



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

(45) 공고일자 2008년03월13일  
 (11) 등록번호 10-0813255  
 (24) 등록일자 2008년03월06일

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0049994  
 (22) 출원일자 2006년06월02일  
 심사청구일자 2006년06월02일  
 (65) 공개번호 10-2007-0115483  
 (43) 공개일자 2007년12월06일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP15149643 A  
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김영찬

경기 수원시 영통구 영통동 984-3

위동호

경기 군포시 당동 919-4번지 202호

남승호

경기 성남시 분당구 야탑동 탑마을기산아파트  
 304-1203

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 유주호

**(54) 고효율 도광판 및 이를 채용한 백라이트 유닛**

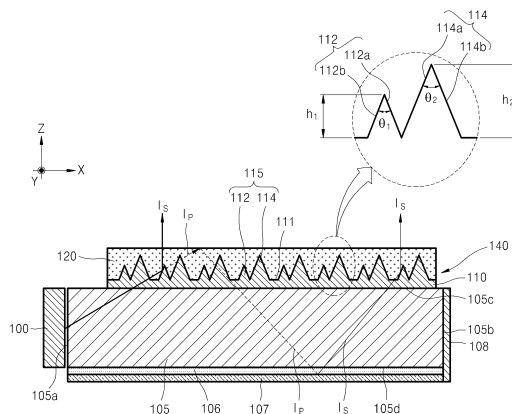
**(57) 요약**

고출력 도광판 및 이를 채용한 백라이트 유닛이 개시된다.

개시된 도광판은, 광원으로부터의 광이 입사되는 입광면과, 입광면에 대항되는 대광면과, 광이 출사되는 상부면을 가지는 제1층; 상기 제1층 위에 형성된 것으로, 제1 프리즘과, 상기 제1 프리즘과 같거나 큰 제2 프리즘으로 이루어진 출사 유닛이 반복 배열되고, 상기 출사 유닛과 이웃하는 출사 유닛 사이에 평면부가 형성된 제2층; 상기 제2층 위에 형성된 것으로 이방성 물질로 형성된 제3층;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에서는 복수개의 프리즘으로 이루어진 출사 유닛과, 이웃하는 출사 유닛 상에 평면부를 구비하여 상부 출사 광량을 증가시킴과 아울러 큰 각으로 출사하는 광의 광경로를 개선하여 수직 출사 광량도 증가시킴으로써 고효율을 구현한다.

**대표도** - 도3



(56) 선행기술조사문헌  
JP17156665 A  
KR03849030000 Y1  
KR20040045482 A  
KR20040061229 A

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

광원으로부터의 광이 입사되는 입광면과, 입광면에 대향되는 대광면과, 광이 출사되는 상부면을 가지는 제1층; 상기 제1층 위에 형성된 것으로, 제1 프리즘과, 상기 제1 프리즘과 같거나 큰 제2 프리즘으로 이루어진 출사 유닛이 반복 배열되고, 상기 출사 유닛과 이웃하는 출사 유닛 사이에 평면부가 형성된 제2층; 상기 제2층 위에 형성된 것으로 이방성 물질로 형성된 제3층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 도광판.

**청구항 2**

제 1항에 있어서,  
상기 제1 프리즘은 제1평면과 제2평면으로 이루어지고, 제2 프리즘은 제3평면 제4평면으로 이루어지며, 상기 제1평면과 제3평면이 기울기가 같은 것을 특징으로 하는 도광판.

**청구항 3**

제 1항에 있어서,  
상기 제1 프리즘의 프리즘각과 제2 프리즘의 프리즘각이 같고, 제1 프리즘의 높이가 제2 프리즘의 높이와 같거나 작은 것을 특징으로 하는 도광판.

**청구항 4**

디스플레이에 광을 조사하기 위한 백라이트 유닛으로서,  
광원;  
상기 광원으로부터의 광이 입사되는 입광면과, 입광면에 대향되는 대광면과, 광이 출사되는 상부면을 가지는 제1층;  
상기 제1층 위에 형성된 것으로, 제1 프리즘과, 상기 제1 프리즘과 같거나 큰 제2 프리즘으로 이루어진 출사 유닛이 반복 배열되고, 상기 출사 유닛과 이웃하는 출사 유닛 사이에 평면부가 형성된 제2층;  
상기 제2층 위에 형성된 것으로 이방성 물질로 형성된 제3층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

**청구항 5**

제 4항에 있어서,  
상기 제1 프리즘은 제1평면과 제2평면으로 이루어지고, 제2 프리즘은 제3평면 제4평면으로 이루어지며, 상기 제1평면과 제3평면이 기울기가 같은 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

**청구항 6**

제 4항에 있어서,  
상기 제1 프리즘의 프리즘각과 제2 프리즘의 프리즘각이 같고, 제1 프리즘의 높이가 제2 프리즘의 높이와 같거나 작은 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

**청구항 7**

제 4항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 제1층의 하부면에 입사광의 편광 방향을 변환하기 위한 편광 변환판을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

**청구항 8**

제1층;

상기 제1층 위에 형성된 것으로, 제1 프리즘과, 상기 제1 프리즘과 같거나 큰 제2 프리즘과, 상기 제2 프리즘과 같거나 작은 제3 프리즘으로 이루어진 출사 유닛이 반복 배열되고, 상기 출사 유닛과 이웃하는 출사 유닛 사이에 평면부가 형성된 제2층;

상기 제2층 위에 형성된 것으로 이방성 물질로 형성된 제3층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 도광판.

**청구항 9**

제 8항에 있어서,

상기 제1 프리즘과 제3 프리즘이 동일한 크기를 가지는 것을 특징으로 하는 도광판.

**청구항 10**

제 8항 또는 제 9항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 프리즘의 각 프리즘각이 모두 같고, 상기 제1 및 제3 프리즘의 높이가 제2 프리즘의 높이보다 작은 것을 특징으로 하는 도광판.

