



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0073272  
(43) 공개일자 2017년06월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/1335 (2006.01) F21K 99/00 (2016.01)  
F21V 17/10 (2006.01) F21V 19/00 (2006.01)  
F21V 5/00 (2006.01) F21V 5/04 (2006.01)  
F21V 7/10 (2016.01) F21V 7/22 (2006.01)  
G09G 3/34 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
G02F 1/133615 (2013.01)  
F21K 9/60 (2016.08)

(21) 출원번호 10-2015-0181981

(22) 출원일자 2015년12월18일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

손정은

경기도 파주시 변영로 55, 119동 301호 (금촌동, 새꽃마을아파트)

김한석

경기도 파주시 쇠재로 133, 511동 1002호(금촌동, 쇠재마을아파트)

(74) 대리인

특허법인천문

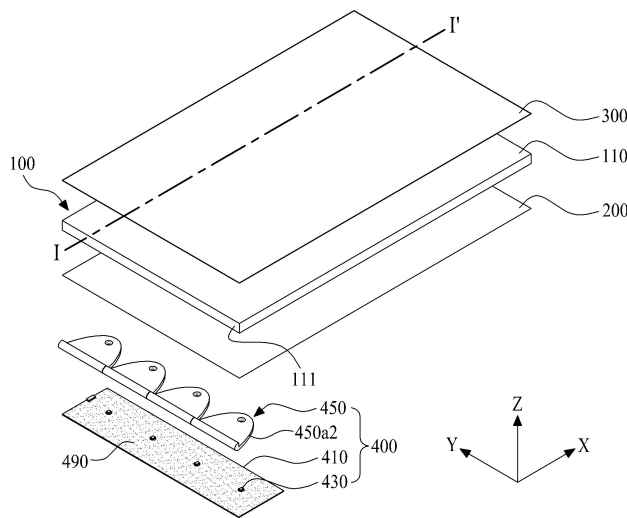
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 백라이트 유닛용 광원 모듈과 이를 이용한 백라이트 유닛 및 액정 표시 장치

**(57) 요약**

본 발명에 따른 백라이트용 광원 모듈은 복수의 발광 부재 각각을 개별적으로 덮도록 인쇄 회로 기판 상에 배치된 복수의 렌즈 부재를 포함하고, 복수의 렌즈 부재 각각은 단축변과 포물면을 가지면서 발광 부재를 덮는 제 1 렌즈부, 및 제 1 렌즈부의 단축변으로부터 곡면 형태의 돌출된 곡면부와 제 1 렌즈부 상에 마련된 출광부를 갖는 제 2 렌즈부를 포함할 수 있다.

**대표도 - 도2**



(52) CPC특허분류

*F21V 17/10* (2013.01)

*F21V 19/0035* (2013.01)

*F21V 5/007* (2013.01)

*F21V 5/045* (2013.01)

*F21V 7/10* (2013.01)

*F21V 7/22* (2013.01)

*G09G 3/3406* (2013.01)

*F21Y 2101/00* (2013.01)

*G02F 2001/133607* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

인쇄 회로 기판;

상기 인쇄 회로 기판 상에 서로 이격되도록 실장된 복수의 발광 부재; 및

상기 복수의 발광 부재 각각을 개별적으로 덮도록 상기 인쇄 회로 기판 상에 배치된 복수의 렌즈 부재를 포함하고,

상기 복수의 렌즈 부재 각각은,

단축면과 포물면을 가지면서 상기 발광 부재를 덮는 제 1 렌즈부; 및

상기 제 1 렌즈부의 단축면으로부터 곡면 형태의 돌출된 곡면부와 상기 제 1 렌즈부 상에 마련된 출광부를 갖는 제 2 렌즈부를 포함하는, 백라이트용 광원 모듈.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 렌즈부는,

상기 단축면과 상기 포물면을 갖는 렌즈 몸체;

상기 인쇄 회로 기판과 마주하는 상기 렌즈 몸체의 하면으로부터 오목하게 마련되어 상기 발광 부재가 삽입되는 삽입홈; 및

상기 발광 부재와 중첩되는 상기 렌즈 몸체의 상면으로부터 오목하게 마련된 반사홈을 포함하는, 백라이트용 광원 모듈.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 반사홈은,

상기 렌즈 몸체의 상면에 마련된 밀면;

상기 발광 부재 쪽으로 향하는 꼭지점; 및

상기 꼭지점과 상기 밀면 사이에 경사진 직선 형태 또는 오목한 곡면 형태로 마련된 원뿔면을 포함하는, 백라이트용 광원 모듈.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 삽입홈은 상기 반사홈의 원뿔면과 상기 발광 부재 사이에 마련된 경사면을 포함하며,

상기 경사면의 일단은 상기 반사홈의 꼭지점과 상기 발광 부재 사이에 위치하고, 상기 경사면의 타단은 상기 반사홈의 꼭지점과 밀면 사이에 위치하는, 백라이트용 광원 모듈.

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 발광 부재를 둘러싸는 상기 포물면에 마련된 광반사 부재를 더 포함하고,

상기 포물면은,

상기 광반사 부재에 의해 덮이는 반사 영역; 및

상기 반사 영역과 상기 단축면 사이의 전반사 영역을 포함하는, 백라이트용 광원 모듈.

#### 청구항 6

제 2 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광원 모듈은 상기 제 1 렌즈부의 반사홈을 덮으며 상기 제 2 렌즈부 중 출광부를 제외한 곡면부 전체를 덮는 미러 코팅층을 더 포함하는, 백라이트용 광원 모듈.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 미러 코팅층은 상기 삽입홈을 제외한 상기 렌즈 몸체의 하면, 상기 렌즈 몸체의 상면, 및 상기 발광 부재의 실장 영역을 제외한 인쇄 회로 기판의 상면 중 적어도 하나에 추가로 마련된, 백라이트용 광원 모듈.

#### 청구항 8

제 2 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 발광 부재 각각은,

상기 인쇄 회로 기판에 실장된 발광 다이오드 칩; 및

상기 발광 다이오드 칩의 상면에 마련된 파장 변환층을 포함하는, 백라이트용 광원 모듈.

#### 청구항 9

적어도 하나의 측면에 마련된 적어도 하나의 입광 측면을 갖는 도광판; 및

상기 도광판의 입광 측면에 광을 조사하는 적어도 하나의 광원 모듈을 포함하고,

상기 적어도 하나의 광원 모듈은,

상기 도광판의 가장자리 부분과 중첩되는 인쇄 회로 기판;

상기 인쇄 회로 기판 상에 서로 이격되도록 실장된 복수의 발광 부재; 및

상기 복수의 발광 부재 각각을 개별적으로 덮도록 상기 인쇄 회로 기판 상에 배치되고 해당하는 발광 부재로부터 방출되는 광의 진행 경로를 변경하여 상기 입광 측면에 조사하는 복수의 렌즈 부재를 포함하는, 백라이트 유닛.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 복수의 렌즈 부재 각각은,

단축면과 포물면을 가지면서 상기 발광 부재를 덮는 제 1 렌즈부; 및

상기 제 1 렌즈부의 단축면으로부터 곡면 형태의 돌출된 곡면부와 상기 입광 측면과 나란한 출광부를 갖는 제 2 렌즈부를 포함하는, 백라이트 유닛.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 렌즈부는,

상기 단축면과 상기 포물면을 갖는 렌즈 몸체;

상기 인쇄 회로 기판과 마주하는 상기 렌즈 몸체의 하면으로부터 오목하게 마련되어 상기 발광 부재가 삽입되는 삽입홈; 및

상기 발광 부재와 중첩되는 상기 렌즈 몸체의 상면으로부터 오목하게 마련된 반사홈을 포함하는, 백라이트 유닛.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

상기 반사홈은,

상기 렌즈 몸체의 상면에 마련된 밀면;

상기 발광 부재 쪽으로 향하는 꼭지점; 및

상기 꼭지점과 상기 밀면 사이에 경사진 직선 형태 또는 오목한 곡면 형태로 마련된 원뿔면을 포함하는, 백라이트 유닛.

**청구항 13**

제 11 항에 있어서,

상기 삽입홈은 상기 반사홈의 원뿔면과 상기 발광 부재 사이에 마련된 경사면을 포함하며,

상기 경사면의 일단은 상기 반사홈의 꼭지점과 상기 발광 부재 사이에 위치하고, 상기 경사면의 타단은 상기 반사홈의 꼭지점과 밀면 사이에 위치하는, 백라이트 유닛.

**청구항 14**

제 11 항에 있어서,

상기 발광 부재를 둘러싸는 상기 포물면에 마련된 광반사 부재를 더 포함하고,

상기 포물면은,

상기 광반사 부재에 의해 덮이는 반사 영역; 및

상기 반사 영역과 상기 단축면 사이의 전반사 영역을 포함하는, 백라이트 유닛.

**청구항 15**

제 11 항에 있어서,

상기 광원 모듈은 상기 제 1 렌즈부의 반사홈을 덮으며 상기 제 2 렌즈부 중 출광부를 제외한 곡면부 전체를 덮는 미러 코팅층을 더 포함하는, 백라이트용 광원 모듈.

**청구항 16**

제 11 항에 있어서,

상기 복수의 발광 부재 각각은,

상기 인쇄 회로 기판에 실장된 발광 다이오드 칩; 및

상기 발광 다이오드 칩의 상면에 마련된 과장 변환층을 포함하는, 백라이트 유닛.

**청구항 17**

제 9 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 도광판은,

한 쌍의 단면과 한 쌍의 장면을 갖는 평판 형태의 베이스 부재;

상기 베이스 부재의 하면에 마련된 복수의 제 1 광학 패턴; 및

상기 복수의 제 1 광학 패턴 각각과 일대일로 연결되도록 상기 베이스 부재의 하면에 마련된 복수의 제 2 광학 패턴을 포함하고,

상기 입광 측면은 상기 한 쌍의 단면 중 적어도 하나의 단면과 상기 한 쌍의 장면 중 적어도 하나의 장면에 각각 마련되고,

상기 복수의 제 1 및 제 2 광학 패턴 각각의 크기는 상기 입광 측면으로부터 멀어질수록 증가하는, 백라이트 유닛.

**청구항 18**

청구항 9 내지 청구항 16 중 어느 한 항에 따른 백라이트 유닛; 및

상기 백라이트 유닛으로부터 조사되는 광을 이용하여 영상을 표시하는 액정 표시 패널을 포함하는, 액정 표시 장치.

**청구항 19**

제 18 항에 있어서,

상기 도광판은,

한 쌍의 단면과 한 쌍의 장면을 갖는 평판 형태의 베이스 부재;

상기 베이스 부재의 하면에 마련된 복수의 제 1 광학 패턴; 및

상기 복수의 제 1 광학 패턴 각각과 일대일로 연결되도록 상기 베이스 부재의 하면에 마련된 복수의 제 2 광학 패턴을 포함하고,

상기 입광 측면은 상기 한 쌍의 단면 중 적어도 하나의 단면과 상기 한 쌍의 장면 중 적어도 하나의 장면에 각각 마련되고,

상기 복수의 제 1 및 제 2 광학 패턴 각각의 크기는 상기 입광 측면으로부터 멀어질수록 증가하는, 액정 표시 장치.

