



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0071488
(43) 공개일자 2009년07월01일

(51) Int. Cl.
G02F 1/133 (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0134732
(22) 출원일자 2008년12월26일
심사청구일자 2008년12월26일
(30) 우선권주장
1020070139197 2007년12월27일 대한민국(KR)

(71) 출원인
삼성전기주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 314
(72) 발명자
김대현
울산 북구 달천동 그린카운티 301동 502호
함현주
경기 성남시 분당구 서현동 시범단지한양아파트
311-1303
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 씨엔에스·로고스

전체 청구항 수 : 총 15 항

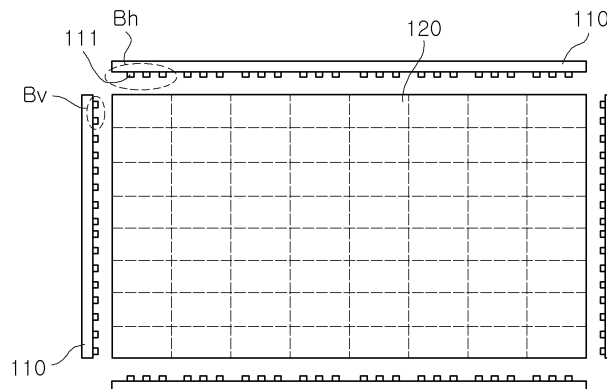
(54) 액정표시장치용 백라이트 유닛

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치용 백라이트 유닛에 관한 것으로서, 본 발명의 일 실시 형태는, 액정 패널 하부에 배치되어 상기 액정 패널로 빛을 조사하는 액정표시장치용 백라이트 유닛에 있어서, 도광판과, 상기 도광판의 일 측면 및 이와 수직인 타 측면 중 적어도 한 곳에 배치되며, 백색광을 발광하는 하나 이상의 LED로 구성된 LED 블록을 복수 개 구비하는 LED 어레이 및 상기 복수의 LED 블록 각각에 주입되는 전류 신호를 제어함으로써 상기 LED 블록별로 휘도를 조절하는 제어부를 포함하는 액정표시장치용 백라이트 유닛을 제공한다.

본 발명에 따르면, 제품의 박형화 및 대형화에 유리하며, 도광판의 측면에 배치된 LED를 이용하여 효과적인 로컬 디밍의 구현이 가능한 액정표시장치용 백라이트 유닛을 제공할 수 있다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

김형석

경기 수원시 영통구 매탄1동 주공4단지아파트 409
동 405호

김대연

경기 수원시 팔달구 화서2동 709 금강아파트 151동
306호

특허청구의 범위

청구항 1

액정 패널 하부에 배치되어 상기 액정 패널로 빛을 조사하는 액정표시장치용 백라이트 유닛에 있어서,

도광판;

상기 도광판의 측면에 배치되며, 백색광을 발광하는 하나 이상의 LED로 구성된 LED 블록을 복수 개 구비하는 LED 어레이; 및

상기 복수의 LED 블록 각각에 주입되는 전류 신호를 제어함으로써 상기 LED 블록별로 휘도를 조절하는 제어부; 를 포함하는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 도광판은 그 내부에 빛의 진행을 제어할 수 있는 분리구조를 하나 이상 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 분리구조는 상기 도광판에 대하여 가로 및 세로 중 적어도 하나의 방향으로 배치된 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 분리구조는 회로 기판 상에 탑재되어 상기 도광판 사이에 일렬로 상입된 LED 어레이 구조 및 반사막 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 분리구조는 이에 의해 나누어진 영역 간 경계에 형성된 굴곡부인 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 LED 어레이는 상기 도광판의 일 측면 및 이와 수직인 타 측면에 각각 배치된 제1 및 제2 LED 어레이를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 및 제2 LED 어레이로부터 방출된 빛은 상기 도광판 내에서 서로 중첩되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제1 및 제2 LED 어레이와 각각 상기 도광판을 사이에 두고 대향 하여 배치되며, 각각 상기 제1 및 제2 LED와 동일한 구성을 갖는 제3 및 제4 LED 어레이를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 백라이트 유

닛.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 LED 어레이는 상기 도광관의 일 측면 및 이와 마주보는 타 측면에 각각 배치된 제1 및 제2 LED 어레이를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 LED 블록은 적색 LED, 녹색 LED 및 청색 LED를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제어부는 LED 블록 구동 제어부와 패널 영상 신호 전달부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 패널 영상 신호 전달부는 패널 정보 전달 회로부와 패널 정보 조합 회로부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 도광관의 하부에 배치된 반사판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 도광관 상부에 배치된 광학시트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 LED는 적어도 하나의 형광 물질에 의한 백색광을 방출하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 백라이트 유닛.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 LED와 도광관을 이용한 액정표시장치용 백라이트 유닛에 관한 것으로, 특히 사이드뷰 방식에서 로컬 디밍을 구현할 수 있는 액정표시장치용 백라이트 유닛에 관한 것이다.

배경기술

<2> 최근 화상표시장치의 박형화, 고성능화 경향에 따라, TV, 모니터 등에 액정 표시장치가 많이 사용되고 있다. 액정 패널은 스스로 빛을 내지 못하기 때문에, 액정표시장치는 액정표시장치용 백라이트 유닛(이하, 백라이트 유닛이라 함)을 필요로 한다. 백라이트 유닛의 광원으로는 가격이 싸고 조립이 간단한 냉음극 형광 램프(CCFL)이

사용되어 왔다.

- <3> 그러나 CCFL을 이용한 백라이트 유닛은, 로컬 디밍(local dimming)이나 임펄시브(impulsive) 방식의 부분 구동을 구현하기가 어렵고 수은으로 인한 환경오염, 느린 응답속도 등의 단점을 가지고 있다. 이를 극복하기 위해 CCFL 대신에 LED가 백라이트 유닛 광원으로 제안되었다.
- <4> 액정표시장치의 액정 패널을 복수의 영역으로 분할하고, 각 분할영역의 그레이레벨의 값에 따라 각 분할영역 별로 백라이트 유닛 광원의 휘도값을 조절할 수 있다. 이러한 백라이트 유닛 구동방식을 로컬 디밍(local dimming)이라 한다. 즉, 화면에 밝게 표시되는 부분에 대응하는 백라이트 유닛 영역의 LED들이 부분적으로 켜지고 나머지 화면 부분에 대응하는 LED들은 낮은 휘도로 켜지거나 완전히 오프(off) 상태로 될 수 있다. 임펄시브 구동방식은, 백라이트 유닛을 액정 패널과 시간적으로 동기화시키는 구동 방식이다. 임펄시브 방식에 따르면, 백라이트 유닛 기관 상에 상하로 배열된 다수 광원 영역들이 순차적으로 점등하게 된다.
- <5> 일반적으로 백라이트 유닛은, 직하형 백라이트 유닛(직하 방식)와 엷지형 백라이트 유닛(사이드 뷰 방식)로 나뉜다. 엷지형에서는, 바(bar) 형태의 광원이 액정 패널의 측면에 위치하여 도광판(light guide plate)을 통해 액정 패널 쪽으로 빛을 조사하는데 반하여, 직하형에서는, 액정 패널 밑에 위치한 면광원으로부터 액정 패널을 직접 조광한다.
- <6> 도 1은 LED를 사용한 종래의 엷지형 백라이트 유닛의 사시도이다. 도 1을 참조하면, 백라이트 유닛(10)은 하나의 도광판(11)과 그 양측면에 배치된 LED 광원부(15, 17)와, 도광판(11) 하면에 배치된 반사판(19)을 포함한다. LED 광원부(15, 17)는 PCB 기관(17)과 기관(17) 상에 배열된 복수의 LED(15)로 이루어져 있다. LED(15)로부터 도광판(11)에 입광된 빛은, 도광판(11)에서 내부 전반사, 산란 등을 통하여 액정 패널로 전달된다.
- <7> 이러한 엷지형 백라이트 유닛(10)은 비교적 작은 사이즈, 예컨대, 17인치 이하의 백라이트에 있어 비교적 얇은 두께로 제작할 수 있는 장점이 있으나, 이보다 큰 사이즈, 즉, 40 ~ 70인치 이상의 중대형 LCD 백라이트 광원에 있어서는 백라이트의 충분할 밝기를 확보하기 어렵고 휘도 균일도도 떨어진다. 또한, 로컬 디밍 등의 부분 구동 방식에 적합하지 않고 상대적으로 큰 면적을 갖는 액정 패널에서는 적용이 어렵다.
- <8> 도 2는 LED를 사용한 종래의 직하형 백라이트 유닛의 사시도이다. 도 2를 참조하면, 백라이트 유닛(20)은 PCB 기관(21)과, 그 위에 배열된 다수의 LED(23)를 포함한다. 액정 패널(미도시)과 LED(23) 사이에는 광 산란을 위한 확산판(25)이 배치되어 있다. LED(23)는 액정 패널의 전면으로 빛을 직접 조광한다. 이러한 직하형 백라이트 유닛(20)은 로컬 디밍 등의 부분 구동 방식을 구현할 수 있다. 로컬 디밍에 적용될 수 있는 방식으로서, 각각의 LED(23)를 제어하여 각 LED(23)를 온/오프시키는 방법과, 백라이트 유닛을 일정 영역으로 나누어(예컨대, A1, A2, A3 영역 등) 각 영역별로 LED를 구동시키는 방법이 있다.
- <9> 그러나, 각 LED(23)를 개별적으로 구동시킬 경우에는, 높은 소비전력, 고온에 따른 발열 구조의 비용, 회로의 복잡성 등의 문제가 발생한다. 각 영역별로 구동시킬 경우에는, 영역 세분화의 어려움과 백라이트 유닛 두께(H)로 인해 로컬 디밍의 효과가 상대적으로 떨어진다. 특히, 빛의 균일성 확보를 위해 광학 두께에 해당하는, 충분한 두께(H)를 확보하여야 하기 때문에, 백라이트 유닛의 박형화(나아가 액정표시장치의 박형화)에 불리한 문제가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <10> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 일 목적은 엷지형 방식으로 제품의 박형화 및 대형화에 유리하며, 효과적인 로컬 디밍의 구현이 가능한 액정표시장치용 백라이트 유닛을 제공하는 데에 있다.

과제 해결수단

- <11> 상기한 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 일 실시 형태는,
- <12> 액정 패널 하부에 배치되어 상기 액정 패널로 빛을 조사하는 액정표시장치용 백라이트 유닛에 있어서, 도광판과, 상기 도광판의 일 측면 및 이와 수직인 타 측면 중 적어도 한 곳에 배치되며, 백색광을 발광하는 하나 이상의 LED로 구성된 LED 블록을 복수 개 구비하는 LED 어레이 및 상기 복수의 LED 블록 각각에 주입되는 전류 신호를 제어함으로써 상기 LED 블록별로 휘도를 조절하는 제어부를 포함하는 액정표시장치용 백라이트 유닛

을 제공한다.

- <13> 본 발명의 일 실시 예에서, 상기 도광판은 그 내부에 빛의 진행을 제어할 수 있는 분리구조를 하나 이상 갖는 것일 수 있다.
- <14> 이 경우, 상기 분리구조는 상기 도광판에 대하여 가로 및 세로 중 적어도 하나의 방향으로 배치되는 것이 바람직하다.
- <15> 또한, 상기 분리구조는 회로 기판 상에 탑재되어 상기 도광판 사이에 일렬로 상입된 LED 어레이 구조 및 반사막 중 적어도 하나일 수 있다.
- <16> 또한, 상기 분리구조는 이에 의해 나누어진 영역 간 경계에 형성된 굴곡부일 수 있다.
- <17> 본 발명의 일 실시 예에서, 상기 LED 어레이는 상기 도광판의 일 측면 및 이와 수직한 타 측면에 각각 배치된 제1 및 제2 LED 어레이를 구비할 수 있다.
- <18> 이 경우, 상기 제1 및 제2 LED 어레이로부터 방출된 빛은 상기 도광판 내에서 서로 중첩될 수 있다.
- <19> 또한, 상기 제1 및 제2 LED 어레이와 각각 상기 도광판을 사이에 두고 대향 하여 배치되며, 각각 상기 제1 및 제2 LED와 동일한 구성을 갖는 제3 및 제4 LED 어레이를 더 포함할 수 있다.
- <20> 이와 달리, 상기 LED 어레이는 상기 도광판의 일 측면 및 이와 마주보는 타 측면에 각각 배치된 제1 및 제2 LED 어레이를 구비할 수도 있다.
- <21> LCD TV 등에 사용되는 조광수단으로 사용되기 위하여, 상기 LED 블록은 적색 LED, 녹색 LED 및 청색 LED를 포함할 수 있으며, 이와 달리, 상기 LED 블록은 청색 LED 또는 자외선(UV) LED와 형광체를 이용한 백색 LED를 포함할 수도 있다.
- <22> 본 발명의 일 실시 예에서, 상기 제어부는 LED 블록 구동 제어부와 패널 영상 신호 전달부를 포함할 수 있다.
- <23> 이 경우, 상기 패널 영상 신호 전달부는 패널 정보 전달 회로부와 패널 정보 조합 회로부를 포함할 수 있다.
- <24> 본 발명의 일 실시 예에서, 상기 도광판의 하부에 배치된 반사판을 더 포함할 수 있다.
- <25> 본 발명의 일 실시 예에서, 상기 도광판 상부에 배치된 광학시트를 더 포함할 수 있다.
- <26> 본 발명의 일 실시 예에서, 상기 LED는 적어도 하나의 형광 물질에 의한 백색광을 방출하는 것일 수 있다.

효 과

- <27> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 제품의 박형화 및 대형화에 유리하며, 도광판의 측면에 배치된 LED를 이용하여 효과적인 로컬 디밍의 구현이 가능한 액정표시장치용 백라이트 유닛을 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <28> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시형태들을 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시형태는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시형태로 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명의 실시형태는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.
- <29> 도 3은 본 발명의 일 실시형태에 따른 백라이트 유닛을 나타내는 단면도로서, 각 구성요소를 분해하여 나타낸 것이며, 도 4는 도 3에서 도광판과 LED 어레이를 위에서 바라본 평면도이다. 또한, 도 5는 도 4의 실시 형태에서 변형된 실시 형태에 따른 도광판과 LED 어레이를 위에서 바라본 평면도이다.
- <30> 우선, 도 3을 참조하면, 본 실시 형태에 따른 백라이트 유닛은 그 상부에 배치된 액정 패널(150)을 향하여 빛을 조사하며, 복수의 LED 어레이(110), 도광판(120), 하부 샤시(chassis, 130), 광학시트(140) 및 제어부(C1, C2)를 구비하여 구성된다. 이 경우, 상기 제어부는 LED 블록 구동 제어부(C1)와 패널 영상 신호 전달부(C2)를 포함하며, 이에 대해서는 도 7에서 상세히 설명한다.
- <31> 하부 샤시(130)는 열 방출 등의 목적상 일반적으로 금속재질로 이루어지며, LED 칩들이 실장된 PCB 기판과 도광판(120) 등 백라이트 유닛을 구성하는 나머지 구성 요소들이 그 내부에 배치된다.
- <32> 도광판(120)은 상기 LED 어레이(110)로부터 방출된 광을 통과시킬 수 있도록 투명한 소재로 이루어지며, 이에

한정되지는 않지만, 일반적으로 육면체 상의 구조를 갖는다. 상기 도광판(120)은 그 측 방향으로부터 방출된 빛을 균일하게 퍼트려서 액정 패널(150)에서의 휘도 및 색의 균일도를 유지하며, 이와 더불어, 입사된 빛을 균일하게 직진하도록 을 한다.

