

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0000503
(43) 공개일자 2011년01월03일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0058749

(22) 출원일자 2010년06월21일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2009-153019 2009년06월26일 일본(JP)

(뒷면에 계속)

(71) 출원인

소니 주식회사

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1

(72) 발명자

신카이 쇼고

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사
사내

오오타 에이지

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사
사내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김학수, 문경진

전체 청구항 수 : 총 17 항

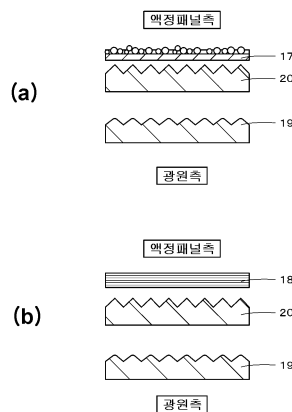
(54) 백라이트 및 액정 표시 장치

(57) 요약

정면 휘도 얼룩{斑; unevenness}, 및 비스듬한{斜; oblique; 기울기} 휘도 얼룩을 억제할 수 있고, 또한 스테르도의 시인{視認; visibility}을 억제할 수 있는 백라이트를 제공한다.

백라이트는, 광을 출사{出射; emit}하는 선모양{線狀} 광원과, 선모양 광원으로부터 출사된 광이 입사{入射}하는 입사면 및, 그 입사면으로부터 입사한 광을 출사하는 출사면을 가지는 적층체를 구비한다. 적층체는, 서로 이웃{隣合}해서 배치된 부형{賦形; shaped} 확산판 및, 프리즘 시트를 구비한다. 부형 확산판 및, 프리즘 시트는, 입사면으로부터 출사면을 향해서 이 순서{順序}로 적층된다. 부형 확산판은, 선모양 광원으로부터 출사된 광이 입사하는 입사면 및, 그 입사면으로부터 입사한 광을 프리즘 시트를 향해서 출사하는 출사면을 가지고, 출사면에는, 꼭대기부{頂部; summit}에 곡률 R이 부여{付與}된 삼각기둥 모양을 가지는 복수의 볼록부{凸部}가 반복{繰返} 배치된다. 볼록부의 밑각{底角; base angle}은, 38도 이상 42도 이하이며, 볼록부의 꼭대기부에 부여된 곡률 R과, 볼록부의 피치 Cp와의 비율{比率; ratio} R/Cp는, $0.0014 < R/Cp < 0.43$ 의 관계를 충족{滿}시킨다.

대표도 - 도8



(72) 발명자

쿠도 야스유키

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

하리마 타츠야

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

하야시 사오리

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

(30) 우선권주장

JP-P-2009-159358 2009년07월03일 일본(JP)

JP-P-2010-048406 2010년03월04일 일본(JP)

특허청구의 범위

청구항 1

광원과,

상기 광원으로부터 출사{出射; emit}된 광이 입사{入射}하는 입사면 및, 그 입사면으로부터 입사한 광을 출사하는 출사면을 가지는 적층체

를 구비하고,

상기 적층체는, 서로 이웃{隣合}해서 배치된 부형{賦形; shaped} 확산판 및, 프리즘 시트를 구비하고,

상기 부형 확산판 및, 상기 프리즘 시트는, 상기 입사면으로부터 상기 출사면을 향해서 이 순서로 적층되고,

상기 부형 확산판은, 상기 광원으로부터 출사된 광이 입사하는 입사면 및, 그 입사면으로부터 입사한 광을 상기 프리즘 시트를 향해서 출사하는 출사면을 가지고,

상기 출사면에는, 꼭대기부{頂部}에 곡률 R이 부여된 삼각기둥 모양을 가지는 복수의 볼록부{凸部}가 반복 배치되고,

상기 볼록부의 밑각{底角}은, 38도 이상 42도 이하이며,

상기 볼록부의 꼭대기부에 부여된 곡률 R과, 상기 볼록부의 피치 Cp와의 비율 R/Cp는, $0.0014 < R/Cp < 0.43$ 의 관계를 충족시키는 백라이트.

청구항 2

광원과,

상기 광원으로부터 출사된 광이 입사하는 입사면 및, 그 입사면으로부터 입사한 광을 출사하는 출사면을 가지는 적층체

를 구비하고,

상기 적층체는, 서로 이웃해서 배치된 부형 확산판 및, 프리즘 시트를 구비하고,

상기 부형 확산판 및, 상기 프리즘 시트는, 상기 입사면으로부터 상기 출사면을 향해서 이 순서로 적층되고,

상기 부형 확산판은, 상기 광원으로부터 출사된 광이 입사하는 입사면 및, 그 입사면으로부터 입사한 광을 상기 프리즘 시트를 향해서 출사하는 출사면을 가지고,

상기 출사면에는, 꼭대기부 혹은 밑부{底部}, 또는 그 양쪽에 곡률 R이 부여된 삼각기둥 모양을 가지는 복수의 볼록부가 반복 배치되고,

상기 볼록부의 사면{斜面} 각도는, 38도 이상 42도 이하이며,

상기 볼록부의 꼭대기부 혹은 밑부, 또는 그 양쪽에 부여된 곡률 R과, 상기 볼록부의 피치 Cp와의 비율 R/Cp는, $0.0014 < R/Cp < 0.43$ 의 관계를 충족시키는 백라이트.

(단, 상기 볼록부의 꼭대기부와 밑부의 양쪽에 곡률이 부여되어 있는 경우는, 꼭대기부의 곡률을 R1로 하고 밑부의 곡률을 R2로 하며, $R=R1+R2$ 로 하는 것으로 한다.)

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 부형 확산판은, 확산제를 더 함유하고, 상기 부형 확산판의 기체{基體; base body} 부분의 전광선{全光線} 투과율(JIS K 7361)은, 82.1% 이상 88.7% 이하의 범위내인 백라이트.

청구항 4

제1항 내지 제3항중 어느 한항에 있어서,

상기 블록부의 밑각 또는 사면 각도는, 39도 이상 42도 이하인 백라이트.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 부형 확산판은, 확산제를 더 함유하고, 상기 부형 확산판의 기체 부분의 전광선 투과율(JIS K 7361)은, 82.1% 이상 87.5% 이하의 범위내인 백라이트.

청구항 6

제1항, 제2항 및 제5항중 어느 한항에 있어서,

상기 블록부의 밑각 또는 사면 각도는, 39도 이상 40도 이하이며,

상기 R/Cp는, $0.0014 < R/Cp < 0.14$ 의 관계를 충족시키는 백라이트.

청구항 7

제1항, 제2항 및 제5항중 어느 한항에 있어서,

상기 블록부의 밑각 또는 사면 각도는, 40도 이상 42도 이하이며,

상기 R/Cp는, $0.0014 < R/Cp < 0.28$ 의 관계를 충족시키는 백라이트.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 부형 확산판은, 확산제를 더 함유하고, 상기 부형 확산판의 기체 부분의 전광선 투과율(JIS K 7361)은, 84.5% 이상 88.7% 이하의 범위내인 백라이트.

청구항 9

제1항, 제2항 및 제8항중 어느 한항에 있어서,

상기 블록부의 밑각 또는 사면 각도는, 39도 이상 41도 이하이며,

상기 R/Cp는, $0.14 < R/Cp < 0.43$ 의 관계를 충족시키는 백라이트.

청구항 10

제1항, 제2항 및 제8항중 어느 한항에 있어서,

상기 블록부의 밑각 또는 사면 각도는, 41도 이상 42도 이하이며,

상기 R/Cp는, $0.28 < R/Cp < 0.43$ 의 관계를 충족시키는 백라이트.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 부형 확산판은, 확산제를 더 함유하고, 상기 부형 확산판의 기체 부분의 전광선 투과율(JIS K 7361)은, 84.5% 이상 87.5% 이하의 범위내이며,

상기 블록부의 밑각 또는 사면 각도는, 39도 이상 41도 이하인 백라이트.

청구항 12

광원과,

상기 광원으로부터 출사된 광이 입사하는 입사면 및, 그 입사면으로부터 입사한 광을 출사하는 출사면을 가지는 적층체

를 구비하고,

상기 적층체는, 서로 이웃해서 배치된 부형 확산판 및, 프리즘 시트를 구비하고,

상기 부형 확산판 및, 상기 프리즘 시트는, 상기 입사면으로부터 상기 출사면을 향해서 이 순서로 적층되고,

상기 프리즘 시트의 프리즘 밑각은, 30도 이상 42.5도 이하이며,

상기 부형 확산판은, 상기 광원으로부터 출사된 광이 입사하는 입사면 및, 그 입사면으로부터 입사한 광을 상기 프리즘 시트를 향해서 출사하는 출사면을 가지고,

상기 출사면에는, 꼭대기부에 곡률 R이 부여된 삼각기둥 모양을 가지는 복수의 볼록부가 반복 배치되고,

상기 볼록부의 밑각은, 38도 이상 42도 이하이며,

상기 볼록부의 꼭대기부에 부여된 곡률 R과, 상기 볼록부의 피치 Cp와의 비율 R/Cp는, $0.0014 < R/Cp < 0.43$ 의 관계를 충족시키는 백라이트.

청구항 13

광원과,

상기 광원으로부터 출사된 광이 입사하는 입사면 및, 그 입사면으로부터 입사한 광을 출사하는 출사면을 가지는 적층체

를 구비하고,

상기 적층체는, 서로 이웃해서 배치된 부형 확산판 및, 프리즘 시트를 구비하고,

상기 부형 확산판 및, 상기 프리즘 시트는, 상기 입사면으로부터 상기 출사면을 향해서 이 순서로 적층되고,

상기 프리즘 시트의 프리즘 사면 각도는, 30도 이상 42.5도 이하이며,

상기 부형 확산판은, 상기 광원으로부터 출사된 광이 입사하는 입사면 및, 그 입사면으로부터 입사한 광을 상기 프리즘 시트를 향해서 출사하는 출사면을 가지고,

상기 출사면에는, 꼭대기부 또는 밑부, 또는 그 양쪽에 곡률 R이 부여된 삼각기둥 모양을 가지는 복수의 볼록부가 반복 배치되고,

상기 볼록부의 사면 각도는, 38도 이상 42도 이하이며,

상기 볼록부의 꼭대기부 또는 밑부, 또는 그 양쪽에 부여된 곡률 R과, 상기 볼록부의 피치 Cp와의 비율 R/Cp는, $0.0014 < R/Cp < 0.43$ 의 관계를 충족시키는 백라이트.

(단, 상기 볼록부의 꼭대기부와 밑부의 양쪽에 곡률이 부여되어 있는 경우는, 꼭대기부의 곡률을 R1로 하고 밑부의 곡률을 R2로 하며, $R=R1+R2$ 로 하는 것으로 한다.)

청구항 14

제1항 내지 제13항중 어느 한항에 있어서,

상기 적층체는, 확산 시트를 더 구비하고,

상기 부형 확산판, 상기 프리즘 시트 및, 상기 확산 시트가, 상기 입사면으로부터 상기 출사면을 향해서 이 순서로 적층되는 백라이트.

청구항 15

제1항 내지 제13항중 어느 한항에 있어서,

상기 적층체는, 확산층을 포함하는 반사성 편광자를 더 구비하고,

상기 부형 확산판, 상기 프리즘 시트 및, 상기 확산층을 포함하는 반사성 편광자가, 상기 입사면으로부터 상기 출사면을 향해서 이 순서로 적층되는 백라이트.

청구항 16

제1항 내지 제15항중 어느 한항에 있어서,
상기 부형 확산판의 입사면에는, 랜덤한 요철{凹凸}이 형성되어 있는 백라이트.

청구항 17

제1항 내지 제16항중 어느 한항에 기재된 백라이트를 구비하는 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 백라이트 및, 그것을 구비하는 액정 표시 장치에 관한 것이다. 자세하게는, 휘도 얼룩{斑; unevenness}을 억제할 수 있는 백라이트에 관한 것이다. 또, 본 발명은, 확산제를 포함하는 확산판 및, 그것을 구비하는 백라이트 및 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정 표시 장치는 자발광형{自發光型; emissive}의 표시 장치가 아니기 때문에, 그의 배후에 백라이트가 배치되어 있다. 백라이트 방식은, 예지 라이트형 및 직하형{直下型}의 2종류로 크게 나눌 수 있지만, 고휘도가 요구되는 대형의 액정 TV 등에서는 직하형의 백라이트가 널리 이용되고 있다.

[0003] 종래의 직하형 백라이트에서는, 광원과 액정 패널 사이에, 복수 장{枚}의 광학 시트가 적층된 시트 적층체가 배치되어 있다. 이 시트 적층체의 구성으로서는, 도 1의 (a)~도 1의 (c)에 도시하는 바와 같이, 이하에 나타내는 3개의 구성이 일반적으로 채용되고 있다.

[0004] 구성(1)(도 1의 (a) 참조):

[0005] (광원측) 부형{賦形; shaped} 확산판(101)/확산 시트(102)/프리즘 시트(103)/확산 시트(102)(액정 패널측)

[0006] 구성(2)(도 1의 (b) 참조):

[0007] (광원측) 부형 확산판(101)/확산 시트(102)/프리즘 시트(103)/반사성 편광 시트(104)(액정 패널측)

[0008] 구성(3)(도 1의 (c) 참조):

[0009] (광원측) 확산판(105)/확산 시트(102)/프리즘 시트(103)/확산 시트 104(액정 패널측)

[0010] 구성(2)은 구성(1)에 비해, 휘도가 필요하게 되는 모델에 탑재된다. 구성(3)은 광원의 거리가 넓어지거나, 광원과 확산판의 거리가 작아진 경우에, 휘도 얼룩이 발생하지만, 그와 같은 니즈{demands}가 없는 모델에 탑재된다.

[0011] 그런데, 근래의 백라이트의 코스트다운에 의해, 백라이트에 탑재되어 있는 광학 시트의 수량을 삭감하는 것이 검토되고 있다. 이와 같이 광학 시트의 수량을 삭감하기 위한 백라이트 구성은 갖가지 검토되고 있지만, 그 중에서도, 부형 확산판과 프리즘 시트 사이의 확산 시트를 삭제하는 이하의 백라이트 구성이 유력한 것의 1개로 생각되고 있다(예를 들면, 특허 문헌 1 참조).

[0012] 구성(1)(도 2의 (a) 참조): (광원측) 부형 확산판(101)/프리즘 시트(103)/확산 시트(102)(액정 패널측)

[0013] 구성(2)(도 2의 (b) 참조): (광원측) 부형 확산판(101)/프리즘 시트(103)/반사성 편광 시트(104)(액정 패널측)

[0014] [선행 기술 문헌]

[0015] [특허 문헌]

[0016] [특허 문헌 1] 일본특개{特開}2007-25619호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 그렇지만, 상술한 바와 같이, 종래의 구성으로부터 단순히 확산 시트를 제외하면, 하기의 4개의 폐해가 발생한다.
- [0018] (1) 폐해 1(정면 휘도 얼룩의 발생)
- [0019] 도 3의 (a)와 같이, 백라이트 정면의 휘도 분포 L1은, 광원(111) 위의 위치에서 저하하는 특성을 가지고 있다. 따라서, 정면에서 백라이트를 본 경우, 광원(111) 위에 어두운 선모양(線狀)의 휘도 얼룩이 발생한다. 이것은, 부형 확산판(101)을 빠져 나온, 프리즘 시트(103)의 이면에 수직으로 입사하는 광이, 프리즘(103a)에서 광원(111) 측으로 너무 되돌려보내지기 때문이다. 이에 대해서, 도 3의 (b)에 도시하는 바와 같이, 부형 확산판(101)과 프리즘 시트(103) 사이에 확산 시트(102)가 있는 경우에는, 부형 확산판(101)을 빠져 나온 광이 확산 시트(102)에서 확산되어, 프리즘 시트(103)에 입사한다. 이 때문에, 프리즘 시트(103)의 이면에 수직으로 입사하는 광이 차지하는 비율이 작아진다.
- [0020] (2) 폐해 2(비스듬한{斜; oblique; 기울기} 휘도 얼룩의 발생)
- [0021] 도 3의 (a)에 도시하는 바와 같이, 백라이트의 정면에 대해서 비스듬한 방향의 휘도 분포 L2는, 광원(111) 부근에서 상승하는 특성을 가지고 있다. 비스듬한 방향으로 나아가는 광은 프리즘(103a)에 의해 굴절되지만, 투과 광이 많기 때문에, 백라이트를 비스듬한 방향에서 본 경우에 광원(111) 부근이 밝아져, 휘도 얼룩이 발생한다. 이에 대해서, 도 3의 (b)에 도시하는 바와 같이, 부형 확산판(101)과 프리즘 시트(103) 사이에 확산 시트(102)가 있는 경우에는, 부형 확산판(101)을 빠져 나온 광이 확산 시트(102)에서 확산되어, 프리즘 시트(103)에 입사한다. 이 때문에, 프리즘 시트(103)의 이면에 비스듬한 방향으로 입사하는 광이 차지하는 비율이 작아진다.
- [0022] 다시 말해, 폐해 1과 폐해 2는 같은 이유로 인해 일어나고 있다. 폐해 1의 경우는, 광원 위에서의 프리즘 시트 이면의 수직 입사광이, 광원 위 이외에서의 프리즘 시트 이면의 수직 입사광보다도 크고, 프리즘 시트(103)는 이면 수직 입사광을 광원 측으로 되돌려보내기 위해서, 광원(111) 위가 어두워진다. 폐해 2의 경우는, 광원(111) 위에서의 프리즘 시트 이면의 비스듬한 입사광이, 광원 옆(橫)에서의 프리즘 시트 이면의 비스듬한 입사광보다도 작고, 프리즘 시트(103)는 이면에 대한 비스듬한 입사광을 투과시키기 때문에, 광원 옆이 밝아진다. 도 3의 (a), 도 3의 (b)에 도시하는 바와 같이, 확산 시트(102)가 부형 확산판(101)과 프리즘 시트(103) 사이에 있는 경우에는, 확산 시트(102)에 의해 수직 입사광과 비스듬한 입사광이 균일화되기 때문에, 폐해 1과 폐해 2는 해소된다.
- [0023] (3) 폐해 3(스터드 핀의 시인{視認; visibility})
- [0024] 부형 확산판과 프리즘 시트 사이의 확산 시트가 삭제되는 것에 의해서, 확산 정도가 줄어들기 때문에, 광학 시트(부형 확산판)를 지지하고 있는 복수의 스테드 핀이 시인되어, 화면의 균일함이 손상되어 버린다.
- [0025] (4) 폐해 4(백라이트 치수 오차에 의한 휘도 얼룩의 발생)
- [0026] 백라이트의 휘도 얼룩 발생에는, 광원 중심간 거리 P, 광원 중심과 부형 확산판(또는 확산판) 이면의 거리 H, 광원 중심과 반사 시트 표면의 거리 L의 각 치수가 영향을 준다. 이들 치수에 의거해서, 휘도 얼룩이 발생하지 않도록 부형 확산판의 형상이나 확산재의 첨가량 등이 설계되어 있다. 그러나, 부형 확산판과 프리즘 시트 사이의 확산 시트가 없어지는 것에 의해서 확산 정도가 줄어들기 때문에, 이들 치수의 편차(difference)에 대해서 휘도 얼룩의 감도가 높아져 버린다. 예를 들면, 광원의 휨(撓; deflection)이나 확산판의 휨에 의해서 상기 거리 P나 H가 1mm 정도 어긋난 것만으로 휘도 얼룩이 발생하여, 품질에 편차가 있는 백라이트로 되어 버린다.
- [0027] 폐해 3과 폐해 4는 같은 이유로 인해 일어나고 있다. 부형 확산판과 프리즘 시트 사이의 확산 시트가 없어지는 것에 의해서 확산 정도가 줄어드는 것이 원인이다.
- [0028] 따라서, 본 발명의 제1 목적은, 정면 휘도 얼룩 및, 비스듬한 휘도 얼룩을 억제할 수 있고, 또한 스테드 핀의 시인을 억제할 수 있는 백라이트 및, 그것을 구비하는 액정 표시 장치를 제공하는데 있다.
- [0029] 또, 본 발명의 제2 목적은, 정면 휘도 얼룩 및, 비스듬한 휘도 얼룩을 억제할 수 있고, 또한 스테드 핀의 시인을 억제할 수 있으며, 또 백라이트의 치수 오차에 의한 휘도 얼룩의 발생을 억제할 수 있는 백라이트 및, 그것을 구비하는 액정 표시 장치를 제공하는데 있다.

- [0030] 또, 상술한 바와 같이, 종래의 구성으로부터 단순히 확산 시트를 제외하면, 확산 부족에 의해 휘도 얼룩이 발생해 버린다. 그래서, 이와 같은 휘도 얼룩을 개선하기 위해서, 확산제를 부형 확산판의 전체(렌즈부 및 기체{基體; base body}의 양쪽)에 첨가하면, 휘도의 저하를 초래해 버린다.
- [0031] 따라서, 본 발명의 제3 목적은, 휘도 얼룩을 개선할 수 있고, 또한 휘도의 저하를 억제할 수 있는 확산판, 그것을 구비하는 백라이트 및 액정 표시 장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0032] 상술한 과제를 해결하기 위해서, 제1 발명은,
- [0033] 광원과,
- [0034] 광원으로부터 출사{出射; emit}된 광이 입사하는 입사면 및, 그 입사면으로부터 입사한 광을 출사하는 출사면을 가지는 적층체
- [0035] 를 구비하고,
- [0036] 적층체는, 서로 이웃{隣合}해서 배치된 부형 확산판 및, 프리즘 시트를 구비하고,
- [0037] 부형 확산판 및, 프리즘 시트는, 입사면으로부터 출사면을 향해서 이 순서로 적층되고,
- [0038] 부형 확산판은, 광원으로부터 출사된 광이 입사하는 입사면, 및 그 입사면으로부터 입사한 광을 프리즘 시트를 향해서 출사하는 출사면을 가지고,
- [0039] 출사면에는, 꼭대기부{頂部; summit}에 곡률 R이 부여된 삼각기둥 모양{三角柱狀}을 가지는 복수의 볼록부가 반복 배치되고,
- [0040] 볼록부의 밑각{底角; base angle}은, 38도 이상 42도 이하이며,
- [0041] 볼록부의 꼭대기부에 부여된 곡률 R과, 볼록부의 피치 Cp와의 비율 R/Cp는, $0.0014 < R/Cp < 0.43$ 의 관계를 충족{滿}시키는 백라이트이다.
- [0042] 제2 발명은,
- [0043] 광원과,
- [0044] 광원으로부터 출사된 광이 입사하는 입사면 및, 그 입사면으로부터 입사한 광을 출사하는 출사면을 가지는 적층체
- [0045] 를 구비하고,
- [0046] 적층체는, 서로 이웃해서 배치된 부형 확산판 및, 프리즘 시트를 구비하고,
- [0047] 부형 확산판 및, 프리즘 시트는, 입사면으로부터 출사면을 향해서 이 순서로 적층되고,
- [0048] 부형 확산판은, 광원으로부터 출사된 광이 입사하는 입사면 및, 그 입사면으로부터 입사한 광을 프리즘 시트를 향해서 출사하는 출사면을 가지고,
- [0049] 출사면에는, 꼭대기부 또는 밑부{底部; valley}, 또는 그 양쪽에 곡률 R이 부여된 삼각기둥 모양을 가지는 복수의 볼록부가 반복 배치되고,
- [0050] 볼록부의 사면{斜面; inclination} 각도는, 38도 이상 42도 이하이며,
- [0051] 볼록부의 꼭대기부 또는 밑부, 또는 그 양쪽에 부여된 곡률 R과, 볼록부의 피치 Cp와의 비율 R/Cp는, $0.0014 < R/Cp < 0.43$ 의 관계를 충족시키는 백라이트이다.
- [0052] (단, 볼록부의 꼭대기부와 밑부의 양쪽에 곡률이 부여되어 있는 경우는, 꼭대기부의 곡률을 R1과 밑부의 곡률을 R2로 하고, $R=R1+R2$ 로 하는 것으로 한다.)
- [0053] 제3 발명은,
- [0054] 광원과,

- [0055] 광원으로부터 출사된 광이 입사하는 입사면 및, 그 입사면으로부터 입사한 광을 출사하는 출사면을 가지는 적층체
- [0056] 를 구비하고,
- [0057] 적층체는, 서로 이웃해서 배치된 부형 확산판 및, 프리즘 시트를 구비하고,
- [0058] 부형 확산판 및, 프리즘 시트는, 입사면으로부터 출사면을 향해서 이 순서로 적층되고,
- [0059] 프리즘 시트의 프리즘 밑각은, 30도 이상 42.5도 이하이며,
- [0060] 부형 확산판은, 광원으로부터 출사된 광이 입사하는 입사하는 입사면 및, 그 입사면으로부터 입사한 광을 프리즘 시트를 향해서 출사하는 출사면을 가지고,
- [0061] 출사면에는, 꼭대기부에 곡률 R이 부여된 삼각기둥 모양을 가지는 복수의 볼록부가 반복 배치되고,
- [0062] 볼록부의 밑각은, 38도 이상 42도 이하이며,
- [0063] 볼록부의 꼭대기부에 부여된 곡률 R과, 볼록부의 피치 Cp와의 비율 R/Cp는, $0.0014 < R/Cp < 0.43$ 의 관계를 충족시키는 백라이트이다.
- [0064] 제4 발명은,
- [0065] 광원과,
- [0066] 광원으로부터 출사된 광이 입사하는 입사면 및, 그 입사면으로부터 입사한 광을 출사하는 출사면을 가지는 적층체
- [0067] 를 구비하고,
- [0068] 적층체는, 서로 이웃해서 배치된 부형 확산판 및, 프리즘 시트를 구비하고,
- [0069] 부형 확산판 및, 프리즘 시트는, 입사면으로부터 출사면을 향해서 이 순서로 적층되고,
- [0070] 프리즘 시트의 프리즘 사면 각도는, 30도 이상 42.5도 이하이며,
- [0071] 부형 확산판은, 광원으로부터 출사된 광이 입사하는 입사하는 입사면 및, 그 입사면으로부터 입사한 광을 프리즘 시트를 향해서 출사하는 출사면을 가지고,
- [0072] 출사면에는, 꼭대기부 또는 밑부, 또는 그 양쪽에 곡률 R이 부여된 삼각기둥 모양을 가지는 복수의 볼록부가 반복 배치되고,
- [0073] 볼록부의 사면 각도는, 38도 이상 42도 이하이며,
- [0074] 볼록부의 꼭대기부 또는 밑부, 또는 그 양쪽에 부여된 곡률 R과, 볼록부의 피치 Cp와의 비율 R/Cp는, $0.0014 < R/Cp < 0.43$ 의 관계를 충족시키는 백라이트이다.
- [0075] (단, 볼록부의 꼭대기부와 밑부의 양쪽에 곡률이 부여되어 있는 경우는, 꼭대기부의 곡률을 R1로 하고 밑부의 곡률을 R2로 하며, $R=R1+R2$ 로 하는 것으로 한다.)

발명의 효과

- [0076] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 정면 휘도 얼룩, 및 비스듬한 휘도 얼룩을 억제할 수 있고, 또한 스테르드 핀의 시인을 억제할 수 있다.
- [0077] 또, 본 발명에 의하면, 정면 휘도 얼룩, 및 비스듬한 휘도 얼룩을 억제할 수 있고, 또한 스테르드 핀의 시인을 억제할 수 있고, 또 백라이트의 치수 오차에 의한 휘도 얼룩의 발생을 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0078] 도 1의 (a)~도 1의 (c)는, 종래의 백라이트에 구비되는 시트 적층체의 구성을 도시하는 모식도,

도 2의 (a), 도 2의 (b)는, 부형 확산판과 프리즘 시트 사이의 확산 시트를 삭제한 백라이트에 구비되는 시트 적층체의 구성을 도시하는 모식도,

도 3의 (a), 도 3의 (b)는, 정면 휘도 열록, 및 비스듬한 휘도 열록에 대해서 설명하기 위한 모식도,

도 4는, 본 발명의 제1 실시형태에 의한 액정 표시 장치의 1구성예를 도시하는 모식도,

도 5의 (a)는, 본 발명의 제1 실시형태에 의한 액정 표시 장치에 구비되는 시트 적층체의 제1 구성예를 도시하는 모식도, 도 5의 (b)는, 본 발명의 제1 실시형태에 의한 액정 표시 장치에 구비되는 시트 적층체의 제2 구성예를 도시하는 모식도,

도 6은, 부형 확산판의 형상예를 도시하는 그래프,

도 7의 (a)는, 프리즘 시트의 1구성예를 도시하는 사시도, 도 7의 (b)는, 프리즘 시트의 1구성예를 도시하는 단면도,

도 8의 (a)는, 제2 실시형태에 의한 백라이트에 구비되는 시트 적층체의 제1 구성예를 도시하는 모식도, 도 8의 (b)는, 제2 실시형태에 의한 백라이트에 구비되는 시트 적층체의 제2 구성예를 도시하는 모식도,

도 9의 (a)는, 부형 확산판의 1구성예를 도시하는 사시도, 도 9의 (b)는, 부형 확산판의 1구성예를 도시하는 단면도,

도 10의 (a)는, 제3 실시형태에 의한 백라이트에 구비되는 시트 적층체의 제1 구성예를 도시하는 모식도, 도 10의 (b)는, 제3 실시형태에 의한 백라이트에 구비되는 시트 적층체의 제2 구성예를 도시하는 모식도,

도 11의 (a)는, 시험예 1에 의한 프리즘 시트의 프리즘의 형상을 도시하는 그래프, 도 11의 (b)는, 시험예 1의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프,

도 12의 (a)는, 시험예 2에 의한 프리즘 시트의 프리즘의 형상을 도시하는 그래프, 도 12의 (b)는, 시험예 2의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프,

도 13의 (a)는, 시험예 3에 의한 프리즘 시트의 프리즘의 형상을 도시하는 그래프, 도 13의 (b)는, 시험예 3의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프,

도 14의 (a)는, 시험예 4-1, 4-2의 시뮬레이션 결과인 정면 휘도의 변화를 도시하는 그래프, 도 14의 (b)는, 시험예 5-1, 5-2의 시뮬레이션 결과인 정면 휘도의 변화를 도시하는 그래프, 도 14의 (c)는, 시험예 6-1, 6-2의 시뮬레이션 결과인 정면 휘도 변화를 도시하는 그래프,

도 15는, 시험예 7의 시뮬레이션 결과인 강도{強度} 시야각 분포를 도시하는 그래프,

도 16의 (a)는, 시험예 8-1, 8-2에 의한 프리즘 시트의 형상을 도시하는 그래프, 도 16의 (b)는, 시험예 8-1, 8-2의 시뮬레이션 결과인 열록률{斑率; unevenness percentage}을 도시하는 그래프,

도 17은, 시험예 9-1~9-3의 시뮬레이션의 방법에 대해서 설명하기 위한 모식도,

도 18의 (a)~도 18의 (c)는, 시험예 9-1~9-3의 시뮬레이션 결과인 출사광의 각도 강도 분포를 도시하는 그래프,

도 19는, 시험예 10의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프,

도 20은, 시험예 11-1~15-3의 부형 확산판의 볼록부 형상을 도시하는 그래프,

도 21의 (a)는, 밀각 38도, 꼭대기부의 곡률 $R=0.1\mu\text{m}$, $R/Cp=0.0014$ 로 한 시험예 11-1의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프, 도 21의 (b)는, 밀각 38도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu\text{m}$, $R/Cp=0.14$ 로 한 시험예 11-2의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프, 도 21의 (c)는, 밀각 38도, 꼭대기부의 곡률 $R=30\mu\text{m}$, $R/Cp=0.43$ 으로 한 시험예 11-3의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프,

도 22의 (a)는, 밀각 39도, 꼭대기부의 곡률 $R=0.1\mu\text{m}$, $R/Cp=0.0014$ 로 한 시험예 12-1의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프, 도 22의 (b)는, 밀각 39도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu\text{m}$, $R/Cp=0.14$ 로 한 시험예 12-2의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프, 도 22의 (c)는, 밀각 39도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, $R/Cp=0.28$ 로 한 시험예 12-3의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프, 도 22의 (d)는, 밀각 39도, 꼭대기부의 곡률 $R=30\mu\text{m}$, $R/Cp=0.43$ 으로 한 시험예 12-4의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프,

도 23의 (a)는, 밀각 40도, 꼭대기부의 곡률 $R=0.1\mu\text{m}$, $R/C_p=0.0014$ 로 한 시험에 13-1의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프, 도 23의 (b)는, 밀각 40도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu\text{m}$, $R/C_p=0.14$ 로 한 시험에 13-2의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프, 도 23의 (c)는, 밀각 40도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, $R/C_p=0.28$ 로 한 시험에 13-3의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프, 도 23의 (d)는, 밀각 40도, 꼭대기부의 곡률 $R=30\mu\text{m}$, $R/C_p=0.43$ 으로 한 시험에 13-4의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프,

도 24의 (a)는, 밀각 41도, 꼭대기부의 곡률 $R=0.1\mu\text{m}$, $R/C_p=0.0014$ 로 한 시험에 14-1의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프, 도 24의 (b)는, 밀각 41도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu\text{m}$, $R/C_p=0.14$ 로 한 시험에 14-2의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프, 도 24의 (c)는, 밀각 41도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, $R/C_p=0.28$ 로 한 시험에 14-3의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프, 도 24의 (d)는, 밀각 41도, 꼭대기부의 곡률 $R=30\mu\text{m}$, $R/C_p=0.43$ 으로 한 시험에 14-4의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프,

도 25의 (a)는, 밀각 42도, 꼭대기부의 곡률 $R=0.1\mu\text{m}$, $R/C_p=0.0014$ 로 한 시험에 15-1의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프, 도 25의 (b)는, 밀각 42도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu\text{m}$, $R/C_p=0.14$ 로 한 시험에 15-2의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프, 도 25의 (c)는, 밀각 42도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, $R/C_p=0.28$ 로 한 시험에 15-3의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프, 도 25의 (d)는, 밀각 42도, 꼭대기부의 곡률 $R=30\mu\text{m}$, $R/C_p=0.43$ 으로 한 시험에 15-4의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프,

도 26은, 전광선{全光線} 투과율과 농도의 계산 결과를 도시하는 그래프,

도 27은, 시험에 16-1~16-3, 17-1~17-8의 시뮬레이션 결과인 얼룩률을 도시하는 그래프,

도 28의 (a)는, 시험에 18-1, 18-2, 19-1~19-6의 시뮬레이션 결과인 얼룩률을 도시하는 그래프, 도 28의 (b)는, 시험에 18-1, 18-2, 19-1~19-6의 시뮬레이션 결과를, 설계 H로부터의 어긋남이 -2mm 부터 $\{to\} +4\text{mm}$ 일 때의 얼룩률의 변화량을 도시하는 그래프,

도 29는, 시험에 20의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프,

도 30은, 시험에 21-1, 21-2의 시뮬레이션 결과인 정면 휘도 변화를 도시하는 그래프,

도 31의 (a)는, 렌즈층과 확산층을 구비하는 적층 구조를 갖는 부형 확산판의 1구성예를 도시하는 사시도, 도 31의 (b)는, 렌즈층과 확산층을 구비하는 적층 구조를 갖는 부형 확산판의 1구성예를 도시하는 단면도,

도 32의 (a)는, 시험에 21, 22-1~22-3의 부형 확산판의 렌즈부의 단면 형상을 도시하는 그래프, 도 32의 (b)는, 시험에 21, 22-1~22-3의 시뮬레이션 결과인 얼룩률을 도시하는 그래프,

