



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2022년12월29일  
(11) 등록번호 10-2482891  
(24) 등록일자 2022년12월26일

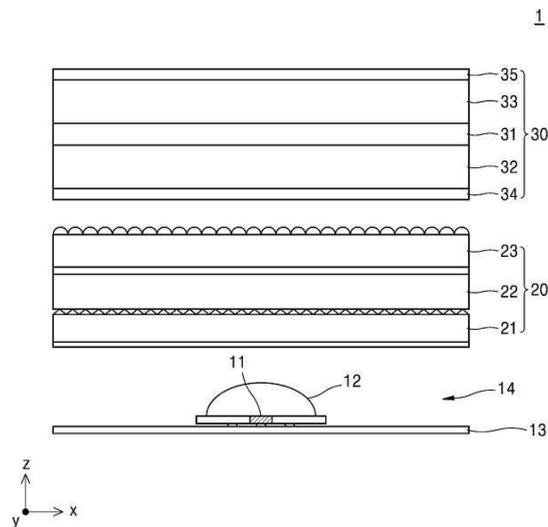
- |   |   |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>G02F 1/1335 (2019.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>G02F 1/133504 (2013.01)<br/>G02F 1/133526 (2021.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-0176060</p> <p>(22) 출원일자 2015년12월10일<br/>심사청구일자 2020년12월10일</p> <p>(65) 공개번호 10-2016-0072049</p> <p>(43) 공개일자 2016년06월22일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>JP-P-2014-251525 2014년12월12일 일본(JP)<br/>JP-P-2015-219360 2015년11월09일 일본(JP)</p> <p>(56) 선행기술조사문헌<br/>KR1020140069926 A*<br/>(뒷면에 계속)</p> <p>전체 청구항 수 : 총 17 항</p> | <p>(73) 특허권자<br/>삼성전자주식회사<br/>경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)</p> <p>(72) 발명자<br/>사사키 카츠토시<br/>일본 가나가와켄 요코하마시 쓰루미구 스가사와쵸 2-7 주식회사 삼성요코하마연구소</p> <p>(74) 대리인<br/>리앤목특허법인</p> |
|---|---|
- 심사관 : 금복희

**(54) 발명의 명칭 복합 광학 시트, 이를 이용한 액정 표시 장치 및 그 제조방법**

**(57) 요약**

액정 표시 장치에 사용되는 복합 광학 시트 및 그 제조방법이 개시된다. 개시된 액정 표시 장치는 액정 패널; 면 발광 모듈; 상기 액정 패널 및 상기 면 발광 모듈 사이에 배치된 베이스층; 상기 베이스층의 상기 면 발광 모듈 측 면에 형성되며, 상기 면 발광 모듈로부터 입사된 빛을 확산시키는 확산 패턴층; 상기 베이스층의 상기 액정 패널 측 면에 형성되며, 복수의 제1 단위 프리즘을 포함하는 프리즘 패턴층; 및 상기 프리즘 패턴층 상에 접합되며, 복수의 제2 단위 프리즘을 포함하는 프리즘 필름;을 포함한다.

**대표도 - 도1**



(52) CPC특허분류  
*G02F 1/1336* (2021.01)

(56) 선행기술조사문헌  
JP2006302876 A\*  
KR1020130005330 A\*  
KR1020100066001 A\*  
US20080284943 A1  
EP01887387 A1  
WO2007115041 A2  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

액정 패널;

면 발광 모듈;

상기 액정 패널 및 상기 면 발광 모듈 사이에 배치된 베이스층;

상기 베이스층의 상기 면 발광 모듈 측 면에 형성되며, 상기 면 발광 모듈로부터 입사된 빛을 확산시키는 확산 패턴층;

상기 베이스층의 상기 액정 패널 측 면에 형성되며, 복수의 제1 단위 프리즘을 포함하는 프리즘 패턴층; 및

상기 프리즘 패턴층 상에 접합되며, 복수의 제2 단위 프리즘을 포함하는 프리즘 필름;을 포함하되,

상기 베이스층, 상기 확산 패턴층 및 상기 프리즘 패턴층은 확산 필름을 형성하며,

상기 확산 필름의 헤이즈 값은 80% 이상이며,

상기 제1 단위 프리즘의 제1 능선에 대해 수직인 삼각형 단면의 일변과, 상기 삼각형 단면의 정점을 지나고 상기 삼각형 단면의 저변에 수직인 선이 이루는 각도가 44~47° 인 액정 표시 장치.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 프리즘 필름 상에 접합되며, 볼록 형상의 복수의 마이크로 렌즈를 포함하는 마이크로 렌즈 필름;을 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 제1 단위 프리즘 및 상기 프리즘 필름을 결합시키는 접합층;을 더 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 4**

제 2 항에 있어서,

상기 복수의 제2 단위 프리즘 및 상기 마이크로 렌즈 필름을 결합시키는 접합층;을 더 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 5**

제 3 항에 있어서,

상기 프리즘 패턴층은 제1 높이를 갖는 복수의 제1 프리즘 패턴 및 제2 높이를 갖는 복수의 제2 프리즘 패턴을 포함하며,

상기 제1 높이는 상기 제2 높이 보다 큰 값을 갖는 액정 표시 장치.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서,

상기 제1 프리즘 패턴은 상기 접합층에 의해 상기 프리즘 필름과 결합되고,

상기 제2 프리즘 패턴은 상기 제1 프리즘 패턴 사이에 복수개 마련되는 액정 표시 장치.

**청구항 7**

제 4 항에 있어서,

상기 프리즘 패턴층은 제1 높이를 갖는 복수의 제1 프리즘 패턴 및 제2 높이를 갖는 복수의 제2 프리즘 패턴을 포함하며,

상기 제1 높이는 상기 제2 높이 보다 큰 값을 갖는 액정 표시 장치.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 제1 프리즘 패턴은 상기 접합층에 의해 상기 마이크로 렌즈 필름과 결합되고,

상기 제2 프리즘 패턴은 상기 제1 프리즘 패턴 사이에 복수개 마련되는 액정 표시 장치.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 베이스층은 복수의 산란 입자를 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 제1 단위 프리즘의 제1 능선은 상기 제2 단위 프리즘의 제2 능선과 직교하는 액정 표시 장치.

**청구항 11**

제 1 항에 있어서,

상기 확산 패턴층은 복수의 산란 입자를 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서,

상기 제1 단위 프리즘은 0.025~0.03mm의 깊이를 가지는 액정 표시 장치.

**청구항 13**

제 1 항에 있어서,

상기 제1 단위 프리즘의 제1 능선간 간격은 0.04~0.06mm인 액정 표시 장치.

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

제 1 항에 있어서,

상기 확산 패턴층은 복수의 불규칙적인 요철부를 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 16**

제 1 항에 있어서,

상기 면 발광 모듈은 엣지(edge)형 면 발광 모듈 또는 직하형 면 발광 모듈 중 적어도 하나를 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 17**

액정 패널;  
 면 발광 모듈;  
 상기 액정 패널 및 상기 면 발광 모듈 사이에 배치된 확산 필름;  
 상기 확산 필름의 상기 액정 패널 측 면에 접합되며, 복수의 제1 단위 프리즘을 포함하는 제1 프리즘 필름;  
 제1 프리즘 필름의 상기 액정 패널 측 면에 접합되며, 복수의 제2 단위 프리즘을 포함하는 제2 프리즘 필름; 및  
 상기 면 발광 모듈 및 상기 확산 필름 사이에 마련되는 지지부;를 포함하고,  
 상기 확산 필름은,  
 베이스층;  
 상기 베이스층의 상기 면 발광 모듈 측 제1면에 형성된 확산 패턴층; 및  
 상기 베이스층의 상기 액정 패널 측 제2면에 형성된 회절 패턴층;을 포함하되,  
 상기 확산 필름의 헤이즈 값은 80% 이상이며,  
 상기 제1 단위 프리즘의 제1 능선에 대해 수직인 삼각형 단면의 일변과, 상기 삼각형 단면의 정점을 지나고 상  
 기 삼각형 단면의 저변에 수직인 선이 이루는 각도가 44~47° 이며,  
 상기 회절 패턴층은 평행하게 배열된 직선 모양의 요철(凹凸) 패턴을 포함하며,  
 상기 직선 모양의 요철 패턴은 상기 베이스층의 상기 제2면에 평행한 복수의 제1면 및 상기 베이스층의 상기 제  
 2면에 평행한 복수의 제2면을 포함하고,  
 상기 복수의 제2면은 상기 복수의 제1면 사이에 교대로 배치되고,  
 상기 복수의 제2면이 상기 복수의 제1면보다 상기 베이스층의 상기 제2면에서 더 멀리 떨어진 액정 표시 장치.

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

제 17 항에 있어서,  
 상기 제2 프리즘 필름 상에 접합되며, 볼록 형상의 복수의 마이크로 렌즈를 포함하는 마이크로 렌즈 필름;을 포  
 함하는 액정 표시 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시는 액정 표시 장치에 이용되는 복합 광학시트, 이를 이용한 액정 표시 장치 및 복합 광학 시트의 제조방  
 법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근, 박형화, 소형화 및 저소비전력화 등이 요망되는 노트북 컴퓨터, 텔레비전 또는 휴대전화 등에 사용되는  
 평판 표시장치(Flat panel display device)로서, 플라즈마 디스플레이 패널(plasma display panel: PDP), 전계  
 방출 디스플레이 장치(field emission display device: FED), 박막 트랜지스터 액정 표시 장치(thin film  
 transistor liquid crystal display device: TFT-LCD) 등이 개발되었고, 이들 중 색 재현성이 우수하고 박형인  
 액정 표시 장치가 가장 활발히 연구되고 있다.

[0003] 평판 표시장치 중 PDP 및 FED는 자체적으로 발광할 수 있으나, 액정표시장치는 그 자체로는 발광체가 아니기 때  
 문에, 보조적으로 보조광원인 백라이트 유닛을 이용하여 광을 조사함으로써 화상 표시가 가능하게 되어 있다.  
 백라이트 유닛은 광을 조사하되, 화면 전체를 균일하게 조사해야 한다는 요구에 부응하도록, 엣지(edge)형 또는  
 직하형이라고 불리는 면광원의 구조를 가진다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 개시는 저비용으로, 휘도를 떨어뜨리지 않고도 산란 특성을 향상시킬 수 있는 복합 광학 시트, 이를 이용한 액정 표시 장치 및 그 제조방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 패널; 면 발광 모듈; 상기 액정 패널 및 상기 면 발광 모듈 사이에 배치된 베이스층; 상기 베이스층의 상기 면 발광 모듈 측 면에 형성되며, 상기 면 발광 모듈로부터 입사된 빛을 확산시키는 확산 패턴층; 상기 베이스층의 상기 액정 패널 측 면에 형성되며, 복수의 제1 단위 프리즘을 포함하는 프리즘 패턴층; 및 상기 프리즘 패턴층 상에 접합되며, 복수의 제2 단위 프리즘을 포함하는 프리즘 필름;을 포함한다.

[0006] 상기 프리즘 필름 상에 접합되며, 볼록 형상의 복수의 마이크로 렌즈를 포함하는 마이크로 렌즈 필름;을 포함할 수 있다.

[0007] 상기 복수의 제1 단위 프리즘 및 상기 프리즘 필름을 결합시키는 접합층;을 더 포함할 수 있다.

[0008] 상기 복수의 제2 단위 프리즘 및 상기 마이크로 렌즈 필름을 결합시키는 접합층;을 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 프리즘 패턴층은 제1 높이를 갖는 복수의 제1 프리즘 패턴 및 제2 높이를 갖는 복수의 제2 프리즘 패턴을 포함하며, 상기 제1 높이는 상기 제2 높이 보다 큰 값을 가질 수 있다.

[0010] 상기 제1 프리즘 패턴은 상기 접합층에 의해 상기 프리즘 필름과 결합되고, 상기 제2 프리즘 패턴은 상기 제1 프리즘 패턴 사이에 복수개 마련될 수 있다.

[0011] 상기 프리즘 패턴층은 제1 높이를 갖는 복수의 제1 프리즘 패턴 및 제2 높이를 갖는 복수의 제2 프리즘 패턴을 포함하며, 상기 제1 높이는 상기 제2 높이 보다 큰 값을 가질 수 있다.

[0012] 상기 제1 프리즘 패턴은 상기 접합층에 의해 상기 마이크로 렌즈 필름과 결합되고, 상기 제2 프리즘 패턴은 상기 제1 프리즘 패턴 사이에 복수개 마련될 수 있다.

[0013] 상기 베이스층은 복수의 산란 입자를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 제1 단위 프리즘의 제1 능선은 상기 제2 단위 프리즘의 제2 능선과 직교할 수 있다.

[0015] 상기 확산 패턴층은 복수의 산란 입자를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 제1 단위 프리즘은 0.025~0.03mm의 깊이를 가지고, 상기 제1 단위 프리즘의 제1 능선에 대해 수직인 삼각형 단면의 일변과, 상기 삼각형 단면의 정점을 지나고 상기 삼각형 단면의 저변에 수직인 선이 이루는 각도가 44~47° 일 수 있다.

[0017] 상기 제1 단위 프리즘의 제1 능선간 간격은 0.04~0.06mm일 수 있다.

[0018] 상기 베이스층, 상기 확산 패턴층 및 상기 프리즘 패턴층은 확산 필름을 형성하며, 상기 확산 필름의 헤이즈 값은 80% 이상일 수 있다.