- <33> 본 발명에서 필수적인 구성요소는 아니나, 상기 도광판(120)의 상부에는 액정 패널(150)로 출사 되는 광을 여러 방향으로 확산시키는 확산시트 또는 정면 시야각 안으로 모아주는 역할을 하는 프리즘시트 중 어느 하나를 선택적으로 적층 배치하여 휘도를 향상시키는 광학시트(140)를 구비한다.
- <34> 한편, 도시하지는 않았으나, 필요에 따라, 상기 도광판(120)과 상기 하부 샤시(130)에는 반사판이 추가 배치될 수 있다.
- <35> 본 실시 형태에서, 도광판(120)과 LED 어레이(110)가 배치되는 형태를, 도 4를 참조하여 상세히 설명하면, 상기 도광판(120)에서 4개의 측면 각각에는 복수의 LED 블록(Bh, Bv)으로 이루어진 LED 어레이(110)가 배치된다.
- <36> 이 경우, 상기 도광판(120)의 측면에 배치된 4개의 LED 어레이(110) 중 서로 수직한 것에서 방출된 빛은 상기 도광판(120)으로 입광 된 후에 서로 중첩될 수 있다. 나아가, 본 실시 형태에서 상기 LED 어레이(110)는 LED 블록(Bh, Bv)으로 나뉘어져 있어 블록별로 그 휘도가 제어되며, 이렇게 나뉜 블록에 맞게 상기 도광판의 영역도 점선으로 나타낸 것과 같이 가상적으로 분할된 것으로 이해할 수 있다.
- <37> 이를 상세히 설명하면, 상기 LED 블록(Bh, Bv)는 하나 이상의 LED 칩(111)을 포함하며, LED 어레이(110)에 포함된 각 LED 블록은 서로 다른 전류 주입 신호에 의해 그 밝기가 조절될 수 있다. 본 실시 형태에서는 상기 도광판(120)의 측면에 대하여 도면을 기준으로 가로방향으로 배치된 LED 블록(Bh)은 3개의 LED를 포함하며, 세로방향으로 배치된 LED 블록(Bv)은 2개의 LED를 포함하나, 이에 제한되지 않고, 필요에 따라 각 블록에 포함되는 LED의 개수는 적절히 선택될 수 있다.
- <38> 한편, 상기 LED 블록(Bh, Bv)에 포함되는 LED 칩(111)은 LCD TV 등의 조광수단으로 사용하기 위해 백색광을 발광하는 것이 바람직하므로, 형광물질과의 조합에 의해 자체적으로 백색광을 발광할 수 있는 백색 LED일 수 있다. 이와 달리, 실시 형태에 따라서는, 각 LED 블록(Bh, Bv)은, 청색 LED, 녹색 LED 및 적색 LED를 포함할 수도 있다.
- <39> 이 경우, 상기 형광물질을 이용한 백색 LED는 도 29에 도시된 바와 같이, 형광물질을 포함한 투광성 투명수지(116)를 청색 LED 또는 자외선(UV) LED(111) 및 금속와이어(114a, 114b)을 덮어 외부환경으로부터 보호하도록 상기 캐비티(I117)에 충전하여 형성된다. 상기 투광성 투명수지는 에폭시, 실리콘 및 레진등과 같은 투명한 수지재로 이루어진다.
- <40> 이러한 발광칩(111)은 한쌍의 금속와이어(114a, 114b)의 각 일단부와 본딩접속되고, 상기 리드 프레임(112, 113)은 상기 한쌍의 금속와이어(114a, 114b)의 각 타단부와 각각 본딩접속된다.
- <41> 그리고, 상기 패키지 본체(115)는 바닥면을 밀폐되고 상부는 개방된 캐비티(117)를 형성하도록 수지물로 사출성형되는 성형 구조물이다.
- <42> 여기서, 상기 캐비티(117)는 일정각도로 경사진 상부 경사면을 구비하고, 상기 상부 경사면에는 상기 발광칩(111)에서 방출된 빛을 반사시킬 수 있도록 Al, Ag, Ni과 같이 반사율이 높은 금속소재로 이루어진 반사부재(117a)를 구비할 수도 있다.
- <43> 이러한 패키지 본체(115)는 상기 한쌍의 리드 프레임(112, 113)이 일체로 성형되어 이를 고정하고, 상기 리드 프레임(112, 113)의 일단부 상부면 일부는 캐비티(117)의 바닥면을 통해 외부로 노출된다.
- <44> 상기 리드 프레임(112, 113)의 타단부는 외부전원과 연결될 수 있도록 상기 패키지 본체(115)의 외부면에 노출된다.
- <45> 상기 함몰부(118)는 한쌍의 리드 프레임(112, 113)중 상기 발광칩(111)이 탑재되는 리드 프레임(112)에 형성될 수 있다.
- <46> 도 30은 도 29에서 변형된 실시 형태에 따른 발광 다이오드 패키지를 도시한 단면도이다.
- <47> 도 30을 참조하면, 발광 다이오드 패키지는 도 29의 실시 형태의 상기 함몰부(118)와는 달리 서로 마주하는 한쌍의 리드 프레임(112, 113)의 단부사이에 상기 패키지 본체(115)의 성형시 캐비티(117)의 바닥면으로부터 일정 깊이 함몰형성되는 요홈(118a)을 구비한다. 이외의 구성요소는 도 29의 실시 형태와 동일하다.

- <48> 여기서, 상기 투광성 투명수지(116)에는 상기 발광칩에서 발생된 빛을 백색광으로 변환시킬 수 있는 YAG계, TAG계, Silicate계, Sulfide계 또는 Nitride계 중 어느 하나의 과장변환수단인 형광물질이 포함될 수 있다.
- <49> YAG 및 TAG계 형광물질에는 (Y, Tb, Lu, Sc, La, Gd, Sm)₃(Al, Ga, In, Si, Fe)₅(O, S)₁₂:Ce 중에서 선택하여 사용가능하며, Silicate계 형광물질에는 (Sr, Ba, Ca, Mg)₂SiO₄: (Eu, F, Cl) 중에서 선택 사용 가능하다. 또한 Sulfide계 형광물질에는 (Ca, Sr)S:Eu, (Sr, Ca, Ba)(Al, Ga)₂S₄:Eu 중에서 선택 하여 사용가능하며, Nitride계 형광체는 (Sr, Ca, Si, Al, O)_N:Eu (예, CaAlSiN₄:Eu β-SiAlON:Eu) 또는 Ca-α SiAlON:Eu계인 (Ca_x, My)₂(Si, Al)₁₂(O, N)₁₆, 여기서 M 은 Eu, Tb, Yb 또는 Er 중 적어도 하나의 물질이며 0.05<(x+y)<0.3, 0.02<x<0.27 and 0.03<y<0.3, 형광체 성분 중에서 선택하여 사용 할 수 있다.
- <50> 상기 백색광은 청색(B) LED 칩에 황색(Y) 형광체 또는 녹색(G) 및 적색(R) 형광체 또는 황색(Y), 녹색(G), 적색(R) 를 포함 할 수 있다. 황색, 녹색 및 적색 형광체는, 청색 LED 칩에 의해 여기 되어 각각 황색광, 녹색광 및 적색광을 발하며, 이 황색광, 녹색광 및 적색광은 청색 LED 칩으로부터 방출된 일부 청색광과 혼색되어 백색광을 출력한다.
- <51> 상기 청색 LED 칩은 통상적으로 사용되는 3족 질화물계 반도체를 사용할 수 있다. 상기 질화물계 반도체의 기관으로는 사파이어, 스피넬(MgAl₂O₄), SiC, Si, ZnO, GaAs, GaN 기관 중 어느 하나로부터 선택될 수 있다.
- <52> 상기 기관상에 버퍼층을 더 포함할 수 있으며, 상기 버퍼층은, 질화물 반도체계, 카바이드계 중 어느 하나로부터 선택되는 것이 바람직하다.
- <53> 상기 버퍼층상에 n형 질화물 반도체층이 형성되며, 상기 n형 질화물 반도체층은 n형 GaN계 반도체층과 n형 초격자층을 포함하여 구성 될 수 있다. 또한 상기 n형 질화물 반도체층은, 언도프(un-doped) GaN 층; n형 GaN 콘택층; n형 GaN 콘택층 상의 n형 GaN 층; 및 상기 n형 GaN 층 상의 n형 초격자층을 포함하여 구성 될 수 있다. 이 때, 상기 n형 초격자층은, GaN/InGaN계, AlGaN/GaN계, AlGaN/GaN/InGaN계의 다층 반복구조로 구성될 수 있으며, 상기 n형 GaN계 반도체층 상에는 n형 전극을 더 포함하여 구성될 수 있다. 그리고, 상기 n형 GaN계 반도체층의 단면에는 V-형상의 왜곡구조가 형성 될 수도 있다. 상기 V-형상의 왜곡구조는, 평평한 성장면과, 경사진 성장면이 함께 존재한다.
- <54> 도 31은 본 발명에서 채용된 발광 다이오드 층에 형성되는 V-형상의 왜곡구조를 나타낸 것으로, (a)는 단면모식도이고, (b)는 단면 실물 사진이며, (c)는 평면 사진이다.
- <55> 발광칩(111)은 N형 질화물 반도체층으로, 상기 n형 질화물 반도체층 상에는 활성층이 형성되며, 상기 활성층은 적어도 하나 이상의 양자우물층을 가지며, 상기 양자우물층은 InGaN 또는 GaN 로 구성될 수 있으며, 또한 상기 활성층은 적어도 하나의 양자 장벽층을 더 포함할 수 있다. 상기 양자 장벽층은 InGaN, GaN 또는 AlGaN로 구성될 수 있으며 양자 장벽층의 밴드갭은 양자 우물층보다는 큰 것이 특징이다.
- <56> 상기 활성층 상에는 p형 질화물 반도체층이 형성되며 상기 p형 질화물 반도체층은 p형 초격자층과, p형 GaN계 반도체층을 포함하여 구성되며, 상기 p형 초격자층은, GaN/InGaN계, AlGaN/GaN계, AlGaN/GaN/InGaN계의 다층 반복구조로 구성될 수 있다. 또한 상기 p형 질화물 반도체층은, p형 초격자층; 상기 p형 초격자층 상의 p형 GaN 층; 및 상기 p형 GaN 층 상의 p형 GaN 콘택층을 포함하여 구성 될 수 있다.
- <57> 그리고, 상기 p형 질화물 반도체층 상에 투명전극 및 본딩 전극을 더 포함하여 구성된다. 상기 투명 전극은 투광성의 산화물 도전층 일 수 있다.
- <58> 또한, 상기 V-형상의 왜곡구조는, 상기 n형 반도체층, 활성층, p형 반도체층 중 적어도 어느 한 층에 연속하여 형성될 수 있다. 상기 V-형상의 왜곡구조는 관통전위의 주위에 형성 될 수 있으며, 이 영역의 저항을 높임으로써, 상기 관통전위에 의한 누설전류를 막아, ESD 효과를 향상시킬 수 있다. 뿐만 아니라, 상기 V-형상의 왜곡구조로 인한 반도체 표면에 요철구조가 형성되고 이로 인한 휘도 향상 효과도 얻을 수 있다. 즉, 사파이어 기관과 그 상부에 형성되는 GaN 반도체와의 격자부정합에 의해 관통전위(threading dislocation)가 발생되고, 상기 관통전위는 정전기가 인가될 때, 전류가 집중되어 누설전류의 원인이 된다. 따라서, 종래에는 누설전류의 원인이되는 관통전위를 줄여 ESD 에 의한 파손을 줄이고자 다양한 연구들이 연구가 진행되어 왔다. 즉, 본 발명에서는, 상기 관통전위의 주위에 임의로 V-형상의 왜곡구조를 형성하여, 상기 관통전위가 존재하는 영역의 저항을 높여줌으로써, 이 영역에 집중되는 전류를 차단함으로써, ESD의 내성을 향상시키는 효과도 얻을 수 있다. 이때, 상기 V-형상의 왜곡구조층은, 600 ~ 900℃의 낮은 성장온도 또는 화학적 에칭 과 재성장을 통해 형성할 수 있다. 이렇게 하여 완성된 청색LED칩은 기관의 두께를 연마 또는 에칭법등으로 조절하여 상기 청색

LED칩의 전체 두께를 50um ~ 400um가 되도록 조절 할 수 있다.

- <59> 상기 백색광 출력을 위한 적색 형광체로는, N(예, CaAlSiN₃:Eu)을 포함하는 질화물(Nitride)계 형광체를 사용할 수 있다. 이러한 질화물계 적색 형광체는 황화물(Sulfide)계 형광체보다 열, 수분 등의 외부 환경에 대한 신뢰성이 우수할 뿐만 아니라 변색 위험이 작다. 특히, 고색재현성을 얻기 위해 특정 범위(430 ~ 465nm)로 한정된 청색 LED 칩의 주파장에서 높은 형광체 여기 효율을 갖는다. 기타, Ca₂Si₅N₈:Eu 등의 다른 질화물계 형광체나 황화물계 형광체가 적색 형광체로 사용될 수도 있다. 녹색 형광체로는, β-SiAlON:Eu의 질화물계 또는 (Bax,Sry,Mgz)SiO₄:Eu²⁺, F, Cl (0<x, y≤2, 0≤z≤2, 0ppm≤F, Cl≤5000000ppm)의 실리케이트(Silicate)계 형광체를 사용할 수 있다. 이러한 질화물계 및 실리케이트 형광체도 상기 청색 LED 칩의 주파장 범위(430 ~ 465nm)에서 높은 여기 효율을 갖는다.
- <60> 바람직하게는, 청색 LED 칩의 반치폭(FWHM)은 10~50nm이고, 녹색 형광체의 반치폭은 30~150nm이고, 적색 형광체의 반치폭은 50~200nm 정도이다. 각 광원이 상기한 범위의 반치폭을 가짐으로써, 보다 좋은 색균일성 및 색품질의 백색광을 얻게 된다. 특히, 청색 LED 칩의 주파장과 반치폭을 각각 430 ~ 465nm 및 10~50nm로 한정함으로써, CaAlSiN₃:Eu 적색 형광체의 효율과 β-SiAlON:Eu계 또는 (Bax,Sry,Mgz)SiO₄:Eu²⁺, F, Cl (0<x, y≤2, 0≤z≤2, 0ppm≤F, Cl≤5000000ppm)계 녹색 형광체 효율을 크게 향상시킬 수 있다. 상기 청색 LED 칩은 주파장 범위가 380~430nm인 자외선(UV) LED칩으로 바꿀 수도 있는데, 이 경우 백색광을 출력하기 위해서는 투광성 투명수지(116)에 적어도 청색, 녹색, 적색형광체가 포함되어야 한다. 청색 형광체로는 (Ba, Sr, Ca)₅(PO₄)₃Cl:(Eu²⁺, Mn²⁺) 또는 Y₂O₃:(Bi³⁺, Eu²⁺) 들 중에서 선택하여 사용할 수 있으며, 녹색 및 적색 형광체는 상기 YAG계, TAG계, Silicate계, Sulfide계 또는 Nitride계 중에서 선택 사용 할 수 있다.
- <61> 한편, 백색광을 출력하기 위한 백색LED는 형광체를 사용하지 않고도 만들 수 있다. 예를 들면 청색광을 발하는 질화물계의 InGaN 및/또는 GaN로 구성된 제1 양자우물층 상 및/또는 하에 상기 청색광과는 다른 파장(예, 황색광)을 내는 제2 양자우물층을 하나 더 형성함으로써 상기 청색광과의 조합으로 백색광을 발하는 LED칩을 만들 수 있다. 상기 양자 우물층은 다중양자우물구조일 수 있으며, 우물층을 형성하는 InGaN의 In양을 조절하여 제1 및 제2 양자 우물층을 만들 수 있다. 상기 제1 양자우물층이 UV영역(380 ~ 430nm)의 광을 발한다면, 상기 제 2 양자 우물층은 청색광을, 그리고 제3양자 우물층은 황색광을 발하게 활성층의 In양을 조절하여 만들 수 있다.
- <62> 한편, 상기 함몰부(118)는 상기 캐비티(117)의 바닥면에 노출되는 리드 프레임(112,113)의 상부면이 하부로 일정깊이 함몰형성된다.
- <63> 이러한 상기 함몰부(118)는 적어도 하나의 발광칩(111)이 탑재되는 리드 프레임(112)의 일단부에 하향 절곡되는 절곡부로 구비되며, 이러한 절곡부는 상기 발광칩(111)이 탑재되는 평평한 탑재면과, 상기 탑재면으로부터 좌우 양측으로 일정각도 상향 경사지게 연장되어 상기 발광칩(111)의 외부면과 마주하는 좌우한쌍의 하부 경사면(112a,112a)으로 구비된다.
- <64> 이러한 하부 경사면(112a,112a)에는 상기 발광칩(111)의 발광시 발생된 빛을 반사시킬 수 있도록 반사부재가 구비될 수도 있다.
- <65> 이러한 함몰부(118, 118a)의 형성깊이(H)는 이에 탑재되는 발광칩(111)의 높이(h)를 고려하여 50μm~400μm 깊이 이면 충분한 것이다. 이렇게 함으로써, 패키지 본체의 캐비티의 높이(H)를 150μm~500μm로 낮출 수 있으며, 캐비티 내에 충전되는 투광성 투명수지의 충전 사용량을 줄여 제조원가를 절감하고, 또한 광회도를 향상시킬 수 있는 한편, 제품의 소형화를 도모할 수 있는 것이다.
- <66> 그리고, 상기 요홈(118a)에 탑재된 발광칩(111)의 외부면과 마주하는 리드 프레임(112,113) 단부에는 상기 발광칩(111)의 발광시 발생된 빛을 반사시킬 수 있도록 반사부재가 구비되는 하부 경사면(112b,113b)을 각각 구비하는 것이 바람직하다.
- <67> 한편, 상기와 같은 구성을 갖는 발광 다이어드 패키지(100,100a)는 캐비티(117)의 정중앙에 배치되는 발광칩(111)이 상기 리드 프레임(112)에 하향 절곡형성되는 절곡부의 탑재면에 탑재되거나 서로 마주하는 리드프레임(112,113)의 서로 마주하는 단부사이에 함몰형성되는 요홈(118a)에 탑재됨으로써, 상기 리드 프레임(112,113)과 금속와이어(114a,114b)를 매개로 하여 와이어 본딩되는 발광칩(111)의 상부면은 상기 리드 프레임(112,113)의 상부면 높이와 대략적으로 동일해지도록 배치할 수도 있다.
- <68> 이러한 경우, 상기 발광칩(111)과 와이어본딩되는 금속와이어(114a,114b)의 최대높이는 상기 발광칩(111)의 탑재높이가 낮아진 만큼 낮출 수 있는 것이다.