도 33은, 시험에 23, 24-1~24-6의 시뮬레이션 결과인 얼룩률을 도시하는 그래프,

도 34는, 2층 이상의 확산층을 적층해서 이루어지는 적층 구조를 가지고 있는 부형 확산판의 1구성예를 도시하는 단면도,

도 35는, 시험에 20-1~20-3의 부형 확산판의 볼록부 형상을 도시하는 그래프,

도 36의 (a)는, 밀각 40도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, 밑부에 곡률 없음{無}, 꼭대기부의 곡률 R /볼록부 피치 $C_p=0.26$ 으로 한 시험에 20-1의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프, 도 36의 (b)는, 사면 각도 40도, 밑부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, 꼭대기부에 곡률 없음, 밑부의 곡률 R /볼록부 피치 $C_p=0.26$ 으로 한 시험에 20-2의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프, 도 36의 (c)는, 사면 각도 40도, 꼭대기부의 곡률 $R_1=10\mu\text{m}$, 밑부의 곡률 $R_2=10\mu\text{m}$, $R=R_1+R_2$, 곡률 R /볼록부 피치 $C_p=0.26$ 으로 한 시험에 20-3의 시뮬레이션 결과인 휘도 분포를 도시하는 그래프,

도 37의 (a)는, 본 발명의 제4 실시형태에 의한 액정 표시 장치에 구비되는 시트 적층체의 제1 구성예를 도시하는 모식도, 도 37의 (b)는, 본 발명의 제4 실시형태에 의한 액정 표시 장치에 구비되는 시트 적층체의 제2 구성예를 도시하는 모식도,

도 38의 (a)는, 본 발명의 제4 실시형태에 의한 부형 확산판의 1구성예를 도시하는 사시도, 도 38의 (b)는, 본 발명의 제4 실시형태에 의한 부형 확산판의 1구성예를 도시하는 단면도,

도 39는, 본 발명의 제5 실시형태에 의한 부형 확산판의 1구성예를 도시하는 단면도,

도 40의 (a)는, 시험에 27, 28-1~28-4의 부형 확산판의 렌즈부의 단면 형상을 도시하는 그래프, 도 40의

(b)는, 시험예 27, 28-1~28-4의 시뮬레이션 결과인 휘도 상승률을 도시하는 그래프,
도 41은, 시험예 29, 시험예 30-1의 정면 휘도 분포를 도시하는 그래프,
도 42는, 시험예 29, 20-1~20-4의 시뮬레이션 결과인 열록률을 도시하는 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0079] 본 발명의 실시형태에 대해서 도면을 참조하면서 이하의 순서로 설명한다.
- [0080] 1. 제1 실시형태(프리즘 시트에 의해 휘도 열록을 개선하는 예)
- [0081] 2. 제2 실시형태(확산판에 의해 휘도 열록을 개선하는 예)
- [0082] 3. 제3 실시형태(프리즘 시트와 확산판과의 조합에 의해 휘도 열록을 개선하는 예)
- [0083] 4. 제4 실시형태(단층 구조의 부형 확산층, 및 그것을 구비하는 백라이트 및 액정 표시 장치의 예)
- [0084] 5. 제5 실시형태(다층 구조를 가지는 부형 확산판의 예)
- [0085] <1. 제1 실시형태>
- [0086] [액정 표시 장치의 구성]
- [0087] 도 4는, 본 발명의 제1 실시형태에 의한 액정 표시 장치의 1구성예를 도시하는 모식도이다. 도 4에 도시하는 바와 같이, 이 액정 표시 장치는, 광을 출사하는 백라이트(1)과, 백라이트(1)로부터 출사된 광을 시간적 공간적으로 변조해서 화상을 표시하는 액정 패널(2)을 구비한다.
- [0088] 이하, 액정 표시 장치에 구비되는 액정 패널(2) 및, 백라이트(1)에 대해서 순차 설명한다.
- [0089] (액정 패널)
- [0090] 액정 패널(2)로서는, 예를 들면 트위스티드 네마틱(Twisted Nematic: TN) 모드, 슈퍼 트위스티드 네마틱(Super Twisted Nematic: STN) 모드, 수직 배향(Vertically Aligned: VA) 모드, 수평 배열(In-Plane Switching: IPS) 모드, 광학 보상 벤드 배향(Optically Compensated Birefringence: OCB) 모드, 강유전성(Ferroelectric Liquid Crystal: FLC) 모드, 고분자 분산형 액정(Polymer Dispersed Liquid Crystal: PDLC) 모드, 상 전이형 게스트·호스트(Phase Change Guest Host: PCGH) 모드 등의 표시 모드의 것을 이용할 수가 있다.
- [0091] (백라이트)
- [0092] 백라이트(1)로서는, 예를 들면 직하형 백라이트를 이용할 수가 있다. 백라이트(1)는, 예를 들면 케이싱(筐體; casing)(11), 복수의 광원(12), 반사 시트(13), 시트 적층체(14) 및, 복수의 스테드 핀(19)을 구비한다. 반사 시트(13)는, 광원(12)의 배후에 배치되어 있다. 복수의 스테드 핀(19)은, 케이싱(11)의 내측면에 배치되고, 이 복수의 스테드 핀(19)에 의해 시트 적층체(14)가 지지된다. 시트 적층체(14)는, 광원(12)과 액정 패널(2) 사이에 배치되어 있다.
- [0093] 이하, 백라이트(1)에 구비되는 광원(12), 반사 시트(13) 및, 시트 적층체(14)에 대해서 순차 설명한다.
- [0094] (광원)
- [0095] 광원(12)으로서, 예를 들면 선모양 광원을 이용할 수가 있다. 선모양 광원으로서, 예를 들면 냉음극 형광관(Cold Cathode Fluorescent Lamp: CCFL), 열 음극 형광관(Hot Cathode Fluorescent Lamp: HCFL) 등의 형광관을 이용할 수가 있다. 광원은 원기둥 모양(圓柱狀)으로 형성되고, 서로 평행한 상태에서 격리(離隔)해서, 등간격 또는 부등 간격으로 배치되어 있다. 또한, 발광 다이오드(Light Emitting Diode: LED)와 같은 점모양(點狀) 광원을 선모양으로 배치한 광원도, 선모양 광원에 포함되는 것으로 한다.
- [0096] (반사 시트)
- [0097] 반사 시트(13)는, 광원(12)으로부터 출사된 광의 일부를 확산이나 반사 등 하는 것에 의해, 광의 이용 효율을 높이기 위한 것이다. 반사 시트(13)로서는, 광을 확산이나 반사 등 하는 성질을 가지는 것이면 좋고 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예시한다면, 확산 반사(백색)계(系)의 반사 시트, 경면 반사계의 반사 시트 등을 들 수가 있다. 확산 반사계의 반사 시트(13)로서는, 예를 들면 백색 폴리에스테르 필름, 계면 다층 반사 시트(예를 들면, 초(超)백색 폴리에스테르 필름 등)를 이용할 수가 있다. 경면 반사계의 반사 시트(13)로서는, 예를 들면

알루미늄(Al) 박막 필름, 은(Ag) 박막 필름 등의 금속 박막 필름을 이용할 수가 있다. 또한, 반사 시트(13)로서는, 광을 확산이나 반사 등 하는 특성을 가지는 것이면 좋고, 특별히 한정되는 것은 아니다. 상기 이외에도, PET(폴리에틸렌 테레프탈레이트)제, 폴리카보네이트제 등의 각종의 것을 이용할 수가 있다.

[0098] (시트 적층체)

[0099] 도 5의 (a)는, 시트 적층체의 제1 구성예를 도시하는 모식도이다. 도 5의 (a)에 도시하는 바와 같이, 제1 구성예의 시트 적층체(14)는, 부형 확산판(15)과, 프리즘 시트(16)와, 확산 시트(17)를 구비한다. 시트 적층체(14)는, 광원(12)으로부터 출사된 광이 입사하는 입사면과, 이 입사면으로부터 입사한 광을 출사하는 출사면을 가진다. 부형 확산판(15), 프리즘 시트(16), 확산 시트(17)가 시트 적층체(14)의 입사면으로부터 출사면을 향해서 이 순서로 적층 배치되어 있다.

[0100] 도 5의 (b)는, 시트 적층체의 제2 구성예를 도시하는 모식도이다. 도 5의 (b)에 도시하는 바와 같이, 제2 구성예의 시트 적층체(14)는, 확산판(15)과, 프리즘 시트(16)와, 반사성 편광 시트(18)를 구비한다. 부형 확산판(15), 프리즘 시트(16), 반사성 편광 시트(18)가 시트 적층체(14)의 입사면으로부터 출사면을 향해서 이 순서로 적층 배치되어 있다.

[0101] (부형 확산판)

[0102] 부형 확산판(15)은, 예를 들면 양주면을 가지고, 액정 패널(2)에 대항하는 1주면에는, 1방향을 향해서 연재{延在; extend}된 복수의 볼록부가, 그 연재 방향과 직교하는 방향을 향해서 배열되어 있다. 광 확산부인 복수의 볼록부는, 각 광원(12)으로부터의 광이나 프리즘 시트(16)측으로부터의 귀환광{戻光; returned light}을 볼록부 형상에 의해 확산하는 기능을 가지고 있다. 볼록부는, 예를 들면 렌티큘러 형상을 가지고 있다. 여기서, 렌티큘러 형상이란, 볼록부의 능선에 수직인 단면 형상이 원호 모양 또는 거의 원호 모양, 혹은 타원호 모양{橢圓弧狀} 또는 거의 타원호의 일부로 되어 있는 것을 말한다(도 6 참조). 부형 확산판(15)은, 예를 들면 비교적 두꺼운 판모양{板狀}을 가지고, 투명 수지를 주성분으로 하고 있다. 부형 확산판(15)의 재료로서는, 예를 들면 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 아크릴, 폴리카보네이트, 폴리스틸렌, 폴리프로필렌(PP), PMMA(폴리메틸 메타크릴레이트 수지), MS(메틸 메타크릴레이트와 스티렌의 공중합체) 등의 광 투과성의 열 가소성 수지를 이용할 수가 있다. 부형 확산판(15)은, 예를 들면 그의 내부에 확산제를 함유하는 광 확산층을 가지도록 해도 좋다. 이와 같이 확산제를 함유하는 경우에는, 확산제의 함유량이 너무 많으면 광 출사면의 형상의 효과가 없어지기 때문에, 확산제의 함유량을 적당히 조정하는 것이 바람직하다. 확산제로서는, 예를 들면 유기 필러, 무기 필러 등을 들 수 있지만, 공동성{空洞性; cavity} 입자를 확산제로서 이용하도록 해도 좋다. 부형 확산판(15)은, 광원측으로 되는 다른 주면에, 상치 방지의 관점에서, 수십 μm ~수백 μm 의 랜덤한 요철 형상을 가지도록 해도 좋다.

[0103] (확산 시트)

[0104] 확산 시트(17)는, 프리즘 시트(16)를 투과한 광을 확산하는 것에 의해, 시야각을 개선하는 기능을 가지고 있다. 각 광원(12)으로부터의 광이나 프리즘 시트측으로부터의 귀환광을 확산하는 기능을 가지고 있다. 확산 시트(17)는, 예를 들면 양주면을 가지는 비교적 얇은{薄手; thin} 시트모양을 가진다. 확산 시트(17)는, 예를 들면 양주면을 가지는 시트모양의 기재{基材; base body}(예를 들면, 투명성을 가지는 기재)와, 이 기재의 1주면에 형성된 확산층을 구비한다. 기재는, 예를 들면 시트모양을 가지고, 투명 수지를 주성분으로 하고 있다. 기재의 재료로서는, 예를 들면 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 아크릴, 폴리카보네이트 등의 광 투과성의 열 가소성 수지를 이용할 수가 있다. 확산층은, 확산제 및, 투명 수지를 포함하고 있다. 이 확산층은, 예를 들면 기재 위에 확산제를 포함하는 도료를 도포하고, 경화하는 것에 의해 형성할 수가 있다. 확산제로서는, 예를 들면 유기 필러, 무기 필러 등을 들 수 있지만, 공동성 입자를 확산제로서 이용하도록 해도 좋다. 또, 확산 시트(17)는, 상술한 도포형의 것에 한정되는 것은 아니며, 수지 재료에 요철{凹凸} 형상(엠보스{embossing} 형상)을 전사하는 전사형의 것을 확산 시트(17)로서 이용하는 것도 가능하다. 이 엠보스 형상 전사형의 확산 시트(17)는, 예를 들면 에너지선 경화 수지(예를 들면, 자외선 경화 수지) 또는 열 경화성 수지를 기재 위에 도포하고, 이 수지에 대해서 확산성을 가지는 요철 형상을 전사하고, 경화하는 것에 의해 형성할 수가 있다. 전사하는 요철 형상은, 소망{所望}으로 하는 확산 특성 등에 따라 적당히 선택하는 것이 바람직하고, 예를 들면, 랜덤한 요철 또는 대략 반구{半球} 형상의 요철(마이크로 렌즈) 등을 들 수가 있다.

[0105] (반사성 편광 시트)

[0106] 반사성 편광 시트(18)는, 예를 들면 굴절률이 서로 다른 층을 번갈아{交互} 적층한 다층 구조체(도시하지 않

음)를 구비한다. 이와 같은 구조체를 가지는 반사성 편광 시트(18)는, 프리즘 시트(16)에 의해서 지향성이 높아진 광을 p파와 s파로 분리함과 동시에, p파만을 투과시키는데 대해, s파를 선택적으로 반사하도록 되어 있다. 반사된 s파는, 광원(12)의 배후에 배치된 반사 시트(13) 등에서 다시 반사됨과 동시에, p파와 s파로 나뉘므로, 반사성 편광 시트(18)에서 반사된 s파를 재이용할 수가 있다. 반사성 편광 시트(18)는, 상기 다층 구조체의 양 주면에 형성된 확산층을 더 구비하는 것이 바람직하다. 이와 같이 다층 구조체를 한쌍의 확산층 사이에 끼워넣고 형성함으로써, 그 다층 구조체를 투과한 p파를 반사성 편광 시트내의 확산층에서 확산하는 것에 의해, 시야각을 넓힐 수가 있다. 즉, 시야각 개선을 위한 확산 성능을 반사성 편광 시트(18)에 부여할 수가 있다.

[0107] (프리즘 시트)

[0108] 도 7의 (a)는, 프리즘 시트의 1구성예를 도시하는 사시도이다. 도 7의 (b)는, 프리즘 시트의 1구성예를 도시하는 단면도이다. 도 7의 (a), 도 7의 (b)에 도시하는 바와 같이, 프리즘 시트(16)는, 양주면을 가지는 시트모양의 기재(16a)와, 이 기재(16a)의 1주면에 형성된 복수의 프리즘(16b)을 구비한다. 이 프리즘(16b)이 형성된 1주면이 액정 패널(2)에 대해서 대향 배치된다. 기재(16a)와 복수의 프리즘(16b)은 일체 성형되어 있는 것이 바람직하다. 기재(16a)와 복수의 프리즘(16b)과의 계면에서의 광의 반사를 없애서, 프리즘 시트(16)의 투과율을 향상할 수 있기 때문이다.

[0109] 복수의 프리즘(16b)은, 액정 패널(2)과 대향 배치되는 측으로 되는 기재(16a)의 1주면 위에, 1방향을 향해서 연재된 볼록부이며, 그의 연재 방향과 직교하는 방향을 향해서 배열되어 있다. 구체적으로는, 예를 들면 꼭대기부가 날카로운 삼각기둥, 또는 꼭대기부에 곡률 R이 부여된 삼각기둥, 또는 밑부에 곡률 R이 부여된 삼각기둥, 또는 꼭대기부와 밑부의 양쪽에 곡률 R이 부여된 삼각기둥이, 1방향을 향해서 인접 배치되어 있다. 이것에 의해, 프리즘 시트(16)는, 광원(12)과 대향 배치되는 다른 주면으로부터 입사한 광중 각 프리즘의 배열 방향의 성분을 밑면의 법선 방향을 향해서 굴절 투과시키고, 지향성을 증가시켜, 정면 휘도를 향상시키도록 되어 있다. 프리즘(16b)의 능선을 사행(蛇行; meandering shape; 지그재그모양을 가짐)시키도록 해도 좋다. 프리즘(16b)으로서, 단면이 쌍곡선 모양 등의 비구면 형상의 것을 이용하도록 해도 좋다.

[0110] 프리즘(16b)의 밑각은, 바람직하게는 30도 이상 42.5도 이하, 보다 바람직하게는 37.5도 이상 42.5도 이하의 범위내이다. 이 각도 범위로 프리즘(16b)의 밑각을 설정함으로써, 액정 표시 장치를 정면 방향에서 본 경우의 휘도 열룩, 및 액정 표시 장치를 비스듬한 방향에서 본 경우의 휘도 열룩을 억제할 수가 있다. 또, 스테드 핀의 시인을 방지하거나, 또는 스테드 핀의 시인을 걱정되지 않을(unrecognizable) 정도까지 방지할 수가 있다. 또, 프리즘(16b)의 밑부에 곡률 R이 부여되어 있는 것 등에 의해 밑각을 인식할 수 없는 경우는, 상술한 밑각을 사면 각도로 바꿔 읽기로 한다. 즉, 프리즘(16b)의 사면 각도는, 바람직하게는 30도 이상 42.5도 이하, 보다 바람직하게는 37.5도 이상 42.5도 이하의 범위내이다. 여기서, 밑부란, 인접하는 프리즘 사이에 형성된 오목부(凹部)를 나타내며, 밑부의 곡률 R이란, 볼록부 사이에 형성된 오목부에 부여된 곡률을 나타낸다.

[0111] 한편, 프리즘(16b)의 사면에 곡률 R이 부여되어 있는 경우에는, 인접하는 프리즘(16b)의 사면끼리가 교차(交)하는 점을 통과하는 접선과, 프리즘 시트(16)의 면내에서 프리즘(16b)의 연재 방향과 직교하는 방향이 이루는 각을, 상술한 밑각으로 간주한다.

[0112] 프리즘(16b)은, 예를 들면 날카로운, 또는 곡률 R이 부여된 꼭대기부(16c)를 가지고, 곡률 R이 부여된 꼭대기부(16c)가 바람직하다. 꼭대기부(16c)에 곡률 R을 부여함으로써, 용융 압출법{押出法; extrusion method} 등으로 프리즘 시트(16)를 성형하는 경우에, 프리즘 형상의 전사성을 향상할 수 있기 때문이다. 또, 꼭대기부에 곡률 R을 부여하는 것, 또는 밑부에 곡률 R을 부여하는 것, 또는 꼭대기부와 밑부의 양쪽에 곡률 R을 부여함으로써 컷오프를 개선할 수도 있다.

[0113] 프리즘(16b)은, 예를 들면 둔각의 꼭대기부를 가지고, 그 꼭대기부의 꼭지각(頂角; vertex angle)은, 바람직하게는 95도 이상 120도 이하, 보다 바람직하게는 95도 이상 105도 이하의 범위내이다. 이 각도 범위로 프리즘(16b)의 꼭지각을 설정함으로써, 상술한 프리즘(16b)의 밑각을 설정한 경우와 마찬가지로 효과를 얻을 수가 있다.

[0114] 이 프리즘 시트(16)는, 예를 들면 투광성을 가지는 수지 재료, 구체적으로는 예를 들면 1 또는 복수 종류의 열가소성 수지를 이용해서 용융 압출법 등으로 일체적으로 형성된다. 또, 예를 들면 폴리에틸렌 테레프탈레이트 등을 주성분으로 하는 투광성 기재(16a) 위에, 에너지선 경화 수지(예를 들면 자외선 경화 수지)를 도포하고, 프리즘 형상을 전사해서 경화하는 것에 의해 형성되도록 해도 좋다. 열가소성 수지로서는, 광의 사출 방향을 제어한다고 하는 기능을 고려하면, 굴절률 1.4 이상의 것을 이용하는 것이 바람직하다. 이와 같은 수지로서는, 예를 들면 폴리카보네이트 수지, PMMA(폴리메틸 메타크릴레이트 수지) 등의 아크릴 수지, 폴리에틸렌(PE) 및 폴

리프로필렌(PP) 등의 폴리올레핀계 수지, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 등의 폴리에스테르 수지, MS(메틸 메타크릴레이트와 스티렌의 공중합체) 등의 비정성{非晶性} 공중합 폴리에스테르 수지, 폴리스틸렌 수지, 폴리염화 비닐 수지, 시클로 올레핀계 수지, 우레탄계 수지, 천연 고무계 수지 및 인공 고무계 수지 및, 이들 복수의 조합 등을 들 수 있다.

[0115] 프리즘 시트(16)는, 확산제를 함유하는 것이 바람직하다. 확산제로서는, 예를 들면 유기 필러나 무기 필러 등을 들 수 있으며, 공동성 입자를 확산제로서 이용해도 좋다. 확산제의 내부 헤이즈(JIS K 7136)는, 65% 이상 97% 이하인 것이 바람직하다. 여기서, 확산제의 내부 헤이즈란, 프리즘 시트(16)의 프리즘 부분을 평탄하게 한 경우의 내부에 함유하는 확산제에 의한 헤이즈를 의미한다.

[0116] <2. 제2 실시형태>

[0117] 도 8의 (a)는, 제2 실시형태에 의한 백라이트에 구비되는 시트 적층체의 제1 구성예를 도시하는 모식도이다. 도 8의 (b)는, 제2 실시형태에 의한 백라이트에 구비되는 시트 적층체의 제2 구성예를 도시하는 모식도이다. 도 8의 (a), 도 8의 (b)에 도시하는 바와 같이, 제2 실시형태는, 제1 실시형태에서의 프리즘 시트(16) 및, 부형 확산판(15)(도 5 참조) 대신에, 프리즘 시트(20) 및, 부형 확산판(19)을 구비하는 점에서, 제1 실시형태와는 달라 있다.

[0118] (부형 확산판)

[0119] 도 9의 (a)는, 부형 확산판(19)의 1구성예를 도시하는 사시도이다. 도 9의 (b)는, 부형 확산판(19)의 1구성예를 도시하는 단면도이다. 도 9의 (a), 도 9의 (b)에 도시하는 바와 같이, 부형 확산판(19)은, 양주면을 가지는 판모양의 기재(19a)와, 이 기재(19a)의 1주면에 형성된 복수의 볼록부(19b)를 구비한다. 이 볼록부(19b)가 형성된 1주면이 액정 패널(2)에 대해서 대향 배치된다. 기재(19a)와 복수의 볼록부(19b)는 일체 성형되어 있는 것이 바람직하다. 기재(19a)와 복수의 볼록부(19b)와의 계면에서의 광의 반사를 없애서, 부형 확산판(19)의 투과율을 향상할 수 있기 때문이다.

[0120] 복수의 볼록부(19b)는, 액정 패널(2)과 대향 배치되는 측으로 되는 기재(19a)의 1주면 위에, 1방향을 향해서 연재된 것이며, 그 연재 방향과 직교하는 방향을 향해서 배열되어 있다. 구체적으로는, 예를 들면 꼭대기부에 곡률 R이 부여된 삼각기둥이, 1방향을 향해서 인접 배치되어 있다.

[0121] 볼록부(19b)의 밑각은, 바람직하게는 38도 이상 42도 이하, 보다 바람직하게는 39도 이상 42도 이하, 더욱더 바람직하게는 39도 이상 41도 이하의 범위내이다. 볼록부(19b)의 꼭대기부에 부가{付}된 R과, 볼록부의 피치 Cp와의 비율 R/Cp는, 0.0014 < R/Cp < 0.43인 것이 바람직하다. 볼록부(19b)의 밑각 및 비율 R/Cp를 상기 범위로 설정함으로써, 정면 휘도 열룩, 및 비스듬한 휘도 열룩을 억제할 수 있고, 또한 스테드 핀의 시인을 억제할 수 있으며, 또 백라이트의 치수 오차 열룩에 의해 휘도 열룩의 발생을 억제할 수 있다. 또, 곡률 R이 부여되는 부분은 꼭대기부에만 한정되는 것은 아니며, 꼭대기부 혹은 밑부, 또는 그 양쪽에 부여되어 있어도 좋다. 여기서, 밑부란, 인접하는 볼록부 사이에 형성된 오목부를 나타내며, 밑부의 곡률 R이란, 볼록부 사이에 형성된 오목부에 부여된 곡률을 나타낸다. 단, 볼록부(19b)의 꼭대기부와 밑부의 양쪽에 곡률 R이 부여되어 있는 경우는, 꼭대기부의 곡률을 R1로 하고 밑부의 곡률을 R2로 하며, R=R1+R2라고 정의한다.

[0122] 또, 본 명세서에서, 볼록부(19b)의 밑부에 곡률 R이 부여되어 있는 것 등에 의해 밑각을 인식할 수 없는 경우는, 상술한 밑각을 사면 각도로 바꿔 읽기로 한다. 즉, 볼록부(19b)의 사면 각도는, 바람직하게는 38도 이상 42도 이하, 보다 바람직하게는 39도 이상 42도 이하, 더욱더 바람직하게는 39도 이상 41도 이하의 범위내이다.

[0123] 한편, 볼록부(19b)의 사면에 곡률 R이 부여되어 있는 경우에는, 인접하는 볼록부(19b)의 사면끼리가 교차하는 점을 통과하는 접선과, 부형 확산판(19)의 면내에서 볼록부(19b)의 연재 방향과 직교하는 방향이 이루는 각을, 상술한 밑각으로 간주한다.

[0124] 부형 확산판(19)은, 확산제를 함유하고 있는 것이 바람직하다. 휘도 열룩의 발생을 억제할 수 있기 때문이다. 확산제를 부형 확산판(19)에 첨가하는 경우에는, 부형 확산판(19)의 기체 부분의 전광선 투과율(JIS K 7361)은, 바람직하게는 82.1% 이상 88.7% 이하의 범위내이다. 이 기체 부분의 전광선 투과율은, 부형 확산판(19)의 볼록부(19b)를 용제 등에 의해 평탄하게 한 후, JIS K 7361에 준거해서 전광선 투과율을 측정하는 것에 의해 얻어진다.

[0125] (프리즘 시트)

- [0126] 프리즘 시트(20)는, 예를 들면 양주면을 가지는 시트모양의 기재와, 이 기재의 1주면에 형성된 복수의 삼각 프리즘을 구비한다. 이 프리즘이 형성된 1주면이 액정 패널(2)에 대해서 대향 배치된다. 기재와 복수의 프리즘은 일체 성형되어 있는 것이 바람직하다. 기재와 복수의 프리즘과의 계면에서의 광의 반사를 없애서, 프리즘 시트의 투과율을 향상할 수 있기 때문이다.
- [0127] 복수의 프리즘은, 액정 패널(2)과 대향 배치되는 측으로 되는 기재의 1주면 위에, 1방향을 향해서 연재된 볼록 부이며, 그 연재 방향과 직교하는 방향을 향해서 배열되어 있다. 구체적으로는, 예를 들면 꼭대기부가 날카로운 삼각기둥, 또는 꼭대기부에 곡률 R이 부여된 삼각기둥이, 1방향을 향해서 인접 배치되어 있다. 이것에 의해, 프리즘 시트(20)는, 광원(12)과 대향 배치되는 다른 주면으로부터 입사한 광중 각 프리즘의 배열 방향의 성분을 밀면의 법선 방향을 향해서 굴절 투과시키고, 지향성을 증가시켜, 정면 휘도를 향상시키도록 되어 있다. 프리즘의 능선을 사행시키도록 해도 좋다. 프리즘으로서 단면이 쌍곡선 모양 등의 비구면 형상인 것을 이용하도록 해도 좋다.
- [0128] 프리즘은, 예를 들면 날카로운, 또는 곡률 R이 부여된 꼭대기부를 가지고, 곡률 R이 부여된 꼭대기부가 바람직하다. 꼭대기부에 곡률 R을 부여함으로써, 용융 압출법 등으로 프리즘 시트(20)를 성형하는 경우에, 프리즘 형상의 전사성을 향상할 수 있기 때문이다. 또, 컷오프를 개선할 수도 있다.
- [0129] (부형 확산판의 변형예)
- [0130] 부형 확산판(19)은, 예를 들면 도 31의 (a), 도 31의 (b)와 같이, 렌즈층(22)과 확산층(21)을 구비하는 적층 구조를 가지고 있어도 좋다. 부형 확산판(19)의 입사면으로부터 출사면을 향해서, 확산층(21), 렌즈층(22)이 이 순서로 적층되어 있다.
- [0131] 확산층(21) 및, 렌즈층(22)중 확산층(21)만이, 실질적으로 확산제를 포함하고 있다. 즉, 렌즈부(22a) 및 광 투과층(22b)은, 확산제를 포함하지 않고, 수지 재료를 주성분으로 하고 있다. 이에 대해서, 확산층(21)은, 확산제 및 수지 재료를 주성분으로서 포함하고, 확산제에 의해 부형 확산판(19)의 입사면측으로부터 입사하는 광을 확산한다. 확산층(21)에 포함되는 확산제의 함유량이 너무 많으면, 출사면의 형상의 효과가 저하하는 경향이 있기 때문에, 확산제의 함유량을 적당히 조정하는 것이 바람직하다. 확산층(21)에 포함되는 수지 재료, 및 확산제의 굴절률은, 서로 달라 있는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 확산층(21)에 입사한 광을 확산제에 의해 확산할 수 있기 때문이다. 확산층(21)에 포함되는 확산제의 평균 입자 지름은, 바람직하게는 $1\mu\text{m}$ 이상 $10\mu\text{m}$ 이하이다. 평균 입자 지름이 $1\mu\text{m}$ 미만이면, 투과율이 높아져 확산이 약해지는 경향이 있다. 한편, 평균 입자 지름 $10\mu\text{m}$ 를 넘으면, 입자 수를 다량으로 첨가하지 않으면 확산성을 만족시킬 수 없게 되는 경향이 있으며, 부형 확산판(15)의 코스트 상승을 초래하게 된다. 여기서, 평균 입자 지름은, 레이저 회절·산란식 입도분포{粒度分布; granulometry} 측정 장치((주)호리바{堀場} 제작소제, 상품명: HORIBA LA-920)에 의해 산출한 값이다.
- [0132] 확산제로서는, 예를 들면 유기 필러 및 무기 필러의 적어도 1종을 이용할 수가 있다. 유기 필러의 재료로서는, 예를 들면 아크릴 수지, 스티렌 수지, 및 불소 수지 등으로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상을 이용할 수가 있다. 무기 필러로서는, 예를 들면 실리카, 알루미늄, 탈크, 산화 티탄 및 황산 바륨 등으로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상을 이용할 수가 있다. 필러의 형상은, 예를 들면 구{球} 형상, 바늘 모양{針狀}, 타원체 모양, 판모양, 비늘조각 모양{鱗片狀; scale-like} 등의 갖가지 형상을 이용할 수가 있다.
- [0133] 이들 필러로서는, 예를 들면 공동성 입자를 이용할 수도 있다. 확산제로서는, 예를 들면 입도 분포를 가지는 확산제, 또는 단분산{單分散}의 확산제의 어느 것이나 이용할 수가 있다.
- [0134] 렌즈층(22)은, 복수의 렌즈부(22a)와, 필요에 따라 기체로서의 광 투과층(22b)을 구비한다. 렌즈층(22)이, 광 투과층(22b)을 구비하는 경우에는, 렌즈부(22a)와 광 투과층(22b)을 일체 성형하는 것이 바람직하다. 복수의 렌즈부(22a)와 광 투과층(22b)과의 계면에서의 광의 반사를 없애서, 부형 확산판(19)의 투과율을 향상할 수 있기 때문이다.
- [0135] 부형 확산판(19)을 2층 구조로 하고, 또한 렌즈부(22a)를 꼭대기부(22t)에 곡률 R이 부여된 삼각 프리즘 형상으로 한 경우에는, 부형 확산판 전체의 두께에 대한 확산층(21)의 두께의 비율 R_b 는, 바람직하게는 70%보다 크고, $(100-R_b)$ 이하, 보다 바람직하게는 80% 이상, $(100-R_b)$ 이하, 더욱더 바람직하게는 80% 이상 90% 이하이다. 이러한 비율의 범위로 함으로써, 휘도를 향상하고, 또한 휘도 일락을 개선할 수가 있다(도 32의 (b), 도 33 참조).

- [0136] 부형 확산판(19)을 2층 구조로 한 경우에, 휘도를 향상하고, 또한 휘도 열락을 개선하는 관점에서 보면, 부형 확산판 전체의 두께에 대한 확산층(21)의 두께의 비율 R_0 는, 바람직하게는 80% 이상, $(100-R_L)$ 이하, 보다 바람직하게는 80% 이상 90% 이하이다.
- [0137] 여기서, 확산층의 두께의 비율 R_0 및, 렌즈층(22)의 두께의 비율 R_L 은 이하의 식에 의해 정의된다.
- [0138] 비율 $R_0=[(\text{부형 확산판 전체의 두께 } D)/(\text{확산층(21)의 두께 } d_1)] \times 100(\%)$
- [0139] 비율 $R_L=[(\text{부형 확산판 전체의 두께 } D)/(\text{렌즈층(22)의 두께 } d_2)] \times 100(\%)$
- [0140] 또한, 도 34에 도시하는 바와 같이, 부형 확산판(19)의 확산층(21)이, 2층 이상의 확산층($21a_1, \dots, 21a_n$)을 적층해서 이루어지는 적층 구조를 가지고 있어도 좋다. 확산층($21a_1, \dots, 21a_n$)은, 확산제의 함유량이 서로 달라 있다. 확산층($21a_1, \dots, 21a_n$) 각각의 확산제 함유량은, 예를 들면 부형 확산판(19)의 입사면측으로부터 출사면을 향해서 순차 높아지거나, 또는 순차 낮아지도록 설정되어 있다. 특히, 입사면측으로부터 출사면을 향해서 순차 높아지는 쪽이 바람직하다.
- [0141] <3. 제3 실시형태>
- [0142] 도 10의 (a)는, 제3 실시형태에 의한 액정 표시 장치에 구비되는 시트 적층체의 제1 구성예를 도시하는 모식도이다. 도 10의 (b)는, 제3 실시형태에 의한 액정 표시 장치에 구비되는 시트 적층체의 제2 구성예를 도시하는 모식도이다. 도 10의 (a), 도 10의 (b)에 도시하는 바와 같이, 제3 실시형태는, 제1 실시형태에 관계된 프리즘 시트(16)와, 제2 실시형태에 관계된 부형 확산판(19)을 조합하고 있는 점에서, 제1 실시형태 및 제2 실시형태와는 달라 있다. 이와 같이, 제1 실시형태에 관계된 프리즘 시트(16)와, 제2 실시형태에 관계된 부형 확산판(19)을 조합하는 것에 의해, 정면 휘도 열락, 및 비스듬한 휘도 열락을 억제할 수 있고, 또한 스터드 핀의 시인을 억제할 수 있으며, 또 백라이트의 치수 오차 열락에 의한 휘도 열락의 발생을 억제할 수 있다.
- [0143] <4. 제4 실시형태>
- [0144] (시트 적층체)
- [0145] 도 37의 (a)는, 본 발명의 제4 실시형태에 관계된 시트 적층체의 제1 구성예를 도시하는 모식도이다. 도 37의 (a)에 도시하는 바와 같이, 제1 구성예의 시트 적층체(14)는, 부형 확산판(19)과, 프리즘 시트(16)와, 확산 시트(17)를 구비한다. 시트 적층체(14)는, 광원(12)으로부터 출사된 광이 입사하는 입사면과, 이 입사면으로부터 입사한 광을 출사하는 출사면을 가진다. 부형 확산판(19), 프리즘 시트(16), 확산 시트(17)가 시트 적층체(14)의 입사면으로부터 출사면을 향해서 이 순서로 적층 배치되어 있다.
- [0146] 도 37의 (b)는, 본 실시형태에 관계된 시트 적층체의 제2 구성예를 도시하는 모식도이다. 도 37의 (b)에 도시하는 바와 같이, 제2 구성예의 시트 적층체(14)는, 부형 확산판(19)과, 프리즘 시트(16)와, 반사성 편광 시트(18)를 구비한다. 부형 확산판(19), 프리즘 시트(16), 반사성 편광 시트(18)가 시트 적층체(14)의 입사면으로부터 출사면을 향해서 이 순서로 적층 배치되어 있다.
- [0147] (부형 확산판)
- [0148] 도 38의 (a)는, 본 실시형태에 의한 부형 확산판의 1구성예를 도시하는 사시도이다. 도 38의 (b)는, 본 실시형태에 의한 부형 확산판의 1구성예를 도시하는 단면도이다. 부형 확산판(19)은, 예를 들면 비교적 두꺼운(厚手; thick) 판모양을 가지고 있다. 부형 확산판(19)은, 광원(12)으로부터 출사된 광이 입사하는 입사면(제1 주면)과, 이 입사면으로부터 입사한 광을 출사하는 출사면(제2 주면)을 가진다. 부형 확산판(19)은, 렌즈층(22)과 확산층(21)을 구비하는 적층 구조를 가지고 있다. 부형 확산판(19)의 입사면으로부터 출사면을 향해서, 확산층(21), 렌즈층(22)이 이 순서로 적층되어 있다. 광원측으로 되는 부형 확산판(19)의 입사면에, 상치 방지의 관점에서, 수십 μm ~수백 μm 의 랜덤한 요철 형상을 형성하는 것이 바람직하다.
- [0149] 확산층(21) 및, 렌즈층(22)중 확산층만이, 실질적으로 확산제를 포함하고 있다. 즉, 렌즈부(22a) 및 광 투과층(22b)은, 확산제를 포함하지 않고, 수지 재료를 주성분으로 하고 있다. 이에 대해서, 확산층(21)은, 확산제 및 수지 재료를 주성분으로서 포함하고, 확산제에 의해 부형 확산판(19)의 입사면측으로부터 입사하는 광을 확산한다. 확산층(21)에 포함되는 확산제의 함유량이 너무 많으면, 출사면의 형상의 효과가 저하하는 경향이 있기 때문에, 확산제의 함유량을 적당히 조정하는 것이 바람직하다. 확산층(21)에 포함되는 수지 재료 및, 확산제의

굴절률은, 서로 달라 있는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 확산층(21)에 입사한 광을 확산제에 의해 확산할 수가 있기 때문이다. 확산층(21)에 포함되는 확산제의 평균 입자 지름은, 바람직하게는 $1\mu\text{m}$ 이상 $10\mu\text{m}$ 이하이다. 평균 입자 지름이 $1\mu\text{m}$ 미만이면, 투과율이 높아져 확산이 약해지는 경향이 있다. 한편, 평균 입자 지름 $10\mu\text{m}$ 를 넘으면, 입자 수를 다량으로 첨가하지 않으면 확산성을 만족시킬 수 없게 되는 경향이 있고, 부형 확산판(19)의 코스트 상승을 초래하게 된다. 여기서, 평균 입자 지름은, 레이저 회절·산란식 입도 분포 측정 장치((주)호리바 제작소재, 상품명: HORIBA LA-920)에 의해 산출한 값이다.