[0019] 상기 확산 패턴층은 복수의 불규칙적인 요철부를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 면 발광 모듈은 엣지(edge)형 면 발광 모듈 또는 직하형 면 발광 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0021] 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 패널; 면 발광 모듈; 상기 액정 패널 및 상기 면 발광 모듈 사이에 배치된 확산 필름; 상기 확산 필름의 상기 액정 패널 측 면에 접합되며, 복수의 제1 단위 프리즘을 포함하는 제1 프리즘 필름; 제1 프리즘 필름의 상기 액정 패널 측 면에 접합되며, 복수의 제2 단위 프리즘을 포함하는 제2 프리즘 필름; 및 상기 면 발광 모듈 및 상기 확산 필름 사이에 마련되는 지지부;를 포함하고, 상기 확산 필름은, 베이스층; 상기 베이스층의 상기 면 발광 모듈 측 면에 형성된 확산 패턴층; 및 상기 베이스층의 상기 액정 패널 측 면에 형성된 회절 패턴층;을 포함한다.

[0022] 상기 회절 패턴층은 평행하게 배열된 직선 모양의 요철(凹凸) 패턴, 복수개의 원기둥 패턴 및 복수개의 삼각뿔

패턴 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0023] 상기 제2 프리즘 필름 상에 접합되며, 블록 형상의 복수의 마이크로 렌즈를 포함하는 마이크로 렌즈 필름;을 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0024] 본 개시의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 휘도를 떨어뜨리지 않고도 산란 특성을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0025] 또한, 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 광원으로부터 방출되는 빛을 균일하게 액정 패널 측으로 출사할 수 있다.

[0026] 또한, 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수개의 필름을 서로 접합시켜 복합 광학 시트의 박형화 및 경량화를 도모하는 동시에, 접합에 의해 휘도가 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0027] 또한, 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 지지부를 통해 액정 표시 장치에 가해지는 충격을 흡수함과 동시에, 지지부에 의한 휘도 저하를 방지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0028] 도 1은 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 y축 방향에서 바라본 단면도이다.

도 2a는 일 실시예에 따른 복합 광학 시트를 y축 방향에서 바라본 단면도이다.

도 2b는 일 실시예에 따른 복합 광학 시트를 x축 방향에서 바라본 단면도이다.

도 3은 일 실시예에 따른 확산 필름을 y축 방향에서 바라본 단면도이다.

도 4는 일 실시예에 따른 확산 필름의 확산 패턴층을 도시한 것이다.

도 5a는 도 2a의 A부분을 확대한 도면이다.

도 5b는 도 2b의 B부분을 확대한 도면이다.

도 6a는 일 실시예에 따른 확산 필름을 y축 방향에서 바라본 단면도이다.

도 6b는 다른 실시예에 따른 확산 필름을 y축 방향에서 바라본 단면도이다.

도 7a는 일 실시예에 따른 프리즘 필름을 x축 방향에서 바라본 단면도이다.

도 7b는 다른 실시예에 따른 프리즘 필름을 x축 방향에서 바라본 단면도이다.

도 8 내지 도 10은 일 실시예에 따른 확산 필름을 설명하는 도면이다.

도 11은 서로 다른 헤이즈(haze)값을 갖는 확산 필름에서, 산란 각도와 광량과의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 12는 일 실시예에 따른 복합 광학 시트를 제조하는 제조장치를 설명하는 도면이다.

도 13은 다른 실시예에 따른 확산 필름을 y축 방향에서 바라본 단면도이다.

도 14는 또 다른 실시예에 따른 확산 필름을 y축 방향에서 바라본 단면도이다.

도 15는 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 y축 방향에서 바라본 단면도이다.

도 16a는 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 일 실시예에 따른 확산 필름의 평면도이다.

도 16b는 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 일 실시예에 따른 확산 필름을 y축 방향에서 바라본 단면도이다.

도 17은 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일부를 확대한 단면도이다.

도 18은 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 일 실시예에 따른 확산 필름의 회절 패턴층을 설명하는 도면이다.

도 19a는 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 다른 실시예에 따른 확산 필름의 평면도이다.

도 19b는 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 다른 실시예에 따른 확산 필름을 y축 방향에서 바라본 단면

도이다.

도 20a는 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 또 다른 실시예에 따른 확산 필름의 평면도이다.

도 20b는 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 또 다른 실시예에 따른 확산 필름을 y축 방향에서 바라본 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0029] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0030] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0031] 도 1은 일 실시예에 따른 액정 표시 장치(1)를 y축 방향에서 바라본 단면도이다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 액정 표시 장치(1)는 액정 패널(30), 면 발광 모듈(14) 및 복합 광학 시트(20)를 포함한다.
- [0033] 이하의 도면에 있어서, 액정 표시 장치(1)의 화면(액정 패널(30)의 관찰자측의 상면)의 길이방향에 평행한 방향을 x축 방향이라 하고, x축 방향에 직교하는 방향을 y축 방향이라 한다. 또한, 액정 표시 장치(1)의 화면에 직교하는 방향을 z축 방향이라 한다. 또한, z축 방향에 있어서, 액정 패널(30) 측이 관찰자측 방향이고, 면 발광 모듈(14) 측이 배면측이다. 필름면이란 복합 광학 시트(20)를 구성하는 필름 즉, 확산 필름(21), 프리즘 필름(22) 및 마이크로 렌즈 필름(23)의 평면 방향이 되는 면을 의미한다.
- [0034] 액정 패널(30)은 소정의 거리를 두고 대향 배치된 한 쌍의 투명 기관(32, 33)과 한 쌍의 투명 기관(32, 33) 사이에 액정이 봉입되어 형성된 액정층(31) 및 한 쌍의 투명 기관(32, 33)의 상하 외면에 형성된 흡수 편광 시트(34, 35)를 포함한다. 한 쌍의 투명 기관(32, 33)에는 각각 투명 전극(미도시) 또는 배향막(미도시)이 형성될 수 있으며, 투명 전극간에 표시 데이터에 근거한 전압이 인가됨으로써 액정층(31)의 액정이 배향될 수 있다. 액정 패널(30)로는, 예컨대, TN(Twisted Nematic) 모드, STN(Super Twisted Nematic) 모드, IPS(In-Plane Switching) 모드, VA(Vertical alignment) 모드 등을 이용할 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0035] 흡수 편광 시트(34, 35)는 각각 S편광과 P편광 중 한쪽의 편광을 흡수하고 다른 쪽의 편광을 선택적으로 투과시킬 수 있다.
- [0036] 또한, 한 쌍의 투명 기관(32, 33)과 흡수 편광 시트(34, 35) 사이에는 위상차 시트(미도시)가 형성될 수도 있다.
- [0037] 면 발광 모듈(14)은 액정 패널(30)의 배면측에 배치되는 직하형 면 광원 장치이다. 면 발광 모듈(14)은 광원(11), 렌즈(12), 반사 시트(13)를 포함한다.
- [0038] 광원(11)은 빛을 발생시키는 것으로, 선광원 램프 또는 면광원 램프, CCFL 또는 LED 등 다양한 광원들이 사용될 수 있다. 렌즈(12)는, 예컨대, 아크릴 수지, 실리콘 수지 등으로 형성될 수 있다. 광원(11)으로부터 출사된 빛은 렌즈(12)의 광학 작용에 의해 펼쳐져 출사된다. 반사 시트(13)는 광원(11)으로부터 출사되고, 렌즈나 광학 시트에서 반사되어 돌아온 빛을 다시 액정 패널(30)의 방향으로 반사시킬 수 있다.
- [0039] 도 1에서는, 면 발광 모듈(14)은 하나의 광원(11)만을 포함하고 있지만, 복수의 광원(11)이 소정의 간격으로 배치될 수도 있다. 또한, 면 발광 모듈(14)은 도광판, 도광판의 측면에 배치된 광원 등을 포함하는 엣지(edge)형 면 발광 모듈이 될 수 있다.
- [0040] 복합 광학 시트(20)는 액정 패널(30) 및 면 발광 모듈(14) 사이에 배치될 수 있다. 복합 광학 시트(20)는 확산 필름(21), 프리즘 필름(22), 마이크로 렌즈 필름(23)을 포함한다.
- [0041] 광원(11)으로부터 출사된 빛은 확산 필름(21)으로 입사된다. 확산 필름(21)으로부터 출사된 빛은 확산 필름(21)에 접합된 프리즘 필름(22)으로 입사된다. 프리즘 필름(22)에 접합된 마이크로 렌즈 필름(23)은 프리즘 필름(22)으로부터 출사된 광을 액정 패널(30)로 조사한다. 확산 필름(21), 프리즘 필름(22), 마이크로 렌즈 필름

(23)의 두께는 수백  $\mu\text{m}$  가 될 수 있고, 예컨대, 100  $\mu\text{m}$  가 될 수 있다.

- [0042] 도 2a는 일 실시예에 따른 복합 광학 시트(20)를 y축 방향에서 바라본 단면도이고, 도 2b는 일 실시예에 따른 복합 광학 시트(20)를 x축 방향에서 바라본 단면도이다. 도 3은 일 실시예에 따른 확산 필름(21)을 y축 방향에서 바라본 단면도이고, 도 4는 일 실시예에 따른 확산 필름(21)의 확산 패턴층(26)을 도시한 것이다.
- [0043] 도 2a를 참조하면, 복합 광학 시트(20)는 확산 필름(21), 프리즘 필름(22), 마이크로 렌즈 필름(23)을 포함하며, 배면측으로부터 관찰자측을 향해 확산 필름(21), 프리즘 필름(22), 마이크로 렌즈 필름(23) 순으로 적층된다.
- [0044] 확산 필름(21)은 면 발광 모듈(14)로부터 출사된 빛을 확산 필름(21) 내부에서 확산시키는 역할을 수행할 수 있다. 확산 필름(21)은 베이스층(21B), 베이스층(21B)의 면 발광 모듈(14) 측 면에 형성된 확산 패턴층(26) 및 베이스층(21B)의 액정 패널(30) 측 면에 형성된 프리즘 패턴층(21P)을 포함한다.
- [0045] 베이스층(21B)은 PET(polyethylene terephthalate), PP(polypropylene), PC(polycarbonate), PMMA(polymethyl methacrylate) 등의 광학적으로 투명한 수지로 형성될 수 있으며, 입사되는 빛을 투과시킬 수 있다. 또한, 도 3을 참조하면, 베이스층(21B)은 내부에 복수의 산란 입자(P)를 포함할 수 있다. 산란 입자(P)는 아크릴 수지 또는 스티렌 수지 등으로 형성될 수 있다. 베이스층(21B)의 내부에 형성된 산란 입자(P)는 베이스층(21B)에 입사된 빛을 균일하고 휘도 불균일이 적은 빛으로 출사시킬 수 있다.
- [0046] 베이스층(21B)의 면 발광 모듈(14) 측 면에는 확산 패턴층(26)이 형성된다. 도 4를 참조하면, 확산 패턴층(26)은 복수의 불규칙적인 요철부를 가질 수 있으며, 확산 패턴층(26)으로 입사된 빛은 확산 패턴층(26)에 의해 확산 및 산란될 수 있다.
- [0047] 베이스층(21B)의 액정 패널(30) 측 면에는 프리즘 패턴층(21P)이 형성된다. 프리즘 패턴층(21P)은 y축 방향으로 연장되는 복수의 제1 단위 프리즘(P1)을 포함한다. 복수의 제1 단위 프리즘(P1)은 x축 방향을 따라 각각 배열되어 있을 수 있다. 프리즘 패턴층(21P)은 입사된 빛의 진행 방향을 필름면의 법선 방향에 가까운 방향으로 변경하고, 중심 휘도를 높이는 기능을 할 수 있다.
- [0048] 프리즘 필름(22)은 확산 필름(21)의 액정 패널(30) 측 방향에 접합된다. 도 2b를 참조하면, 프리즘 필름(22)은 베이스층(22B) 및 프리즘 패턴층(22P)을 포함한다. 프리즘 패턴층(22P)은 x축 방향으로 연장되는 복수의 제2 단위 프리즘(P2)을 포함한다. 복수의 제2 단위 프리즘(P2)은 y축 방향을 따라 각각 배열되어 있을 수 있다. 프리즘 필름(22)은 확산 필름(21)으로부터 출사된 빛의 진행 방향을 필름면의 법선방향에 가까운 방향으로 변경하는 역할을 할 수 있다.
- [0049] 확산 필름(21)의 제1 단위 프리즘(P1)은 y축 방향에 평행한 능선(R1)을 가지며, 프리즘 필름(22)의 제2 단위 프리즘(P2)은 x축 방향에 평행한 능선(R2)을 갖는다. 제1 단위 프리즘(P1)의 능선(R1)과 제2 단위 프리즘(P2)의 능선(R2)은 서로 직교할 수 있다. 이에 따라, 복합 광학 시트(20)의 집광 성능이 향상될 수 있다. 또한, 액정 표시 장치(1) 화면의 수평 방향 및 수직 방향의 시야각을 적합한 각도로 조절할 수 있다.
- [0050] 다시 도 2a를 참조하면, 마이크로 렌즈 필름(23)은 프리즘 필름(22)의 액정 패널(30) 측 방향에 접합된다. 마이크로 렌즈 필름(23)은 베이스층(23B) 및 볼록 형상의 복수의 마이크로 렌즈(23L)를 포함한다. 마이크로 렌즈 필름(23)은 입사된 빛을 굴절시켜 액정 패널(30)을 향해 출사시킴으로써, 출사되는 빛이 양호한 시야각 특성을 갖도록 할 수 있다. 프리즘 필름(22) 및 마이크로 렌즈 필름(23)은 아크릴(acryl) 수지, 에폭시(epoxy) 수지, 폴리이미드(polyimide) 등으로 형성될 수 있다.
- [0051] 도 5a는 도 2a의 A부분을 확대한 도면이다.
- [0052] 도 5a를 참조하면, 확산 필름(21)과 프리즘 필름(22)은 접합층(24)에 의해 접합되어 있다. 즉, 확산 필름(21)의 프리즘 패턴층(21P)은 프리즘 필름(22)의 베이스층(22B)에 접합층(24)에 의해 접합되어 있다. 접합층(24)은 아크릴 수지 등의 투광성 수지로 형성될 수 있다.
- [0053] 도 5b는 도 2b의 B부분을 확대한 도면이다.
- [0054] 도 5b를 참조하면, 프리즘 필름(22)과 마이크로 렌즈 필름(23)은 접합층(25)에 의해 접합되어 있다. 즉, 프리즘 필름(22)의 프리즘 패턴층(22P)은 마이크로 렌즈 필름(23)의 베이스층(23B)에 접합층(25)에 의해 접합되어 있다. 접합층(24)은 아크릴 수지 등의 투광성 수지로 형성될 수 있다.
- [0055] 확산 필름(21), 프리즘 필름(22) 및 마이크로 렌즈 필름(23)은 접합층(24, 25)에 의해 서로 접합됨으로써, 복합

광학 시트(20)를 형성한다. 이에 따라, 복합 광학 시트(20)의 박형화 및 경량화가 가능할 수 있다. 또한, 복수의 광학 필름을 서로 접합시킴으로써, 강도 향상이 가능하여 액정 표시 장치(1) 조립 공정 시, 취급성을 높일 수 있다.