**청구항 20**

제 19 항에 있어서,

상기 액정 표시 패널을 복수의 로컬 디밍 블록으로 분할하고, 각 로컬 디밍 블록에 표시될 영상 데이터를 분석하여 블록별 디밍 데이터를 생성하는 타이밍 제어부; 및

상기 백라이트 유닛의 인쇄 회로 기판에 연결되고 상기 블록별 디밍 데이터에 따라 상기 광원 모듈의 발광 부재를 발광시키는 백라이트 구동부를 더 포함하는, 액정 표시 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 백라이트 유닛용 광원 모듈과 이를 이용한 백라이트 유닛 및 액정 표시 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적인 액정 표시 장치는 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor)를 이용하여 영상을 표시한다. 이러한 액정 표시 장치는 텔레비전 또는 모니터의 표시 장치 이외에도, 노트북 컴퓨터, 테블릿 컴퓨터, 스마트폰, 휴대용 표시 기기, 휴대용 정보 기기 등의 표시 장치로 널리 사용되고 있다. 이와 같은 액정 표시 장치는 자체 발광 방식이 아니기 때문에 액정 표시 패널의 하부에 배치되는 백라이트 유닛으로부터 조사되는 광을 이용하여 영상을 표시하게 된다.

[0003] 도 1은 종래의 백라이트 유닛을 개략적으로 나타내는 단면도이다.

[0004] 도 1을 참조하면, 종래의 백라이트 유닛은 입광부(12)를 갖는 도광판(10), 및 도광판(10)의 입광부(12)와 마주보도록 도광판(10)의 일측면에 배치된 발광 다이오드 어레이(20)를 포함한다.

[0005] 도광판(10)은 입광부(12)를 통해 발광 다이오드 어레이(20)로부터 입사되는 광을 내부적으로 굴절 및 반사시켜

상면 방향으로 출사시킨다.

[0006] 발광 다이오드 어레이(20)는 도광판(10)의 입광부(12)와 마주보도록 도광판(10)의 일측면에 배치된 발광 다이오드 어레이 기관(22), 및 발광 다이오드 어레이 기관(22) 상에 일정 간격으로 배치된 복수의 발광 다이오드 패키지(24)를 포함한다. 복수의 발광 다이오드 패키지(22) 각각은 발광 다이오드 어레이 기관(22)에 마련된 광원 구동 신호 라인을 통해서 공급되는 광원 구동 신호에 따라 발광하여 도광판(10)의 입광부(12)와 마주하는 광 출사면을 통해 광을 방출함으로써 도광판(10)의 입광부(12)에 광을 조사한다.

[0007] 이러한 종래의 백라이트 유닛은 발광 다이오드 어레이(20)에 배치된 발광 다이오드 패키지(24) 간의 피치에 따라 도광판(10)의 입광부(12)에서 핫스팟(hot spot) 현상이 발생하게 된다. 이러한 핫스팟 현상을 개선하기 위하여, 발광 다이오드 어레이(20)는 도광판(10)의 입광부(12)로부터 일정 수준의 광학 거리(OL)만큼 이격되어야 하고, 이로 인하여 백라이트 유닛의 입광부 베젤 폭(BW)이 증가하게 된다.

[0008] 최근에는 백라이트 유닛을 갖는 액정 표시 장치의 경우, 부분 휘도를 구현하기 위하여 로컬 디밍 기술이 적용되고 있으며, 부분 휘도를 구현하기 위해서는 직진광이 필요하다. 그러나, 종래의 백라이트 유닛은 발광 다이오드 패키지(24)의 넓은 방사각으로 인하여 광의 직진성이 현저히 낮기 때문에 직진광을 구현할 수 없다는 문제점이 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 직진광을 방출하는 백라이트 유닛용 광원 모듈과 이를 이용한 백라이트 유닛 및 액정 표시 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

#### 과제의 해결 수단

[0010] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 백라이트용 광원 모듈은 복수의 발광 부재 각각을 개별적으로 덮도록 인쇄 회로 기관 상에 배치된 복수의 렌즈 부재를 포함하고, 복수의 렌즈 부재 각각은 단축변과 포물면을 가지면서 발광 부재를 덮는 제 1 렌즈부, 및 제 1 렌즈부의 단축변으로부터 곡면 형태의 돌출된 곡면부와 제 1 렌즈부 상에 마련된 출광부를 갖는 제 2 렌즈부를 포함할 수 있다.

[0011] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 백라이트 유닛은 적어도 하나의 측면에 마련된 적어도 하나의 입광 측면을 갖는 도광판 및 도광판의 입광 측면에 광을 조사하는 적어도 하나의 광원 모듈을 포함하고, 적어도 하나의 광원 모듈은 도광판의 가장자리 부분과 중첩되는 인쇄 회로 기관 상에 실장된 복수의 발광 부재, 및 복수의 발광 부재 각각을 개별적으로 덮도록 인쇄 회로 기관 상에 배치되고 해당하는 발광 부재로부터 방출되는 광의 진행 경로를 변경하여 입광 측면에 조사하는 복수의 렌즈 부재를 포함할 수 있다.

[0012] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 상기 백라이트 유닛, 및 백라이트 유닛으로부터 조사되는 광을 이용하여 영상을 표시하는 액정 표시 패널을 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시 패널을 복수의 로컬 디밍 블록으로 분할하고 각 로컬 디밍 블록에 표시될 영상 데이터를 분석하여 블록별 디밍 데이터를 생성하는 타이밍 제어부, 및 백라이트 유닛의 인쇄 회로 기관에 연결되고 블록별 디밍 데이터에 따라 광원 모듈의 발광 부재를 발광시키는 백라이트 구동부를 더 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

[0014] 상기 과제의 해결 수단에 의하면, 본 발명은 다음과 같은 효과가 있다.

[0015] 첫째, 도광판의 입광 측면에 직진광을 조사할 수 있다.

[0016] 둘째, 도광판의 입광부에서 발생하는 핫스팟 현상을 방지할 수 있으며, 특히 핫스팟 현상을 방지하기 위한 광학 거리가 필요하지 않아 베젤 폭을 감소시킬 수 있다.

[0017] 셋째, 로컬 디밍 기술에 따라 부분 휘도를 구현할 수 있다.

[0018] 위에서 언급된 본 발명의 효과 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0019] 도 1은 종래의 백라이트 유닛을 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 예에 따른 백라이트 유닛을 설명하기 위한 분해 사이도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 I-I'의 단면도이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 렌즈 부재의 하면을 나타내는 도면이다.
- 도 5 및 도 6은 도 3에 도시된 A 부분의 확대도이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 광학 모듈의 추가 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 도 2에 도시된 도광관에 마련된 광학 패턴의 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 일 예에 따른 백라이트 유닛에서, 도광관의 입광부에 입사되는 광 프로파일을 나타내는 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 일 예에 따른 백라이트 유닛에서, 도광관에 부분적으로 입사되는 광 분포를 나타내는 도면이다.
- 도 11은 도 2에 도시된 도광관에 마련된 광학 패턴의 다른 예를 나타내는 도면이다.
- 도 12는 도 11에 도시된 도광관의 부분 휘도를 나타내는 도면이다.
- 도 13은 도 2에 도시된 도광관에 마련된 광학 패턴의 또 다른 예를 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0020] 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0021] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다. "상에"라는 용어는 어떤 구성이 다른 구성의 바로 상면에 형성되는 경우뿐만 아니라 이들 구성들 사이에 제3의 구성이 개재되는 경우까지 포함하는 것을 의미한다.
- [0022] 이하에서는 본 발명에 따른 백라이트 유닛용 광원 모듈과 이를 이용한 백라이트 유닛 및 액정 표시 장치의 바람직한 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0023] 도 2는 본 발명의 일 예에 따른 백라이트 유닛을 설명하기 위한 분해 사이도이고, 도 3은 도 2에 도시된 I-I'의 단면도이고, 도 4는 도 3에 도시된 렌즈 부재의 하면을 나타내는 도면이며, 도 5는 도 3에 도시된 A 부분의 확대도이다.
- [0024] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 예에 따른 백라이트 유닛은 도광관(100), 반사 시트(200), 광학 시트부(300), 및 광원 모듈(400)을 포함한다.
- [0025] 상기 도광관(100)은 광원 모듈(400)로부터 입사되는 광의 진행 경로를 변경하여 전방(또는 수직 축 방향(Z)), 예를 들어, 액정 표시 패널으로 방출시킨다. 일 예에 따른 도광관(100)은 베이스 부재(110) 및 입광 측면(111)을 포함한다.
- [0026] 상기 베이스 부재(110)는 평판 형태로 마련될 수 있다. 즉, 베이스 부재(110)는 평면 형태의 상면과 하면 및 4

개의 측면을 갖는 직육면체로 이루어질 수 있다. 상기 베이스 부재(110)의 상면은 입광 측면(111)을 통해서 입사되는 광이 외부로 방출되는 출광면으로 정의될 수 있다. 그리고, 4개의 측면은 서로 나란한 한 쌍의 단변, 및 서로 나란한 한 쌍의 장변을 포함할 수 있다. 이러한 베이스 부재(110)는 투광성 재질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 베이스 부재(110)는 폴리에스테르이미드(polyesterimide), 아크릴로니트릴스티렌(acrylonitrile styrene), 폴리메틸펜텐(polymethylpentene), 폴리메틸 메타아크릴레이트(poly methyl methacrylate), 폴리에스테르이미드(polyesterimide), 폴리스티렌(polystyrene), 폴리아미드(polyamide), 폴리카보네이트(polycarbonate), 및 폴리에테르술폰(polyethersulfone) 중에서 선택된 어느 하나의 재질로 이루어질 수 있다.