[0150] 확산제로서는, 예를 들면 유기 필러 및 무기 필러의 적어도 1종을 이용할 수 있다. 유기 필러의 재료로서는, 예를 들면 아크릴 수지, 스티렌 수지 및 불소 수지 등으로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상을 이용할 수가 있다. 무기 필러로서는, 예를 들면 실리카, 알루미늄, 탈크, 산화 티탄 및 황산 바륨 등으로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상을 이용할 수가 있다. 필러의 형상은, 예를 들면 구 형상, 바늘모양, 타원체 모양, 판모양, 비늘조각 모양 등의 갖가지 형상을 이용할 수가 있다. 이들 필러로서는, 예를 들면 공동성 입자를 이용할 수도 있다. 확산제로서는, 예를 들면 입도 분포를 가지는 확산제, 또는 단분산의 확산제의 어느 것이나 이용할 수가 있다.

[0151] 렌즈층(22)은, 복수의 렌즈부(22a)와, 필요에 따라 기체로서의 광 투과층(22b)을 구비한다. 렌즈층(22)이, 광 투과층(22b)을 구비하는 경우에는, 렌즈부(22a)와 광 투과층(22b)을 일체 성형하는 것이 바람직하다. 복수의 렌즈부(22a)와 광 투과층(22b)과의 계면에서의 광의 반사를 없애서, 부형 확산판(19)의 투과율을 향상할 수 있기 때문이다.

[0152] 부형 확산판(19)을 2층 구조로 하고, 또한 렌즈부(22a)를 렌티큘러 형상으로 한 경우에는, 부형 확산판 전체의 두께에 대한 확산층(21)의 두께의 비율 R_D 는, 바람직하게는 60% 이상, $(100-R_L)$ 이하, 보다 바람직하게는 70% 이상, $(100-R_L)$ 이하, 더욱더 바람직하게는 70% 이상 90% 이하이다. 여기서, 비율 R_L 은, 부형 확산판 전체의 두께에 대한 렌즈층(22)의 두께의 비율이다. 비율 R_D 를 60% 이상, $(100-R_L)$ 이하로 함으로써, 휘도를 향상하고, 또한 확산제의 함유량의 마진을 넓힐 수가 있다(도 40의 (b), 도 42 참조). 또, 70% 이상 렌즈층(22)의 두께의 비율 R_L 이하로 함으로써, 휘도를 향상하고, 또한 휘도 열락을 개선할 수가 있다(도 40의 (b), 도 42조).

[0153] 부형 확산판(19)을 2층 구조로 하고, 또한 렌즈부(22a)를 꼭대기부(22t)에 곡률 R이 부여된 삼각 프리즘 형상으로 한 경우에는, 부형 확산판 전체의 두께에 대한 확산층(21)의 두께의 비율 R_D 는, 바람직하게는 70%보다 크고, $(100-R_L)$ 이하, 보다 바람직하게는 80% 이상, $(100-R_L)$ 이하, 더욱더 바람직하게는 80% 이상 90% 이하이다. 이러한 비율의 범위로 함으로써, 휘도를 향상하고, 또한 휘도 열락을 개선할 수가 있다(도 32의 (b), 도 33 참조).

[0154] 부형 확산판(19)을 2층 구조로 한 경우에, 렌즈부(22a)의 형상에 의하지 않고, 휘도를 향상하고, 또한 휘도 열락을 개선하는 관점에서 보면, 부형 확산판 전체의 두께에 대한 확산층(21)의 두께의 비율 R_D 는, 바람직하게는 80% 이상, $(100-R_L)$ 이하, 보다 바람직하게는 80% 이상 90% 이하이다.

[0155] 여기서, 확산층의 두께의 비율 R_D 및, 렌즈층(22)의 두께의 비율 R_L 은 이하의 식에 의해 정의된다.

[0156] 비율 $R_D = [(\text{부형 확산판 전체의 두께 } D) / (\text{확산층(21)의 두께 } d1)] \times 100(\%)$

[0157] 비율 $R_L = [(\text{부형 확산판 전체의 두께 } D) / (\text{렌즈층(22)의 두께 } d2)] \times 100(\%)$

[0158] 렌즈부(22a)는, 부형 확산판(19)의 출사면에, 1방향을 향해서 연재된 볼록부이며, 그 연재 방향과 직교하는 방향을 향해서 복수의 렌즈부(22a)가 배열되어 있다. 복수의 렌즈부(22a)는, 각 광원(12)으로부터의 광이나 프리즘 시트(16) 측으로부터의 귀환광의 볼록부 형상에 의해 확산하는 광 확산부로서의 기능을 가진다. 이 렌즈부(22a)의 형상으로서, 예를 들면 꼭대기부(22t)에 곡률 R이 부가된 삼각 형상, 또는 렌티큘러 형상을 이용할 수가 있다. 여기서, 렌티큘러 형상이란, 볼록부의 능선에 수직인 단면 형상이 원호 모양 또는 거의 원호 모양, 혹은 타원호 모양 또는 거의 타원호의 일부로 되어 있는 것을 말한다.

[0159] 렌즈층(22) 및 확산층(21)에 포함되는 수지 재료로서는, 투명성을 가지는 고분자 수지 재료가 바람직하다. 이와 같은 수지 재료로서는, 예를 들면 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 아크릴, 폴리카보네이트, 폴리스틸렌, 폴리프로필렌(PP), PMMA(폴리메틸 메타크릴레이트 수지), MS(메틸 메타크릴레이트와 스티렌의 공중합체) 등의

광 투과성의 열 가소성 수지를 이용할 수가 있다.

[0160] (프리즘 시트, 확산 시트, 반사성 편광 시트)

[0161] 프리즘 시트(16), 확산 시트(17) 및, 반사성 편광 시트(18)에 대해서는, 상기 제1 실시형태에서 기술한 것과 마찬가지로 시트를 이용할 수가 있다.

[0162] 제4 실시형태에 의하면, 부형 확산판(19)이 확산제를 포함하는 확산층을 구비하고 있으므로, 선모양 광원으로부터 부형 확산판(19)에 입사하는 광을, 확산층(21)에 포함되는 확산제에 의해 확산할 수가 있다. 따라서, 백라이트의 휘도 열락을 개선할 수가 있다. 또, 부형 확산판(19)은, 확산층(21) 및 렌즈층(22)을 구비하고, 이들 2층중 확산층(21)이, 확산제를 포함하고 있으므로, 휘도의 저하를 억제할 수가 있다.

[0163] <5. 제5 실시형태>

[0164] 도 39는, 본 발명의 제5 실시형태에 의한 액정 표시 장치에 구비되는 부형 확산판의 1구성예를 도시한다. 도 39에 도시하는 바와 같이, 제5 실시형태는, 부형 확산판(19)의 확산층(21)이, 2층 이상의 확산층(21a₁, ..., 21a_n)을 적층해서 이루어지는 적층 구조를 가지고 있는 점에서, 제4 실시형태와는 달라 있다. 또한, 상술한 제4 실시형태와 마찬가지로 부분에는 동일한 부호를 붙여서 설명을 생략한다.

[0165] 부형 확산판(19)은, 광원(12)으로부터의 광이 입사하는 입사면(제1 주면) 및, 입사면으로부터 입사한 광을 출사하는 출사면(제2 주면)을 구비한다. 확산층(21a₁, ..., 21a_n)은, 확산제의 함유량이 서로 달라 있다. 확산층(21a₁, ..., 21a_n) 각각의 확산제 함유량은, 예를 들면 부형 확산판(19)의 입사면측으로부터 출사면을 향해서 순차 높아지거나, 또는 순차 낮아지도록 설정되어 있다. 특히, 입사면측으로부터 출사면을 향해서 순차 높아지는 쪽이 바람직하다.

[0166] [실시예]

[0167] 이하, 상기 실시형태 1~3에 대해서, 실시예에 의해 본 발명을 구체적으로 설명하겠지만, 본 발명은 이들 실시예에만 한정되는 것은 아니다.

[0168] 이하의 실시예에서, 부형 확산판 A, 확산판 A, 확산 시트, 프리즘 시트 A, 표준 백라이트 치수 및, 백라이트 A1~B2는 하기의 것을 나타낸다.

[0169] (부형 확산판 A)

[0170] 부형 확산판 A로서 하기의 구성을 가지는 것을 이용했다.

[0171] 볼록부 형상: 도 6에 도시하는 형상 2

[0172] 두께: 1.0mm

[0173] 굴절률: 1.59

[0174] 확산제의 첨가량: 0%

[0175] 여기서, 두께는, 부형 확산판 전체(기재 및 볼록부)의 두께를 나타낸다.

[0176] (확산판 A)

[0177] 확산판 A로서는, 형상이 부가되어 있지 않은{unshaped} 통상의 확산판을 이용하고, 그 전광선 투과율(JIS K 7361) 65% 정도의 표준적인 것으로 했다.

[0178] (확산 시트)

[0179] 확산 시트로서는, 주로 신화(Shinwa Intertek)사제의 PTD737을 이용했다. 또한, 케이와{恵和}사제의 BS912나 신화사제의 SD743을 이용해도 이하에 나타내는 실시예와 거의 마찬가지로 결과가 얻어졌다.

[0180] (프리즘 시트 A)

[0181] 프리즘 시트 A로서 하기의 구성을 가지는 것을 이용했다.

[0182] 두께: 350μm

- [0183] 굴절률: 1.59
- [0184] 볼록부의 렌즈 피치 C_p : $110\mu m$
- [0185] 밑각: 45도
- [0186] 꼭대기부의 곡률 R: $10\mu m$
- [0187] 여기서, 두께는, 프리즘 시트 전체(기재 및 볼록부)의 두께를 나타낸다.
- [0188] (표준 백라이트 치수)
- [0189] 도 4에 도시한 거리 H, P, L은 이하의 거리를 나타내는 것이다.
- [0190] 거리 H: 광원 중심과 부형 확산판 이면(또는 확산판 이면)과의 거리
- [0191] 거리 P: 광원 중심간 거리
- [0192] 거리 L: 광원 중심과 반사 시트 표면과의 거리
- [0193] 표준 백라이트 치수란, 이하의 거리 H, P, L의 치수를 나타내는 것으로 한다.
- [0194] 거리 $P=45mm$, 거리 $H=18mm$, 거리 $L=4mm$
- [0195] (백라이트 A1)
- [0196] 백라이트 A1은, 소니제 32인치 광원 8개 모델의 액정 TV의 백라이트이다. 또한, 광원은 냉음극 형광관(CCFL)이다.
- [0197] 이 백라이트의 시트 적층체의 구성을 이하에 나타낸다.
- [0198] (광원측) 부형 확산판(또는 확산판)/프리즘 시트/확산 시트(액정 패널측)
- [0199] (백라이트 A2)
- [0200] 백라이트 A2는, 소니제 32인치 광원 8개 모델의 액정 TV의 백라이트이다. 또한, 광원은 냉음극 형광관(CCFL)이다.
- [0201] 이 백라이트의 시트 적층체의 구성을 이하에 나타낸다.
- [0202] (광원측) 부형 확산판(또는 확산판)/프리즘 시트/DBEF(3M사제)(액정 패널측)
- [0203] (백라이트 B1)
- [0204] 백라이트 B1은, 소니제 40인치 광원 12개 모델의 액정 TV의 백라이트이다. 또한, 광원은 냉음극 형광관(CCFL)이다.
- [0205] 이 백라이트의 시트 적층체의 구성을 이하에 나타낸다.
- [0206] (광원측) 부형 확산판(또는 확산판)/프리즘 시트/확산 시트(액정 패널측)
- [0207] (백라이트 B2)
- [0208] 백라이트 B2는, 소니제 40인치 광원 12개 모델의 액정 TV의 백라이트이다. 또한, 광원은 냉음극 형광관(CCFL)이다.
- [0209] 이 백라이트의 시트 적층체의 구성을 이하에 나타낸다.
- [0210] (광원측) 부형 확산판(또는 확산판)/프리즘 시트/DBEF(3M사제)(액정패널측)
- [0211] 또, 이하의 실시예에서, 정면 휘도 얼룩 평가, 비스듬한 휘도 얼룩 평가, 스테르드 핀 시인성{視認性; visibility} 평가, 프리즘 시트의 헤이즈 평가, 휘도 평가 및, 시뮬레이션은, 하기의 평가 방법 및, 시뮬레이션 소프트웨어에 의하는 것으로 한다.
- [0212] (정면 휘도 얼룩 평가)
- [0213] 백라이트를 정면에서 보아, 광원 위의 어두운 휘도 얼룩이 개선되고 있는지 여부를, 이하의 기준에 의해 목시{目視; visually}로 점수 평가했다. 휘도 얼룩을 실측하고 수치화하는 것은 곤란하기 때문에, 이와 같이 목시

에 의한 점수 평가로 평가했다.

- [0214] 5점: 휘도 얼룩이 보이지 않는다
- [0215] 4점: 휘도 얼룩이 거의 보이지 않는다
- [0216] 3점: 휘도 얼룩이 약간 보인다
- [0217] 2점: 휘도 얼룩이 보인다
- [0218] 1점: 휘도 얼룩이 분명히 보인다
- [0219] (비스듬한 휘도 얼룩 평가)
- [0220] 백라이트를 그의 정면 방향(방선{放線; radiation} 방향)으로부터 기울기 30도의 방향으로부터 보아, 광원 부근의 밝은 휘도 얼룩이 개선되고 있는지 여부를, 이하의 기준에 의해 목시로 점수 평가했다.
- [0221] 5점: 휘도 얼룩이 보이지 않는다
- [0222] 4점: 휘도 얼룩이 거의 보이지 않는다
- [0223] 3점: 휘도 얼룩이 약간 보인다
- [0224] 2점: 휘도 얼룩이 보인다
- [0225] 1점: 휘도 얼룩이 분명히 보인다
- [0226] (스터드 핀 시인성 평가)
- [0227] 백라이트를 정면에서 보아, 스터드 핀이 어떻게 시인되는지를, 이하의 기준에 의해 목시로 평가했다. 그 결과를, 표 「◎」, 표 「○」 및 표 「△」에 의해 나타냈다.
- [0228] ◎: 스터드 핀이 보이지 않는다.
- [0229] ○: 스터드 핀이 거의 보이지 않는다.
- [0230] △: 스터드 핀이 어렴풋이 보인다.
- [0231] (프리즘 시트의 헤이즈 평가)
- [0232] 프리즘 시트의 형상 부분을 용제로 녹여서 평탄하게 하고, 내부에 함유하는 확산제에 의한 것만을 JIS K 7136의 규격에 준거해서 평가했다(내부 헤이즈). 헤이즈의 측정에는, 무라카미 색채{村上色彩; MURAKAMI COLOR RESEARCH LABORATORY}제의 HM-150을 이용했다.
- [0233] (휘도 평가)
- [0234] 휘도는 이하와 같이 해서 평가했다.
- [0235] 코니카 미놀타제의 휘도계{輝度計} CS1000을 이용해서, 백라이트 중앙을 정면 방향으로부터 측정했다.
- [0236] 또한, 휘도는, 이하의 시트 적층체를 구비하는 백라이트 A1의 휘도를 기준값 100으로 해서 상대값으로 표현하는 것으로 한다.
- [0237] (광원측) 부형 확산판 A/프리즘 시트 A/확산 시트(액정 패널측)
- [0238] (시뮬레이션)
- [0239] 백라이트의 광학 특성은, ORA(Optical Research Associates)사의 광학 시뮬레이션 소프트웨어(Light Tools)를 이용해서 몬테카를로{Monte Carlo}법에 의해 구했다.
- [0240] 본 발명의 실시예에 대해서 이하의 순서로 설명한다.
- [0241] 1. 프리즘 시트에 대한 검토(제1 실시형태에 대응하는 실시예)
- [0242] 1-1. 정면 휘도 얼룩 억제에의 관점에서의 삼각 프리즘의 밑각에 대한 검토
- [0243] 1-2. 정면 휘도 얼룩 억제에의 관점에서의 꼭대기부에 곡률 R이 부여된 삼각 프리즘에 대한 검토

- [0244] 1-3. 휘도·시야각 향상의 관점에서의 밀각에 대한 검토
- [0245] 1-4. 비스듬한 휘도 얼룩 억제에 관점에서의 밀각에 대한 검토
- [0246] 1-5. 스테드 핀 시인 억제에 관점에서의 헤이즈에 대한 검토
- [0247] 2. 부형 확산판에 대한 검토(제2 실시형태에 대응하는 실시예)
- [0248] 2-1. 정면 휘도 얼룩 억제에 관점에서의 확산제와 밀각에 대한 검토
- [0249] 2-2. 비스듬한 휘도 얼룩 억제에 관점에서의 확산제와 밀각에 대한 검토
- [0250] 2-3. 치수 오차에 의한 휘도 얼룩 발생의 억제에 관점에서의 볼록부 형상에 대한 검토
- [0251] 2-4. 스테드 핀 시인 억제에 관점에서의 헤이즈에 대한 검토
- [0252] 2-5. 다층 구조를 가지고, 선단에 곡률 R이 부여된 삼각 프리즘 형상의 부형 확산판에 의한 휘도 향상에 대한 검토
- [0253] 2-6. 다층 구조를 가지고, 선단에 곡률 R이 부여된 삼각 프리즘 형상의 부형 확산판에 의한 휘도 향상 및, 휘도 얼룩 개선에 대한 검토
- [0254] 3. 프리즘 시트와 부형 확산판과의 조합에 대한 검토(제3 실시형태에 대응하는 실시예)
- [0255] 3-1. 정면 휘도 얼룩, 비스듬한 휘도 얼룩 및, 스테드 핀 시인 억제에 관점에서의 검토
- [0256] 3-2. 휘도 변화 억제에 관점에서의 검토
- [0257] 1. 프리즘 시트에 대한 검토(제1 실시형태에 대응하는 실시예)
- [0258] 1-1. 정면 휘도 얼룩 억제에 관점에서의 삼각 프리즘의 밀각에 대한 검토
- [0259] (시험예 1)
- [0260] 도 11의 (a)에 도시하는 바와 같이, 프리즘 시트의 삼각 프리즘의 밀각을 바꾸어, 백라이트의 정면 휘도를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 11의 (b)에 도시한다.
- [0261] 시뮬레이션은, 하기의 조건으로 행했다.
- [0262] 백라이트: 표준 백라이트 치수
- [0263] 시트 구성: (광원측) 부형 확산판 A/프리즘 시트/확산 시트(광원측)
- [0264] (단, 프리즘 시트는, 두께 0.35mm, 굴절률 1.59, 볼록부의 피치 $C_p=70\mu\text{m}$ 로 했다.)
- [0265] 도 11의 (b)로부터 이하를 알 수 있다.
- [0266] 프리즘의 밀각을 45도(종래의 프리즘의 밀각)보다도 작은 각도로 함에 따라서, 광원 위의 어두운 휘도 얼룩이 서서히 개선되고, 30도 이상 42.5도 이하의 범위에서 휘도 얼룩이 거의 해소된다. 그러나, 프리즘의 밀각을 30도를 넘어 더욱더 작게 하여, 25도로 하면, 역{逆}으로 광원 위가 밝아져, 휘도 얼룩이 발생해 버린다.
- [0267] 이상의 경향을 고려하면, 휘도 얼룩 저감의 관점에서 보면, 프리즘의 밀각은, 바람직하게는 30도 이상 42.5도 이하, 보다 바람직하게는 37.5도 이상 42.5 이하의 범위이다.
- [0268] (실시예 1-1)
- [0269] 우선, 삼각 프리즘이 1주면에 복수 형성된 프리즘 시트를 준비했다. 이 프리즘 시트의 구성의 상세를 이하에 나타낸다.
- [0270] 밀각: 41도
- [0271] 꼭대기부의 곡률 R: $0\mu\text{m}$
- [0272] 프리즘 피치 C_p : $200\mu\text{m}$
- [0273] 두께: $350\mu\text{m}$

- [0274] 수지 재료종{材料種}: 폴리카보네이트 수지
- [0275] 다음에, 부형 확산판 A, 상기 프리즘 시트 및, 확산 시트를 백라이트 A1에 실장했다. 이상에 의해, 샘플로서의 백라이트를 얻었다.
- [0276] (실시에 1-2)
- [0277] 부형 확산판 A, 상기 프리즘 시트 및, 반사성 편광 시트(3M사제, 상품명: DBEF)를 백라이트 A2에 실장하는 것 이외는 실시예 1과 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0278] (비교예 1-1)
- [0279] 프리즘 시트의 밀각: 45도, 꼭대기부의 곡률 R: $0\mu\text{m}$ 로 하는 것 이외는 실시예 1-1과 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0280] (비교예 1-2)
- [0281] 프리즘 시트의 밀각: 45도, 꼭대기부의 곡률 R: $0\mu\text{m}$ 로 하는 것 이외는 실시예 1-2로 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0282] (정면 휘도 열록 평가)
- [0283] 상술한 바와 같이 해서 얻어진 백라이트의 정면 휘도 열록을 평가했다. 그 평가 결과를 이하에 나타낸다.
- [0284] 실시예 1-1, 실시예 1-2(밀각 41도, 꼭대기부의 곡률 R= $0\mu\text{m}$ 의 삼각 프리즘): 3점
- [0285] 비교예 1-1, 비교예 1-2(밀각 45도, 꼭대기부의 곡률 R= $0\mu\text{m}$ 의 삼각 프리즘): 2점
- [0286] 이 평가 결과로부터, 실제로 제작한 백라이트에서도, 프리즘의 밀각과 휘도 열록의 개선 사이에 시뮬레이션과 마찬가지로 경향이 있다는 것을 알 수 있다.
- [0287] 1-2. 정면 휘도 열록 역제의 관점에서의 꼭대기부에 곡률 R이 부여된 삼각 프리즘에 대한 검토
- [0288] (시험예 2)
- [0289] 도 12의 (a)에 도시하는 바와 같이, 꼭대기부의 곡률 R= $20\mu\text{m}$, (꼭대기부의 곡률 R)/(블록부 피치 Cp)=29%의 곡률 R을 프리즘의 꼭대기부에 부여함과 동시에, 그 프리즘의 밀각을 바꾸어, 백라이트의 정면 휘도를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 12의 (b)에 도시한다.
- [0290] 도 12의 (b)로부터, 시험예 2에서도, 시험예 1과 마찬가지로 경향이 있다는 것을 알 수 있다. 즉, 프리즘의 밀각을 45도(종래의 프리즘의 밀각)보다도 작은 각도로 함에 따라서, 광원 위의 어두운 휘도 열록이 서서히 개선되어, 30도 이상 42.5도 이하의 범위에서 휘도 열록이 거의 해소된다. 그러나, 프리즘의 밀각을 30도를 넘어 더욱더 작게 해서, 25도로 하면, 역으로 광원 위가 밝아져, 휘도 열록이 발생해 버린다.
- [0291] 이상의 경향을 고려하면, 프리즘의 꼭대기부에 곡률 R을 부가한 경우에도, 휘도 열록 저감의 관점에서 보면, 프리즘의 밀각은, 바람직하게는 30도 이상 42.5도 이하, 보다 바람직하게는 37.5도 이상 42.5 이하의 범위이다.
- [0292] (실시에 2-1)
- [0293] 우선, 꼭대기부에 곡률 R을 부가한 삼각 프리즘이 1주면에 복수 형성된 프리즘 시트를 준비했다. 이 프리즘 시트의 구성의 상세를 이하에 나타낸다.
- [0294] 밀각: 40도
- [0295] 꼭대기부의 곡률 R: R= $20\mu\text{m}$
- [0296] 프리즘 피치 Cp: $70\mu\text{m}$
- [0297] 두께: $350\mu\text{m}$
- [0298] 수지 재료종: 폴리카보네이트 수지
- [0299] 다음에, 부형 확산판 A, 상기 프리즘 시트 및, 확산 시트를 백라이트 A1에 실장했다. 이상에 의해, 샘플로서의 백라이트를 얻었다.

- [0300] (실시예 2-2)
- [0301] 부형 확산판 A, 상기 프리즘 시트 및, 반사성 편광 시트(3M사제, 상품명: DBEF)를 백라이트 A2에 실장하는 것 이외는 실시예 1과 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0302] (비교예 2-1)
- [0303] 프리즘 시트의 구성을 밑각: 45도, 꼭대기부의 곡률 R: $0\mu\text{m}$, 프리즘 피치 C_p : $70\mu\text{m}$ 로 하는 것 이외는 실시예 2-1과 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0304] (비교예 2-2)
- [0305] 프리즘 시트의 구성을 밑각: 45도, 꼭대기부의 곡률 R: $0\mu\text{m}$, 피치 C_p : $70\mu\text{m}$ 로 하는 것 이외는 실시예 2-2와 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0306] (비교예 2-3)
- [0307] 프리즘 시트의 구성을 밑각: 45도, 꼭대기부의 곡률 R: $20\mu\text{m}$, 프리즘 피치 C_p : $110\mu\text{m}$ 로 하는 것 이외는 실시예 2-1과 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0308] (비교예 2-4)
- [0309] 프리즘 시트의 구성을 밑각: 45도, 꼭대기부의 곡률 R: $20\mu\text{m}$, 프리즘 피치 C_p : $110\mu\text{m}$ 로 하는 것 이외는 실시예 2-2와 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0310] (실시예 2-3, 실시예 2-4)
- [0311] 백라이트로서 백라이트 B1, B2를 이용하는 것 이외는 실시예 2-1, 2-2와 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0312] (비교예 2-5~비교예 2-8)
- [0313] 백라이트로서 백라이트 B1, B2를 이용하는 것 이외는 비교예 2-1~비교예 2-4와 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0314] (정면 휘도 열록 평가)
- [0315] 상술한 바와 같이 해서 얻어진 백라이트의 정면 휘도 열록을 평가했다. 그 결과를 이하에 나타낸다. 또한, 참고를 위해서, 실시예 1-1, 실시예 1-2의 휘도 열록의 평가 결과도 이하에 나타낸다.
- [0316] 실시예 2-1~실시예 2-4(밑각 40도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, 피치 $C_p=70\mu\text{m}$ 의 꼭대기부에 곡률 R이 부여된 삼각 프리즘): 4점
- [0317] 비교예 2-1, 비교예 2-2, 비교예 2-5, 비교예 2-6(밑각 45도, 꼭대기부의 곡률 $R=0\mu\text{m}$, 피치 $C_p=70\mu\text{m}$ 의 삼각 프리즘): 2점
- [0318] 비교예 2-3, 비교예 2-4, 비교예 2-7, 비교예 2-8(밑각 45도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, 피치 $C_p=110\mu\text{m}$ 의 꼭대기부에 곡률 R이 부여된 삼각 프리즘): 2점
- [0319] 실시예 1-1, 실시예 1-2:(밑각 41도, 꼭대기부의 곡률 $R=0\mu\text{m}$ 의 삼각 프리즘): 3점
- [0320] 이 평가 결과로부터, 실제로 제작한 백라이트에서도, 프리즘의 밑각과 휘도 열록의 개선 사이에 시뮬레이션과 마찬가지로 경향이 있다는 것을 알 수 있다. 즉, 프리즘의 꼭대기부에 곡률 R을 부가한 경우에도, 프리즘의 밑각을, 바람직하게는 30도 이상 42.5도 이하, 보다 바람직하게는 37.5도 이상 42.5도 이하의 범위로 함으로써, 광원 위의 어두운 휘도 열록이 개선된다는 것을 알 수 있다.
- [0321] 실시예 2-1, 실시예 2-2의 프리즘 시트(밑각 40도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, 피치 $C_p=70\mu\text{m}$ 의 꼭대기부에 곡률 R이 부여된 삼각 프리즘)는, 실시예 1-1, 실시예 1-2의 프리즘 시트(밑각 41도, 꼭대기부의 곡률 $R=0\mu\text{m}$ 의 삼각 프리즘)보다도, 광원 위의 어두운 휘도 열록이 개선된다는 것을 알 수 있다.
- [0322] 백라이트로서 소니제 40인치 광원 12개 모델을 이용한 경우에도, 소니제 32인치 광원 8개 모델을 이용한 경우와 마찬가지로 효과가 얻어진다는 것을 알 수 있다.
- [0323] (시험예 3)
- [0324] 도 13의 (a)에 도시하는 바와 같이, 하기의 식(1)에 의해 규정되는 비구면의 프리즘을 가지는 프리즘 시트에 대

해서, 프리즘의 밀각을 바꾸어 백라이트의 정면 휘도를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 13의 (b)에 도시한다.

[수학식 1]

$$y = \frac{x^2}{R + \sqrt{R^2 - (1+k)x^2}} + cx^4 + dx^6 + ex^8 + \dots \quad \cdot \cdot \cdot (1)$$

단, R=10 μ m, c=d=e=...=0, k는, 표 1에 나타난 바와 같이, 사면의 점근선{漸近線; asymptotic line} 각도에 대응한다.

[표 1]

k	비구면식 점근선 각도
-1.49	55도
-1.59	52.5도
-1.7	50도
-1.84	47.5도
-2	45도
-2.19	42.5도
-2.42	40도
-2.7	37.5도
-3.04	35도
-3.46	32.5도
-4	30도
-5.6	25도

도 13의 (b)로부터, 시험예 3에서도, 시험예 1과 마찬가지로 경향이 있다는 것을 알 수 있다. 즉, 프리즘의 밀각을 45도(종래의 프리즘의 밀각)보다도 작은 각도로 함에 따라서, 광원 위의 어두운 휘도 얼룩이 서서히 개선되어, 30도 이상 42.5도 이하의 범위에서 휘도 얼룩이 거의 해소된다. 그러나, 프리즘의 밀각을 30도를 넘어 더욱더 작게 해서, 25도로 하면, 역으로 광원 위가 밝아져, 휘도 얼룩이 발생해 버린다.

이상의 경향을 고려하면, 프리즘을 비구면 모양으로 한 경우에도, 휘도 얼룩 저감의 관점에서 보면, 프리즘의 밀각은, 바람직하게는 30도 이상 42.5도 이하, 보다 바람직하게는 37.5도 이상 42.5 이하의 범위이다.

또, 용융 압출법 등으로 성형하는 경우, 꼭대기부에 곡률 R이 부가되어 쪽이 볼록부의 전사성이 향상하기 때문에 바람직하다. 또, 하기의 「1-3」의 란{欄}에서 설명하겠지만, 시야각의 관점에서, 꼭대기부에 곡률 R이 부가되어 있는 쪽이 컷오프의 개선이 가능하기 때문에 바람직하다.

1-3. 휘도·시야각 향상의 관점에서의 밀각에 대한 검토

(시험예 4-1)

프리즘 시트의 삼각 프리즘의 밀각을 바꾸어, 백라이트의 정면 휘도의 변화를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 14의 (a)에 도시한다. 도 14의 (a)에서는, 프리즘의 밀각 45도의 휘도가 기준값(휘도=1)으로 되도록 휘도 곡선을 규격화해서 도시하고 있다. 이하의 시험예 4-2~6-2에서도, 이 시험예 4-1과 마찬가지로, 시뮬레이션에 의해 구한 휘도 곡선을 규격화해서 도시하고 있다.

시뮬레이션은, 하기의 조건으로 행했다.

백라이트: 표준 백라이트 치수

시트 구성: (광원측) 부형 확산판 A/삼각 형상 프리즘 시트/확산 시트(광원측)

(단, 프리즘 시트는, 두께 0.35mm, 굴절률 1.59, 볼록부의 피치 Cp=70 μ m로 했다.)