- <69> 이에 따라, 상기 발광칩(111) 및 금속와이어(114a, 114b)를 보호하도록 상기 캐비티(117)에 충전되는 투광성 투명수지(116)의 충전량을 줄일 수 있는 한편, 상기 투광성 수지의 충전높이(H)도 상기 발광칩(111)의 탑재높이가 낮아진 만큼 낮출수 있고, 이로 인하여 상기 발광칩의 발광시 발생된 빛의 광휘도를 종래에 비하여 상대적으로 높일 수 있는 것이다.
- <70> 그리고, 상기 캐비티(117)에 충전되는 투광성 투명수지(116)의 충전높이(H)를 낮춤으로서 상기 패키지 본체(115)몸체의 상단높이도 상기 충전높이가 낮아진 만큼 낮추어 패키지의 전체크기를 보다 소형화할 수 있는 것이다.
- <71> 도 32의 (a) 내지 (c)은 도 29에 도시된 발광 다이오드 패키지에서 외부의 리드 프레임을 형성하는 공정을 도시한 개략도이다.
- <72> 도 32의 (a) 내지 (c)를 참조하면, 우선, 음, 양극 리드프레임(112, 113)은 몸체 대부분이 수지물로 사출성형되는 패키지 몸체(115)에 일체로 고정되지만 단부는 외부전원과 연결될 수 있도록 상기 패키지 몸체(115)의 외부면으로 노출된다(도 6의 (a)).
- <73> 상기 패키지 몸체(115)의 외부로 하향 노출된 리드프레임(112, 113)은 패키지의 측면 및/또는 하면을 통해 절곡되어 캐비티(117)가 형성되어진 발광면과는 반대 방향으로 절곡되어 형성되어진다.
- <74> 본 발명의 패키지(100)에서는 상기 패키지 외부로 하향 노출된 리드프레임(112, 113)은 패키지의 실장면(바닥면, 119)의 측면 및/또는 뒷면(후방 또는 하부)으로 리드프레임이 절곡 형성되어 있다.
- <75> 형성과정은 먼저 패키지 바닥면으로 노출된 리드프레임(112)의 끝부분을 1차로 절곡하여 패키지(100)의 측면쪽 형상에 맞추고 그 다음(도 32의 (b)), 패키지 바닥면(119)의 후방으로 절곡하여 전체 리드프레임(112) 형상을 완성한다(도 32의 (c)).
- <76> 한편, 상술한 바와 같이, 상기 가로방향 LED 블록(Bh)과 세로방향 LED 블록(Bv)에서 방출된 빛은 서로 중첩되며, 이 경우, 상기 빛들은 도광판(120)에 의해 균일하게 직진할 수 있다. 이와 같이, 상기 가로방향 LED 블록(Bh)과 세로방향 LED 블록(Bv)에서 방출된 빛이 서로 중첩됨에 따라, 본 실시 형태에 따른 백라이트 유닛은 옛지형에서도 로컬 디밍의 구현이 가능하다.
- <77> 이를 도 6을 참조하여 설명한다. 도 6은 도 3에 도시된 실시 형태에 따른 백라이트 유닛에서 로컬 디밍이 구현되는 원리를 설명하기 위한 것이다.
- <78> 우선, 도 6a는 도광판의 측면에 배치되는 LED 어레이가 2개로서 각각 가로방향과 세로방향으로 배치된 경우를 나타내며, 하나의 LED 어레이는 2개의 LED 블록을 갖는다. 이 경우, 각각의 LED 블록에 포함된 LED 칩의 수를 고려할 필요 없이, 상기 각각의 LED 블록은 빛을 실질적으로 발광하지 않는 상태(0)와 발광 상태(1)의 2개 모드로 작동하는 것과 LED 블록으로부터 방출된 빛이 균일하게 직진하는 것을 가정하면, 도 6a에 도시된 바와 같이, 도광판을 4개의 영역으로 분할하여 그 휘도를 조절할 수 있다.
- <79> 즉, 2개의 가로방향 LED 블록 중 하나와 2개의 세로방향 LED 블록 중 하나만을 발광시킴으로써, 4개로 분할된 도광판의 각 영역의 휘도 상대값은 1/2, 0, 1(1/2+1/2), 1/2를 나타낼 수 있는 것이다.
- <80> 이보다 더욱 상세한 예를 도 6b를 참조하여 설명한다.
- <81> 도 6b는 도광판의 측면에 배치되는 LED 어레이가 4개로서 가로방향과 세로방향으로 각각 2개씩 - 각 방향으로 배치된 2개의 LED 어레이는 도광판을 사이에 두고 서로 대향 하여 배치됨 - 인 경우를 나타내며, 하나의 LED 어레이는 3개의 LED 블록을 갖는다. 또한, 도 6a와 달리, 상기 각각의 LED 블록은 빛을 실질적으로 발광하지 않는 상태(0)와 발광 상태(1) 및 그 중간 발광 상태(1/2)의 3개 모드로 작동할 수 있다.
- <82> 이에 따라, 4개의 LED 어레이 각각의 발광 상태가 도 5b와 같은 상태인 경우, 도광판의 9개의 분할 구동 영역으로 나뉘며, 각 영역의 휘도 상대값은 1/2(1/3+1/6), 1/3(1/6+1/6), 2/3(1/6+1/6+1/3), 2/3(1/3+1/3), 1/2(1/3+1/6), 5/6(1/3+1/6+1/3), 2/3(1/3+1/6), 1/3(1/6+1/6), 2/3(1/3+1/6+1/6)에 해당한다.
- <83> 이와 같이, 본 실시 형태에 따른 백라이트 유닛은, 도광판 측면에 배치된 LED 어레이들에 포함된 각 LED 블록의 휘도를 개별적으로 조절할 수 있으며, 이에 따라, 로컬 디밍이 가능하게 된다. 특히, 분할 구동되는 영역의 수는 LED 블록의 수에 따라 결정되며, 조절 가능한 휘도 레벨은 발광 상태의 경우의 수와 LED 어레이의 수(2개 또는 4개)에 따라 다양하게 조절될 수 있다. 이 경우, 발광 상태의 경우의 수와 LED 어레이의 수가 많을수록 로컬

디밍을 보다 미세하게 조절할 수 있다.

- <84> 따라서, 도 4에 도시된 형태와 달리, 도 5와 같이 도광판(120)의 측면에 위치하여 서로 수직하게 배치된 2개의 LED 어레이(110)만을 포함하는 형태도 가능할 수 있다.
- <85> 한편, 로컬 디밍을 위한 분할 구동 영역은 본 실시 형태에 나타난 바와 같이 가로축과 세로축으로 그 개수가 동일한 경우(정사각형)뿐만이 아닌 그 개수가 서로 상이한(직사각형) 경우도 얼마든지 가능하다.
- <86> 또한, 실시 형태에 따라 달라질 수 있으나, 액정 패널의 크기가 40인치인 경우에는 64개(8×8)의 분할 구동 영역으로 나누어 구동하는 것이 가장 바람직하다. 또한, 액정 패널의 크기가 46인치인 경우에는 80개(10×8)의 영역, 52인치인 경우에는 96개(12×8)의 영역으로 나누어 구동하는 것이 바람직하다.
- <87> 상술한 바와 같이, 본 실시 형태에 따른 백라이트 유닛은 LED 블록별로 휘도값이 조절됨을 특징으로 하며, 이는 LED 블록에 주입되는 전류 신호 크기를 조절함으로써 실행될 수 있다. 이러한 사항을 도 7을 참조하여 설명한다.
- <88> 도 7은 도 3의 실시 형태에 따른 백라이트 유닛에서 각 LED 블록의 휘도를 조절하는 제어부를 나타내는 개략도이다.
- <89> 우선, 패널 영상 신호 전달부(도 3에서 C2로 표시함)는 패널 정보 전달 회로부(160, 161)와 패널 정보 조합 회로부(162)를 포함하여 구성된다. 상기 패널 정보 전달 회로부(160, 161)는 액정 패널(150)로부터 분할 구동 영역별 영상 신호를 받는다. 이 경우, 상기 패널 영상 신호 전달부는 세로축 제어부(160)와 가로축 제어부(161)를 포함하며, 받아들이는 영상 신호는 액정 패널에 인가되는 전기적 신호에 따른 패널의 개구율(액정의 기울기 변화)과 R,G,B 컬러 구동 신호에 해당한다.
- <90> 상기 영상 신호는 가로축과 세로축에 대하여 매트릭스 형태로 패널 정보 조합 회로부(162)에 집적되며, 이로부터 LED 블록 구동 제어부(미도시, 도 3에서 C1으로 표시함)를 통하여, 도 6에서 화살표로 표시한 것과 같이(가로·세로 하나씩의 LED 블록에 대해서만 도시함), 각각의 LED 블록(Bh, Bv)의 출력 파워를 결정한다.
- <91> 이 경우, 제어부를 구성하는 상기 패널 영상 신호 전달부와 LED 블록 구동 제어부에 관한 구체적인 회로 구성은 액정 패널과 LED를 연결하는 공지된 회로 구성을 사용할 수 있다.
- <92> 한편, 도 7에서는, 설명의 편의상 가로·세로 각각 4개의 분할 구동 영역에 대한 것, 즉, 16개의 LED 블록(Bh, Bv)이 제어되는 것을 도시하였으나, 분할 구동 영역 전체를 제어하기 위해서는 그에 해당하는 수만큼의 전달 회로부와 조합 회로부가 필요할 것이다.
- <93> 도 8은 본 발명의 다른 실시 형태에서 채용될 수 있는 도광판을 위에서 바라본 평면도이며, 도 9는 도 8의 도광판으로 채용될 수 있는 일 실시 형태를 도시한 것이다.
- <94> 도 8에 도시된 바와 같이, 본 실시 형태의 도광판(820)은 서로 광학적으로 구별될 수 있는 4개의 영역을 갖는다. 이는, 도 3의 실시 형태에서, 도광판을 가상적인 분할 구동 영역으로 나타낸 것과 다른 것으로 물리적(광학적)으로 구분된 영역에 해당한다.
- <95> 이와 같이, 상기 도광판(820)은, 그 내부에 각각 가로 및 세로방향으로 배치되며, 빛의 진행을 제어, 예컨대, 차단하는 분리구조(D)에 의해 4개의 영역으로 나누어진다. 이에 따라, 분리구조(D)에 의해 나누어진 상기 도광판(820) 각각의 영역은 서로 간의 간섭없이 분할 구동이 가능하며, 이전 실시 형태에서 설명한 LED 블록 각각의 개별 제어와 결합하여 로컬 디밍을 보다 효과적으로 구현할 수 있다.
- <96> 한편, 이와 다른 실시 형태에서는, 상기 분리구조는 광 반사도가 높은 물질로 이루어진 반사구조이거나, 도 9에 도시된 것과 같이 각각의 분리 영역의 경계 지점에 굴곡 처리하여 형성된 굴곡부(B)가 될 수 있다. 또한, 상기 도광판(820) 자체가 서로 분리된 구조도 가능할 수 있다.
- <97> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시 형태들에 따른 백라이트 유닛은, 종래의 직하형 백라이트 유닛과 같이 백라이트 유닛의 두께를 두껍게 할 필요가 없기 때문에(즉, 본 발명에서는 도광판을 이용하여 액정 패널로 빛을 전달함), 부분 구동이 가능하면서도 두께를 얇게 할 수가 있다. 이에 따라, 부분 구동에 따른 효과(예컨대, 로컬 디밍 방식에 의한 콘트라스트 비 증가, 선명한 화질 구현 등)를 충분히 얻을 수 있으며, 제품을 박형화시키기에도 유리하다.
- <98> 이하에서는, 본 발명의 다른 측면에 따른 다양한 실시 형태들을 설명한다. 하기 다양한 실시 형태들에 따른 백

라이트 유닛의 경우, 따로 도시하지는 않았으나, 상술한 도 3 내지 9의 실시 형태, 즉, 로컬 디밍이 가능한 엠티형 백라이트 유닛에서 사용된 구조와 더불어 사용이 가능하다.

