 조종상을 포함함)를 한 방향으로 배열시켜서, 이방 확산성을

발현시킨 것일 수도 있다. 또는, 도 10(b), (c)와 같은 단면이 곡면상이고 한 방향에 스트라이프상으로 배열한 형상이나, 도 10(d)와 같은 조종상의 형상을 반면 절취한 것을 복수개 배열한 형상 등으로 대표되는, 필름의 적어도 한쪽 표면에 요철을 설치함으로써 이방 확산성을 발현시킨 것일 수도 있다. 또는 이들 형상을 조합한 것일 수도 있다. 단면 형상은 도 10(b)와 같이 규칙적일 수도, 도 10(c), (d)와 같이 불규칙적일 수도 있다. 이들 중에서, 강한 이방 확산성을 얻을 수 있고, 또한 그의 광 확산성의 제어가 용이하다는 점에서, 적어도 필름의 적어도 한쪽 표면에 요철을 설치함으로써 이방 확산성을 발현시킨 것을 이용하는 것이 보다 바람직하다.

<162> 제1 광학 필름 (5)로서 표면 형상에 의해 이방 확산성을 발현시키는 필름을 이용하는 경우에는, 제1 광학 필름 (5)를 도광체 (3) 상에 설치할 때에, 요철을 설치한 면이 관찰자 방향으로 위치하도록 탑재하는 것이 바람직하다. 면광원으로부터의 출사 분포의 제어가 용이해지기 때문이다.

<163> 제1 광학 필름 (5)의 두께 FL1은, 필름의 취급성이나 가공성 등의 관점에서 30 내지 1000 μm 인 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 50 내지 700 μm 이고, 특히 바람직하게는 75 내지 500 μm 이다. 여기서 필름의 두께 FL1이란, 도 10(a)와 같이 표면이 평활한 경우에는, 필름의 두께를 도 10(b)와 같이 한쪽 표면에만 형상이 설치되어 있는 경우에는, 블록부의 정점에서부터 형상이 설치되어 있지 않는 측의 표면까지의 두께를 말한다. 또한, 양면에 요철 형상이 설치되어 있는 경우에는, 한쪽면의 블록부의 정점에서부터 다른 한쪽면의 블록부의 정점까지의 두께를 말한다. 도 10(c), (d)와 같이, 요철 형상이 장소에 따라 높이가 상이한 경우에는, 블록부의 정점에서부터 형상이 설치되어 있지 않는 측의 표면까지의 두께의 평균값을, 제1 광학 필름 (5)의 두께 FL1로 한다.

<164> 제1 광학 필름 (5)는, 예를 들면 이하와 같이 하여 제조된다. 제1 광학 필름 (5)로서, 도 10(a)와 같이 필름 내부에 막대 형상 입자를 포함시킨 광학 필름은, 굴절률이 상이한 막대 형상 입자를 분산시킨 수지 재료를 시트상으로 가공하고, 그의 시트를 적어도 1축 방향으로 연신하여 내부의 막대 형상 입자를 한 방향으로 배열시키는 방법, 굴절률이 상이한 비상용의 열가소성 수지를 분산시킨 수지를 시트상으로 가공할 때에 시트 내부에 분산한 열가소성 수지를 신장시켜 막대 형상으로 하고, 한 방향으로 배열시키는 방법 등에 의해 제조할 수 있다. 수지 재료, 막대 형상 입자, 비상용성 수지의 재질은 특별히 한정되지 않으며, 굴절률이 상이한 조합이면 바람직하게 사용할 수 있다.

<165> 또한, 제1 광학 필름 (5)로서, 도 10(b) 내지 (d)와 같이 필름의 적어도 한쪽 표면에 요철을 형성하는 것은, 예를 들면 막대 형상 입자를 포함하는 도포체를 필름 표면에 입자의 방향을 제어하면서 도포하는 방법, 헤어라인 가공(필름 표면을 스크래치하는 가공)에 의해 표면에 요철을 설치하는 방법, 열 임프린트법이나 광 임프린트법에 의해 표면에 요철을 설치하는 방법 등으로 제조할 수 있다. 그 중에서도, 요철 형상이나 크기를 제어할 수 있다는 관점에서 열 임프린트법, 광 임프린트법이 특히 바람직하다.

<166> 열 임프린트법이란, 미세한 표면 형상이 실시된 금형과 기재의 수지 필름(기재 필름)을 가열하고, 금형을 기재 필름 가압, 냉각 후, 이형하고, 금형 표면에 실시된 형상을 기재 필름에 전사시키는 수법이다. 열 임프린트법에 이용되는 수지는 열가소성 수지일 수도, 열경화성 수지일 수도 있지만, 투명성이 높은 수지가 바람직하다. 열 임프린트에 적합한 수지로는, 구체적으로는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌-2,6-나프탈레이트, 폴리프로필렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트 등의 폴리에스테르계 수지, 폴리에틸렌, 폴리스티렌, 폴리프로필렌, 폴리이소부틸렌, 폴리부텐, 폴리메틸펜텐 등의 폴리올레핀계 수지, 시클로올레핀계 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리에테르계 수지, 폴리에스테르아미드계 수지, 폴리에테르에스테르계 수지, 아크릴계 수지, 폴리우레탄계 수지, 폴리카르보네이트계 수지, 폴리염화비닐계 수지 등을 사용할 수 있다. 이들 중에서 공중합하는 단량체종의 다양성 및 그것에 의해서 재료 물성의 조정이 용이하다는 등의 이유로부터, 특히 폴리에스테르계 수지, 폴리올레핀계 수지, 시클로올레핀계 수지, 폴리아미드계 수지, 아크릴계 수지 또는 이들 혼합물로부터 선택되는 열가소성 수지로 주로 구성되는 것이 바람직하다.

<167> 이들 수지는, 그의 결정성이 높으면, 열 임프린트 시의 예열 공정에서 결정화하여, 백색화하거나, 성형성이 저하되는 경우가 있다. 이 때문에, 결정성이 낮은 것을 이용하는 것이 바람직하고, 비정질성의 수지를 이용하는 것이 보다 바람직하다. 예를 들면, 폴리에스테르계 수지의 경우는, 결정성을 저하시키기 위해서 이소프탈산, 시클로헥산디메탄올, 비스페놀 A, 2,6-나프탈렌디카르복실산, 스피로글리콜, 9,9'-비스(4-히드록시에톡시페닐)플루오렌 등을 공중합함으로써, 수지의 결정화를 억제할 수 있다.

<168> 광 임프린트법이란, 기재 필름 상에 광 경화성 수지를 도포한 후, 광 경화성 수지층에 미세한 표면 형상이 실시된 금형을 가압한 상태, 또는 금형 상에 광 경화성 수지를 도포한 후, 기재 필름을 중첩한 상태에서 금형측 또는 필름측에서 자외선 등의 광선을 조사하고, 광 경화성 수지를 경화시킨 후 이형하고, 금형 표면에 실시된 형

상을 수지에 전사시키는 수법이다. 광 임프린트에 적합한 수지로는, 전자파의 작용에 의해 분자내 또는 분자간에 반응하여 가교 중합하는 것이면, 모두 사용할 수 있고, 분자 중에 비닐기, 비닐리덴기, 아크릴로일기, 메타크릴로일기[이하, 아크릴로일기와 메타크릴로일기를 함께 (메트)아크릴로일기라 칭한다. (메트)아크릴, (메트)아크릴레이트 등에 대해서도 동일한 표현으로 함], 말레이미드기, 에폭시기 등의 구조를 갖는 것 등을 사용할 수 있다. 이들 중에서도 가교 속도가 빠르기 때문에, (메트)아크릴로일기나, 에폭시기, 옥세탄기를 갖는 화합물이 바람직하게 이용된다. 이들 전자파 조사에 의해 가교 중합 가능한 화합물은 단량체뿐만 아니라, 예비 중합체, 올리고머 및/또는 단량체를 적절히 혼합한 것도 바람직하게 사용할 수 있다. 전자파 조사에 의해 가교 중합 가능한 예비 중합체, 올리고머의 예에서는, 불포화 디카르복실산과 다가 알코올의 축합물 등의 불포화 폴리에스테르류, 폴리에스테르(메트)아크릴레이트, 폴리에테르(메트)아크릴레이트, 폴리올(메트)아크릴레이트, 벨라민(메트)아크릴레이트 양이온 중합형 에폭시 화합물을 들 수 있다.

<169> 또한, 제1 광학 필름 (5)에는, 본 발명의 효과가 손상되지 않는 범위 내에서, 각종 첨가제, 예를 들면 산화 방지제, 내열 안정제, 내후 안정제, 자외선 흡수제, 유기인(易)활제, 안료, 염료, 충전제, 대전 방지제 및 핵제 등이 배합되어 있을 수도 있다.

<170> [제2 광학 필름]

<171> 본 발명의 면광원은 제1 광학 필름 (5) 상에, 제2 광학 필름 (6)을 탑재하는 것이 바람직하다. 여기서 제2 광학 필름 (6)이란, 제1 광학 필름 (5)로부터의 출사각 분포를 변경시킬 수 있는 시트상의 것이다. 제2 광학 필름 (6)을 이용하면 면광원의 휘도를 높이고, 균제도를 높이고, 시야각을 제어할 수 있다. 그 결과, 면광원으로서의 품질을 높일 수 있다. 제2 광학 필름 (6)의 예에서는, 프리즘 시트, 등방 확산성을 갖는 확산 시트(이하, "등방 확산성 필름"이라 함) 등을 들 수 있다.

<172> (프리즘 시트)

<173> 도 11은, 본 발명에 있어서, 제2 광학 필름 (6)으로서 사용할 수 있는 프리즘 시트의 예를 도시하는 도면이다. 프리즘 시트로는, 예를 들면 그의 형상이 면내에 걸쳐 일정한 경우(도 11(a)), 여러가지 높이의 프리즘이 혼재하는 경우(도 11(b)), 프리즘의 피치가 여러가지 혼재하는 경우(도 11(c)), 여러가지 프리즘 꼭지각의 것이 혼재하는 경우(도 11(d)) 및 이들을 조합한 것 등을 사용할 수 있다. 또한, 도 11(e)와 같이, 프리즘 꼭지각이 원호상으로 되어 있는 것 등을 이용할 수도 있다.

<174> 프리즘 시트의 프리즘의 꼭지각 θ_3 은 80° 내지 100° 가 바람직하다. 보다 바람직하게는 θ_3 이 83 내지 97° , 더욱 바람직하게는 θ_3 이 86 내지 94° 이다. 프리즘의 꼭지각이 80° 미만 또는 100° 를 초과하면, 도광체 (3)으로부터 제1 광학 필름 (5)를 거친 광의 이용 효율이 저하되는 경우가 있다. 프리즘 시트의 꼭지각 θ_3 을 80 내지 100° 의 범위 내로 함으로써, 높은 광 이용 효율의 면광원으로 할 수 있다. 또한, 상이한 프리즘 꼭지각의 것이 혼재하는 경우에는, 각각의 꼭지각이 상기 범위 내일 수 있다.

<175> 제2 광학 필름 (6)으로서 프리즘 시트를 이용하는 경우, 프리즘의 길이 방향이 제1 광학 필름 (5)의 이방 확산성이 최대가 되는 방향과 대략 평행하게 설치하는 것이 바람직하다. 여기서 대략 평행이란, 도 12에 도시한 바와 같이, 프리즘의 길이 방향 (d3)과 제1 광학 필름 (5)의 이방 확산성이 최대가 되는 방향 (d2)가 이루는 각 θ_6 이 $0 \pm 15^\circ$ 이내인 것을 의미한다. 보다 바람직하게는 θ_6 이 $0 \pm 10^\circ$ 이내, 더욱 바람직하게는 θ_6 이 $0 \pm 5^\circ$ 이내이다. 이 방향으로 설치함으로써, 후술하는 바와 같이 높은 광 이용 효율의 면광원으로 할 수 있다.

<176> 프리즘 시트의 제조 방법으로는 광 임프린트법이 바람직하게 이용된다. 기재 필름 상에 광 경화성 수지를 도포한 후, 광 경화성 수지층에 프리즘 형상이 형성된 금형을 가압한 상태, 또는 프리즘 형상이 형성된 금형 상에 광 경화성 수지를 도포한 후, 기재 필름을 중첩시킨 상태에서 금형측 또는 필름측에서 자외선 등의 광선을 조사하고, 광 경화성 수지를 경화시킨 후 이형함으로써, 금형 표면에 실시된 형상을 필름 표면에 형성할 수 있다. 이용하는 수지로는, 제1 광학 필름 (5)의 경우에 예를 든 수지와 마찬가지로의 것을 사용할 수 있다.

<177> (등방 확산성 필름)

<178> 제2 광학 필름 (6)으로서 사용할 수 있는 등방 확산성 필름이란, 등방 확산성을 갖는 확산 시트이다. 본 명세서 중에서 "등방 확산성"이란, 제2 광학 필름 (6)의 법선 방향으로부터 광을 입사시켰을 때의 확산성이 최대가 되는 방향에서의 투과광의 반가폭 $D_2 \max$ 와, 법선 방향으로부터 광을 입사시켰을 때의 등방 확산성이 최소가 되는 방향에서의 투과광의 반가폭 $D_2 \min$ 의 비 $D_2 \max/D_2 \min$ 이 5 이하인 것을 말한다. 보다 바람직하게는 $D_2 \max/D_2 \min$ 이 3 이하, 더욱 바람직하게는 2 이하, 가장 바람직하게는 $D_2 \max/D_2 \min$ 이 1.5 이하이다. 여기서 "확산성이 최대가 되는 방향", "확산성이 최소가 되는 방향", "반가폭"의 의미는, 상술한 제1 광학 필름 (5)에

서의 것과 마찬가지로이다. 반가폭의 비 $D2 \max/D2 \min$ 이 5를 초과하면, 면광원 면내에서 균제도가 저하되거나, 또는 시야각에 의해 휘도가 크게 변화할 가능성이 있다. 본 발명의 면광원에 있어서, 제2 광학 필름 (6)으로서 등방 확산성 필름을 이용하는 경우, 그의 반가폭의 비 $D2 \max/D2 \min$ 을 5 이하로 함으로써, 시야각 특성, 표시 특성이 우수한 면광원으로 할 수 있다.

- <179> 여기서 $D2 \max/D2 \min$ 이 1보다 크고, 5 이하의 범위인 경우, 제1 광학 필름 (5)의 이방 확산성이 최대가 되는 방향과, 제2 광학 필름의 확산성이 최대가 되는 방향이 대략 수직이 되는 것이 바람직하다. 여기서 대략 수직이란, 인접하는 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 길이 방향과, 제2 광학 필름 (6)의 확산성이 최대가 되는 방향이 이루는 각 $\theta 7$ 이 $90 \pm 15^\circ$ 이내인 것을 의미한다. 보다 바람직하게는 $\theta 7$ 이 $90 \pm 10^\circ$ 이내, 더욱 바람직하게는 $90 \pm 5^\circ$ 이내이다.
- <180> 등방 확산성 필름은, 법선 방향으로부터 광을 입사시켰을 때의 확산성이 최소가 되는 방향에서의 투과광의 반가폭 $D2 \min$ 이 2 내지 50° 인 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 3 내지 30° , 더욱 바람직하게는 4 내지 15° 이다. $D2 \min$ 이 2° 미만이면, 도광체 (3)의 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)가 시인되는 경우가 있거나, 면광원 면내에서 균제도가 저하되거나, 시야각에 의해 휘도가 크게 변화할 가능성이 있다. 또한, 50° 를 초과하면 광의 이용 효율이 저하되고, 면광원의 휘도가 저하되는 경우가 있다. 이와 같이, 그의 확산성이 최소가 되는 방향에서의 투과광의 반가폭 $D2 \min$ 을 2 내지 50° 의 범위 내가 되는 등방 확산성 필름을 이용함으로써, 고 휘도이고, 시야각 특성, 균제도가 우수한 면광원으로 할 수 있다.
- <181> 등방 확산성 필름은 헤이즈가 70 % 이상인 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 헤이즈가 75 % 이상, 더욱 바람직하게는 헤이즈가 80 % 이상이다. 또한, 헤이즈는 보다 평활한 측면에서 입사시켜 측정한 값이다. 헤이즈가 70 % 미만이면 광을 충분히 확산할 수 없기 때문에, 면광원으로서의 면내 휘도 분포나, 시야각 특성이 나빠지는 경우가 있다. 본 발명의 면광원에 있어서, 제2 광학 필름 (6)의 헤이즈를 70 % 이상으로 함으로써, 고 휘도이고 시야각 특성이 우수한 면광원으로 할 수 있다. 또한, 헤이즈의 정의는, 상술한 제1 광학 필름 (6)에 있어서의 헤이즈의 정의와 동일하다.
- <182> 등방 확산성 필름은, 그의 전광선 투과율이 50 % 이상이고 또한 헤이즈가 70 % 이상인 것이 보다 바람직하다. 더욱 바람직하게는 전광선 투과율이 55 % 이상이고 헤이즈가 75 % 이상, 특히 바람직하게는 전광선 투과율이 60 % 이상이고, 또한 헤이즈가 80 % 이상이다. 전광선 투과율을 50 % 이상, 또한 헤이즈를 70 % 이상으로 함으로써, 고 휘도이고, 시야각 특성, 균제도가 우수한 면광원으로 할 수 있다.
- <183> 도 13에 구체적인 등방 확산성 필름의 예를 도시한다. 등방 확산성 필름으로는, 예를 들면 필름 내부에 필름을 구성하는 수지와 굴절률이 다른 구형 입자를 함유시킨 것(도 13(a)), 필름 표면에 구형 입자를 포함하는 도막을 형성시키거나(도 13(b)), 대략 구상의 형상을 반면 절취한 대략 돔상의 것을 형성시킨 것(도 13(c)) 등, 필름의 적어도 한쪽 표면에 요철 형상을 형성시킨 것, 또는 이들을 조합한 것 등을 들 수 있다. 이러한 형상으로 함으로써, 등방 확산성을 발현시킬 수 있다. 이들 필름이나 요철 형상의 단면 형상은 규칙적이거나 불규칙적일 수도 있다. 높은 확산성을 얻을 수 있고, 또한 그의 광 확산성의 제어가 용이하다는 점에서, 필름의 적어도 한쪽 표면에 요철을 설치한 등방 확산성 필름이 보다 바람직하다.
- <184> 등방 확산성 필름의 두께 FL2는, 필름의 취급성이나 가공성 등의 관점에서 30 내지 $1000 \mu\text{m}$ 인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 50 내지 $700 \mu\text{m}$ 이며, 특히 바람직하게는 75 내지 $500 \mu\text{m}$ 이다. 여기서 필름의 두께 FL2는, 도 13(a)와 같이 표면이 평활한 경우는 그의 두께를, 도 13(b)와 같이 한쪽 표면에만 형상이 설치되어 있는 경우는, 볼록부의 정점에서부터 형상이 설치되어 있지 않는 측의 표면까지의 두께를 가리킨다. 또한, 양면에 형상이 설치되어 있는 경우는, 한쪽면의 볼록부의 정점에서부터 다른 한쪽면의 볼록부의 정점까지의 두께를 가리킨다. 도 13(c)와 같이, 장소에 따라 높이가 상이한 경우에는 그의 평균값으로, 제2 광학 필름 (6)의 두께 FL2로 한다. 또한, 이 필름의 두께는, 상기 프리즘 시트에 있어서도 동일하다.
- <185> 도 13(a)와 같은 필름 내부에 등방 확산성을 갖게 한 등방 확산성의 필름은, 굴절률이 상이한 대략 구상 입자를 분산시킨 수지 재료를 시트상으로 가공함으로써 얻을 수 있다. 또한, 이 시트를 1축, 또는 2축으로 연신하는 것도 기계적 강도를 향상시킨다는 점에서 바람직하게 행해진다.
- <186> 또한, 1축 또는 2축으로 연신한 필름에 평면 안정성, 치수 안정성을 부여하고, 또한 필요에 따라서 굴절률이 상이한 대략 구상 입자와 수지 사이에 발생된 공극을 소멸시키기 위해서, 계속해서 텐터 내에서 열 처리(열 고정)를 행하고, 열 처리 후, 균일하게 서냉 후, 실온 부근까지 냉각함으로써 필름 내부에 구상 입자가 분산된 등방 확산성 필름이 제조된다.