- [0056] 도 6a는 일 실시예에 따른 확산 필름(21)을 y축 방향에서 바라본 단면도이다.
- [0057] 도 6a를 참조하면, 확산 필름(21)과 프리즘 필름(22)은 접합층(24)에 의해 접합되어 있다. 즉, 확산 필름(21)의 프리즘 패턴층(21P)은 프리즘 필름(22)의 베이스층(22B)에 접합층(24)에 의해 접합되어 있다.
- [0058] 면 발광 모듈(14)에서 출사된 빛(L')은 확산 필름(21)의 확산 패턴층(26)에 의해 확산 및 산란된 후, 베이스층(21B)을 통과하여 프리즘 패턴층(21P)으로 입사될 수 있다. 여기서, 베이스층(21B), 프리즘 패턴층(21P), 접합층(24) 및 베이스층(22B)은 모두 PET(polyethylene terephthalate), PP(polypropylene), PC(polycarbonate), PMMA(polymethyl methacrylate) 등의 광학적으로 투명한 수지로 형성될 수 있으며, 굴절률이 모두 동일할 수 있다.
- [0059] 프리즘 패턴층(21P)으로 입사된 빛 중, 프리즘 패턴층(21P)과 베이스층(22B)이 접합층(24)에 의해 접합되는 부분으로 입사되는 빛(L')은 외부 즉, 공기 중으로 출사 되지 않을 수 있다. 빛(L')은 동일한 굴절률을 갖는 물질층을 통과하므로, 굴절이 발생하지 않을 수 있으며, 이에 따라 빛(L')은 액정 패널(30) 쪽이 아닌 외부로 빠져 나가게 되어 빛 손실이 발생할 수 있다.
- [0060] 도 6b는 다른 실시예에 따른 확산 필름(21')을 y축 방향에서 바라본 단면도이다.
- [0061] 도 6b를 참조하면, 확산 필름(21')은 베이스층(21B), 베이스층(21B)의 면 발광 모듈(14) 측 면에 형성된 확산 패턴층(26) 및 베이스층(21B)의 액정 패널(30) 측 면에 형성된 프리즘 패턴층(21P')을 포함한다.
- [0062] 베이스층(21B) 및 확산 패턴층(26)은 전술한 베이스층(21B) 및 확산 패턴층(26)과 동일할 수 있으며, 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0063] 프리즘 패턴층(21P')은 제1 높이(H1)를 갖는 복수의 제1 프리즘 패턴(P3) 및 제2 높이(H2)를 갖는 복수의 제2 프리즘 패턴(P4)을 포함한다. 제1 높이(H1)는 제2 높이(H2) 보다 큰 값을 가질 수 있다.
- [0064] 제1 프리즘 패턴(P3)과 베이스층(22B)은 접합층(24)에 의해 접합될 수 있으며, 제2 프리즘 패턴(P4)은 접합층(24)에 의해 접합되지 않을 수 있다. 또한 제2 프리즘 패턴(P4)은 접합층(24)과 이격되어 있을 수 있다.
- [0065] 제1 프리즘 패턴(P3) 사이에는 하나 또는 복수의 제2 프리즘 패턴(P4)이 마련될 수 있다. 예를 들어, 제1 프리즘 패턴(P3) 사이에 제2 프리즘 패턴(P4)이 4개가 마련될 수 있다.
- [0066] 면 발광 모듈(14)에서 출사된 빛(L'')은 확산 필름(21)의 확산 패턴층(26)에 의해 확산 및 산란된 후, 베이스층(21B)을 통과하여 프리즘 패턴층(21P')으로 입사될 수 있다.
- [0067] 프리즘 패턴층(21P')으로 입사된 빛 중, 제1 프리즘 패턴(P3)과 베이스층(22B)이 접합층(24)에 의해 접합되는 부분으로 입사되는 빛은 외부, 즉 공기 중으로 출사되지 않을 수 있다.
- [0068] 반면, 제1 프리즘 패턴(P3)에서 제1 프리즘 패턴(P3)과 베이스층(22B)이 접합층(24)에 의해 접합되는 부분이 아닌 부분으로 입사되는 빛은 굴절될 수 있다. 또한, 제2 프리즘 패턴(P4)로 입사된 빛(L'')은 외부 즉, 공기 중으로 출사될 때, 제2 프리즘 패턴(P4)과 공기의 굴절률 차이에 의한 굴절이 발생할 수 있다.
- [0069] 따라서, 위 실시예에 따른 프리즘 패턴층(21P')은 접합층(24)에 의해 베이스층(22B)과 접합되는 프리즘 패턴의 수를 감소시킴으로써, 빛 손실을 최소화 하고, 접합에 의해 휘도가 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0070] 도 7a는 일 실시예에 따른 프리즘 필름(22)을 x축 방향에서 바라본 단면도이다.
- [0071] 도 7a를 참조하면, 프리즘 필름(22)과 마이크로 렌즈 필름(23)은 접합층(25)에 의해 접합되어 있다. 즉, 프리즘 필름(22)의 프리즘 패턴층(22P)은 마이크로 렌즈 필름(23)의 베이스층(23B)에 접합층(24)에 의해 접합되어 있다.
- [0072] 면 발광 모듈(14)에서 출사된 빛(L')은 확산 필름(21)을 통과한 후, 베이스층(22B)을 통과하여 프리즘 패턴층(22P)으로 입사될 수 있다. 여기서, 베이스층(22B), 프리즘 패턴층(22P), 접합층(25) 및 베이스층(23B)은 모두 PET(polyethylene terephthalate), PP(polypropylene), PC(polycarbonate), PMMA(polymethyl methacrylate) 등의 광학적으로 투명한 수지로 형성될 수 있으며, 굴절률이 모두 동일할 수 있다.

- [0073] 프리즘 패턴층(22P)으로 입사된 빛 중, 프리즘 패턴층(22P)과 베이스층(23B)이 접합층(25)에 의해 접합되는 부분으로 입사되는 빛(L')은 외부 즉, 공기 중으로 출사 되지 않을 수 있다. 빛(L')은 동일한 굴절률을 갖는 물질층을 통과하므로, 굴절이 발생하지 않을 수 있으며, 이에 따라 빛(L')은 액정 패널(30) 쪽이 아닌 외부로 빠져 나가게 되어 빛 손실이 발생할 수 있다.
- [0074] 도 7b는 다른 실시예에 따른 프리즘 필름(22')을 x축 방향에서 바라본 단면도이다.
- [0075] 도 7b를 참조하면, 프리즘 필름(22')은 베이스층(22B) 및 베이스층(22B)의 액정 패널(30) 측 면에 형성된 프리즘 패턴층(22P')을 포함한다.
- [0076] 베이스층(22B)은 전술한 베이스층(22B)과 동일할 수 있으며, 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0077] 프리즘 패턴층(22P')은 제1 높이(H3)를 갖는 복수의 제1 프리즘 패턴(P5) 및 제2 높이(H4)를 갖는 복수의 제2 프리즘 패턴(P6)을 포함한다. 제1 높이(H3)는 제2 높이(H4) 보다 큰 값을 가질 수 있다.
- [0078] 제1 프리즘 패턴(P5)과 베이스층(23B)은 접합층(25)에 의해 접합될 수 있으며, 제2 프리즘 패턴(P6)은 접합층(25)에 의해 접합되지 않을 수 있다. 또한 제2 프리즘 패턴(P6)은 접합층(25)과 이격되어 있을 수 있다.
- [0079] 제1 프리즘 패턴(P5) 사이에는 하나 또는 복수의 제2 프리즘 패턴(P6)이 마련될 수 있다. 예를 들어, 제1 프리즘 패턴(P5) 사이에 제2 프리즘 패턴(P6)이 4개가 마련될 수 있다.
- [0080] 면 발광 모듈(14)에서 출사된 빛(L")은 확산 필름(21)을 통과한 후, 베이스층(22B)을 통과하여 프리즘 패턴층(22P')으로 입사될 수 있다.
- [0081] 프리즘 패턴층(22P')으로 입사된 빛 중, 제1 프리즘 패턴(P5)과 베이스층(23B)이 접합층(25)에 의해 접합되는 부분으로 입사되는 빛은 외부, 즉 공기 중으로 출사되지 않을 수 있다.
- [0082] 반면, 제1 프리즘 패턴(P5)에서 제1 프리즘 패턴(P5)과 베이스층(23B)이 접합층(25)에 의해 접합되는 부분이 아닌 부분으로 입사되는 빛은 굴절될 수 있다. 또한, 제2 프리즘 패턴(P6)로 입사된 빛(L")은 외부 즉, 공기 중으로 출사될 때, 제2 프리즘 패턴(P6)과 공기의 굴절률 차이에 의한 굴절이 발생할 수 있다.
- [0083] 따라서, 위 실시예에 따른 프리즘 패턴층(22P')은 접합층(25)에 의해 베이스층(23B)과 접합되는 프리즘 패턴의 수를 감소시킴으로써, 빛 손실을 최소화 하고, 접합에 의해 휘도가 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0084] 도 8 내지 도 10은 일 실시예에 따른 확산 필름(21)을 설명하는 도면이다.
- [0085] 도 8을 참조하면, 확산 필름(21)의 제1 단위 프리즘(P1)은 0.025~0.03mm의 깊이(D)를 가질 수 있다. 즉, 제1 단위 프리즘(P1)의 정점과 골 사이의 길이는 0.025~0.03mm 가 될 수 있다.
- [0086] 제1 단위 프리즘(P1)의 제1 능선(R1)에 대해 수직인 삼각형 단면의 일변과, 삼각형 단면의 정점을 지나고 삼각형 단면의 저변에 수직인 선이 이루는 각도를 프리즘 각도( $\theta$ )라 하며, 프리즘 각도( $\theta$ )는 44~47° 가 될 수 있다. 즉, 제1 단위 프리즘(P1)의 꼭지각은 88~94° 가 될 수 있다. 또한, 서로 인접한 제1 단위 프리즘(P1)의 능선(R1) 간 간격(W)은 0.04~0.06mm 가 될 수 있다.
- [0087] [표 1]은 프리즘 각도( $\theta$ )를 43° 에서 47° 까지 1° 간격으로 변화시킨 경우, 각 출사 각도에 있어서의 출사 광량비(%)의 실험 결과를 나타낸다.