- [0027] 상기 입광 측면(111)은 베이스 부재(110)에 마련된 한 쌍의 단변과 한 쌍의 장변 중 적어도 하나에 마련된다. 이하의 설명에서는 입광 측면(111)이 베이스 부재(110)의 제 1 단변에만 마련되는 것으로 가정하여 설명하기로 한다.
- [0028] 상기 반사 시트(200)는 도광판(110)의 하면을 덮도록 배치된다. 이러한 반사 시트(200)는 도광판(100)의 하면을 통해서 입사되는 광을 도광판(100) 내부로 반사시킴으로써 광의 손실을 최소화한다.
- [0029] 상기 광학 시트부(300)는 도광판(100)의 상에 배치되어 도광판(100)의 출광면을 통해서 입사되는 광의 휘도 특성을 향상시키는 역할을 한다. 예를 들어, 광학 시트부(300)는 확산 시트, 하부 프리즘 시트, 상부 프리즘 시트, 및 이중 휘도 강화 필름(dual brightness enhancement film)을 포함하여 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않고, 확산 시트, 프리즘 시트, 렌티큘러 시트, 및 이중 휘도 강화 필름 중에서 선택된 3개 이상의 적층 조합으로 이루어질 수 있다.
- [0030] 상기 광원 모듈(400)은 도광판(100)의 입광 측면(111)에 광을 조사한다.
- [0031] 일 예에 따른 광원 모듈(400)은 인쇄 회로 기판(410), 복수의 발광 부재(430), 및 복수의 렌즈 부재(450)를 포함한다.
- [0032] 상기 인쇄 회로 기판(410)은 도광판(100)의 가장자리 부분과 중첩되도록 배치된다. 즉, 인쇄 회로 기판(410)은 입광 측면(111)이 마련된 도광판(100)의 가장자리 부분 하면 아래에 배치되어 복수의 렌즈 부재(450)를 지지한다. 이러한 인쇄 회로 기판(410)은 적어도 하나의 광원 구동 신호 라인(미도시)을 포함하고, 구동 전원 라인에는 커넥터(411)를 통해서 외부의 백라이트 구동부(미도시)로부터 광원 구동 신호가 공급된다.
- [0033] 상기 복수의 발광 부재(430)는 인쇄 회로 기판(410)의 상면에 서로 이격되도록 나란하게 배치되어 광원 구동 신호 라인에 연결된다. 복수의 발광 부재(430) 각각은 광원 구동 신호로부터 공급되는 광원 구동 신호에 따라 동시에 발광하거나 개별적으로 발광할 수 있다. 여기서, 복수의 발광 부재(430) 각각은 도광판(100)의 휘도를 부분적으로 제어하기 위한 로컬 디밍 방법에 따라 개별적으로 발광할 수 있다.
- [0034] 일 예에 따른 복수의 발광 부재(430) 각각은 칩 스케일 패키지(chip-scale package)로 이루어져 인쇄 회로 기판(410)의 상면에 직접 실장되고, 이로 인하여 본 발명은 발광 부재의 패키징 공정을 필요로 하지 않는다. 일 예에 따른 복수의 발광 부재(430) 각각은 발광 다이오드 칩(431), 및 포장 변환 부재(433)를 포함한다.
- [0035] 상기 발광 다이오드 칩(431)은 입광 측면(111)이 마련된 도광판(100)의 가장자리 부분 하면 아래에 배치되도록 인쇄 회로 기판(410)의 상면에 실장되어 광원 구동 신호 라인에 연결된다. 이러한 발광 다이오드 칩(431)은 광원 구동 신호 라인을 통해서 공급되는 광원 구동 신호에 따라 발광하여 컬러 광을 방출한다. 예를 들어, 상기 발광 다이오드 칩(431)은 청색 광을 방출할 수 있다.
- [0036] 상기 포장 변환 부재(433)는 발광 다이오드 칩(431)의 상면에 마련되어 발광 다이오드 칩(431)으로부터 방출되는 광의 파장을 다른 파장으로 변환하여 방출한다. 즉, 포장 변환 부재(433)는 발광 다이오드 칩(431)의 상면, 보다 구체적으로는 광 출사면에 부착되고, 발광 다이오드 칩(431)으로부터 방출되는 제 1 컬러 광을 흡수하여 파장이 변환된 제 2 컬러 광을 방출함으로써 발광 부재(430)에서 제 1 및 제 2 컬러 광의 혼합에 의해 백색 광이 방출되도록 한다. 일 예에 따른 포장 변환 부재(433)는 형광 물질을 포함하는 형광체 시트일 수 있다. 상기 형광체 시트는 발광 다이오드 칩(431)의 제조 공정시, 발광 다이오드용 반도체 기관의 상면에 부착된 후, 기관 커팅 공정에 의해 반도체 기관과 함께 커팅됨으로써 발광 다이오드 칩(431)의 상면에 마련될 수 있다. 이러한 형광체 시트는 발광 다이오드 칩(431)으로부터 입사되는 제 1 컬러 광을 흡수하고 재발광하여 제 2 컬러 광을 방출한다. 예를 들어, 발광 다이오드 칩(431)이 430nm 내지 480nm의 청색 파장을 발광하는 청색 발광 다이오드 칩일 경우, 형광체 시트는 청색 파장의 광에 의해 여기되어 방출되는 파장이 황색(yellow)인 황색 형광 물질을 포함할 수 있다.

- [0037] 추가적으로, 파장 변환 부재(433)는 한 종류의 형광 물질뿐 아니라, 필요에 따라 공지된 다양한 파장변환용 형광 물질이 추가로 혼합될 수도 있다.
- [0038] 이와 같은, 복수의 발광 부재(430)는 도광판(100)의 입광 측면(111)과 마주하지 않고, 도광판(100)의 하면 아래에 배치됨으로써 본 발명에 따른 백라이트 유닛은 베젤 폭(BW)이 감소될 수 있다.
- [0039] 상기 복수의 렌즈 부재(450) 각각은 복수의 발광 부재(430) 각각을 개별적으로 덮도록 인쇄 회로 기판(410) 상에 배치되고, 해당하는 발광 부재(430)로부터 방출되는 광의 진행 경로를 변경하여 도광판(100)의 입광 측면(111)에 조사한다. 즉, 복수의 렌즈 부재(450)는 도광판(100)의 하면 아래에 배치된 복수의 발광 부재(430) 각각으로부터 방출되는 광을 도광판(100)의 입광 측면(111)으로 입사시키는 광 가이드의 역할을 한다. 이러한, 복수의 렌즈 부재(450) 각각은 실리콘, 예를 들어, 화이트 클리어 실리콘 물질을 포함할 수 있다.
- [0040] 일 예에 따른 복수의 렌즈 부재(450) 각각은 제 1 렌즈부(451), 및 제 2 렌즈부(453)를 포함한다. 여기서, 제 1 및 제 2 렌즈부(451, 453) 각각은 렌즈 부재(450)의 구조를 구체적으로 설명하기 위해 기능적으로 분리한 것에 불과하므로, 물리적으로 독립된 개별 구성으로 해석되어서는 아니 된다.
- [0041] 상기 제 1 렌즈부(451)는 단축면과 포물면을 가지면서 해당하는 발광 부재(430)를 덮도록 인쇄 회로 기판(410) 상에 배치된다. 이러한 제 1 렌즈부(451)는 해당하는 발광 부재(430)로부터 방출되는 광의 진행 경로를 제 2 렌즈부(453) 쪽으로 변경한다. 일 예에 따른 제 1 렌즈부(451)는 렌즈 몸체(451a), 반사홈(451b), 및 삽입홈(451c)을 포함한다.
- [0042] 상기 렌즈 몸체(451a)는 반포물선 형태 또는 반타원 형태의 단면을 갖는다. 예를 들어, 렌즈 몸체(451a)는 단축면(451a1)과 포물면(451a2)을 포함하는 사면체일 수 있다.
- [0043] 상기 단축면(451a1)은 도광판(100)의 입광 측면(111)과 나란하게 마련되는 것으로, 수직 축 방향(Z)을 기준으로, 도광판(100)의 입광 측면(111)으로부터 연장된 수직 선 상에 위치하거나, 도광판(100)의 입광 측면(111)으로부터 외부 방향으로 일정 거리만큼 이격되어 위치할 수 있다. 이러한 단축면(451a)은 기능적으로 제 1 렌즈부(451a)의 광 출사면으로 정의될 수 있다.
- [0044] 상기 포물면(451a2)은 포물선 형태를 갖는 렌즈 몸체(451a)의 외측벽으로서, 발광 부재(430)로부터 방출되어 입사되는 광을 단축면(451a) 쪽으로 진행시키는 역할을 한다. 즉, 포물면(451a2)은 전반사(total reflection)를 통해 입사되는 광을 평행광(또는 직진광)으로 변경해 단축면(451a) 쪽으로 진행시킨다.
- [0045] 상기 반사홈(451b)은 발광 부재(430)와 중첩되는 렌즈 몸체(451a)의 상면으로부터 오목하게 마련되어 발광 부재(430)로부터 방출되어 입사되는 광을 반사시킨다. 예를 들어, 반사홈(451b)은 발광 부재(430)으로부터 수직 축 방향(Z) 쪽으로 방출되는 광의 진행 경로를 제 1 수평 축 방향(X)으로 변경시킴으로써 도광판(100)의 입광 측면(111)에 조사되기 위한 직진광을 생성한다.
- [0046] 제 1 예에 따른 반사홈(451b)은 오목한 곡면 형태의 원뿔면(CC)을 갖는 원뿔 형태를 가질 수 있다. 즉, 제 1 예에 따른 반사홈(451b)은 렌즈 몸체(451a)의 상면에 원 형태로 마련된 밀면(BS), 발광 부재(430) 쪽으로 향하는 꼭지점(AP), 및 꼭지점(AP)과 밀면(BS) 사이에 오목한 곡면 형태로 마련된 원뿔면(CC)을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 밀면(BS)은 발광 부재(430)보다 큰 직경을 가지며, 상기 꼭지점(AP)은 발광 부재(430)의 정중앙부와 중첩된다. 상기 원뿔면(CC)은 오목한 곡면 형태를 가짐으로써 입사되는 광을 전반사시킨다.
- [0047] 제 2 예에 따른 반사홈(451b)은, 도 6에 도시된 바와 같이, 경사진 직선 형태의 원뿔면(CC)을 갖는 원뿔 형태를 가질 수 있다. 즉, 제 2 예에 따른 반사홈(451b)은 렌즈 몸체(451a)의 상면에 원 형태로 마련된 밀면(BS), 발광 부재(430) 쪽으로 향하는 꼭지점(AP), 및 꼭지점(AP)과 밀면(BS) 사이에 경사진 직선 형태로 마련된 원뿔면(CC)을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 밀면(BS)은 발광 부재(430)보다 큰 직경을 가지며, 상기 꼭지점(AP)은 발광 부재(430)의 정중앙부와 중첩된다. 상기 원뿔면(CC)은 경사진 직선 형태를 가짐으로써 입사되는 광을 전반사시킨다.
- [0048] 본 발명의 발명자들은 제 1 및 제 2 예에 따른 반사홈(451b) 각각에 대해, 전반사 효율에 대해 시뮬레이션을 진행한 결과, 제 1 및 제 2 예에 따른 반사홈(451b) 간의 전반사 효율은 큰 차이를 보이지 않았지만, 경사진 직선 형태를 갖는 원뿔면의 전반사 효율이 오목한 곡면 형태를 갖는 원뿔면보다 낮아지는 것을 확인할 수 있었다. 이에 따라, 반사홈(451b)은 오목한 곡면 형태의 원뿔면(CC)을 포함하는 원뿔 형태로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0049] 다시 도 2 내지 도 5를 참조하면, 상기 삽입홈(451c)은 인쇄 회로 기판(410)과 마주하는 렌즈 몸체(451a)의 하

면으로부터 오목하게 마련되어 발광 부재(430)가 삽입 배치된다. 이러한 삽입홈(451c)은 발광 부재(430)가 삽입되는 공간을 마련한다. 특히, 삽입홈(451c)은 발광 부재(430)로부터 입사되는 광 중에서 렌즈 몸체(451a)의 비전반사 영역으로 진행되는 광(L1, L2)을 굴절시켜 렌즈 몸체(451a)의 전반사 영역, 즉 포물면(451a2) 쪽으로 진행시킴으로써 제 1 렌즈부(451)의 전반사 효율을 증가시킨다.