- [0340] (시험예 4-2)
- [0341] 백라이트의 시트 구성을 이하와 같이 하는 것 이외는, 시험예 4-1과 마찬가지로 해서, 백라이트의 정면 휘도의 변화를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 14의 (a)에 도시한다.
- [0342] 시뮬레이션은, 하기의 조건으로 행했다.
- [0343] 백라이트: 표준 백라이트 치수
- [0344] 시트 구성: (광원측) 확산판 A/삼각 형상 프리즘 시트/확산 시트(액정 패널측)
- [0345] (단, 프리즘 시트는 두께 0.35mm, 굴절률 1.59, 블록부의 피치 C_p 는 70 μ m이다.)
- [0346] (시험예 5-1)
- [0347] 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu$ m, (꼭대기부의 곡률 R)/(블록부 피치 C_p)=29%의 곡률 R 을 프리즘의 꼭대기부에 부가한 프리즘 시트에서, 그 프리즘의 밑각을 바꾸어, 백라이트의 정면 휘도의 변화를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 14의 (b)에 도시한다.
- [0348] 시뮬레이션은, 하기의 조건으로 행했다.
- [0349] 백라이트: 표준 백라이트 치수
- [0350] 시트 구성: (광원측) 부형 확산판 A/꼭대기부에 곡률 $R=20\mu$ m가 부여된 삼각 형상 프리즘 시트/확산 시트(액정 패널측)
- [0351] (단, 프리즘 시트는, 두께 0.35mm, 굴절률 1.59, 블록부의 피치 $C_p=70\mu$ m로 했다.)
- [0352] (시험예 5-2)
- [0353] 백라이트의 시트 구성을 이하와 같이 하는 것 이외는, 시험예 5-1과 마찬가지로 해서, 백라이트의 정면 휘도의 변화를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 14의 (b)에 도시한다.
- [0354] 시뮬레이션은, 하기의 조건으로 행했다.
- [0355] 백라이트: 표준 백라이트 치수
- [0356] 시트 구성: (광원측) 확산판 A/꼭대기부에 곡률 $R=20\mu$ m가 부여된 삼각 형상 프리즘 시트/확산 시트(액정 패널측)
- [0357] (단, 프리즘 시트는, 두께 0.35mm, 굴절률 1.59, 블록부의 피치 $C_p=70\mu$ m로 했다.)
- [0358] (시험예 6-1)
- [0359] 상술한 식(1)에 의해 규정되는 비구면의 프리즘을 가지는 프리즘 시트에서, 그 프리즘의 밑각을 바꾸어, 백라이트의 정면 휘도의 변화를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 14의 (c)에 도시한다.
- [0360] 시뮬레이션은, 하기의 조건으로 행했다.
- [0361] 백라이트: 표준 백라이트 치수
- [0362] 시트 구성: (광원측) 부형 확산판 A/비구면식에서 $R=10\mu$ m, $c=d=e=\dots=0$ 으로 한 삼각 형상 프리즘 시트/확산 시트(액정 패널측)
- [0363] (단, 프리즘 시트는, 두께 0.35mm, 굴절률 1.59, 블록부의 피치 $C_p=70\mu$ m로 했다.)
- [0364] (시험예 6-2)
- [0365] 백라이트의 시트 구성을 이하와 같이 하는 것 이외는, 시험예 6-1과 마찬가지로 해서, 백라이트의 정면 휘도의 변화를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 14의 (c)에 도시한다.
- [0366] 시뮬레이션은, 하기의 조건으로 행했다.
- [0367] 백라이트: 표준 백라이트 치수
- [0368] 시트 구성: (광원측) 확산판 A/비구면식에서 $R=10\mu$ m, $c=d=e=\dots=0$ 으로 한 삼각 형상 프리즘 시트/확산 시트(액정 패널측)

- [0369] (단, 프리즘 시트는, 두께 0.35mm, 굴절률 1.59, 볼록부의 피치 $Cp=70\mu m$ 로 했다.)
- [0370] 확산판 구성(시험예 4-2, 5-2, 6-2)에서는, 밀각을 작게 하면 휘도가 내려가고 있었지만, 시험예 4-1, 5-1, 6-1과 같이, 부형 확산판과 밀각이 작은 프리즘 시트를 조합하면 휘도가 내려가기 어렵거나, 혹은 올라간다는 것을 알 수 있다.
- [0371] 밀각이 작은 프리즘 시트는 후술하는 바와 같이 프리즘 시트의 컷오프 현상을 완화하여, 시야각을 향상시킨다. 통상, 밀각이 작은 프리즘 시트는 휘도가 열화(落; degrade)하지만, 부형 확산판 바로위에 배치함으로써, 휘도를 열화시키지(떨어트리지) 않고 시야각을 개선할 수 있게 된다.
- [0372] (시험예 7)
- [0373] 프리즘 시트의 삼각 프리즘의 밀각을 바꾸어, 강도 시야각 분포를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 15, 및 표 2에 도시한다.
- [0374] 시뮬레이션은, 하기의 조건으로 행했다.
- [0375] 백라이트: 표준 백라이트 치수
- [0376] 시트 구성: (광원측) 부형 확산판 A/삼각 프리즘(액정 패널측)
- [0377] (단, 프리즘 시트는, 두께 0.35mm, 굴절률 1.59, 볼록부의 피치 $Cp=70\mu m$ 로 했다.)
- [0378] [표 2]

밀각	컷오프 각도	사이드로브 강도/정면강도
55도	35도	0.512
50도	40도	0.346
45도	45도	0.203
42.5도	47.5도	0.145
40도	50도	0.085
37.5도	52.5도	0.056
35도	57.5도	0.049
30도	90도(소멸)	0.000

- [0379]
- [0380] 도 15는, 프리즘 시트 능선과 직교하는 비스듬한 방향에서 본 휘도 분포를 도시하며, 가로축 0도가 정면 방향으로 된다. 도 15에 도시하는 바와 같이, 밀각 45도의 프리즘 시트는 기울기(斜; 비스듬한 방향) 45도 부근에 휘도가 0에 가까게 되는 점이 있고, 이것을 컷오프라고 부른다. 이것은, 프리즘 시트 위에 확산 시트가 있으면 약간 완화되지만, 시야각을 악화시키는 주요인으로 되고 있다.
- [0381] 또한, 본 시뮬레이션에서는, 이 컷오프의 변화를 알기 쉽게 하기 위해서, 프리즘 시트 위의 확산 시트를 벗기고 행했다.
- [0382] 도 15 및 표 2를 보면, 밀각이 45도보다도 커지면, 컷오프가 정면 0도측으로 시프트해서, 시야각이 악화된다는 것을 알 수 있다. 역으로, 밀각이 45도보다 작아지면, 컷오프가 정면 0도로부터 떨어져(離) 가고, 컷오프보다 고(高)각도측에서 재차 휘도가 올라가는 현상(사이드로브{side lobe})이 현저하게 내려가, 광을 유효하게 이용하는 것이 가능해진다. 밀각 30도에서는, 컷오프는 소멸하고 있다.
- [0383] 부형 확산판과 밀각 30도 이상 42.5도 이하의 밀각이 작은 프리즘 시트를 조합하면, 휘도 열화(輝度落; luminance degradation)를 억제하거나, 또는 휘도를 상승시키면서, 시야각 컷오프를 개선할 수 있다. 또, 밀각 37.5도 이상 42.5도 이하의 범위내에서는, 휘도를 상승시키면서, 시야각 컷오프를 개선할 수 있다.
- [0384] 1-4. 비스듬한 휘도 열록 역제의 관점에서의 밀각에 대한 검토
- [0385] (시험예 8-1)
- [0386] 도 16의 (a)에 도시하는 바와 같이, 프리즘 시트의 프리즘의 밀각을 바꾸어, 프리즘 시트 능선에 수직으로, 또한 프리즘 시트 법선에 대해서 비스듬한 방향(0도, 15도, 30도, 45도)의 휘도 변화를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 16의 (b)에 도시한다. 도 16의 (b)에서, 세로축의 열록률이란, ((휘도 분포의 최대값)-(휘도 분포의 최소값))/(휘도 분포의 평균값)이다. 따라서, 열록률이 작은 것이 특성상 바람직하다.

- [0387] 시물레이션은, 하기의 조건으로 행했다.
- [0388] 백라이트: 표준 백라이트 치수
- [0389] 시트 구성: (광원측) 부형 확산판 A/프리즘 시트/확산 시트(액정 패널측)
- [0390] (단, 프리즘 시트는, 두께 0.35mm, 굴절률 1.59, 볼록부의 피치 $Cp=70\mu m$, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu m$ 로 했다(도 16의 (a)참조).)
- [0391] (시험예 8-2)
- [0392] 프리즘 시트의 프리즘의 형상을 렌티큘러 형상으로 하는 것 이외는 시험예 8-1과 마찬가지로 해서, 휘도 변화를 시물레이션에 의해 구했다.
- [0393] 도 16의 (b)로부터 알 수 있는 바와 같이, 정면 0도의 방향에 대해서는, 상술한 대로 밀각을 45도보다 저{低}각도로 해 가면 휘도 얼룩이 개선된다. 이에 대해서, 비스듬한 방향에 대해서는, 밀각 37.5도 이상 42.5도 이하의 범위에 관해서는, 밀각 45도의 프리즘, 밀각 35도 이하의 프리즘 및, 렌티큘러에 대해서, 얼룩물이 낮게 되어 있어, 비스듬한 휘도 얼룩의 개선이 보인다. 특히, 밀각 40도의 프리즘에서 얼룩물이 작아지고 있다.
- [0394] 이하의 시험예에 의해, 밀각 37.5도 이상 42.5도 이하의 범위에서, 비스듬한 휘도 얼룩이 개선되고 있는 원인을 조사했다.
- [0395] (시험예 9-1)
- [0396] 도 17에 도시하는 바와 같이, 밀각 45도의 프리즘을 가지는 프리즘 시트의 이면에 대해서, 평행광을 입사각을 바꾸어 맞혔을 경우에 대해서, 출사광의 각도 강도 분포를 시물레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 18의 (a)에 도시한다.
- [0397] (시험예 9-2)
- [0398] 도 17과 같이, 밀각 40도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu m$ 의 프리즘을 가지는 프리즘 시트의 이면에 대해서, 평행광을 입사각을 바꾸어 맞힌{當} 경우에 대해서, 출사광의 각도 강도 분포를 시물레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 18의 (b)에 도시한다.
- [0399] (시험예 9-3)
- [0400] 도 17에 도시하는 바와 같이, 도 16의 (a)에 도시한 렌티큘러 형상의 프리즘을 가지는 프리즘 시트의 이면에 대해서, 평행광을 입사각을 바꾸어 맞히 경우에 대해서, 출사광의 각도 강도 분포를 시물레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 18의 (c)에 도시한다.
- [0401] 입사광의 입사 각도는, 광원과 위치 관계에 대응한다. 예를 들면, 0도 입사는 광원 바로위의 각도 강도 분포에 대응하고, 52도 입사는 광원과 광원의 중간 위의 각도 강도 분포에 대응한다. 특정의 입사광이 비스듬한 방향으로 나아가고 있으면, 비스듬한 얼룩이 나빠진다. 도 18의 (a)에 도시하는 바와 같이, 밀각 45도 프리즘에서는, 0도 입사 부근의 광이, 출사 각도 ± 30 도 이상의 비스듬한 방향으로 진행하고 있다. 또, 도 18의 (c)에 도시하는 바와 같이, 렌티큘러 형상의 프리즘에서는, 입사 각도 30도부터 50도의 광이, 출사 각도 ± 30 도 이상의 비스듬한 방향으로 진행하고 있다. 이것에 대해서, 도 18의 (b)에 도시하는 바와 같이, 밀각 40도이고 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu m$ 인 프리즘에서는, 출사 각도 ± 30 도 이상의 비스듬한 방향으로 진행하고 있는 광이 거의 존재하지 않는다. 이것이, 상술한 시험예 8-1에서 밀각 37.5도 이상 42.5도 이하의 범위에서 비스듬한 얼룩이 개선되고 있는 이유이다.
- [0402] (실시예 3-1)
- [0403] 우선, 꼭대기부에 곡률 R을 부가한 삼각 프리즘이 1주면에 복수 형성된 프리즘 시트를 준비했다. 이 프리즘 시트의 구성의 상세를 이하에 나타낸다.
- [0404] 밀각: 40도
- [0405] 꼭대기부의 곡률 R: $20\mu m$
- [0406] 프리즘 피치 Cp: $70\mu m$
- [0407] 두께: $350\mu m$

- [0408] 수지 재료중: 폴리카보네이트 수지
- [0409] 다음에, 부형 확산판 A, 상기 프리즘 시트 및, 확산 시트를 백라이트 A1에 실장했다. 이상에 의해, 샘플로서의 백라이트를 얻었다.
- [0410] (실시예 3-2)
- [0411] 부형 확산판 A, 상기 프리즘 시트 및, DBEF(3M사제)를 백라이트 A2에 실장하는 것 이외는 실시예 3-1과 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0412] (비교예 3-1-1)
- [0413] 밑각 45도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, 피치 $C_p=110\mu\text{m}$ 의 프리즘 시트를 이용하는 것 이외는 실시예 3-1과 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0414] (비교예 3-1-2)
- [0415] 밑각 45도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, 피치 $C_p=110\mu\text{m}$ 의 프리즘 시트를 이용하는 것 이외는 실시예 3-2와 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0416] (비교예 3-2-1)
- [0417] 밑각 45도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, 피치 $C_p=110\mu\text{m}$ 의 프리즘 형상을 이용함과 동시에, 확산제를 헤이즈 65%로 되도록 첨가한 프리즘 시트를 이용하는 것 이외는 실시예 3-1과 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0418] (비교예 3-2-2)
- [0419] 밑각 45도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, 피치 $C_p=110\mu\text{m}$ 의 프리즘 형상을 이용함과 동시에, 확산제를 헤이즈 65%로 되도록 첨가한 프리즘 시트를 이용하는 것 이외는 실시예 3-2와 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0420] (비교예 3-3-1)
- [0421] 도 16의 (a)에 도시한 렌티큘러형의 프리즘 시트를 이용하는 것 이외는 실시예 3-1과 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0422] (비교예 3-3-2)
- [0423] 도 16의 (a)에 도시한 렌티큘러형의 프리즘 시트를 이용하는 것 이외는 실시예 3-2와 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0424] (정면 및, 비스듬한 휘도 열록 평가)
- [0425] 상술한 바와 같이 해서 얻어진 백라이트를 정면 휘도 열록 및, 비스듬한 휘도 열록을 평가했다. 그 결과를 이하에 나타낸다.
- [0426] 실시예 3-1, 3-2(밑각 40도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, 피치 $C_p=70\mu\text{m}$ 의 꼭대기부에 곡률 R이 부여된 삼각 프리즘):
- [0427] 정면 휘도 열록: 4점, 비스듬한 휘도 열록: 4점
- [0428] 비교예 3-1-1, 3-1-2(밑각 45도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, 피치 $C_p=110\mu\text{m}$ 의 꼭대기부에 곡률 R이 부여된 삼각 프리즘):
- [0429] 정면 휘도 열록: 2점, 비스듬한 휘도 열록: 3점
- [0430] 비교예 3-2-1, 3-2-2(상기 비교예 3-1-1, 3-1-2에 확산제를 헤이즈 65%로 되도록 첨가):
- [0431] 정면 휘도 열록: 3점, 비스듬한 휘도 열록: 3점
- [0432] 비교예 3-3-1, 3-3-2(도 16의 (a)에 도시한 렌티큘러형 프리즘):
- [0433] 정면 휘도 열록: 4점, 비스듬한 휘도 열록: 2점
- [0434] 1-5. 스테드 핀 시인 억제제의 관점에서의 헤이즈에 대한 검토
- [0435] (실시예 4)

- [0436] 우선, 부형 확산판으로서, 이하의 구성의 것을 준비했다.
- [0437] 블록부 형상: 도 6에 도시하는 형상 3
- [0438] 두께: 1.2mm
- [0439] 굴절률: 1.59
- [0440] 확산제의 첨가량: 0%
- [0441] 다음에, 프리즘 시트로서, 확산제의 첨가량(농도)을 변화시킨 이하의 구성의 것을 준비했다.
- [0442] 밑각: 45°
- [0443] 두께: 0.35mm
- [0444] 굴절률: 1.59
- [0445] 블록부의 피치 Cp: 110 μ m
- [0446] 꼭대기부의 곡률 R: 20 μ m
- [0447] 확산제의 첨가량(농도): 0질량%, 0.1질량%, 1.0질량%, 1.25 질량%, 1.5질량%, 2.0질량%, 4.0질량%
- [0448] 다음에, 준비한 프리즘 시트의 헤이즈를 측정했다. 그 결과를 표 3에 나타낸다. 다음에, 상기 부형 확산판, 상기 프리즘 시트 및, 확산 시트를 백라이트 B1에 실장했다.
- [0449] (스터드 핀 시인성 평가)
- [0450] 상술한 바와 같이 해서 얻어진 백라이트의 스테드 핀 시인성을 평가했다. 그 결과를 표 3에 나타낸다.
- [0451] (휘도 평가)
- [0452] 상술한 바와 같이 해서 얻어진 백라이트의 휘도를 평가했다. 그 결과를 표 3에 나타낸다.
- [0453] [표 3]

확산제 농도	헤이즈	스터드핀 시인성	휘도
0%	0%	△	100
0.10%	9%	△	-
1.00%	56%	△	91
1.25%	65%	○	90
1.50%	71%	○	89
2.00%	81%	○	87
4.00%	97%	◎	80

- [0454]
- [0455] 표 3으로부터 이하를 알 수 있다.
- [0456] 확산제 1.25질량% 이상 4.0질량% 이하의 범위에서 스테드 핀 시인성이 저감한다는 것을 알 수 있다. 또한, 확산제 농도는 확산제 종류에 의존하기 때문에, 확산제의 첨가량 대신에, 상기 확산제 1.25질량%에 대응하는 헤이즈(JIS K 7136)로 표현하면, 헤이즈 65% 이상이다.
- [0457] 스테드 핀을 보이지 않게 하기(확산도를 올리기) 위해서, 확산제를 첨가하면, 휘도가 현저하게 저하한다는 것을 알 수 있다. 확산제 1.25% 이상, 즉 헤이즈(JIS K 7136) 65% 이상에서 스테드 핀 시인성이 저감하는 효과가 보이지만, 휘도 저하는 10%에나 미쳐{及} 버린다.
- [0458] 이상에 의해, 부형 확산판과 프리즘 시트 사이의 확산 시트를 삭제했을 때의 확산성의 저하를 억제하기 위해서, 프리즘 시트에 확산제를 첨가해서, 확산성을 프리즘 시트에 부여하는 것이 바람직하다. 스테드 핀의 시인성을 저감할 수 있기 때문이다.
- [0459] 2. 부형 확산판에 대한 검토(제2 실시형태에 대응하는 실시예)
- [0460] 2-1. 정면 휘도 얼룩 억제의 관점에서의 확산제와 밑각에 대한 검토

- [0461] (시험예 10)
- [0462] 부형 확산판 A를 이용한 백라이트의 휘도를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 19에 도시한다.
- [0463] 시뮬레이션은, 하기의 조건으로 행했다.
- [0464] 백라이트: 표준 백라이트 치수
- [0465] 시트 구성: (광원측) 부형 확산판 A/프리즘 시트 A/확산 시트(광원측)
- [0466] 도 19로부터, 광원 위의 휘도가 낮고 어둡게 되어 있기 때문에, 휘도 얼룩의 개선이 필요하다는 것을 알 수 있다.
- [0467] (시험예 11-1~11-3)
- [0468] 도 20에 도시하는 바와 같이, 부형 확산판의 볼록부 형상을 이하와 같이 설정한 경우에 있어서, 그 부형 확산판에 포함되는 확산재의 첨가량을 바꾸었을 때 휘도 분포를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 21의 (a)~도 21의 (c)에 도시한다. 도 21의 (a)~도 21의 (c)에서는, 부형 확산판 A를 이용한 백라이트(시험예 10)의 평균 휘도(도 19의 휘도 분포의 평균값)를 1로서 규격화하고 있다. 이하의 시험예 12-1~15-3에서도 마찬가지로, 부형 확산판 A를 이용한 백라이트(시험예 10)의 평균 휘도를 1로 해서, 시뮬레이션에 의해 구한 휘도 분포를 규격화해서 나타낸다.
- [0469] 시험예 11-1: 밑각 38도, 꼭대기부의 곡률 $R=0.1\mu\text{m}$, 꼭대기부의 곡률 R/볼록부 피치 $C_p=0.0014$
- [0470] 시험예 11-2: 밑각 38도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu\text{m}$, 꼭대기부의 곡률 R/볼록부 피치 $C_p=0.14$
- [0471] 시험예 11-3: 밑각 38도, 꼭대기부의 곡률 $R=30\mu\text{m}$, 꼭대기부의 곡률 R/볼록부 피치 $C_p=0.43$
- [0472] 단, 부형 확산판은, 두께 1.2mm, 굴절률 1.59로 했다.
- [0473] 시뮬레이션은, 하기의 조건으로 행했다.
- [0474] 백라이트: 표준 백라이트 치수
- [0475] 시트 구성: (광원측) 상기 부형 확산판/프리즘 시트 A/확산 시트(광원측)
- [0476] (시험예 12-1~12-4)
- [0477] 도 20에 도시하는 바와 같이, 부형 확산판의 볼록부 형상을 이하와 같이 설정한 경우에 있어서, 그 부형 확산판에 포함되는 확산재의 첨가량을 바꾸었을 때 휘도 분포를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 22의 (a)~도 22의 (d)에 도시한다.
- [0478] 시험예 12-1: 밑각 39도, 꼭대기부의 곡률 $R=0.1\mu\text{m}$, 꼭대기부의 곡률 R/볼록부 피치 $C_p=0.0014$
- [0479] 시험예 12-2: 밑각 39도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu\text{m}$, 꼭대기부의 곡률 R/볼록부 피치 $C_p=0.14$
- [0480] 시험예 12-3: 밑각 39도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, 꼭대기부의 곡률 R/볼록부 피치 $C_p=0.28$
- [0481] 시험예 12-4: 밑각 39도, 꼭대기부의 곡률 $R=30\mu\text{m}$, 꼭대기부의 곡률 R/볼록부 피치 $C_p=0.43$
- [0482] 백라이트 치수 및, 시트 구성의 시뮬레이션 조건은, 시험예 11-1~11-3과 마찬가지로이다.
- [0483] (시험예 13-1~13-4)
- [0484] 도 20에 도시하는 바와 같이, 부형 확산판의 볼록부 형상을 이하와 같이 설정한 경우에 있어서, 그 부형 확산판에 포함되는 확산재의 첨가량을 바꾸었을 때 휘도 분포를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 23의 (a)~도 23의 (d)에 도시한다.
- [0485] 시험예 13-1: 밑각 40도, 꼭대기부의 곡률 $R=0.1\mu\text{m}$, 꼭대기부의 곡률 R/볼록부 피치 $C_p=0.0014$
- [0486] 시험예 13-2: 밑각 40도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu\text{m}$, 꼭대기부의 곡률 R/볼록부 피치 $C_p=0.14$
- [0487] 시험예 13-3: 밑각 40도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, 꼭대기부의 곡률 R/볼록부 피치 $C_p=0.28$
- [0488] 시험예 13-4: 밑각 40도, 꼭대기부의 곡률 $R=30\mu\text{m}$, 꼭대기부의 곡률 R/볼록부 피치 $C_p=0.43$
- [0489] 백라이트 치수 및, 시트 구성의 시뮬레이션 조건은, 시험예 11-1~11-3과 마찬가지로이다.

- [0490] (시험예 14-1~14-4)
- [0491] 도 20에 도시하는 바와 같이, 부형 확산판의 볼록부 형상을 이하와 같이 설정한 경우에 있어서, 그 부형 확산판에 포함되는 확산제의 첨가량을 바꾸었을 때 휘도 분포를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 24의 (a)~도 24의 (d)에 도시한다.
- [0492] 시험예 14-1: 밀각 41도, 꼭대기부의 곡률 $R=0.1\mu\text{m}$, 꼭대기부의 곡률 R/볼록부 피치 $C_p=0.0014$
- [0493] 시험예 14-2: 밀각 41도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu\text{m}$, 꼭대기부의 곡률 R/볼록부 피치 $C_p=0.14$
- [0494] 시험예 14-3: 밀각 41도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, 꼭대기부의 곡률 R/볼록부 피치 $C_p=0.28$
- [0495] 시험예 14-4: 밀각 41도, 꼭대기부의 곡률 $R=30\mu\text{m}$, 꼭대기부의 곡률 R/볼록부 피치 $C_p=0.43$
- [0496] 백라이트 치수 및, 시트 구성의 시뮬레이션 조건은, 시험예 11-1~11-3과 마찬가지로이다.
- [0497] (시험예 15-1~15-4)
- [0498] 도 20에 도시하는 바와 같이, 부형 확산판의 볼록부 형상을 이하와 같이 설정한 경우에 있어서, 그 부형 확산판에 포함되는 확산제의 첨가량을 바꾸었을 때 휘도 분포를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 25의 (a)~도 25의 (d)에 도시한다.
- [0499] 시험예 15-1: 밀각 42도, 꼭대기부의 곡률 $R=0.1\mu\text{m}$, 꼭대기부의 곡률 R/볼록부 피치 $C_p=0.0014$
- [0500] 시험예 15-2: 밀각 42도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu\text{m}$, 꼭대기부의 곡률 R/볼록부 피치 $C_p=0.14$
- [0501] 시험예 15-3: 밀각 42도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, 꼭대기부의 곡률 R/볼록부 피치 $C_p=0.28$
- [0502] 시험예 15-4: 밀각 42도, 꼭대기부의 곡률 $R=30\mu\text{m}$, 꼭대기부의 곡률 R/볼록부 피치 $C_p=0.43$
- [0503] 백라이트 치수 및, 시트 구성의 시뮬레이션 조건은, 시험예 11-1~11-3과 마찬가지로이다.
- [0504] 또한, 도 21의 (a)~도 25의 (d)의 그래프중에 기재된 범례{凡例}는, 확산제의 농도가 아니라, 확산제의 전광선 투과율(JIS K 7361)로 나타내었다. 이와 같이 농도가 아니라 전광선 투과율로 나타낸 것은, 농도는 확산제종류에 의존하기 때문이다.
- [0505] 전광선 투과율의 계산 및 측정, 부형 확산판의 기재 부분에 대해서 행한 것이다. 즉, 부형 확산판의 형상 부분을 용제로 녹여 평탄하게 하고, 내부에 함유하는 확산제에 의하는 것만을 평가한 것이다(내부 확산). 측정의 경우는, 무라카미 색채제 HM-150으로 측정하는 것으로 한다. 도 26에, 이하의 확산제 및 기재(수지판, 부형 확산판의 형상 부분을 용제로 녹여 평탄하게 한 것과 동등)를 이용한 경우의 전광선 투과율과 농도의 관계를 산출한 결과를 도시한다.
- [0506] · 확산제(굴절률 $n=1.49$, 직경 $\psi=3\mu\text{m}$), 기재(1mm 두께, 굴절률 $n=1.59$)
- [0507] · 확산제(굴절률 $n=1.43$, 직경 $\psi=2\mu\text{m}$), 기재(1mm 두께, 굴절률 $n=1.59$)
- [0508] · 확산제(굴절률 $n=1.45$, 직경 $\psi=4\mu\text{m}$), 기재(1mm 두께, 굴절률 $n=1.59$)
- [0509] · 확산제(굴절률 $n=1.45$, 직경 $\psi=4\mu\text{m}$), 기재(1.2mm 두께, 굴절률 $n=1.59$)
- [0510] · 확산제(굴절률 $n=1.45$, 직경 $\psi=4\mu\text{m}$), 기재(1.5mm 두께, 굴절률 $n=1.59$)
- [0511] · 확산제(굴절률 $n=1.45$, 직경 $\psi=4\mu\text{m}$), 기재(2mm 두께, 굴절률 $n=1.59$)
- [0512] 전광선 투과율을 확산제 농도로 환산하는 경우는, 기재의 두께나 굴절률, 확산제의 굴절률이나 종류, 직경에 의해서 변화하기 때문에, 이와 같이 시뮬레이션을 이용해서 산출할 필요가 있다. 기본적으로 휘도 열록 등의 광학 특성은 전광선 투과율에 의존하고, 전광선 투과율이 같으면, 확산제의 종류에 의하지 않는다.
- [0513] 도 21의 (a)~도 25의 (d)에 도시하는 바와 같이, 각 형상에서 확산제량을 최적으로 함으로써 휘도 열록을 1.5% 이내로 하는 것이 가능하다는 것을 알 수 있다. 예를 들면, 밀각 40도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu\text{m}$ 인 경우(도 23의 (b))는, 전광선 투과율 87.5%의 확산제량이 가장 최적이고, 휘도 열록은 1.0% 이내이다.
- [0514] 밀각이 38도 이상 42도 이하이며, 꼭대기부의 곡률 R이 0.1이상 30 이하, 다시 말해(꼭대기부의 곡률 R)/(볼록부 피치 C_p)가 0.0014 < R/C_p < 0.43인 경우에 대해서는, 최적인 확산제량일 때의 전광선 투과율은, 82.1%~88.7%

사이에 있다.

[0515] · 밀각의 보다 바람직한 범위(39도 이상 42도 이하)에 대해서

[0516] 밀각 38도의 형상(도 21의 (a)~도 21의 (c))은, 밀각 39도 이상 42도 이하(도 22의 (a)~도 24의 (d))에 비해, 최적 확산제량(전광선 투과율)에서의 휘도 열룩에서, 광원 위가 밝고 광원 사이도 밝은 휘도 열룩으로 되어 있다는 것을 알 수 있다. 이것은 광원 위의 가는{細} 밝은 휘선{輝線}으로서 약간 시인할 수 있고, 가능하면 없는 쪽이 좋다. 이하, 밀각의 보다 바람직한 범위와, R/Cp 및 전광선 투과율의 관계에 대해서, 표 5를 참조해서 설명한다.

[0517] [표 5]

밀각 \ R/Cp	0.0014이상 0.14이하	0.14이상 0.28이하	0.28이상 0.43이하
39~40도	●	○	○
40~41도	●	●○	○
41~42도	●	●	○

● : 전광선 투과율 82.1%이상 87.5%이하
○ : 전광선 투과율 84.5%이상 88.7%이하

[0518]

[0519] 꼭대기부의 곡률 R이 비교적 작은 경우나 밀각이 비교적 큰 경우에 대해서

[0520] 도 21의 (a)~도 25의 (d)에 도시하는 바와 같이, 밀각이 클 수록, 또는 꼭대기부의 곡률 R이 작을수록, 최적인 전광선 투과율이 작아진다(다시 말해, 최적 확산제량이 많아진다)는 것을 알 수 있다. 이 경우, 최적인 전광선 투과율은, 82.1% 이상 87.5% 이하이다. 이것에 의해, 확산성이 강해지고, 후술하는 스테드 핀이 보이기 어려워진다(잘 보이지 않게 된다)고 하는 이점이 있다. 휘도 열룩을 유지하면서(열룩률 2%정도 이하), 해당{當該} 전광선 투과율의 범위를 얻기 위해서, 밀각 39도 이상 40도 이하의 경우에는, $0.0014 < R/Cp < 0.14$ 로 하는 것이 바람직하다. 또는, 밀각 40도 이상 42도 이하의 경우에는, $0.0014 < R/Cp < 0.28$ 로 하는 것이 바람직하다.

[0521] · 꼭대기부의 곡률 R이 비교적 큰 경우나 밀각이 비교적 작은 경우에 대해서

[0522] 밀각 39도의 형상(도 22의 (a)~도 22의 (d))에서, 꼭대기부의 곡률 $R=0.1$ (도 22의 (a)), 꼭대기부의 곡률 $R=10$ (도 22의 (b)) 및, 꼭대기부의 곡률 $R=30$ (도 22의 (d))을 비교하면, 꼭대기부의 곡률 R이 커짐에 따라서, 광원 위의 가는 밝은 휘선이 억제되고 있다는 것을 알 수 있다. 즉, 꼭대기부의 곡률 R이 큰 쪽이 휘도 열룩이 개선된다. 또, 정면 휘도(도면중의 휘도 분포 곡선의 평균값)에 관해서도, 꼭대기부의 곡률 $R=10$ 에서 0.5%(꼭대기부의 곡률 $R=0.1$ 비), 꼭대기부의 곡률 $R=30$ 에서 1.5%(꼭대기부의 곡률 $R=0.1$ 비) 휘도가 향상하고 있다. 이들은, 도 21의 (a)~도 25의 (d)에 도시하는 바와 같이, 꼭대기부의 곡률 R이 클 수록, 또는 밀각이 작을 수록, 최적인 전광선 투과율이 큰(다시 말해, 최적 확산제량이 적은) 것에 기인{起因}하고 있다. 이 경우, 최적인 전광선 투과율은, 84.5% 이상 88.7% 이하이다. 휘도 열룩을 유지하면서(열룩률 2%정도 이하), 해당 전광선 투과율의 범위를 얻기 위해서, 밀각이 39도 이상 41도 이하의 경우에는, $0.14 < R/Cp < 0.43$ 의 것이 바람직하다. 또는, 밀각이 41도 이상 42도 이하의 경우에는, $0.28 < R/Cp < 0.43$ 으로 하는 것이 바람직하다. 이와 같이, 최적인 전광선 투과율이 비교적 큰 경우에는, R/Cp는, $0.14 < R/Cp < 0.43$ 정도인 것이 바람직하다.

[0523] · 밀각의 보다 더 바람직한 범위(39도 이상 41도 이하)에 대해서

[0524] 밀각 42도의 형상(도 25의 (a)~도 25의 (d))은, 밀각 39도 이상 41도 이하(도 22의 (a)~도 24의 (d))에 비해, 최적 확산제량(전광선 투과율)에서의 휘도 열룩에서, 광원 위가 어둡고 광원 사이도 어두운 휘도 열룩으로 되어 있다는 것을 알 수 있다. 이것은 광원 위의 가는 어두운 암선{暗線}으로서 약간 시인할 수 있으며, 가능하면 없는 쪽이 좋다. 밀각 39도 이상 41도 이하의 범위에 대해서는, 최적인 확산제량일 때의 전광선 투과율은, 84.5% 이상 87.5% 이하의 사이에 있다.

[0525] 2-2. 비스듬한 휘도 열룩 억제의 관점에서의 확산제와 밀각에 대한 검토

[0526] (시험예 16-1~16-3, 17-1~17-8)

[0527] 시트 적층체의 구성 및, 부형 확산판의 볼록부 형상을 이하와 같이 바꾸어, 프리즘 시트 능선에 수직으로, 또한

프리즘 시트 법선에 대해서 비스듬한 방향(0도, 15도, 30도)의 휘도 변화를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 27에 도시한다. 도 27에서, 세로축의 얼룩물이란, $((\text{휘도 분포의 최대값}) - (\text{휘도 분포의 최소값})) / (\text{휘도 분포의 평균값})$ 이다. 따라서, 얼룩물은, 휘도 얼룩물이 작은 쪽이 특성상 바람직하다.