**청구항 11**

디스플레이에 광을 조사하기 위한 백라이트 유닛으로서,

제1층:

상기 제1층의 양 측면에 마주보게 배치된 제1 및 제2 광원;

상기 제1층 위에 형성된 것으로, 제1 프리즘과, 상기 제1 프리즘과 같거나 큰 제2 프리즘과, 상기 제2 프리즘과 같거나 작은 제3 프리즘으로 이루어진 출사 유닛이 반복 배열되고, 상기 출사 유닛과 이웃하는 출사 유닛 사이에 평면부가 형성된 제2층;

상기 제2층 위에 형성된 것으로 이방성 물질로 형성된 제3층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

**청구항 12**

디스플레이에 광을 조사하기 위한 백라이트 유닛으로서,

제1층:

상기 제1층의 일 측면에 배치된 광원;

상기 제1층의 타 측면에 상기 광원에 대해 마주보게 배치된 반사판;

상기 제1층 위에 형성된 것으로, 제1 프리즘과, 상기 제1 프리즘과 같거나 큰 제2 프리즘과, 상기 제2 프리즘과 같거나 작은 제3 프리즘으로 이루어진 출사 유닛이 반복 배열되고, 상기 출사 유닛과 이웃하는 출사 유닛 사이에 평면부가 형성된 제2층;

상기 제2층 위에 형성된 것으로 이방성 물질로 형성된 제3층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

**청구항 13**

제 11항 또는 제 12항에 있어서,

상기 제1 프리즘과 제3 프리즘이 동일한 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

**청구항 14**

제 11항 또는 제 12항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 프리즘의 각 프리즘각이 모두 같고, 상기 제1 및 제3 프리즘의 높이가 제2 프리즘의 높이보다 작은 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

**청구항 15**

제 11항 또는 제 12항에 있어서,

상기 제1층의 하부면에 입사광의 편광 방향을 변환하기 위한 편광 변환판을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <17> 본 발명은 상부 출사 광량과 수직 출사 광량을 동시에 향상시킨 고효율의 도광판 및 이를 채용한 백라이트 유닛에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 도광판에서 편광을 분리 및 변환하여 광 이용 효율을 높인 고효율의 도광판 및 이를 채용한 백라이트 유닛에 관한 것이다.
- <18> 노트북, 데스크탑 컴퓨터, LCD-TV, 이동통신단말기 등에 사용되는 수광형 평판 디스플레이의 일종인 액정 표시 장치는 자체적인 발광 능력이 없으므로, 외부로부터 조사된 조명광을 선택적으로 투과시킴으로써 화상을 형성한다. 이를 위하여 액정 표시 장치의 배면에는 광을 조명하는 백라이트 유닛이 설치된다.
- <19> 백라이트 유닛은 광원의 배치 형태에 따라서 직하형(direct light type)과, 측광형(edge light type)으로 분류된다. 직하형은 액정 패널의 바로 아래에 설치된 램프가 광을 액정 패널에 직접 조사하는 방식이다.
- <20> 직하형은 광원을 넓은 면적에 자유롭게 효과적으로 배치할 수 있기 때문에 LCD TV와 같은 대형 디스플레이에 적합하고, 측광형은 광원이 도광판의 측면이라는 제한된 위치에 배치되므로 모니터나 휴대폰에 채용되는 중소형 디스플레이에 적합하다.
- <21> 도 1은 종래의 측광형 백라이트 유닛에 채용된 도광판을 나타낸 것으로, 광원(10)과, 등방성 물질로 형성된 제1층(15), 상기 제1층(15)의 상부에 형성된 제2층(18) 및 이방성 물질로 형성된 제3층(25)을 포함한다. 상기 제1층(15)은 광원(10)으로부터 광이 입사되는 입광면(15a)과, 상기 입광면(15a)에 대면하는 대광면(15b)을 포함한다.
- <22> 상기 제2층(18)은 프리즘 어레이(20)를 가지는 접착제층으로 되어 있고, 제3층(25)은 입사광의 편광 방향에 따라 다른 굴절률을 가지는 복굴절층이다. 제3층(25)은 예를 들어 P편광의 광에 대해서는 상기 제1층(15)과 제2층(18)의 굴절률과 거의 같은 제1굴절률을 가지고, S편광에 대해서는 제1층(15)과 제2층(18)의 굴절률보다 상대적으로 큰 제2굴절률을 가진다. 이로 인해 P 편광은 각층의 경계에서 굴절률의 차이를 느끼지 못하고 제1층, 제2층 그리고 제3층을 직진 투과하여 진행한다. 한편, S 편광은 제2층의 경계에서 굴절되어 진행한다.
- <23> 도 2a 내지 도 2e는 상기 프리즘 어레이(20)의 프리즘각( $\theta$ )을 각각 50도, 60도, 70도, 80도 및 90도로 변화시키면서 도광판의 출사광 각도에 따른 광량을 나타낸 것이다. 그래프에서 A는 도 1의 X 방향에 따른 광량을 나타낸 것이고, B는 도 1의 Y 방향에 따른 광량을 나타낸 것이다. 그래프에 따르면, 수직 방향으로 출사되는 광량이 가장 많은 때는 프리즘각( $\theta$ )이 50도일 때이다. 수직 방향으로 출사되는 광량이 많을 때 광효율이 증가되며, 균일한 광 분포를 가진다.
- <24> 다음 표 1은 상부로 출사하는 편광의 입사광량을 100이라고 할 때 도광판의 상부쪽(Z 방향)으로 출사되는 광량과 대광면(15b)쪽의 광량을 나타낸 것이다.

**표 1**

|      |         |          |          |          |          |          |
|------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <25> | 프리즘각(°) | 50       | 60       | 70       | 80       | 90       |
|      | 상부 출사광  | 50.61100 | 61.35100 | 69.33000 | 71.81500 | 67.61300 |
|      | 대광면 광량  | 30.91300 | 22.88000 | 16.41000 | 14.15700 | 14.69100 |

- <26> 표 1을 참조하면, 상부 출사광량은 프리즘각이 80도일 때 최대이다.
- <27> 상기한 바와 같이 도 1에 도시된 구조의 도광판에서는, 상부 출사광량과 수직 출사라는 두 가지 조건을 같이 최적으로 만족시키지 못하고, 어느 한 쪽을 최적으로 하면 나머지 조건은 최적을 만족시키지 못하는 문제가 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

<28> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로, 상부 출사 광량과 수직 출사 광량 양쪽을 최적으로 만족시켜 고효율적으로 광을 출사시키는 도광판 및 이를 채용한 백라이트 유닛을 제공하는데 그 목적이 있다.