[0050] 일 예에 따른 삽입홈(451c)은 발광 부재(430)의 높이보다 높은 높이를 가지면서 렌즈 몸체(451a)의 하면으로부터 직사각 형태를 가지도록 오목하게 마련된다. 여기서, 상기 삽입홈(451c)의 제 1 단변(SS1)은, 렌즈 부재(450)의 장축 방향(X)을 기준으로, 포물면(451a2)의 끝단(EP)(또는 꼭지점)과 발광 부재(430) 사이에 위치하되, 반사홈(451b)의 밑면 내에서 중첩되는 길이를 갖는다. 즉, 삽입홈(451c)의 제 1 단변(SS1)은 반사홈(451b)의 밑면 직경보다 작은 길이를 갖는다. 그리고, 상기 삽입홈(451c)의 제 2 단변(SS2)은 단축벽(451a1)과 발광 부재(430) 사이에 위치할 수 있다. 예를 들어, 상기 삽입홈(451c)의 제 2 단변(SS2)은 상기 삽입홈(451c)에 의해 전반사되는 광의 진행을 방해하지 않도록 단축벽(451a1)과 발광 부재(430) 사이의 중간부와 발광 부재(430) 사이에 위치하는 것이 바람직하다.

[0051] 추가적으로, 일 예에 따른 삽입홈(451c)은 반사홈(451b)의 원뿔면(CC)과 발광 부재(430) 사이에 마련된 경사면(IP)을 포함한다. 상기 경사면(IP)은 반사홈(451b)에 의해 전반사 또는 반사되는 광을 굴절시킴으로써 반사홈(451b)에 의해 전반사 또는 반사되는 광이 발광 부재(430) 쪽으로 진행하여 손실되는 것을 최소화한다. 이를 위해, 경사면(IP)의 일단은 반사홈(451b)의 꼭지점(AP)과 발광 부재(430) 사이에 위치할 수 있다. 경사면(IP)의 타단은 반사홈(451b)의 꼭지점(AP)과 밑면(BS) 사이에 위치할 수 있다. 여기서, 경사면(IP)의 일단은 발광 부재(430)의 중간부 상에 위치하는 것이 바람직하며, 경사면(IP)의 타단은 반사홈(451b)의 밑면(BS)에 최대한 인접하게 위치하는 것으로 바람직하다. 이러한 경사면(IP)이 마련될 수 있도록 삽입홈(451c)은 렌즈 몸체(451a)의 하면으로부터 제 1 크기를 가지도록 오목하게 마련된 제 1 홈, 및 반사홈(451b)과 중첩되는 제 1 홈의 상면으로부터 경사면(IP)을 가지도록 렌즈 몸체(451a)의 상면 쪽으로 오목하게 마련된 제 2 홈을 포함할 수 있다. 이때, 제 1 및 제 2 홈 각각의 제 2 단변은 동일한 수직 선 상에 위치한다.

[0052] 이와 같은, 제 1 렌즈부(451)는 발광 부재(430)로부터 방출되어 반사홈(451b)과 포물면(451a2)의 전반사 기능과 삽입홈(451c)의 광 굴절 기능을 통해 발광 부재(430)로부터 방출되는 광을 직진광으로 변경하여 제 2 렌즈부(453) 쪽으로 진행시킨다.

[0053] 상기 제 2 렌즈부(453)는 제 1 렌즈부(451)의 단축벽(451a1)에 마련되어 제 1 렌즈부(451)로부터 입사되는 광을 도광판(100)의 입광 측면(111)으로 출광시킨다. 즉, 제 2 렌즈부(453)은 도광판(100)의 입광 측면(111)과 직접적으로 마주하도록 나란하게 제 1 렌즈부(451)의 단축벽(451a1)에 마련되고, 제 1 렌즈부(451)로부터 입사되는 직진광의 진행 경로를 도광판(100)의 입광 측면(111) 쪽으로 변경함으로써 도광판(100)의 입광 측면(111)에 직진광을 조사한다.

[0054] 일 예에 따른 제 2 렌즈부(453)는 곡면부(453a), 및 출광부(453b)를 포함한다.

[0055] 상기 곡면부(453a)는 제 1 렌즈부(451)의 단축벽(451a1)으로부터 곡면 형태의 돌출되고, 제 1 렌즈부(451)의 단축벽(451a1)을 통해서 입사되는 직진광을 출광부(453b) 쪽으로 정반사(regular reflection)시킨다.

[0056] 일 예에 따른 곡면부(453a)는 반포물선 형태 또는 반타원 형태의 단면을 갖는 바(bar) 형태로 마련될 수 있다. 여기서, 곡면부(453a)는 제 1 렌즈부(451)의 단축벽(451a1)으로부터 돌출되는 것으로, 상기 곡면부(453a)와 제 1 렌즈부(451)의 렌즈 몸체(451a)는 하나의 몸체로 마련된다. 이에 따라, 제 1 렌즈부(451)의 단축벽(451a1)과 곡면부(453a) 사이에는 경계면 또는 갭 공간이 마련되지 않는다.

[0057] 상기 곡면부(453a)의 폭은 제 1 렌즈부(451)로부터 입사되는 직진광의 진행 경로를 출광부(453b) 쪽으로 변경시키면서 백라이트 유닛의 베젤 폭이 증가되지 않도록, 렌즈 몸체(451a)의 두께보다 크면서 도광판(100)의 두께보다 얇을 수 있다.

[0058] 상기 출광부(453b)는 도광판(100)의 입광 측면(111)과 직접적으로 마주보면서 나란한 곡면부(453a)의 내측벽일 수 있다. 이러한 출광부(453b)는 곡면부(453a)에 의해 전반사되어 입사되는 광을 도광판(100)의 입광 측면(111)에 조사하는 역할을 한다.

[0059] 상기 출광부(453b)는 곡면부(453a)의 내측벽이므로 제 1 렌즈부(451)의 단축벽(451a1)과 동일한 수직 선 상에 위치한다. 이에 따라, 제 2 렌즈부(453)는 반포물선 형태 또는 반타원 형태의 단면을 가지며 내측벽 하부가 제 1 렌즈부(451)의 단축벽(451a1)에 경계부 없이 일체화된 구조를 갖는다.

- [0060] 이와 같은, 광원 모듈(400)은 도광판(100)의 하면 아래에 배치된 발광 부재(430)로부터 방출되는 광의 진행 경로를 변경하여 도광판(100)의 입광 측면(111)에 조사하는 렌즈 부재(450)를 통해 직진광을 방출할 수 있다. 이로 인하여, 본 발명에 따른 백라이트 유닛은 도광판(100)의 입광부에서 핫스팟 현상이 발생되지 않으므로, 핫스팟 현상을 방지하기 위한 광학 거리가 필요하지 않아 베젤 폭이 감소될 수 있으며, 로컬 디밍 기술에 따른 복수의 발광 부재(430) 각각의 개별 구동을 통해 부분 휘도를 구현할 수 있다.
- [0061] 도 7은 본 발명에 따른 광학 모듈의 추가 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [0062] 도 2 내지 7을 참조하면, 본 발명에 따른 광학 모듈(400)은 광반사 부재(470)를 더 포함한다.
- [0063] 먼저, 렌즈 부재(450)의 포물면(451a2)은 발광 부재(430)로부터 방출되는 광의 입사 각도에 따라 전반사 영역(TRA)과 빔샘 영역(LLA)으로 구분될 수 있다.
- [0064] 상기 빔샘 영역(LLA)은 포물면(451a2)에 입사되는 광이 포물면(451a2)에 의해 전반사되지 않고 외부로 투과되어 빔샘 현상이 발생하는 영역으로 정의될 수 있다. 예를 들어, 빔샘 영역(LLA)은 발광 부재(430)를 둘러싸는 포물면(451a1)의 장축 가장자리 부분으로 정의될 수 있다. 보다 구체적으로, 빔샘 영역(LLA)은 포물면(451a2)의 장축 끝단(EP)과 삼입홈(451c)의 장변 중간부(CP) 사이에 마련되는 포물면(451a1)의 장축 가장자리 부분으로 정의될 수 있다.
- [0065] 상기 전반사 영역(TRA)은 반사홈(451b)에 의해 전반사되는 광과 삼입홈(451c)에 의해 굴절되는 광이 입사되는 영역으로 정의될 수 있다. 예를 들어, 상기 전반사 영역(TRA)은 삼입홈(451c)의 장변 중간부(CP)와 단축벽(451a1) 사이 또는 빔샘 영역(LLA)과 단축벽(451a1) 사이에 마련되는 포물면(451a1)의 양측 가장자리 부분으로 정의될 수 있다.
- [0066] 상기 광반사 부재(470)는 발광 부재(430)를 둘러싸는 포물면(451a2)에 마련되고, 제 1 렌즈부(451) 내부에서 반사 및 굴절되어 입사되는 광을 반사시킨다. 즉, 상기 광반사 부재(470)는 포물면(451a2)의 빔샘 영역(LLA)에 마련되어 입사되는 광을 포물면(451a2)의 제 2 렌즈부(453) 쪽으로 반사시킴으로써 포물면(451a1)의 장축 가장자리 부분에서 발생하는 빔샘 현상을 방지한다.
- [0067] 일 예에 따른 광반사 부재(470)는 알루미늄(Al) 재질 또는 니켈(Ni) 재질로 이루어진 플렉서블 반사 플레이트일 수 있다.
- [0068] 다른 예에 따른 광반사 부재(470)는 상기 플렉서블 반사 플레이트 및 플렉서블 반사 플레이트에 부착된 광반사 시트(미도시)를 더 포함할 수 있다. 여기서, 광반사 시트는 플렉서블 반사 플레이트와 포물면(451a2) 사이에 배치되어 빔샘 영역(LLA)으로 입사되는 광을 반사시킴으로써 플렉서블 반사 플레이트에 흡수되는 광 손실을 방지하는 역할을 한다.
- [0069] 이와 같은, 광반사 부재(470)는 포물면(451a2)의 전반사 영역(TRA)에 추가로 마련되어 포물면(451a2)의 전반사 영역(TRA)으로 입사되는 광을 반사시킬 수 있다. 이와 관련하여, 본 발명의 발명자들은 광반사 부재(470)를 전반사 영역(TRA)에 추가로 부착하여 전반사 효율에 대해 시뮬레이션을 진행한 결과, 전반사 영역(TRA)에 광반사 부재(470)를 추가로 부착하는 경우의 전반사 효율이 전반사 영역(TRA)에 광반사 부재(470)를 추가로 부착하지 않은 경우의 전반사 효율보다 낮아지는 것을 확인할 수 있었다. 이에 따라, 광반사 부재(470)는 빔샘 영역(LLA)에만 부착되는 것이 바람직하다.
- [0070] 추가적으로, 본 발명에 따른 광학 모듈(400)은 미러 코팅층(490)을 더 포함할 수 있다.
- [0071] 상기 미러 코팅층(490)은 제 1 렌즈부(451)의 반사홈(451b)을 덮으며 제 2 렌즈부(453) 중 출광부(453b)를 제외한 곡면부(453b) 전체를 덮도록 마련된다. 이러한 미러 코팅층(490)은 반사홈(451b)에 입사되어 전반사되지 않고 반사홈(451b)을 투과하는 광을 반사시켜 반사홈(451b)의 전반사 효율을 증가시킨다. 또한, 미러 코팅층(490)은 곡면부(453a)에 입사되어 정반사되지 않고 곡면부(453a)를 투과하는 광을 반사시켜 곡면부(453a)의 정반사 효율을 증가시킨다.
- [0072] 상기 미러 코팅층(490)은 삼입홈(451c)을 제외한 렌즈 몸체(451a)의 하면, 렌즈 몸체(451a)의 상면, 및 발광 부재(430)의 실장 영역(410a)을 제외한 나머지 인쇄 회로 기판(410)의 상면 중 적어도 하나에 추가로 마련될 수 있다.
- [0073] 상기 렌즈 몸체(451a)의 하면에 마련된 미러 코팅층(490)은 렌즈 몸체(451a)의 하면을 통과하는 광은 미러 코팅층(490)에 의해 렌즈 몸체(451a) 내부 쪽으로 반사시킴으로써 제 1 렌즈부(451)의 광 효율을 증가시키며, 렌즈

몸체(451a)의 하면을 보호한다.