- <187> 또한, 등방 확산성 필름으로서, 도 13(b)와 같이 필름의 적어도 한쪽 표면에 요철 형상을 형성시켜 등방 확산성을 발현시키는 방법으로는, 미립자를 포함하는 도포제를 필름 표면에 도포하는 방법, 열 임프린트법이나 광 임프린트법에 의해 표면에 요철을 설치하는 방법을 들 수 있다. 열 임프린트법이나 광 임프린트법에 의한 방법에 대해서는, 제1 광학 필름 (5)의 제조 방법과 마찬가지로의 방법으로 제조할 수 있다.
- <188> 본 발명에 이용하는 제2 광학 필름 (6)에는, 본 발명의 효과가 손상되지 않는 범위 내에서, 각종 첨가제, 예를 들면 산화 방지제, 내열 안정제, 내후 안정제, 자외선 흡수제, 유기인화합물, 안료, 염료, 충전제, 대전 방지제 및 핵제 등이 배합되어 있을 수도 있다.
- <189> [고휘도화]
- <190> 본 발명의 면광원은, 제1 광학 필름 (5)로서 상기 이방 확산성을 갖는 필름을 이용하고, 그의 확산성이 최대가 되는 방향과 도광체 (3)의 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 방향과 대략 평행하게 배치시킴으로써, 고휘도화가 도모된다. 또한, 추가로 제2 광학 필름 (6)으로서 특정한 필름을 배치시킴으로써, 종래의 면광원으로는 달성할 수 없었던 고휘도이고, 시야각 특성, 균제도가 우수한 면광원으로 할 수 있다. 그의 상세에 대해서 설명한다.
- <191> 우선, 고휘도화를 도모하는 기구에 대해서 설명한다. 도 14는, 프리즘 시트의 광선 투과 특성을 도시한 도면이다. 프리즘 시트에 법선 방향 부근에서 입사한 광($\lambda i1$)은, 프리즘/공기 계면에서 전반사를 반복하고, 결과적으로 법선의 반대 방향으로 되돌아가 프리즘 시트를 투과하지 않는다. 되돌아간 광은, 반사 시트를 이용하여 반사하면 재이용할 수 있다. 그러나 반사를 반복하면, 광선이 실패하는 등에 의해 광선이 손실된다.
- <192> 이어서, 프리즘 시트에 큰 각도로 입사한 광($\lambda i3$)은, 시트 표면에서의 반사가 크다. 또한 입사하여도, 프리즘/공기 계면에서 법선 방향과 반대 방향으로 굴절하고, 미광이 된다. 이 때문에, 광선이 손실된다.
- <193> 한편, 입사각 $\pm 30^\circ$ 부근에서 입사한 광($\lambda i2$)은, 입사면과 프리즘/공기 계면에서 각각 굴절하고, 법선 방향으로 효율적으로 편광할 수 있다. 그 때문에, 프리즘 시트를 이용하여 고휘도화시키기 위해서는, $\lambda i2$ 성분을 많이 하는 것이 중요하다.
- <194> 프리즘 시트를 사용하지 않는 구성의 경우는, 프리즘 시트를 이용한 경우와 같은 표면에서의 굴절에 의한 법선 방향에 대한 지향이 불가능하다. 이 때문에, 고휘도화시키기 위해서는, 도광체 (3)으로부터의 출사각 분포를 법선 방향으로 많이 출사시키는 것이 필요하다.
- <195> 즉, 고휘도화를 도모하기 위해서는, 광학 필름의 종류와, 도광체 (3)으로부터의 출사 특성을 제어하는 것이 중요하다. 구체적으로는, 제2 광학 필름으로서 프리즘 시트를 이용하는 경우에는, 입사각 $\pm 30^\circ$ 부근에서 입사하는 광을 늘리는 것이 중요해진다. 또한, 제2 광학 필름을 설치하지 않는 경우, 제2 광학 필름으로서 등방 확산 시트를 이용하는 경우에는, 법선 방향의 광을 늘리는 것이 중요해진다. 상술한 사고 방식을 바탕으로, 본 발명의 면광원을 고휘도화하는 기구에 대해서, 도 15 내지 17을 이용하여 설명한다. 본 발명의 면광원은, 이들로 한정되지 않는다.
- <196> 도 15는, 도광체 내를 전파하여 출사하는 광을 모식적으로 설명하는 도면이다. 도 15(a)는 도광체 (3) 내를 전파하는 광을 모식적으로 나타낸 도면이다. 이 도면의 예에서는, 도광체 (3)으로서 광 출사면 (32)의 반대측에 삼각형상의 선상 홈 (33)을 형성하고 있다. 광 입사면 (31)로부터 입사한 광에는, 도광체 (3)면에 평행으로 광 출사면 (32)와 광 비출사면 (35)에 대응하지 않고 전파하는 광과, 도광체 (3)의 광 출사면 (32) 또는 광 비출사면 (35)에서 전반사를 반복하고, 도광체 (3) 내를 전파하는 광이 있다. 이들 도광체 (3) 내를 전파하는 광 중, 선상 홈 (33)에 충돌한 광은, 선상 홈 (33)의 표면에서 반사함으로써 그의 진행 방향이 바뀐다. 그 결과, 광 출사면 (32)에 임계각 이하로 입사하게 되고, 도광체 (3) 밖으로 출사된다(도 15(a), $\lambda p1$, $\lambda p2$, $\lambda p3$).
- <197> 도 15(b) 내지 (g)는, 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)에 충돌하는 광의 광로를 모식적으로 도시한 도면이다. 도 15(b) 내지 (g)의 예에서는, 선상 홈 (33) 경우의 예이지만, 선상 돌기 (34)의 경우도 동일하다. 또한, 도 15(b) 내지 (d)는, 도광체에 설치된 선상 홈에 있어서의 광원측에 위치하는 경사면과, 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도 $\theta 1=45^\circ$ 의 경우의, 도 15(e) 내지 (g)는 도광체에 설치된 선상 홈에 있어서의 광원측에 위치하는 경사면과, 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도 $\theta 1=40^\circ$ 의 경우의 예이다. 도 15(b), (e)는, 도광체면에 대략 평행하게 선상 홈 (33)에 충돌하는 광의 예, 도 15(c), (f)는 선상 홈 (33)에 광 출사면측 (35)로부터 충돌하는 광의 예, 도 15(d), (g)는 광 비출사면 (35)로부터 반사하여 선상 홈 (33)에 충돌하는 광의 예를 도시한다. 또한, $\theta 1$ 이 42.5° 내지 50° 에 있어서는, $\theta 1=45^\circ$ 의 경우와 마찬가지로, $\theta 1$ 이 20 내지

42.5° 에 있어서는, $\theta_1=40^\circ$ 의 경우와 마찬가지로 원리라 간주할 수 있다. 또한 선상 돌기 (34)의 경우에도, θ_2 는 상기 θ_1 과 동일하다.

<198> $\theta_1=45^\circ$ 의 경우에는, 도 15(b)와 같이 도광체 (3)면에 대략 평행인 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)에 충돌하는 광(λ_{p1})은 그의 경사면에서 전반사하고, 도광체 (3)의 광 출사면 (32)의 대략 법선 방향으로 출사한다(λ_{o1}). 그러나 실제로는 인접하는 선상 홈 (33)의 그림자가 되어 버리기 때문에, 이 경로를 찾아가는 광량은 적다. 이 때문에, 대부분의 광은 도 15(c)와 같이 광 출사면측 (32)측에서 선상 홈 (33)에 충돌하거나, 또는 도 15(d)와 같이 광 비출사면 (35)측에서 반사하여 선상 홈 (33)에 충돌한다. 도 15(c)와 같이, 광 출사면 (32)측에서 선상 홈 (33)에 충돌하는 광 λ_{p2} 는, 그의 경사면에서 광원 (1)측에 복귀하도록 전반사한다. 또한, 도 15(d)와 같이, 광 비출사면 (35)측에서 반사하여 선상 홈 (33)에 충돌하는 광 λ_{p3} 은, 그의 경사면에서 광원 (1)측과는 반대측의 방향으로 전반사한다. 이와 같이 경사면에 의해서 반사된 광은, 광 출사면 (32)에서 법선 방향과는 반대로 굴절하여 출사한다(λ_{o2} , λ_{o3}). 즉, $\theta_1=45^\circ$ 의 경우에는, 법선 방향에서 경사 방향으로 기운 방향으로 많이 광선을 출사시킬 수 있다.

<199> 한편, $\theta_1=40^\circ$ 에 있어서는, 도 15(e)와 같이, 도광체 (3)면에 대략 평행하게 선상 홈 (33)에 충돌하는 광(λ_{p1})은 그의 경사면에서 전반사하고, 도광체 (3)의 광 출사면 (32)의 대략 법선 방향으로 출사한다(λ_{o1}). 그러나 실제로는 인접하는 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 그림자가 되어 버리기 때문에, 이 경로를 찾아가는 광량은 적다. 그 때문에, 대부분의 광은 도 15(f)와 같이 광 출사면 (32)측으로부터 선상 홈 (33)에 충돌하거나, 또는 도 15(g)와 같이 광 비출사면 (35)측에서 선상 홈 (33)에 충돌한다. 도 15(f)와 같이 광 출사면 (32)측에서 선상 홈 (33)에 충돌하는 광 λ_{p2} 는, 그의 경사면에서 광원 (1)측에 복귀하도록 전반사하고, 광 출사면 (32)에서 법선 방향과는 반대로 굴절하여 출사한다(λ_{o2}). 그러나 이 출사각 θ_{o2} 는, $\theta_1=45^\circ$ 일 때와 비교하여 작다. 또한, 도 15(g)와 같이 광 비출사면 (35)로부터 반사하여 선상 홈 (33)에 충돌하는 광 λ_{p3} 은, 그의 경사면에서 광원 (1)측과는 반대측의 방향으로 전반사한다. 경사면에 의해서 반사된 광은, 광 출사면 (32)에서 법선 방향과는 반대로 굴절하여 출사한다(λ_{o3}). 이 출사각 θ_{o3} 은 $\theta_1=45^\circ$ 일 때와 비교하여 크다. $\theta_1=40^\circ$ 의 경우는, 반사광이 도광체 (3)의 출사면 (32)에 입사하는 각도가 θ_1 이 45° 일 때와 비교하여 크다. 이 때문에, 전반사하여 도광체 (3) 내에 되돌아가고, 도광체 (3) 내를 다시 전파하는 광이 많아진다. 즉, $\theta_1=40^\circ$ 의 경우에는, 법선 방향으로 많이 광선을 출사시킬 수 있다.

<200> 이상으로부터, 도광체에 설치된 선상 홈에 있어서의 광원측에 위치하는 경사면과, 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도 θ_1 을 제어하면, 도광체 (3)의 광 출사면 (32)로부터의 출사하는 광을 제어할 수 있다는 것을 알 수 있다. 구체적으로는, θ_1 이 42.5° 내지 45° 인 경우에는 경사 방향으로, θ_1 이 20 내지 42.5° 인 경우에는 법선 방향으로 많이 광선을 출사시킬 수 있다.

<201> 도 16은, 본 발명의 면광원에 있어서, 도광체 (3)의 광 출사면 (32)로부터의 출사광의 출사각 분포의 예에 대해서 설명하는 도면이다. 또한, 도 16의 예에서 설명하는 출사각 분포는, 도 2(a)에 도시한 바와 같은, 2개의 광원 (1) 및 반사경 (2)가 도광체 (3)을 끼워 대향하는 형태의 면광원에 있어서, 도광체 (3)의 광 출사면 (32)의 중앙부로부터의 출사각 분포를 나타내는 일례이다. 도광체 (3)으로서, 광 비출사면 (35)측에 삼각형상의 선상 홈 (33)을 광 입사면 (31)과 평행 방향으로 형성시킨 경우의 예이다. 또한, 도 16(a), (b)는 $\theta_1=45^\circ$ 의 경우, 도 16(c), (d)는 $\theta_1=40^\circ$ 의 경우의 출사각 분포이다. 도 16(a), (c)는 선상 홈 (33)의 길이 방향으로 수직인 면내(이하, 단순히 선상 홈 (33)에 수직인 면이라 함)에 있어서의 출사각 분포이다. 도 16(b), (d)는 광 출사면 (32)의 법선 방향을 포함하여 선상 홈 (33)의 길이 방향으로 평행인 면내(이하, 단순히 선상 홈 (33)에 평행인 면이라 함)에 있어서의 출사각 분포이다.

<202> 도 17은, 도 2(a)에 도시한 바와 같은, 2개의 광원 (1) 및 반사경 (2)가 도광체 (3)을 끼워 대향하는 형태의 면광원의 도광체 (3) 상에 이방 확산 필름 또는 등방 확산 필름을 탑재시켰을 때의 중앙부로부터의 출사각 분포를 나타내는 일례이다. 또한, 도 17(a), (b)는 $\theta_1=45^\circ$ 의 경우, 도 17(c), (d)는 $\theta_1=40^\circ$ 의 경우의 출사각 분포이다. 도 17(a), (c)는 선상 홈 (33)에 수직인 면내에서의 출사각 분포이다. 도 17(b), (d)는 선상 홈 (33)에 평행인 면내에서의 출사각 분포이다.

<203> 본 발명의 면광원으로는, 도광체 (3)의 선상 홈 (33)의 광원 (1)측의 경사면의 각도 $\theta_1=45^\circ$ 로 한 경우, 도 16(a)에 나타난 바와 같이, 선상 홈 (33)에 수직인 면내에서는, $\pm 30^\circ$ 방향 부근에 많이 광을 출사시킬 수 있다. 한편, 선상 홈 (33)에 평행인 면내에서는, $\pm 40^\circ$ 방향 부근에 극대점을 갖는 폭 넓은 출사각 분포가 된다(도 16(b)). 즉, 선상 홈 (33)의 광원 (1)측의 경사면의 각도 θ_1 을 45° 로 제어함으로써, 선상 홈 (33)에 수직인 면내에서는, 프리즘 시트에 바람직한 방향의 광을 많이 포함하는 광을 출사시킬 수 있다. 한편, 다른

면내(예를 들면, 선상 홈 (33)에 평행인 면내)에 있어서는, 프리즘 시트에 바람직한 방향 이외의 방향에도 많은 광이 출사한다. 따라서, 그 광을 프리즘 시트에 바람직한 방향으로 향할 수 있으면, 고휘도화를 달성할 수 있다.

<204> 상기 출사각 분포를 갖는 도광체 (3)의 출사면 (31) 상에, 이방 확산 필름 또는 등방 확산 필름을 설치했을 때의 출사각 분포를 도 16(a), (b)에 나타낸다. 등방 확산성의 필름을 이용한 경우, 균등하게 광을 확산시켜서, 도광체 (3)으로부터의 출사각 분포를 붕괴시킨다. 즉, 도광체 (3)으로부터의 출사광은 출사각 $\pm 30^\circ$ 부근이 큰데, 추가로 등방 확산성 필름을 통과하면 출사각 $\pm 30^\circ$ 부근의 광량이 감소한다. 이 때문에, 프리즘 시트에 바람직한 방향에 대한 출사 광량이 감소하여 효율이 저하되기 때문에 바람직하지 않다. 한편, 강한 이방 확산성을 갖는 이방 확산 필름을, 그의 확산성이 최대가 되는 방향과 선상 홈 (33)의 길이 방향이 대략 평행해지도록 배치시키면, 선상 홈 (33)에 수직인 방향으로 확산시키지 않고(도 17(a)), 선상 홈 (33)의 길이 방향으로 평행인 방향에만 광을 확산시킬 수 있다(도 17(b)). 그 결과, 선상 홈 (33)에 수직인 면내에서의 출사각 분포를 붕괴시키지 않고, 선상 홈 (33)에 평행한 면내에서는, 출사한 광을 광 출사면 (32)의 법선 방향으로 모을 수 있다. 이에 따라, 프리즘 시트에 바람직한 각도의 광을 증대시키는 것이 가능해진다. 즉, 제2 광학 필름 (6)으로서 프리즘 시트를 사용하는 경우에, 고휘도화로 할 수 있다.