**발명의 구성 및 작용**

- <29> 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 도광판은,
- <30> 광원으로부터의 광이 입사되는 입광면과, 입광면에 대향되는 대광면과, 광이 출사되는 상부면을 가지는 제1층; 상기 제1층 위에 형성된 것으로, 제1 프리즘과, 상기 제1 프리즘과 같거나 큰 제2 프리즘으로 이루어진 출사 유닛이 반복 배열되고, 상기 출사 유닛과 이웃하는 출사 유닛 사이에 평면부가 형성된 제2층; 상기 제2층 위에 형성된 것으로 이방성 물질로 형성된 제3층;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <31> 상기 제1 프리즘은 제1평면과 제2평면으로 이루어지고, 제2 프리즘은 제3평면 제4평면으로 이루어지며, 상기 제1평면과 제3평면이 기울기가 같다.
- <32> 상기 제1 프리즘의 프리즘각과 제2 프리즘의 프리즘각이 같고, 제1 프리즘의 높이가 제2 프리즘의 높이와 같거나 작다.
- <33> 상기한 목적을 달성하기 위해, 디스플레이에 광을 조사하기 위한 백라이트 유닛으로서,
- <34> 광원; 상기 광원으로부터의 광이 입사되는 입광면과, 입광면에 대향되는 대광면과, 광이 출사되는 상부면을 가지는 제1층; 상기 제1층 위에 형성된 것으로, 제1 프리즘과, 상기 제1 프리즘과 같거나 큰 제2 프리즘으로 이루어진 출사 유닛이 반복 배열되고, 상기 출사 유닛과 이웃하는 출사 유닛 사이에 평면부가 형성된 제2층; 상기 제2층 위에 형성된 것으로 이방성 물질로 형성된 제3층;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <35> 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 도광판은, 제1층; 상기 제1층 위에 형성된 것으로, 제1 프리즘과, 상기 제1 프리즘과 같거나 큰 제2 프리즘과, 상기 제2 프리즘과 같거나 작은 제3 프리즘으로 이루어진 출사 유닛이 반복 배열되고, 상기 출사 유닛과 이웃하는 출사 유닛 사이에 평면부가 형성된 제2층; 상기 제2층 위에 형성된 것으로 이방성 물질로 형성된 제3층;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <36> 상기 제1 프리즘과 제3 프리즘이 동일한 크기를 가질 수 있다.
- <37> 상기 제1 내지 제3 프리즘의 각 프리즘각이 모두 같고, 상기 제1 및 제3 프리즘의 높이가 제2 프리즘의 높이보다 작을 수 있다.
- <38> 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 디스플레이에 광을 조사하기 위한 백라이트 유닛으로서,
- <39> 제1층: 상기 제1층의 양 측면에 마주보게 배치된 제1 및 제2 광원; 상기 제1층 위에 형성된 것으로, 제1 프리즘과, 상기 제1 프리즘과 같거나 큰 제2 프리즘과, 상기 제2 프리즘과 같거나 작은 제3 프리즘으로 이루어진 출사 유닛이 반복 배열되고, 상기 출사 유닛과 이웃하는 출사 유닛 사이에 평면부가 형성된 제2층; 상기 제2층 위에 형성된 것으로 이방성 물질로 형성된 제3층;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <40> 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 디스플레이에 광을 조사하기 위한 백라이트 유닛으로서,
- <41> 제1층: 상기 제1층의 일 측면에 배치된 광원; 상기 제1층의 타 측면에 상기 광원에 대해 마주보게 배치된 반사판; 상기 제1층 위에 형성된 것으로, 제1 프리즘과, 상기 제1 프리즘과 같거나 큰 제2 프리즘과, 상기 제2 프리즘과 같거나 작은 제3 프리즘으로 이루어진 출사 유닛이 반복 배열되고, 상기 출사 유닛과 이웃하는 출사 유닛 사이에 평면부가 형성된 제2층; 상기 제2층 위에 형성된 것으로 이방성 물질로 형성된 제3층;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <42> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 도광판 및 이를 채용한 백라이트 유닛에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- <43> 본 발명의 제1실시예에 따른 백라이트 유닛은 도 3을 참조하면, 광원(100)과 광원(100)으로부터 조사된 광을 안내하기 위한 도광판(140)을 포함한다. 상기 도광판(140)은 광원(100)으로부터 출사된 광을 안내하는 제1층(105)과, 제1층(105) 위에 형성된 제2층(110) 및 이방성 물질로 형성된 제3층(120)을 포함한다.
- <44> 상기 제1층(105)은 광원으로부터의 광이 입사되는 입사면(105a), 상기 입광면(105a)에 대향되는 대광면(105b),

광이 출사되는 상부면(105c) 및 상기 상부면(105c)과 대향되는 하부면(105d)을 포함한다.