- [0074] 또한, 상기 인쇄 회로 기판(410)의 상면에 마련된 미러 코팅층(490)은 제 1 렌즈부(451)의 삼입홈(451c)에서 인쇄 회로 기판(410)으로 진행되는 광을 렌즈 몸체(451a) 내부 쪽으로 반사시킴으로써 인쇄 회로 기판(410)에 의해 흡수되는 광의 손실을 방지한다.
- [0075] 그리고, 상기 렌즈 몸체(451a)의 상면에 추가로 마련된 미러 코팅층(490)은 렌즈 몸체(451a)의 상면을 통과하는 광을 렌즈 몸체(451a) 내부 쪽으로 반사시킴으로써 제 1 렌즈부(451)의 광 효율을 증가시킨다. 여기서, 제 1 렌즈부(451) 상에는 반사시트(200)가 배치되기 때문에 렌즈 몸체(451a)의 상면에 추가로 마련된 미러 코팅층(490)은 생략 가능하다. 하지만, 제 1 렌즈부(451)와 반사시트(200) 간의 물리적인 접촉에 따라 렌즈 몸체(451a)의 상면에 스크래치 등이 발생되고, 스크래치에 의해 광의 진행 경로가 변경될 수 있기 때문에 미러 코팅층(490)은, 렌즈 몸체(451a)의 상면을 보호하면서 렌즈 몸체(451a)의 상면을 투과하는 광의 손실을 방지하기 위하여, 렌즈 몸체(451a)의 상면에 추가로 마련되는 것이 바람직하다.
- [0076] 도 8은 도 2에 도시된 도광관에 마련된 광학 패턴의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0077] 도 8을 참조하면, 일 예에 따른 도광관(100)은 복수의 광학 패턴(120)을 포함한다.
- [0078] 일 예에 따른 복수의 광학 패턴(120) 각각은 베이스 부재(110)의 하면에 일정한 간격을 가지도록 마련되고, 베이스 부재(110)의 입광 측면(111)을 통해 입사되어 베이스 부재(110)의 내부에서 직진하는 광을 베이스 부재(110)의 상면 쪽으로 출광시키는 역할을 한다.
- [0079] 일 예에 따른 복수의 광학 패턴(120) 각각은 베이스 부재(110)의 제 1 단변(110a)과 나란한 " | "자 형태를 가질 수 있다. 여기서, 상기 복수의 광학 패턴(120) 각각의 크기(또는 길이)는, 도광관(100)에서 출광되는 광의 휘도를 균일하게 하기 위하여, 입광 측면(111)으로부터 멀어질수록 증가할 수 있다. 또한, 베이스 부재(110)의 장변 길이 방향을 따라 서로 인접한 광학 패턴(120)들은 서로 엇갈리게 배치될 수 있다.
- [0080] 상기 복수의 광학 패턴(120) 각각은 프린팅 공정을 통해 일정한 두께를 가지도록 베이스 부재(110)의 하면에 마련되거나, 레이저 홈 가공을 통해 사각 또는 삼각 형태의 단면을 가지도록 베이스 부재(110)의 하면에 오목하게 마련될 수 있다.
- [0081] 도 9는 본 발명의 일 예에 따른 백라이트 유닛에서, 도광관의 입광부에 입사되는 광 프로파일을 나타내는 도면이며, 도 10은 본 발명의 일 예에 따른 백라이트 유닛에서, 도광관에 부분적으로 입사되는 광 분포를 나타내는 도면이다.
- [0082] 도 9 및 도 10을 도 4와 결부하면, 도광관(100)의 하면 아래에 배치된 발광 부재(430)로부터 방출되는 광은 반사홈(451b)과 포물면(451a2)을 포함하는 제 1 렌즈부(451)에 의해 전반사되어 제 2 렌즈부(453) 쪽으로 진행하고, 제 2 렌즈부(453)에 입사되는 광이 경사면(453a)에 의해 출광부(453b) 쪽으로 정반사되어 출광부(453b)을 통해 직진광 형태로 출광된다. 그리고, 렌즈 부재(450)의 출광부(453b)로부터 출광되는 직진광은 도광관(100)의 입광 측면(111)을 통해 도광관(100) 내부에서 직진하다가 광학 패턴에 의해 반사 또는 굴절되어 도광관(100)의 상면으로 출광된다.
- [0083] 따라서, 본 발명의 일 예에 따른 백라이트 유닛은 도광관(100)의 하면 아래에 배치된 복수의 발광 부재(430) 각각으로부터 방출되는 광이 렌즈 부재(450)에 의해 직진광으로 변경되어 도광관(100)의 입광 측면(111)에 입사됨으로써 도광관(100)의 입광부(101)에서 발생하는 핫스팟 현상이 방지될 수 있으며, 특히 핫스팟 현상을 방지하기 위한 광학 거리가 필요하지 않아 베젤 폭이 감소될 수 있으며, 로컬 디밍 기술에 따른 복수의 발광 부재(430) 각각의 개별 구동을 통해 부분 휘도를 구현할 수 있다.
- [0084] 도 11은 도 2에 도시된 도광관에 마련된 광학 패턴의 다른 예를 나타내는 도면이며, 도 12는 도 11에 도시된 도광관의 부분 휘도를 나타내는 도면이다.
- [0085] 도 11 및 도 12를 참조하면, 일 예에 따른 도광관(100)은 복수의 제 1 광학 패턴(120), 및 복수의 제 2 광학 패턴(130)을 더 포함한다.
- [0086] 먼저, 일 예에 따른 도광관(100)의 입광 측면(111)은 베이스 부재(110)의 제 1 단변(110a) 및 제 1 장변(110b)에 각각 마련된다. 상기 제 1 단변(110a) 및 제 1 장변(110b) 각각에는 전술한 광학 모듈(400)이 각각 배치되고, 상기 광학 모듈(400) 각각은 상기 입광 측면(111)에 직진광을 조사한다.
- [0087] 여기서, 광학 모듈(400)은 제 1 단변(110a) 및 제 1 장변(110b) 사이의 모서리 부분으로부터 소정 거리로 이격

되어 배치됨으로써 제 1 단변(110a)에 배치되는 광학 모듈(400)과 제 1 장변(110b)에 배치되는 광학 모듈(400)은 서로 겹치지 않게 된다. 이 경우, 제 1 단변(110a) 및 제 1 장변(110b) 사이의 모서리 부분에는 광이 조사되지 않지만, 상기 모서리 부분은 기구물에 의해 가려지게 된다.