[0088] [표 1]

		프리즘 각도( $\theta$ )				
		43°	44°	45°	46°	47°
출사각도	38°	51%	79%	79%	80%	79%
	39°	21%	74%	78%	78%	78%
	40°	5%	50%	63%	77%	77%
	41°	6%	20%	33%	67%	76%
	42°	7%	3%	10%	41%	70%

- [0089]
- [0090] 액정 표시 장치(1)에 사용되는 복합 광학 시트(20)에서는 시야각 특성에 기여하기 위해, 화면의 법선 방향으로부터 40° 방향으로 출사되는 광량을 증가시키는 것이 바람직하다. 출사 각도 40° 실험 결과를 보면, 프리즘 각도( $\theta$ )가 43° 인 경우, 출사 광량비가 저하한다. 또한, 프리즘 각도( $\theta$ )가 46° 인 경우와 47° 인 경우의 실험 결과를 비교하면, 출사 광량비의 변화가 없다. 따라서, 제1 단위 프리즘(P1)의 프리즘 각도( $\theta$ )는 44~47° 로 하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0091] 광원으로부터 출사된 빛(L)은 렌즈(12)에 의해 발산되고, 확산 필름(21)으로 입사된다. 입사된 빛은 확산 필름(21)의 확산 패턴층(26)에 의해 확산 및 산란된다.
- [0092] 확산 패턴층(26)에서 산란된 빛은 베이스층(21B)으로 입사된다. 베이스층(21B)으로 입사된 빛은 베이스층(21B)의 산란 입자(P)에 의해 다시 산란될 수 있다. 베이스층(21B)에서 산란된 빛은 프리즘 패턴층(21P)으로 입사된다.
- [0093] 도 9를 참조하면, 프리즘 패턴층(21P)으로 필름면의 법선 방향에 가까운 각도로 입사된 빛(L1, L2)은 제1 단위 프리즘(P1)의 경사면에서 전반사되어 원래 방향으로 되돌아 올 수 있다. 예를 들어, 도 10을 참조하면, 프리즘 각도( $\theta$ )가 45° 인 경우, 필름면의 법선 방향으로부터 5.8° 의 기울기로 입사되는 빛은 제1 단위 프리즘(P1)의 경사면에서 전반사 될 수 있다.
- [0094] 도 9를 참조하면, 프리즘 패턴층(21P)에서 전반사되어 베이스층(21B)으로 돌아온 빛(L2)은 산란 입자(P)에 의해 다시 산란될 수 있다. 또한, 산란된 빛의 일부는 프리즘 패턴층(21P) 방향으로 돌아올 수 있다. 프리즘 패턴층(21P)에서 전반사되어 베이스층(21B)으로 돌아와 산란 입자(P)에 산란되지 않고 확산 패턴층(26)을 투과한 빛(L1)은 반사 시트(도 1의 13)에서 반사되어 다시 확산 필름(21)으로 입사될 수 있다. 위와 같은 동작은 반복적으로 이루어 질 수 있다.
- [0095] 도 8을 참조하면, 프리즘 패턴층(21P)으로부터 출사된 광은 프리즘 필름(22)으로 입사된다. 프리즘 필름(22)에서도, 제2 단위 프리즘(P2)의 경사면에서 반사된 광이 확산 필름(21)으로 돌아와 다시 산란되고, 이 중 확산 필름(21)을 투과한 광은 반사 시트(도 1의 13)에서 다시 반사되는 것을 반복할 수 있다.
- [0096] 프리즘 필름(22)으로부터 출사된 빛은 출사되는 필름면에 걸쳐 균일한 휘도를 가질 수 있다. 프리즘 필름(22)으로부터 출사된 빛은 마이크로 렌즈 필름(23)에 입사된다. 마이크로 렌즈 필름(23)은 마이크로 렌즈(23L)의 광학 굴절 효과를 이용하여 입사되는 빛을 굴절시켜 액정 패널(30)측으로 출사시킴으로써, 액정 표시 패널(30)을 향해 출사되는 빛이 양호한 시야각 특성을 가지도록 할 수 있다.
- [0097] 산란 입자(P)를 포함하는 베이스층(21B)의 두께는 수백  $\mu\text{m}$ 가 될 수 있다. 베이스층(21B)의 두께가 증가하면 광로 길이가 길어지므로, 확산 필름(21)에서 산란되지 않고 확산 필름(21)을 똑바로 투과하는 빛을 줄일 수 있다. 이에 따라, 광원(11)으로부터 출사되는 빛의 휘도 불균일을 줄일 수 있다.
- [0098] 도 11은 서로 다른 헤이즈(haze)값을 갖는 확산 필름(21)에서, 산란 각도와 광량과의 관계를 나타내는 그래프이다.
- [0099] 도 11을 참조하면, 실선이 헤이즈값 60%, 점선이 헤이즈값 70%, 대쉬선이 헤이즈값 80%, 일점 쇄선이 헤이즈값 90%, 2점 쇄선이 헤이즈값 100%를 나타낸다. 산란 각도가 커짐에 따라 광량이 완만하게 변하면, 휘도 불균일이

감소하게 된다. 헤이즈값이 70%, 60%로 작아지면, 산란 각도 40° 부근에서 광량이 급격히 변하게 된다. 따라서, 확산 필름(21)의 헤이즈값은 산란 각도 40° 부근에서 광량이 급격하게 변하지 않는 헤이즈값인 80% 이상일 수 있다.

- [0100] 도 12는 일 실시예에 따른 복합 광학 시트(20)를 제조하는 제조장치(100)를 설명하는 도면이다.
- [0101] 도 12를 참조하면, 제조장치(100)는 제1 UV 경화 수지 공급부(101), 제1 성형부(102), 제1 UV 광조사 장치(103), 제2 UV 경화 수지 공급부(104), 제2 성형부(105), 제2 UV 광조사 장치(106)를 포함한다.
- [0102] 베이스층(21B)은 롤 형상으로 감긴 원반으로 되어 있을 수 있다. 베이스층(21B)은 산란 입자(P)를 포함할 수 있다. 원반으로부터 방출되는 베이스층(21B)의 제1면에 제1 UV 경화 수지 공급부(101)로부터 확산 패턴층(26)이 되는 제1 UV 경화 수지(110)가 도포된다. 제1 UV 경화 수지(110)는 산란 입자를 포함하지 않을 수 있다.
- [0103] 다음, 도포된 제1 UV 경화 수지(110)에 제1 성형부(102)를 압착한 상태에서, 제1 UV 광조사 장치(103)에 의해 UV광이 조사된다. 제1 성형부(102)에는 확산 패턴층(26)의 확산 패턴을 반전한 형상이 설치되어 있다. 이에 따라, 제1 UV 경화 수지(110)가 경화되어 표면에 확산 패턴이 형성된 확산 패턴층(26)이 형성된다.
- [0104] 다음, 베이스층(21B) 제1면의 반대측면인 제2면에 제2 UV 경화 수지 공급부(104)로부터 제2 UV 경화 수지(120)가 도포된다. 제2 UV 경화 수지(120)는 산란 입자를 포함하지 않을 수 있다.
- [0105] 다음, 도포된 제2 UV 경화 수지(120)에 제2 성형부(105)를 압착한 상태에서 제2 UV 광조사 장치(106)에 의해 UV 광이 조사된다. 제2 성형부(105)에는 프리즘 패턴층(21P)의 프리즘 패턴을 반전한 형상이 설치되어 있다. 이에 따라, 제2 UV 경화 수지(120)가 경화되어 표면에 프리즘 패턴이 형성된 프리즘 패턴층(21P)이 형성된다.
- [0106] 프리즘 패턴층(21P)은 y축 방향으로 연장되는 복수의 제1 단위 프리즘(P1)을 포함하며, 복수의 제1 단위 프리즘(P1)은 x축 방향을 따라 각각 배열되도록 형성될 수 있다. 베이스층(21B)의 제1면에 확산 패턴층(26)이 형성되고, 제2면에 프리즘 패턴층(21P)이 형성된 확산 필름(21)은 롤상으로 감겨 확산 필름(21)의 원반이 된다. 이와 같이, 확산 필름(21) 양면의 패턴은 Roll to Roll에서의 제작이 가능하기 때문에, 저비용의 제조가 가능하다.
- [0107] 다음, 확산 필름(21)의 프리즘 패턴층(21P) 상에 프리즘 필름(22) 및 마이크로 렌즈 필름(23)을 접합층을 이용하여 순차적으로 접합하여 복합 광학 시트(20)를 형성한다. 확산 필름(21)은 필름 형상이기 때문에, 프리즘 필름(22) 및 마이크로 렌즈 필름(23)과의 Roll to Roll에 의한 접합이 가능하여 저비용으로 복합 시트화가 가능하다.
- [0108] 프리즘 패턴층(21P)에 프리즘 필름(22)을 접합할 때, 프리즘 패턴층(21P)의 제1 단위 프리즘(P1)의 제1 능선(R1)과 프리즘 필름(22)의 제2 단위 프리즘(P2)의 제2 능선(R2)이 직교하도록 접합한다. 또한, 확산 필름(21)의 프리즘 패턴층(21P)이 형성된 면에, 프리즘 필름(22)의 프리즘 패턴이 형성되지 않은 면을 접합한다. 또한, 프리즘 필름(22)의 프리즘 패턴이 형성된 면에 마이크로 렌즈 필름(23)의 마이크로 렌즈 패턴이 형성되지 않은 면을 접합한다.
- [0109] 그 후, 복합 광학 시트(20)는 소정의 형상으로 커팅(cutting)되며, 복합 광학 시트(20)는 확산 패턴층(26)이 면 발광 모듈(14)에 대향되고, 마이크로 렌즈 필름(23)이 액정 패널(30)에 대향되도록 배치될 수 있다. 위와 같은 공정을 통해, 액정 표시 장치(1)가 제조될 수 있다.
- [0110] 도 13은 다른 실시예에 따른 복합 광학 시트에 이용되는 확산 필름(21a)을 y축 방향에서 바라본 단면도이다.
- [0111] 도 13을 참조하면, 확산 필름(21a)의 확산 패턴층(26a)은 산란 입자를 포함할 수 있다. 확산 패턴층(26a) 내에 산란 입자를 더 분산시킴으로써, 휘도 균일성을 더욱 높일 수 있다.
- [0112] 확산 패턴층(26a)은 제1 UV 경화 수지(110) 내에 산란 입자를 분산시킨 것을 베이스층(21B) 상에 도포하고, 제1 성형부(102)를 압착한 상태에서 UV광을 조사함으로써 형성할 수 있다.
- [0113] 도 14는 또 다른 실시예에 따른 복합 광학 시트에 이용되는 확산 필름(21a')을 y축 방향에서 바라본 단면도이다.
- [0114] 도 14를 참조하면, 확산 필름(21a')은 베이스층(21B') 내부에 산란 입자를 포함하지 않고, 확산 패턴층(26a) 내부에 산란 입자를 포함한다. 확산 필름(21a')의 제조에는 산란 입자를 포함하지 않는 투명한 베이스층(21B')의 원반을 이용할 수 있다. 베이스층(21B')의 제1면에 산란 입자를 분산시킨 제1 UV 경화 수지(110)를 도포하고, 제1 성형부(102)를 제1 UV 경화 수지(110)에 압착한 상태에서 UV광을 조사함으로써, 확산 패턴층(26a)이 형성될

수 있다. 베이스층(21B')의 제2면에는 상술한 바와 같이, 프리즘 패턴이 형성된다. 이와 같이, 확산 필름(21a')도 Roll to Roll에 의한 저비용 형성이 가능하다.

- [0115] 도 15는 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치(2)를 y축 방향에서 바라본 단면도이고, 도 16a는 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치(2)에서, 일 실시예에 따른 확산 필름(40)의 평면도며, 도 16b는 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치(2)에서, 일 실시예에 따른 확산 필름(40)을 y축 방향에서 바라본 단면도이다.
- [0116] 도 15를 참조하면, 액정 표시 장치(2)는 액정 패널(30), 면 발광 모듈(14), 복합 광학 시트(20A) 및 지지부(50)를 포함한다.
- [0117] 이하의 도면에 있어서, 액정 표시 장치(2)의 화면(액정 패널(30)의 관찰자측의 상면)의 길이방향에 평행한 방향을 x축 방향이라 하고, x축 방향에 직교하는 방향을 y축 방향이라 한다. 또한, 액정 표시 장치(2)의 화면에 직교하는 방향을 z축 방향이라 한다. 또한, z축 방향에 있어서, 액정 패널(30) 측이 관찰자측 방향이고, 면 발광 모듈(14) 측이 배면측이다. 필름면이란 복합 광학 시트(20A)를 구성하는 필름 즉, 확산 필름(40), 제1 프리즘 필름(28), 제2 프리즘 필름(29) 및 마이크로 렌즈 필름(23)의 평면 방향이 되는 면을 의미한다.
- [0118] 액정 패널(30) 및 면 발광 모듈(14)은 전술한 도 1의 액정 패널(30) 및 면 발광 모듈(14)과 동일할 수 있으며, 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0119] 복합 광학 시트(20A)는 확산 필름(40), 제1 프리즘 필름(28), 제2 프리즘 필름(29) 및 마이크로 렌즈 필름(23)을 포함하며, 배면측으로부터 관찰자측을 향해 확산 필름(40), 1 프리즘 필름(28), 제2 프리즘 필름(29), 마이크로 렌즈 필름(23) 순으로 적층된다.
- [0120] 확산 필름(40)은 면 발광 모듈(14)로부터 출사된 빛을 확산 필름(40) 내부에서 확산시키는 역할을 수행할 수 있다. 확산 필름(40)은 베이스층(41), 베이스층(41)의 면 발광 모듈(14) 측 면에 형성된 확산 패턴층(42) 및 베이스층(41)의 액정 패널(30) 측 면에 형성된 회절 패턴층(43)을 포함한다.
- [0121] 베이스층(41)은 PET(polyethylene terephthalate), PP(polypropylene), PC(polycarbonate), PMMA(polymethyl methacrylate) 등의 광학적으로 투명한 수지로 형성될 수 있으며, 입사되는 빛을 투과시킬 수 있다. 또한, 도 16b를 참조하면, 베이스층(41)은 내부에 복수의 산란 입자(P)를 포함할 수 있다. 산란 입자(P)는 아크릴 수지 또는 스티렌 수지 등으로 형성될 수 있다. 베이스층(41)의 내부에 형성된 산란 입자(P)는 베이스층(41)에 입사된 빛을 균일하고 휘도 불균일이 적은 빛으로 출사시킬 수 있다.
- [0122] 베이스층(41)의 면 발광 모듈(14) 측 면에는 확산 패턴층(42)이 형성된다. 확산 패턴층(42)은 전술한 도 2a의 확산 패턴층(26)과 동일할 수 있으며, 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0123] 베이스층(41)의 액정 패널(30) 측 면에는 회절 패턴층(43)이 형성된다. 도 16a 및 도 16b를 참조하면, 회절 패턴층(43)은 평행하게 배열된 직선 모양의 요철(凹凸) 패턴을 포함할 수 있다. 직선 모양의 요철 패턴은 y축 방향으로 연장되어 있을 수 있으며, 복수개의 직선 모양의 요철 패턴은 x축 방향을 따라 배열되어 있을 수 있다. 도 16b를 참조하면, 회절 패턴층(43)은 직선 모양의 요(凹)부와 절(凸)부가 교대로 배열될 수 있다.
- [0124] 다시 도 15를 참조하면, 제1 프리즘 필름(28)은 확산 필름(40)의 액정 패널(30) 측 면에 접합된다. 즉, 회절 패턴층(43)과 베이스층(28B)이 접합될 수 있다. 제1 프리즘 필름(28)은 베이스층(28B) 및 프리즘 패턴층(28P)을 포함한다. 프리즘 패턴층(28P)은 y축 방향으로 연장되는 복수의 단위 프리즘을 포함한다. 복수의 단위 프리즘은 x축 방향을 따라 각각 배열되어 있을 수 있다. 프리즘 패턴층(28P)은 입사된 빛의 진행 방향을 필름면의 법선 방향에 가까운 방향으로 변경하고, 중심 휘도를 높이는 기능을 할 수 있다.
- [0125] 제2 프리즘 필름(29)은 제1 프리즘 필름(28)의 액정 패널(30) 측 면에 접합된다. 제2 프리즘 필름(29)은 베이스층(29B) 및 프리즘 패턴층(29P)을 포함한다. 프리즘 패턴층(29P)은 x축 방향으로 연장되는 복수의 단위 프리즘을 포함한다. 복수의 단위 프리즘은 y축 방향을 따라 각각 배열되어 있을 수 있다.
- [0126] 제1 프리즘 필름(28)의 단위 프리즘은 y축 방향에 평행한 제1 능선을 가지며, 제2 프리즘 필름(29)의 단위 프리즘은 x축 방향에 평행한 제2 능선을 갖는다. 제1 능선과 제2 능선은 서로 직교할 수 있다. 이에 따라, 복합 광학 시트(20A)의 집광 성능이 향상될 수 있다. 또한, 액정 표시 장치(2) 화면의 수평 방향 및 수직 방향의 시야각을 적합한 각도로 조절할 수 있다.
- [0127] 마이크로 렌즈 필름(23)은 제2 프리즘 필름(29)의 액정 패널(30) 측 방향에 접합된다. 마이크로 렌즈 필름(23)은 베이스층(23B) 및 볼록 형상의 복수의 마이크로 렌즈(23L)를 포함한다. 마이크로 렌즈 필름(23)은 입사된 빛