<205> 이상으로부터, 제2 광학 필름 (6)으로서 프리즘 시트를 사용하는 경우에는, 도광체 (3)에 설치된 선상 홈 (33)에 있어서의 광원 (1)측에 위치하는 경사면과, 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도, 또는 도광체 (3)에 설치된 선상 돌기 (34)에 있어서의 광원 (1)의 반대측에 위치하는 경사면과 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도가 42.5° 내지 50° 이면 된다는 것을 알 수 있다.

<206> 또한, 본 발명의 면광원에 있어서, 도광체 (3)의 선상 홈 (33)의 광원 (1)측의 경사면의 각도 $\theta_1=40^\circ$ 로 한 경우는, 도 16(c)에 도시한 바와 같이, 선상 홈 (33)에 수직인 면내에서는, 0° 방향 부근에 많이 광을 출사시킬 수 있다. 한편, 선상 홈 (33)에 평행한 면내에서는, $\pm 40^\circ$ 방향 부근에 많이 광이 출사된다(도 16(d)). 이 도광체 상에 이방 확산 필름을 설치하면, 선상 홈 (33)에 수직인 방향에서는 0° 방향의 광을 많이 포함하는 광을 출사시킬 수 있다(도 17(c)). 또한, 다른 면내(예를 들면, 선상 홈 (33)에 평행인 면내)에서도, 이방 확산 필름을 설치하면, 0° 방향 이외에 출사하는 광을 광 출사면 (32)의 법선 방향으로 향할 수 있다(도 17(d)). 한편, 등방 확산 필름을 이용하면, 이방 확산 필름에 비하여 선상 홈 (33)에 수직인 방향에서도, 다른 면내(예를 들면, 선상 홈 (33)에 평행인 면내)에서도, 0° 방향 이외에 출사하는 광을 광 출사면 (32)의 법선 방향으로 향할 수 있다(도 17(c), (d)). 즉, 제1 광학 필름 (5)로서 이방 확산 필름을 이용하여, 선상 홈 (33)의 광원 (1)측의 경사면의 각도 θ_1 을 40° 로 제어함으로써, 법선 방향의 광의 출사가 증가하는 것을 알 수 있다.

<207> 이와 같이, 도광체 (3)에 설치된 선상 홈 (33)에 있어서의 광원 (1)측에 위치하는 경사면과, 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도, 또는 도광체 (3)에 설치된 선상 돌기 (34)에 있어서의 광원 (1)의 반대측에 위치하는 경사면과 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도가 20° 내지 42.5° 이면, 법선 방향의 광의 출사가 증가한다. 따라서, 이 조건이면, 제2 광학 필름 (6)을 사용하지 않는 경우에도, 고휘도의 면광원이 얻어지는 것을 알 수 있다.

<208> 또한, 상기한 바와 같이, 제2 광학 필름 (6)으로서 광 확산 시트를 이용하는 경우에도, 법선 방향의 광이 많은 면, 면광원의 고휘도화가 도모된다. 즉, 이 경우도, 도광체 (3)에 설치된 선상 홈 (33)에 있어서의 광원 (1)측에 위치하는 경사면과, 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도, 또는 도광체 (3)에 설치된 선상 돌기 (34)에 있어서의 광원 (1)의 반대측에 위치하는 경사면과 상기 광원 (1)에 수직인 직선이 이루는 각도가 20° 내지 42.5° 이면 된다.

<209> [면광원]

<210> 상기한 구성을 갖는 본 발명의 면광원은, 면내의 휘도의 균제도 U가 65 % 이상인 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 70 % 이상, 더욱 바람직하게는 75 % 이상, 특히 바람직하게는 80 % 이상이다. 여기서 말하는 휘도의 균제도 U란, 색채 휘도계를 이용하여, 5인치 이상의 크기의 화면 크기이면 도 18(a)에 나타내는 면광원내 25점의 휘도를 측정 시야각 1° 로 측정했을 때, 5인치 이하의 화면 크기이면 도 18(b)에 나타내는 면광원내 9점의 휘도를 측정 시야각 0.2° 로 측정했을 때의 각각 최대 휘도 B max 및 최저 휘도 B min으로부터, 하기 수학적식으로부터 계산되는 값이다. 또한, 균제도의 측정에 이용하는 색채 휘도계는, 공지된 것을 사용할 수 있다. 예를 들면, BM-7/FAST(탑콘(주) 제조)나, 이것과 동등 이상의 것을 이용하는 것이 바람직하다.

<211> $U=B \text{ min}/B \text{ max} \times 100$

- <212> 본 발명의 면광원에 있어서 균제도 U를 65 % 이상으로 함으로써, 양호한 표시 특성을 얻을 수 있다.
- <213> 또한, 본 발명의 면광원은 화면의 상하 방향의 시야각 또는 좌우 방향의 시야각 중 어느 하나가 20° 이상인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 화면의 좌우 방향의 시야각이 20° 이상인 것이 좋다. 보다 바람직하게는 25° 이상, 더욱 바람직하게는 30° 이상이다. 여기서 말하는 시야각이란, 색채 휘도계를 이용하여 면광원의 중앙부를 화면 상하 방향 ±80°의 범위, 또는 화면 좌우 방향 ±80°의 범위의 출사각 분포를 2°마다 각각 측정하고, 횡축에 출사각, 종축에 휘도로서 플로팅했을 때에, 법선 방향의 휘도 B_0 에 대하여, 절반의 휘도($B_0/2$)일 때의 각도 폭(반가폭 W)의 것이다. 본 발명의 면광원의 시야각을 20° 이상의 범위로 함으로써, 용도에 제한되지 않고 폭넓은 용도에 이용 가능한 면광원으로 할 수 있다. 또한, 시야각의 측정에 이용하는 색채 휘도계는, 공지된 것을 사용할 수 있다. 예를 들면, BM-7/FAST(탑콘(주) 제조)나, 이것과 동등 이상의 것을 이용하는 것이 바람직하다.
- <214> 본 발명의 면광원은 상기 구성으로 한정되지 않으며, 본 발명의 효과가 손실되지 않는 범위 내에서, 제2 광학 필름 (6)의 상측, 도광체 (3)/제1 광학 필름 (5) 사이, 또는 제1 광학 필름 (5)/제2 광학 필름 (6) 사이 등에 기타 필름을 삽입하는 것도 가능하다. 그 밖의 필름을 조합하는 것도 가능하다. 사용할 수 있는 필름의 예로서는, 그 밖의 확산 필름, 프리즘 시트, 시야 제어 필름, 반사형 편광판, 휘도 향상 필름, 편광 분리 시트, 색조 보정 필름 등을 들 수 있다. 그 사용예로는, 예를 들면 제2 광학 필름 (6) 상에 추가로 확산 필름을 배치시킴으로써, 표시 품질이 향상되거나, 한층 더 휘도 향상 효과를 얻을 수 있다. 또한, 반사형 편광판을 그의 편광축을 액정 표시 장치의 편광축과 합치하도록 배치시키면, 광 이용 효율을 높이는 것이 가능해지고, 더욱 고휘도화를 달성할 수 있다.
- <215> 본 발명의 면광원은 광 이용 효율이 우수하고 고휘도이며 광 시야각 시야의 관점에서 종래의 면광원과 비교하여 우수하고, 휴대 전화, 전자수첩, 노트북 PC, 모니터, TV, 각종 표시 매체 등의 액정 표시 소자를 배면에서 조사하는 용도에 바람직하게 사용할 수 있다.
- <216> 본 발명의 액정 표시 장치는, 상술한 면광원을 탑재하고 있는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 면광원을 이용하면, 고휘도이고, 시야각 특성, 균제도가 우수한, 선명한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다.
- <217> [특성의 평가 방법]
- <218> 본 발명에 있어서의 특성의 평가 방법으로서, 이하에 기재된 방법을 이용한다. 측정 장치는, 이하의 평가 방법과 동등 또는 그 이상의 결과가 얻어지는 것이면, 다른 장치를 이용할 수도 있다.
- <219> A. 전광선 투과율, 헤이즈
- <220> 스가 시켄키 가부시끼가이샤 제조, 전자동 직독 헤이즈 컴퓨터 HGM-2DP를 이용하여 필름의 전광선 투과율, 헤이즈를 측정한다. 필름 면내에서 5군데 장소를 변경하여 측정하고, 그의 평균값으로 전광선 투과율, 헤이즈로 한다. 또한, 광원으로는 표준 광원(JIS Z-8720(2000년도) 참조)을 이용한다.
- <221> 또한, 전광선 투과율 및 헤이즈는, 모두 광학 필름의 한쪽면에 요철 형상이 형성되어 있는 경우에는, 보다 평활한 면에서 입사되어 측정한 값이다. 또한, 광학 필름의 양쪽면에 요철 형상이 형성되어 있는 경우나, 광학 필름의 양쪽면이 평활한 경우에는, 양쪽면에서 입사되어 측정한 값 중 보다 큰 쪽의 값이다.
- <222> B. 반가폭 D max, D min, 비 D max/D min
- <223> 자동 변각 광도계 GP200(무라카미 시끼사이 기쥬쯔 켄꾸쇼 제조)으로 필름면에 수직인 방향에서 광속을 입사시키고, 1°마다 상대 투과율을 측정하고 출사각 분포를 구한다.
- <224> 얻어진 출사각 분포의 결과로부터, 확산성이 최대가 되는 방향에서의 반가폭 D max와, 확산성이 최소가 되는 방향에서의 반가폭 D min을 구한다. 필름 면내에서 5군데 장소를 변경하여 마찬가지로 측정하고, 반가폭 D max, D min의 평균값을 각각 구하고, 이들 평균값으로부터 반가폭의 비 D max/D min을 구한다.
- <225> 또한, 반가폭 D max, D min은 모두 보다 평활한 면에서 입사시켜 측정하였다.
- <226> C. 도광체 형상 평가
- <227> 삼차원 형상 측정기 NH-3SP(미타카 고우끼(주) 제조)를 이용하여, 배율 100배(단축점), 스캔 간격 0.1 μm이고, 도광체의 선상 홈 (33)의 깊이 H1 또는 선상 돌기 (34)의 높이 H2, 광원 (1)측의 경사각 $\theta 1$ 또는 $\theta 2$, 도광체의 광 출사면 (32)의 표면 조도 Ra를 측정한다.

- <228> D. 필름 단면 구조
- <229> 필름의 단면을 잘라내고, 백금-팔라듐을 증착한 후, 니혼 덴시(주) 제조 전계 방사 주사형 전자 현미경 "JSM-6700F"로 사진을 촬영하고, 단면 관찰을 행한다. 필름 면내에서 5군데 장소를 변경하여 측정하였다. 각각의 단면 사진으로부터, 필름 표면의 요철 형상(볼록부의 높이 H, 폭 S, 종횡비 H/S) 필름 내부의 분산 상태(분산 직경 R)를 구하고, 그의 평균값으로 필름 표면의 요철 형상(볼록부의 높이 H, 폭 S, 종횡비 H/S) 필름 내부의 분산 상태(분산 직경 R)로 하였다.
- <230> E. 휘도, 균제도, 시야각
- <231> 광원 (1), 반사경 (2)로서 "루미러"(등록상표) E6SV(도레이(주) 제조), 도광체 (3), 도광체 (3) 하측에 반사 시트 (4)로서 "루미러" E6SL(도레이(주) 제조), 도광체 (3) 상측에 제1 광학 필름 (5), 제2 광학 필름 (6)을 배치하고, 면광원을 제조하였다. 10 분 후, 색채 휘도계 BM-7/FAST(탐콘(주) 제조)를 이용하여, 5인치 이상의 크기의 화면 크기에서는 도 15(a)에 나타내는 면광원내 25점의 휘도를 측정 시야각 1° 로 측정했을 때, 5인치 이하의 화면 크기에서는 도 18(b)에 나타내는 면광원내 9점의 휘도를 측정 시야각 0.2° 로 측정하였다.
- <232> 얻어진 중심 휘도를 이하의 기준으로 판정하였다.
- <233> 1) 제2 광학 필름으로서 프리즘 시트를 이용했을 때
- <234> 17인치의 경우
- <235> 중심 휘도가 6800 cd/m² 이상인 경우: A
- <236> 중심 휘도가 6700 cd/m² 이상 6800 cd/m² 미만인 경우: B
- <237> 중심 휘도가 6600 cd/m² 이상 6700 cd/m² 미만인 경우: C
- <238> 중심 휘도가 6500 cd/m² 이상 6600 cd/m² 미만인 경우: D
- <239> 중심 휘도가 6500 cd/m² 미만인 경우: E
- <240> 7인치의 경우
- <241> 중심 휘도가 7300 cd/m² 이상인 경우: A
- <242> 중심 휘도가 7200 cd/m² 이상 7300 cd/m² 미만인 경우: B
- <243> 중심 휘도가 7100 cd/m² 이상 7200 cd/m² 미만인 경우: C
- <244> 중심 휘도가 7000 cd/m² 이상 7100 cd/m² 미만인 경우: D
- <245> 중심 휘도가 7000 cd/m² 미만인 경우: E
- <246> 13.3인치의 경우
- <247> 중심 휘도가 4300 cd/m² 이상인 경우: A
- <248> 중심 휘도가 4200 cd/m² 이상 4300 cd/m² 미만인 경우: B
- <249> 중심 휘도가 4100 cd/m² 이상 4200 cd/m² 미만인 경우: C
- <250> 중심 휘도가 4000 cd/m² 이상 4100 cd/m² 미만인 경우: D
- <251> 중심 휘도가 4000 cd/m² 미만인 경우: E
- <252> 1.8인치의 경우
- <253> 중심 휘도가 6300 cd/m² 이상인 경우: A
- <254> 중심 휘도가 6200 cd/m² 이상 6300 cd/m² 미만인 경우: B
- <255> 중심 휘도가 6100 cd/m² 이상 6200 cd/m² 미만인 경우: C
- <256> 중심 휘도가 6000 cd/m² 이상 6100 cd/m² 미만인 경우: D
- <257> 중심 휘도가 6000 cd/m² 미만인 경우: E

- <258> 2) 제2 광학 필름으로서 등방 확산성 시트를 이용했을 때
- <259> 17인치의 경우
- <260> 중심 휘도가 5500 cd/m² 이상인 경우: A
- <261> 중심 휘도가 5400 cd/m² 이상 5500 cd/m² 미만인 경우: B
- <262> 중심 휘도가 5300 cd/m² 이상 5400 cd/m² 미만인 경우: C
- <263> 중심 휘도가 5200 cd/m² 이상 5300 cd/m² 미만인 경우: D
- <264> 중심 휘도가 5200 cd/m² 미만인 경우: E
- <265> 7인치의 경우
- <266> 중심 휘도가 5800 cd/m² 이상인 경우: A
- <267> 중심 휘도가 5700 cd/m² 이상 5800 cd/m² 미만인 경우: B
- <268> 중심 휘도가 5600 cd/m² 이상 5700 cd/m² 미만인 경우: C
- <269> 중심 휘도가 5500 cd/m² 이상 5600 cd/m² 미만인 경우: D
- <270> 중심 휘도가 5500 cd/m² 미만인 경우: E
- <271> 13.3인치의 경우
- <272> 중심 휘도가 3300 cd/m² 이상인 경우: A
- <273> 중심 휘도가 3200 cd/m² 이상 3300 cd/m² 미만인 경우: B
- <274> 중심 휘도가 3100 cd/m² 이상 3200 cd/m² 미만인 경우: C
- <275> 중심 휘도가 3000 cd/m² 이상 3100 cd/m² 미만인 경우: D
- <276> 중심 휘도가 3000 cd/m² 미만인 경우: E
- <277> 1.8인치의 경우
- <278> 중심 휘도가 5300 cd/m² 이상인 경우: A
- <279> 중심 휘도가 5200 cd/m² 이상 5300 cd/m² 미만인 경우: B
- <280> 중심 휘도가 5100 cd/m² 이상 5200 cd/m² 미만인 경우: C
- <281> 중심 휘도가 5000 cd/m² 이상 5100 cd/m² 미만인 경우: D
- <282> 중심 휘도가 5000 cd/m² 미만인 경우: E
- <283> 모두 A, B, C, D가 양호하고, E가 양호하지 않았다. A, B, C, D는, 이 순서대로 우수하다(A가 가장 우수함).
- <284> 또한, 각각 얻어진 결과로부터, 최대 휘도 B max 및, 최저 휘도 B min을 구하고, 하기 수학식으로부터 균제도 U를 계산하였다.
- <285>
$$U = B \text{ min} / B \text{ max} \times 100$$
- <286> 얻어진 값을 이하의 기준으로 평가하였다.
- <287> 균제도 U가 80 % 이상인 경우: A
- <288> 균제도 U가 70 % 이상 80 % 미만인 경우: B
- <289> 균제도 U가 70 % 미만인 경우: C
- <290> A, B가 양호하고, C는 양호하지 않았다. A가 가장 우수하다.
- <291> 이어서, 면광원의 중심 부분에 대해서, 화면 상하 방향 $\pm 80^\circ$ 의 범위, 또는 화면 좌우 방향 $\pm 80^\circ$ 의 범위의

출사각 분포를 2° 마다 각각 측정하고, 횡축에 출사각, 종축에 휘도로서 플로팅했을 때에, 법선 방향의 휘도 B₀에 대하여, 절반의 휘도(B₀/2)일 때의 각도 폭(반가폭 W)을 시야각으로 하였다.

- <292> 얻어진 값을 이하의 기준으로 평가하였다.
- <293> 시야각이 30° 이상인 경우: A
- <294> 시야각이 25° 이상 30° 미만인 경우: B
- <295> 시야각이 25° 미만인 경우: C
- <296> A, B가 양호하고, C는 양호하지 않았다. A가 가장 우수하다.