- <45> 상기 도광판(140)은 광의 출사효율 및 편광변환 효율을 향상시키기 위해, 상기 하부면(105d) 아래에 배치되는 편광변환층(106), 상기 편광변환층(106) 아래에 형성된 하부 반사판(107) 및 상기 대광면(105b)에 형성된 측부 반사판(108)을 구비한다. 상기 편광변환층(106)은 입사광의 편광 방향을 변환시키기 위해 1/4 파장판 및 기타 다른 변환 수단이 사용될 수 있으며 또한 편광변환층은 대광면 측에 위치할 수도 있다.
- <46> 상기 제2층(110)에는 제1프리즘(112)과 이와 이웃하여 제1프리즘(112)과 같거나 크게 형성된 제2프리즘(114)으로 이루어진 출사 유닛(115)이 반복 배열되어 있다. 출사 유닛(115)과 이웃하는 출사 유닛 사이에는 평면부(111)가 형성되어 있다.
- <47> 제3층(120)은 이방성 물질로 형성되어, 입사광의 편광 방향에 따라 상이한 굴절 특성을 갖는다. 다시 말하면, 제1편광의 광에 대해서는 제1굴절률을 가지고, 제2편광의 광에 대해서는 제2굴절률을 가지는 복굴절 특성을 가진다. 이방성 물질로는 PET(PolyEthyleneTerephthalate), PBT(PolyButyleneTerephthalate), PEN(PolyEthyleneNaphthalate) 등이 사용된다. 제1층(105)과 제2층(110)은 등방성 물질로 굴절률이 같거나 거의 유사한 물질로 형성된다. 예를 들어, 제1층(105)은 굴절률이 1.49인 PMMA(polymethyl methacrylate)로 형성되고, 제2층(110)은 굴절률이 1.5인 레진으로 형성될 수 있다. 한편, 제1층(105)과 제2층(110)은 같은 물질로 일체형으로 형성될 수도 있다. 그리고, 제3층(120)은 예를 들어 P편광의 광에 대해서는 상기 제1층(105)과 제2층(110)의 굴절률과 거의 같은 제1굴절률을 가지고, S편광에 대해서는 제1층과 제2층(110)의 굴절률보다 상대적으로 큰 제2굴절률을 가진다. 이로 인해 P 편광은 각층의 경계에서 굴절률의 차이를 느끼지 못하고 제1층(105), 제2층(110) 그리고 제3층(120)을 투과 진행하게 된다. 가장 이상적인 경우는, 제1층(105), 제2층(110) 그리고 제3층(120)의 제1굴절률이 동일하고, 제2굴절률만이 상대적으로 큰 경우로서, 이때 P 편광은 제1, 제2 및 제3층을 하나의 동일한 물질로 느끼면서 진행하는 것이다.
- <48> 상기 출사 유닛(115)은 제1프리즘(112)과 제2프리즘(114)으로 이루어진다. 제1 및 제2 프리즘(112)(114)은 적어도 두 개의 평면으로 이루어질 수 있으며, 도 3에서는 제1 프리즘(112)이 제1 및 제2 평면(112a)(112b)으로 이루어지고, 제2 프리즘(114)이 제3 및 제4 평면(114a)(114b)으로 이루어진 예를 도시한다. 상기 제1프리즘(112)의 높이(h1)가 제2프리즘(114)의 높이(h2)와 같거나 작다. 그리고, 상기 제1평면(112a)의 기울기는 제3평면(114a)의 기울기와 같다. 제1평면과 제3평면의 기울기는 각각 제1프리즘과 제2프리즘으로의 입사광의 전반사 조건을 결정짓는 요소이므로 같은 기울기를 가지도록 제작된다. 즉, 제1평면과 제3평면의 기울기에 따라 입사광의 입사각이 변하고, 그 입사각이 전반사 조건을 만족시키는지 결정된다. 또한, 제1프리즘각( $\theta_1$ )과 제2프리즘각( $\theta_2$ )이 같은 값을 가질 수 있다. 상기 출사 유닛(115)은 평면부(111)를 통해 입사된 광을 상부로 출사시키는 작용을 하며, 이에 대해서는 뒤에서 더욱 상세하게 설명하기로 한다.
- <49> 한편, 도 3에서 제2층(110) 및 제3층(120)이 제1층(105)보다 면적이 작게 제작된 것은 입광부(105a) 쪽에서 암부 및 휘선 등이 발생하는 것을 고려하여, 암부 및 휘선 등이 발생하는 부분을 화면으로 사용하지 않고 암부 및 휘선 발생 영역을 제외한 부분을 유효 화면으로 하기 위한 것이다. 하지만, 암부 및 휘선 등이 발생되지 않는 경우에는 제1 내지 제3층의 면적을 동일하게 제작할 수 있다.
- <50> 상기와 같이 구성된 도광판의 작용을 도 3 및 도 4를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <51> 광원(100)에서 출사된 광은 전방향으로 방사되고, 제1층(105)에 입사된 후에는 제1층(105)의 굴절률에 따라 방사 범위가 감소된다. 예를 들어, 제1층(105)의 굴절률이 1.49일 때 공기 매질에서 제1층(105)으로 입사된 광은 대략  $\pm 42^\circ$  범위의 방사각 분포를 가진다. 제1층(105)의 하방으로 진행되는 광은 도광판 하부에서 전반사 또는 하부 반사판(107)에서 반사되어 상부로 향하고, 상방으로 진행되는 광은 제2층(110)을 굴절 투과한다. 제2층(110)으로 입사된 광은 평면부(111)와, 제1평면 내지 제4평면(112a)(112b)(114a)(114b)을 경유하여 제3층(120)으로 입사한다. 제1층(105) 및 제2층(110)은 등방성 물질로 이루어져 있어 광의 편광 방향에 영향을 받지 않는 한편, 제3층(120)에 입사된 광은 편광 방향에 따라 굴절 특성이 달라져 진행 경로가 달라진다. 제1편광의 광( $I_p$ )에 대한 제3층(120)의 제1굴절률( $n_o$ )이 제2층(110)의 굴절률과 실질적으로 같고, 제2편광의 광( $I_s$ )에 대한 제3층(120)의 제2굴절률( $n_e$ )이 제2층(110)의 굴절률보다 클 때, 제1편광의 광( $I_p$ )과 제2편광의 광( $I_s$ )은 제2층(110)과 제3층(120)의 경계면에서 분리되어 진행된다. 제1편광의 광은 제3층(120)의 상부면에서 임계각보다 큰 각도로 입사되어 전반사되는 한편, 제2편광의 광은 임계각보다 작은 각도로 제3층(120)의 상부면에 입사되어 투과한다. 즉, 제2편광의 광은 대부분의 광이 제3층(120)의 상부면에 대해 수직에 가까운 각도로 입사되어 투과된다.