- <99> 우선, 도 10은 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 백라이트 유닛의 일부를 도시한 사시도이며, 도 11은 도 10에 도시된 백라이트 유닛을 절단한 단면도이다. 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛은 복수개로 분할된 도광판을 구비하나, 설명의 편의상 복수개의 도광판 중 제 1 및 제 2 도광판을 한정하여 도시하였다.
- <100> 도 10 및 도 11을 참조하면, 백라이트 유닛은 바텀 케이스(110), 도광판(120), 광원유닛(130) 및 고정부재(140)를 포함한다.
- <101> 상기 바텀 케이스(110)는 수납공간을 가진다. 예컨대, 상기 수납공간은 상기 바텀 케이스(110)의 바닥면 및 상기 바닥면의 에지에서 절곡된 측벽에 의해 형성될 수 있다.
- <102> 상기 도광판(120)은 복수개로 분할되어 있다. 복수개로 분할된 상기 도광판(120)은 상기 바텀 케이스(110)의 수납공간에 병렬적으로 배치되어 있다.
- <103> 상기 도광판(120)의 형태는 사각형 형상으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않고 삼각형, 육각형 등 여러 형태를 가질 수 있다.
- <104> 상기 각 도광판(120)의 일측에는 상기 도광판(120)으로 광을 제공하는 광원유닛(130)이 배치되어 있다. 상기 각 광원유닛(130)은 광을 형성하는 광원(131) 및 상기 광원(131)의 구동전압을 인가하기 위한 다수의 회로패턴을 구비하는 인쇄회로기판(132)을 포함할 수 있다.
- <105> 상기 광원(131)의 예로서는 전류가 인가될 경우 발광하는 발광다이오드일 수 있다. 여기서, 상기 발광다이오드는 다양한 형태를 가질 수 있다. 예컨대, 상기 발광다이오드는 청색, 녹색 및 적색을 각각 구현하는 서브 발광다이오드를 포함할 수 있다. 이때, 청색, 녹색 및 적색을 각각 구현하는 서브 발광다이오드로부터 방출된 청색, 녹색 및 적색광은 서로 혼합되어 백색광을 구현할 수 있다. 또는, 상기 발광다이오드는 청색 및 UV 발광다이오드 중 적어도 하나를 포함하거나 이들 발광다이오드에서 방출된 청색광의 일부를 황색으로 변환시키는 형광체를 포함할 수 있다. 이때, 상기 청색과 상기 황색이 혼합되어 백색광을 구현할 수 있다. 이때, 상기 청색과 상기 녹색, 황색, 적색 또는 상기 청색과 상기 황색이 혼합되어 백색광을 구현할 수도 있으며, 또는 상기 UV광을 청색, 녹색, 황색, 적색 또는 청색, 녹색, 적색으로 변환시켜 백색광을 구현할 수 있다. 상기 백색광의 구성은 앞서 설명한 바와 같이, 투광성 투명수지(116)에는 상기 발광칩에서 발생된 빛을 백색광으로 변환시킬 수 있는 YAG계, TAG계, Silicate계, Sulfide계 또는 Nitride계 중 어느 하나의 파장변환수단인 형광물질이 포함될 수 있다.
- <106> 청색 발광다이오드(LED) 칩의 반치폭(FWHM)은 10~50nm이고, 녹색 형광체의 반치폭은 30~150nm이고, 적색 형광체의 반치폭은 50~200nm 정도이다. 각 광원이 상기한 범위의 반치폭을 가짐으로써, 보다 좋은 색균일성 및 색품질의 백색광을 얻게 된다. 특히, 청색 LED 칩의 주파장과 반치폭을 각각 430 ~ 465nm 및 10~50nm로 한정함으로써, CaAlSiN₃:Eu 적색 형광체의 효율과 β-SiAlON:Eu계 또는 (Bax,Sry,Mgz)SiO₄:Eu²⁺, F, Cl (0<x, y≤2, 0≤z≤2, 0ppm≤F, Cl≤5000000ppm)계 녹색 형광체 효율을 크게 향상시킬 수 있다. 상기 청색 LED 칩은 주파장 범위가 380~430nm인 자외선(UV) LED칩으로도 바꿀 수도 있는데, 이 경우 백색광을 출력하기 위해서는 투광성 투명수지(116)에 적어도 청색, 녹색, 적색형광체가 포함되어야 한다. 청색 형광체로는 (Ba, Sr, Ca)₅(PO₄)₃Cl:(Eu²⁺, Mn²⁺) 또는 Y₂O₃:(Bi³⁺, Eu²⁺) 들 중에서 선택하여 사용할 수 있으며, 녹색 및 적색 형광체는 상기 YAG계, TAG계, Silicate계, Sulfide계 또는 Nitride계 중에서 선택 사용할 수 있다.
- <107> 상기 광원유닛(130)에서 형성된 광은 상기 도광판(120)의 측면에 입사되고, 상기 도광판(120)의 내부 전반사에 의해 상부로 출사된다.
- <108> 상기 고정부재(140)는 상기 분할된 도광판(120)사이에 배치되어, 상기 분할된 도광판(120)들이 개별적으로 유동하는 것을 방지한다.
- <109> 상기 고정부재(140)는 삽입부(141)와 상기 삽입부(141)와 연결된 머리부(142)를 포함한다.
- <110> 상기 삽입부(141)는 상기 분할된 도광판(120) 사이에 삽입되어, 상기 분할된 도광판(120)이 좌우로 유동하는 것을 방지할 수 있다. 즉, 상기 삽입부(141)는 상기 분할된 도광판(120) 중 서로 이웃한 제 1 및 제 2 도광판(120a, 120b)사이에 삽입된다. 여기서, 상기 삽입부(141)는 그 끝단부에서 양측으로 각각 확장되어 상기 머리부(142)와 연결되는 제 1 및 제 2 경사면(141a, 141b)을 포함한다. 즉, 상기 삽입부(141)의 단면은 삼각형 형태를

가질 수 있다. 이로써, 상기 삽입부(141)는 상기 분할된 도광판(120)사이 에 용이하게 삽입될 수 있다.

- <111> 상기 머리부(142)는 상기 삽입부(141)에 비해 큰 면적을 가진다. 또한, 상기 머리부(142)는 이웃한 도광판들의 이격거리보다 큰 너비를 가진다. 이로써, 상기 머리부(142)는 상기 분할된 도광판(120)들 상단의 에지에 배치된다. 즉, 상기 머리부(142)는 상기 삽입부(141)를 사이에 두고 서로 대향하는 도광판(120)의 상단 에지에 걸쳐, 상기 고정부재(140)가 상기 분할된 도광판(120) 사이로 빠져나가는 것을 방지한다. 이와 더불어, 상기 머리부(142)는 상기 분할된 도광판(120)을 하향가압하여 상기 분할된 도광판(120)들이 상부로 유동하는 것을 방지한다.
- <112> 상기 고정부재(140)는 삽입부(141)와 머리부(142)를 구비함에 따라, 상기 분할된 도광판(120)사이 에 배치되어, 상기 분할된 도광판(120)이 좌우, 상하로 유동하는 것을 방지할 수 있다.
- <113> 상기 고정부재(140)는 상기 바텀케이스(110)를 횡단하는 스트라이프 형상을 가지거나, 상기 각 도광판(120)의 주변을 감싸도록 형성되는 격자 형상을 가질 수 있다.
- <114> 상기 고정부재(140)는 화질에 미치는 영향을 최소화하기 위해, 광을 투과하는 재질, 예컨대 투명한 플라스틱으로 이루어질 수 있다. 이에 더하여, 상기 고정부재(140)는 상기 도광판(120)들 사이로 누설되는 광을 해당된 도광판(120)을 입사시키기 위한 반사물질, 예컨대 TiO₂를 포함할 수도 있다.
- <115> 이에 더하여, 상기 각 도광판(120)의 하부에 반사부재(150)가 배치될 수 있다. 상기 반사부재(150)는 상기 도광판(120)의 하부로 출사되는 광을 반사하여 상기 도광판(120)으로 재입사시킴으로써, 백라이트 유닛의 광효율을 향상시킨다.
- <116> 이에 더하여, 상기 백라이트 유닛은 상기 고정부재(140)에 의해 지지되며 상기 도광판(120)상에 배치된 광학부재(160)를 더 포함할 수 있다. 상기 광학부재(160)의 예로서는 상기 도광판(140)에 배치된 확산판, 확산시트, 프리즘시트 및 보호시트를 포함할 수 있다. 이때, 상기 광학부재(160)는 상기 고정부재(140)에 의해 상기 도광판(140)과 일정 간격을 가지게 된다. 이로써, 상기 도광판(120)은 상기 광학부재(160)로 균일하게 광을 제공할 수 있다.
- <117> 따라서, 로컬 디밍 구동을 위해 복수개로 분할된 도광판들을 구비하는 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛에 있어서, 분할된 도광판의 유동을 방지하기 위한 고정부재를 구비하여, 상기 도광판의 유동에 의한 불량을 방지할 수 있다.
- <118> 도 12는 도 10에서 변형된 실시 형태에 따른 백라이트 유닛의 단면도이다.
- <119> 본 실시 형태에 있어서, 반사막을 제외하고 앞서 설명한 도 10의 백라이트 유닛과 동일한 구성을 가진다. 따라서, 본 실시 형태는 도 10의 실시 형태와 동일한 구성은 동일한 참조번호를 부여하며, 반복되는 설명은 생략하기로 한다.
- <120> 도 12를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛은 바텀 케이스(110), 복수개로 분할된 도광판(120), 광원유닛(130) 및 고정부재(140)를 포함한다.
- <121> 상기 각 도광판(120)은 광이 입사되는 제 1 면(121), 상기 제 1 면(121)의 상부에서 절곡되어 상기 광이 출사되는 제 2 면(122), 상기 제 2 면(122)과 대향하며 상기 광을 상기 제 2면(122)으로 반사시키는 제 3면(123), 및 상기 제 1 면(123)과 대향하며 상기 제 2 및 제 3 면(122, 123)과 연결되는 제 4 면(124)을 포함할 수 있다. 이때, 상기 분할된 도광판(120)은 제 1 면(121)과 제 4 면(124)이 서로 마주하도록 배열된다. 예컨대, 상기 분할된 도광판(120) 중 서로 이웃한 제 1 및 제 2 도광판(120a, 120b)에 있어서, 상기 제 1 도광판(120a)의 제 1 면(121)과 상기 제 2 도광판(120b)의 제 4 면(124)은 서로 마주한다.
- <122> 상기 고정부재(140)는 상기 복수개로 분할된 도광판(120), 예컨대 상기 제 1 및 제 2 도광판(120a, 120b)사이 에 삽입되는 삽입부(141)와 상기 삽입부(141)와 연결되며 상기 제 1 및 제 2 도광판(120a, 120b)의 상단 에지에 연장되어 배치된 머리부(142)를 포함한다.
- <123> 상기 삽입부(141)는 그 끝단부에서 양측으로 각각 확장되어 상기 머리부(142)와 연결되는 제 1 및 제 2 경사면(141a, 141b)을 포함할 수 있다. 즉, 상기 삽입부(141)의 단면 형태는 삼각형일 수 있다.
- <124> 여기서, 상기 제 1 및 제 2 경사면(141a, 141b) 중 어느 하나는 광원 유닛(130)으로부터의 광이 입사되는 도광판(120)의 제 1 면(121)을 향해 경사질 수 있다. 예컨대, 상기 분할된 도광판(120) 중 서로 이웃한 제 1 및 제 2 도광판(120a, 120b)에 있어서, 상기 제 1 도광판(120a)의 제 1 면(121)과 상기 제 1 경사면(141a)은 서로 마

주하고, 상기 제 2 도광판(120a)의 제 4 면(124)과 상기 제 2 경사면(141b)은 서로 마주할 수 있다. 여기서, 상기 제 1 경사면(141a)은 상기 제 1 면(121)의 상부를 향하여 확장되며, 상기 제 2 경사면(141b)은 상기 제 4 면(124)의 상부를 향하여 확장된다.

- <125> 이때, 상기 삽입부(141)의 외측면, 즉 상기 제 1 및 제 2 경사면(141a, 141b)에 반사막(143)을 구비한다.
- <126> 상기 반사막(143)에 의해, 상기 제 1 도광판(120a)의 제 1 면(121)으로 제공되는 광이 상기 제 2 도광판(120b)의 제 4 면(124)을 향해 누설되는 광의 일부 또는 전체를 상기 제 1 도광판(120a)으로 제공할 수 있다. 이로써, 상기 분할된 도광판(120)사이로 누설되는 광에 의해, 핫 스팟(hot spot)이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 여기서, 핫 스팟은 화면의 일부가 주변에 비해 밝은 휘도를 휘점 불량이다.
- <127> 상기 반사막(143)은 상기 제 1 경사면(141a)에 의해 상기 제 1 면(121)의 상부를 향해 확장된 경사를 가질 수 있어, 상기 반사막(143)은 효율적으로 상기 제 1 면(121)으로 광을 반사시킬 수 있다. 여기서, 상기 광원 유닛(130)의 휘도 특성 및 상기 도광판(120)의 재질에 따라 상기 반사막(143)의 반사율과 상기 제 1 및 제 2 경사면(141a, 141b)의 각도를 조절하여, 핫 스팟을 개선할 수 있다.
- <128> 따라서, 본 실시예의 백라이트 유닛은 고정부재에 분할된 도광판사이로 누설되는 광을 일부 또는 전체를 반사하는 반사막을 구비하여, 분할된 도광판의 유동뿐만 아니라 핫 스팟 문제를 개선할 수 있다.
- <129> 도 13은 도 10의 실시 형태에서 변형된 실시 형태에 따른 백라이트 유닛에 구비된 고정부재를 도시한 사시도이다.
- <130> 본 실시 형태에 있어서, 고정 프레임을 제외하고 앞서 설명한 도 10의 실시 형태의 백라이트 유닛과 동일한 구성을 가진다. 따라서, 본 실시 형태는 도 12의 실시 형태와 동일한 구성은 동일한 참조번호를 부여하며, 반복되는 설명은 생략하기로 한다.
- <131> 도 13을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛은 바텀 케이스(110), 복수개로 분할된 도광판(120), 광원유닛(130), 고정부재(140) 및 고정 프레임(170)을 포함한다.
- <132> 상기 고정프레임(170)은 복수개로 구비되는 고정부재(140)를 서로 연결한다. 구체적으로, 상기 고정프레임(170)은 내부가 개구된 사각형의 틀 형상을 가진다. 여기서, 상기 고정부재(140)는 상기 고정프레임(170)의 개구부에 배치된다. 여기서, 도시된 바와 같이 상기 고정부재(140)는 스트라이프 형상을 가질 수 있다. 그러나, 상기 고정부재(140)의 형태를 한정하는 것은 아니며, 격자 형태를 가질 수도 있다.
- <133> 한편, 상기 고정부재(140)와 상기 고정프레임(170)은 성형에 의해 제조되어 일체로 이루어질 수 있다. 또는, 상기 고정부재(140)와 상기 고정프레임(170)은 결합수단, 예컨대 접착제 또는 체결부품등을 이용하여 서로 결합될 수 있다.
- <134> 이에 따라, 상기 복수개의 고정부재(140)는 상기 고정프레임(170)에 의해 상기 분할된 도광판(120)에 한번에 조립될 수 있으므로, 개별적으로 조립할 경우보다 조립 생산성을 향상시킬 수 있다.
- <135> 또한, 상기 고정프레임(170)은 상기 바텀케이스(도 1의 110)에 체결될 수 있다. 이에 따라, 상기 복수개의 고정부재(140)는 상기 바텀케이스(110)상에 고정될 수 있어, 상기 분할된 도광판(120)을 더욱 효과적으로 고정할 수 있다.
- <136> 따라서, 본 발명의 실시예에서 백라이트 유닛은 복수개의 고정부재를 서로 연결하는 고정 프레임을 구비함에 따라, 조립 생산성 및 고정성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- <137> 다음으로, 도 14는 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 백라이트 유닛의 사시도이며, 도 15는 도 14에 도시된 백라이트 유닛의 일부를 절단한 단면도이다. 여기서, 백라이트 유닛은 다수의 도광판들을 구비할 수 있으나, 설명의 편의상 2개의 도광판을 한정하여 도시하였다.
- <138> 도 14 및 도 15를 참조하면, 백라이트 유닛은 바텀 케이스(110), 상기 바텀케이스(110)에 병렬적으로 배치된 복수개의 도광판(120), 상기 복수개의 도광판의 각 일측에 배치된 광원유닛(130)을 포함한다.
- <139> 구체적으로, 상기 바텀 케이스(110)는 복수개의 도광판(120) 및 상기 광원 유닛(130)을 수납하기 위한 수납공간을 가진다. 예컨대, 상기 수납공간은 상기 바텀 케이스(110)의 바닥면 및 상기 바닥면의 에지에서 상향 절곡된 측벽에 의해 형성될 수 있다.
- <140> 상기 복수개의 도광판(120)의 에지에 각각 광원 유닛(130)을 배치시킴으로써, 에지형 백라이트 유닛에 로컬디밍

기능을 부여할 수 있다. 즉, 상기 광원 유닛(130)은 해당된 도광관(120)으로 조절된 휘도값을 갖는 광을 제공하며, 해당된 도광관(120)은 조절된 휘도값의 광을 액정패널의 선택된 영역으로 제공할 수 있다.