- [0088] 상기 복수의 1 광학 패턴(120) 각각은 베이스 부재(110)의 하면에 일정한 간격을 가지도록 마련되고, 베이스 부재(110)의 제 1 단변(110a)에 마련된 입광 측면(111)을 통해 입사되어 베이스 부재(110)의 내부에서 장변(110b)의 길이 방향(X)으로 직진하는 광을 베이스 부재(110)의 상면 쪽으로 출광시키는 역할을 한다.
- [0089] 일 예에 따른 복수의 1 광학 패턴(120) 각각은 베이스 부재(110)의 제 1 단변(110a)과 나란한 " | "자 형태를 가질 수 있다. 여기서, 복수의 제 1 광학 패턴(120) 각각의 크기(또는 길이)는, 도광관(100)에서 출광되는 광의 휘도를 균일하게 하기 위하여, 베이스 부재(110)의 제 1 단변(110a)에 마련된 입광 측면(111)으로부터 멀어질수록 증가할 수 있다. 또한, 베이스 부재(110)의 장변 길이 방향을 따라 서로 인접한 제 1 광학 패턴(120)들은 서로 엇갈리게 배치될 수 있다.
- [0090] 상기 복수의 2 광학 패턴(130) 각각은 복수의 제 1 광학 패턴(120) 각각과 일대일로 연결되도록 베이스 부재(110)의 하면에 일정한 간격으로 마련되고, 베이스 부재(110)의 제 1 장변(110b)에 마련된 입광 측면(111)을 통해 입사되어 베이스 부재(110)의 내부에서 단변(110a)의 길이 방향(Y)으로 직진하는 광을 베이스 부재(110)의 상면 쪽으로 출광시키는 역할을 한다.
- [0091] 일 예에 따른 복수의 2 광학 패턴(130) 각각은 베이스 부재(110)의 제 1 장변(110b)과 나란한 " — "자 형태를 가질 수 있다. 여기서, 복수의 제 2 광학 패턴(130) 각각의 크기(또는 길이)는, 도광관(100)에서 출광되는 광의 휘도를 균일하게 하기 위하여, 베이스 부재(110)의 제 1 장변(110b)에 마련된 입광 측면(111)으로부터 멀어질수록 증가할 수 있다.
- [0092] 복수의 제 1 광학 패턴(120)과 복수의 제 2 광학 패턴(130)은 서로 일대일로 연결되어 " + "자 형태를 가지게 된다. 추가적으로, 복수의 제 2 광학 패턴(130)은 " ㄱ ", " ㄴ ", " ㄷ ", " ㅁ ", 및 " × "자 형태를 가지도록 복수의 제 1 광학 패턴(120)과 연결될 수도 있다.
- [0093] 이와 같은, 복수의 제 1 및 제 2 광학 패턴(120, 130) 각각은 프린팅 공정을 통해 일정한 두께를 가지도록 베이스 부재(110)의 하면에 마련되거나, 레이저 홈 가공을 통해 사각 또는 삼각 형태의 단면을 가지도록 베이스 부재(110)의 하면에 오목하게 마련될 수 있다.
- [0094] 이와 같은 복수의 제 1 및 제 2 광학 패턴(120, 130)을 갖는 도광관(100)을 포함하는 백라이트 유닛은 로컬 디밍 기술에 따라 제 1 단변(110a)과 제 1 장변(110b) 각각에 배치된 광학 모듈(400)에 포함되어 있는 복수의 발광 부재를 개별적으로 발광시킴으로써 수직 블록(VB)에 대한 수직 부분 휘도, 수평 블록(HB)에 대한 수평 부분 휘도, 및 수직 블록(VB)과 수평 블록(HB)의 교차 블록(CB)에 대한 부분 휘도를 구현할 수 있다.
- [0095] 도 13은 도 2에 도시된 도광관에 마련된 광학 패턴의 또 다른 예를 나타내는 도면이다.
- [0096] 도 13을 참조하면, 일 다른 예에 따른 도광관(100)은 복수의 제 1 광학 패턴(140), 및 복수의 제 2 광학 패턴(150)을 포함한다.
- [0097] 먼저, 일 예에 따른 도광관(100)의 입광 측면(111)은 베이스 부재(110)의 측면들, 즉 서로 나란한 한 쌍의 단변(110a, 110c) 및 서로 나란한 한 쌍의 장변(110b, 110d)에 각각 마련된다.
- [0098] 상기 한 쌍의 단변(110a, 110c) 및 한 쌍의 장변(110b, 110d) 각각에는 전술한 광학 모듈(400)이 각각 배치되고, 상기 광학 모듈(400) 각각은 상기 입광 측면(111)에 직진광을 조사한다. 여기서, 광학 모듈(400)들 각각은 단변(110a, 110c) 및 장변(110b, 110d) 사이의 각 모서리 부분으로부터 소정 거리로 이격되어 배치됨으로써 단변(110a, 110c)에 배치되는 광학 모듈(400)과 장변(110b, 110d)에 배치되는 광학 모듈(400)은 서로 겹치지 않게 된다. 이 경우, 단변(110a, 110c) 및 장변(110b, 110d) 사이의 각 모서리 부분에는 광이 조사되지 않지만, 상기 각 모서리 부분은 기구물에 의해 가려지게 된다.
- [0099] 상기 복수의 1 광학 패턴(140) 각각은 베이스 부재(110)의 하면에 일정한 간격을 가지도록 마련되고, 베이스 부재(110)의 단변(110a, 110c)들에 마련된 입광 측면(111)을 통해 입사되어 베이스 부재(110)의 내부에서 장변(110b, 110d)의 길이 방향(X)으로 직진하는 광을 베이스 부재(110)의 상면 쪽으로 출광시키는 역할을 한다.
- [0100] 일 예에 따른 복수의 1 광학 패턴(140) 각각은 베이스 부재(110)의 단변(110a, 110c)과 나란한 " | "자 형태를 가질 수 있다. 여기서, 복수의 제 1 광학 패턴(140) 각각의 크기(또는 길이)는, 도광관(100)에서 출광되는 광

의 휘도를 균일하게 하기 위하여, 베이스 부재(110)의 단면(110a, 110c)에 마련된 입광 측면(111)으로부터 베이스 부재(110)의 장변 중심부(CL1)로 갈수록 증가하고, 베이스 부재(110)의 정중앙부로 갈수록 증가할 수 있다. 또한, 베이스 부재(110)의 장변 길이 방향을 따라 서로 인접한 제 1 광학 패턴(140)들은 서로 엇갈리게 배치될 수 있다.

- [0101] 상기 복수의 2 광학 패턴(150) 각각은 복수의 제 1 광학 패턴(140) 각각과 일대일로 연결되도록 베이스 부재(110)의 하면에 일정한 간격으로 마련되고, 베이스 부재(110)의 장변(110b, 110d)에 마련된 입광 측면(111)을 통해 입사되어 베이스 부재(110)의 내부에서 단면(110a, 110c)의 길이 방향(Y)으로 직진하는 광을 베이스 부재(110)의 상면 쪽으로 출광시키는 역할을 한다.
- [0102] 일 예에 따른 복수의 2 광학 패턴(150) 각각은 베이스 부재(110)의 장변(110b, 110d)과 나란한 "—"자 형태를 가질 수 있다. 여기서, 복수의 제 2 광학 패턴(150) 각각의 크기(또는 길이)는, 도광판(100)에서 출광되는 광의 휘도를 균일하게 하기 위하여, 베이스 부재(110)의 장변(110b, 110d)에 마련된 입광 측면(111)으로부터 베이스 부재(110)의 단면 중심부(CL2)로 갈수록 증가하고, 베이스 부재(110)의 정중앙부로 갈수록 증가할 수 있다.
- [0103] 복수의 제 1 광학 패턴(140)과 복수의 제 2 광학 패턴(150)은 서로 일대일로 연결되어 "+"자 형태를 가지게 된다. 추가적으로, 복수의 제 2 광학 패턴(150)은 "┌", "└", "├", "┘", 및 "×"자 형태를 가지도록 복수의 제 1 광학 패턴(140)과 연결될 수도 있다.
- [0104] 이와 같은, 복수의 제 1 및 제 2 광학 패턴(140, 150) 각각은 프린팅 공정을 통해 일정한 두께를 가지도록 베이스 부재(110)의 하면에 마련되거나, 레이저 홈 가공을 통해 사각 또는 삼각 형태의 단면을 가지도록 베이스 부재(110)의 하면에 오목하게 마련될 수 있다.
- [0105] 이와 같은 복수의 제 1 및 제 2 광학 패턴(140, 150)을 갖는 도광판(100)을 포함하는 백라이트 유닛은, 도 12에 도시된 바와 같이, 로컬 디밍 기술에 따라 각 광학 모듈(400)에 포함되어 있는 복수의 발광 부재를 개별적으로 발광시킴으로써 수직 블록(VB)에 대한 수직 부분 휘도, 수평 블록(HB)에 대한 수평 부분 휘도, 및 수직 블록(VB)과 수평 블록(HB)의 교차 블록(CB)에 대한 부분 휘도를 구현할 수 있다.
- [0106] 도 14는 본 발명의 일 예에 따른 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0107] 도 14를 참조하면, 본 발명의 일 예에 따른 액정 표시 장치는 백라이트 유닛(500) 및 액정 표시 패널(600)을 포함한다.
- [0108] 상기 백라이트 유닛(500)은 액정 표시 패널(600)의 하면에 광을 조사한다. 일 예에 따른 백라이트 유닛(500)은 도광판(100), 반사 시트(200), 광학 시트부(300), 및 적어도 하나의 광원 모듈(400)을 포함하는 것으로, 이러한 백라이트 유닛(500)은 도 2 내지 도 13에 도시된 백라이트 유닛과 동일한 구성을 가지므로, 동일한 도면 부호를 부여하고, 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0109] 상기 액정 표시 패널(600)은 백라이트 유닛(500)으로부터 조사되는 광을 이용하여 소정의 영상을 표시하는 것으로, 액정층을 사이에 두고 대향 합착된 하부 기관(610)과 상부 기관(620)을 포함한다
- [0110] 상기 하부 기관(610)은 박막 트랜지스터 어레이 기관으로서, 복수의 게이트 라인(미도시)과 복수의 데이터 라인(미도시)에 의해 교차되는 화소 영역마다 형성된 복수의 화소(미도시)를 포함한다. 각 화소는 게이트 라인과 데이터 라인에 접속된 박막 트랜지스터(미도시), 박막 트랜지스터에 접속된 화소 전극, 및 화소 전극에 인접하도록 형성되어 공통 전압이 공급되는 공통 전극을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0111] 상기 하부 기관(610)의 하측 가장자리 부분에는 각 신호 라인에 접속되어 있는 패드부(미도시)가 마련된다. 또한, 상기 하부 기관(610)의 좌측 또는/및 우측 가장자리 부분에는 액정 표시 패널(600)의 게이트 라인에 게이트 신호를 공급하기 위한 내장 게이트 구동 회로부(미도시)가 형성되어 있다. 내장 게이트 구동 회로부는 각 게이트 라인에 접속되도록 각 화소의 박막 트랜지스터 제조 공정과 함께 형성된다.
- [0112] 상기 상부 기관(620)은 하부 기관(610)에 형성된 각 화소 영역에 중첩되는 개구 영역을 정의하는 화소 정의 패턴, 및 개구 영역에 형성된 컬러 필터를 포함한다. 이러한 상부 기관(620)은 실런트(sealant)에 의해 액정층을 사이에 두고 하부 기관(610)과 대향 합착되어 하부 기관(610)의 패드부를 제외한 나머지 하부 기관(610)의 전체를 덮는다.
- [0113] 상기 하부 기관(610)의 하면에는 제 1 편광축을 갖는 하부 편광 부재(미도시)가 부착되어 있고, 상기 상부 기관(620)의 전면(前面)에는 제 1 편광축과 교차하는 제 2 편광축을 갖는 상부 편광 부재(630)이 부착되어 있다.