- <52> 더욱 구체적으로, 상기와 같이 구성된 도광관의 작용을 제2층(110)과 제3층(120)의 경계면에서 광의 입사위치에 따른 제2편광의 광의 진행 과정을 설명하면 다음과 같다. 제1편광의 광은 제1 내지 제3층을 굴절률의 변화 없이 투과 진행하여 제3층의 상부면에서 제1층쪽으로 반사되며, 이하에서는 제2편광의 광에 대해서만 설명한다.
- <53> 도 4를 참조하면, 평면부(111)를 통해 제1프리즘(112)의 제1평면(112a)에 입사한 광 중 전반사 조건을 만족하는 제1광(L1)은 제1평면(112a)에서 상부로 반사되어 출사된다. 평면부(111)를 통해 제1프리즘(112)의 제1평면(112a)에 입사한 광 중 전반사 조건을 만족하지 않는 제2광(L2)은 제1프리즘(112)을 굴절 투과하여 제2프리즘(114)의 제3평면(114a)에 입사된다. 상기 제2광(L2)은 전반사 조건을 만족하여 제3평면(114a)에서 반사되어 상부로 출사된다.
- <54> 제3층의 상면에서 반사되어 하부로 내려오는 광의 일부광인 제3광(L3)은 평면부(111)에서 반사된 후 제1프리즘(112)의 제1평면(112a)에서 반사되어 상부로 향한다. 제1층(105)을 진행하는 광 중 제1프리즘(112)의 제2평면(112a)으로 입사된 제4광(L4)은 제2평면(112a)을 굴절 투과하여 제2프리즘(114)의 제3평면(114a)에서 전반사 조건을 만족하여 상부로 출사된다. 한편, 제1층(105)을 진행하는 광의 일부가 상기 제2프리즘(114)의 제4평면(114b)을 통과하는 경우에는 제3층(120)의 상부면에서 전반사되어 상기 제3광(L3)과 같은 경로를 거쳐 상부로 출광된다.
- <55> 상술한 바와 같이 평면부(111)와 제2평면(112b)을 투과한 광의 대부분은 상부로 수직 출광되므로, 출사 광량과 수직 출사 광량이 함께 증가된다. 본 발명에서 상기 제1프리즘(112)은 제1프리즘(112)의 제1평면(112a)으로 입사되는 광 중 전반사 조건을 만족하지 않는 광을 제2프리즘(114)에 대해 전반사 조건을 만족하도록 해주는 기능을 한다.
- <56> 도 5a 및 도 5b는 제1실시예에 따른 도광관에 대해 상부 출사 광량과 출사광 각분포를 나타낸 것이다. 여기서, 제1프리즘각( $\theta 1$ )과 제2프리즘각( $\theta 2$ )을 50도로 하고, 제1프리즘의 높이(h1)는  $10\mu\text{m}$ , 제2프리즘의 높이(h2)는  $21.5\mu\text{m}$ 이다. 출사 광량은 출사하는 편광의 입사광량 100에 대하여 70.90771이다. 도 6b는 출사광 각분포를 나타낸 것으로, A는 도 3에서의 X방향에 따른 출사광 각분포를, B는 Y 방향에 따른 출사광 각분포를 나타낸다. A를 참조하면, 수직 방향으로의 출사광량이 큼을 알 수 있다.
- <57> 다음, 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 백라이트 유닛 및 도광관을 도시한 것이다.
- <58> 제2실시예에 따른 백라이트 유닛은 도광관(240)의 양측에 제1광원(200)과 제2광원(201)을 구비한다. 상기 도광관(240)은 상기 제1 및 제2 광원(200)으로부터 출사된 광을 안내하는 제1층(205)과, 제1층(205) 위에 형성된 제2층(210) 및 이방성 물질로 형성된 제3층(220)을 포함한다.
- <59> 상기 제1층(205)은 상기 제1광원(200)으로부터의 광이 입사되는 제1입광면(205a)과, 상기 입광면(205a)에 대향되고 상기 제2광원(201)으로부터의 광이 입사되는 제2입광면(205b)을 포함한다. 한편, 제2실시예에서 상기 제2광원(201) 대신 반사판이 구비될 수 있다.
- <60> 상기 도광관(240)의 하부면 아래에는 도시되지는 않았지만 도 3에 도시된 바와 같이 편광변환층과, 상기 편광변환층 아래에 하부 반사판이 더 구비될 수 있다.
- <61> 상기 제2층(210)에는 제1프리즘(212)과, 제2프리즘(214)과, 제3프리즘(216) 이루어진 출사 유닛(215)이 반복 배열되어 있고, 출사 유닛(215)과 이웃하는 출사 유닛 사이에는 평면부(211)가 형성되어 있다. 상기 제1 내지 제3 프리즘(212)(214)(216)은 동일한 크기를 가질 수 있다. 또는, 제1 및 제3 프리즘(212)(216)이 제2 프리즘(214)에 비해 작게 형성될 수 있다. 이 경우에 제1 및 제3 프리즘(212)(216)의 크기가 같을 수 있다. 한편, 제1 내지 제3 프리즘(212)(214)(216)의 프리즘각을 모두 같게 형성하여 제작 공정을 단순화할 수 있다. 상기 제1 프리즘(212)은 제1광원(200)으로부터 조사된 광을 전반사시키기 위한 것이고, 제3 프리즘(216)은 제2광원(201)으로부터 조사된 광을 전반사시키기 위한 것이다. 그리고, 제2 프리즘(214)은 상기 제1 및 제3 프리즘(212)(216)을 통해 제2 프리즘(214)으로 입사된 광을 제3층(220) 상부로 출광시킨다.
- <62> 제3층(220)은 이방성 물질로 형성되어, 입사광의 편광 방향에 따라 상이한 굴절 특성을 갖는다. 다시 말하면, 제1편광의 광( $I_p$ )에 대해서는 제1굴절률을 가지고, 제2편광의 광( $I_s$ )에 대해서는 제2굴절률을 가지는 복굴절 특성을 가진다. 제1굴절률은 제1 및 제2층(205)(210)과 거의 같으며, 제2굴절률은 제1 및 제2층(205)(210)의 굴절률에 비해 크다. 제1광원으로부터 출사된 광은 제2층과 제3층의 경계에서 편광에 따라 광경로가 분리되어 진행된다.
- <63> 제1광원(200)으로부터 출사된 광은 제1층(205) 및 제2층(210)을 경유하여 제1편광의 광( $I_p$ )과 제2편광의 광( $I_s$ )