- [0528] 시험예 16-1: (광원측) 부형 확산판 A/프리즘 시트 A/확산 시트(액정 패널측)
- [0529] 시험예 16-2: (광원측) 부형 확산판 A/도 12의 (b)의 렌티큘러형 프리즘 시트/확산 시트(액정 패널측)
- [0530] 시험예 16-3: (광원측) 확산제(전광선 투과율 86.1%)가 첨가된, 도 6의 형상 2의 부형 확산판/프리즘 시트 A/확산 시트(액정 패널측)
- [0531] 시험예 17-1: (광원측) 부형 확산판 A/도 12의 (a), 도 12의 (b)의 밑각 40도의 프리즘 시트/확산 시트(액정 패널측)
- [0532] 시험예 17-2: (광원측) 밑각 39도, 꼭대기부의 곡률 R 30 μ m, 확산제 전광선 투과율 88.2%의 부형 확산판/프리즘 시트 A/확산 시트(액정 패널측)
- [0533] 시험예 17-3: (광원측) 밑각 40도, 꼭대기부의 곡률 R 10 μ m, 확산제 전광선 투과율 87.5%의 부형 확산판/프리즘 시트 A/확산 시트(액정 패널측)
- [0534] 시험예 17-4: (광원측) 밑각 40도, 꼭대기부의 곡률 R 30 μ m, 확산제 전광선 투과율 88.2%의 부형 확산판/프리즘 시트 A/확산 시트(액정 패널측)
- [0535] 시험예 17-5: (광원측) 밑각 41도, 꼭대기부의 곡률 R 10 μ m, 확산제 전광선 투과율 86.1%의 부형 확산판/프리즘 시트 A/확산 시트(액정 패널측)
- [0536] 시험예 17-6: (광원측) 밑각 41도, 꼭대기부의 곡률 R 30 μ m, 확산제 전광선 투과율 87.5%의 부형 확산판/프리즘 시트 A/확산 시트(액정 패널측)
- [0537] 시험예 17-7: (광원측) 밑각 42도, 꼭대기부의 곡률 R 10 μ m, 확산제 전광선 투과율 85.3%의 부형 확산판/프리즘 시트 A/확산 시트(액정 패널측)
- [0538] 시험예 17-8: (광원측) 밑각 42도, 꼭대기부의 곡률 R 30 μ m, 확산제 전광선 투과율 87.5%의 부형 확산판/프리즘 시트 A/확산 시트(액정 패널측)
- [0539] 단, 부형 확산판은, 두께 1.2mm, 굴절률 1.59로 했다. 프리즘 시트는, 두께 0.35mm, 굴절률 1.59로 했다.
- [0540] 시험예 16-1은, 부형 확산판 A/프리즘 시트 A/확산 시트의 시트 적층체 구성이며, 도 19에 도시하는 바와 같이, 광원 위가 어두운 휘도 얼룩으로 된다. 도 27에서도 0도(정면)의 얼룩물이 높고, 휘도 얼룩으로 되어 있다.
- [0541] 시험예 16-2는, 상기 「1-4」 란에서 나타냈지만, 시험예 16-1의 프리즘 시트 A의 형상을 렌티큘러로 변경하여, 0도(정면)의 휘도 얼룩 개선을 도모한 것이다.
- [0542] 그러나, 비스듬한 방향에서 본 휘도 얼룩이 악화되어 있어 바람직하지 않다.
- [0543] 시험예 16-3은, 시험예 16-1의 부형 확산판 A에 확산제(전광선 투과율 86.1%)를 첨가하여, 0도(정면)의 휘도 얼룩 개선을 도모한 것이다. 그러나, 비스듬한 방향에서 본 휘도 얼룩이 악화되어 있어 바람직하지 않다.
- [0544] 시험예 17-1은, 상기 「1-4」 란에서 나타냈지만, 시험예 16-1의 프리즘 시트 A의 형상을 도 16의 (a)의 40도로 변경하여, 0도(정면)의 휘도 얼룩 개선을 도모한 것이다. 상기 「1-4」 란에서 나타낸 대로, 비스듬한 방향에서 보더라도 휘도 얼룩의 악화가 없어, 바람직하다.
- [0545] 시험예 17-2부터 시험예 17-8은, 상기 「2-1」 란에서 나타낸 부형 확산판을 이용한 경우의 결과이다. 확산제의 첨가량은, 각 밑각과 꼭대기부의 곡률 R에서 최적인 양으로 되도록 조정하고 있다. 시험예 16-2나 시험예 16-3에 비해, 낮은 정면 휘도 얼룩 및, 비스듬한 휘도 얼룩을 실현하고 있다.
- [0546] 비스듬한 휘도 얼룩이 개선되어 있는 이유는, 상기 「1-4」 란에서 나타낸 각도 강도 분포와 마찬가지로 이론을 부형 확산판에 적용하는 것에 의해 설명된다.
- [0547] <실시예 5>
- [0548] 우선, 꼭대기부에 곡률 R을 부가한 볼록부 형상이 1주면에 복수 형성된 부형 확산판을 준비했다. 이 부형 확산판의 구성의 상세를 이하에 나타낸다.

- [0549] 두께: 1.2mm
- [0550] 굴절률: 1.59
- [0551] 볼록부의 피치 C_p : 70 μ m
- [0552] 밑각, 꼭대기부: (밑각 40도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu$ m), (밑각 39.5도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu$ m)
- [0553] 전광선 투과율:
- [0554] · 밑각 40도, 꼭대기부의 곡률 $R=20$ 인 형상의 샘플의 전광선 투과율: 86.0%, 87.0%, 87.8%, 88.2%, 88.7%
- [0555] · 밑각 39.5도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu$ m인 샘플의 전광선 투과율: 84.3%, 86.0%, 87.8%
- [0556] 단, 부형 확산판은, 두께 1.2 mm, 굴절률 1.59로 했다.
- [0557] 다음에, 상기 부형 확산판, 프리즘 시트 A 및, 확산 시트를 백라이트 A1에 실장했다.
- [0558] (정면 및, 비스듬한 휘도 얼룩 평가)
- [0559] 각종 부형 확산판의 휘도 얼룩의 결과를 이하에 나타낸다.
- [0560] 부형 확산판은 밑각 40도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu$ m인 형상의 경우
- [0561] 확산제 전광선 투과율 86.0%: 정면 휘도 얼룩: 4점, 비스듬한 휘도 얼룩: 4점
- [0562] 확산제 전광선 투과율 87.0%: 정면 휘도 얼룩: 5점, 비스듬한 휘도 얼룩: 4점
- [0563] 확산제 전광선 투과율 87.8%: 정면 휘도 얼룩: 5점, 비스듬한 휘도 얼룩: 4점
- [0564] 확산제 전광선 투과율 88.2%: 정면 휘도 얼룩: 5점, 비스듬한 휘도 얼룩: 4점
- [0565] 확산제 전광선 투과율 88.7%: 정면 휘도 얼룩: 4점, 비스듬한 휘도 얼룩: 4점
- [0566] 부형 확산판은 밑각 39.5도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu$ m인 형상의 경우
- [0567] 확산제 전광선 투과율 84.3%: 정면 휘도 얼룩: 4점, 비스듬한 휘도 얼룩: 4점
- [0568] 확산제 전광선 투과율 86.0%: 정면 휘도 얼룩: 5점, 비스듬한 휘도 얼룩: 5점
- [0569] 확산제 전광선 투과율 87.8%: 정면 휘도 얼룩: 4점, 비스듬한 휘도 얼룩: 4점
- [0570] 이상에 의해, 실제로 제작한 샘플에서도, 상술한 시뮬레이션 결과와 마찬가지로 경향이 있다는 것을 알 수 있다.
- [0571] 2-3. 치수 오차에 의한 휘도 얼룩 발생 억제의 관점에서의 볼록부 형상에 대한 검토
- [0572] (시험예 18-1, 18-2, 19-1~19-6)
- [0573] 광원 중심-부형 확산판 거리 H를 표준 백라이트 치수로부터 변화(mm)시켜, 얼룩률(%)의 변화를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 28의 (a)에 도시한다.
- [0574] 얼룩률의 부{負}부호는, 광원 위보다도 광원과 광원 사이의 쪽이 밝은 경우에 붙었다.
- [0575] 구체적으로는, 얼룩률은 이하의 식에 의해 구했다.
- [0576] · 광원 위 쪽이 광원과 광원 사이보다도 밝은 경우
- [0577]
$$\text{얼룩률} = ((\text{휘도 분포의 최대값}) - (\text{휘도 분포의 최소값})) / (\text{휘도 분포의 평균값})$$
- [0578] · 광원과 광원 사이 쪽이 광원 위보다도 밝은 경우
- [0579]
$$\text{얼룩률} = -((\text{휘도 분포의 최대값}) - (\text{휘도 분포의 최소값})) / (\text{휘도 분포의 평균값})$$
- [0580] 또, 도 28의 (b)에, 알기 쉽게 하기 위해서, 설계 H로부터의 어긋남이 -2mm부터 +4mm일 때의 얼룩률의 변화량(%)을 시험예마다 도시한다.
- [0581] 이하에, 시험예 18-1, 18-2, 19-1~19-6에서 이용한 시트 적층체의 구성을 나타낸다.
- [0582] 시험예 18-1: (광원측) 부형 확산판 A/도 16의 (a)의 렌티큘러형 프리즘 시트/확산 시트(액정 패널측)

- [0583] 시험예 18-2: (광원측) 확산제(전광선 투과율 86.1%)가 첨가된, 도 6의 형상 2의 부형 확산판/프리즘 시트 A/확산 시트(액정 패널측)
- [0584] 시험예 19-1: (광원측) 부형 확산판 A/도 12의 (a)의 밑각 40도의 프리즘 시트/확산 시트(액정 패널측)
- [0585] 시험예 19-2: (광원측) 밑각 39도, 꼭대기부의 곡률 $R=30\mu\text{m}$, 확산제 전광선 투과율 88.2%의 부형 확산판/프리즘 시트 A/확산 시트(액정 패널측)
- [0586] 시험예 19-3: (광원측) 밑각 40도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu\text{m}$, 확산제 전광선 투과율 87.5%의 부형 확산판/프리즘 시트 A/확산 시트(액정 패널측)
- [0587] 시험예 19-4: (광원측) 밑각 40도, 꼭대기부의 곡률 $R=30\mu\text{m}$, 확산제 전광선 투과율 88.2%의 부형 확산판/프리즘 시트 A/확산 시트(액정 패널측)
- [0588] 시험예 19-5: (광원측) 밑각 41도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu\text{m}$, 확산제 전광선 투과율 86.1%의 부형 확산판/프리즘 시트 A/확산 시트(액정 패널측)
- [0589] 시험예 19-6: (광원측) 밑각 41도, 꼭대기부의 곡률 $R=30\mu\text{m}$, 확산제 전광선 투과율 87.5%의 부형 확산판/프리즘 시트 A/확산 시트(액정 패널측)
- [0590] 또한, 시험예 18-1, 18-2, 19-1~19-6 모두에서, 백라이트 치수는 표준 백라이트 치수로 했다. 부형 확산판은, 두께 1.2mm, 굴절률 1.59로 했다.
- [0591] 어묵형{목판에 붙인 어묵모양으로 가운데가 볼록 속은 꼴}의 부형 확산판을 사용하고 있는 예(시험예 18-1, 18-2, 19-1)는, 높이 H의 변화에 대해서 열특률의 변화가 크다. 도 28의 (b)로부터, 열특률의 변화량이 2.6% 이상으로 되어 있다는 것을 알 수 있다. 이에 대해서, 꼭대기부에 곡률 R이 부가된 삼각형의 부형 확산판을 이용하면, 도 28의 (b)로부터, 열특률의 변화량이 2.2% 이하로 되어 있어, 치수 오차에 의한 휘도 열특의 발생을 억제할 수 있는 설계로 되어 있다는 것을 알 수 있다.
- [0592] (실시예 6-1)
- [0593] 우선, 프리즘 시트로서, 이하의 구성의 것을 준비했다.
- [0594] 프리즘 형상: 도 16의 (a)에 도시하는 렌티큘러 형상
- [0595] 확산제의 첨가량: 65%
- [0596] 다음에, 부형 확산판 A, 상기 프리즘 시트 및, 확산 시트를 백라이트 A1, A2에 실장함과 동시에, 광원 중심과 부형 확산판 이면과의 거리 H를, -2mm, -1mm, 0mm, 1mm, 2mm, 3mm 변화시켰다.
- [0597] (정면 휘도 열특 평가)
- [0598] 상술한 바와 같이 해서 얻어진 백라이트의 정면 휘도 열특을 평가했다. 그 결과를 이하에 나타낸다.
- [0599] 거리 $H=-2\text{mm}$: 2점
- [0600] 거리 $H=-1\text{mm}$: 3점
- [0601] 거리 $H=0\text{mm}$: 4점
- [0602] 거리 $H=1\text{mm}$: 5점
- [0603] 거리 $H=2\text{mm}$: 5점
- [0604] 거리 $H=3\text{mm}$: 4점
- [0605] (실시예 6-2)
- [0606] 우선, 부형 확산판으로서, 이하의 구성의 것을 준비했다.
- [0607] 밑각: 40도
- [0608] 꼭대기부의 곡률 R: $20\mu\text{m}$
- [0609] 볼록부의 피치 C_p : $70\mu\text{m}$

- [0610] 확산제 전광선 투과율: 87.0%
- [0611] 두께: 1.2mm
- [0612] 굴절률: 1.59
- [0613] 다음에, 상기 부형 확산판, 프리즘 시트 A 및, 확산 시트를 백라이트 A1, A2에 실장함과 동시에, 광원 중심과 부형 확산판 이면과의 거리 H를, -2mm, -1mm, 0mm, 1mm, 2mm, 3mm 변화시켰다.
- [0614] (정면 휘도 열록 평가)
- [0615] 상술한 바와 같이 해서 얻어진 백라이트의 정면 휘도 열록을 평가했다. 그 결과를 이하에 나타낸다.
- [0616] 거리 H=-2mm: 3점
- [0617] 거리 H=-1mm: 4점
- [0618] 거리 H=0mm: 5점
- [0619] 거리 H=1mm: 5점
- [0620] 거리 H=2mm: 5점
- [0621] 거리 H=3mm: 5점
- [0622] (실시예 6-3)
- [0623] 우선, 부형 확산판으로서, 이하의 구성의 것을 준비했다.
- [0624] 밑각: 39.5도
- [0625] 꼭대기부의 곡률 R: 10 μ m
- [0626] 볼록부의 피치 Cp: 70 μ m
- [0627] 확산제 전광선 투과율: 86.0%
- [0628] 두께: 1.2mm
- [0629] 굴절률: 1.59
- [0630] 다음에, 상기 부형 확산판, 프리즘 시트 A 및, 확산 시트를 백라이트 A1, A2에 실장함과 동시에, 광원 중심과 부형 확산판 이면과의 거리 H를, -2mm, -1mm, 0mm, 1mm, 2mm, 3mm 변화시켰다.
- [0631] (정면 휘도 열록 평가)
- [0632] 상술한 바와 같이 해서 얻어진 백라이트의 정면 휘도 열록을 평가했다. 그 결과를 이하에 나타낸다.
- [0633] 거리 H=-2mm: 4점
- [0634] 거리 H=-1mm: 5점
- [0635] 거리 H=0mm: 5점
- [0636] 거리 H=1mm: 5점
- [0637] 거리 H=2mm: 5점
- [0638] 거리 H=3mm: 5점
- [0639] 실시예 6-2, 실시예 6-3에서는, 백라이트를 정면에서 보아, 거리 H를 바꾼 경우에서도 휘도 열록의 발생이 억제된다. 실시예 6-1에서는, 거리 H가 작아지고, 예를 들면 부형 확산판이 휘어 광원에 가까워지는 경우에, 마진이 불충분하게 되는 경향이 있다.
- [0640] 2-4. 스테드 핀 시인 억제의 관점에서의 헤이즈에 대한 검토
- [0641] (실시예 7)
- [0642] 우선, 부형 확산판으로서 볼록부 형상 및, 전광선 투과량을 변화시킨 이하의 구성의 것을 준비했다. 또한, 전

광선 투과량은 확산제의 첨가량에 의해 변화시켰다.

[0643] 볼록부 형상: 도 6에 도시하는 형상 3

[0644] 두께: 1.2mm

[0645] 굴절률: 1.59

[0646] 밀각: 39도, 40도, 41도

[0647] 꼭대기부의 곡률 R: 5 μ m, 20 μ m, 1 μ m

[0648] 전광선 투과율: 81%, 86%, 87%, 88.2%, 89%

[0649] 다음에, 상기 부형 확산판, 상기 프리즘 시트 및, 확산 시트를 백라이트 A1에 실장했다.

[0650] (스터드 핀 시인성 평가)

[0651] 상술한 바와 같이 해서 얻어진 백라이트의 스투드 핀 시인성을 평가했다. 그 결과를 표 4에 나타낸다.

[0652] (휘도 평가)

[0653] 상술한 바와 같이 해서 얻어진 백라이트의 휘도를 평가했다. 그 결과를 표 4에 나타낸다.

[0654] [표 4]

부형 확산판 형상	전광선 투과율	스터드핀 시인성	휘도
밀각39도,R=5	86%	◎	101
밀각40도,R=20	86%	◎	101
밀각40도,R=20	87%	◎	101
밀각40도,R=20	88.20%	◎	101
밀각40도,R=20	89%	◎	101
밀각41도,R=1	81%	◎	99

[0655] 표 4로부터 이하를 알 수 있다.

[0656] 부형 확산판에 확산제를 첨가해서 확산성을 올리고 있는데 대해, 프리즘 시트에는 휘도 향상을 방해하는 확산제를 첨가하고 있지 않기 때문에, 휘도를 손실{損失}하는 일없이 스투드 핀을 시인되지 않도록 할 수가 있다.

[0657] 표 3으로부터, 프리즘 시트에 확산제를 첨가해서, 프리즘 시트에 확산성을 부여해도, 정면 휘도와 스투드 핀 시인성의 양립은 곤란하다고 생각된다. 그러나, 표 4와 같이, 부형 확산판에 확산제를 첨가해서 확산성을 올리면, 휘도를 손실하는 일없이 스투드 핀을 시인되지 않도록 할 수가 있다. 프리즘 시트에는 휘도 향상을 방해하는 확산제를 첨가하고 있지 않기 때문이다.

[0658] (시험예 20-1~20-3)

[0659] 도 35의 (a)에 도시하는 바와 같이, 부형 확산판의 볼록부 형상을 이하와 같이 설정한 경우에서, 그 부형 확산판에 포함되는 확산제의 첨가량을 바꾸었을 때 휘도 분포를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 36의 (a)~도 36의 (c)에 도시한다.

[0660] 시험예 20-1:밀각 40도, 꼭대기부의 곡률 R=20 μ m, 밀부에 곡률 없음, 꼭대기부의 곡률 R/볼록부 피치 Cp=0.26

[0661] 시험예 20-2: 사면 각도 40도, 밀부의 곡률 R=20 μ m, 꼭대기부에 곡률 없음, 밀부의 곡률 R/볼록부 피치 Cp=0.26

[0662] 시험예 20-3: 사면 각도 40도, 꼭대기부의 곡률 R1=10 μ m, 밀부의 곡률 R2=10 μ m, R=R1+R2, 곡률 R/볼록부 피치 Cp=0.26

[0663] 백라이트 치수 및, 시트 구성의 시뮬레이션 조건은, 시험예 11-1~11-3과 마찬가지로이다.

[0664] 도 36의 (a)~도 36의 (c)로부터 알 수 있는 바와 같이, 꼭대기부의 곡률 R은, 밀부에 있어도, 꼭대기부와 밀부

의 양쪽에 있어도, 곡률 R/볼록부 피치 Cp와 전광선 투과율(JIS K 7361)이 같으면, 휘도 얼룩의 분포는 실질적으로 같다는 것을 알 수 있다. 단, 꼭대기부와 밑부의 양쪽에 있는 경우는, 꼭대기부의 곡률 R을 R1, 밑부의 곡률 R을 R2로 하고, $R=R1+R2$ 라고 생각한다. 또, 밑부에 곡률 R이 있는 경우는, 밑각을 사면 각도로서 바뀌어 있는 것으로 한다.

- [0666] 2-5. 다층 구조를 가지고, 선단에 곡률 R이 부여된 삼각 프리즘 형상의 부형 확산판에 의한 휘도 향상에 대한 검토
- [0667] (백라이트 치수)
- [0668] 거리 P=39mm, 거리 H=18mm, 거리 L=5mm
- [0669] (백라이트의 시트 구성)
- [0670] (광원측) 부형 확산판/프리즘 시트/확산 시트(액정 패널측)
- [0671] (부형 확산판)
- [0672] 부형 확산판으로서는, 이하의 각 시험예에서 나타내는 구성을 가지는 것을 이용했다.
- [0673] (프리즘 시트)
- [0674] 두께: 300 μ m
- [0675] 굴절률: 1.59
- [0676] 렌즈 형상: 프리즘 형상
- [0677] 렌즈 피치: 110 μ m
- [0678] 밑각: 45도
- [0679] 꼭대기부의 곡률: R=5 μ m
- [0680] (확산 시트)
- [0681] 일반적인 확산 시트(신화사제, 상품명: PTD737)
- [0682] (시험예 21)
- [0683] 하기 구성을 가지는 다층 구조의 부형 확산판에서, 부형 확산판 전체에 확산제를 첨가함과 동시에, 그 첨가량을 변화시켜, 시뮬레이션에 의해 백라이트의 정면 휘도 상승률을 구했다. 그 결과를 도 32의 (b)에 도시한다. 또한, 도 32의 (b)의 가로축인 상대 입자량은, 입자수: 약 150000개/mm²가 기준값 「0.5」로 되도록, 입자 수를 규격화해서 나타낸 값이다. 또, 도 32의 (b)의 세로축인 휘도 상승률은, 상대 입자량 0.5에서의 휘도를 기준값 「1」로서, 그것 이외의 상대 입자량의 휘도를 상대값으로서 나타낸 값이다. 또한, 이하의 시험예 22-1~22-3에서도 마찬가지로 휘도 상승률은, 상대 입자량 0.5에서의 휘도를 기준값 「1」로 하는 상대값을 나타낸다.
- [0684] (부형 확산판의 구성)
- [0685] 부형 확산판의 층 구조: 단층 구조
- [0686] 부형 확산판 전체의 두께: 1.2mm
- [0687] 렌즈부의 형상: 도 32의 (a)에 도시하는 선단에 곡률 R이 부여된 삼각 프리즘 형상
- [0688] 렌즈부의 두께(높이): 약 56 μ m
- [0689] 기재 굴절률: 1.59
- [0690] 확산제의 굴절률: 1.45
- [0691] 확산제의 형상: 구 형상
- [0692] 확산제의 평균 입자 지름: 4 μ m
- [0693] 확산제의 상대 입자량: 0.5

- [0694] 여기서, 기재 굴절률이란, 부형 확산판을 구성하는 수지 재료의 굴절률을 의미한다.
- [0695] (시험예 22-1)
- [0696] 하기 구성을 가지는 2층 구조의 부형 확산판에서, 렌즈층의 두께 d1과 확산층 d2와의 두께의 비율(d1:d2)을 1:9로 함과 동시에, 확산층에 첨가하는 확산제의 첨가량을 변화시켜, 시뮬레이션에 의해 정면 휘도 상승률을 구했다. 그 결과를 도 32의 (b)에 도시한다.
- [0697] (부형 확산판의 구성)
- [0698] 부형 확산판의 층 구조: 렌즈층 및, 확산층을 구비하는 다층 구조(렌즈층: 확산층=1:9)
- [0699] 부형 확산판 전체의 두께: 1.2mm
- [0700] · 렌즈층
- [0701] 렌즈부의 형상: 도 32의 (a)에 도시하는 선단에 곡률 R이 부여된 삼각 프리즘 형상
- [0702] 렌즈부의 두께(높이): 120 μ m
- [0703] 굴절률: 1.59
- [0704] 확산제의 상대 입자량: 0
- [0705] · 확산층
- [0706] 기재 굴절률: 1.59
- [0707] 확산제의 형상: 구 형상
- [0708] 확산제의 굴절률: 1.45
- [0709] 확산제의 평균 입자 지름: 4 μ m
- [0710] 확산제의 상대 입자량: 0.25~1.2
- [0711] 여기서, 기재 굴절률이란, 부형 확산판을 구성하는 수지 재료의 굴절률을 의미한다.
- [0712] (시험예 22-2)
- [0713] 렌즈층의 두께 d1과 확산층 d2와의 두께의 비율(d1:d2)을 2:8로 하는 것 이외는 시험예 22-1과 마찬가지로 해서, 정면 휘도 상승률을 구했다. 그 결과를 도 32의 (b)에 도시한다.
- [0714] (시험예 22-3)
- [0715] 렌즈층의 두께 d1과 확산층 d2와의 두께의 비율(d1:d2)을 3:7로 하는 것 이외는 시험예 22-1과 마찬가지로 해서, 정면 휘도 상승률을 구했다. 그 결과를 도 32의 (b)에 도시한다.
- [0716] 도 32의 (b)로부터 이하를 알 수 있다.
- [0717] 부형 확산판을 2층 구조로 하고, 확산층에만 확산제를 첨가한 시험예 22-1~22-3에서는, 부형 확산판을 단층 구조로 하고, 그 전체에 확산제를 첨가한 시험예 1에 비해서 휘도를 약 5% 향상할 수 있다. 즉, 휘도 향상의 관점에서 보면, 부형 확산판의 구조를 렌즈층 및 확산층을 구비하는 2층 구조로 하고, 확산층에만 확산제를 첨가하는 것이 바람직하다.
- [0718] 상술한 휘도 향상의 이유는 이하의 점에 있다고 추측된다.
- [0719] · 굴절률 차의 증대
- [0720] 다층 구조를 구비하고, 렌즈층에 확산제를 없앴으로써, 렌즈층과 출사 후의 공기층과의 굴절률 차가 커진다. 이것에 의해, 렌즈층의 전반사{全反射}를 일으키는 각도 영역이 넓어지고, 본래 비스듬한 방향으로 투과되어 버리는 광(렌즈 효과로 일어서{立上; rise}지 않는 광)이 계면에서 전반사해서 리사이클 광의 증가로 이어진다.
- [0721] · 렌즈 효과의 강조
- [0722] 렌즈층의 렌즈부에 확산제가 없기 때문에, 확산층에서 확산된 광이 렌즈부 내에서 확산되지 않고, 일어섬{立上; rising-edge} 효과가 강조된다.

- [0723] 2-6. 다층 구조를 가지고, 선단에 곡률 R이 부여된 삼각 프리즘 형상의 부형 확산판에 의한 휘도 향상 및, 휘도 열록 개선에 대한 검토
- [0724] (시험예 23)
- [0725] 부형 확산판의 구성을 시험예 21과 마찬가지로 해서, 시뮬레이션에 의해 열록률을 구했다. 상대 입자량 0.5의 열록률을 도 33에 도시한다. 또한, 열록률은, 상술한 바와 같이, 하기의 식에 의해 정의된다.
- [0726] 열록률=((정면 휘도 분포의 최대값)-(정면 휘도 분포의 최소값))/(정면 휘도 분포의 평균값)
- [0727] (시험예 24-1~24-3)
- [0728] 부형 확산판의 구성을 시험예 22-1~22-3과 마찬가지로 해서, 시뮬레이션에 의해 열록률을 구했다. 상대 입자량 0.5의 열록률을 도 33에 도시한다.
- [0729] (시험예 24-4)
- [0730] 렌즈층의 두께 d1과 확산층 d2와의 두께의 비율(d1:d2)을 4:6으로 하는 것 이외는 시험예 22-1과 마찬가지로 해서, 휘도 상승률을 구했다. 상대 입자량 0.5의 열록률을 도 33에 도시한다.
- [0731] (시험예 24-5)
- [0732] 렌즈층의 두께 d1과 확산층 d2와의 두께의 비율(d1:d2)을 5:5로 하는 것 이외는 시험예 22-1과 마찬가지로 해서, 휘도 상승률을 구했다. 상대 입자량 0.5의 열록률을 도 33에 도시한다.
- [0733] (시험예 24-6)
- [0734] 렌즈층의 두께 d1과 확산층 d2와의 두께의 비율(d1:d2)을 6:4로 하는 것 이외는 시험예 22-1과 마찬가지로 해서, 휘도 상승률을 구했다. 상대 입자량 0.5의 열록률을 도 33에 도시한다.
- [0735] 도 33으로부터 이하를 알 수 있다.
- [0736] 부형 확산판을 2층 구조로 하고, 렌즈부를 꼭대기부에 곡률 R이 부여된 삼각 프리즘 형상으로 한 경우에는, 부형 확산판 전체의 두께에 대한 확산층의 두께의 비율 R_L 을, 바람직하게는 70%보다 크게, 보다 바람직하게는 80% 이상으로 함으로써, 부형 확산판을 단층 구조로 한 경우에 비해서, 열록률을 억제할 수가 있다.
- [0737] 따라서, 휘도 향상, 및 휘도 열록 개선의 관점에서 보면, 부형 확산판을 2층 구조로 하고, 또한 부형 확산판 전체의 두께에 대한 확산층의 두께의 비율 R_L 을 바람직하게는 70%보다 크게, 보다 바람직하게는 80% 이상으로 하는 것이 바람직하다.
- [0738] 3. 프리즘 시트와 부형 확산판과의 조합에 대한 검토(제3 실시형태에 대응하는 실시예)
- [0739] 3-1. 정면 휘도 열록, 비스듬한 휘도 열록 및, 스터드 핀 시인 억제 관점에서의 검토
- [0740] (시험예 25)
- [0741] 프리즘 시트의 삼각 프리즘의 밑각을 바꾸어, 백라이트의 정면 휘도를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 29에 도시한다.
- [0742] 시뮬레이션은, 하기의 조건으로 행했다.
- [0743] 백라이트: 표준 백라이트 치수
- [0744] 시트 구성: (광원측) 부형 확산판/프리즘 시트/확산 시트(광원측)
- [0745] 단, 프리즘 시트는, 두께 0.35mm, 굴절률 1.59, 볼록부의 피치 $C_p=70\mu\text{m}$ 로 하고, 도 11의 (a)에 도시하는 바와 같이 삼각 프리즘의 밑각을 바꾸면서, 시뮬레이션을 행했다.
- [0746] 또, 부형 확산판은, 두께 1.2mm, 굴절률 1.59로 하고, 볼록부의 형상을, 밑각 40.5도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, 피치 $C_p=70\mu\text{m}$ 로 하고, 확산제를 전광선 투과율이 87.5%로 되도록 첨가한 것으로, 시뮬레이션을 행했다.
- [0747] 도 29로부터, 프리즘의 밑각을 45도(종래의 프리즘 각도)부터 37.5도의 밑각으로 설정함으로써, 정면 휘도 열록이 1% 정도로 억제되고 있다는 것을 알 수 있다.

- [0748] (실시예 8-1)
- [0749] 우선, 삼각 프리즘이 1주면에 복수 형성된 프리즘 시트를 준비했다. 이 프리즘 시트의 구성의 상세를 이하에 나타낸다.
- [0750] 밀각: 41도
- [0751] 꼭대기부의 곡률 R: $0\mu\text{m}$
- [0752] 프리즘 피치 C_p : $200\mu\text{m}$
- [0753] 두께: $350\mu\text{m}$
- [0754] 수지 재료종: 폴리카보네이트 수지
- [0755] 다음에, 볼록부 형상이 1주면에 복수 형성된 부형 확산판을 준비했다. 이 부형 확산판의 구성의 상세를 이하에 나타낸다.
- [0756] 밀각: 40도
- [0757] 꼭대기부의 곡률 R: $20\mu\text{m}$
- [0758] 확산제 전광선 투과율: 88.2%
- [0759] 다음에, 상기 부형 확산판, 상기 프리즘 시트 및, 확산 시트를 백라이트 A1에 실장했다.
- [0760] (실시예 8-2)
- [0761] 상기 부형 확산판, 상기 프리즘 시트 및, 반사성 편광 시트(3M사제, 상품명: DBEF)를 백라이트 A2에 실장하는 것 이외는 실시예 1과 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0762] (실시예 9-1)
- [0763] 부형 확산판으로서 밀각 39.5도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu\text{m}$, 확산제 전광선 투과율 86.0%의 것을 이용하는 것 이외는 실시예 8-1과 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0764] (실시예 9-2)
- [0765] 부형 확산판으로서 밀각 39.5도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu\text{m}$, 확산제 전광선 투과율 86.0%의 것을 이용하는 것 이외는 실시예 8-2와 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0766] (실시예 10-1)
- [0767] 프리즘 시트로서 프리즘 시트 A를 이용하는 것 이외는 실시예 8-1과 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0768] (실시예 10-2)
- [0769] 백라이트로서 백라이트 A2를 이용하는 것 이외는 실시예 10-1과 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0770] (실시예 11-1)
- [0771] 부형 확산판으로서 밀각 39.5도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu\text{m}$, 확산제 전광선 투과율 86.0%의 것을 이용하는 것 이외는 실시예 10-1과 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0772] (실시예 11-2)
- [0773] 부형 확산판으로서 밀각 39.5도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu\text{m}$, 확산제 전광선 투과율 86.0%의 것을 이용하는 것 이외는 실시예 10-2와 마찬가지로 해서, 백라이트를 얻었다.
- [0774] (정면 및, 비스듬한 휘도 열록 평가)
- [0775] 상술한 바와 같이 해서 얻어진 백라이트를 정면 휘도 열록 및, 비스듬한 휘도 열록을 평가했다. 그 결과를 이하에 나타낸다. 또한, 실시예 10-1~11-2는, 제2 실시형태에 대응하는 실시예이다.
- [0776] · 밀각 40도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, 확산제 전광선 투과율 88.2%의 부형 확산판을 이용한 경우:
- [0777] 실시예 8-1, 9-1(밀각 41도, 꼭대기부의 곡률 $R=0\mu\text{m}$ 의 삼각 프리즘):정면 휘도 열록: 5점, 비스듬한 휘도 열록:

4점

- [0778] 실시예 10-1, 11-1(프리즘 시트 A)(밀각 45도, 꼭대기부의 곡률 $R=0\mu\text{m}$ 의 삼각 프리즘): 정면 휘도 열록: 5점, 비스듬한 휘도 열록: 4점
- [0779] · 밀각 39.5도, 꼭대기부의 곡률 $R=10\mu\text{m}$, 확산재 전광선 투과율 86.0%의 부형 확산판을 이용한 경우:
- [0780] 실시예 8-2, 9-2(밀각 41도, 꼭대기부의 곡률 $R=0\mu\text{m}$ 의 삼각 프리즘) 정면 휘도 열록: 5점, 비스듬한 휘도 열록: 5점
- [0781] 실시예 10-2, 11-2(프리즘 시트 A)(밀각 45도, 꼭대기부의 곡률 $R=0\mu\text{m}$ 의 삼각 프리즘) 정면 휘도 열록: 5점, 비스듬한 휘도 열록: 5점
- [0782] 비스듬한 휘도 열록에 관해서도, 부형 확산판으로 비스듬한 휘도 열록을 개선하고 있기 때문에, 프리즘 시트에 의하지 않고, 양호한 결과가 얻어졌다.
- [0783] (스터드 핀 시인성 평가)
- [0784] 상술한 바와 같이 해서 얻어진 백라이트의 스테드 핀 시인성을 평가했다. 그 결과, 스테드 핀이 보이지 않는다고 하는 결과를 얻어졌다. 이것은, 상기 부형 확산판의 구성에 의해 스테드 핀 시인성이 개선되고 있기 때문이다.
- [0785] 3-2. 휘도 변화 억제에 관점에서의 검토
- [0786] (시험예 26-1)
- [0787] 도 11의 (a)에 도시하는 바와 같이, 프리즘 시트의 삼각 프리즘의 밀각을 바꾸어, 백라이트의 정면 휘도의 변화를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 30에 도시한다. 또한, 휘도는, 밀각 45도의 휘도가 기준값(휘도=1)으로 되도록 규격화해서 나타냈다.
- [0788] 시뮬레이션은, 하기의 조건으로 행했다.
- [0789] 백라이트: 표준 백라이트 치수
- [0790] 시트 구성: (광원측) 부형 확산판/프리즘 시트/확산 시트(광원측)
- [0791] 단, 프리즘 시트는, 두께 0.35mm, 굴절률은 1.59, 볼록부의 피치 $Cp=70\mu\text{m}$ 로 하고, 도 11의 (a)에 도시하는 바와 같이, 삼각 프리즘의 밀각을 바꾸면서, 시뮬레이션을 행했다.
- [0792] 또, 부형 확산판은, 두께 1.2mm, 굴절률 1.59로 하고, 볼록부의 형상을, 밀각 40.5도, 꼭대기부의 곡률 $R=20\mu\text{m}$, 피치 $Cp=70\mu\text{m}$ 로 하고, 확산재량을 전광선 투과율이 87.5%로 되도록 첨가한 것으로 시뮬레이션을 행했다.
- [0793] (시험예 26-2)
- [0794] 시트 적층체의 구성을 이하와 같이 하는 것 이외는 시험예 26-1과 마찬가지로 해서, 백라이트의 정면 휘도의 변화를 시뮬레이션에 의해 구했다. 그 결과를 도 30에 도시한다. 또한, 휘도는, 밀각 45도의 휘도가 기준값(휘도=1)으로 되도록 규격화해서 나타냈다.
- [0795] 시트 구성: (광원측) 확산판/삼각 형상 프리즘 시트/확산 시트(액정 패널측)
- [0796] 확산판 구성(시험예 26-2)에서는, 프리즘 시트의 밀각을 작게 하면 휘도가 내려가는 경향이 있지만, 시험예 26-1과 같이, 상기 부형 확산판과 밀각이 작은 프리즘 시트를 조합하면 휘도가 내려가기 어렵거나, 또는 향상한다는 것을 알 수 있다.
- [0797] 밀각이 작은 프리즘 시트는, 상술한 바와 같이, 프리즘 시트의 컷오프 현상을 완화해서, 시야각을 향상시킨다. 통상, 밀각이 작은 프리즘 시트는 휘도가 열화하지만{떨어지지만}, 부형 확산판의 바로위에 배치함으로써 휘도를 열화시키지 않고 시야각을 개선할 수 있게 된다.
- [0798] 이하, 상기 실시형태 4, 5에 대해서, 실시예에 의해 본 발명을 구체적으로 설명하겠지만, 본 발명은 이들 실시예에만 한정되는 것은 아니다.
- [0799] 이 실시예에서 이용한 시뮬레이션의 조건을 이하에 나타낸다.
- [0800] (백라이트 치수)