을 굴절시켜 액정 패널(30)을 향해 출사시킴으로써, 출사되는 빛이 양호한 시야각 특성을 갖도록 할 수 있다. 제1 프리즘 필름(28), 제2 프리즘 필름(29) 및 마이크로 렌즈 필름(23)은 아크릴(acryl) 수지, 에폭시(epoxy) 수지, 폴리이미드(polyimide) 등으로 형성될 수 있다.

- [0128] 지지부(50)는 면 발광 모듈(14)과 복합 광학 시트(20A) 사이에 설치될 수 있다. 지지부(50)는 원기둥 형태, 직육면체 형태 또는 단면이 사다리꼴인 원기둥 형태 등이 될 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다. 지지부(50)는 아크릴 수지 등의 투광성 수지로 형성될 수 있다. 지지부(50)의 일면은 반사 시트(13)와 접촉될 수 있으며, 지지부(50)의 타면은 확산 패턴층(42)과 접촉될 수 있다. 지지부(50)는 액정 표시 장치(2)에 외부로부터 충격이 가해지는 경우, 충격을 흡수하여 액정 표시 장치(2)의 휘어짐 및 손상을 방지하는 역할을 할 수 있다.
- [0129] 도 17은 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치(2)의 일부를 확대한 단면도이다.
- [0130] 도 17을 참조하면, 면 발광 모듈(14)의 광원(11)로부터 출사되어, 지지부(50)의 측면을 통해 소정의 각도로 입사된 빛은 지지부(50)가 확산 패턴층(42)과 접촉하는 지지부(50)의 일면에서 전반사 될 수 있다. 따라서, 확산 필름(40) 중 지지부(50)의 바로 위쪽은 빛이 입사될 수 없으므로, 액정 패널(30) 측에 지지부(50)에 의한 그림자가 발생할 수 있다.
- [0131] 도 18은 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치(2)에서, 일 실시예에 따른 확산 필름의 회절 패턴층(43)을 설명하는 도면이다.
- [0132] 도 18을 참조하면, 발광 모듈(14)의 광원(11)로부터 출사되어, 확산 패턴층(42)에 의해 확산 및 산란된 빛 중 일부는 베이스층(41)을 통과한 후, 회절 패턴층(43)으로 입사될 수 있다. 위 빛은 회절 패턴층(43)에 의해 굴절되어, 지지부(50)가 확산 패턴층(42)과 접촉하는 지지부(50)의 일면에 수직한 방향으로 출사될 수 있다. 따라서, 액정 패널(30) 측에서 보면, 지지부(50)에 의한 그림자는 발생하지 않을 수 있다.
- [0133] 도 19a는 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치(2)에서, 다른 실시예에 따른 확산 필름(40A)의 평면도이고, 도 19b는 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치(2)에서, 다른 실시예에 따른 확산 필름(40A)을 y축 방향에서 바라본 단면도이다. 확산 필름(40A)은 일 실시예에 따른 확산 필름(40)의 다른 실시예이다.
- [0134] 도 19a 및 도 19b를 참조하면, 확산 필름(40A)은 베이스층(41), 베이스층(41)의 면 발광 모듈(14) 측 면에 형성된 확산 패턴층(42) 및 베이스층(41)의 액정 패널(30) 측 면에 형성된 회절 패턴층(43A)을 포함한다. 베이스층(41) 및 확산 패턴층(42)은 전술한 도 15의 베이스층(41) 및 확산 패턴층(42)과 동일할 수 있으며, 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0135] 회절 패턴층(43A)은 복수의 삼각뿔 패턴을 포함할 수 있다. 복수의 삼각뿔 패턴은 베이스층(41) 상에 x축 방향을 따라, 방향을 번갈아 가면서 배치되어 있을 수 있다. 삼각뿔 패턴의 저면은 정삼각형으로 형성될 수 있으며, x축 방향으로 인접한 삼각뿔 패턴 저면의 정삼각형은 z축 방향에서 보았을 때 서로 180°의 위상차를 가질 수 있다. 위와 같은 배열을 통해, z축 방향에서 바라보았을 때 확산 필름(40A)의 베이스층(41)은 회절 패턴층(43A)에 의해 완전히 뒤덮여 있을 수 있다.
- [0136] 도 20a는 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치(2)에서, 또 다른 실시예에 따른 확산 필름(40B)의 평면도이고, 도 20b는 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치(2)에서, 또 다른 실시예에 따른 확산 필름(40B)을 y축 방향에서 바라본 단면도이다.
- [0137] 도 20a 및 도 20b를 참조하면, 확산 필름(40B)은 베이스층(41), 베이스층(41)의 면 발광 모듈(14) 측 면에 형성된 확산 패턴층(42) 및 베이스층(41)의 액정 패널(30) 측 면에 형성된 회절 패턴층(43B)을 포함한다. 베이스층(41) 및 확산 패턴층(42)은 전술한 도 15의 베이스층(41) 및 확산 패턴층(42)과 동일할 수 있으며, 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0138] 회절 패턴층(43B)은 복수의 원기둥 패턴을 포함할 수 있다. 원기둥 패턴은 일정한 간격을 두고 배열되어 있을 수 있다. x축을 따라 서로 일정한 간격을 두고 배치된 원기둥 패턴의 일 행에 인접한 원기둥 패턴 행은 원기둥 패턴이 배치되는 위치가 어긋나 있을 수 있다.
- [0139] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로

지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0140] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

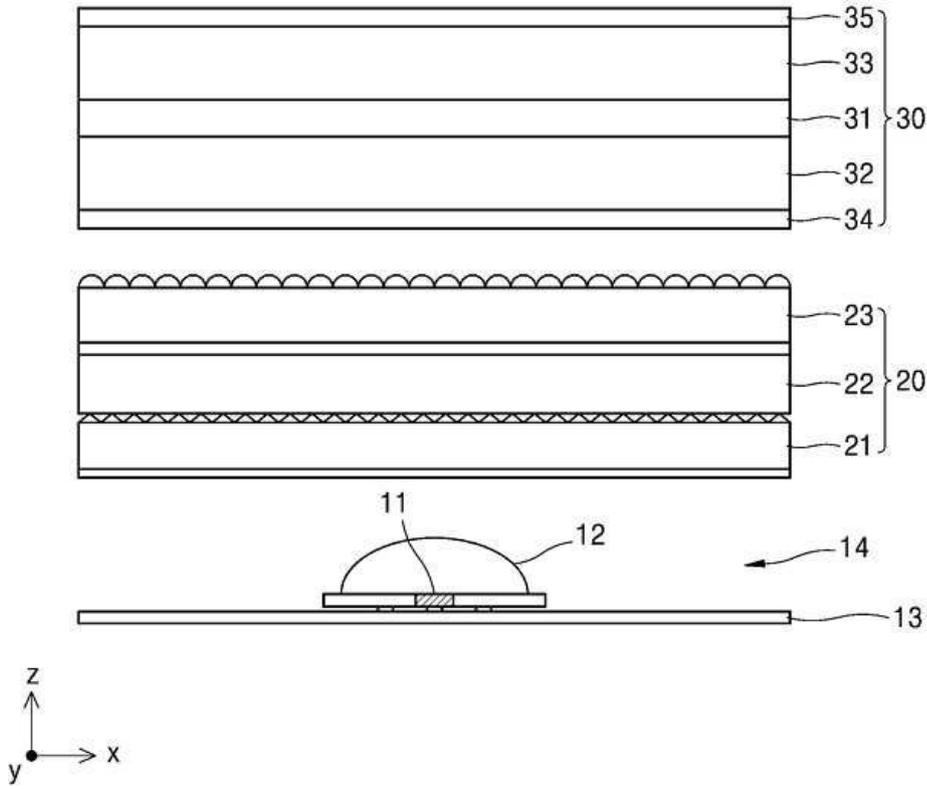
**부호의 설명**

- [0141]
- |  |                         |
|--|-------------------------|
| 1, 2 ... 액정 표시 장치                          | 11 ... 광원               |
| 12 ... 렌즈                                  | 13 ... 반사 시트            |
| 14 ... 면 발광 모듈                             | 20, 20A ... 복합 광학 시트    |
| 21, 21' 21a, 21a' 40, 40A, 40B ... 확산 필름   |                         |
| 21P, 21P', 22P, 22P', 28P, 29P ... 프리즘 패턴층 |                         |
| 21B, 21B', 22B, 23B, 28B, 29B ... 베이스층     |                         |
| 22, 22' ... 프리즘 필름                         | 23 ... 마이크로 렌즈 필름       |
| 23L ... 마이크로 렌즈                            | 24, 25 ... 접합층          |
| 26, 26a ... 확산 패턴층                         | 28 ... 제1 프리즘 필름        |
| 29 ... 제2 프리즘 필름                           |                         |
| 30 ... 액정 패널                               | 31 ... 액정층              |
| 32, 33 ... 투명 기판                           | 34, 35 ... 흡수 편광 시트     |
| 40, 40A, 40B ... 확산 필름                     | 41 ... 베이스층             |
| 42 ... 확산 패턴층                              | 43, 43a, 43b ... 회절 패턴층 |
| 50 ... 지지부                                 |                         |
| P ... 산란 입자                                | P1 ... 제1 단위 프리즘        |
| P2 ... 제2 단위 프리즘                           | P3, P5 ... 제1 프리즘 패턴    |
| P4, P6 ... 제2 프리즘 패턴                       | H1, H3 ... 제1 높이        |
| H2, H4 ... 제2 높이                           | R1 ... 제1 능선            |
| R2 ... 제2 능선                               | $\theta$ ... 프리즘 각도     |
| D ... 깊이                                   | W ... 간격                |
| L, L', L'', L1, L2 ... 빛                   | 100 ... 제조장치            |
| 101 ... 제1 UV 경화 수지 공급부                    | 102 ... 성형부             |
| 103 ... 제1 UV 광조사 장치                       | 104 ... 제2 UV 경화 수지 공급부 |
| 105 ... 제2 성형부                             | 106 ... 제2 UV 광조사 장치    |
| 110 ... 제1 UV 경화 수지                        | 120 ... 제2 UV 경화 수지     |