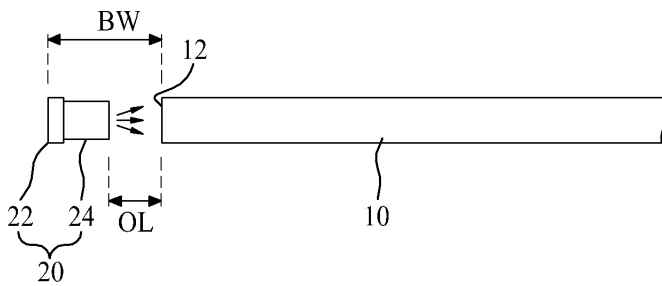
- [0114] 본 발명의 일 예에 따른 액정 표시 장치는 패널 구동 회로부(700), 및 백라이트 구동부(800)를 더 포함한다.
- [0115] 상기 패널 구동 회로부(700)는 하부 기관(610)에 마련된 패드부에 연결되어 액정 표시 패널(600)의 각 화소를 구동함으로써 액정 표시 패널(600)에 소정의 컬러 영상을 표시한다. 일 예에 따른 패널 구동 회로부(700)는 복수의 플렉서블 회로 필름(710), 데이터 구동 집적 회로(720), 소스 인쇄 회로 기관(730), 및 타이밍 제어부(740)를 포함하여 구성된다.
- [0116] 상기 복수의 플렉서블 회로 필름(710) 각각은 필름 부착 공정에 의해 하부 기관(610)의 패드부와 소스 인쇄 회로 기관(730) 간에 부착되는 것으로, TCP(Tape Carrier Package) 또는 COF(Chip On Flexible Board 또는 Chip On Film)로 이루어질 수 있다.
- [0117] 상기 데이터 구동 집적 회로(720)는 복수의 플렉서블 회로 필름(710) 각각에 실장된다. 이러한 데이터 구동 집적 회로(720)는 타이밍 제어부(740)로부터 공급되는 화소 데이터와 데이터 제어 신호를 수신하고, 데이터 제어 신호에 따라 화소 데이터를 아날로그 형태의 데이터 신호로 변환하여 하부 기관(610)의 데이터 라인에 공급한다.
- [0118] 상기 소스 인쇄 회로 기관(730)은 복수의 플렉서블 회로 필름(710)에 연결된다. 소스 인쇄 회로 기관(730)은 액정 표시 패널(600)의 각 화소에 영상을 표시하기 위해 필요한 신호를 데이터 구동 집적 회로(720) 및 내장 게이트 구동 회로에 제공하는 역할을 한다.
- [0119] 상기 타이밍 제어부(740)는 소스 인쇄 회로 기관(730)에 실장되어 외부의 디스플레이 구동 시스템(미도시)으로부터 공급되는 타이밍 동기 신호와 디지털 영상 데이터를 수신하고, 수신된 타이밍 동기 신호를 기반으로 디지털 영상 데이터를 액정 표시 패널(600)의 화소 배치 구조에 알맞도록 정렬하여 화소별 화소 데이터를 생성하고, 생성된 화소별 화소 데이터를 데이터 구동 집적 회로(720)에 제공한다. 또한, 타이밍 제어부(740)는 타이밍 동기 신호에 기초해 데이터 제어 신호와 게이트 제어 신호 각각을 생성하여 데이터 구동 집적 회로(720) 및 내장 게이트 구동 회로 각각을 제어한다.
- [0120] 또한, 타이밍 제어부(740)는 에지형 백라이트 유닛을 이용한 에지형 로컬 디밍 기술을 기반으로, 백라이트 구동부(800)를 통해서 백라이트 유닛(500)을 제어함으로써 액정 표시 패널(600)에 조사되는 광의 휘도를 부분적으로 제어한다. 예를 들어, 상기 타이밍 제어부(740)는 액정 표시 패널(100)을 복수의 로컬 디밍 블록으로 분할하고, 각 로컬 디밍 블록에 포함된 화소의 화소별 화소 데이터를 영역별로 분석하여 블록별 로컬 디밍 데이터를 산출하고, 산출된 블록별 로컬 디밍 데이터에 따라 백라이트 구동부(800)를 제어한다. 여기서, 블록별 로컬 디밍 데이터는 블록별 평균 계조 값 또는 최대 빈도수를 가지는 계조 값이 될 수 있다.
- [0121] 상기 백라이트 구동부(800)는 패널 구동 회로부(700), 즉 타이밍 제어부(740)로부터 제공되는 블록별 로컬 디밍 데이터에 따라 블록별 광원 구동 신호를 생성하여 백라이트 유닛(500)의 광원 모듈(400)을 발광시킨다. 즉, 백라이트 구동부(800)는 제 1 신호 케이블(910)을 통해서 타이밍 제어부(740)로부터 공급되는 블록별 로컬 디밍 데이터를 수신하고, 수신된 블록별 로컬 디밍 데이터를 기반으로 로컬 디밍 블록에 대응되는 블록별 광원 구동 신호의 듀티 비를 개별적으로 조절하고, 제 2 신호 케이블(920)을 통해서 조절된 블록별 광원 구동 신호에 따라 광원 모듈(400)의 발광 부재(430)를 발광시킨다. 이에 따라, 광원 모듈(400)의 발광 부재(430)는 블록별 광원 구동 신호에 따라 블록별로 발광하여 도광판(100)의 각 로컬 디밍 블록에 광을 개별적으로 조사한다. 예를 들어, 도 14의 경우, 광원 모듈(400)은 도광판(100)에 정의된 각 수평 로컬 디밍 블록에 광을 개별적으로 조사할 수 있다. 또한, 도 11 및 도 12 각각의 경우, 광원 모듈(400)은 도광판(100)에 정의된 각 수평 로컬 디밍 블록과 각 수직 로컬 디밍 블록에 광을 개별적으로 조사할 수 있다.
- [0122] 이와 같은, 본 발명의 일 예에 따른 액정 표시 장치는 도광판(100)의 하면 아래에 배치된 복수의 발광 부재(430) 각각으로부터 방출되는 광이 렌즈 부재(450)에 의해 직진광으로 변경되어 도광판(100)의 입광 측면(111)에 입사됨으로써 도광판(100)의 입광부(101)에서 발생하는 핫스팟 현상이 방지될 수 있으며, 특히 핫스팟 현상을 방지하기 위한 광학 거리가 필요하지 않아 베젤 폭이 감소될 수 있으며, 로컬 디밍 기술에 따른 복수의 발광 부재(430) 각각의 개별 구동을 통해 부분 휘도를 구현할 수 있다.
- [0123] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

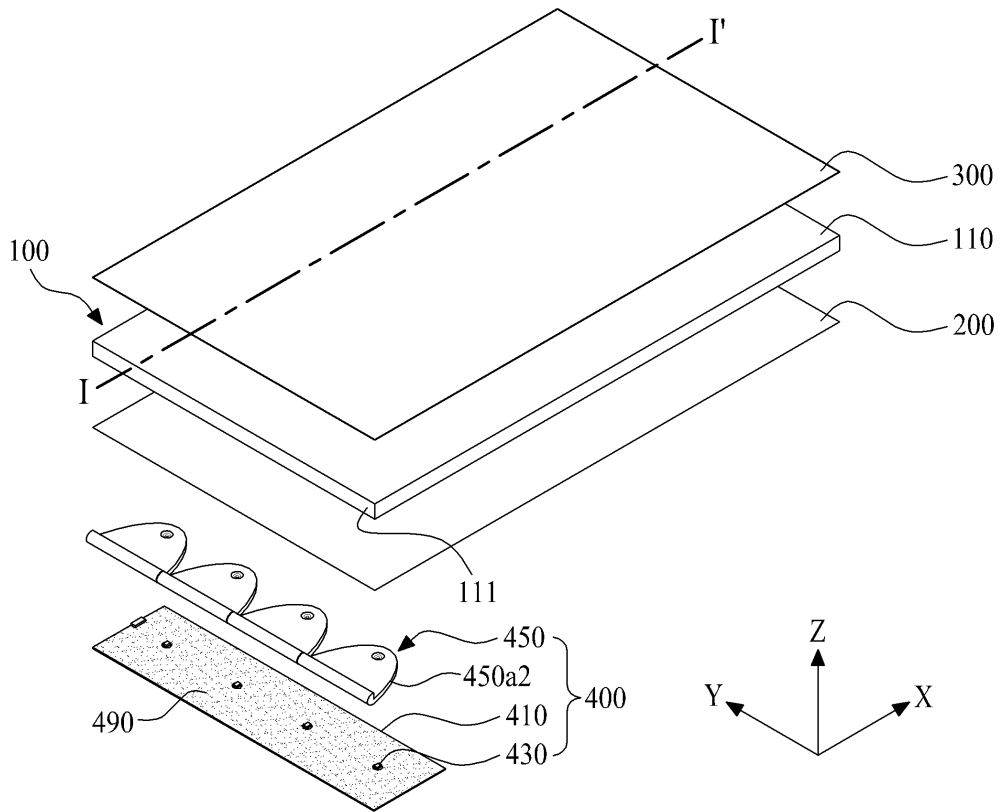
[0124]	100: 도광관	101: 입광부
	110: 베이스 부재	111: 입광 측면
	120, 130, 140, 150: 광학 패턴	200: 반사 시트
	300: 광학 시트부	400: 광원 모듈
	410: 인쇄 회로 기판	430: 발광 부재
	431: 발광 다이오드 칩	433: 파장 변환 부재
	450: 렌즈 부재	451: 제 1 렌즈부
	453: 제 2 렌즈부	470: 광반사 부재
	490: 미러 코팅층	500: 백라이트 유닛
	600: 액정 표시 패널	700: 패널 구동 회로부
	800: 백라이트 구동부	