- [0801] 거리 P=39mm, 거리 H=18mm, 거리 L=5mm
- [0802] 단, 거리 H, P, L은 이하의 거리를 나타낸다(도 4 참조).
- [0803] 거리 H: 광원 중심과 부형 확산판 이면(또는 확산판 이면)과의 거리
- [0804] 거리 P: 광원 중심간 거리
- [0805] 거리 L: 광원 중심과 반사 시트 표면과의 거리
- [0806] (백라이트의 시트 구성)
- [0807] (광원측) 부형 확산판/렌즈 시트/확산 시트(액정 패널측)
- [0808] (부형 확산판)
- [0809] 부형 확산판으로서, 이하의 각 시험예에서 나타내는 구성을 가지는 것을 이용했다.
- [0810] (렌즈 시트)
- [0811] 두께: 300 μ m
- [0812] 굴절률: 1.59
- [0813] 렌즈 형상: 프리즘 형상
- [0814] 렌즈 피치: 110 μ m
- [0815] 밑각: 45도
- [0816] 꼭대기부의 곡률: R=5 μ m
- [0817] (확산 시트)
- [0818] 일반적인 확산 시트(신화사제, 상품명: PTD737)
- [0819] (시뮬레이션 소프트웨어)
- [0820] 백라이트의 광학 특성은, ORA(Optical Research Associates)사의 광학 시뮬레이션 소프트웨어(Light Tools)를 이용해서 몬테카를로법에 의해 구했다.
- [0821] 본 발명의 실시예에 대해서 이하의 순서로 설명한다.
- [0822] 1. 휘도 향상의 관점에서의 다층 구조의 부형 확산판에 대한 검토
- [0823] 2. 제조 마진의 개선의 관점에서의 다층 구조의 부형 확산판에 대한 검토
- [0824] 3. 휘도 향상의 관점에서의 부형 확산판의 렌즈부 형상에 대한 검토
- [0825] 4. 휘도 향상 및, 휘도 얼룩 개선의 관점에서의 다층 구조의 부형 확산판에 대한 검토
- [0826] 1. 휘도 향상의 관점에서의 다층 구조의 부형 확산판에 대한 검토
- [0827] (시험예 27)
- [0828] 하기 구성을 가지는 단층 구조의 부형 확산판에서, 부형 확산판 전체에 확산제를 첨가함과 동시에, 그 첨가량을 변화시켜, 시뮬레이션에 의해 백라이트의 정면 휘도 상승률을 구했다. 그 결과를 도 40의 (b)에 도시한다. 또한, 도 40의 (b)의 가로축인 상대 입자량은, 입자수: 약 150000개/mm²이 기준값 「0.5」로 되도록, 입자 수를 규격화해서 나타낸 값이다. 또, 도 40의 (b)의 세로축인 휘도 상승률은, 상대 입자량 0.5에서의 휘도를 기준값 「1」로서, 그것 이외의 상대 입자량의 휘도를 상대값으로서 나타낸 값이다. 또한, 이하의 시험예 28-1~28-4에서도 마찬가지로 휘도 상승률은, 상대 입자량 0.5에서의 휘도를 기준값 「1」로 하는 상대값을 나타낸다.
- [0829] (부형 확산판의 구성)
- [0830] 부형 확산판의 층 구조: 단층 구조

- [0831] 부형 확산판 전체의 두께: 1.2mm
- [0832] 렌즈부의 형상: 도 40의 (a)에 도시하는 렌티큘러 형상
- [0833] 렌즈부의 두께(높이): 약 $60\mu\text{m}$ ($59.13\mu\text{m}$)
- [0834] 기재 굴절률: 1.59
- [0835] 확산제의 굴절률: 1.45
- [0836] 확산제의 형상: 구 형상
- [0837] 확산제의 평균 입자 지름 $4\mu\text{m}$
- [0838] 확산제의 상대 입자량: 0.25~1
- [0839] 여기서, 기재 굴절률이란, 부형 확산판을 구성하는 수지 재료의 굴절률을 의미한다.
- [0840] (시험예 28-1)
- [0841] 하기 구성을 가지는 2층 구조의 부형 확산판에서, 렌즈층의 두께 d1과 확산층 d2와의 두께의 비율(d1:d2)을 1:9로 함과 동시에, 확산층에 첨가하는 확산제의 첨가량을 변화시켜, 시뮬레이션에 의해 정면 휘도 상승률을 구했다. 그 결과를 도 40의 (b)에 도시한다.
- [0842] (부형 확산판의 구성)
- [0843] 부형 확산판의 층 구조: 렌즈층 및, 확산층을 구비하는 다층 구조(렌즈층:확산층=1:9)
- [0844] 부형 확산판 전체의 두께: 1.2mm
- [0845] · 렌즈층
- [0846] 렌즈부의 형상: 도 40의 (a)에 도시하는 렌티큘러 형상
- [0847] 렌즈부의 두께(높이): $120\mu\text{m}$
- [0848] 굴절률: 1.59
- [0849] 확산제의 상대 입자량: 0
- [0850] · 확산층
- [0851] 기재 굴절률: 1.59
- [0852] 확산제의 형상: 구 형상
- [0853] 확산제의 굴절률: 1.45
- [0854] 확산제의 평균 입자 지름: $4\mu\text{m}$
- [0855] 확산제의 상대 입자량: 0.05~2.5
- [0856] 여기서, 기재 굴절률이란, 부형 확산판을 구성하는 수지 재료의 굴절률을 의미한다.
- [0857] (시험예 28-2)
- [0858] 렌즈층의 두께 d1과 확산층 d2와의 두께의 비율(d1:d2)을 2:8로 하는 것 이외는 시험예 28-1과 마찬가지로 해서, 정면 휘도 상승률을 구했다. 그 결과를 도 40의 (b)에 도시한다.
- [0859] (시험예 28-3)
- [0860] 렌즈층의 두께 d1과 확산층 d2와의 두께의 비율(d1:d2)을 3:7로 하는 것 이외는 시험예 28-1과 마찬가지로 해서, 정면 휘도 상승률을 구했다. 그 결과를 도 40의 (b)에 도시한다.
- [0861] (시험예 28-4)
- [0862] 렌즈층의 두께 d1과 확산층 d2와의 두께의 비율(d1:d2)을 4:6으로 하는 것 이외는 시험예 28-1과 마찬가지로 해서, 정면 휘도 상승률을 구했다. 그 결과를 도 40의 (b)에 도시한다.

- [0863] 도 40의 (b)로부터 이하를 알 수 있다.
- [0864] 부형 확산판을 2층 구조로 하고, 확산층에만 확산제를 첨가한 시험예 28-1~28-3에서는, 부형 확산판을 단층 구조로 하고, 그 전체에 확산제를 첨가한 시험예 27에 비해서 휘도를 약 5% 향상할 수 있다. 즉, 휘도 향상의 관점에서 보면, 부형 확산판의 구조를 렌즈층 및 확산층을 구비하는 2층 구조로 하고, 확산층에만 확산제를 첨가하는 것이 바람직하다.
- [0865] 상술한 휘도 향상의 이유는 이하의 점에 있다고 추측된다.
- [0866] · 굴절률 차의 증대
- [0867] 다층 구조를 구비하고, 렌즈층에 확산제를 없앴으로써, 렌즈층과 출사 후의 공기층과의 굴절률 차가 커진다. 이것에 의해, 렌즈층의 전반사를 일으키는 각도 영역이 넓어져, 본래 비스듬한 방향으로 투과되어 버리는 광(렌즈 효과로 일어지지 않는 광)이 계면에서 전반사해서 리사이클 광의 증가로 이어진다.
- [0868] · 렌즈 효과의 강조
- [0869] 렌즈층의 렌즈부에 확산제가 없기 때문에, 확산층에서 확산된 광이 렌즈부 내에서 확산되지 않고, 일어섬 효과가 강조된다.
- [0870] 2. 제조 마진 개선의 관점에서의 다층 구조의 부형 확산판에 대한 검토
- [0871] (시험예 29)
- [0872] 부형 확산판의 구성을 시험예 27과 마찬가지로 해서, 시뮬레이션에 의해 정면 휘도 분포 및, 열특성을 구했다. 그 결과를 도 41 및 도 42에 도시한다. 또한, 도 41에는, 확산제의 상대 입자량을 0.5로 했을 때 정면 휘도 분포를 대표해서 도시한다.
- [0873] 도 42의 가로축인 상대 입자량은, 입자수: 약 150000개/㎟이 기준값 「0.5」로 되도록, 입자 수를 규격화해서 나타낸 값이다. 도 42의 세로축인 열특성은, 상대 입자량 0.5에서의 열특성을 기준값 「0」으로서, 그것 이외의 상대 입자량의 열특성을 상대값으로서 나타낸 값이다. 또한, 이하의 시험예 30-1~30-4에서도 마찬가지로, 열특성은, 상대 입자량 0.5에서의 열특성을 기준값 「0」으로 하는 상대값을 나타낸다.
- [0874] 열특성은 이하의 식에 의해 정의된다. 단, 도 42에 도시하는 그래프에서는, 이하의 식에 의해 정의되는 열특성을, 상술한 바와 같이 상대값으로서 나타내고 있다.
- [0875] · 광원 위가 광원과 광원 사이보다도 밝은 경우
- [0876]
$$\text{열특성} = ((\text{정면 휘도 분포의 최대값}) - (\text{정면 휘도 분포의 최소값})) / (\text{정면 휘도 분포의 평균값})$$
- [0877] · 광원과 광원 사이가 광원 위보다도 밝은 경우
- [0878]
$$\text{열특성} = -((\text{정면 휘도 분포의 최대값}) - (\text{정면 휘도 분포의 최소값})) / (\text{정면 휘도 분포의 평균값})$$
- [0879] (시험예 30-1~30-4)
- [0880] 부형 확산판의 구성을 시험예 28-1~28-4와 마찬가지로 해서, 시뮬레이션에 의해 휘도 분포 및, 열특성을 구했다. 그 결과를 도 41 및 도 42에 도시한다. 또한, 도 41에는, 렌즈층의 두께 d1과 확산층 d2와의 두께의 비율 (d1:d2)을 1:9로 한 경우(시험예 30-1)에 있어서, 상대 입자량을 0.05, 0.25, 0.5, 2.5, 5로 했을 때 휘도 분포를 대표해서 도시한다.
- [0881] 도 41 및 도 42로부터 이하를 알 수 있다.
- [0882] 부형 확산판을 단층 구조로 하고, 그 전체에 확산제를 첨가한 시험예 29에서는, 확산제의 상대 입자량의 변화에 대한 정면 휘도 열특의 변화가 크다. 다시 말해, 백라이트의 치수 오차나 확산판의 뒤틀림{反; bended condition} 등에 의한 외적 요인에 대해서 열특의 거동(舉動)이 크고, 마진이 낮은 것을 의미한다. 한편, 부형 확산판을 다층 구조로 하고, 확산층에만 확산제를 첨가한 시험예 30-1~30-4에서는, 시험예 29에 비해서 넓은 상대 입자량의 범위에서 열특을 저감할 수가 있다. 따라서, 확산제의 상대 입자량의 변화에 대한 열특의 변화를 작게 할 수 있다. 즉, 확산제의 상대 입자량의 마진을 넓힐 수가 있다. 또, 부형 확산판 전체의 두께에 대한 확산층의 두께의 비율에 의해서, 확산제의 첨가량의 최적값이 다르다. 따라서, 열특 저감의 관점에서, 두께 비율과 확산제의 상대 입자량을 적당히 조정하는 것이 바람직하다. 특히, 같은 양(同量)의 확산제를 첨가할 때, 확산층의 두께를 작게 한 쪽이, 부형 확산판의 보다 좁은 범위에 확산제가 응축되므로, 확산제의 밀

도가 높아져, 백색성{白色性}이 강해진다. 따라서, 스테르드의 시인성의 개선으로도 이어진다.

- [0883] 구체적으로는, 부형 확산판을 2층 구조로 하고, 또한 렌즈부의 형상을 렌티큘러 형상으로 한 경우에는, 부형 확산판의 두께에 대한 확산층의 두께의 비율 R_0 를 60% 이상 90% 이하로 함으로써, 넓은 상대 입자량의 범위에서 얼룩물을 저감할 수가 있다.
- [0884] 또, 부형 확산판을 2층 구조로 하고, 또한 렌즈부의 형상을 렌티큘러 형상으로 한 경우에는, 비율 R_0 를 70% 이상 90% 이하로 함으로써, 부형 확산판을 단층 구조로 한 경우에 비해서, 상대 입자량의 거의 전{全}범위에 걸쳐서 얼룩물을 저감할 수가 있다.
- [0885] 따라서, 휘도 향상 및, 상대 입자량의 마진 개선의 관점에서 보면, 비율 R_0 를 60% 이상 90% 이하로 하는 것이 바람직하다.
- [0886] 또, 휘도 향상 및, 얼룩물 개선의 관점에서 보면, 비율 R_0 를 70% 이상 90% 이하로 하는 것이 바람직하다.
- [0887] 3. 휘도 향상의 관점에서의 부형 확산판의 렌즈부 형상에 대한 검토
- [0888] (시험예 31)
- [0889] 부형 확산판의 렌즈부의 형상을, 도 32의 (a)에 도시하는 바와 같이, 선단에 곡률 R이 부여된 삼각 프리즘 형상으로 하는 것 이외는, 시험예 27과 마찬가지로 해서, 시뮬레이션에 의해 휘도 상승률을 구했다. 그 결과를 도 32의 (b)에 도시한다.
- [0890] (시험예 32-1~32-3)
- [0891] 부형 확산판의 렌즈부의 형상을, 도 32의 (a)에 도시하는 바와 같이, 선단에 곡률 R이 부여된 삼각 프리즘 형상으로 하는 것 이외는, 시험예 28-1~28-3과 마찬가지로 해서, 시뮬레이션에 의해 휘도 상승률을 구했다. 그 결과를 도 32의 (b)에 도시한다.
- [0892] 도 32의 (b)로부터 이하를 알 수 있다.
- [0893] 시험예 31, 32-1~32-3에서는, 확산제 첨가량과 휘도 상승률 사이에, 시험예 27, 28-1~28-3과 마찬가지로 경향이 있다는 것을 알 수 있다. 즉, 렌즈부의 단면 형상을 선단에 곡률 R이 부여된 삼각 프리즘 형상(도 32의 (a)참조)으로 한 경우에도, 확산제의 첨가량과 휘도 상승률 사이에, 렌즈부를 렌티큘러 형상으로 설정한 경우(도 40의 (a) 참조)와 거의 마찬가지로 경향이 있다.
- [0894] 4. 휘도 향상 및, 휘도 얼룩 개선의 관점에서의 다층 구조의 부형 확산판에 대한 검토
- [0895] (시험예 33)
- [0896] 부형 확산판의 구성을 시험예 31과 마찬가지로 해서, 시뮬레이션에 의해 얼룩물을 구했다. 상대 입자량 0.5의 얼룩물을 도 33에 도시한다. 또한, 얼룩물은, 상술한 바와 같이, 하기의 식에 의해 정의된다.
- [0897]
$$\text{얼룩물} = ((\text{정면 휘도 분포의 최대값}) - (\text{정면 휘도 분포의 최소값})) / (\text{정면 휘도 분포의 평균값})$$
- [0898] (시험예 34-1~34-3)
- [0899] 부형 확산판의 구성을 시험예 32-1~32-3과 마찬가지로 해서, 시뮬레이션에 의해 얼룩물을 구했다. 상대 입자량 0.5의 얼룩물을 도 33에 도시한다.
- [0900] (시험예 34-4)
- [0901] 렌즈층의 두께 d1과 확산층 d2와의 두께의 비율(d1:d2)을 4:6으로 하는 것 이외는 시험예 34-1과 마찬가지로 해서, 휘도 상승률을 구했다. 상대 입자량 0.5의 얼룩물을 도 33에 도시한다.
- [0902] (시험예 34-5)
- [0903] 렌즈층의 두께 d1과 확산층 d2와의 두께의 비율(d1:d2)을 5:5로 하는 것 이외는 시험예 34-1과 마찬가지로 해서, 휘도 상승률을 구했다. 상대 입자량 0.5의 얼룩물을 도 33에 도시한다.
- [0904] (시험예 34-6)
- [0905] 렌즈층의 두께 d1과 확산층 d2와의 두께의 비율(d1:d2)을 6:4로 하는 것 이외는 시험예 34-1과 마찬가지로

해서, 휘도 상승률을 구했다. 상대 입자량 0.5의 얼룩률을 도 33에 도시한다.

[0906] 도 33으로부터 이하를 알 수 있다.

[0907] 부형 확산판을 2층 구조로 하고, 렌즈부를 꼭대기부에 곡률 R이 부여된 삼각 프리즘 형상으로 한 경우에는, 부형 확산판 전체의 두께에 대한 확산층의 두께의 비율 R_L 을, 바람직하게는 70%보다 크게, 보다 바람직하게는 80% 이상으로 함으로써, 부형 확산판을 단층 구조로 한 경우에 비해서, 얼룩률을 억제할 수가 있다.

[0908] 따라서, 휘도 향상 및, 휘도 얼룩 개선의 관점에서 보면, 부형 확산판을 2층 구조로 하고, 또한 부형 확산판 전체의 두께에 대한 확산층의 두께의 비율 R_L 을 바람직하게는 70%보다 크게, 보다 바람직하게는 80% 이상으로 하는 것이 바람직하다.

[0909] 이상, 본 발명의 실시형태에 대해서 구체적으로 설명했지만, 본 발명은, 상술한 실시형태에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상에 의거하는 각종 변형이 가능하다.

[0910] 예를 들면, 상술한 실시형태에서 든 구성, 방법, 형상, 재료 및 수치 등은 어디까지나 예에 불과하며, 필요에 따라 이것과 다른(異) 구성, 방법, 형상, 재료 및 수치 등을 이용해도 좋다.

[0911] 또, 상술한 실시형태의 각 구성은, 본 발명의 주지를 일탈(逸脫)하지 않는 한, 서로 조합하는 것이 가능하다.

[0912] 또, 상술한 실시형태에서는, 1방향으로 연재된 볼록모양의 렌즈부가 출사면에 일차원 배열되어 있는 부형 확산판에 대해서 본 발명을 적용한 예에 대해서 설명했지만, 본 발명은 이 예에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 반구 형상, 또는 반타원 구 형상 등을 가지는 볼록모양의 렌즈부가 부형 확산판의 출사면에 이차원 배열되어 있는 부형 확산판에 대해서 본 발명을 적용하도록 해도 좋다.

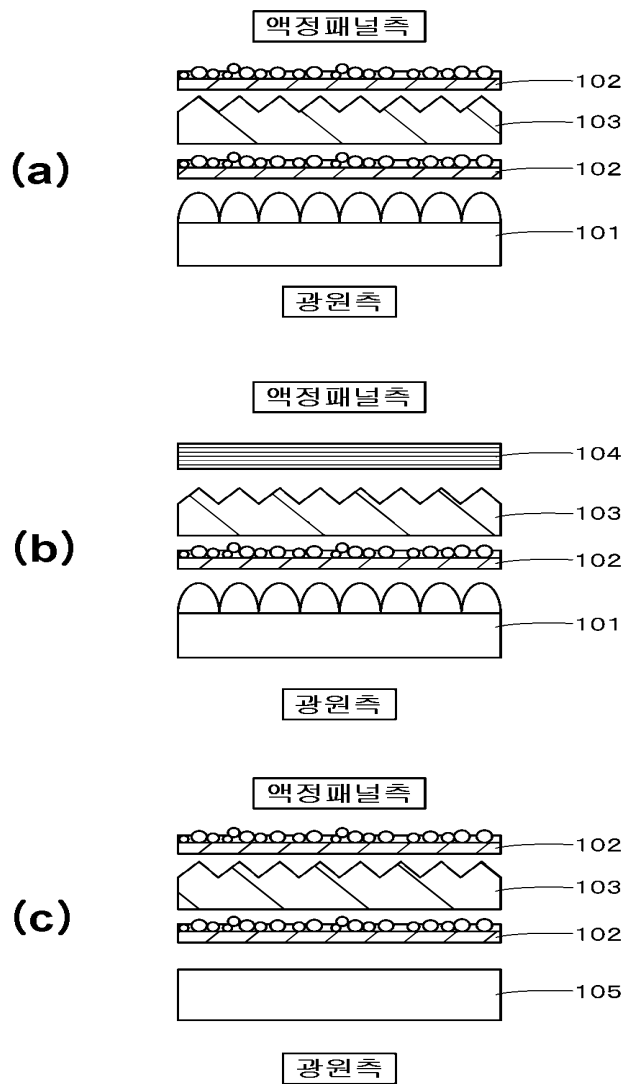
[0913] 또, 상술한 실시형태에서는, 선모양 광원을 예로 들어 설명했지만, LED와 같은 점모양 광원을 격자모양(格子狀) 또는 지그재그모양(千鳥配置狀; meandering shape)으로 배치한 광원 등에 대해서도 본 발명은 적용가능하다. 그 경우에는, 상술한 부형 확산판 또는 프리즘 시트를 적어도 2장 준비하고, 부형 확산판의 볼록부 또는 프리즘의 연재 방향이 점모양 광원의 각 배열 방향을 따르도록, 부형 확산판은 프리즘 시트를 크로스해서 이용하면 좋다.

부호의 설명

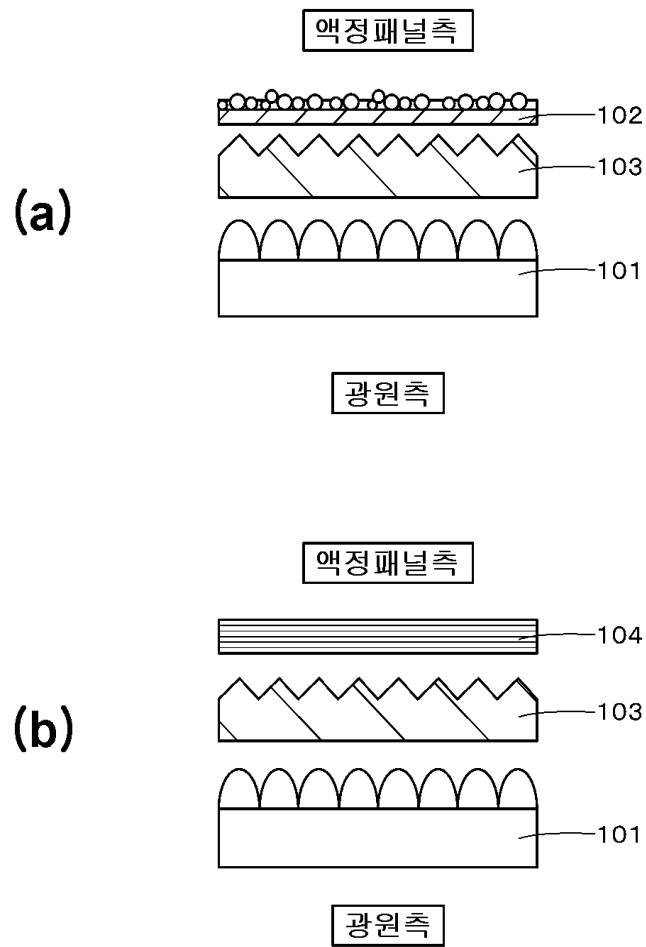
[0914] 1: 백라이트, 2: 액정 패널, 10: 스테드 편, 11: 케이싱, 12: 광원, 13: 반사 시트, 14: 시트 적층체, 15, 19: 부형 확산판, 16, 20: 프리즘 시트, 17: 확산 시트, 18: 반사성 편광 시트.

도면

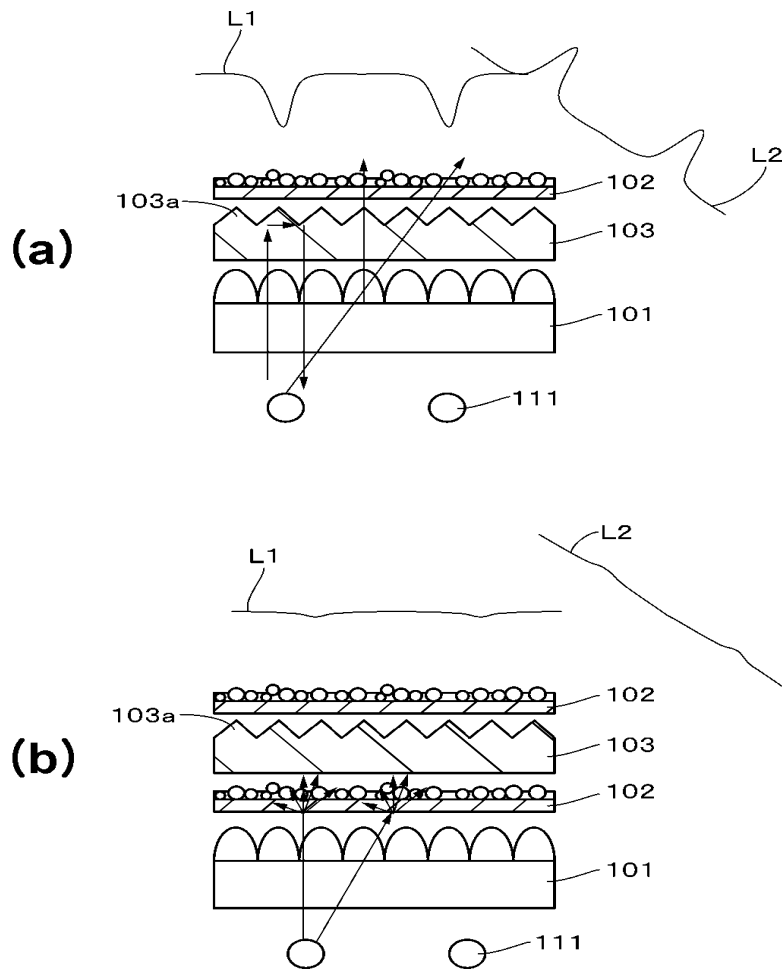
도면1



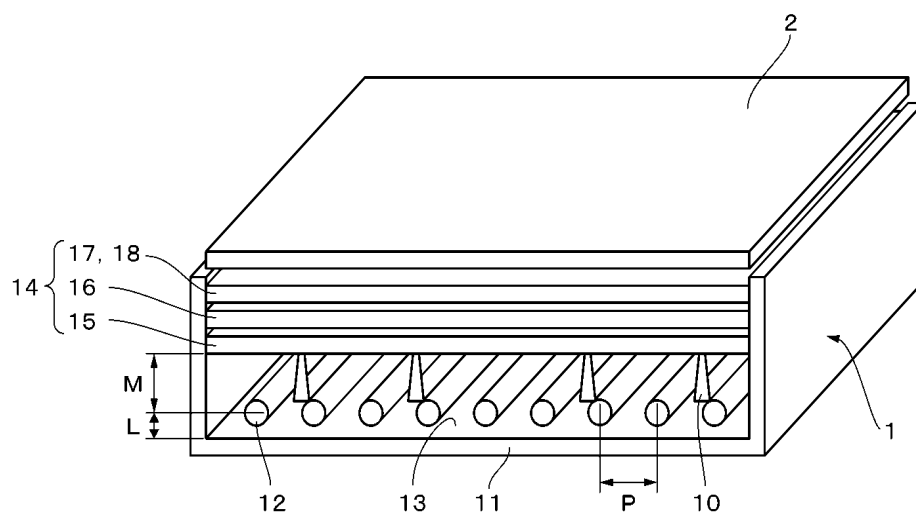
도면2



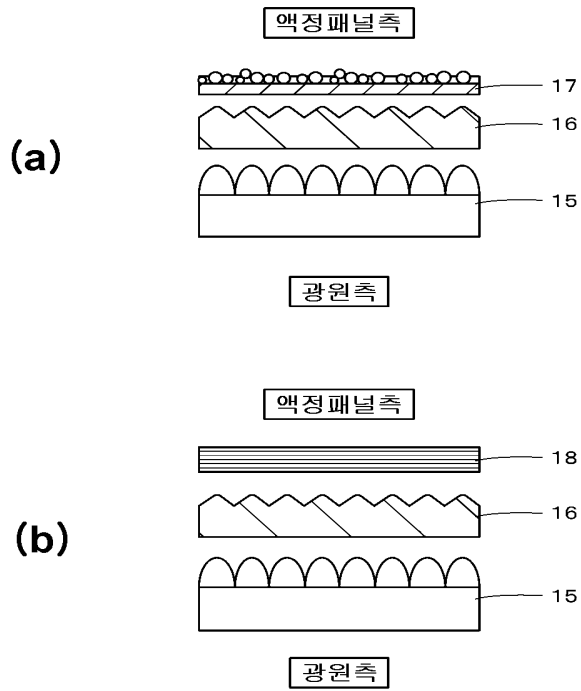
도면3



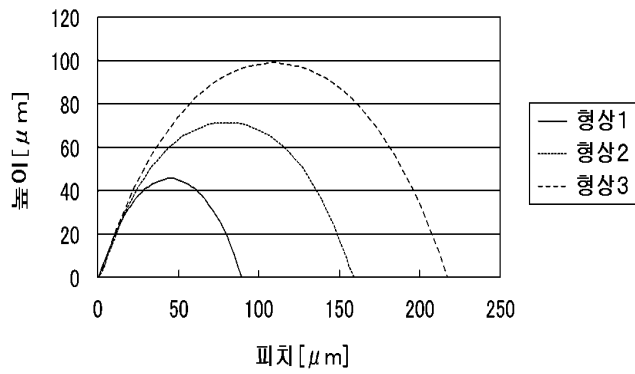
도면4



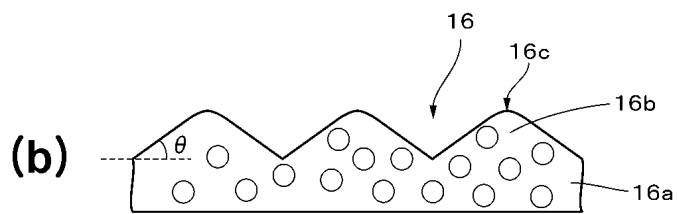
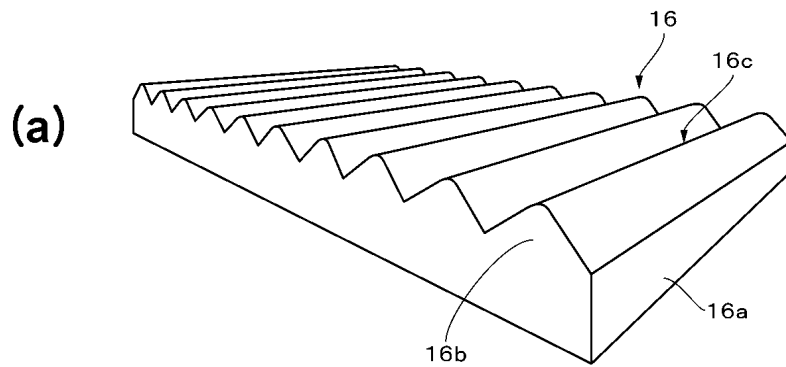
도면5



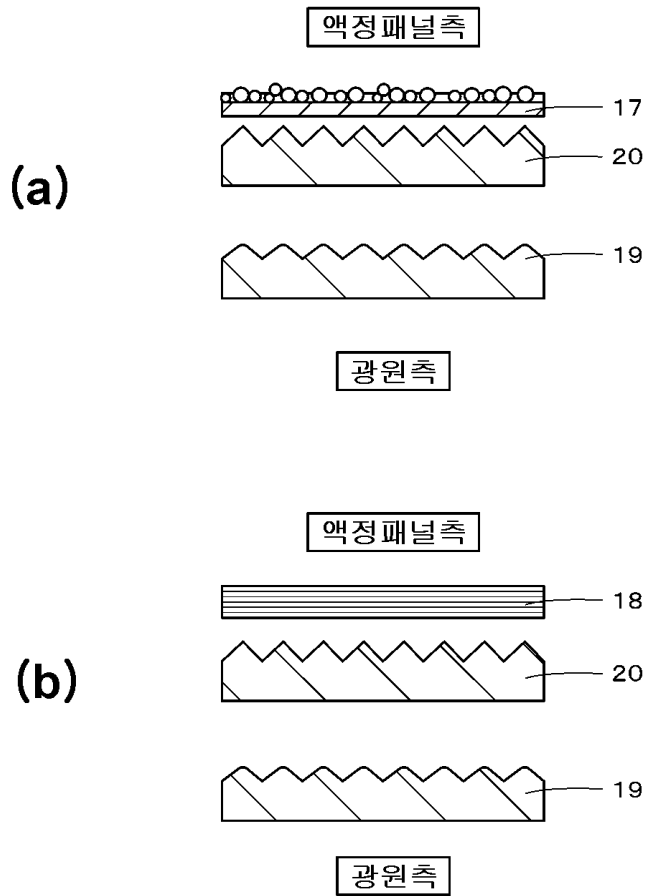
도면6



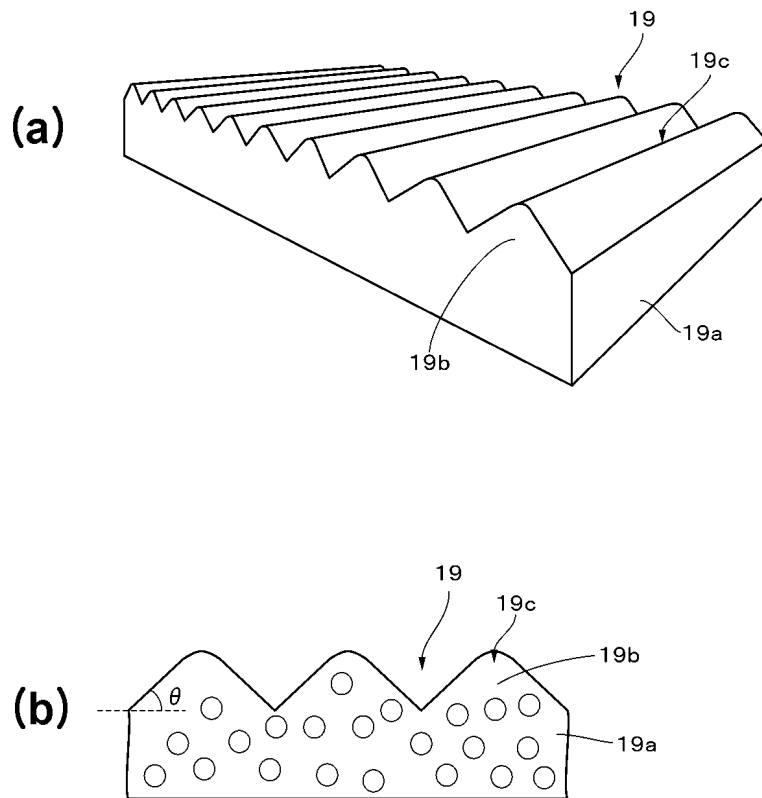
도면7



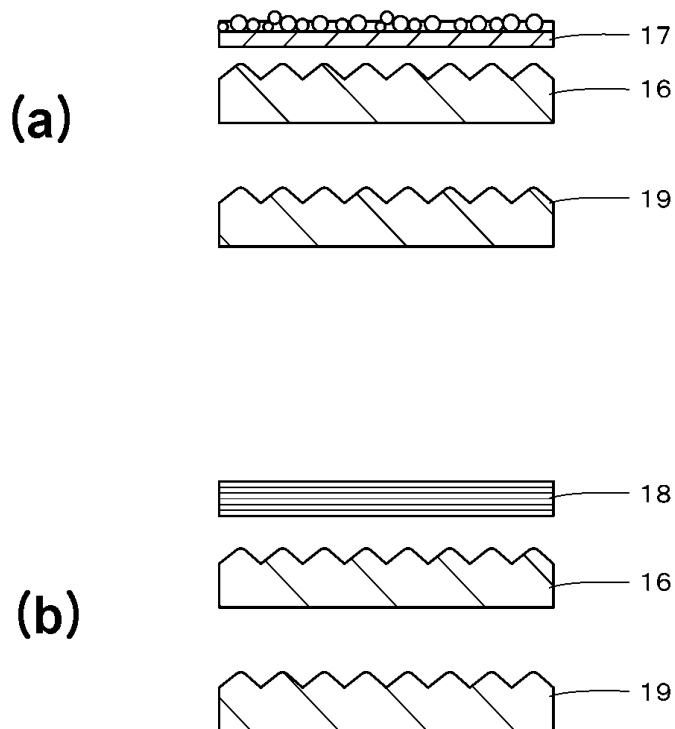
도면8



도면9

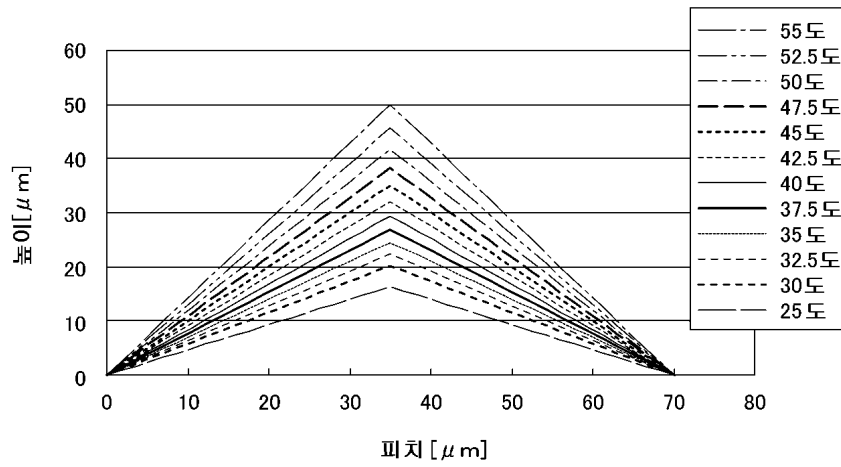


도면10

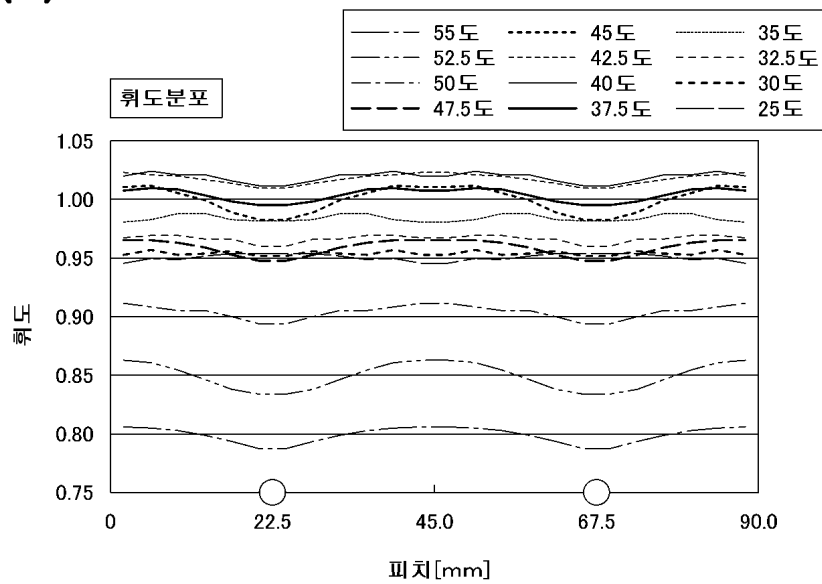


도면11

(a)