s)이 제1 및 제2프리즘(212)(214)을 통해 경로를 달리하여 제3층(220)을 진행한다. 그리고, 제1편광의 광은 제3층(220)의 상면에서 반사되어 제1층(205)으로 향하고, 제2편광의 광은 제3층(220)의 상면을 통해 출사된다. 한편, 제2광원(201)으로부터 출사된 광은 제1(205) 및 제2층(210)을 경유하여 제1편광의 광(Ip)과 제2편광의 광(Is)이 제2 및 제3프리즘(214)(216)을 통해 경로를 달리하여 제3층(220)을 진행한다. 그리고, 제1편광의 광은 제3층(220)의 상면에서 반사되어 제1층(205)으로 향하고, 제2편광의 광은 제3층(220)의 상면을 통해 출사된다. 상기 제1광원(200)으로부터의 광에 대한 제1 및 제2 프리즘(212)(214)의 작용과, 제2광원(201)으로부터의 광에 대한 제2 및 제3 프리즘(214)(216)의 작용은 제1 실시예에서 도 4를 참조하여 설명한 것과 동일하므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

- <64> 상기 제1광원으로부터의 광과 제2광원으로부터의 광에 대해 동일하게 작용할 수 있도록 제1프리즘(212)과 제3프리즘(216)은 상기 제2프리즘(214)에 대해 대칭적으로 형성될 수 있다. 한편, 도 6에 도시되지는 않았지만, 제1층(205)의 하면에 입사광의 편광 방향을 바꾸기 위한 편광변환판과 반사판을 더 구비할 수 있다.
- <65> 도 7은 본 발명에 따른 도광판을 채용한 디스플레이를 도시한 것이다.
- <66> 본 발명에 따른 디스플레이는 백라이트 유닛(150)과, 백라이트 유닛(150)으로부터 조사된 광을 이용하여 영상을 형성하기 위한 디스플레이 패널(170)을 포함한다. 백라이트 유닛(150)은 광원(100)과, 광원(100)으로부터 조사된 광을 상기 디스플레이 패널(170)쪽으로 향하도록 안내하기 위한 도광판(140)을 구비한다. 도광판(140)은 앞서 설명한 바와 같이 구성되며, 동일한 작용 효과를 가지므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- <67> 상기 도광판(140)과 디스플레이 패널(170) 사이에는 광을 확산시키기 위한 확산판(153)과, 광의 진행 경로를 보정하기 위한 제1 프리즘 시트(155)와, 제2 프리즘시트(157)가 배치된다. 상기 제1 프리즘시트(155)와 제2 프리즘시트(157)는 서로 직교하도록 배열되어, 확산판(153)에서 나오는 광을 굴절 및 집광시켜서 광의 방향성을 향상시킴으로써 밝기를 크게 하고, 광의 입사각을 줄이는 역할을 수행한다. 상기 도광판(140)과 디스플레이 패널(170) 사이에 사용되는 시트 및 부품들은 편광보존을 할 수 있는 기능이 있을 경우 더 좋은 성능을 얻을 수 있다. 상기 디스플레이 패널의 출광 특성에 따라 프리즘시트(155)(157)와 확산판(153) 없이도 구동 가능하다.
- <68> 상기 디스플레이 패널(170)은 예를 들어 액정 패널로 구성될 수 있다. 액정 패널은 특정 편광 방향의 광만을 유용광으로 이용하는데 본 발명에서는 도광판에서 이방성 물질로 형성된 제3층(120)에서 편광 방향에 따라 광을 분리하여 특정 편광 방향의 광만을 상방으로 향하도록 함으로써 편광 분리를 위한 필름을 별도로 구비할 필요가 없는 이점이 있다. 한편, 상기 제1층(105)의 하면에 편광 변환판(106)과 반사판(107)을 더 구비하여 광효율을 증대시킬 수 있다.

**발명의 효과**

- <69> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 도광판은 복수개의 프리즘으로 이루어진 출사 유닛과, 이웃하는 출사 유닛 상에 평면부를 구비하여 상부 출사 광량을 증가시킴과 아울러 수직 출사 광량도 증가시킴으로써 고효율을 구현한다.
- <70> 또한, 본 발명에 따른 도광판을 채용한 백라이트 유닛은 고효율의 광을 이용하여 밝고 양호한 화질의 화면을 제공한다. 본 발명의 백라이트 유닛은 도광판 상부에 이방성 물질로 된 층을 구비하여 도광판에서 편광을 분리하여 일 방향의 편광만을 상부로 출사시킴으로 편광 필름 또는 광학필름 등이 별도로 필요 없는 간단한 구조를 갖는다.
- <71> 상기한 실시예들은 예시적인 것에 불과한 것으로, 당해 기술분야의 통상을 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 하기의 특허청구범위에 기재된 발명의 기술적 사상에 의해 정해져야만 할 것이다.

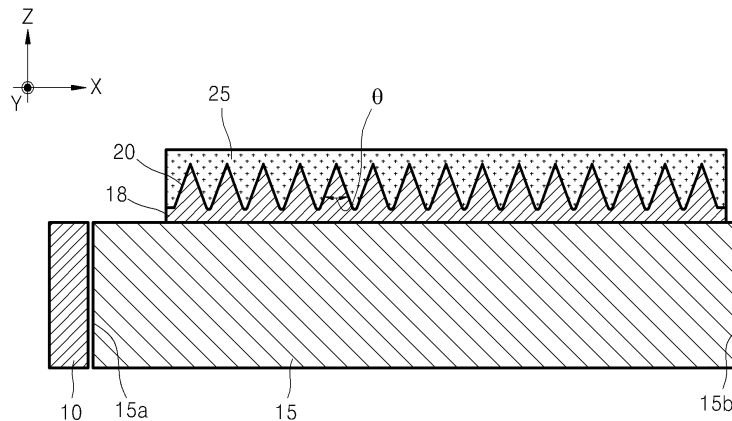
**도면의 간단한 설명**

- <1> 도 1은 종래에 집착제층에 프리즘 어레이가 형성된 도광판을 나타낸 것이다.
- <2> 도 2a 내지 도 2e는 도 1에 도시된 도광판의 프리즘 어레이의 프리즘각을 각각 50도, 60도, 70도, 80도 및 90도로 변화시키면서 측정한 도광판의 수직 출사광량을 나타낸 것이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 도광판을 도시한 것이다.
- <4> 도 4는 도 3에 도시된 도광판의 출사 유닛에서의 광 출사 동작을 설명하기 위한 도면이다.