- <141> 상기 복수개의 도광관(120)은 각각 수용홈(121)을 갖는 일측면(125), 상기 일측면과 대향하는 이측면(126), 상기 일측면(125)의 에지에서 절곡 연장된 하부면(127) 및 상기 하부면(127)과 대향하는 상부면(128)을 포함한다. 상기 이측면(126)은 상기 광원 유닛(130)으로부터 형성된 광이 입사되는 입사면의 역할을 수행할 수 있다. 상기 하부면(127)은 상기 광을 상부로 전반사시키는 반사면의 역할을 수행할 수 있다. 여기서, 도면에는 도시되지 않았으나, 상기 하부면(127)에는 다수의 광학 패턴이 배치될 수 있다. 또한, 상기 상부면(128)은 상기 광이 외부로 출사되는 출사면의 역할을 수행할 수 있다.
- <142> 여기서, 상기 복수개의 도광관(120)은 이웃한 도광관들끼리 일측면(125)과 이측면(126)이 서로 마주하도록 배치될 수 있다. 예컨대, 상기 복수개의 도광관(120)은 서로 이웃한 제 1 및 제 2 도광관(120a, 120b)을 포함할 수 있다. 이때, 제 1 도광관(120a)의 일측면(125)과 제 2 도광관(120b)의 이측면(126)은 서로 마주하도록 배치된다.
- <143> 상기 광원 유닛(130)은 서로 이웃한 도광관, 예컨대 제 1 도광관(120a)의 일측면과 제 2 도광관(120b)의 이측면 사이에 배치된다. 이때, 상기 광원 유닛(130)은 상기 일측면(125)에 형성된 수용홈(121)에 수용된다. 이에 따라, 상기 복수개의 도광관(120)의 각각 사이에 광원 유닛(130)을 설치하기 위하여 상기 복수개 도광관(120)들을 일정 간격으로 이격시킬 필요가 없어, 백라이트 유닛은 콤팩트하게 형성할 수 있다. 또한, 상기 복수개의 도광관(120)사이의 간격을 줄일 수 있어 상기 복수개의 도광관(120) 사이로 광이 누설되는 것을 방지할 수 있다.
- <144> 상기 수용홈(121)은 상기 하부면(127)의 에지에서 상향 절곡되어 연장된 제 1 면(122)과 상기 제 1 면(122)의 에지에서 외측으로 절곡되어 연장된 제 2 면(123)에 의해 형성될 수 있다. 이때, 상기 광원 유닛(130)은 상기 제 2 도광관(120)의 이측면(126)으로 광을 입사할 경우, 상기 제 1 면(122)은 상기 광원 유닛(130)의 후방과 마주하게 되고, 상기 제 2 면(123)은 상기 광원 유닛(130)의 측면과 마주하게 된다.
- <145> 여기서, 상기 수용홈(121), 특히 제 2 면(123)의 광학 특성을 조절하여, 상기 복수개의 도광관(120) 사이로 누설되는 광에 의해 핫 스팟이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 예컨대, 상기 제 1 면(122)은 확산면, 반사면 및 광학 연마면(Optical polished surface)중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 여기서, 상기 제 1 면(122)은 누설광 중 일부는 상기 이측면(126)으로 반사시키고 나머지의 누설광은 흡수하거나 외부로 투과시킨다. 또한, 상기 제 2 면(123)은 확산면으로 이루어질 수 있다. 여기서, 상기 제 2 면(123)은 40 내지 70%의 반사율을 가질 수 있다. 이때, 상기 제 2 면(123)의 반사율이 40%이하일 경우, 상기 도광관(120)들간의 경계는 상기 도광관(120)의 상부면(128)보다 밝아지게 되는, 핫 스팟을 발생할 수 있다. 반면, 상기 제 2 면(123)의 반사율이 70%이상일 경우, 상기 도광관(120)들의 경계는 상기 도광관(120)의 상부면(128)보다 어두워지는 다크 스팟을 발생할 수 있다.
- <146> 이에 더하여, 상기 일측면(125)은 상기 수용홈(121)으로 연장되는, 즉 상기 제 2 면(123)의 에지에서 상향 절곡되어 연장되는 제 3 면(124)을 더 포함할 수 있다. 상기 제 3 면(124)은 이웃한 도광관(120)의 이측면(126)과 평행하며 마주할 수 있다. 여기서, 상기 제 3 면(124)은 확산면, 반사면 및 광학 연마면(Optical polished surface) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- <147> 다시 말해, 상기 수용홈(121)의 제 2 면(123)은 확산면으로 이루어져 하며, 상기 제 1 면(122)과 상기 제 3 면(124)의 광학 특성은 핫 스팟과 크게 영향을 미치지 않는다. 그러나, 상기 제 1 면(122)과 제 3 면(124) 중 넓은 면적을 갖는 면이 광학 연마면으로 이루어질 경우, 광 투과량이 증가하게 되어 핫 스팟을 발생할 수 있다. 이로써, 상기 제 1 면(122)과 제 3 면(124) 중 넓은 면은 광학 연마면(Optical polished surface)을 제외한 확산면 또는 반사면으로 이루어져야 한다.
- <148> 예를 들어, 상기 제 3 면(124)의 면적은 상기 제 1 면의 면적(122)에 비해 클 경우, 상기 제 1 면(122)은 광학 연마면(Optical polished surface), 반사면 및 확산면 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 그러나, 상기 제 3 면(124)은 반사면 및 확산면 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 반면, 상기 제 3 면(124)의 면적은 상기 제 1 면(122)의 면적에 비해 작을 경우, 상기 제 3 면(124)은 광학 연마면(Optical polished surface), 반사면 및 확산면으로 이루어질 수도 있다. 상기 제 1 면(122)은 반사면 및 확산면 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- <149> 여기서, 상기 제 1, 제 2 및 제 3 면의 광학특성, 특히 상기 제 2 면의 광학 특성은 표면에 도포되는 화이트 잉크의 농도를 변화시켜 조절할 수 있다.
- <150> 다만, 본 발명의 실시예에서 도광관에 구비된 수용홈의 형태는 사각형인 것으로 설명 및 도시하였으나, 이에 한

정되는 것은 아니다.

- <151> 이하, 도 16a 내지 16d를 참조하여 본 발명의 일 실시 형태에 따른 도광관에 구비된 수용홈의 여러 형태를 구체적으로 설명하기로 한다.
- <152> 우선, 도 16a에서와 같이, 도광관(220)의 수용홈(221)은 직선의 제 1 면(222)과 상기 제 1 면(222)으로부터 상향으로 경사진 제 2 면(223)에 의해 형성된 사다리꼴형의 단면 형상을 가질 수 있다.
- <153> 또한, 도 16b에서와 같이, 도광관(320)의 수용홈(321)은 하부면(327)의 에지에서 상부면(328) 에지로 경사지게 연장된 제 1 면(322)에 의해 형성된 삼각형의 단면 형상을 가질 수 있다.
- <154> 또한, 도 16c에서와 같이, 도광관(420)의 수용홈(421)은 직선의 제 1 면(422)과 상기 제 1 면(422)으로부터 상향으로 경사진 제 2 면(423)에 의해 형성된 사다리꼴형의 단면 형상을 가질 수 있다. 여기서, 상기 도광관(420)은 상기 수용홈(421)의 제 2 면(423)에서 상향 절곡하며 연장된 제 3면(424)을 구비할 수 있다.
- <155> 또한, 도 16d에서와 같이, 도광관(520)의 수용홈(521)은 직선의 제 1 면(522)과 상기 제 1 면(522)으로부터 상향 절곡된 제 2 면(523)에 의해 형성될 수 있다. 이때, 상기 수용홈(521)이 형성된 일측면(525)은 광이 입사되는 입사면의 역할을 할 수 있다. 즉, 상기 광원 유닛을 수용하기 위한 수용홈(521)은 입사면에 구비될 수 있다. 이때, 상기 도광관(520)의 일측면(525)과 대향하는 이측면(526)은 상향으로 확장되도록 경사진 경사면(526a)을 구비할 수 있다. 상기 경사면(526a)은 이웃한 광원 유닛의 후방으로부터 누설되는 광을 효율적으로 반사시켜, 핫 스팟을 더욱 효율적으로 개선하기 위함이다.
- <156> 다시 도 14 및 도 15를 참조하면, 각 도광관(120)은 평탄한 하부면(127)을 가짐에 따라, 복수개의 상기 도광관(120)의 하부면(127)은 서로 일직선상에 배치될 수 있다. 이로써, 복수개의 도광관(120)을 조립하기 용이할 뿐만 아니라 백라이트 유닛의 조립성을 향상시킬 수 있다. 이에 더하여, 백라이트 유닛을 대형 표시장치에 적용할 경우, 복수개의 도광관(120)들의 평탄도를 맞추기에 더욱 용이하다. 또한, 각 도광관(120)의 하부면(127)이 평탄함에 따라, 도광관(120)의 절단공정 및 경면(optical polishing)가공을 더욱 용이하게 수행할 수 있다.
- <157> 상기 광원유닛(130)은 광을 형성하는 광원(131) 및 상기 광원(131)의 구동전압을 인가하기 위한 다수의 회로패턴을 구비하는 인쇄회로기판(132)을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 광원(131)은 상기 인쇄회로기판(132)에 복수개로 실장되어 있을 수 있다.
- <158> 상기 광원(131)의 예로서는 전류가 인가될 경우 발광하는 발광다이오드일 수 있다. 여기서, 상기 발광다이오드는 다양한 형태를 가질 수 있다. 예컨대, 상기 발광다이오드는 청색, 녹색 및 적색을 각각 구현하는 서브 발광다이오드를 포함할 수 있다. 이때, 청색, 녹색 및 적색을 각각 구현하는 서브 발광다이오드로부터 방출된 청색, 녹색 및 적색광은 서로 혼합되어 백색광을 구현할 수 있다. 또는, 상기 발광다이오드는 청색 발광다이오드 및 상기 청색 발광다이오드에서 방출된 청색광의 일부를 황색으로 변환시키는 형광체를 포함할 수 있다. 이때, 상기 청색과 상기 황색이 혼합되어 백색광을 구현할 수 있다.
- <159> 본 발명의 실시예에서, 상기 광원 유닛은 광원으로써 발광다이오드를 구비하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 상기 광원 유닛의 광원은 CCFL 및 EEFL등일 수도 있다.
- <160> 이에 더하여, 상기 각 도광관(120)의 하부에 반사부재(150)가 배치될 수 있다. 상기 반사부재(150)는 상기 도광관(120)의 하부로 출사되는 광을 반사하여 상기 도광관(120)으로 재입사시킴으로써, 백라이트 유닛의 광효율을 향상시킨다.
- <161> 본 발명의 실시예에서 상기 반사부재(150)는 다수개로 분할되어, 상기 각 도광관(120)의 하부에 배치되는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 상기 반사부재(150)는 일체로 복수개의 도광관 하부에 배치될 수도 있다.
- <162> 이때, 상기 복수개의 도광관 하부면은 일직선상에 배치되므로, 용이하게 상기 반사부재(150)를 부착할 수 있다.
- <163> 이에 더하여, 상기 백라이트 유닛은 상기 도광관(120)상에 배치된 광학부재(160)를 더 포함할 수 있다. 상기 광학부재(160)의 예로서는 상기 도광관(140)에 배치된 확산판, 확산시트, 프리즘시트 및 보호시트를 포함할 수 있다.
- <164> 이하, 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛의 휘도 특성을 설명한다. 여기서, 백라이트 유닛에 구비된 복수개의 도광관은 제 1 면과 제 2 면에 의해 형성된 수용홈과 상기 수용홈으로부터 연장된 제 3 면을 구비한다. 이때, 상기 제 1 면과 제 2 면은 확산면으로 이루어지고, 상기 제 3 면은 반사면으로 이루어진다. 상기 확산면은

45%의 반사율을 가졌으며, 상기 반사면은 90%의 반사율을 가졌다.

- <165> 도 17은 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛의 조도를 보여주는 사진이다. 여기서, 복수개의 도광판 중 두 개의 도광판을 확대하여 도시하였다.
- <166> 도 17에서와 같이, 두 도광판의 경계(C)를 포함하여 두 도광판은 균일한 조도를 갖는 것을 확인할 수 있었다.
- <167> 도 18은 도 17에서 두 지점의 거리에 따른 조도 분포도를 보여주는 그래프이다. 도 18에서와 같이, 하나의 도광판의 A 지점(0mm)에서 다른 도광판의 B 지점(110mm)의 거리에 따른 조도를 확인한 결과, A 지점에서 B지점에 걸쳐 균일한 분포를 보였다.
- <168> 이에 더하여, 상기 제 1 면 및 상기 제 3 면이 반사면으로 이루어지고, 상기 제 2 면이 확산면으로 이루어질 경우에도 동일한 결과를 획득하여, 설명을 생략하였다.
- <169> 이에 따라, 복수개의 도광판을 구비하는 백라이트 유닛에 있어서, 각 도광판에 광원 유닛을 수용하기 위한 수용홈의 제 2 면이 확산면으로 이루어질 경우에 복수개의 도광판 상부 및 상기 복수개의 도광판들의 경계부에서 휘도가 균일하게 나타났다.
- <170> 따라서, 본 발명의 실시예에서, 백라이트 유닛은 복수개로 분할된 도광판과 각 도광판의 에지에 배치된 광원유닛을 구비함에 따라, 부분 구동에 의한 로컬 디밍 구동 방식의 효과와 에지형 백라이트 유닛의 효과를 동시에 가질 수 있다.
- <171> 또한, 각 도광판의 에지에 광원 유닛이 수용되기 위한 수용홈을 구비함에 따라, 콤팩트한 백라이트 유닛을 형성할 수 있다.
- <172> 또한, 상기 수용홈을 포함하는 각 도광판의 일측면에 대한 광학 특성을 조절하여, 핫 스팟과 같은 광학 문제를 개선함에 따라, 백라이트 유닛의 품질을 향상시킬 수 있다.
- <173> 다음으로, 도 19는 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 백라이트 유닛의 사시도이며, 도 20은 도 19에 도시된 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이다. 여기서, 백라이트 유닛은 다수의 도광판들을 구비할 수 있으나, 설명의 편의상 2개의 도광판을 도시하였다.
- <174> 도 19 및 도 20을 참조하면, 백라이트 유닛은 바텀 케이스(110), 도광판(120), 광원부(130) 및 고정부재(140)를 포함한다.
- <175> 상기 바텀 케이스(110)는 수납공간을 가진다. 예컨대, 상기 수납공간은 상기 바텀 케이스(110)의 바닥면 및 상기 바닥면의 에지에서 절곡된 측벽에 의해 형성될 수 있다.
- <176> 상기 바텀 케이스(110)는 후술 될 고정부재(140)가 체결되는 체결부(111)를 구비할 수 있다. 여기서, 상기 체결부(111)는 후술 될 고정부재(140)가 관통되는 관통홀부 또는 상기 고정부재가 삽입되기 위한 홈부일 수 있다.
- <177> 상기 도광판(120)은 다수개로 분할되어 있다. 다수개로 분할된 상기 도광판(120)은 상기 바텀 케이스(110)의 수납공간에 병렬적으로 배치되어 있다.
- <178> 상기 각 도광판(120)은 몸체를 관통하는 관통홀(121)을 구비한다. 상기 관통홀(121)은 상기 도광판(120)의 에지에 배치되어 있다. 그러나, 본 발명의 실시예에서 상기 관통홀(121)의 위치 및 갯수에 대해 한정하는 것은 아니다. 상기 관통홀(121)은 상기 체결부(111)와 대응되도록 배치된다.
- <179> 상기 도광판(120)의 형태는 사각형 형상으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않고 삼각형, 육각형 등 여러 형태를 가질 수 있다.
- <180> 상기 각 도광판(120)의 일측에는 상기 도광판(120)으로 광을 제공하는 복수의 광원부(130)가 배치되어 있다. 상기 각 광원부(130)는 광을 형성하는 광원(131) 및 상기 광원(131)의 구동전압을 인가하기 위한 다수의 회로패턴을 구비하는 인쇄회로기판(132)을 포함할 수 있다.
- <181> 상기 광원(131)의 예로서는 전류가 인가될 경우 발광하는 발광다이오드일 수 있다. 여기서, 상기 발광다이오드는 다양한 형태를 가질 수 있다. 예컨대, 상기 발광다이오드는 청색, 녹색 및 적색을 각각 구현하는 서브 발광다이오드를 포함할 수 있다. 이때, 청색, 녹색 및 적색을 각각 구현하는 서브 발광다이오드로부터 방출된 청색, 녹색 및 적색광은 서로 혼합되어 백색광을 구현할 수 있다. 또는, 상기 발광다이오드는 청색 발광다이오드 및 상기 청색발광다이오드에서 방출된 청색광의 일부를 황색으로 변환시키는 형광체를 포함할 수 있다. 이때, 상기

청색과 상기 황색이 혼색되어 백색광을 구현할 수 있다.