실시예

- <297> 이하, 본 발명에 대해서 실시예를 들어 설명하지만, 본 발명이 반드시 이것으로 한정되는 것은 아니다.
- <298> 실시예, 비교예에서 사용한 도광체의 형상, 제조 방법은 다음과 같다.
- <299> (도광체 A-1)
- <300> 화면 크기: 17인치(도광체 크기: 세로 280 mm×가로 349.8 mm×두께 6 mm, 선상 홈 형성 영역: 세로 275 mm×가로 349 mm, 광 입사면으로부터 2.5 mm 내측에서 선상 홈을 광 비출사면측에 형성, 광 출사면측은 평활면(표면 조도 Ra=8 nm))
- <301> 선상 홈: 단면 형상은 이등변 삼각형(꼭지각 90°, $\theta_1=45^\circ$)상으로, 선상 홈은 광 입사면에 평행하게 피치 200 μm 간격으로 형성되어 있다. 각 선상 홈은, 홈의 길이 방향에서 깊이가 불규칙하게 변화하고 있다. 가장 광 입사면측의 선상 홈의 평균 깊이는 11 μm 이다. 선상 홈의 평균 깊이는 광 입사면에서 먼 선상 홈일수록 깊게 되어 있다. 중앙부의 선상 홈의 평균 깊이는 33 μm 이다.
- <302> 제조 방법: 상기 형상을 반전시킨 금형과, 6 mm 두께의 폴리카르보네이트 수지 "유피론"(등록상표) HL-4000(미즈비시 엔지니어링 플라스틱(주) 제조)의 수지판을 160 °C로 가열하고, 계속해서 500 kN으로 30 초간 프레스하였다. 이어서, 80 °C까지 냉각한 후, 압력을 해방하여 이형하였다. 얻어진 성형품의 외주를 커팅하여 형태를 갖추고, 도광체 (3)을 얻었다.
- <303> (도광체 A-2)
- <304> 화면 크기: 7인치(세로 92 mm×가로 158 mm×두께 300, 선상 홈 형성 영역: 세로 88 mm×가로 347 mm, 광 입사면으로부터 2.0 mm 내측에서 선상 홈을 광 비출사면측에 형성, 광 출사면측은 평활면(표면 조도 Ra=9 nm))
- <305> 선상 홈: 단면 형상은 이등변 삼각형(꼭지각 90°, $\theta_1=45^\circ$)상으로, 선상 홈은 광 입사면에 평행하게 피치 200 μm 간격으로 형성되어 있다. 각 선상 홈은, 홈의 길이 방향에서 깊이가 불규칙하게 변화하고 있다. 가장 광 입사면측의 선상 홈의 평균 깊이는 10 μm 이다. 선상 홈의 평균 깊이는 광 입사면에서 먼 선상 홈일수록 깊게 되어 있다. 중앙부의 선상 홈의 평균 깊이는 36 μm 이다.
- <306> 제조 방법: 상기 형상을 반전시킨 금형을 이용하여, 폴리카르보네이트 수지 "유피론" HL-4000(미즈비시 엔지니어링 플라스틱(주) 제조)을 이용하여 사출 성형을 행하고, 세로 92 mm×가로 158 mm×두께 3 mm의 판상의 도광체 (3)을 얻었다.
- <307> (도광체 A-3)
- <308> 화면 크기: 13.3인치(도광체 형상: 세로 186.5 mm×가로 289.28 mm×두께 0.3 mm, 선상 홈 형성 영역: 세로 184.0 mm×가로 287 mm, 광 입사면으로부터 2.5 mm 내측에서 선상 홈을 광 비출사면측에 형성. 광 출사면측은 평활면(표면 조도 Ra=6 nm))
- <309> 선상 홈: 단면 형상은 이등변 삼각형(꼭지각 90°, $\theta_1=45^\circ$)상으로, 선상 홈은 광 입사면에 평행하게 피치 200 μm 간격으로 형성되어 있다. 각 선상 홈은, 홈의 길이 방향에서 깊이가 불규칙하게 변화하고 있다. 가장 광 입사면측의 선상 홈의 평균 깊이는 10 μm 이다. 선상 홈의 평균 깊이는 광 입사면에서 먼 선상 홈일수록 깊게 되어 있다. 광 입사면에서 가장 먼 선상 홈의 평균 깊이는 32 μm 이다.
- <310> 제조 방법: 상기 형상을 반전시킨 금형을 이용하여, 0.3 mm 두께의 폴리카르보네이트 수지 "유피론" HL-4000(미

츠비시 엔지니어링 플라스틱(주) 제조)의 수지판에 160 °C로 가열하고, 계속해서 300 kN으로 30 초간 프레스하였다. 이어서, 80 °C까지 냉각한 후, 압력을 해방하여 이형하였다. 얻어진 성형품의 외주를 컷팅하여 형태를 갖추고, 도광체 (3)을 얻었다.

- <311> (도광체 A-4)
- <312> 화면 크기: 1.8인치(도광체 크기: 세로 40 mm×가로 30.5 mm×두께 0.7 mm, 선상 홈 형성 영역: 세로 37 mm×가로 30 mm, 광 입사면으로부터 2.8 mm 간격을 두고 선상 홈을 광 비출사면측에 형성. 광 출사면측은 평활면(표면 조도 Ra=10 nm))
- <313> 선상 홈: 단면 형상은 이등변 삼각형(꼭지각 90° , $\theta_1=45^\circ$)상으로, 선상 홈은 광 입사면에 평행하게 피치 200 μm 간격으로 형성되어 있다. 각 선상 홈은, 홈의 길이 방향에서 깊이가 불규칙하게 변화하고 있다. 가장 광 입사면측의 선상 홈의 평균 깊이는 1.8 μm 이다. 선상 홈의 평균 깊이는 광 입사면에서 먼 선상 홈일수록 깊게 되어 있다. 광 입사면에서 가장 먼 선상 홈의 평균 깊이는 31 μm 이다.
- <314> 제조 방법: 상기 형상을 반전시킨 금형을 이용하여, 폴리카르보네이트 수지 "유피론" HL-4000(미츠비시 엔지니어링 플라스틱(주) 제조)을 이용하여 사출 성형을 행하여, 도광체 (3)을 얻었다.
- <315> (도광체 A-5)
- <316> 화면 크기: 17인치(도광체 크기: 세로 280 mm×가로 349.8 mm×두께 6 mm, 선상 홈 형성 영역: 세로 275 mm×가로 349 mm, 광 입사면으로부터 2.5 mm 내측에서 선상 홈을 광 비출사면측에 형성, 광 출사면측은 평활면(표면 조도 Ra=8 nm))
- <317> 선상 홈: 단면 형상은 이등변 삼각형(꼭지각 100° , $\theta_1=40^\circ$)상으로, 선상 홈은 광 입사면에 평행하게 피치 200 μm 간격으로 형성되어 있다. 각 선상 홈은, 홈의 길이 방향에서 깊이가 불규칙하게 변화하고 있다. 가장 광 입사면측의 선상 홈의 평균 깊이는 12 μm 이다. 선상 홈의 평균 깊이는 광 입사면에서 먼 선상 홈일수록 깊게 되어 있다. 중앙부의 선상 홈의 평균 깊이는 34 μm 이다.
- <318> 제조 방법: 상기 형상을 반전시킨 금형과, 6 mm 두께의 폴리카르보네이트 수지 "유피론" HL-4000(미츠비시 엔지니어링 플라스틱(주) 제조)의 수지판을 160 °C로 가열하고, 계속해서 500 kN으로 30 초간 프레스하였다. 이어서, 80 °C까지 냉각한 후, 압력을 해방하여 이형하였다. 얻어진 성형품의 외주를 컷팅하여 형태를 갖추고, 도광체 (3)을 얻었다.
- <319> (도광체 A-6)
- <320> 화면 크기: 7인치(세로 92 mm×가로 158 mm×두께 300, 선상 홈 형성 영역: 세로 88 mm×가로 347 mm, 광 입사면으로부터 2.0 mm 내측에서 선상 홈을 광 비출사면측에 형성, 광 출사면측은 평활면(표면 조도 Ra=9 nm))
- <321> 선상 홈: 단면 형상은 이등변 삼각형(꼭지각 100° , $\theta_1=40^\circ$)상으로, 선상 홈은 광 입사면에 평행하게 피치 200 μm 간격으로 형성되어 있다. 각 선상 홈은, 홈의 길이 방향에서 깊이가 불규칙하게 변화하고 있다. 가장 광 입사면측의 선상 홈의 평균 깊이는 11 μm 이다. 선상 홈의 평균 깊이는 광 입사면에서 먼 선상 홈일수록 깊게 되어 있다. 중앙부의 선상 홈의 평균 깊이는 36 μm 이다.
- <322> 제조 방법: 상기 형상을 반전시킨 금형을 이용하여, 폴리카르보네이트 수지 "유피론" HL-4000(미츠비시 엔지니어링 플라스틱(주) 제조)을 이용하여 사출 성형을 행하고, 세로 92 mm×가로 158 mm×두께 3 mm의 판상의 도광체 (3)을 얻었다.
- <323> (도광체 A-7)
- <324> 화면 크기: 13.3인치(도광체 형상: 세로 186.5 mm×가로 289.28 mm×두께 0.3 mm, 선상 홈 형성 영역: 세로 184.0 mm×가로 287 mm, 광 입사면으로부터 2.5 mm 내측에서 선상 홈을 광 비출사면측에 형성. 광 출사면측은 평활면(표면 조도 Ra=7 nm))
- <325> 선상 홈: 단면 형상은 이등변 삼각형(꼭지각 100° , $\theta_1=40^\circ$)상으로, 선상 홈은 광 입사면에 평행하게 피치 200 μm 간격으로 형성되어 있다. 각 선상 홈은, 홈의 길이 방향에서 깊이가 불규칙하게 변화하고 있다. 가장 광 입사면측의 선상 홈의 평균 깊이는 10 μm 이다. 선상 홈의 평균 깊이는 광 입사면에서 먼 선상 홈일수록 깊게 되어 있다. 광 입사면에서 가장 먼 선상 홈의 평균 깊이는 32 μm 이다.
- <326> 제조 방법: 상기 형상을 반전시킨 금형을 이용하여, 0.3 mm 두께의 폴리카르보네이트 수지 "유피론"HL-4000(미

츠비시 엔지니어링 플라스틱(주) 제조)의 수지판에 160 °C로 가열하고, 계속해서 300 kN으로 30 초간 프레스하였다. 이어서, 80 °C까지 냉각한 후, 압력을 해방하여 이형하였다. 얻어진 성형품의 외주를 커팅하여 형태를 갖추고, 도광체 (3)을 얻었다.

<327> (도광체 A-8)

<328> 화면 크기: 1.8인치(도광체 크기: 세로 40 mm×가로 30.5 mm×두께 0.7 mm, 선상 홈 형성 영역: 세로 37 mm×가로 30 mm, 광 입사면으로부터 2.8 mm 간격을 두고 선상 홈을 광 비출사면측에 형성. 광 출사면측은 평활면(표면 조도 Ra=8 nm))

<329> 선상 홈: 단면 형상은 이등변 삼각형(꼭지각 100°, $\theta_1=40^\circ$)상으로, 선상 홈은 광 입사면에 평행하게 피치 200 μm 간격으로 형성되어 있다. 각 선상 홈은, 홈의 길이 방향에서 깊이가 불규칙하게 변화하고 있다. 가장 광 입사면측의 선상 홈의 평균 깊이는 2 μm 이다. 선상 홈의 평균 깊이는 광 입사면에서 먼 선상 홈일수록 깊게 되어 있다. 중앙부의 선상 홈의 평균 깊이는 31 μm 이다.

<330> 제조 방법: 상기 형상을 반전시킨 금형을 이용하여, 폴리카르보네이트 수지 "유피론" HL-4000(미츠비시 엔지니어링 플라스틱(주) 제조)을 이용하여 사출 성형을 행하여, 도광체 (3)을 얻었다.

<331> 상기 도광체에 대해서, 크기, 형태(선상 홈 또는 선상 돌기의 별도), 선상 홈의 형성면, 선상 홈 (33)의 광원 (1)측의 경사면과, 광원에 수직인 직선이 이루는 각 θ_1 과 선상 돌기 (34)의 광원 (1)에 대항하는 경사면과 광원에 수직인 직선이 이루는 각 θ_2 의 별, 선상 홈의 깊이 H1 또는 선상 돌기의 높이 H2, 선상 홈 또는 선상 돌기의 피치 P를 하기 표 1에 통합하였다.

표 1

	크기 (인치)	형태	형성면	θ_1 또는 θ_2 (°)	H1 또는 H2 (μm)	P (μm)
A-1	17	선상홈	비출사면	45	11~33	200
A-2	7	선상홈	비출사면	45	10~36	200
A-3	13.3	선상홈	비출사면	45	10~32	200
A-4	1.8	선상홈	비출사면	45	1.8~31	200
A-5	17	선상홈	비출사면	40	12~34	200
A-6	7	선상홈	비출사면	40	11~36	200
A-7	13.3	선상홈	비출사면	40	10~32	200
A-8	1.8	선상홈	비출사면	40	2~31	200

<332> 또한, 실시예, 비교예에서 사용한 광학 필름은 다음과 같다.

<333> (광학 필름 B-1)

<334> 형상: 공간섭법에 의한 대략 정현상(正弦狀) 랜덤 스트라이프 패턴을 필름 표면에 형성시킨 것(평균 피치 15.6 μm , 평균 종횡비(=평균 높이/평균 피치) 0.63)

<335> 제조 방법: "아데카 옵토머"(등록상표) KRM-2199(아사히 덴카 고교(주) 제조) 10 중량부, 아론옥세탄 OXT-221(도아 고세이(주) 제조) 1 중량부, "아데카 옵토머" SP170(아사히 덴카 고교(주))제조) 0.25 중량부를 혼합·교반하고, 도포액을 얻었다. 이어서, 상기 도포액을 금형의 표면 형상이 부여된 면에, 도막의 두께가 50 μm 가 되도록 도포하였다. 도포 후, 도막의 상면에 폴리에스테르 필름 "루미러" #100U34(도레이(주) 제조)를 중첩하여, 필름측에서 롤러로 압력을 가해 밀착시켰다. 이어서, 이 상태를 유지한 상태에서 필름면측으로부터 합계 1000 mJ/cm^2 의 자외선을 조사한 후, 금형을 이형하고, 기재 필름의 한쪽면에 표면 요철 형상이 부여된 광학 필름을 얻었다.

<336> (광학 필름 B-2)

<337> 형상: 원통형 렌즈 형상(길이 방향의 단면이 높이 50 μm , 폭 50 μm 의 반타원체 형상을 피치 40 μm 로 필름 표면에 배열시킨 것(도 19 참조))

<338> 제조 방법: 금형으로서 상기 형상을 반전한 금형을 이용한 것 이외에는 B-1과 동일한 방법으로 제조하였다.

<339> (광학 필름 B-3)

- <341> 형상: 장축 200 μm , 단축 20 μm , 높이 20 μm 의 반조종상의 돌기를 필름 표면에 배열시킨 것. (도 20 참조)
- <342> 제조 방법: 금형으로서 상기 형상을 반전한 금형을 이용한 것 이외에는 B-1과 동일한 방법으로 제조하였다.
- <343> (광학 필름 B-4)
- <344> 형상: 필름 내부에 막대 형상 입자를 한 방향으로 배열시킨 것. 막대 형상 입자의 평균 단경 3 μm , 평균 장경 500 μm
- <345> 제조 방법: 주압출기에, 광 확산 필름을 구성하는 주된 수지 성분으로서 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)에 산 단위에 대하여 이소프탈산 성분을 10 mol%, 글리콜 단위에 대하여 시클로헥산디메탄올 성분을 10 mol% 공중합 시킨 폴리에스테르 수지(용점 TB: 225 $^{\circ}\text{C}$)를 94 부피%, 광 확산 소자로서 폴리메틸펜텐(미쓰이 가가꾸(주) 제조)을 6 부피% 혼합한 펠릿을 공급하였다. 또한, 주압출기와는 별도로 부압출기를 이용하고, 이 부압출기에 PET(용점 TA: 265 $^{\circ}\text{C}$) 펠릿을 공급하였다. 이어서 주압출기에 공급한 성분층의 양측 표층에 부압출기에 공급한 성분층이 두께 비율로 부압출기의 성분층:주압출기의 성분층:부압출기의 성분층=1:8:1이 되도록 용융 3층 적층 공압출을 행하였다. 압출된 수지를 정전 인가법에 의해, 압출 속도의 배의 속도로 회전하는 캐스트드럼 상에 냉각하여 3층 적층 시트를 제조하였다. 이 적층 시트를 온도 87 $^{\circ}\text{C}$ 에서 길이 방향으로 3.2배에 연신하고, 계속해서 텐터로 95 $^{\circ}\text{C}$ 의 예열존을 통과시켜 110 $^{\circ}\text{C}$ 에서 폭 방향으로 3.4배에 연신하였다. 또한 열 처리 온도 Th를 235 $^{\circ}\text{C}$ 로서 30 초간 열 처리함으로써 내부에 막대 형상 입자가 필름 주행 방향으로 배열하여 함유하는 두께 180 μm 의 필름을 얻었다.
- <346> (광학 필름 B-5)
- <347> 도레이 새한 제조 확산 필름 "TEXCELL" TDS127을 사용하였다.
- <348> (광학 필름 B-6)
- <349> 미레아 나노테크 제조 확산 필름 UTEII를 이용하였다.
- <350> (광학 필름 B-7)
- <351> 형상: 장축 30 μm , 단축 20 μm , 높이 20 μm 의 반조종상 상의 돌기를 1면에 배열시킨 것. (도 21 참조)
- <352> 제조 방법: 금형으로서 상기 형상을 반전한 금형을 이용한 것 이외에는 B-1과 동일한 방법으로 제조하였다.
- <353> (광학 필름 B-8)
- <354> 도레이 새한 제조 확산 필름 "TEXCELL" TDA128을 사용하였다.
- <355> (광학 필름 B-9)
- <356> 키모토(주) 제조 확산 필름 DX2를 사용하였다.
- <357> (광학 필름 C-1)
- <358> 3 M 제조 프리즘 시트 BEFIII90/50T를 사용하였다.
- <359> (광학 필름 C-2)
- <360> 미레아 나노테크 제조 프리즘 시트 THIN-T2를 이용하였다.
- <361> (광학 필름 C-3)
- <362> 형상: 프리즘 스트라이프(꼭지각 $\theta_3=100^{\circ}$, 피치 50 μm , 높이 21 μm)
- <363> 제조 방법: 상기 형상을 반전한 금형(세로 280 mm×가로 350 mm)과, 0.2 mm 두께의 폴리카르보네이트 수지 "유 피론" HL-4000(미츠비시 엔지니어링 플라스틱(주) 제조)의 수지판을 160 $^{\circ}\text{C}$ 로 가열하고, 계속해서 500 kN으로 30 초간 프레스하였다. 이어서, 80 $^{\circ}\text{C}$ 까지 냉각한 후, 압력을 해방하여 이형하여, 광학 필름을 얻었다.
- <364> 상기 광학 필름에 대해서, 투과광의 반가폭의 최대값 D max, 최소값 D min, D max/D min, 전광선 투과율, 헤이즈, 프리즘 시트의 꼭지각 θ_3 , 프리즘의 피치, 프리즘의 높이를 하기 표 2, 3에 나타낸다.