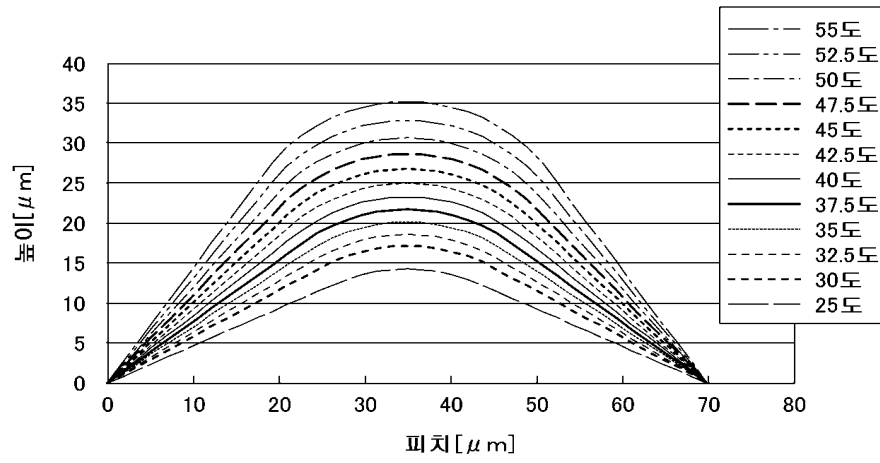


(b)

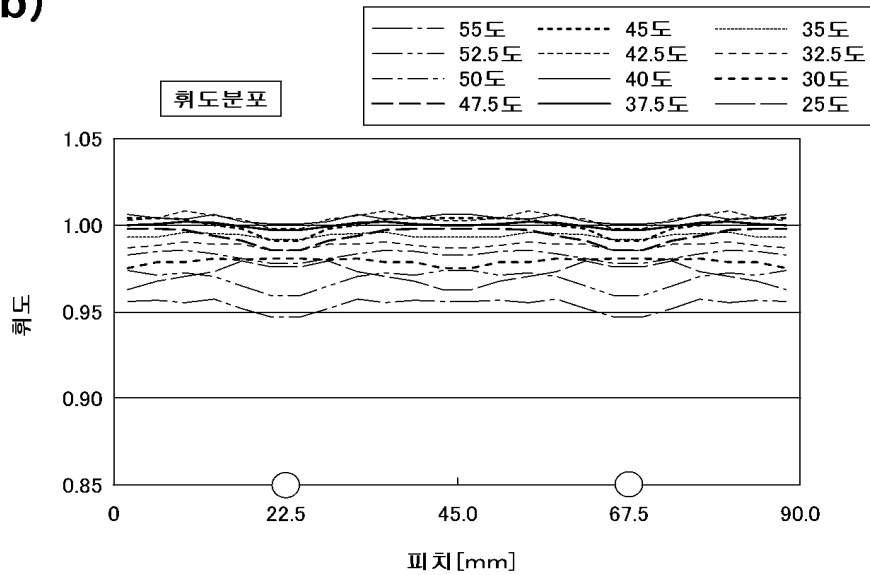


도면12

(a)

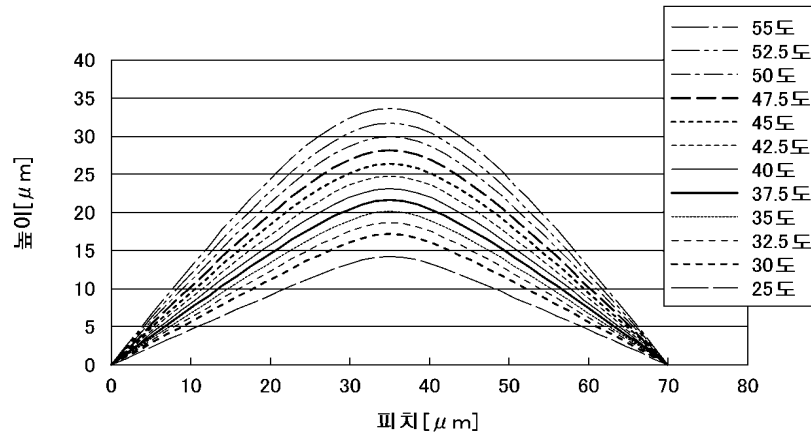


(b)

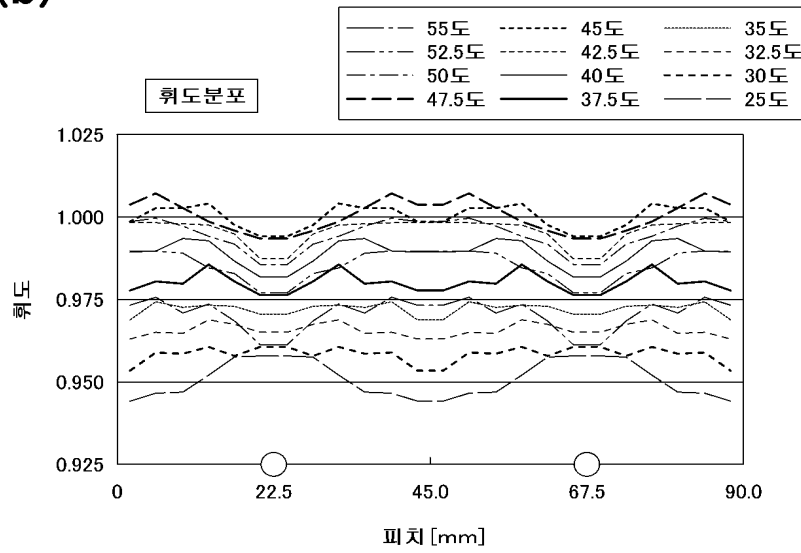


도면13

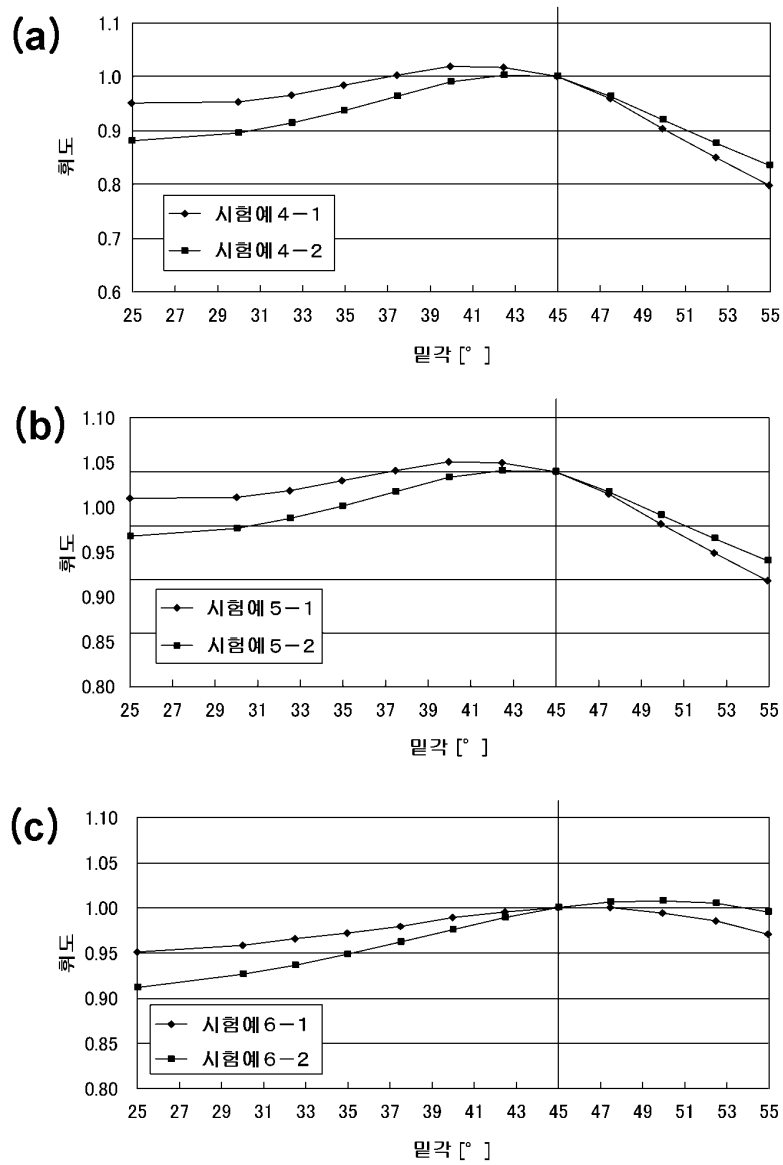
(a)



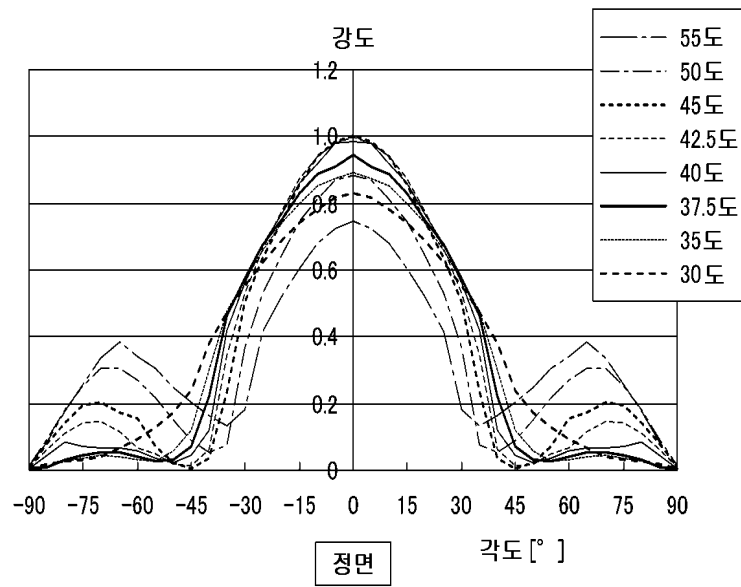
(b)



도면14

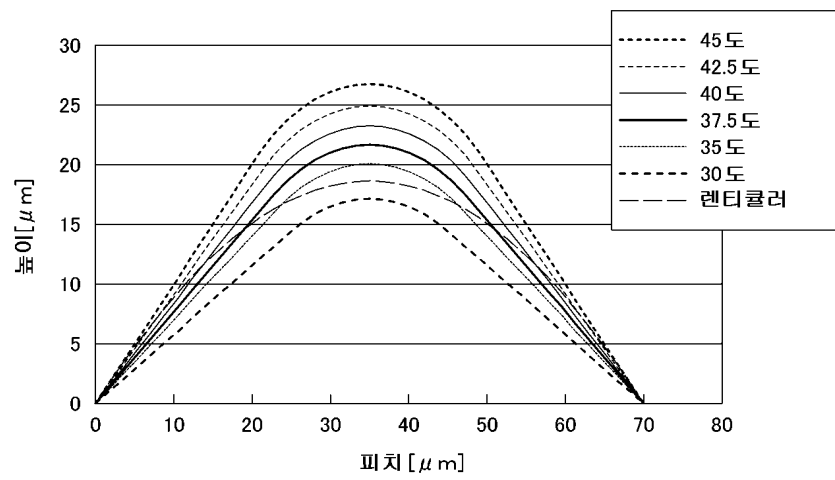


도면15

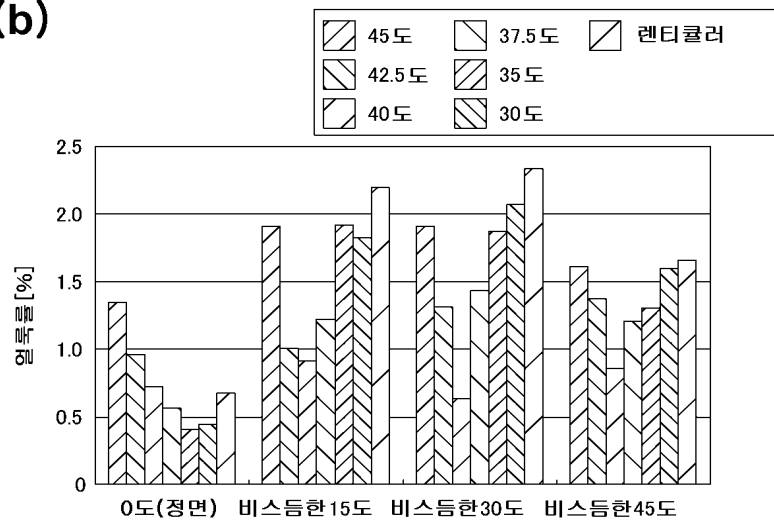


도면16

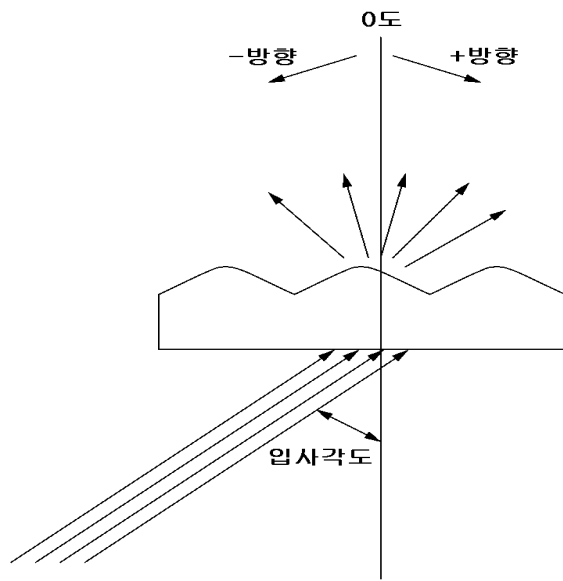
(a)



(b)

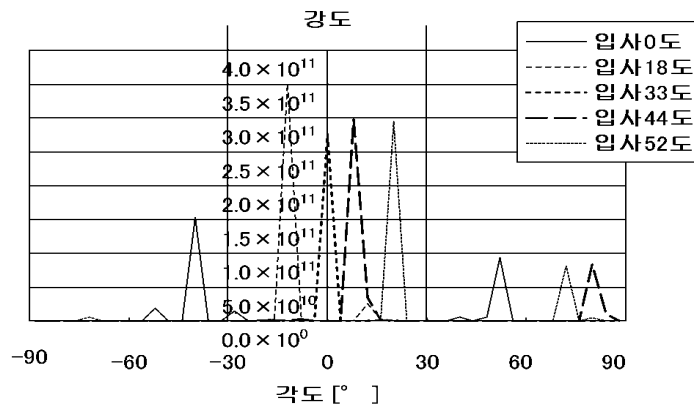


도면17

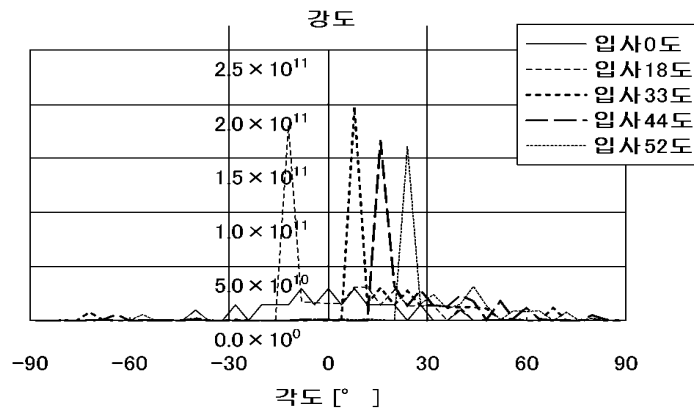


도면18

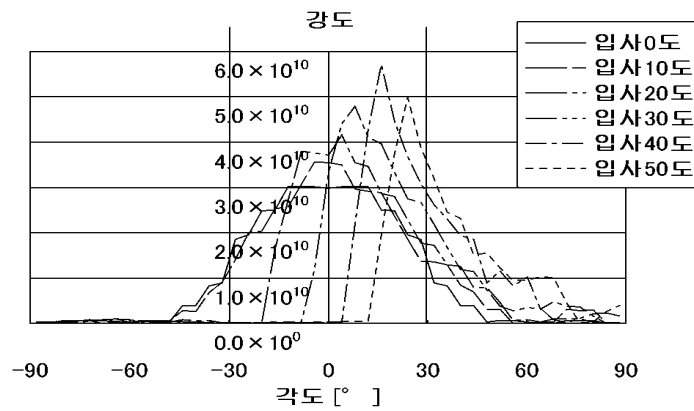
(a)



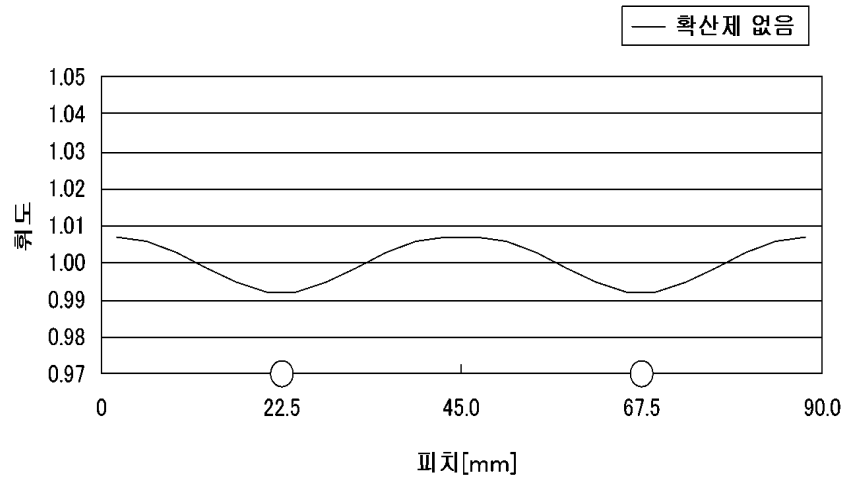
(b)



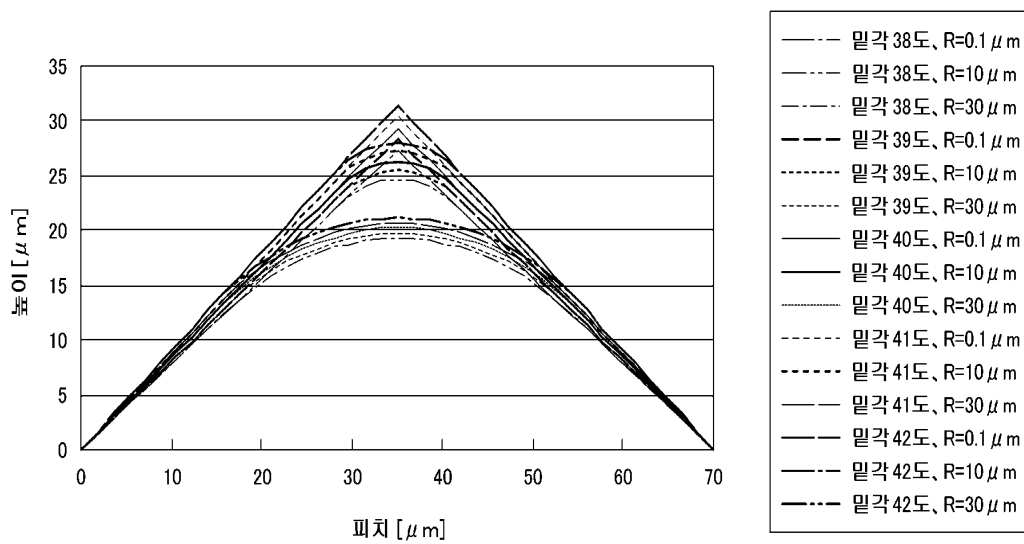
(c)