- <182> 상기 광원부(130)에서 형성된 광은 상기 도광판(120)의 측면에 입사되고, 상기 도광판(120)의 내부 전반사에 의해 상부로 출사된다.
- <183> 상기 고정부재(140)는 상기 도광판(120)의 유동을 방지하기 위하여 상기 도광판(120)을 상기 바텀 케이스(110)에 고정하는 역할을 한다. 상기 고정부재(140)는 상기 도광판(120)의 관통홀(121)에 삽입되어 상기 도광판(120)을 상기 바텀케이스(110)상에 고정시킨다. 이에 더하여, 상기 고정부재(140)는 상기 도광판(120)의 관통홀(121)을 경유하여 상기 도광판(120)의 체결부(111), 예컨대 상기 관통홀부를 관통하거나 상기 삽입홈에 삽입될 수 있다.
- <184> 상기 고정부재(140)는 몸통부(142) 및 상기 몸통부(142)로부터 연장된 머리부(141)를 포함한다.
- <185> 상기 몸통부(142)는 상기 도광판(120)의 관통홀을 관통하며 상기 체결부(111)에 체결된다. 즉, 상기 몸통부(142)는, 상기 도광판(120)과 상기 바텀 케이스(110)를 서로 결합시켜, 상기 도광판(120)을 상기 바텀 케이스(110)상에 고정시키는 역할을 한다.
- <186> 상기 머리부(141)는 상기 몸통부(142)보다 넓은 너비를 가짐에 따라, 상기 고정부재(140)가 상기 도광판(120)의 관통홀(121)을 통해 완전히 빠져나가는 것을 방지한다.
- <187> 상기 머리부(141)는 여러 형태, 예컨대 반원형, 반타원형, 사각형 및 삼각형 중 어느 하나의 단면 형태를 가질 수 있다. 여기서, 상기 머리부(141)가 삼각형의 단면 형태를 가질 경우, 상기 고정부재(140)와 후술 될 광학부재(160)간의 접촉을 최소화할 수 있어, 상기 고정부재(140)로 인한 흠집이 발생하는 것을 최소화할 수 있다.
- <188> 상기 도광판(120)과 상기 광학부재(160)는 일정한 간격을 가짐에 따라, 상기 도광판(120)으로부터 출사된 광은 상기 광학부재(160)상에 균일하게 제공될 수 있다. 여기서, 상기 머리부(141)는 상기 광학부재(160)를 지지함에 따라, 상기 도광판(120)과 후술 될 광학부재(160)간의 간격을 유지하는 역할을 하게 된다. 여기서, 상기 도광판(120)과 상기 광학부재(160)의 간격은 상기 머리부(141)의 높이를 조절함에 따라 조정될 수 있다.
- <189> 상기 고정부재(140)는 화질에 미치는 영향을 최소화하기 위해, 광을 투과하는 재질, 예컨대 투명한 플라스틱으로 이루어질 수 있다.
- <190> 상기 고정부재(140)는 다양한 형태를 가질 수 있다. 여기서, 상기 고정부재의 다양한 실시예에 대해서는 후술하기로 한다.
- <191> 이에 더하여, 상기 각 도광판(120)의 하부에 반사부재(150)가 배치될 수 있다. 상기 반사부재(150)는 상기 도광판(120)의 하부로 출사되는 광을 반사하여 상기 도광판(120)으로 재입사시킴으로써, 백라이트 유닛의 광효율을 향상시킨다.
- <192> 상기 반사부재(150)는 상기 관통홀(121) 및 상기 체결부(111)와 대응되는 관통부(151)를 구비할 수 있다. 상기 고정부재(140)는 상기 관통홀(121) 및 상기 관통부(151)를 경유하여 상기 체결부(111)에 체결될 수 있다. 이로써, 상기 반사부재(150)가 상기 도광판(120)과 같이 다수개로 분할될 경우, 상기 고정부재(140)에 의해 상기 바텀 케이스(110)상에 고정될 수 있다.
- <193> 이에 더하여, 상기 백라이트 유닛은 상기 도광판(120)상에 배치된 광학부재(160)를 더 포함할 수 있다. 상기 광학부재(160)의 예로서는 상기 도광판(140)에 배치된 확산판, 확산시트, 프리즘시트 및 보호시트를 포함할 수 있다.
- <194> 따라서, 본 발명의 실시예에서, 백라이트 유닛은 다수개로 분할된 도광판을 구비함에 따라, 부분 구동에 의한 로컬 디밍 효과를 더욱 향상시킬 수 있다.
- <195> 또한, 다수개로 분할된 상기 도광판들은 고정부재를 이용하여 바텀 케이스상에 고정시킴으로써, 상기 도광판의 유동에 의한 불량을 방지할 수 있다.
- <196> 또한, 상기 고정부재에 의해 상기 도광판과 상기 광학부재간의 간격을 일정하게 유지할 수 있어, 균일한 광을 액정패널에 제공할 수 있다.
- <197> 도 21은 도 19의 실시 형태에서 변형된 실시 형태에 따른 백라이트 유닛의 단면도이다.
- <198> 본 실시 형태는 지지부재를 제외하고 앞서 설명한 도 19의 실시 형태와 동일한 구성을 가진다. 따라서, 도 19의

실시 형태와 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조번호를 부여하기로 하며, 반복된 설명은 생략하기로 한다.

- <199> 도 21을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛은 체결부(111)를 구비하는 바텀 케이스(110), 상기 바텀 케이스(110)상에 병렬적으로 배치되며 상기 체결부(111)와 대응된 관통홀(121)을 구비하는 다수의 도광판(120)들, 상기 각 도광판(120)의 일측면에 배치된 광원부(130)들, 및 상기 관통홀(121)을 관통하며 상기 체결부(111)에 체결되어 상기 바텀 케이스(110)에 상기 다수의 도광판(120)들을 고정시키는 고정부재(140)를 포함한다. 이에 더하여, 상기 도광판(120)상에 배치된 광학부재를 포함한다.
- <200> 여기서, 상기 고정부재(140)는 상기 도광판(120)과 상기 바텀 케이스(110)를 서로 체결하여 상기 도광판(120)을 고정하는 몸통부(142)와 상기 몸통부(142)로부터 연장된 머리부(141)를 포함한다. 이때, 상기 머리부(141)는 상기 고정부재(140)가 빠지는 것을 방지함과 더불어 상기 광학부재(160)와 상기 도광판(120)의 간격을 유지하는 역할도 하게 된다.
- <201> 그러나, 액정표시장치의 모델 또는 백라이트 유닛을 구성하는 부품의 특성과 같은 여러 변수에 따라, 상기 도광판(120)과 상기 광학부재(160)간의 간격을 조절할 필요가 있다. 이때, 상기 고정부재(140)가 상기 관통홀에 삽입되는 몸통의 길이를 조절하여, 상기 도광판(120)의 상면을 기준으로 하는 상기 머리부(141)의 높이를 선택적으로 조절할 수 있다. 이때, 상기 도광판(120)과 상기 머리부(141)가 일정 간격을 가지게 될 경우, 상기 고정부재(140)가 상기 관통홀(121)에서 고정되지 않고 하부로 이동하여, 상기 머리부(141)의 높이가 변경될 수 있다. 이로써, 상기 도광판(120)과 상기 고정부재(140)사이에 지지부재(170)를 구비하여, 상기 고정부재(140)의 유동을 방지하는 역할을 한다. 여기서, 상기 지지부재(170)의 예로서는 용수철일 수 있다. 상기 용수철은 일정한 힘에 따라 부피가 줄어들므로, 상기 고정부재(140)의 체결길이에 따라 상기 용수철은 부피가 줄어들 뿐 상기 고정부재(140)가 하부로 이동하는 방지한다. 이로써, 상기 지지부재(170)는 상기 고정부재(140)의 유동을 방지하는 역할을 한다.
- <202> 이에 더하여, 상기 지지부재(170)는 상기 고정부재(140)의 머리부(141)가 상기 도광판(120)에 직접적으로 가해지는 압력을 분산시킬 수 있어, 상기 고정부재(140)의 체결로 인한 상기 도광판(120)의 손상을 방지할 수 있다.
- <203> 본 발명의 실시예에서, 상기 지지부재는 용수철로 한정하여 설명하였으나, 이에 한정되지 않고, 상기 지지부재는 체결력에 따라 부피를 제어할 수 있는 탄성패드일 수 있다.
- <204> 따라서, 본 발명의 실시예에서 백라이트 유닛은 지지부재를 구비함에 따라, 고정부재의 머리부 높이를 선택적으로 제어된 후, 상기 고정부재를 지지 및 고정함으로써, 상기 도광판과 상기 광학부재간의 간격을 일정하게 유지할 수 있다.
- <205> 또한, 상기 지지부재에 의해, 상기 도광판의 손상을 최소화하며, 상기 도광판에 고정부재를 체결할 수 있다.
- <206> 이하, 도면을 참조하여, 고정부재의 다양한 형태를 설명한다.
- <207> 도 22는 고정부재의 제 1 실시예에 따른 단면도이다.
- <208> 도 22를 참조하면, 제 1 실시예의 고정부재(140a)는 머리부(141a), 몸통부(142a) 및 걸림부(143a)를 구비한다. 상기 몸통부(142a)의 일끝단은 적어도 2개 이상으로 분기되어, 상기 고정부재(140a)가 삽입될 경우, 상기 몸통부(142a)의 끝단의 직경이 줄어들게 하여 상기 고정부재(140a)는 용이하게 상기 도광판(120)의 상기 관통홀(121)에 삽입될 수 있다. 또한, 상기 걸림부(143a)는 상기 분기된 몸통부(142a)의 끝단에 배치되어 상기 고정부재(140a)가 빠져나가는 것을 방지할 수 있다.
- <209> 도 23은 고정부재의 제 2 실시예에 따른 단면도이다.
- <210> 도 23을 참조하면, 제 1 실시예의 고정부재(140b)는 머리부(141b) 및 몸통부(142b)를 구비한다. 상기 몸통부(142b)는 그 외면에 나사 돌기(143b)를 구비하여, 상기 고정부재(140b)의 회전에 의해 상기 도광판(120)을 관통하며 상기 체결부(111)에 용이하게 체결될 수 있다.
- <211> 다음으로, 도 24는 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 액정표시장치의 사시도이다.
- <212> 도 24를 참조하면, 액정표시장치는 영상을 표시하는 액정패널(100) 및 백라이트 유닛(170)을 포함한다. 도면에는 도시되지 않았으나, 상기 액정패널(100)은 서로 마주하는 제 1 및 제 2 기관 및 상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 개재된 액정층을 포함한다. 상기 제 1 기관은 매트릭스 형태로 배치된 다수의 화소들을 구비한다. 상기 각 화소는 박막트랜지스터 및 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소전극을 포함할 수 있다. 또한, 상기 제 1 기관은 상기 각 화소에 전기적 신호를 인가하기 위한 다수의 배선, 예컨대 게이트 배선 및 데이터 배선등

을 더 포함한다. 한편, 상기 제 2 기관은 컬러필터층 및 상기 컬러필터층상에 배치된 공통전극을 포함한다. 여기서, 상기 공통전극은 상기 전기적 신호에 따라 상기 화소전극과 함께 액정층의 액정을 구동하기 위한 액정 구동전압을 형성한다. 이때, 상기 액정 구동전압에 따라 상기 액정을 투과하는 광의 투과율을 제어하여, 상기 액정패널은 영상을 표시하게 된다.

- <213> 본 발명의 실시예에서, 상기 액정패널은 TN형에 한정하여 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 형태, 예컨대 IPS형 및 VA형등을 적용할 수도 있다.
- <214> 상기 백라이트 유닛(170)은 광을 형성하는 광원 모듈(150) 및 상기 광을 상기 액정패널(100)로 가이드 하는 도광판(140)을 포함한다.
- <215> 상기 광원 모듈(150)은 광을 형성하는 광원(152) 및 상기 광원(152)에 구동 전압을 인가하기 위한 다수의 회로패턴을 포함하는 광원 회로기판(151)을 포함한다.
- <216> 상기 도광판(140)은 상기 액정패널(100)의 하부에 배치되고, 상기 광원 모듈(150)은 상기 도광판(140)의 각 측면에 배치될 수 있다. 즉, 상기 광원 모듈(150)은 상기 액정패널(100)의 측면에 배치된다. 이에 따라, 상기 백라이트 유닛(170)은 얇은 두께로 제조될 수 있다.
- <217> 상기 도광판(140)은 상기 광학모듈(150)과 마주하는 입사면과, 상기 입사면에서 절곡되며 상기 액정패널(100)과 대향하는 출사면과, 상기 출사면에 배치된 집광패턴과, 상기 출사면과 대향하는 배면을 포함한다. 상기 배면에는 상기 입사면에 제공된 광을 상기 출사면으로 진행시키기 위한 다수의 패턴(도면에는 도시하지 않음)이 배치되어 있을 수 있다.
- <218> 상기 도광판(140)은 상기 집광패턴에 의해 로컬 디밍 구동 방식으로 인한 효과, 즉 명암비등의 효과를 향상시킬 수 있다.
- <219> 이에 더하여, 상기 백라이트 유닛(170)은 상기 도광판(140)상에 배치된 광학부재(110)를 더 포함할 수 있다. 상기 광학부재(110)의 예로서는 상기 도광판(140)에 배치된 확산시트(111), 프리즘시트(112) 및 보호시트(113)를 포함할 수 있다.
- <220> 또한, 상기 도광판(140) 하부에 반사판(160)을 더 구비할 수 있다. 상기 반사판(160)은 상기 도광판(140)의 하부로 누설되는 광을 반사시켜 상기 도광판(140)으로 재 입사시켜, 상기 백라이트 유닛(170)의 광효율을 향상시킬 수 있다.
- <221> 또한, 도면에는 도시되지 않았으나, 상기 백라이트 유닛(170)은 상기 광원모듈(150) 및 상기 도광판(140)등을 수납하는 바텀 케이스를 더 포함할 수 있다. 여기서, 상기 백라이트 유닛(170)과 상기 액정패널(100)은 상기 바텀케이스 및 상기 바텀케이스와 체결된 탑 케이스(도면에는 도시하지 않음.)에 의해 서로 고정되어 있을 수 있다.
- <222> 도 25는 도 24에 도시된 백라이트 유닛의 평면도이며, 도 26은 도 24에 도시된 I-I'선을 따라 절단한 단면도이다.
- <223> 도 25 및 도 26을 참조하면, 백라이트 유닛(170)은 광학모듈(150) 및 도광판(140)을 포함한다.
- <224> 상기 광학모듈(150)은 상기 도광판(140)의 네 측면에 배치된 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 광학모듈(150a, 150b, 150c, 150d)을 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예에서 상기 광학모듈의 갯수를 한정하는 것은 아니다.
- <225> 상기 광원(152)은 전류가 가해질 경우 발광하는 반도체 소자인 발광다이오드 소자를 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 발광다이오드 소자는 발광다이오드 및 형광체를 포함하여, 백색광을 구현할 수 있다. 이때, 상기 발광다이오드는 청색광을 구현할 수 있다. 또한, 상기 형광체는 상기 청색광의 일부를 흡수 및 여기시켜 상기 청색광과 혼합되어 백색광을 구현하기 위한 황색광을 구현한다. 또는 상기 발광다이오드 소자는 적색, 녹색 및 청색을 각각 발광하는 서브 발광다이오드를 포함하며, 상기 서브 발광다이오드에서 공급되는 광이 혼합되어 백색광을 구현할 수 있다.
- <226> 그러나, 본 발명의 실시예에서 상기 광원을 발광다이오드 소자로 한정하는 것은 아니다. 예컨대, 상기 광원은 램프를 적용할 수도 있다.
- <227> 상기 광원 회로기판(151)은 상기 광원(152)을 다수개로 실장하며, 광원구동부(도면에는 도시하지 않음)로부터 전달받은 광원 구동전압을 상기 광원에 제공하기 위한 회로배선을 포함한다. 이때, 상기 회로배선은 상기 다수