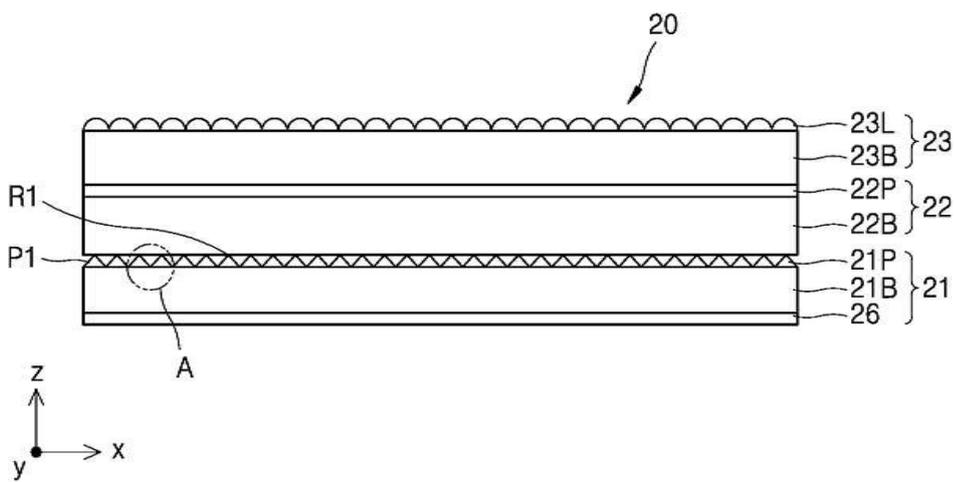
도면

도면1

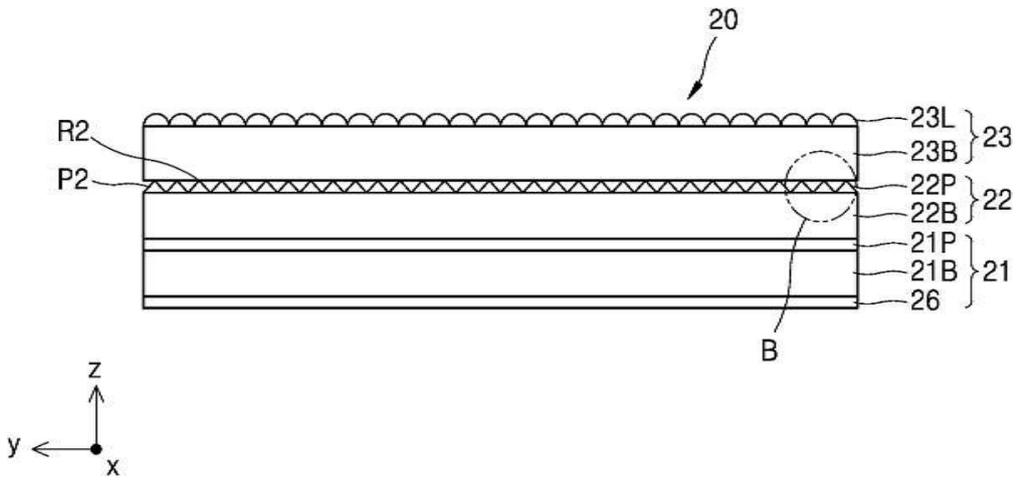
1



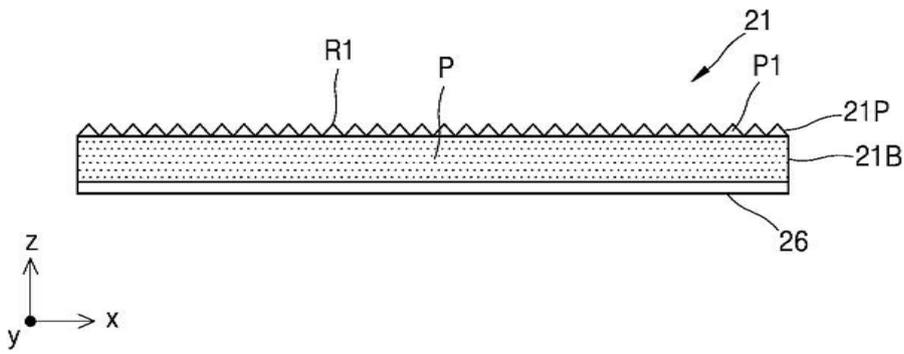
도면2a



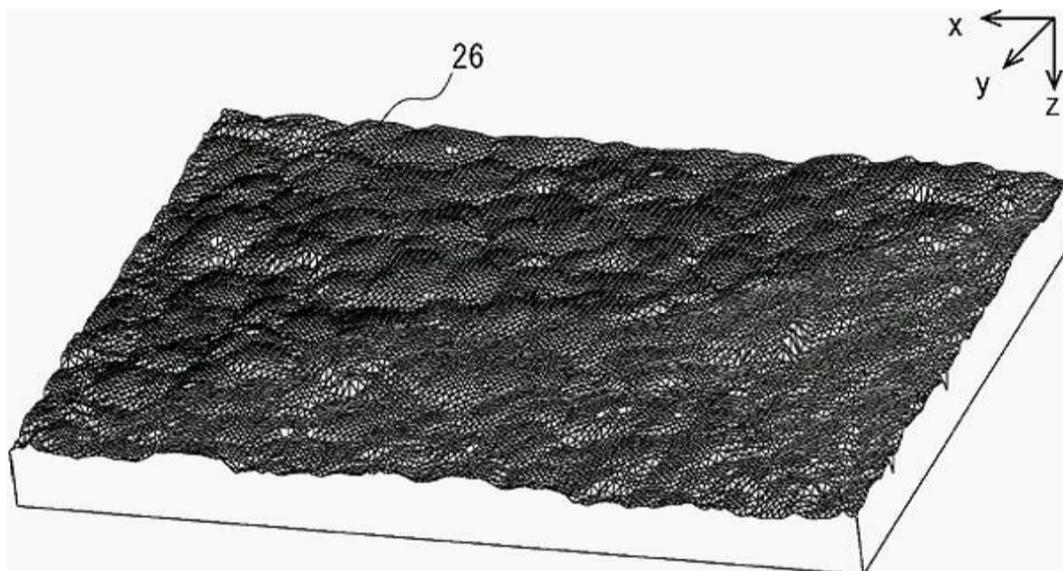
도면2b



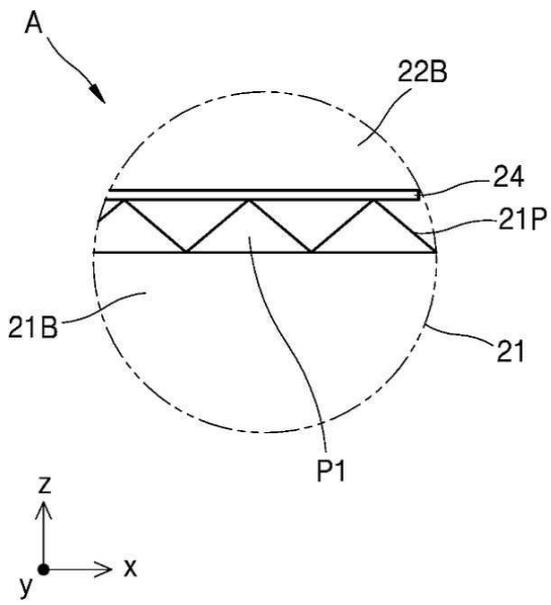
도면3



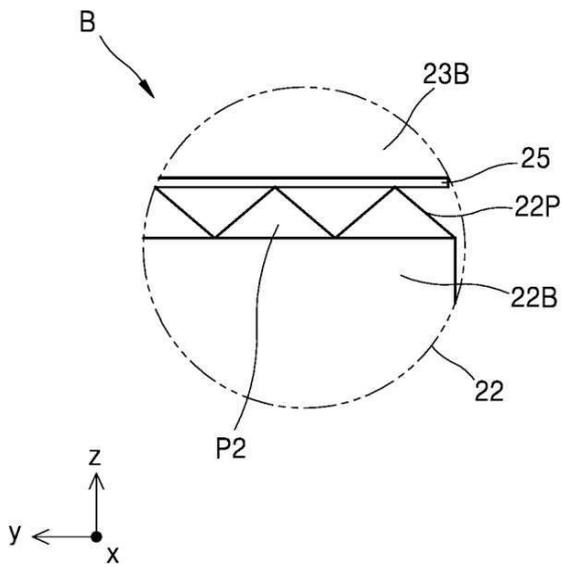
도면4



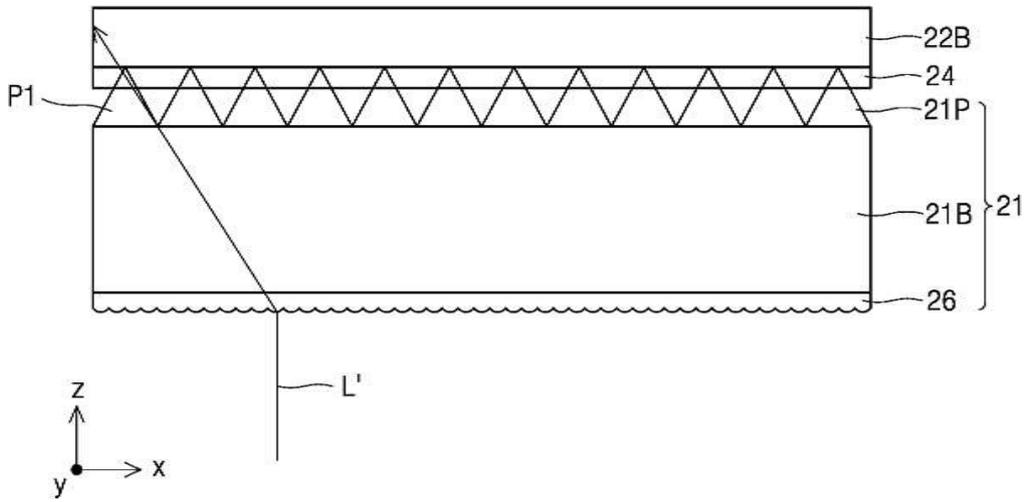
도면5a



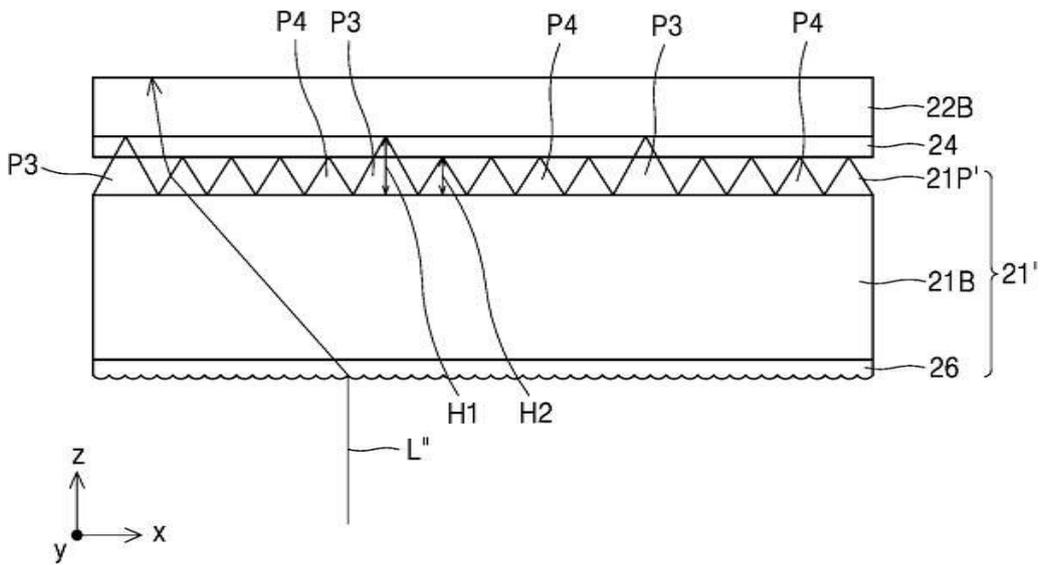
도면5b



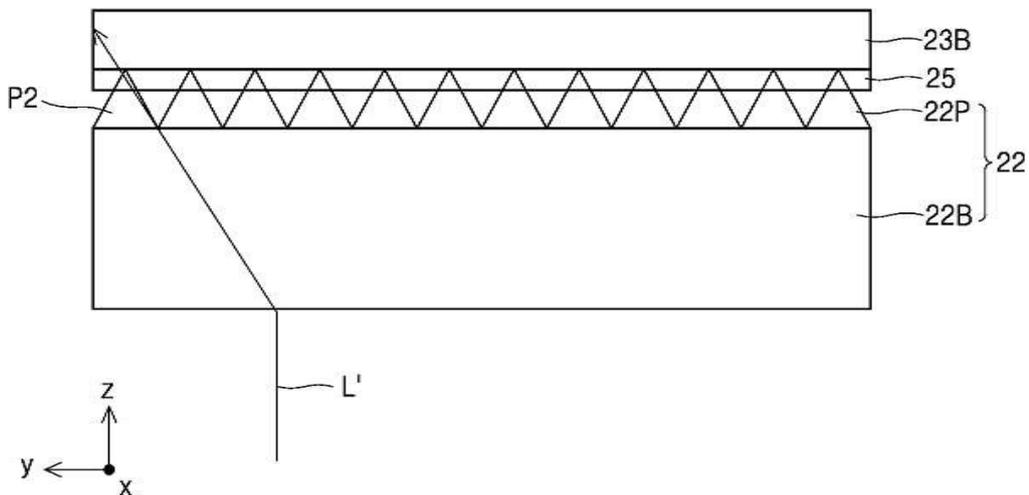