표 2

	Dmax (°)	Dmin (°)	Dmax/Dmin	전광선 투과율 (%)	헤이즈 (%)
B-1	29.4	1.6	18.4	74	82
B-2	23.2	1.8	12.9	52	83
B-3	24.0	2.8	8.6	79	88
B-4	21.8	4.2	5.2	89	71
B-5	12.1	12.1	1.0	72	86
B-6	5.4	5.4	1.0	64	85
B-7	26.0	16.3	1.6	63	93
B-8	5.2	5.2	1.0	84	86
B-9	17.0	17.0	1.0	67	90

<365>

표 3

	θ_3 (°)	피치 (μm)	높이 (μm)
C-1	90	50	30
C-2	92	32	15
C-3	88	50	30
C-4	100	50	21

<366>

<367>

(실시예 1-1)

<368>

도광체 A-1을 선상 홈이 형성되어 있지 않은 면이 관찰자측이 되도록 설치하고, 대향하는 2개의 광 입사면에 냉음극 형광 램프(이하, CCFL이라 함)를 각각 2개씩 배치하고, 그 주위에 반사경으로서 "루미러" E6SV(도레이(주) 제조)를 설치하였다. 도광체 (3)의 비관찰자측에 반사 시트 "루미러" E6SL(도레이(주) 제조)을 설치하였다. 도광체 (3)의 관찰자측에 제1 광학 필름으로서 B-1을, 그의 이방 확산성이 가장 큰 방향과 도광체 (3)의 선상 홈의 길이 방향이 평행(즉, $\theta_5=0^\circ$)해지도록 설치하였다. 제1 광학 필름 B-1 위에 제2 광학 필름으로서 C-1을, 그의 프리즘 길이 방향과 광학 필름 B-1의 이방 확산성이 최대가 되는 방향이 평행(즉 $\theta_6=0^\circ$)해지도록 설치하여 면광원을 제조하였다. 또한, 제1 광학 필름, (2) 모두 요철면이 관찰자측이 되도록 설치하였다. 이 면광원에 전원 전압 12 V를 공급하여 CCFL을 점등시켰다.

<369>

점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정할 바, 중심 휘도 6820 cd/m²(평가 A), 균제도 U는 82 %(평가 A)이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정할 바, 시야각은 세로 방향 31° (평가 A), 가로 방향 46° (평가 A)이고, 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 4 참조).

<370>

(실시예 1-2)

<371>

제1 광학 필름으로서 B-2를 이용한 것 이외에는 실시예 1-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.

<372>

점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정할 바, 중심 휘도 6950 cd/m²(평가 A), 균제도 U는 81 %(평가 A)이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정할 바, 시야각은 세로 방향 30° (평가 A), 가로 방향 45° (평가 A)이고, 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 4 참조).

<373>

(실시예 1-3)

<374>

제1 광학 필름으로서 B-3을 이용한 것 이외에는 실시예 1-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.

<375>

점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정할 바, 중심 휘도 6690 cd/m²(평가 C), 균제도 U는 85 %(평가 A)이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정할 바, 시야각은 세로 방향 32° (평가 A), 가로 방향 47° (평가 A)이고, 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 4 참조).

나타내는 것을 알 수 있다(표 4 참조).

<376> (실시예 1-4)

<377> 제1 광학 필름으로서 B-4를 이용한 것 이외에는 실시예 1-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.

<378> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 6510 cd/m²(평가 D), 균제도 U는 83 %(평가 A)이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 32° (평가 A), 가로 방향 47° (평가 A)이고, 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 4 참조).

<379> (실시예 1-5)

<380> 제2 광학 필름으로서 C-2를 이용한 것 이외에는 실시예 1-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.

<381> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 6740 cd/m²(평가 B), 균제도 U는 82 %(평가 A)이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 31° (평가 A), 가로 방향 45° (평가 A)이고, 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 4 참조).

<382> (실시예 1-6)

<383> 제2 광학 필름으로서 C-3을 이용한 것 이외에는 실시예 1-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.

<384> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 6720 cd/m²(평가 B), 균제도 U는 80 %(평가 A)이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 30° (평가 A), 가로 방향 44° (평가 A)이고, 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 4 참조).

<385> (실시예 1-7)

<386> 제2 광학 필름으로서 C-4를 이용한 것 이외에는 실시예 1-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.

<387> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 6505 d/m²(평가 D), 균제도 U는 80 %(평가 A)이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 34° (평가 A), 가로 방향 46° (평가 A)이고, 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 4 참조).

<388> (실시예 1-8)

<389> 제2 광학 필름으로서 C-1을 이용하고, 제1 광학 필름의 이방 확산성이 가장 큰 방향과, 광 확산 필름 (2)의 프리즘의 길이 방향이 수직(즉 $\theta=90^\circ$)이 되도록 배치한 것 이외에는, 실시예 1-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.

<390> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 6500 cd/m²(평가 D), 균제도 U는 75 %(평가 A)이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 48° (평가 A), 가로 방향 30° (평가 A)이고, 양호한 시야각 특성을 나타내었다.

<391> (실시예 1-9)

<392> 제1 광학 필름으로서 B-1을, 그의 이방 확산성이 가장 큰 방향과 도광체 (3)의 선상 홈의 길이 방향이 $\theta=5^\circ$ 가 되도록 설치한 것 이외에는, 실시예 1-1과 마찬가지로 면광원을 제조하였다.

<393> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 6780 cd/m²(평가 B), 균제도 U는 82 %(평가 A)이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 32° (평가 A), 가로 방향 45° (평가 A)이고, 양호한 시야각 특성을 나타내었다. (표 4 참조)

<394> (실시예 1-10)

<395> 제1 광학 필름으로서 B-1을, 그의 이방 확산성이 가장 큰 방향과 도광체 (3)의 선상 홈의 길이 방향이 $\theta=10^\circ$

가 되도록 설치한 것 이외에는, 실시예 1-1과 마찬가지로 면광원을 제조하였다.

- <396> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정할 바, 중심 휘도 6670 cd/m²(평가 C), 균제도 U는 81 %(평가 A)이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정할 바, 시야각은 세로 방향 33° (평가 A), 가로 방향 44° (평가 A)이고, 양호한 시야각 특성을 나타내었다. (표 4 참조)
- <397> (실시예 2)
- <398> 도광체 A-1을 선상 홈이 형성되어 있지 않은 면이 관찰자측이 되도록 설치하고, 대향하는 2개의 광 입사면에 CCFL을 각각 1개씩 배치하고, 그 주위에 반사경으로서 "루미러" E6SV(도레이(주) 제조)를 설치하였다. 도광체 (3)의 비관찰자측에 반사 시트 "루미러" E6SL(도레이(주) 제조)를 설치하였다. 도광체 (3)의 관찰자측에 제1 광학 필름으로서 B-1을, 그의 이방 확산성이 가장 큰 방향과 도광체 (3)의 선상 홈의 길이 방향이 평행(즉, $\theta=5^{\circ}$)해지도록 설치하였다. 광학 필름 B-1 위에 제2 광학 필름으로서 C-1을, 그의 프리즘 길이 방향과 광학 필름 B-1의 이방 확산성이 최대가 되는 방향이 평행(즉 $\theta=6^{\circ}$)해지도록 설치하여 면광원을 제조하였다. 또한, 제1 광학 필름, (2) 모두 요철면이 관찰자측이 되도록 설치하였다. 이 면광원에 전원 전압 12 V를 공급하여 CCFL을 점등시켰다.
- <399> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정할 바, 중심 휘도 7350 cd/m²(평가 A), 균제도 U는 82 %(평가 A)이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정할 바, 시야각은 세로 방향 30° (평가 A), 가로 방향 45° (평가 A)이고, 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 4 참조).
- <400> (실시예 3)
- <401> 도광체 A-3을 선상 홈이 형성되어 있지 않은 면이 관찰자측이 되도록 설치하고, 광 입사면에 평행하게 발광 다이오드(이하, LED로 함)를 49개 배치하고, 그 주위에 반사경으로서 "루미러" E6SV(도레이(주) 제조)를 설치하였다. 도광체 (3)의 비관찰자측에 반사 시트 "루미러" E6SL(도레이(주) 제조)를 설치하였다. 도광체 (3)의 관찰자측에 제1 광학 필름으로서 B-1을, 그의 이방 확산성이 가장 큰 방향과 도광체 (3)의 선상 홈의 길이 방향이 평행(즉, $\theta=5^{\circ}$)해지도록 배치하였다. 광학 필름 B-1 위에 제2 광학 필름으로서 C-1을, 그의 프리즘 길이 방향과 광학 필름 B-1의 이방 확산성이 최대가 되는 방향이 평행(즉, $\theta=6^{\circ}$)해지도록 설치하여 면광원을 제조하였다. 또한, 제1 광학 필름, (2) 모두 요철면이 관찰자측이 되도록 설치하였다. 이 면광원에 전원 전압 15 V를 공급하여 LED를 점등시켰다.
- <402> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정할 바, 중심 휘도 4320 cd/m²(평가 A), 균제도 U는 82 %(평가 A)이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정할 바, 시야각은 세로 방향 30° (평가 A), 가로 방향 46° (평가 A)이고, 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 4 참조).
- <403> (실시예 4-1)
- <404> 도광체 A-4를 선상 홈이 형성되어 있지 않은 면이 관찰자측이 되도록 설치하고, 광 입사면에 평행하게 LED를 3개 배치하고, 그 주위에 반사경으로서 "루미러" E6SV(도레이(주) 제조)를 설치하였다. 도광체 (3)의 비관찰자측에 반사 시트 "루미러" E6SL(도레이(주) 제조)를 설치하였다. 도광체 (3)의 관찰자측에 제1 광학 필름으로서 B-1을, 그의 이방 확산성이 가장 큰 방향과 도광체 (3)의 선상 홈의 방향이 평행(즉, $\theta=5^{\circ}$)해지도록 배치하였다. 광학 필름 B-1 위에 제2 광학 필름으로서 C-1을, 그의 프리즘 길이 방향과 광학 필름 B-1의 이방 확산성이 최대가 되는 방향이 평행(즉 $\theta=6^{\circ}$)해지도록 설치하여 면광원을 제조하였다. 또한, 제1 광학 필름, (2) 모두 요철면이 관찰자측이 되도록 설치하였다. 이 면광원에 전원 전압 3.3 V를 공급하여 LED를 점등시켰다.
- <405> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 9점 휘도(도 18(b) 참조)를 측정할 바, 중심 휘도 6470 cd/m²(평가 A), 균제도 U는 82 %(평가 A)이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정할 바, 시야각은 세로 방향 31° (평가 A), 가로 방향 45° (평가 A)이고, 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 5 참조).
- <406> (실시예 4-2 내지 4-10)
- <407> 실시예 4-1의 도광체 상에 실시예 1-2 내지 1-10과 동일한 필름을 중첩하여 면광원을 제조하였다. 이 면광원에

전원 전압 3.3 V를 공급하여 LED를 점등시켰다.

- <408> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 9점 휘도(도 18(b) 참조)를 측정한 바, 모두 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 모두 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 5 참조).
- <409> (실시예 5-1)
- <410> 도광체 A-5를 선상 홈이 형성되어 있지 않은 면이 관찰자측이 되도록 설치하고, 대향하는 2개의 광 입사면에 CCFL을 각각 2개씩 배치하고, 그 주위에 반사경으로서 "루미러" E6SV(도레이(주) 제조)를 설치하였다. 도광체 (3)의 비관찰자측에 반사 시트 "루미러" E6SL(도레이(주) 제조)를 설치하였다. 도광체 (3)의 관찰자측에 제1 광학 필름으로서 B-1을, 그의 이방 확산성이 가장 큰 방향과 도광체 (3)의 선상 홈의 방향이 평행(즉, $\Theta 5=0^\circ$)해지도록 설치하였다. 그 위에 제2 광학 필름으로서 B-6을 설치하여 면광원을 제조하였다. 또한, 제1 광학 필름, (2) 모두 요철면이 관찰자측이 되도록 설치하였다. 이 면광원에 전원 전압 12 V를 공급하여 CCFL을 점등시켰다.
- <411> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 5510 cd/m², 균제도 U는 82 %이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 39°, 가로 방향 41° 이고, 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 6 참조).
- <412> (실시예 5-2)
- <413> 제1 광학 필름으로서 B-2를 이용한 것 이외에는 실시예 5-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.
- <414> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18참조)를 측정한 바, 중심 휘도 5730 cd/m², 균제도 U는 81 %이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 38°, 가로 방향 40° 이고, 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 6 참조).
- <415> (실시예 5-3)
- <416> 제1 광학 필름으로서 B-3을 이용한 것 이외에는 실시예 5-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.
- <417> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 5440 cd/m², 균제도 U는 84 %이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 39°, 가로 방향 40° 이고, 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 6 참조).
- <418> (실시예 5-4)
- <419> 제1 광학 필름으로서 B-4를 이용한 것 이외에는 실시예 5-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.
- <420> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 5300 cd/m², 균제도 U는 82 %이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 40°, 가로 방향 43° 이고, 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 6 참조).
- <421> (실시예 5-5)
- <422> 제2 광학 필름으로서 B-7을 이용한 것 이외에는 실시예 5-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다. 또한, 광학 필름 B-7은, 그의 이방 확산성이 최대가 되는 방향과 광학 필름 B-1의 이방 확산성이 최대가 되는 방향이 수직(즉 $\Theta 6=0^\circ$)이 되도록 설치하였다.
- <423> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 5250 cd/m², 균제도 U는 85 %이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 도광판 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 40°, 가로 방향 42° 이고, 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 6 참조).
- <424> (실시예 5-6)

- <425> 제2 광학 필름으로서 B-8을 이용한 것 이외에는 실시예 5-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.
- <426> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 5370 cd/m², 균제도 U는 82 %이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 41° , 가로 방향 43° 이고, 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 6 참조).
- <427> (실시예 5-7)
- <428> 제2 광학 필름으로서 B-9를 이용한 것 이외에는 실시예 5-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.
- <429> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 5210 cd/m², 균제도 U는 83 %이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 42° , 가로 방향 44° 이고, 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 6 참조).
- <430> (실시예 5-8)
- <431> 제1 광학 필름으로서 B-1을, 그의 이방 확산성이 가장 큰 방향과 도광체 (3)의 선상 홈의 길이 방향이 $\theta=5^\circ$ 가 되도록 설치한 것 이외에는, 실시예 5-1과 마찬가지로 면광원을 제조하였다.
- <432> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 5470 cd/m², 균제도 U는 82 %이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 40° , 가로 방향 40° 이고, 양호한 시야각 특성을 나타내었다. (표 6 참조)
- <433> (실시예 5-9)
- <434> 제1 광학 필름으로서 B-1을, 그의 이방 확산성이 가장 큰 방향과 도광체 (3)의 선상 홈의 길이 방향이 $\theta=10^\circ$ 가 되도록 설치한 것 이외에는, 실시예 5-1과 마찬가지로 면광원을 제조하였다.
- <435> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 5350 cd/m², 균제도 U는 81 %이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 40° , 가로 방향 40° 이고, 양호한 시야각 특성을 나타내었다. (표 6 참조)
- <436> (실시예 6)
- <437> 도광체 A-6을 선상 홈이 형성되어 있지 않은 면이 관찰자측이 되도록 설치하고, 대향하는 2개의 광 입사면에 CCFL을 각각 1개씩 배치하고, 그 주위에 반사경으로서 "루미러" E6SV(도레이(주) 제조)를 설치하였다. 도광체 (3)의 비관찰자측에 반사 시트 "루미러" E6SL(도레이(주) 제조)를 설치하였다. 도광체 (3)의 관찰자측에 제1 광학 필름으로서 B-1을, 그의 이방 확산성이 가장 큰 방향과 도광체 (3)의 선상 홈의 길이 방향이 평행(즉, $\theta=5^\circ$)해지도록 배치하였다. 광학 필름 B-1 위에 제2 광학 필름으로서 B-6을 설치하여 면광원을 제조하였다. 또한, 제1 광학 필름, (2) 모두 요철면이 관찰자측이 되도록 설치하였다. 이 면광원에 전원 전압 12 V를 공급하여 CCFL을 점등시켰다.
- <438> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 5970 cd/m², 균제도 U는 82 %이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 도광체 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 39° , 가로 방향 41° 이고, 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 6 참조).
- <439> (실시예 7)
- <440> 도광체 A-7을 선상 홈이 형성되어 있지 않은 면이 관찰자측이 되도록 설치하고, 광 입사면과 평행하게 LED를 49 개 배치하고, 그 주위에 반사경으로서 "루미러" E6SV(도레이(주) 제조)를 설치하였다. 비관찰자측에 반사 시트 "루미러" E6SL(도레이(주) 제조)를 설치하였다. 도광체 (3)의 관찰자측에 제1 광학 필름으로서 B-1을, 그의 이방 확산성이 가장 큰 방향과 도광체 (3)의 선상 홈의 길이 방향이 평행(즉, $\theta=5^\circ$)해지도록 배치하였다. 광학 필름 B-1 위에 제2 광학 필름으로서 B-6을 설치하여 면광원을 제조하였다. 또한, 제1 광학 필름, (2) 모두 요철면이 관찰자측이 되도록 설치하였다. 이 면광원에 전원 전압 15 V를 공급하여 LED를 점등시켰다.
- <441> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 3450 cd/m², 균제도 U는 82 %이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측

정한 바, 시야각은 세로 방향 40° , 가로 방향 41° 이고, 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 6 참조).