의 광원(152)들에 개별적으로 또는 그룹별로 전기적으로 연결되어 있을 수 있어, 상기 다수의 광원(152)들은 개별적으로 또는 그룹별로 구동될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 광학모듈(150)은 각각 회로적으로 분리된 제 1 채널에서 제 7채널(Ch 1~Ch 7)을 포함할 수 있다. 상기 각 채널에는 서로 전기적으로 연결된 하나 또는 둘 이상의 광원(152)을 포함할 수 있다. 이와 마찬가지로, 상기 제 2 광학모듈(150)은 제 8채널에서 제11채널(Ch 8~Ch11)을 포함하고, 상기 제 3 광학모듈(150)은 제 12채널에서 제18채널(Ch12~Ch18)을 포함하며, 상기 제 4 광학모듈(150)은 제 19 채널에서 제 22채널(Ch19~Ch22)을 구비할 수 있다.

<228> 그러나, 본 발명의 실시예에서 상기 각 모듈의 채널수를 한정하는 것은 아니다. 여기서, 주변보다 밝은 영상을 표시해야 하는 액정 패널의 제 1 영역은 상기 제 1 영역과 대응된 채널에 배치된 광원의 휘도를 조절하여 주변보다 높은 휘도를 갖는 광을 제공한다. 이와 달리, 주변보다 어두운 영상을 표시해야 하는 액정 패널의 제 2 영역은 상기 제 2 영역과 대응된 채널에 배치된 광원의 휘도를 조절하여 주변보다 낮은 휘도를 갖는 광을 제공할 수 있다. 이로써, 상기 광원 모듈(150)은 서로 독립적으로 구동할 수 있는 다수의 채널을 구비함에 따라, 상기 액정패널의 일정 영역으로 선택적으로 조정된 휘도값을 갖는 광을 제공할 수 있다.

<229> 상기 도광판(140)은 출사면에 배치되며 제 1 방향으로 광을 집광하는 제 1 집광 패턴(141) 및 상기 제 1 방향과 교차하는 제 2 방향으로 광을 집광하는 제 2 집광 패턴(142)을 포함한다. 이때, 상기 제 1 집광패턴(141)의 양단에는 서로 대향하도록 마주하는 제 1 및 제 3 광원 모듈(150a, 150c)이 배치될 수 있다. 또한, 상기 제 2 집광패턴(142)의 양단에는 서로 대향하도록 제 2 및 제 4 광원모듈(150b, 150d)이 배치될 수 있다.

<230> 상기 제 1 및 제 2 집광패턴(141, 142)은 상기 도광판(140)의 몸체(144)로부터 돌출된 일정한 패턴을 가질 수 있다. 예컨대, 상기 제 1 및 제 2 집광패턴(141,142)은 프리즘 패턴의 형태를 가질 수 있다. 즉, 상기 제 1 집광패턴(141)은 상기 제 1 방향성을 가지며 상기 도광판(140)의 상면을 가로지르며 배치될 수 있다. 상기 제 2 집광패턴(142)은 상기 제 2 방향성을 가지며 상기 도광판(140)의 상면을 가로지르며 배치될 수 있다. 여기서, 상기 제 1 및 제 2 집광 패턴(141, 142)의 단면 형태는 광을 집광시키기 위해 반구형 또는 삼각형일 수 있다.

<231> 이에 더하여, 상기 도광판(140)은 상기 제 1 및 제 2 집광 패턴(141, 142)에 의해 출사된 광들을 확산시키는 확산부(143)를 더 구비한다. 이때, 상기 확산부(143)는 상기 제 1 집광 패턴(141)의 좌우에 각각 배치되고, 상기 제 2 집광 패턴(142)의 상하에 각각 배치될 수 있다. 상기 확산부(143)는 상기 제 1 및 제 2 집광 패턴(141, 142)에 의해 집광된 광을 확산시킨다. 즉, 상기 확산부(143)에 의해, 상기 조절된 휘도값을 갖는 광은 상기 액정패널의 선택적인 영역으로 균일하게 제공할 수 있으며, 상기 액정패널의 영상은 더욱 부드럽게 표시될 수 있다.

<232> 상기 제 1 및 제 2 집광 패턴(141, 142)에 의한 광의 경로들을 살펴보면 다음과 같다. 상기 제 1 집광 패턴(141)의 양단에 배치된 광원(152)들, 예를 들어 상기 제 1 채널(Ch1)에 배치된 광원(152)들을 On시킨다. 여기서, 상기 제 1 채널(Ch1)에서 형성된 제 1 광(L1)은 상기 제 1 집광패턴(141)에 의해 제 1 방향으로 직진성을 가지며 출사한다. 이때, 상기 제 1 집광패턴(141)의 좌우에 배치된 확산부(143)에 의해 상기 제 1 광들은 확산된다. 한편, 상기 제 2 집광 패턴(142)의 양단에 배치된 광원들, 예를 들어 상기 제 9 채널(Ch9)에 배치된 광원들을 On시킨다. 이때, 상기 제 9 채널(Ch9)에서 형성된 제 2 광(L2)은 상기 제 2 집광 패턴(142)에 의해 제 2 방향으로 직진성을 가지며 출사한다. 이때, 상기 제 2 집광 패턴(142)의 상하에 배치된 확산부(143)에 의해 상기 제 2 광(L2)들은 확산된다. 이와 같이, 상기 제 1 채널(Ch1)과 상기 제 9 채널(Ch9)의 광원(152)들이 동시에 온 되었을 경우, 상기 제 1 및 제 2 집광 패턴(142)의 교차영역에서 제 1 및 제 2 광원(L1, L2)이 중복되어 다른 영역보다 밝은 휘도를 가지며 출사될 수 있다.

<233> 본 발명의 실시예에서, 상기 제 1 및 제 4 광원모듈의 광원들만이 구동하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 요구되는 광량에 따라 서로 대응된 광원모듈들을 함께 구동할 수도 있다. 예를 들어, 상기 제 9 채널(Ch 9)에 배치된 광원들이 On 되었을 때, 상기 제 9 채널(Ch 9)과 대응하는 제 21 채널(Ch 21)에 배치된 광원들도 동시에 On시킬 수 있다. 이와 마찬가지로, 상기 제 1 채널(Ch 9)에 배치된 광원들이 On 되었을 때,상기 제 1 채널(Ch 1)과 대응하는 제 18 채널(Ch18)에 배치된 광원들도 동시에 On시킬 수 있다. 이로써, 상기 액정패널의 선택된 영역으로 더욱 향상된 휘도를 갖는 광을 제공할 수 있다. 즉, 상기 채널의 위치 선택과 상기 채널에 배치된 광원들의 ON/OFF의 제어를 통해, 영상의 밝기 정도를 제어할 수 있다.

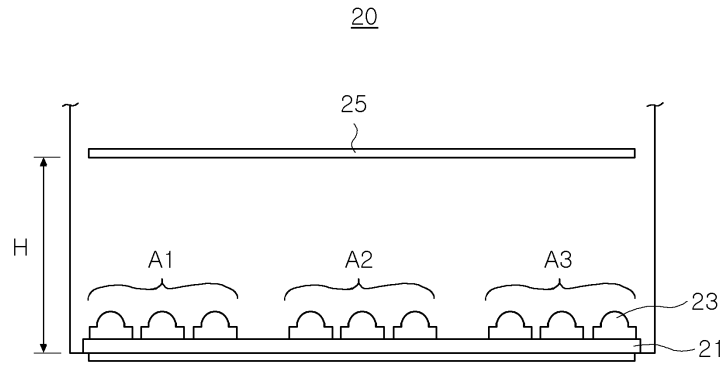
<234> 따라서, 상기 백라이트 유닛이 상기 제 1 및 제 2 집광 패턴(142)을 구비함에 따라, 조절된 휘도값을 갖는 광이 상기 액정패널의 전체 영역으로 분산되지 않고 선택된 영역으로 집광시킴에 따라, 로컬 디밍 효과에 의한 명암비를 향상시킬 수 있다.

- <235> 다음으로, 도 27은 본 발명의 다른 형태에 따른 백라이트 유닛을 설명하기 위한 개략적인 사시도이다. 우선, 도 27(a)에 도시된 바와 같이, 본 실시 형태에 따른 백라이트 유닛은 평판형 도광판을 갖는 면 광원장치로서 텐덤형 면 광원장치에 해당하며, n개의 LED 광원과, n개의 평판형 도광판을 갖는다.
- <236> LED 광원은 기관(30)위에 복수개의 LED 패키지(31)가 일렬로 배열되고, 이렇게 구성된 n개의 LED 광원이 서로 평행하게 배열된다. 이들 n개의 LED 광원을 따라 일 측에 각각 배열 설치되는 평판형 도광판(32, 35)을 구비한다.
- <237> 또한, 평판형 도광판을 갖는 면 광원장치는 LED 패키지(31, 34)의 하부 및 평판형 도광판(32, 35)의 하부에 배치되어 LED 광원에서 출광된 광을 반사시키는 반사부재(미도시)를 갖추어 구성된다. 또한, 상기 평판형 도광판의 상부에는 반사부재에서 반사되고, 평판형 도광판에서 굴절되어 액정패널측으로 출사되는 광을 여러 방향으로 확산시키는 확산시트나 확산시트를 통과한 광을 정면 시야각 안으로 모아주는 역할을 하는 프리즘 시트와 같은 광학시트를 구비한다.
- <238> 구체적으로, LED 광원은 탑 뷰(Top View) LED가 각각 실장된 복수개의 LED 패키지로 이루어진다. 그리고, 평판형 도광판(32, 35)은 평판형(plate-type)으로, LED 광원에서 광이 방출되는 방향으로 배치되며 광을 통과시킬 수 있도록 투명한 소재로 이루어진다. 평판형 도광판은 옛지형 도광판과 비교하여 그 형상이 간단하여 양산이 용이하며, LED 광원위에 도광판의 위치를 맞추는 것 또한 용이하다.
- <239> 또한, 평판형 도광판(32, 35)은 LED 광원으로부터 나온 광이 입사되는 입광부, LED 광원으로부터 입사된 광이 조명광으로 액정패널측에 출사하는 출사면 및 입광부의 반대측이며, 입광부의 두께보다 작은 두께의 선단부를 구비하며, 평판형 도광판(32)의 선단부가 LED 패키지(34)의 위를 덮도록 배치된다. 즉, n번째 평판형 도광판의 선단부의 하부에 n+1번째 LED 광원이 위치한다. 그리고 평판형 도광판(32)의 선단부는 하면에 프리즘 형상을 갖는다.
- <240> 도 27(b)에 도시된 바와 같이, LED 패키지(34)로부터 나온 광은 도광판(32)에 직접 출사되지 않고, 평판형 도광판(32)의 선단부의 하면에 구비된 프리즘 형상에 의해 산란되어 분산된다. 이에 의해 LED 광원 위의 도광판에 생기는 핫 스팟을 제거할 수 있다.
- <241> 도 28은 도 27에 도시된 평판형 도광판을 설명하기 위한 개략적인 사시도이다. 도 28에 도시된 바와 같이, 평판형 도광판(40)은 복수개의 LED 패키지로 이루어진 LED 광원으로부터 나온 광이 입사되는 입광부(41), 입광부(41)로 입사된 광을 조명광으로 액정패널측에 출사하는 출사면(44) 및 입광부(41)의 반대측으로 입광부(41)의 입사단면보다 좁은 두께의 단면을 갖는 선단부(42)를 구비한다.
- <242> 선단부(42)는 자신의 하부에 배열되는 LED 패키지로부터 나온 광의 일부를 분산하기 위해 프리즘 형상(43)을 구비한다. 이러한 프리즘 형상(43)은 입사된 광을 분산 및 산란시킬 수 있는 삼각형 프리즘, 원뿔형 프리즘 및 반구형 프리즘 중 적어도 어느 하나일 수 있다.
- <243> 또한, 선단부(42)의 프리즘 형상은 선단부(42) 전체에 형성될 수 있으며, 또는 LED 패키지 상부에만 일부 형성될 수도 있다. 이러한 프리즘 형상에 의해 LED 패키지 위의 도광판에 발생 되는 핫 스팟의 제거가 가능하다.
- <244> 따라서 본 발명은 평판형 도광판에 있어서, 선단부의 하면에 프리즘 형상을 가공함으로써 LED 패키지로부터 나온 광의 일부에 의해 LED 패키지 상의 도광판에 발생하는 핫 스팟을 분산시키기 위해, LED 패키지와 도광판 사이에 별도의 확산시트 및 프리즘시트를 가공하는 공정이 불필요하다.
- <245> 본 발명은 상술한 실시 형태 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니며, 첨부된 청구범위에 의해 한정하고자 한다. 따라서, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 형태의 치환, 변형 및 변경이 가능할 것이며, 이 또한 본 발명의 범위에 속한다고 할 것이다.

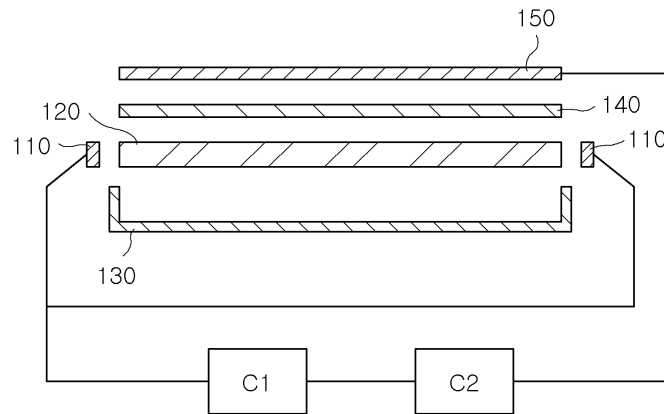
도면의 간단한 설명

- <246> 도 1은 종래의 옛지형 백라이트 유닛의 사시도이다.
- <247> 도 2는 종래의 직하형 백라이트 유닛의 단면도이다.
- <248> 도 3은 본 발명의 일 실시형태에 따른 백라이트 유닛을 나타내는 단면도로서, 각 구성요소를 분해하여 나타낸 것이며, 도 4는 도 3에서 도광판과 LED 어레이를 위에서 바라본 평면도이다.