**도면**

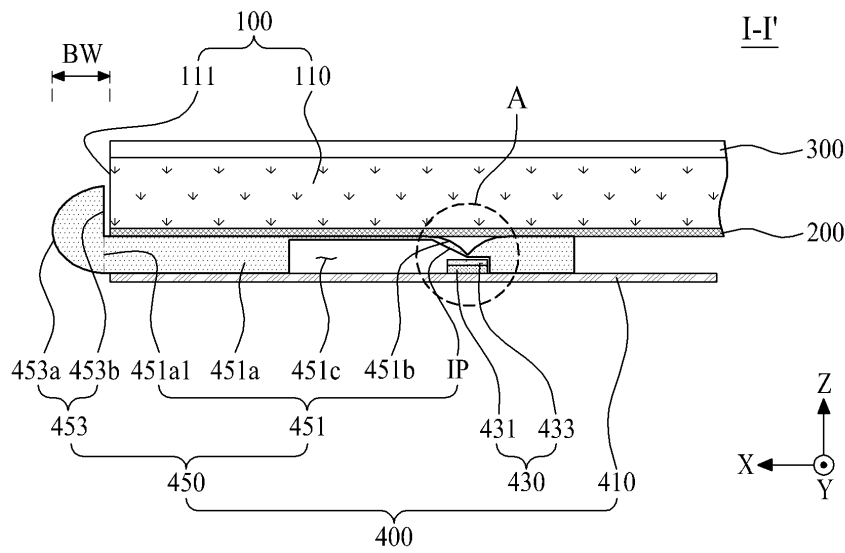
**도면1**



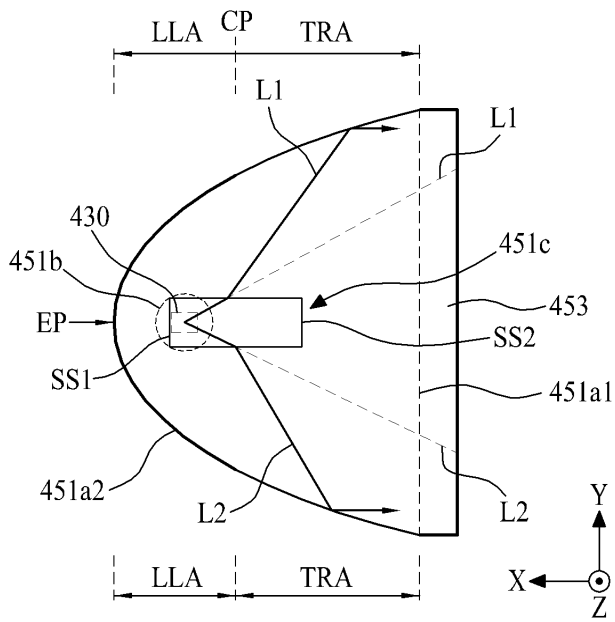
도면2



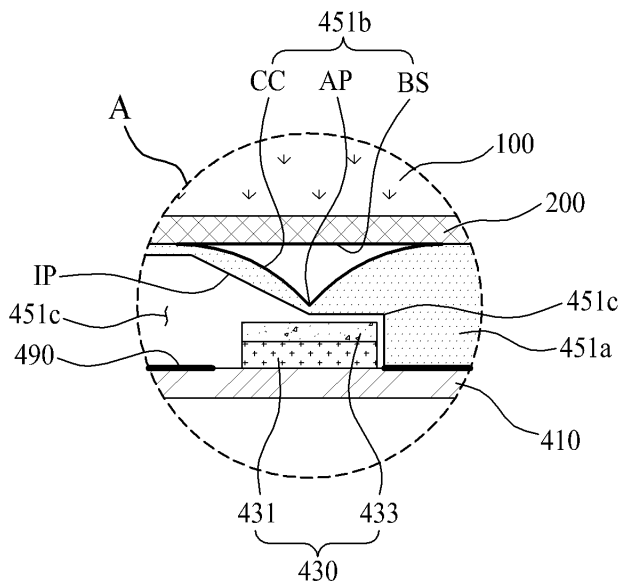
도면3



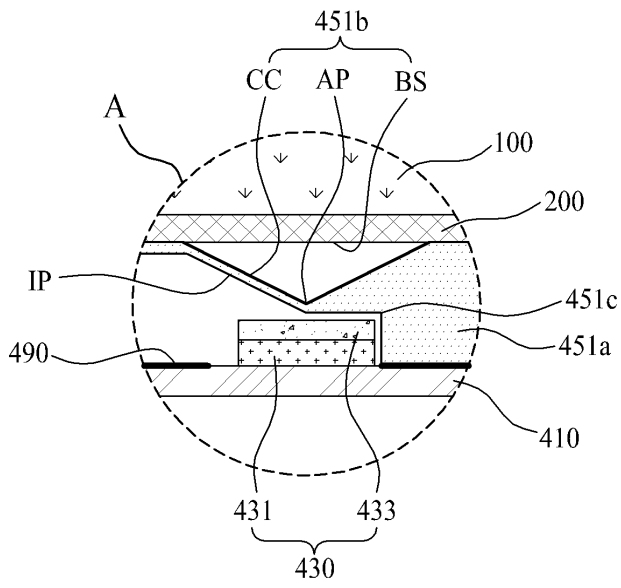
도면4



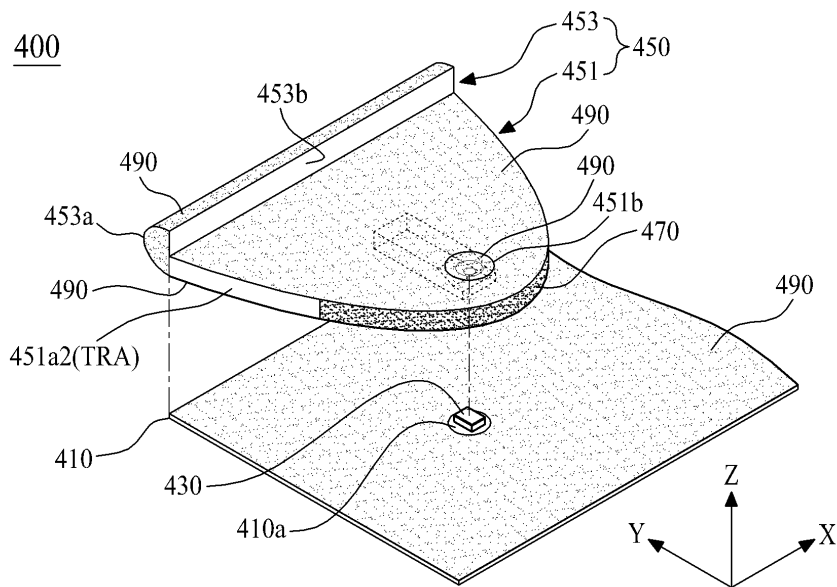
도면5



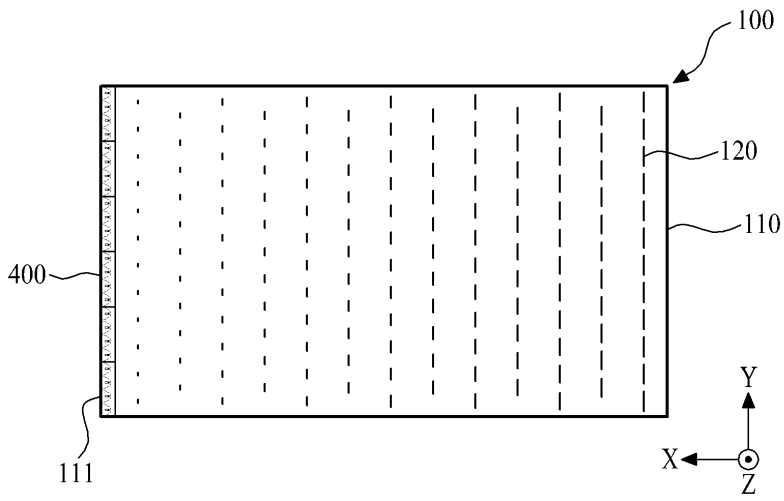
도면6



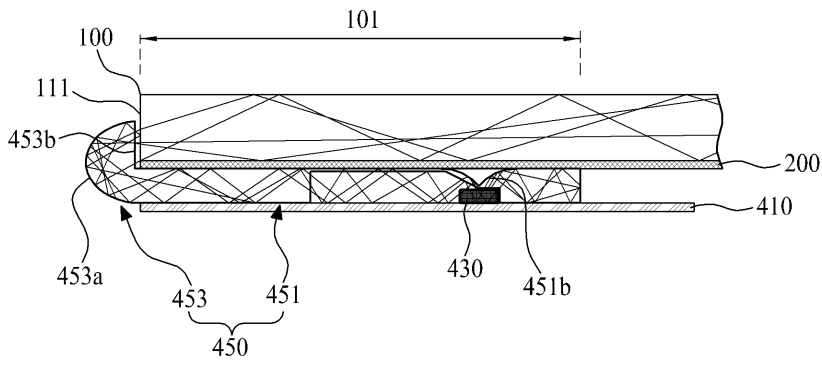
도면7



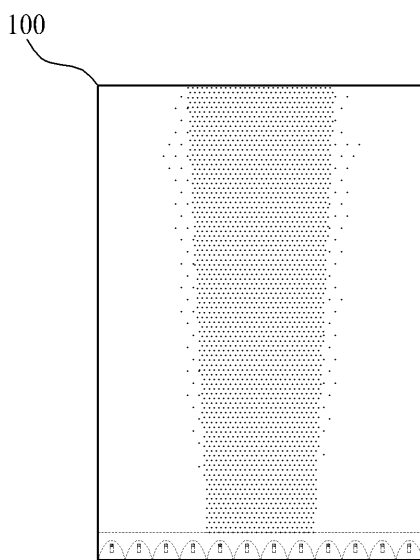
도면8



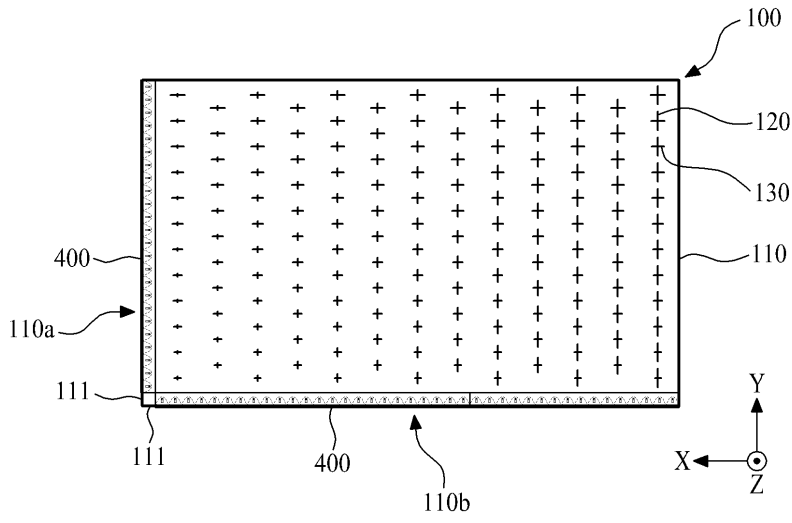
도면9



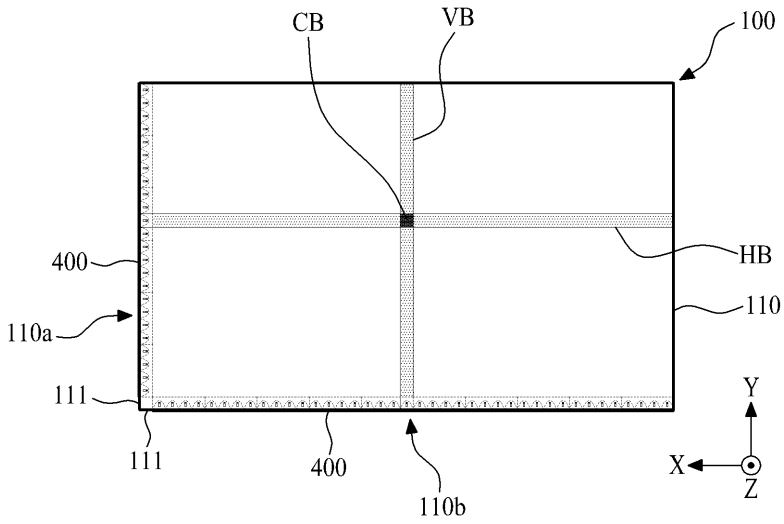
도면10



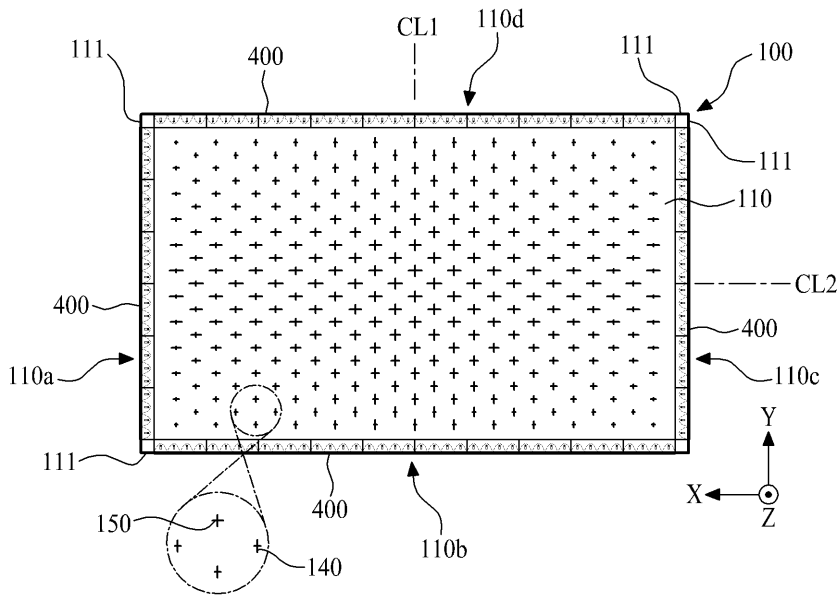
도면11



도면12



도면13



도면14