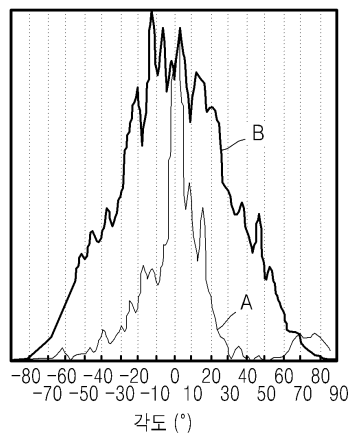
- <5> 도 5a는 도 3에 도시된 도광판의 상부 출사광량을 나타낸 것이다.
- <6> 도 5b는 도 3에 도시된 도광판의 수직 출사광량을 나타낸 것이다.
- <7> 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 도광판을 도시한 것이다.
- <8> 도 7은 본 발명에 따른 도광판을 채용한 디스플레이를 도시한 것이다.
- <9> <도면 중 주요 부분에 대한 설명>
- <10> 100,200,201... 광원, 105,205... 제1층
- <11> 105a,205a... 입광면, 105b,205b... 대광면
- <12> 110,210... 제2층, 112,114,212,214,216... 프리즘
- <13> 115,215... 출사 유닛, 120,220... 제3층
- <14> 140,240... 도광판, 150... 백라이트 유닛
- <15> 153... 확산판, 155,157... 프리즘 시트
- <16> 170... 디스플레이 패널