- <442> (실시예 8)
- <443> 도광체 A-8을 선상 홈이 형성되어 있지 않은 면이 관찰자측이 되도록 설치하고, 광 입사면과 평행하게 LED를 3개 배치하고, 그 주위에 반사경으로서 "루미러" E6SV(도레이(주) 제조)를 설치하였다. 도광체 (3)의 비관찰자측에 반사 시트 "루미러" E6SL(도레이(주) 제조)를 설치하였다. 도광체 (3)의 관찰자측에 제1 광학 필름으로서 B-1을, 그의 이방 확산성이 가장 큰 방향과 도광체 (3)의 선상 홈의 길이 방향이 평행(즉, $\theta=0^\circ$)해지도록 배치하였다. 광학 필름 B-1 위에 제2 광학 필름으로서 B-6을 설치하여 면광원을 제조하였다. 또한, 제1 광학 필름, (2) 모두 요철면이 관찰자측이 되도록 설치하였다. 이 면광원에 전원 전압 3.3 V를 공급하여 LED를 점등시켰다.
- <444> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 9점 휘도(도 18(b) 참조)를 측정할 바, 중심 휘도 5340 cd/m², 균제도 U는 82 % 이고, 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정할 바, 시야각은 세로 방향 39° , 가로 방향 41° 이고, 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 7 참조).
- <445> (실시예 8-2 내지 8-9)
- <446> 실시예 8-1의 도광체 상에 실시예 5-2 내지 5-10과 동일한 필름을 중첩하여 면광원을 제조하였다. 이 면광원에 전원 전압 3.3 V를 공급하여 LED를 점등시켰다.
- <447> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 9점 휘도(도 18(b) 참조)를 측정할 바, 모두 중심 휘도, 균제도 U가 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정할 바, 모두 양호한 시야각 특성을 나타내는 것을 알 수 있다(표 7 참조).
- <448> (비교예 1-1)
- <449> 제1 광학 필름으로서 B-5를 이용한 것 이외에는 실시예 1-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.
- <450> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정할 바, 중심 휘도 6210 cd/m², 균제도 U는 81 %였다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정할 바, 시야각은 세로 방향 31° , 가로 방향 45° 이고, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있었다. (표 4 참조).
- <451> (비교예 1-2)
- <452> 광변향각 필름 (1)로서 B-6을 이용한 것 이외에는 실시예 1-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.
- <453> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정할 바, 중심 휘도 6170 cd/m²(평가 E), 균제도 U는 84 %(평가 A)였다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정할 바, 시야각은 세로 방향 32° (평가 A), 가로 방향 45° (평가 A)이고, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있었다. (표 4 참조).
- <454> (비교예 1-3)
- <455> 제1 광학 필름으로서 B-7을 이용한 것 이외에는 실시예 1-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.
- <456> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정할 바, 중심 휘도 5960 cd/m²(평가 E), 균제도 U는 85 %(평가 A)였다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정할 바, 시야각은 세로 방향 31° (평가 A), 가로 방향 46° (평가 A)이고, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있었다. (표 4 참조).
- <457> (비교예 1-4)
- <458> 제1 광학 필름으로서 B-1을, 그의 이방 확산성이 가장 큰 방향과 도광체의 선상 홈의 길이 방향이 수직(즉, $\theta=90^\circ$)이 되도록 배치한 것 이외에는, 실시예 1-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.
- <459> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정할 바, 중심 휘도 5680 cd/m²(평가 E), 균제도 U는 84 %(평가 A)였다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정할 바, 시야각은 세로 방향 32° (평가 A), 가로 방향 47° (평가 A)이고, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있

었다. (표 4 참조).

- <460> (비교예 1-5)
- <461> 제1 광학 필름으로서 B-2를, 그의 이방 확산성이 가장 큰 방향과 도광체의 선상 홈의 길이 방향이 수직(즉, $\theta = 90^\circ$)이 되도록 배치한 것 이외에는, 실시예 1-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.
- <462> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 6030 cd/m^2 (평가 E), 균제도 U는 83 %(평가 A)였다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 31° (평가 A), 가로 방향 46° (평가 A)이고, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있었다. (표 4 참조).
- <463> (비교예 1-6)
- <464> 제1 광학 필름으로서 B-3을, 그의 이방 확산성이 가장 큰 방향과 도광체의 선상 홈의 길이 방향이 수직(즉, $\theta = 90^\circ$)이 되도록 배치한 것 이외에는, 실시예 1-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.
- <465> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 5790 cd/m^2 (평가 E), 균제도 U는 85 %(평가 A)였다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 32° (평가 A), 가로 방향 47° (평가 A)이고, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있었다. (표 4 참조).
- <466> (비교예 1-7)
- <467> 제1 광학 필름으로서 B-1을, 그의 이방 확산성이 가장 큰 방향과 도광체 (3)의 선상 홈의 길이 방향이 $\theta = 20^\circ$ 가 되도록 설치한 것 이외에는, 실시예 1-1과 마찬가지로 면광원을 제조하였다.
- <468> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 6490 cd/m^2 (평가 E), 균제도 U는 80 %(평가 A)였다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 35° (평가 A), 가로 방향 42° (평가 A)이고, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있었다.
- <469> (비교예 2)
- <470> 제1 광학 필름으로서 B-5를 이용한 것 이외에는 실시예 2와 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.
- <471> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 6710 cd/m^2 (평가 E), 균제도 U는 84 %(평가 A)였다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 31° (평가 A), 가로 방향 46° (평가 A)이고, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있었다. (표 4 참조).
- <472> (비교예 3)
- <473> 제1 광학 필름으로서 B-5를 이용한 것 이외에는 실시예 3과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.
- <474> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 3790 cd/m^2 (평가 E), 균제도 U는 84 %(평가 A)였다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 31° (평가 A), 가로 방향 46° (평가 A)이고, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있었다. (표 4 참조).
- <475> (비교예 4-1)
- <476> 제1 광학 필름으로서 B-5를 이용한 것 이외에는 실시예 4와 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.
- <477> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 9점 휘도(도 18(b) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 5760 cd/m^2 (평가 E), 균제도 U는 84 %(평가 A)였다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 30° (평가 A), 가로 방향 45° (평가 A)이고, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있었다. (표 5 참조).
- <478> (비교예 4-2 내지 4-7)
- <479> 실시예 4-1의 도광체 상에 비교예 1-2 내지 1-7과 동일한 필름을 중첩하여 면광원을 제조하였다. 이 면광원에

전원 전압 3.3 V를 공급하여 LED를 점등시켰다.

- <480> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 9점 휘도(도 18(b) 참조), 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있었다. (표 5 참조).
- <481> (비교예 5-1)
- <482> 제1 광학 필름으로서 B-6을 이용한 것 이외에는 실시예 5-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.
- <483> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 5150 cd/m², 균제도 U는 85%였다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 42°, 가로 방향 45° 이고, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있었다. (표 6 참조)
- <484> (비교예 5-2)
- <485> 제1 광학 필름으로서 B-8, 제2 광학 필름으로서 B-8을 이용한 것 이외에는 실시예 5-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.
- <486> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 4100 cd/m², 균제도 U는 84%였다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 41°, 가로 방향 45° 이고, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있었다. (표 6 참조).
- <487> (비교예 5-3)
- <488> 제1 광학 필름으로서 B-9, 제2 광학 필름으로서 B-9를 이용한 것 이외에는 실시예 5-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.
- <489> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 4350 cd/m², 균제도 U는 84%였다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 42°, 가로 방향 45° 이고, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있었다. (표 6 참조).
- <490> (비교예 5-4)
- <491> 제1 광학 필름으로서 B-7을, 그의 이방 확산성이 가장 큰 방향과 도광체의 선상 홈의 길이 방향이 평행해지도록 배치한 것 이외에는, 실시예 5-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.
- <492> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 4110 cd/m², 균제도 U는 81%였다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 42°, 가로 방향 45° 이고, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있었다. (표 6 참조).
- <493> (비교예 5-5)
- <494> 제1 광학 필름으로서 B-1을, 그의 이방 확산성이 가장 큰 방향과 도광체의 선상 홈의 길이 방향이 수직(즉, $\theta = 90^\circ$)이 되도록 배치한 것 이외에는, 실시예 5-1과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.
- <495> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 3680 cd/m², 균제도 U는 78%였다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 43°, 가로 방향 45° 이고, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있었다. (표 6 참조)
- <496> (비교예 5-6)
- <497> 제1 광학 필름으로서 B-1을, 그의 이방 확산성이 가장 큰 방향과 도광체 (3)의 선상 홈의 길이 방향이 $\theta = 20^\circ$ 가 되도록 설치한 것 이외에는, 실시예 1-1과 마찬가지로 면광원을 제조하였다.
- <498> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 5170 cd/m², 균제도 U는 80%였다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 40°, 가로 방향 40° 이고, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있었다. (표 6 참조)
- <499> (비교예 6)
- <500> 제1 광학 필름으로서 B-6을 이용한 것 이외에는 실시예 6과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.
- <501> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 5510 cd/m², 균제도 U는 84%였다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 40°, 가로 방향 45° 이고,

양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있었다. (표 6 참조)

<502> (비교예 7)

<503> 제1 광학 필름으로서 B-6을 이용한 것 이외에는 실시예 7과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.

<504> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 25점 휘도(도 18(a) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 2790 cd/m², 균제도 U는 84 %였다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 42°, 가로 방향 45° 이고, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만, 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있었다. (표 6 참조)

<505> (비교예 8)

<506> 제1 광학 필름으로서 B-6을 이용한 것 이외에는 실시예 8과 동일하게 하여 면광원을 제조하였다.

<507> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 9점 휘도(도 18(b) 참조)를 측정한 바, 중심 휘도 4760 cd/m², 균제도 U는 84 %였다. 또한, 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 시야각은 세로 방향 42°, 가로 방향 45° 이고, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있었다. (표 7 참조)

<508> (비교예 8-2 내지 8-7)

<509> 실시예 8-1의 도광체 상에 비교예 8-2 내지 8-7과 동일한 필름을 중첩하여 면광원을 제조하였다. 이 면광원에 전원 전압 3.3 V를 공급하여 LED를 점등시켰다.

<510> 점등 10 분 후, 면광원 면내의 9점 휘도(도 18(b) 참조), 면광원 중앙부에서의 출사각 분포를 측정한 바, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있었다. (표 7 참조).

<511> 이상의 실시예, 비교예의 결과를, 하기 표 4 내지 7에 나타낸다. 각 표에는, 이용한 광원의 종류, 이용한 도광체의 종류, 제1 광학 필름의 종류와 선상 홈 방향과 제1 광학 필름의 최대 확산 방향의 관계, 제2 광학 필름의 종류와, 제1 광학 필름의 최대 확산 방향과 제2 광학 필름의 프리즘 길이 방향의 관계, 중심 휘도, 균제도, 시야각의 평가를 나타낸다.

표 4

실시예	광원	도광체	종류	제1 광학 필름 도광체 선상 홈 방향과 제1 광학 필름의 관계 최대 확산 방향의 관계	종류	제2 광학 필름 제1 광학 필름의 최대 확산 방향과 제2 광학 필름의 프리즘 길이 방향의 관계	중심 회도	균제도	시야각 (°)	
									확산 세로 방향	확산 가로 방향
실시예 1-1	CCFL상하4등	A-1	B-1	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	A	A	A	A
실시예 1-2	CCFL상하4등	A-1	B-2	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	A	A	A	A
실시예 1-3	CCFL상하4등	A-1	B-3	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	C	A	A	A
실시예 1-4	CCFL상하4등	A-1	B-4	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	D	A	A	A
실시예 1-5	CCFL상하4등	A-1	B-1	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	C-2	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	B	A	A	A
실시예 1-6	CCFL상하4등	A-1	B-1	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	C-3	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	B	A	A	A
실시예 1-7	CCFL상하4등	A-1	B-1	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	C-4	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	D	A	A	A
실시예 1-8	CCFL상하4등	A-1	B-1	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	C-1	수직 ($\theta 6=90^\circ$)	D	B	A	A
실시예 1-9	CCFL상하4등	A-1	B-1	$\theta 5=5^\circ$	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	B	A	A	A
실시예 1-10	CCFL상하4등	A-1	B-1	$\theta 5=10^\circ$	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	C	A	A	A
비교예 1-1	CCFL상하4등	A-1	B-5	—	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	E	A	A	A
비교예 1-2	CCFL상하4등	A-1	B-6	—	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	E	A	A	A
비교예 1-3	CCFL상하4등	A-1	B-7	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	E	A	A	A
비교예 1-4	CCFL상하4등	A-1	B-1	수직 ($\theta 5=90^\circ$)	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	E	A	A	A
비교예 1-5	CCFL상하4등	A-1	B-2	수직 ($\theta 5=90^\circ$)	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	E	A	A	A
비교예 1-6	CCFL상하4등	A-1	B-3	수직 ($\theta 5=90^\circ$)	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	E	A	A	A
비교예 1-7	CCFL상하4등	A-1	B-1	$\theta 5=20^\circ$	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	E	A	A	A
비교예 2	CCFL상하2등	A-2	B-1	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	E	A	A	A
비교예 3	LED 한축 49등	A-3	B-5	—	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	E	A	A	A
비교예 3	LED 한축 49등	A-3	B-5	—	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	E	A	A	A

표 4로부터, 17인치 의 도광체 A-1을 이용하고, 제2 광학 필름으로서 프리즘 시트를 이용한 본 발명의 구성의 실시예 1-1 내지 1-10은 모두 양호한 중심 회도, 균제도, 시야각 특성이 우수하다는 것을 알 수 있다. 또한, 이방 확산성이 작은 이방 확산 시트 B-7(D max/D min=1.6)을 이용한 비교예 1-3도, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 회도는 낮은 것을 알 수 있다. 또한, 등방 확산성 시트 B-6, B-6을 이용한 비교예 1-1, 1-2, 2, 3은 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 회도는 낮은 것을 알 수 있다. 또한, 이방 확산성 시트를 이용하여도, 도광체 선상 홈 방향과 제1 광학 필름의 최대 확산 방향의 관계가 수직인 비교예 1-4, 1-5, 1-6 및 평행이 아닌 비교예 1-7은 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 회도는 낮은 것을 알 수 있다.

<512>

<513>

표 5

실시예	광원	도광체	제1 광학 필름		제2 광학 필름		중심 휘도	균제도	시야각 (°)	
			종류	도광체 선상 홈 방향과 제1 광학 필름의 최대 확산 방향의 관계	종류	제1 광학 필름의 최대 확산 방향과 제2 광학 필름의 프리즘 길이 방향의 관계			좌면 세로 방향	좌면 가로 방향
실시예 4-1	LED상하3등	A-4	B-1	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	A	A	A	A
실시예 4-2	LED상하3등	A-4	B-2	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	A	A	A	A
실시예 4-3	LED상하3등	A-4	B-3	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	C	A	A	A
실시예 4-4	LED상하3등	A-4	B-4	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	D	A	A	A
실시예 4-5	LED상하3등	A-4	B-1	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	C-2	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	B	A	A	A
실시예 4-6	LED상하3등	A-4	B-1	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	C-3	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	B	A	A	A
실시예 4-7	LED상하3등	A-4	B-1	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	C-4	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	D	A	A	A
실시예 4-8	LED상하3등	A-4	B-1	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	C-1	수직 ($\theta 6=90^\circ$)	D	B	A	A
실시예 4-9	LED상하3등	A-4	B-1	$\theta 5=5^\circ$	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	C	A	A	A
실시예 4-10	LED상하3등	A-4	B-1	$\theta 5=10^\circ$	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	C	A	A	A
비교예 4-1	LED상하3등	A-4	B-5	—	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	E	A	A	A
비교예 4-2	LED상하3등	A-4	B-6	—	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	E	A	A	A
비교예 4-3	LED상하3등	A-4	B-7	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	E	A	A	A
비교예 4-4	LED상하3등	A-4	B-1	수직 ($\theta 5=90^\circ$)	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	E	A	A	A
비교예 4-5	LED상하3등	A-4	B-2	수직 ($\theta 5=90^\circ$)	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	E	A	A	A
비교예 4-6	LED상하3등	A-4	B-3	수직 ($\theta 5=90^\circ$)	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	E	A	A	A
비교예 4-7	LED상하3등	A-4	B-1	$\theta 5=20^\circ$	C-1	평행 ($\theta 6=0^\circ$)	E	A	A	A

표 5로부터, 작은 크기의 도광체 A-4를 이용하고, 제2 광학 필름으로서 프리즘 시트를 이용한 경우에도, 본 발명의 구성의 실시예 1-1 내지 1-10, 실시예 2, 3은 모두 양호한 중심 휘도, 균제도, 시야각 특성이 우수하다는 것을 알 수 있다. 특히, 제1 광학 필름의 최대 확산 방향과 제2 광학 필름의 프리즘 길이 방향의 관계가 직각이어도, 약간 중심 휘도가 떨어지지만(평가 D), 이용에 견딜 수 있는 것을 알 수 있다. 또한, 등방 확산성 시트 B-5, B-6을 이용한 비교예 4-1, 4-2는 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있다. 또한, 이방 확산성이 작은 이방 확산 시트 B-7(D max/D min=1.6)을 이용한 비교예 4-3도, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있다. 또한, 이방 확산성 시트를 이용하여도, 도광체 선상 홈 방향과 제1 광학 필름의 최대 확산 방향의 관계가 수직인 비교예 4-4, 4-5, 4-6 및 평행이 아닌 비교예 4-7은 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있다.