도면6a



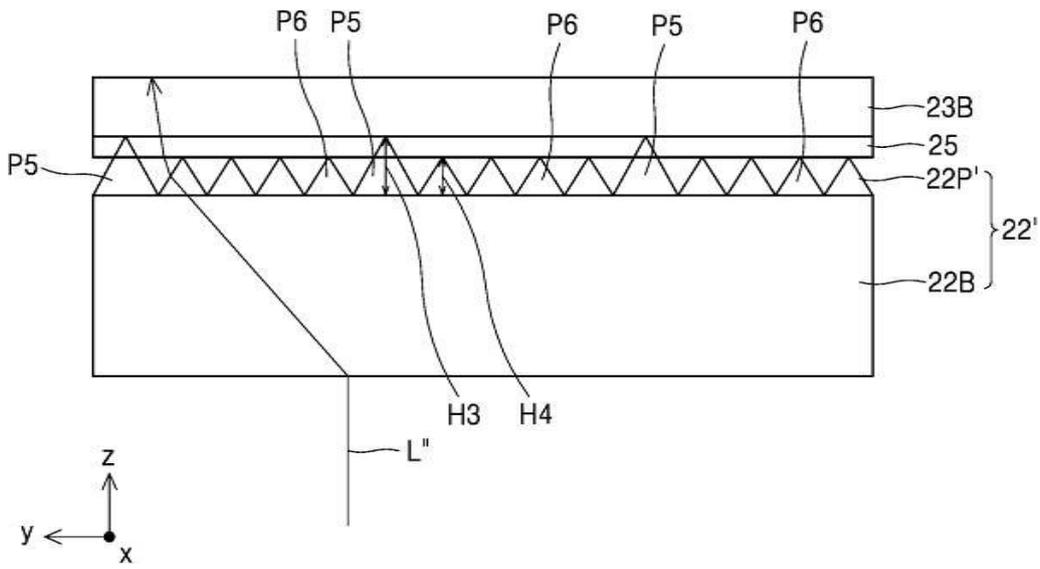
도면6b



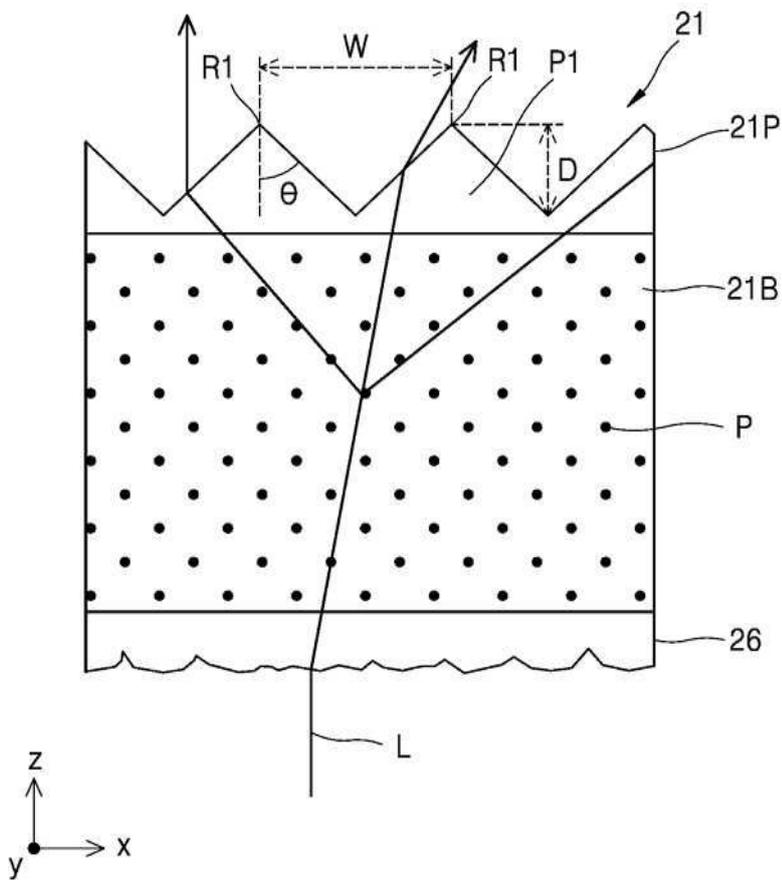
도면7a



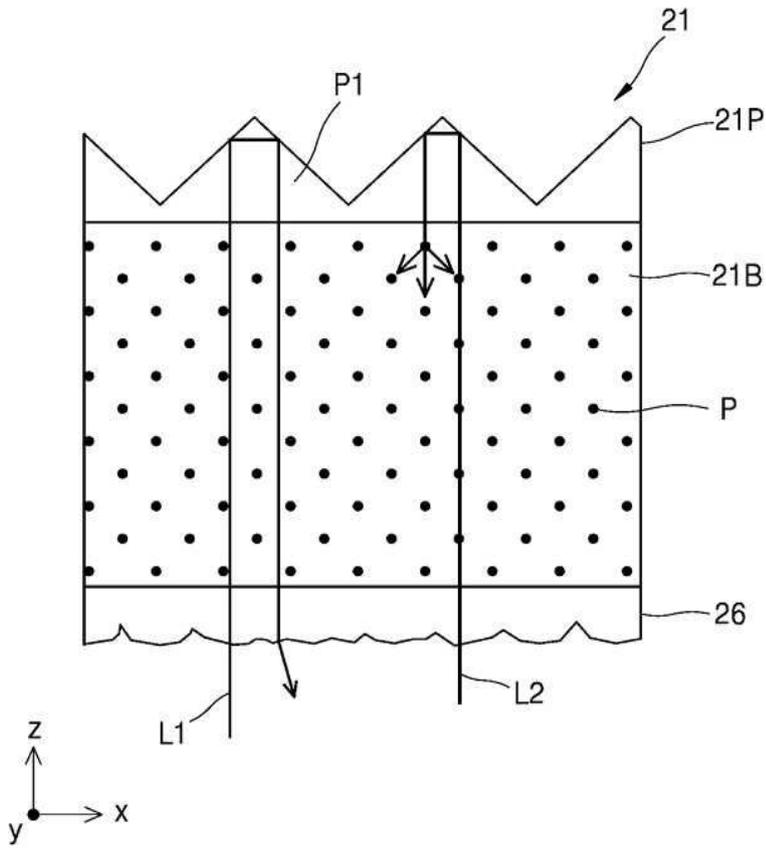
도면7b



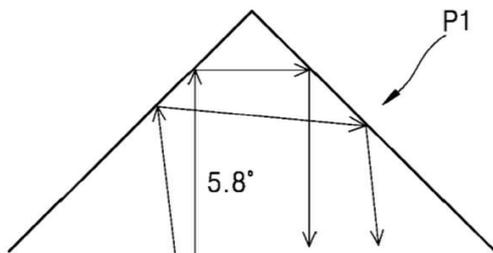
도면8



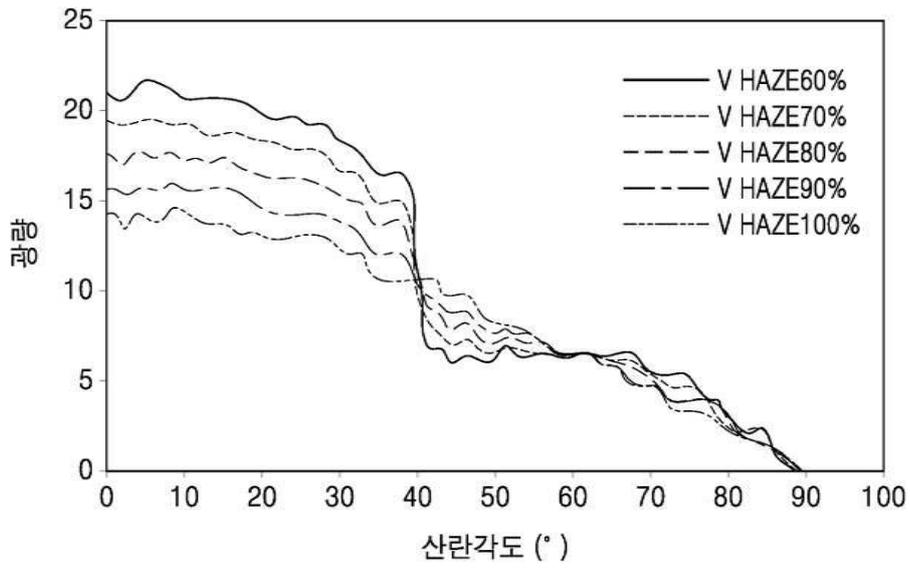
도면9



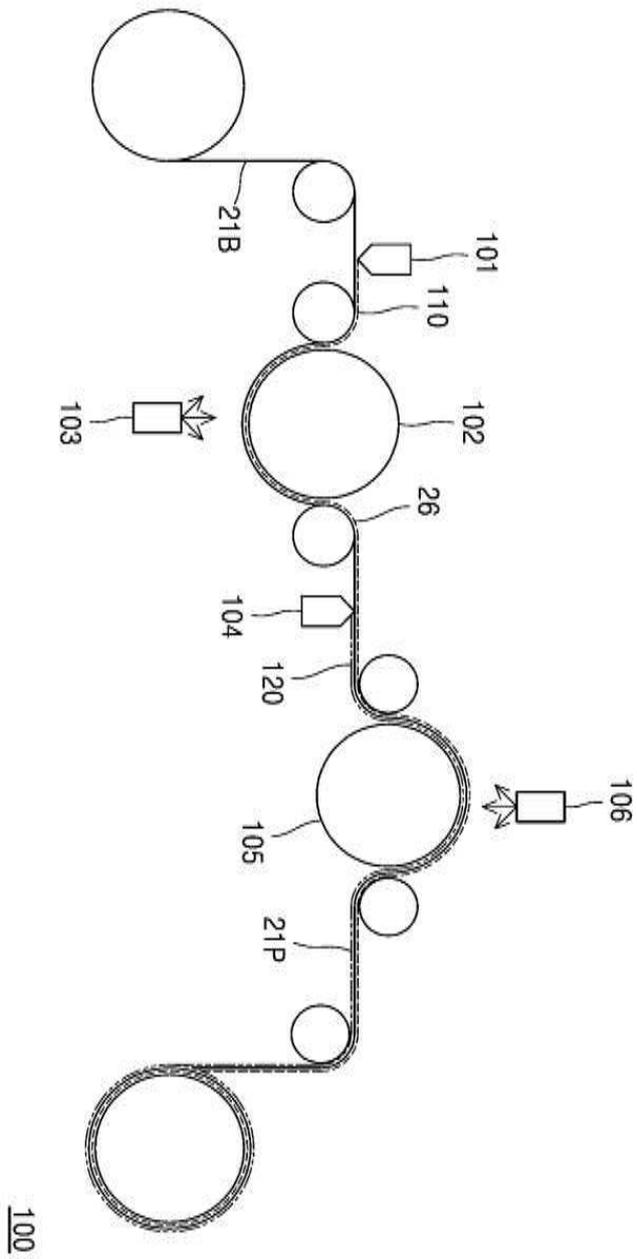
도면10



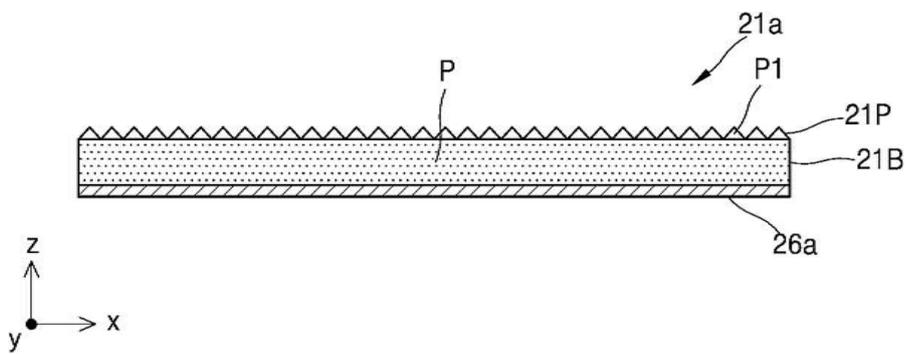
도면11



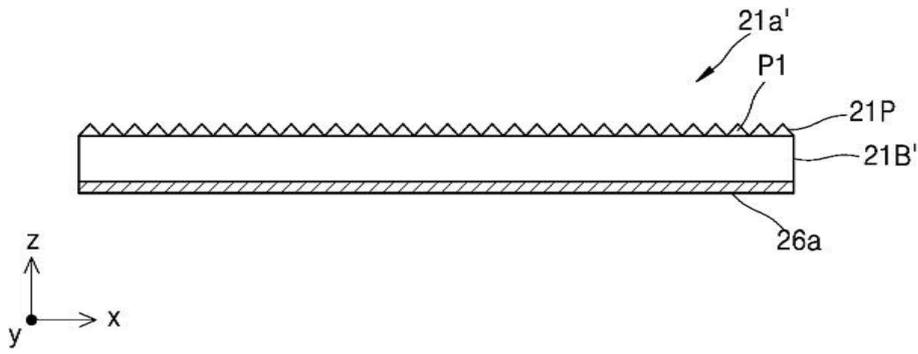
도면12