**도면**

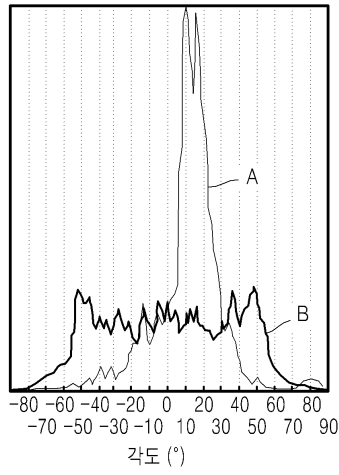
**도면1**



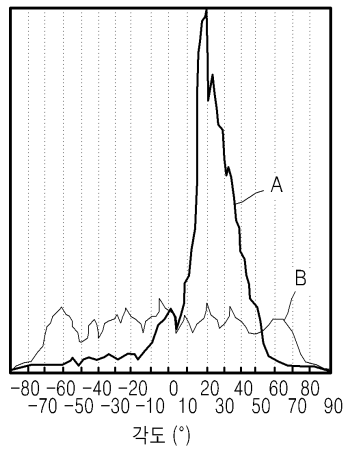
**도면2a**



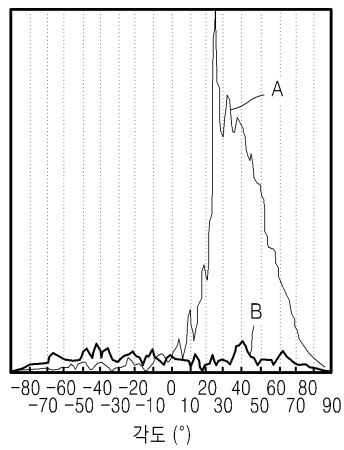
도면2b



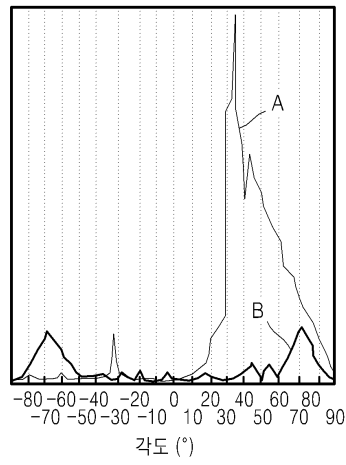
도면2c



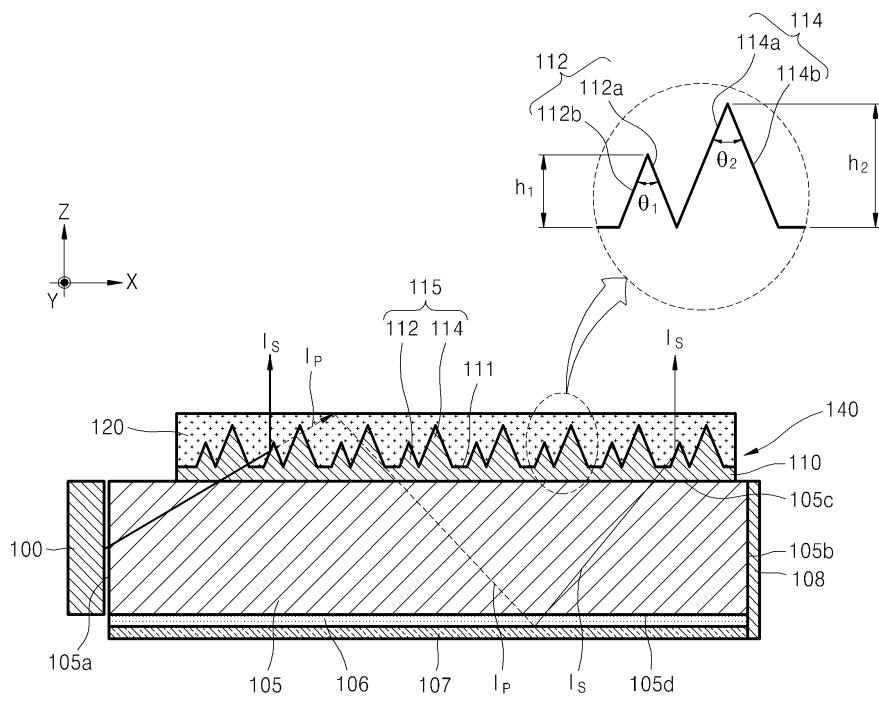
도면2d



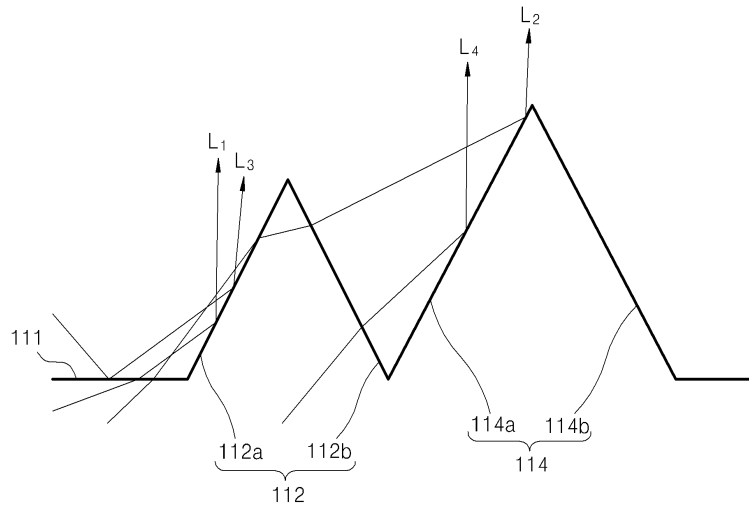
도면2e



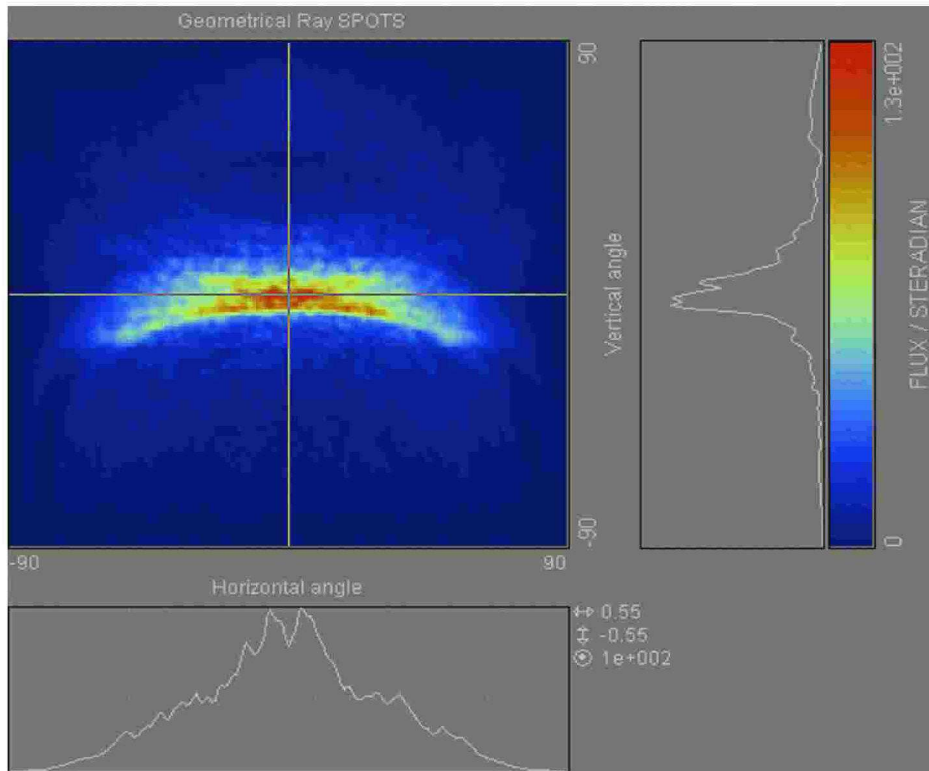
도면3



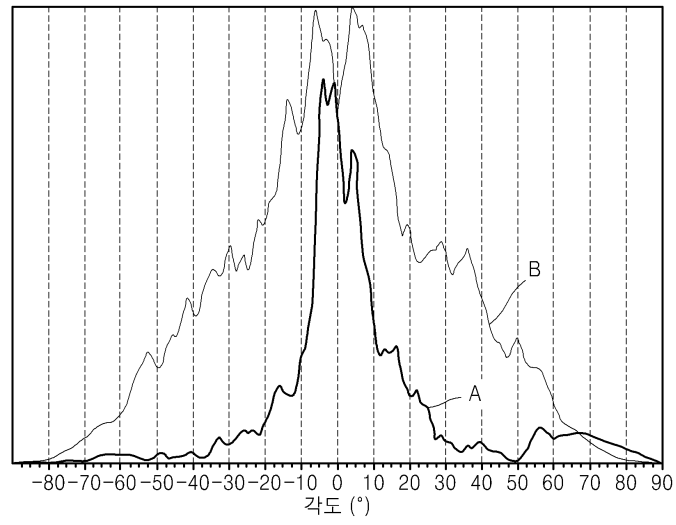
도면4



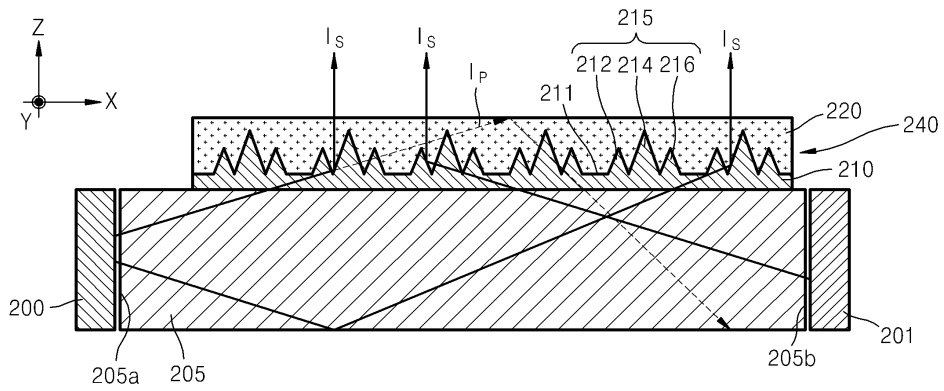
도면5a



도면5b



도면6



도면7