<514>
<515>

표 6

실시예	광원	도광체	제1 광학 필름		제2 광학 필름		중심 휘도	균제도	시야각 (°)	
			종류	도광체 선상 홈 방향과 제1 광학 필름의 관계 최대 확산 방향의 관계	종류	제1 광학 필름의 최대 확산 방향과 제2 광학 필름의 최대 확산 방향의 관계			세로 방향	가로 방향
실시예 5-1	CCFL 선하4등	A-5	B-1	평행($\theta 5=0^\circ$)	B-6	—	A	A	A	A
실시예 5-2	CCFL 선하4등	A-5	B-2	평행($\theta 5=0^\circ$)	B-6	—	A	A	A	A
실시예 5-3	CCFL 선하4등	A-5	B-3	평행($\theta 5=0^\circ$)	B-6	—	B	A	A	A
실시예 5-4	CCFL 선하4등	A-5	B-4	평행($\theta 5=0^\circ$)	B-6	—	C	A	A	A
실시예 5-5	CCFL 선하4등	A-5	B-1	평행($\theta 5=0^\circ$)	B-7	수직($\theta 7=90^\circ$)	D	A	A	A
실시예 5-6	CCFL 선하4등	A-5	B-1	평행($\theta 5=0^\circ$)	B-8	—	C	A	A	A
실시예 5-7	CCFL 선하4등	A-5	B-1	평행($\theta 5=0^\circ$)	B-9	—	D	A	A	A
실시예 5-8	CCFL 선하4등	A-5	B-1	$\theta 5=5^\circ$	B-6	—	B	A	A	A
실시예 5-9	CCFL 선하4등	A-5	B-1	$\theta 5=10^\circ$	B-6	—	C	A	A	A
비교예 5-1	CCFL 선하4등	A-5	B-6	—	B-6	—	E	A	A	A
비교예 5-2	CCFL 선하4등	A-5	B-8	—	B-8	—	E	A	A	A
비교예 5-3	CCFL 선하4등	A-5	B-9	—	B-9	—	E	A	A	A
비교예 5-4	CCFL 선하4등	A-5	B-7	평행($\theta 5=0^\circ$)	B-6	—	E	A	A	A
비교예 5-5	CCFL 선하4등	A-5	B-1	수직($\theta 5=90^\circ$)	B-6	—	E	B	A	A
비교예 5-6	CCFL 선하4등	A-5	B-1	수직($\theta 5=20^\circ$)	B-6	—	D	A	A	A
실시예 6	CCFL 선하4등	A-6	B-1	평행($\theta 5=0^\circ$)	B-6	—	A	A	A	A
비교예 6	CCFL 선하4등	A-6	B-6	—	B-6	—	E	A	A	A
실시예 7	LED 한쪽49등	A-7	B-1	평행($\theta 5=0^\circ$)	B-6	—	E	A	A	A
비교예 7	LED 한쪽49등	A-7	B-6	—	B-6	—	E	A	A	A

표 6으로부터, 제2 광학 필름으로서 확산 시트를 이용한 경우에도, 본 발명의 구성의 실시예 5-1 내지 5-9, 실시예 6, 7은 모두 양호한 중심 휘도, 균제도, 시야각 특성이 우수하다는 것을 알 수 있다. 또한, 등방 확산성 시트 B-6, B-8, B-9를 이용한 비교예 5-1, 5-2, 5-3, 비교예 6, 7은 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있다. 또한, 이방 확산성이 작은 이방 확산 시트 B-7(D max/D min=1.6)을 이용한 비교예 5-4도, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있다. 또한, 이방 확산성 시트를 이용하여도, 도광체 선상 홈 방향과 제1 광학 필름의 최대 확산 방향의 관계가, 수직인 비교예 5-5 및 평행이 아닌 비교예 5-6은 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있다.

<516>

<517>

표 7

실시예	광원	도광체	제1 광학 필름		제2 광학 필름		중심 휘도	균제도	시야각 (°)	
			종류	도광체 선상 홈 방향과 제1 광학 필름의 최대 확산 방향의 관계	종류	제1 광학 필름의 최대 확산 방향과 제2 광학 필름의 최대 확산 방향의 관계			화면 세로 방향	화면 가로 방향
실시예 8-1	LED 상하 3등	A-8	B-1	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	B-6	—	A	A	A	A
실시예 8-2	LED 상하 3등	A-8	B-2	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	B-6	—	A	A	A	A
실시예 8-3	LED 상하 3등	A-8	B-3	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	B-6	—	B	A	A	A
실시예 8-4	LED 상하 3등	A-8	B-4	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	B-6	—	C	A	A	A
실시예 8-5	LED 상하 3등	A-8	B-1	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	B-7	수직 ($\theta 7=90^\circ$)	D	A	A	A
실시예 8-6	LED 상하 3등	A-8	B-1	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	B-8	—	C	A	A	A
실시예 8-7	LED 상하 3등	A-8	B-1	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	B-9	—	D	A	A	A
실시예 8-8	LED 상하 3등	A-8	B-1	평행 ($\theta 5=5^\circ$)	B-6	—	B	A	A	A
실시예 8-9	LED 상하 3등	A-8	B-1	평행 ($\theta 5=10^\circ$)	B-6	—	C	A	A	A
비교예 8-1	LED 상하 3등	A-8	B-6	—	B-6	—	E	A	A	A
비교예 8-2	LED 상하 3등	A-8	B-8	—	B-8	—	E	A	A	A
비교예 8-3	LED 상하 3등	A-8	B-9	—	B-9	—	E	A	A	A
비교예 8-4	LED 상하 3등	A-8	B-7	평행 ($\theta 5=0^\circ$)	B-6	—	E	A	A	A
비교예 8-5	LED 상하 3등	A-8	B-1	수직 ($\theta 5=90^\circ$)	B-6	—	E	B	A	A
비교예 8-6	LED 상하 3등	A-8	B-1	평행 ($\theta 5=20^\circ$)	B-6	—	D	A	A	A

표 7로부터, 작은 크기의 도광체를 이용하고, 제2 광학 필름으로서 확산 시트를 이용한 경우에도, 본 발명의 구성의 실시예 8-1 내지 8-9는, 모두 양호한 중심 휘도, 균제도, 시야각 특성이 우수하다는 것을 알 수 있다. 또한, 등방 확산성 시트 B-6, B-8, B-9를 이용한 비교예 8-1, 8-2, 8-3은 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있다. 또한, 이방 확산성이 작은 이방 확산 시트 B-7(D max/D min=1.6)을 이용한 비교예 8-4도, 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있다. 또한, 이방 확산성 시트를 이용하여도, 도광체 선상 홈 방향과 제1 광학 필름의 최대 확산 방향의 관계가 수직인 비교예 8-5 및 평행이 아닌 비교예 8-6은 양호한 균제도 U, 시야각 특성이 얻어졌지만 중심 휘도는 낮은 것을 알 수 있다.

산업상 이용 가능성

본 발명의 면광원은 광 이용 효율이 우수하고 고휘도이며 광 시야각 시야의 관점에서 종래의 면광원과 비교하여 우수하고, 액정 표시 소자를 배면에서 조사하는 용도에 바람직하게 사용할 수 있다. 또한, 본 발명의 면광원을 이용하면, 고휘도이고 선명한 액정 표시 장치로 하는 것이 가능해진다. 그 용도로는 예를 들면, 휴대 전화, 전자수첩, 노트북 PC, 모니터, TV 등을 들 수 있다.

도면의 간단한 설명

[도 1] 도 1은 본 발명의 면광원을 구성하는 각 부재의 상대적인 위치 관계를 나타내는 분해 사시도의

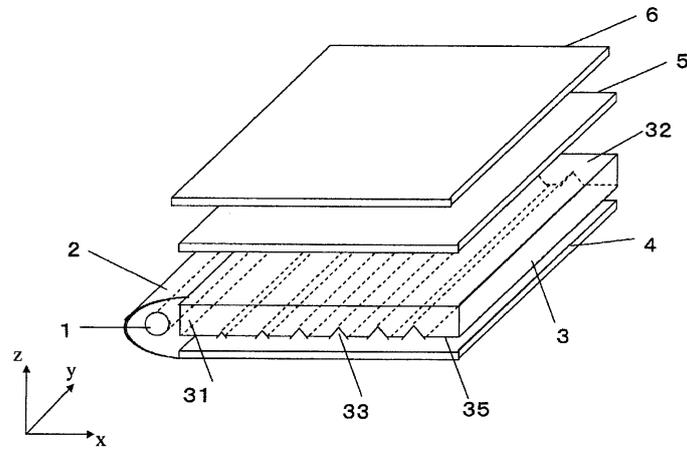
일례이다.

- <46> [도 2] 도 2는, 도광체 (3)의 2개 이상의 측면면에 광원을 배치한 예를 도시하는 도면이다.
- <47> [도 3] 도 3은, 본 발명의 면광원에 있어서의 도광체 (3)을, 광 출사면 (32)측에서 관찰했을 때의 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 바람직한 배열의 양태를 예시하는 것이다.
- <48> [도 4] 도 4는, 본 발명의 면광원에 있어서의 도광체 (3)을, 광 출사면 (32)측에서 보았을 때의 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 바람직한 배열의 양태를 예시하는 것이다.
- <49> [도 5] 도 5는, 본 발명의 면광원에 있어서의 대략 평행인 선상 홈 또는 선상 돌기를 설명하는 도면이다.
- <50> [도 6] 도 6은, 본 발명의 면광원에 있어서의 도광체 (3)에 형성하는 선상 홈 (33)의 길이 방향에 수직인 단면도를 예시하는 것이다.
- <51> [도 7]도 7은, 본 발명의 면광원에 있어서의 도광체 (3)에 형성하는 선상 돌기 (34)의 길이 방향에 수직인 단면도를 예시하는 것이다.
- <52> [도 8] 도 8은 반가폭의 정의를 설명하는 도면이다.
- <53> [도 9] 도 9는, 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 길이 방향과, 제1 광학 필름 (5)의 이방 확산성이 최대가 되는 방향과 이루는 각을 설명하는 도면이다.
- <54> [도 10] 도 10은, 본 발명의 면광원에 있어서의 제1 광학 필름의 바람직한 형태를 나타내는 사시도이다.
- <55> [도 11] 도 11은, 본 발명의 면광원에 있어서의 제2 광학 필름이 프리즘 시트인 경우의 바람직한 형태를 나타내는 사시도이다.
- <56> [도 12] 도 12는, 프리즘의 길이 방향과, 제1 광학 필름 (5)의 이방 확산성이 최대가 되는 방향과 이루는 각을 설명하는 도면이다.
- <57> [도 13] 도 13은, 본 발명의 면광원에 있어서의 제2 광학 필름이 등방 확산 시트인 경우의 바람직한 형태를 나타내는 사시도이다.
- <58> [도 14] 도 14는, 프리즘 시트의 광선 투과 특성을 설명하는 모식도이다.
- <59> [도 15] 도 15는, 도광체 내를 전파하여, 출사하는 광을 모식적으로 설명하는 도면이다.
- <60> [도 16] 도 16은, 본 발명의 면광원이 도 2(a)의 형태에 있는 경우에, 도광체 (3)의 광 출사면 (32)의 중앙부로부터의 출사각 분포를 나타내는 일례이다.
- <61> [도 17] 도 17은, 본 발명의 면광원이 도 2(a)의 형태에 있는 경우에, 도광체 (3) 상에 제2 광학 필름을 설치한 경우의 면광원 중앙부로부터의 출사각 분포를 나타내는 일례이다.
- <62> [도 18] 도 18은, 실시예, 비교예에 있어서, 면광원의 휘도의 측정점을 나타내는 모식도이다.
- <63> [도 19] 도 19는, 실시예, 비교예에 있어서 제조된 제1 광학 필름의 형태를 모식적으로 나타내는 사시도이다.
- <64> [도 20] 도 20은, 실시예, 비교예에 있어서 제조된 제1 광학 필름의 형태를 모식적으로 나타내는 사시도이다.
- <65> [도 21] 도 21은, 실시예, 비교예에 있어서 제조된 제1 광학 필름의 형태를 모식적으로 나타내는 사시도이다.
- <66> <도면에 주요 부분에 대한 부호의 간단한 설명>
- <67> 1: 광원
- <68> 2: 반사경
- <69> 3: 도광체
- <70> 4: 반사 시트
- <71> 5: 제1 광학 필름

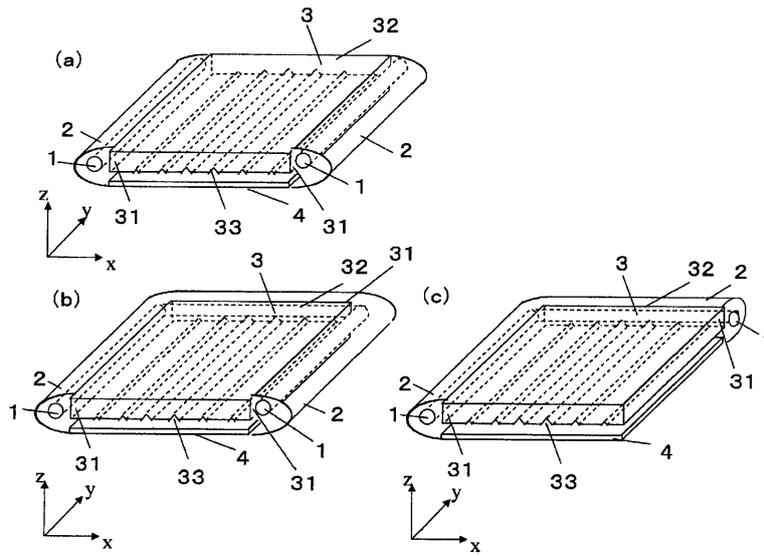
- <72> 6: 제2 광학 필름
- <73> 31: 도광체 (3)의 광 입사면
- <74> 32: 도광체 (3)의 광 출사면
- <75> 33: 선상 홈
- <76> 34: 선상 돌기
- <77> 35: 도광체 (3)의 광 비출사면
- <78> 101: 휘도 측정점
- <79> H1: 선상 홈 (33)의 깊이
- <80> H2: 선상 돌기 (34)의 높이
- <81> $\theta 1$: 선상 홈 (33)의 광원 (1)측의 경사면과, 광원에 수직인 직선이 이루는 각
- <82> $\theta 2$: 선상 돌기 (34)의 광원 (1)에 대항하는 경사면과, 광원에 수직인 직선이 이루는 각
- <83> $\theta 3$: 프리즘 시트의 꼭지각
- <84> $\theta 4$: 인접하는 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 길이 방향의 연장선이 이루는 각
- <85> $\theta 5$: 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 길이 방향 ($d1$)과, 제1 광학 필름 (5)의 이방 확산성이 최대가 되는 방향 ($d2$)가 이루는 각
- <86> $\theta 6$: 프리즘의 길이 방향 ($d3$)과, 제1 광학 필름 (5)의 이방 확산성이 최대가 되는 방향 ($d2$)가 이루는 각
- <87> θi : 입사각
- <88> θo : 출사각
- <89> $d1$: 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)의 길이 방향
- <90> $d2$: 이방 확산성이 최대가 되는 방향
- <91> $d3$: 프리즘의 길이 방향
- <92> $\lambda i1$: 프리즘 시트에 법선 방향으로부터 입사하는 광
- <93> $\lambda i2$: 프리즘 시트에 최적인 입사광
- <94> $\lambda i3$: 프리즘 시트에 큰 입사각으로 입사하는 광
- <95> $\lambda p1$: 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)에 도광체 (3)면과 대략 평행하게 충돌하는 광
- <96> $\lambda p2$: 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)에 도광체 (3)의 광 출사면 (32)측에서 충돌하는 광
- <97> $\lambda p3$: 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)에 도광체 (3)의 광 출사면 (32)와 반대의 면측에서 충돌하는 광
- <98> $\lambda o1$: 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)에 도광체 (3)면과 대략 평행하게 충돌하고, 도광체 (3) 밖으로 출사하는 광
- <99> $\lambda o2$: 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)에 도광체 (3)의 광 출사면 (32)측에서 충돌하고, 도광체 (3) 밖으로 출사하는 광
- <100> $\lambda o3$: 선상 홈 (33) 또는 선상 돌기 (34)에 도광체 (3)의 광 출사면 (32)와 반대의 면측에서 충돌하고, 도광체 (3) 밖으로 출사하는 광
- <101> FL1: 제1 광학 필름의 두께
- <102> FL2: 제2 광학 필름의 두께