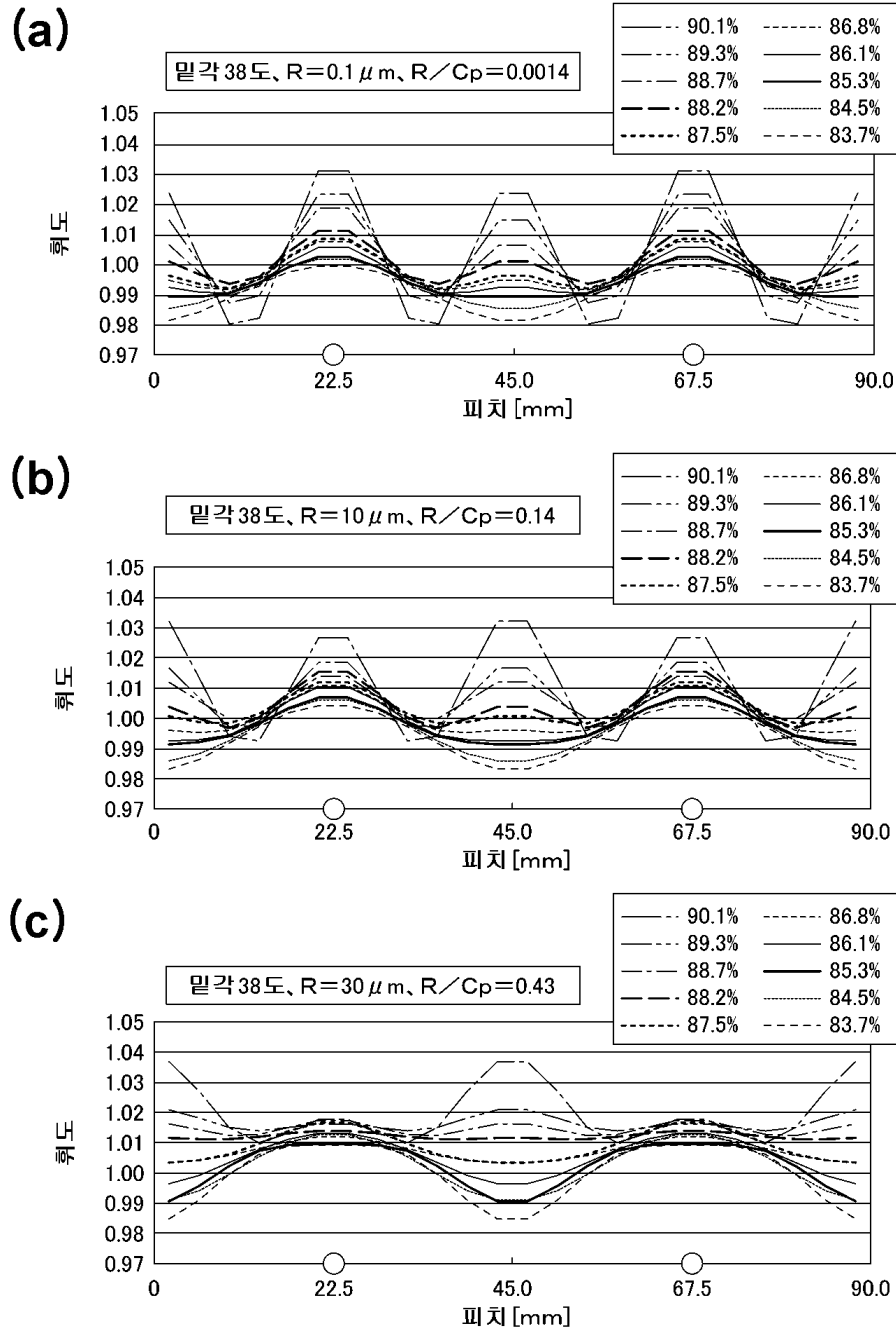
도면19



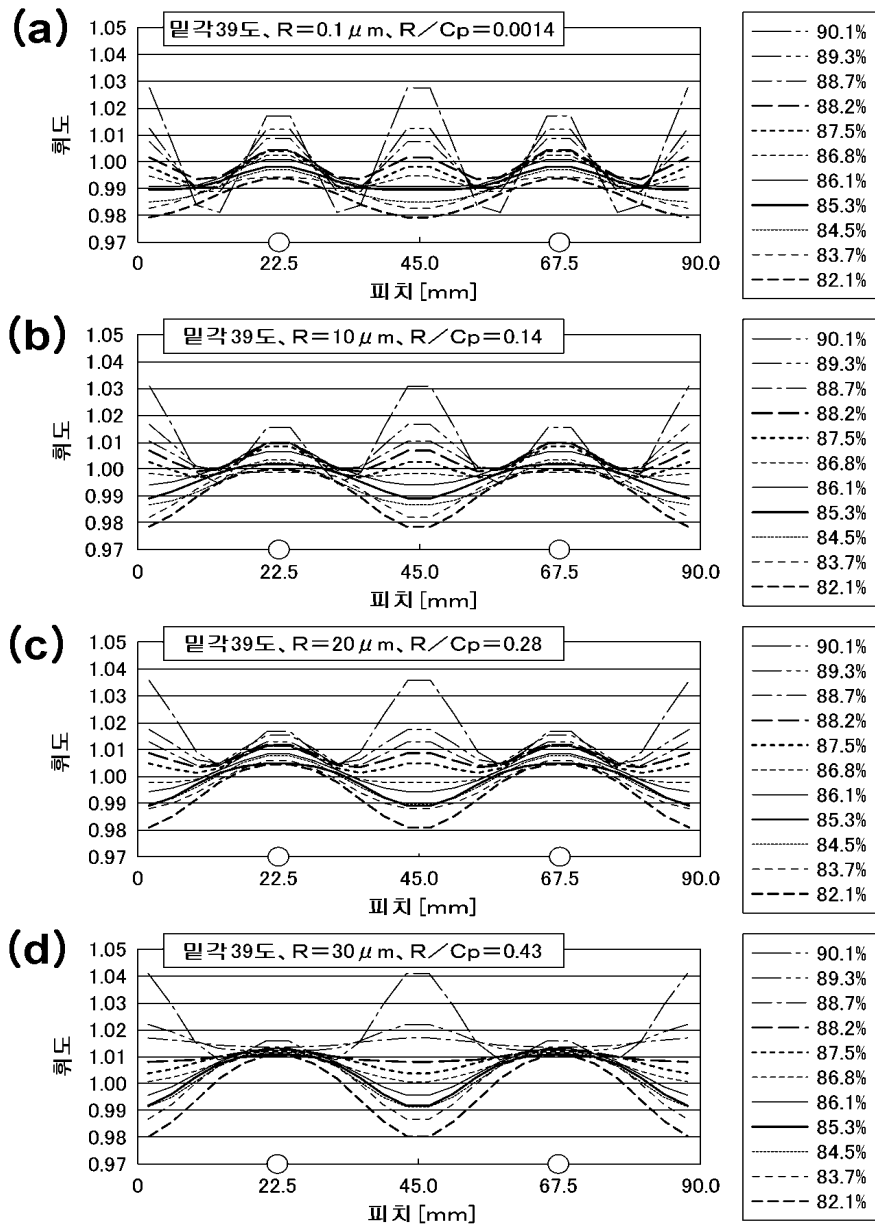
도면20



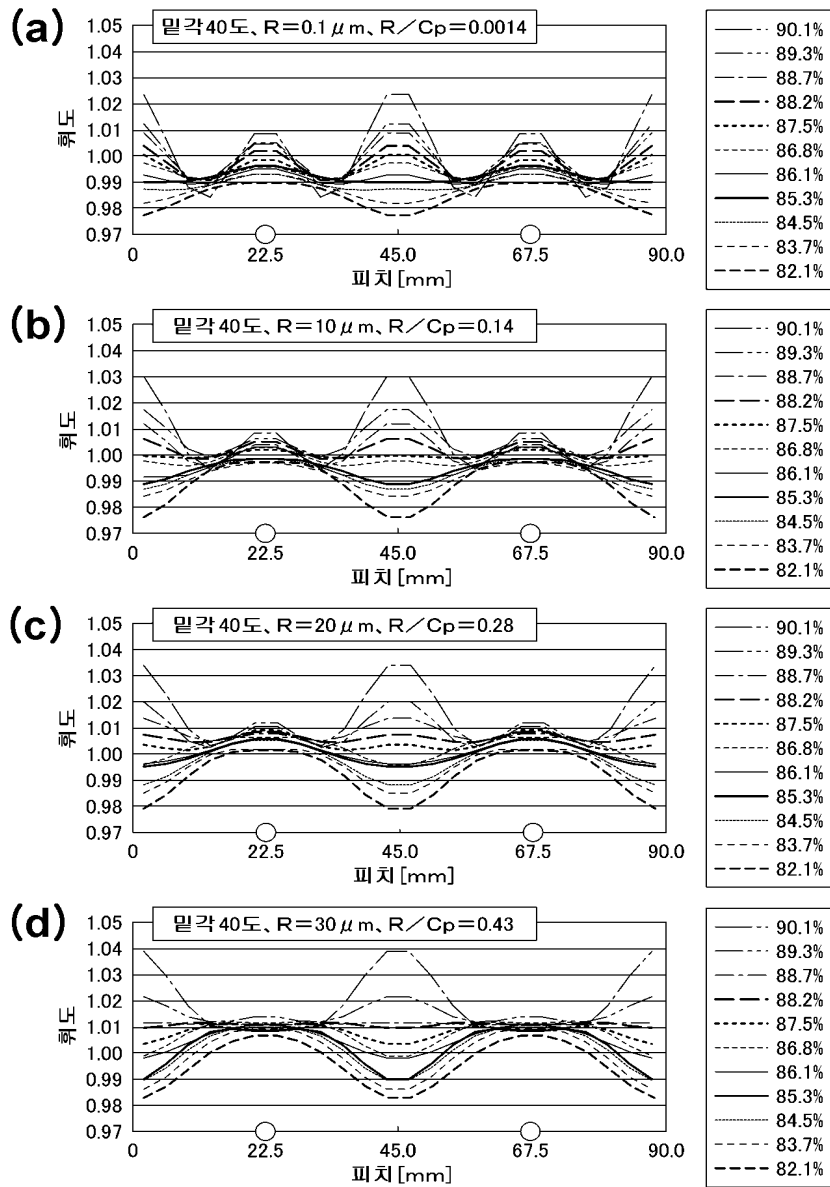
도면21



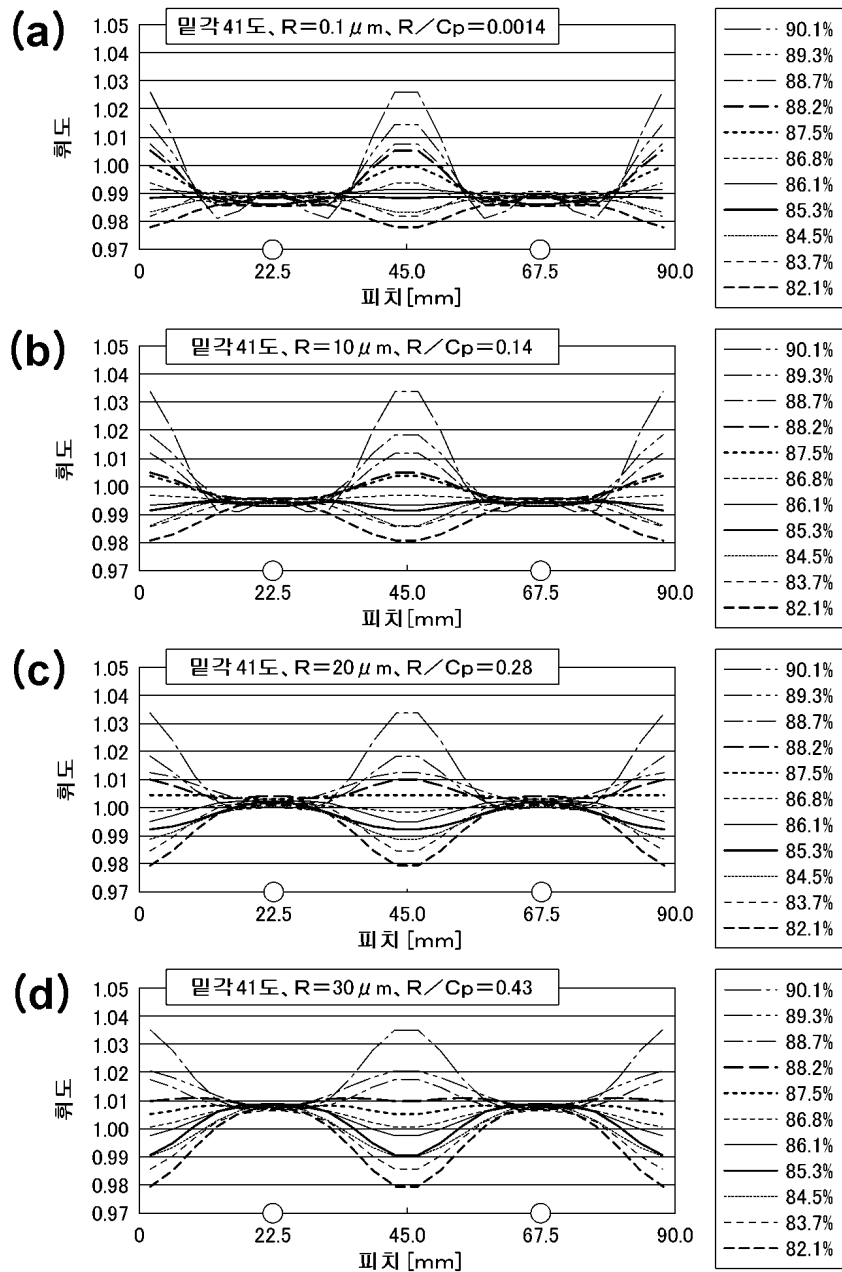
도면22



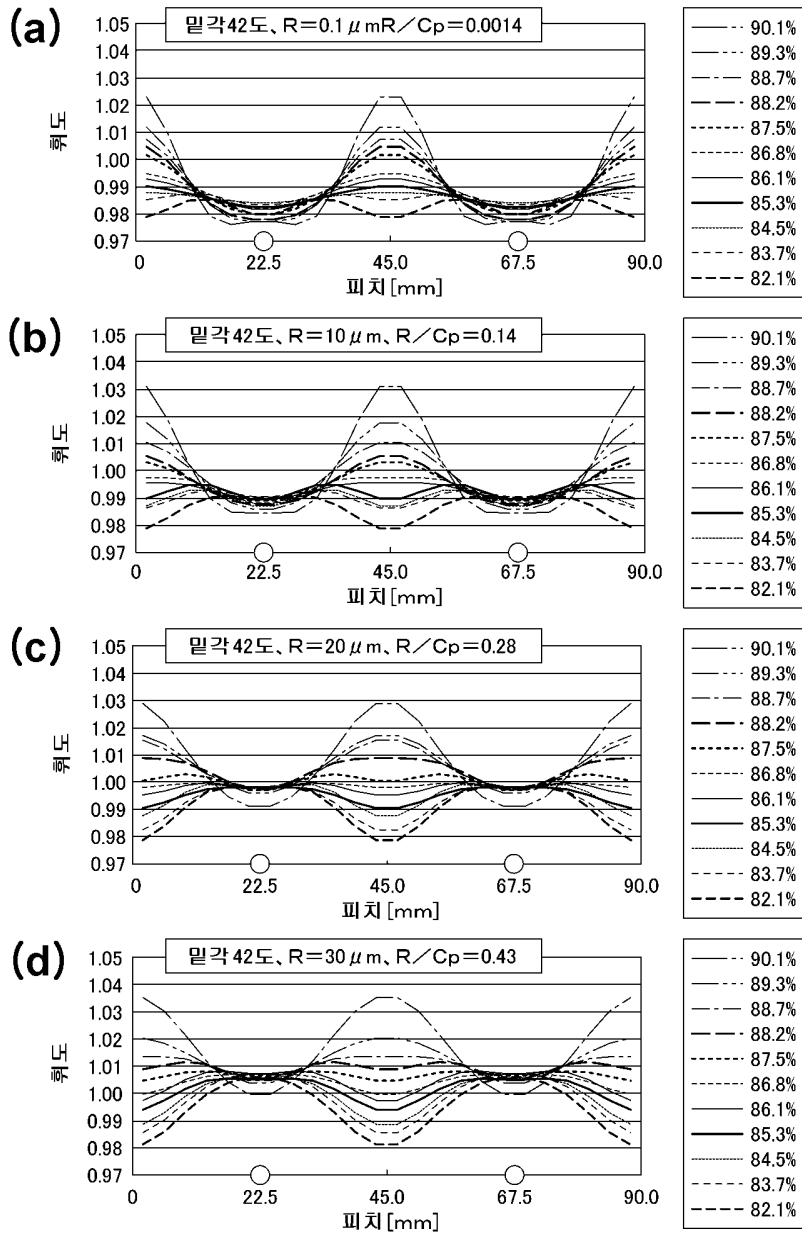
도면23



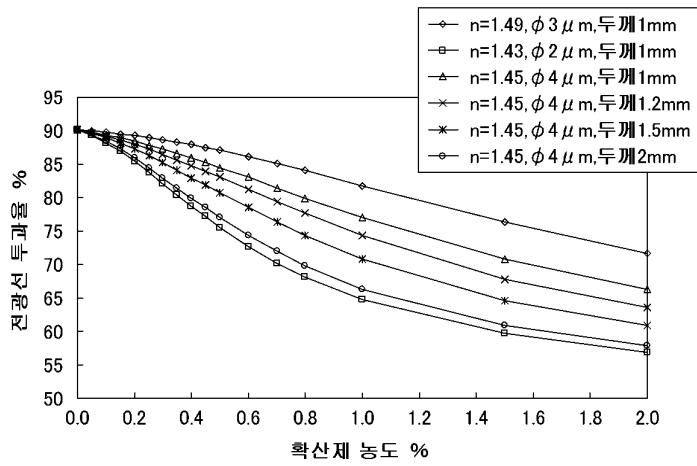
도면24



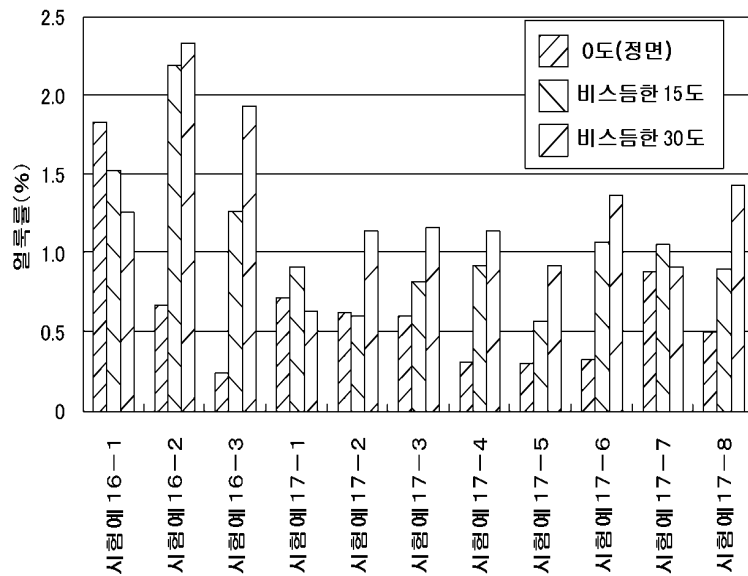
도면25



도면26

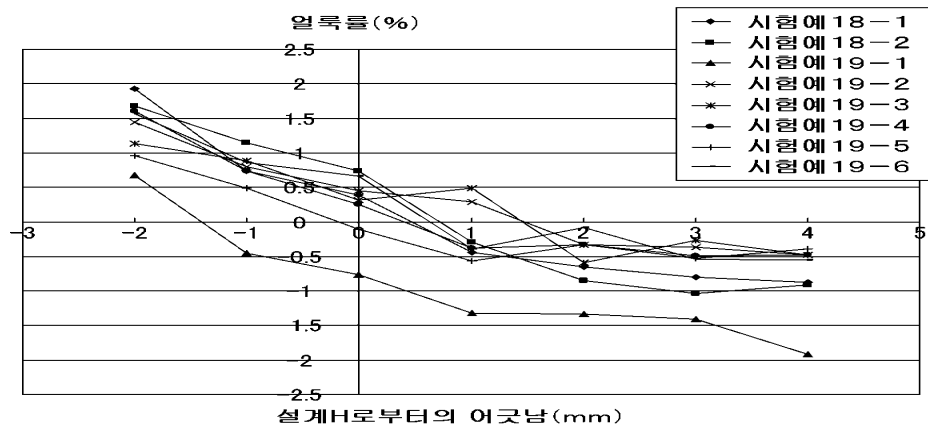


도면27

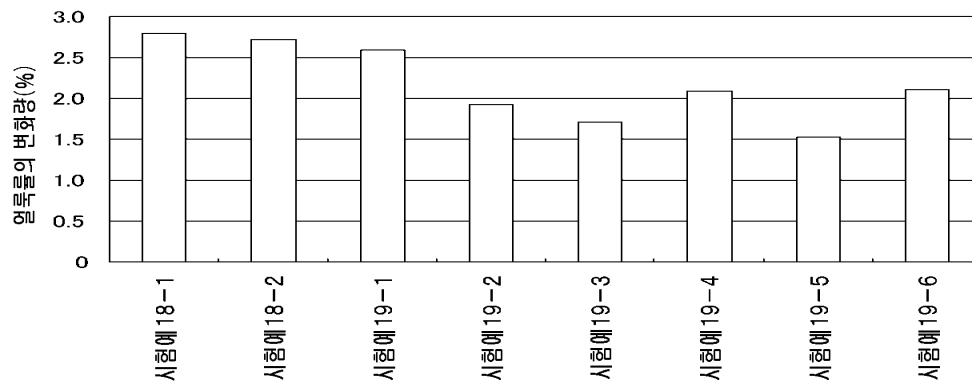


도면28

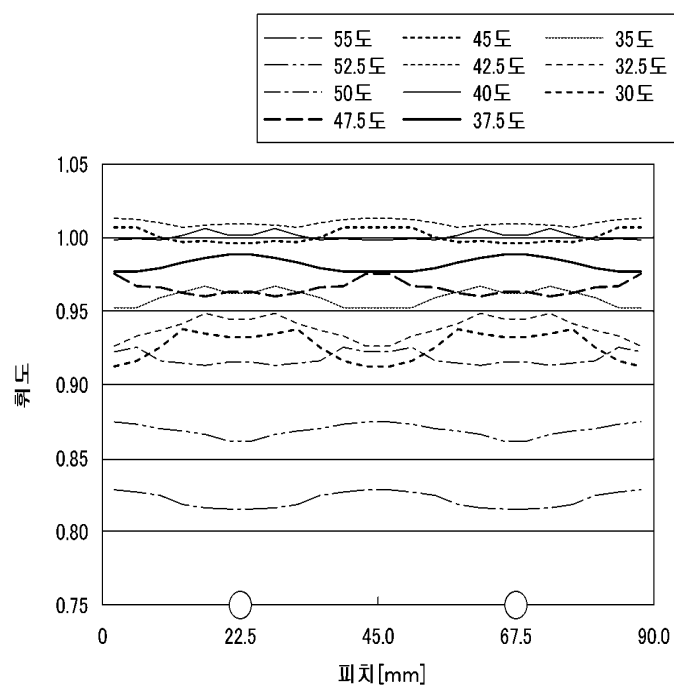
(a)



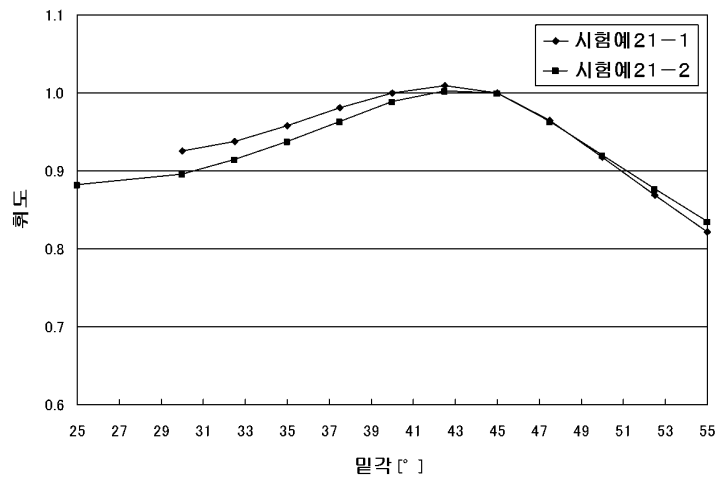
(b)



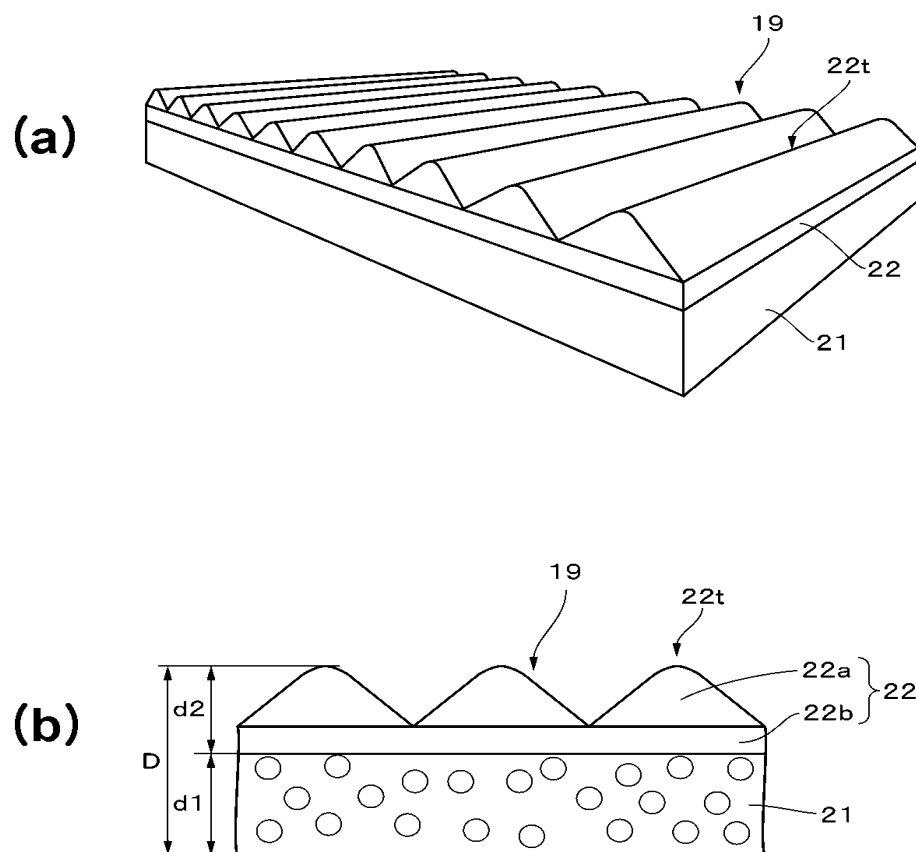
도면29



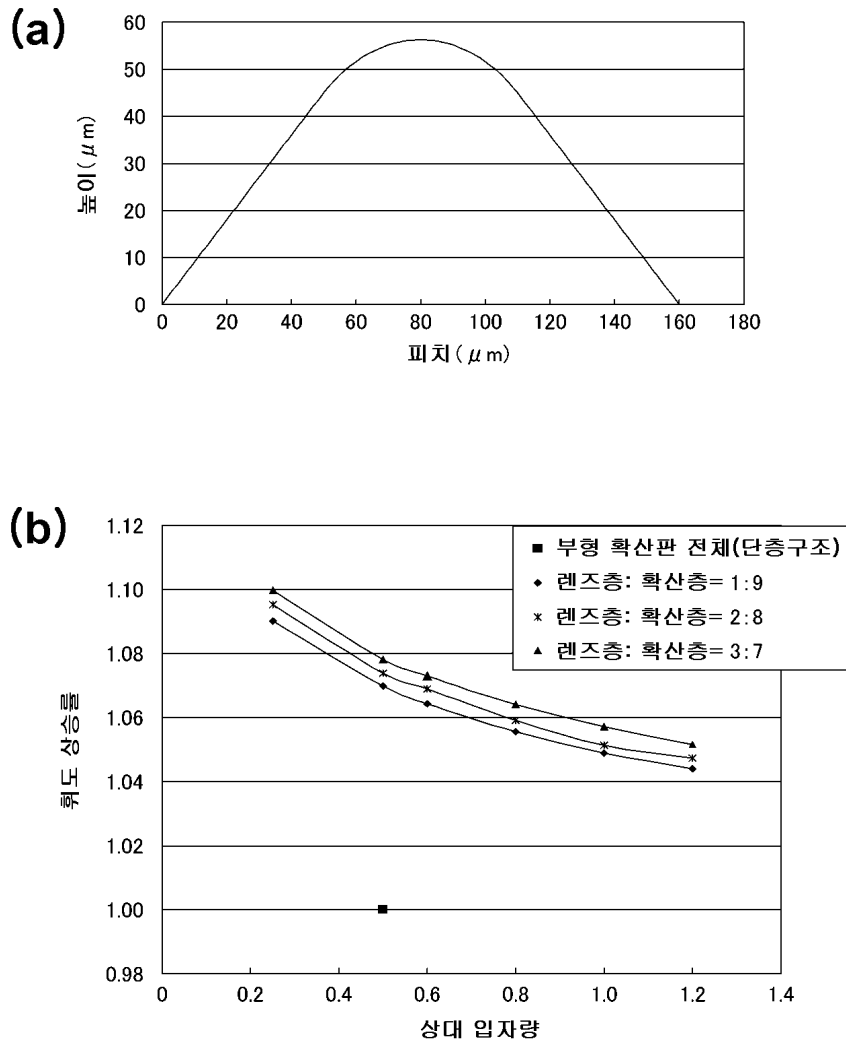
도면30



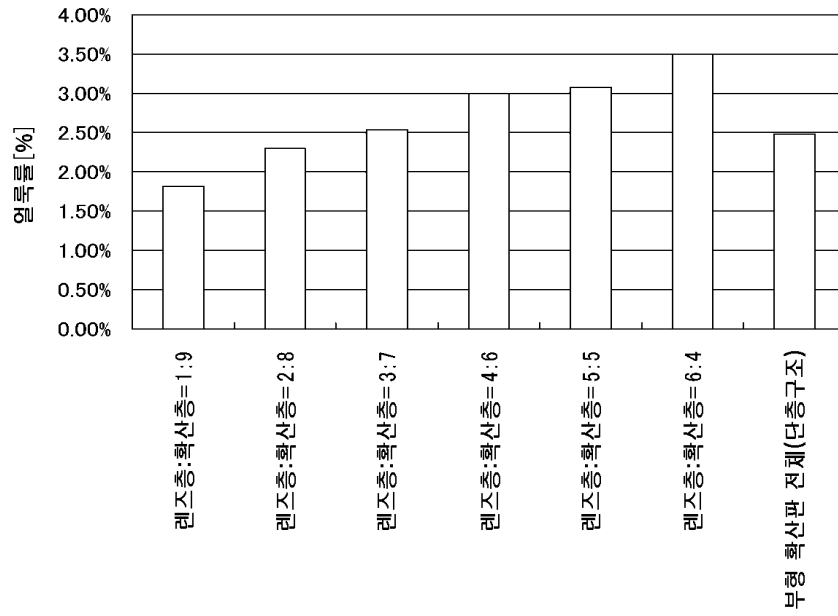
도면31



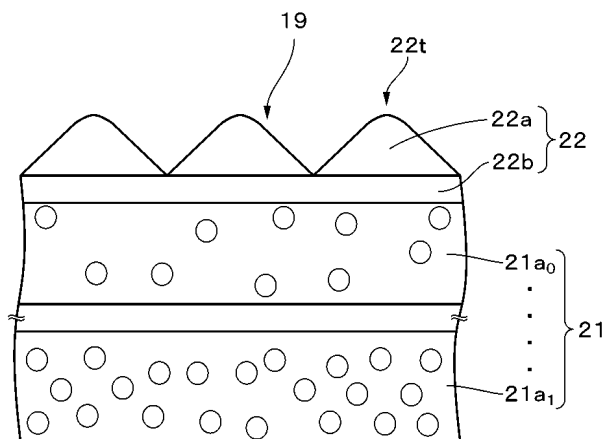
도면32



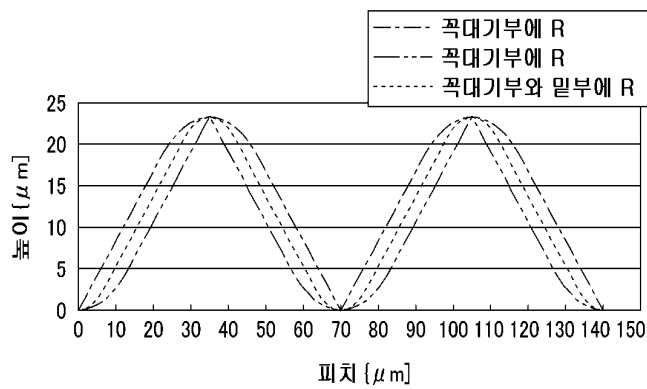
도면33



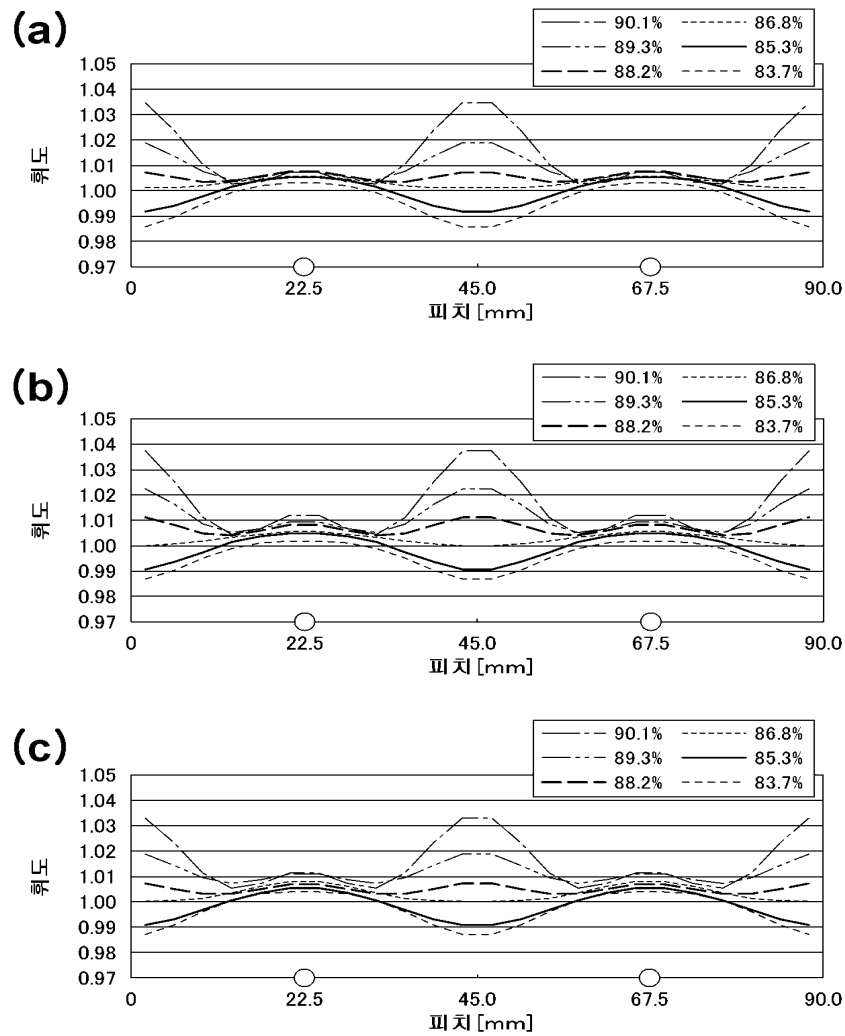
도면34



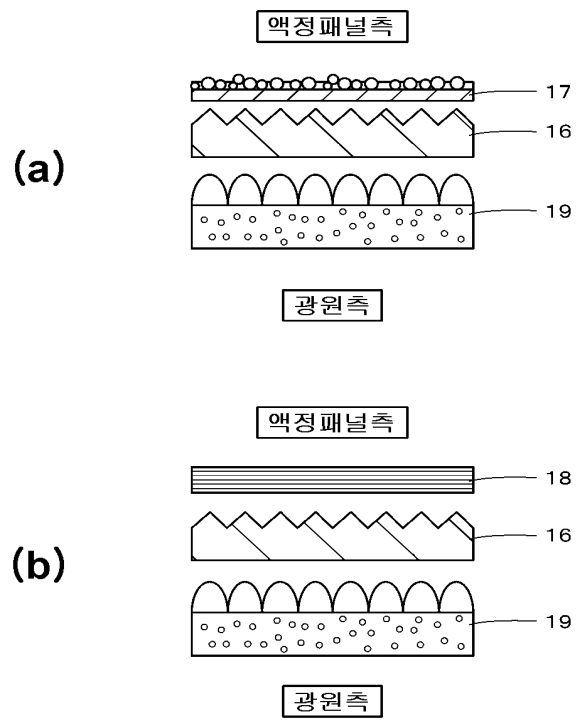
도면35



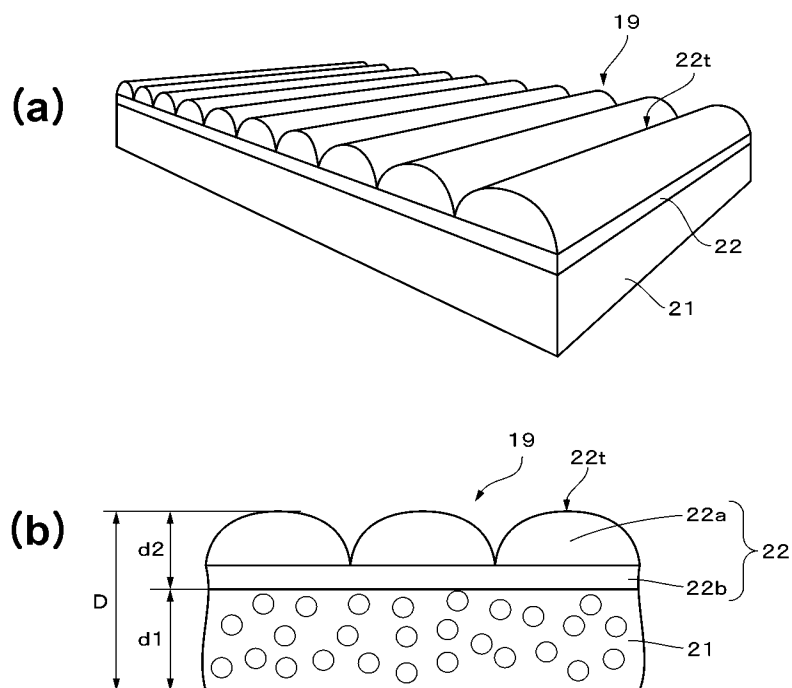
도면36



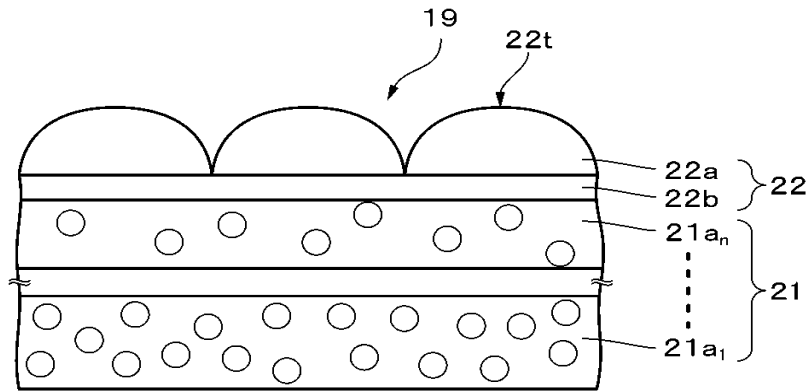
도면37



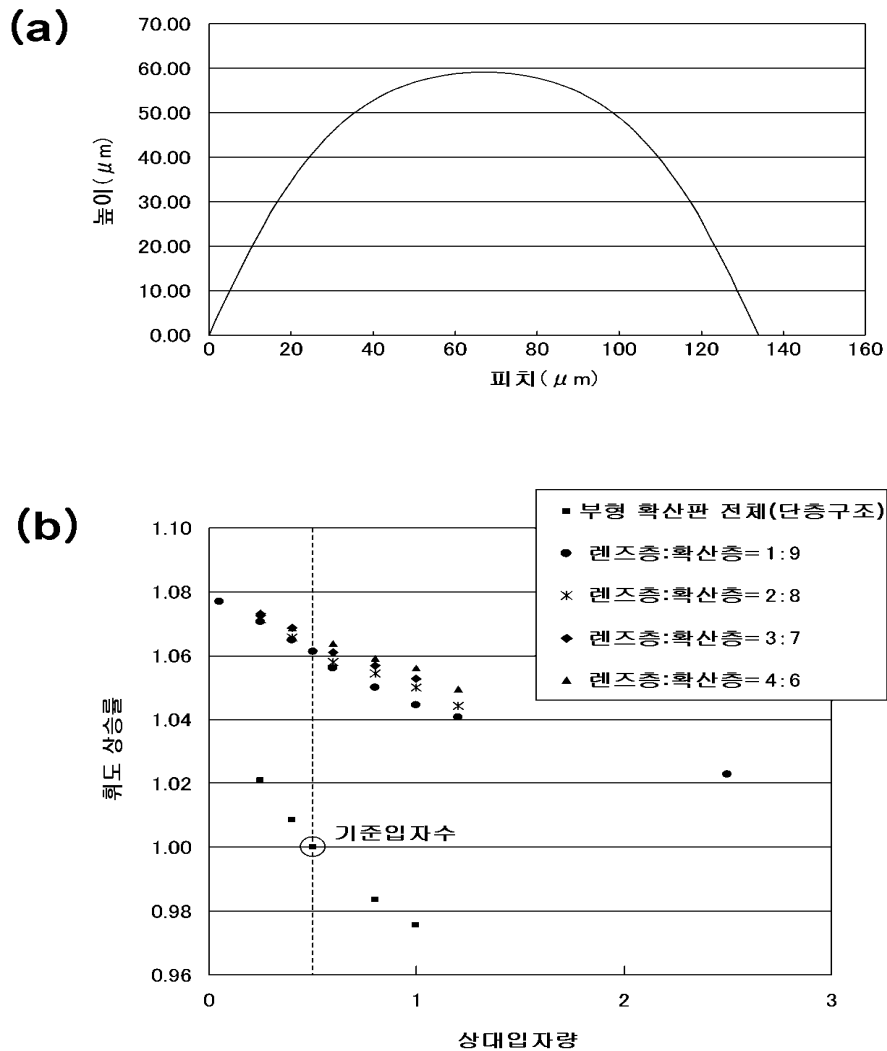
도면38



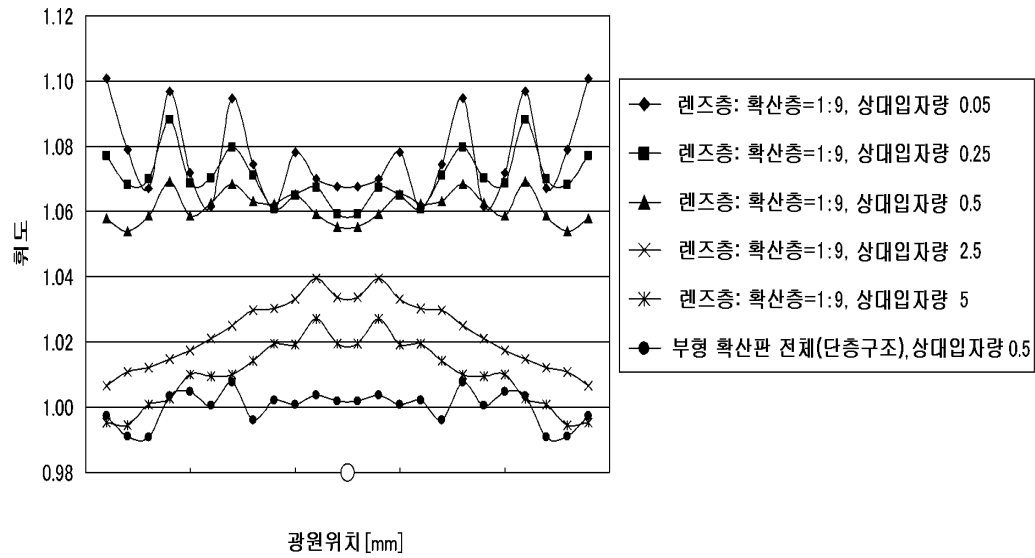
도면39



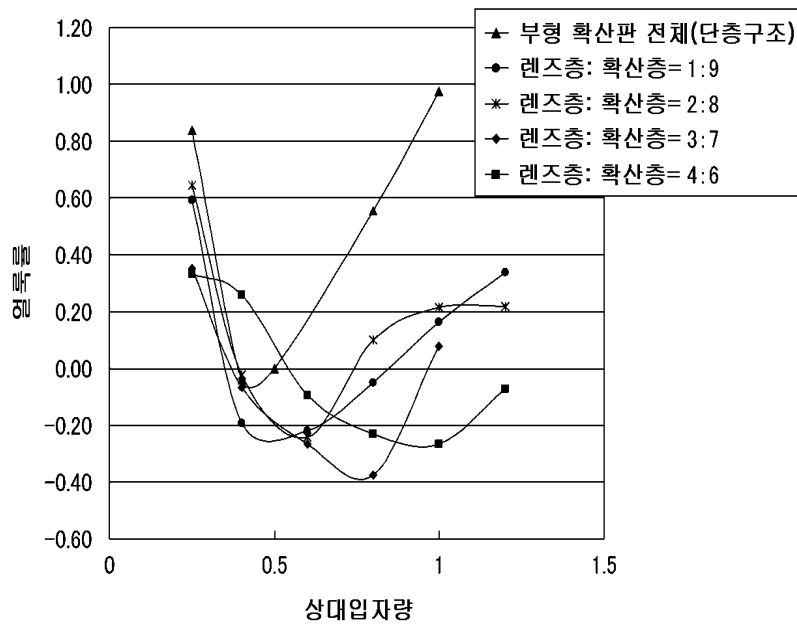
도면40



도면41



도면42



专利名称(译)	背光和液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020110000503A	公开(公告)日	2011-01-03
申请号	KR1020100058749	申请日	2010-06-21
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	SHINKAI SHOGO 신카이쇼고 OHTA EIJI KUDO YASUYUKI 쿠도야스유키 HARIMA TATSUYA HAYASHI SAORI 하야시사오리		
发明人	신카이쇼고 오오타에이지 쿠도야스유키 하리마타츠야 하야시사오리		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G02B5/0226 F21V5/02 G02B5/0242 F21V3/00 G02F2001/133607 G02B5/02 G02B5/0247 G02B5/0215 F21S8/00 F21S2/00		
代理人(译)	KIM , HAK SOO MOON , KYOUNG金		
优先权	2010048406 2010-03-04 JP 2009159358 2009-07-03 JP 2009153019 2009-06-26 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

正面亮度斑点{斑点;不均匀, 倾斜{斜;斜;可以抑制倾斜度+亮度不均匀性, 以及螺柱销的可视性{视觉识别;能见度。背光发光{退出;具有入射表面和发射表面的层叠体, 所述入射表面从线性光源发射的光入射(入射), 所述发射表面用于发射从入射表面入射的光。层压板可以通过相邻布置(相邻布置)形成形状的扩散板和棱镜片。负扩散板和棱镜片从入射表面朝向发射表面依次(顺序)层叠。负扩散板具有入射表面和出射表面, 在该入射表面上从线性光源发射的光进入, 出射表面发射从入射表面朝向棱镜片入射的光, 并且出射表面具有顶部(顶部;具有被赋予曲率R的三棱柱形状的多个凸部(凸部)重复(重复地)设置在基板的表面上。凸起部分的底部(底角;基角)为38度以上且42度以下, 并且给予凸部顶部的曲率R与凸部的间距Cp的比率{比; R / Cp 满足 $0.0014 < R / Cp < 0.43$ 的关系。