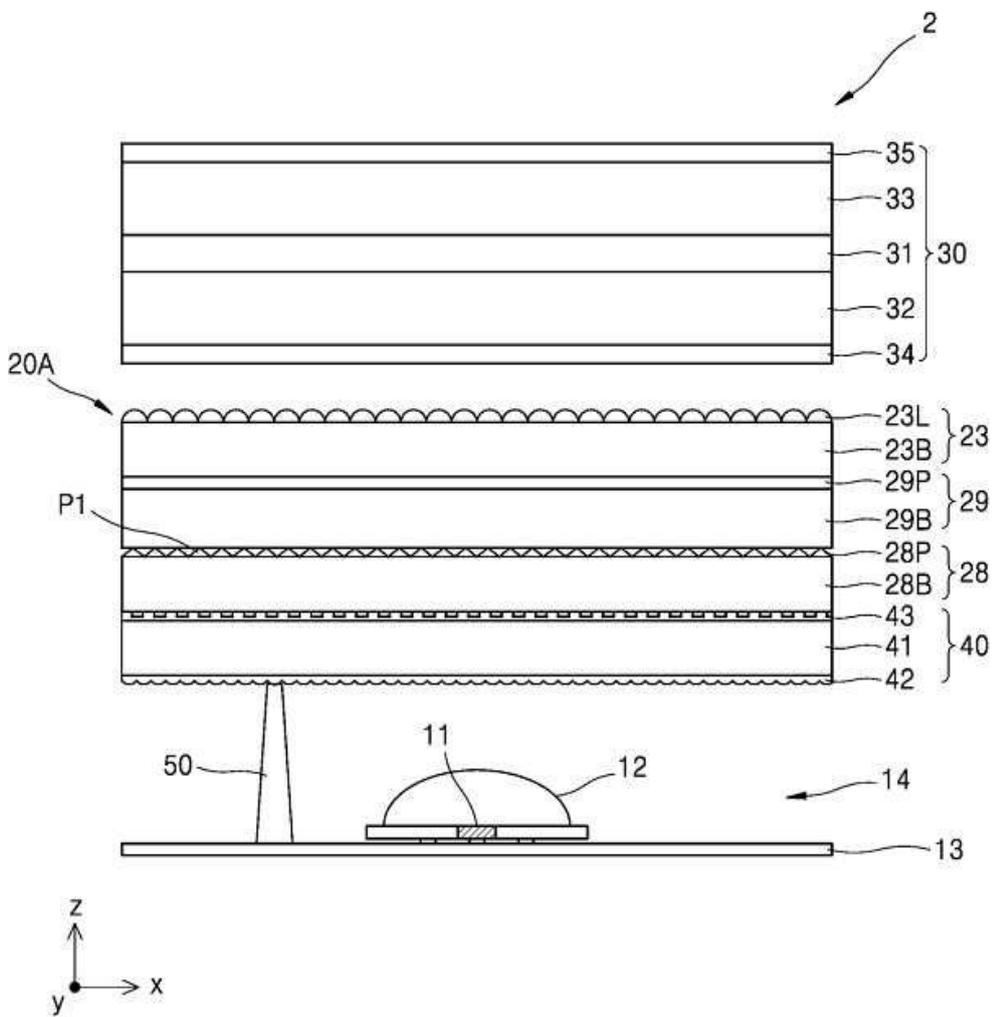
도면13



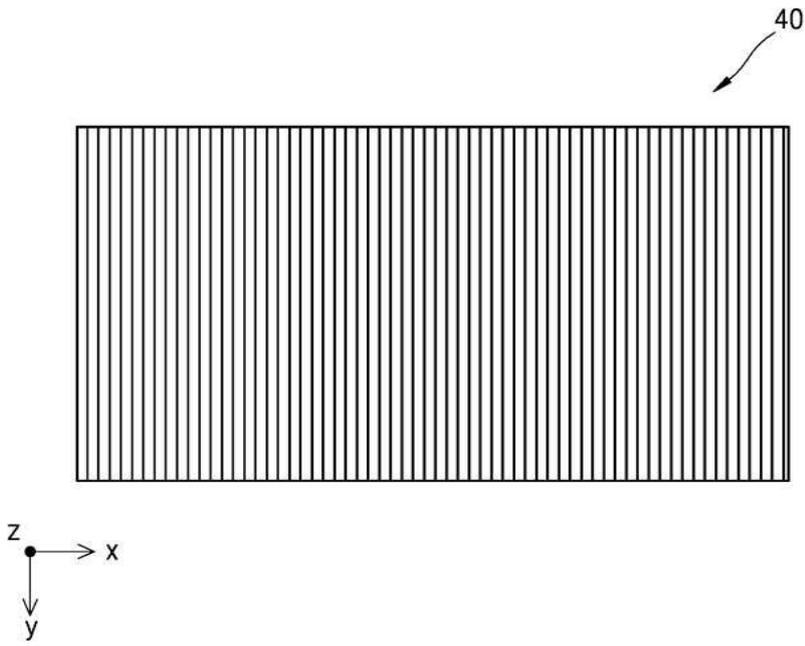
도면14



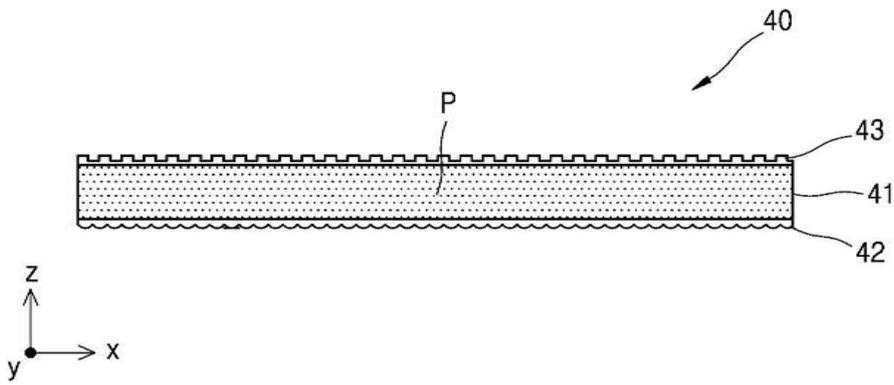
도면15



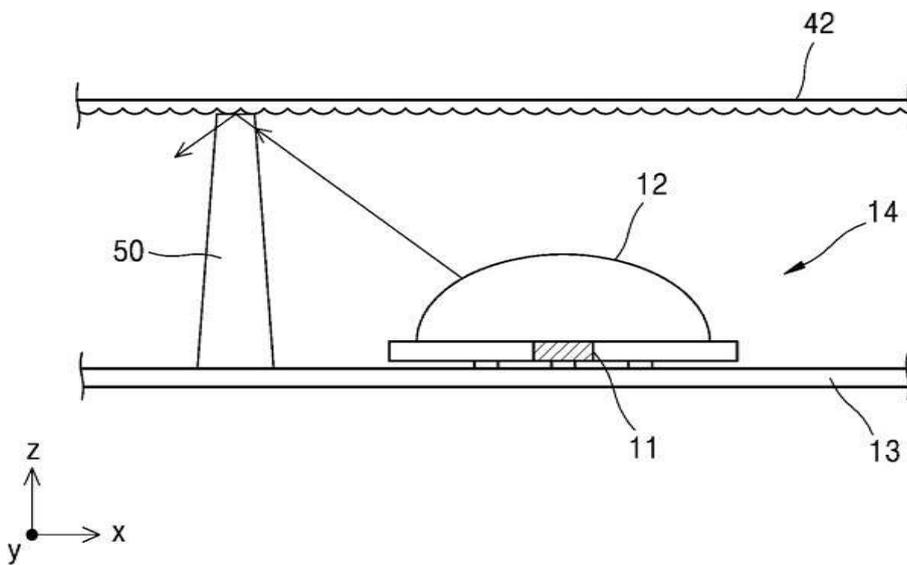
도면16a



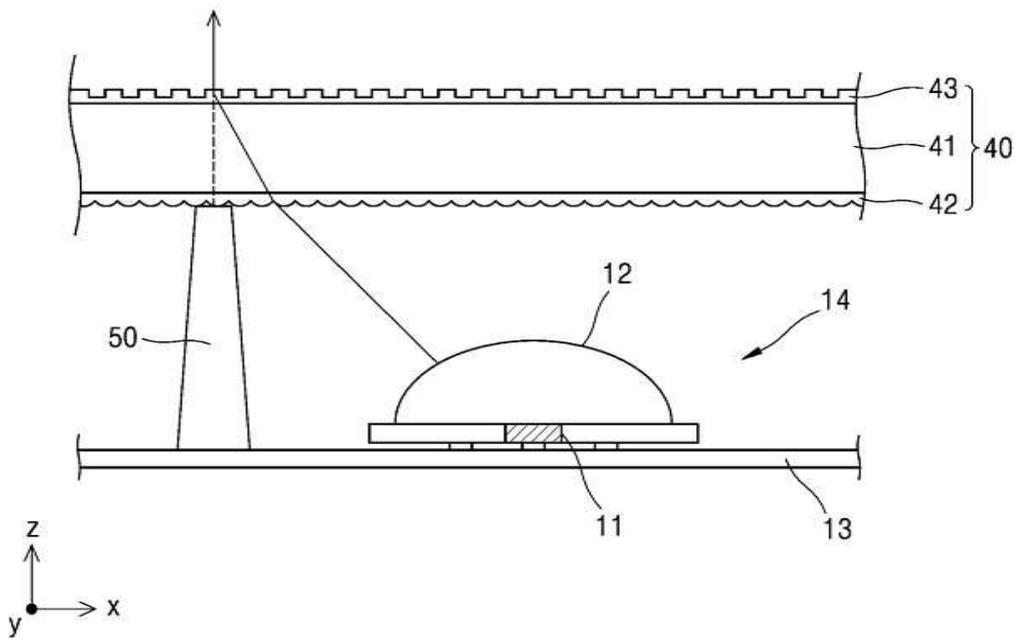
도면16b



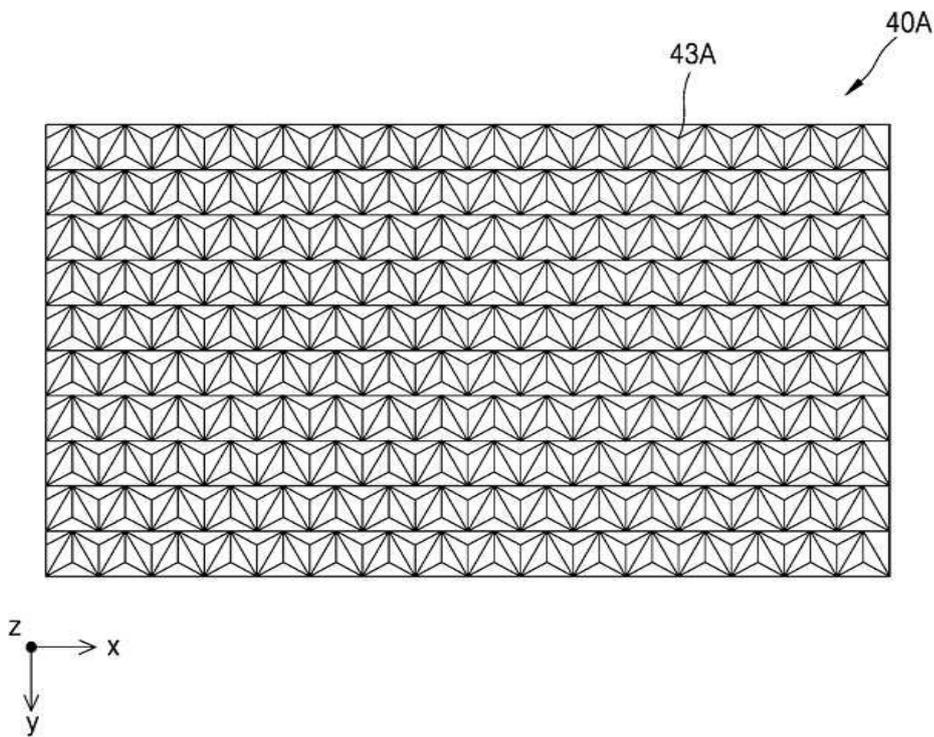
도면17



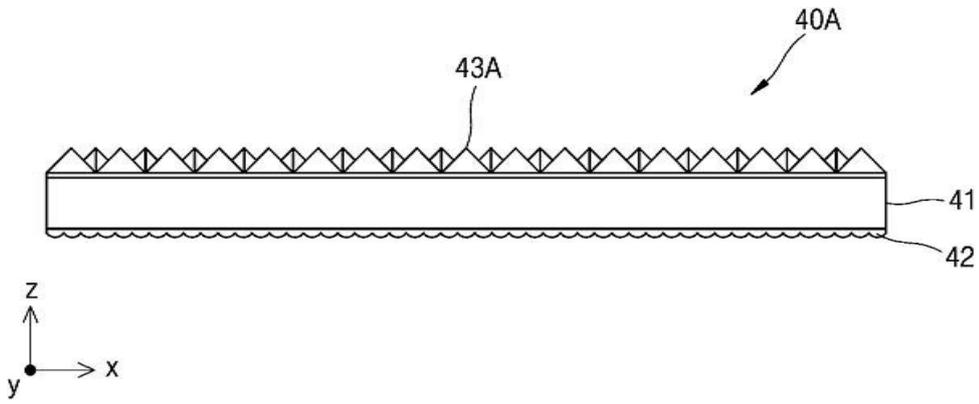
도면18



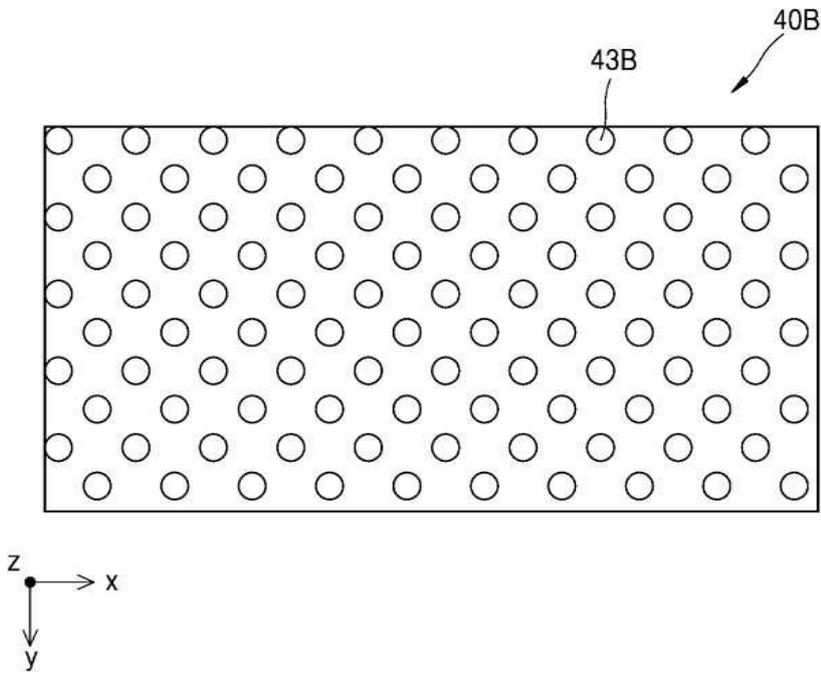
도면19a



도면19b



도면20a



도면20b