도면

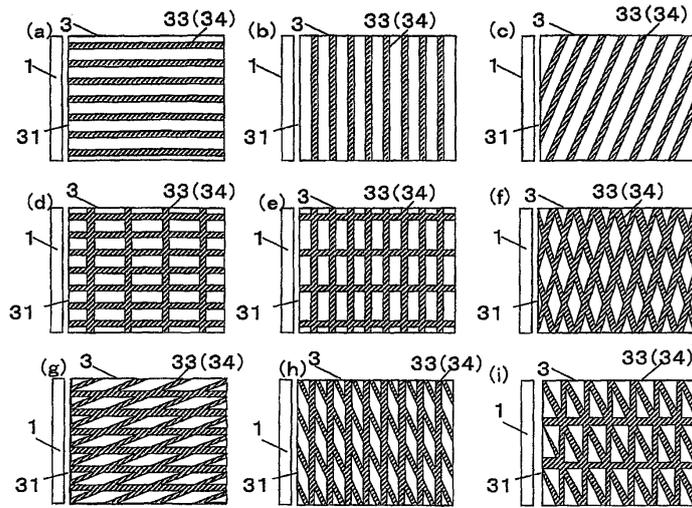
도면1



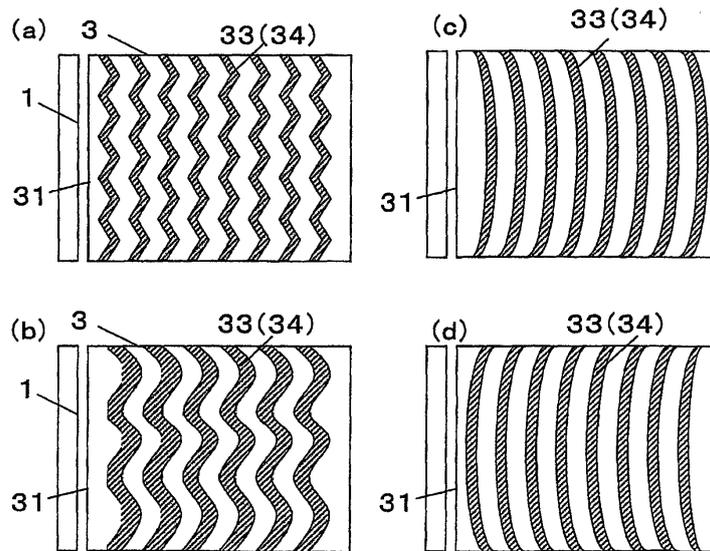
도면2



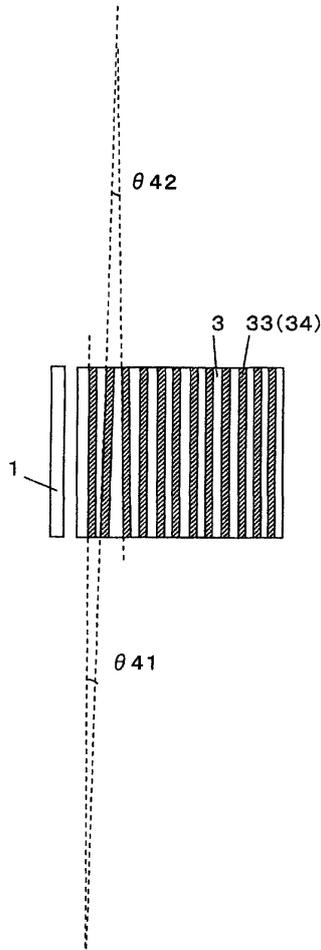
도면3



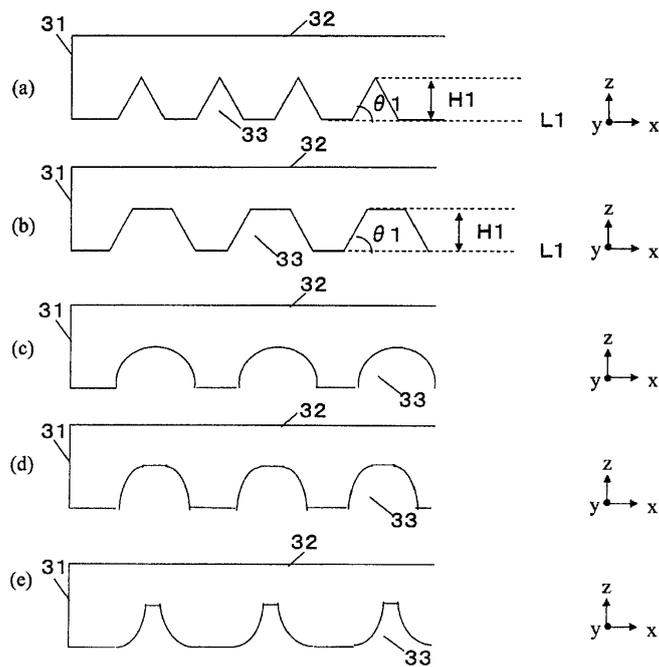
도면4



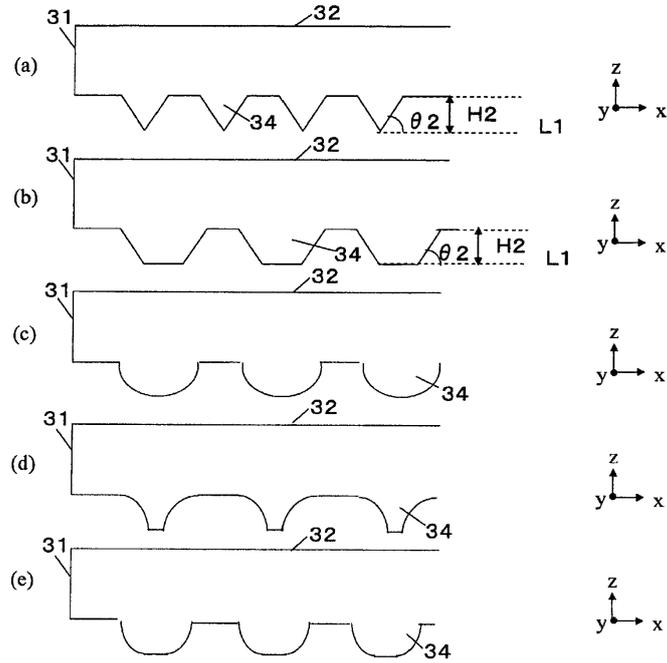
도면5



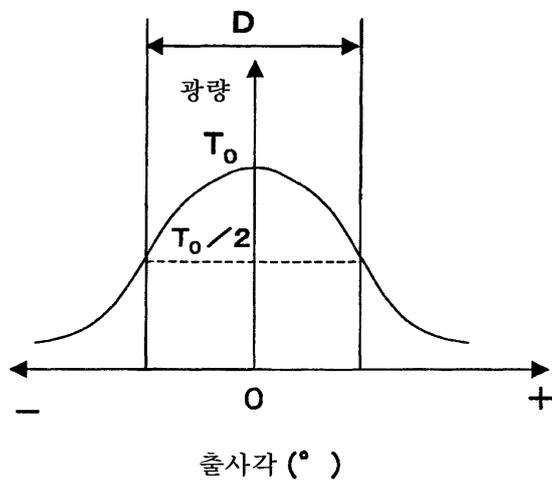
도면6



도면7

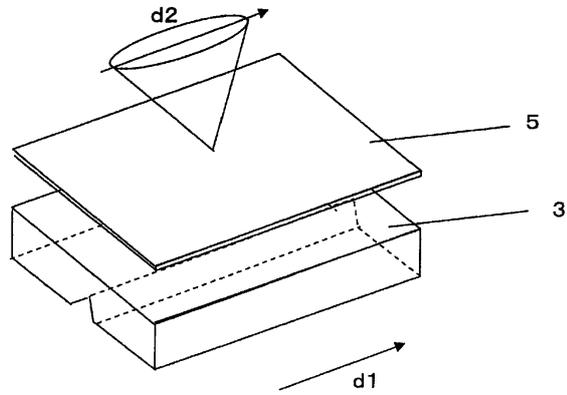


도면8

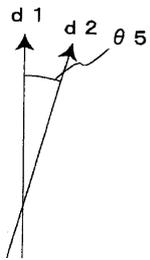


도면9

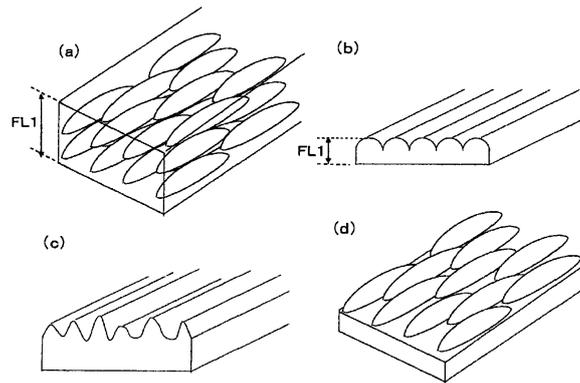
(a)



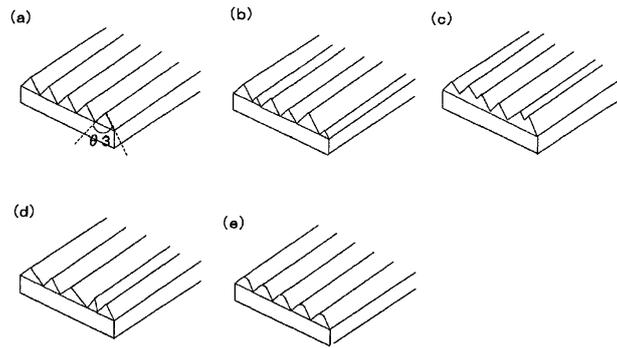
(b)



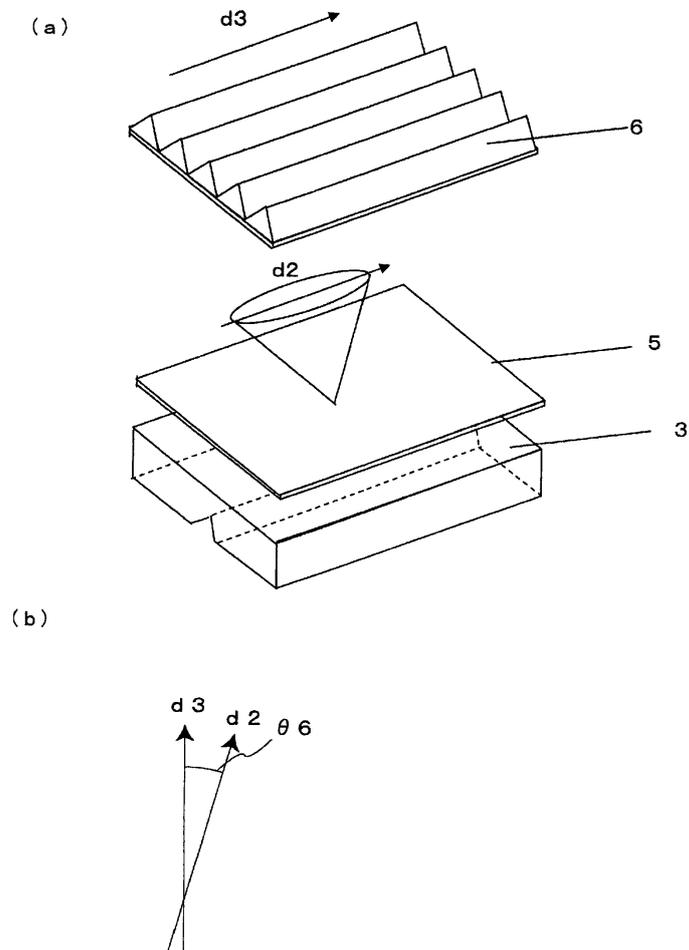
도면10



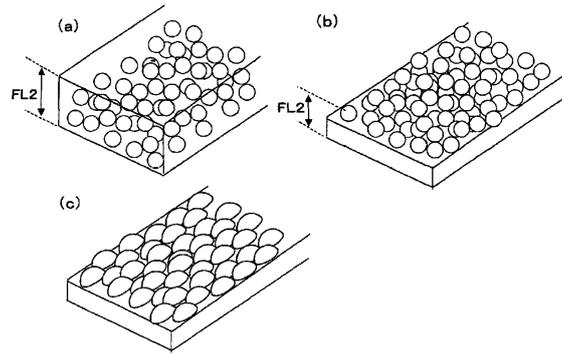
도면11



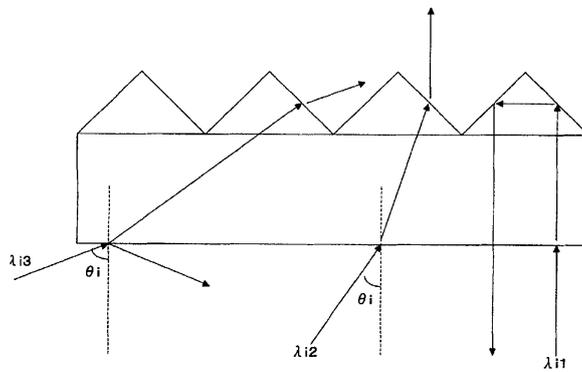
도면12



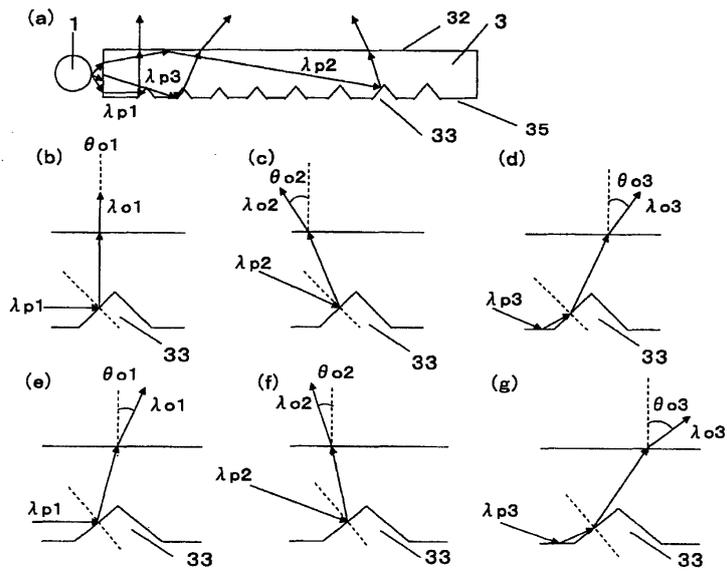
도면13



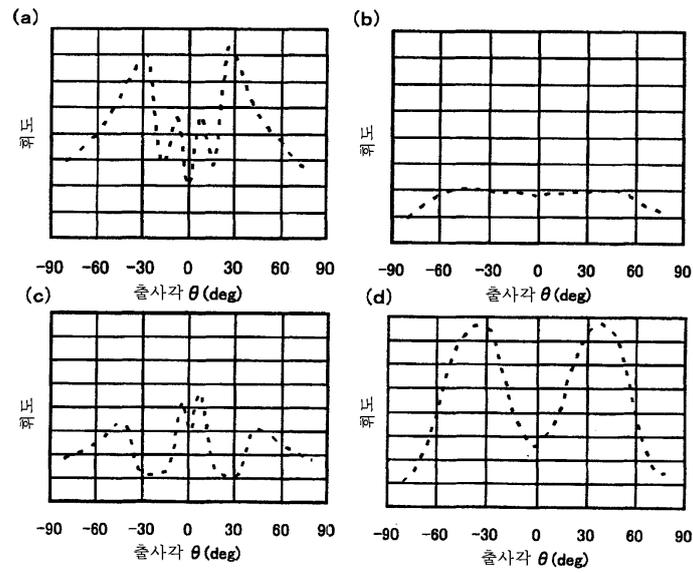
도면14



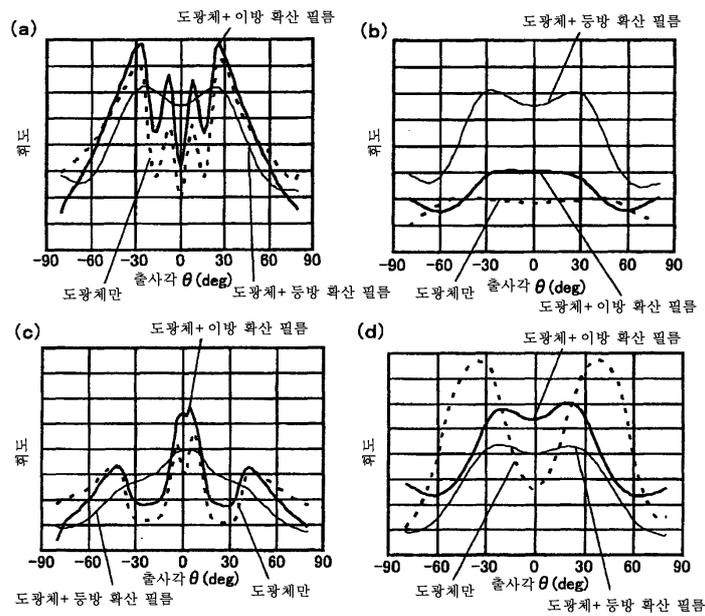
도면15



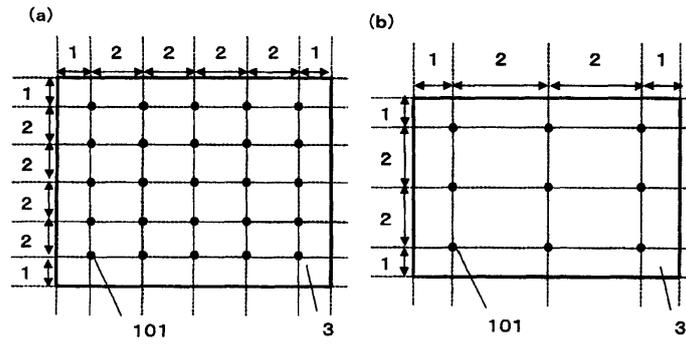
도면16



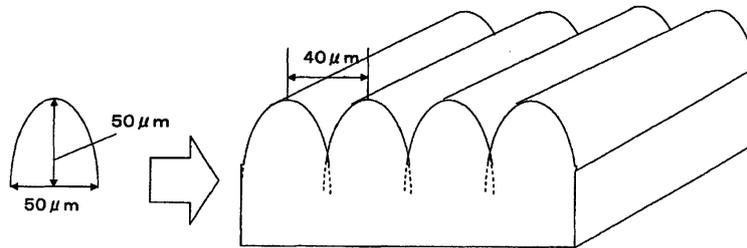
도면17



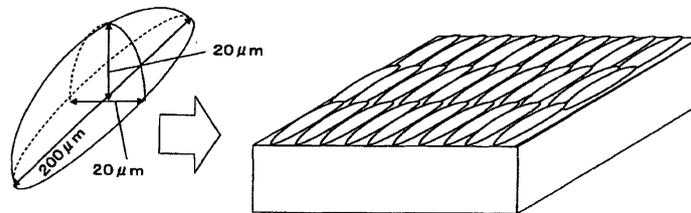
도면18



도면19



도면20



도면21