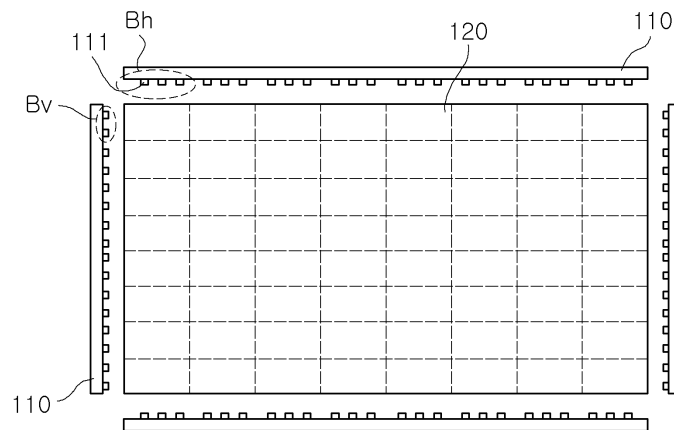
도면2



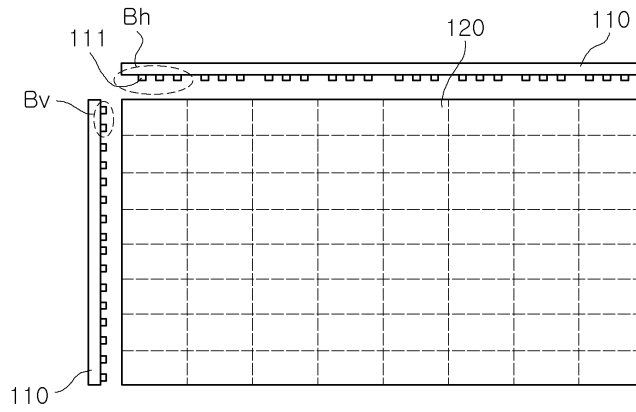
도면3



도면4



도면5



도면6

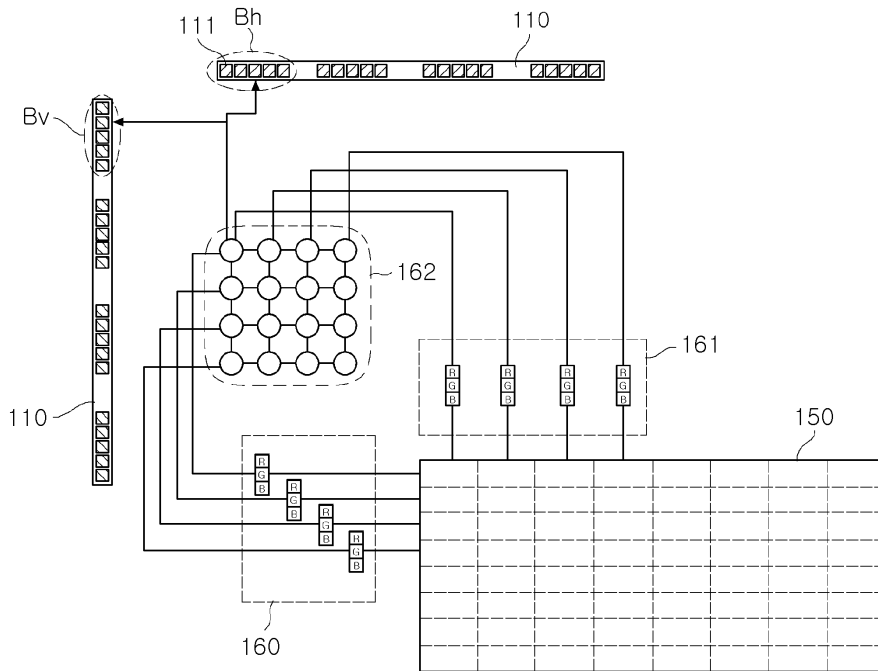
(a)

	1	0	
0	1/2	0	
1	1/2+1/2	1/2	

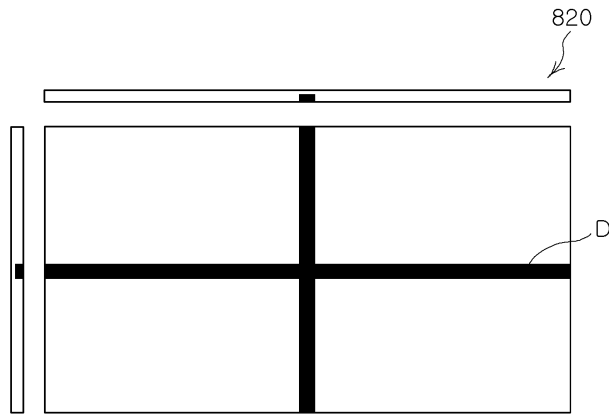
(b)

	1	0	1/2	
0	1/3+1/6	1/6+1/6	1/6+1/6+1/3	1/2
1	1/3+1/3	1/3+1/6	1/3+1/6+1/3	0
1/2	1/3+1/6	1/6+1/6	1/3+1/6+1/6	0
	0	1/2	1	

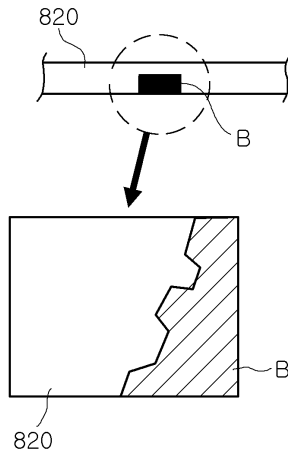
도면7



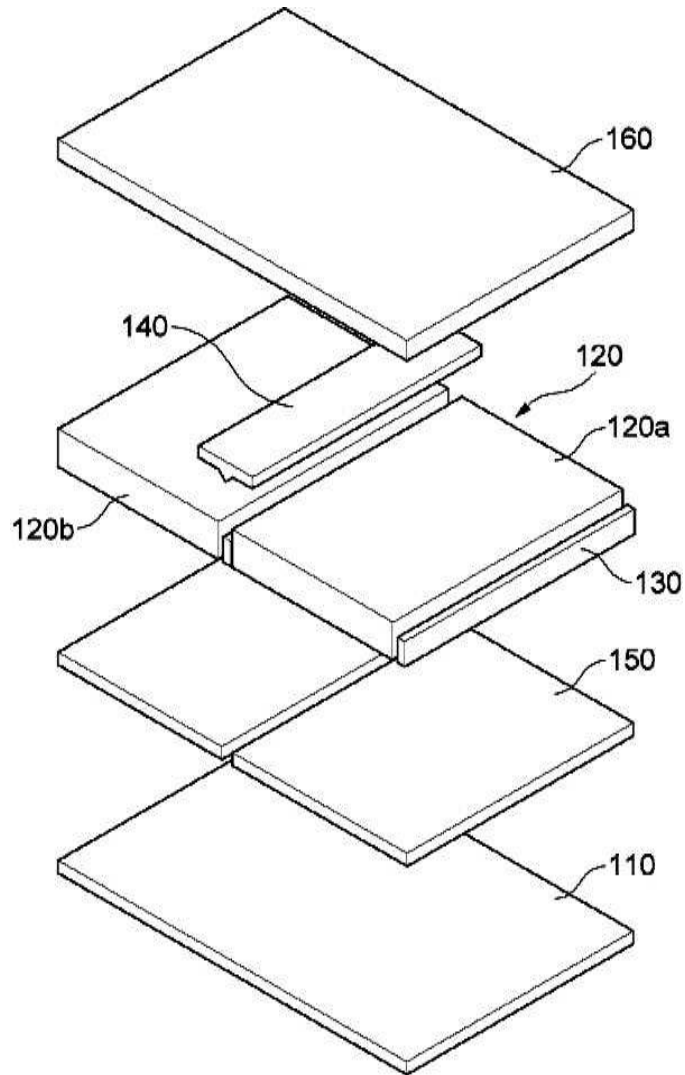
도면8



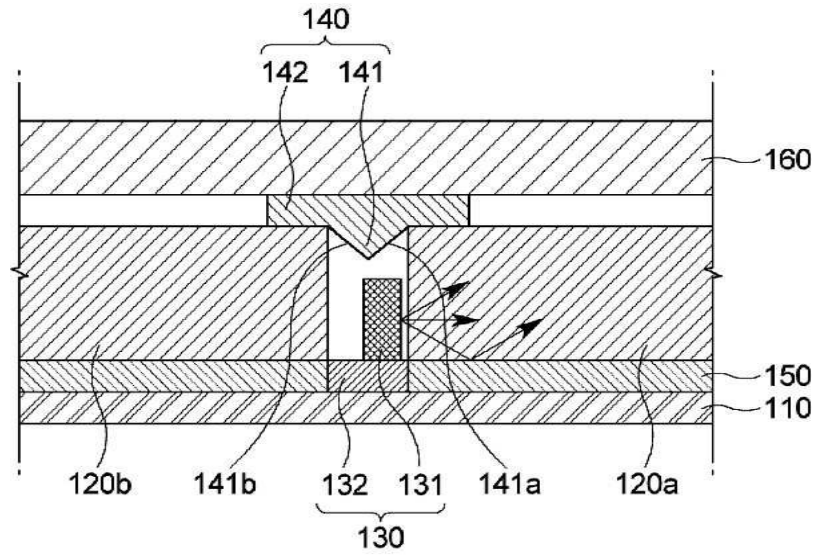
도면9



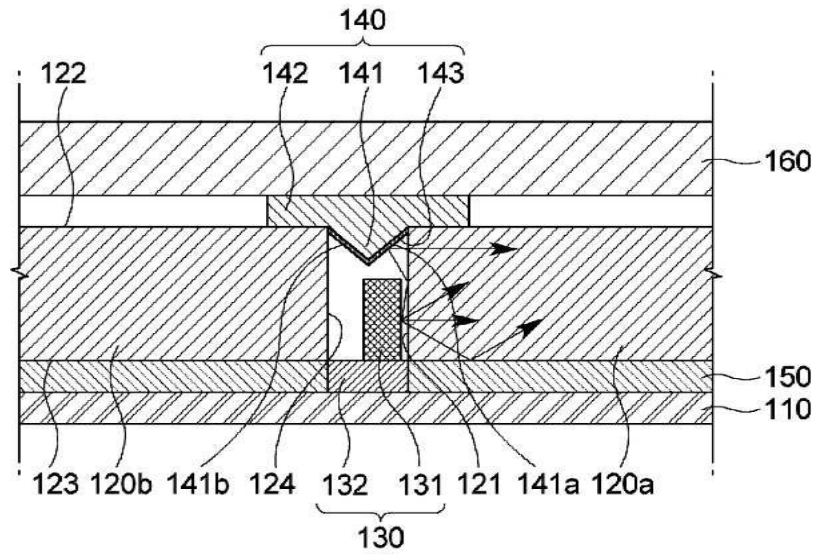
도면10



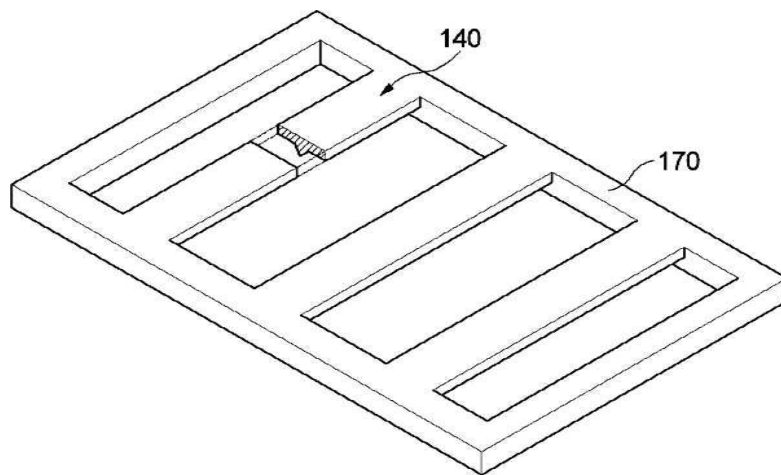
도면11



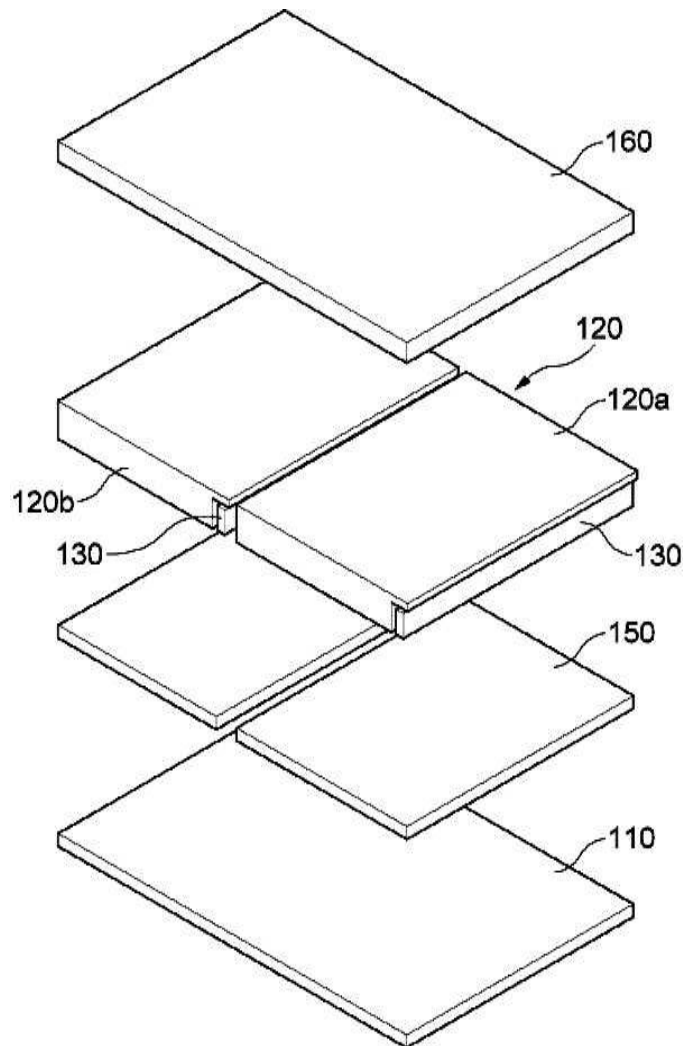
도면12



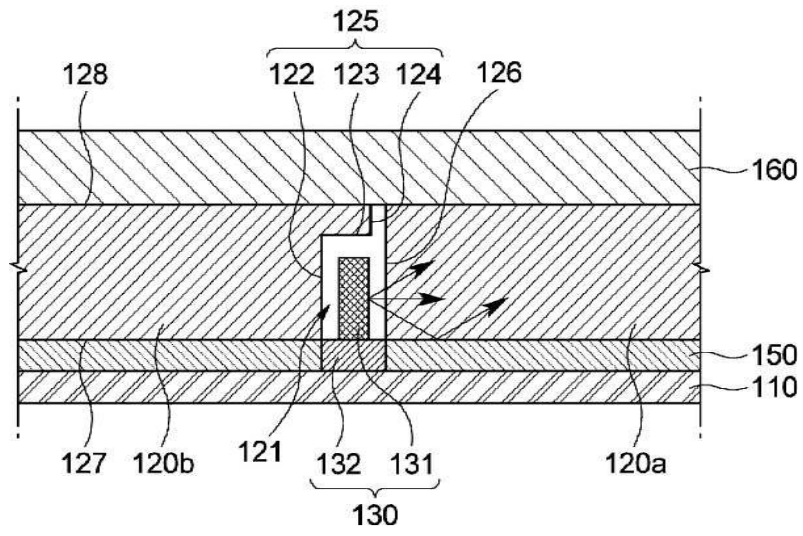
도면13



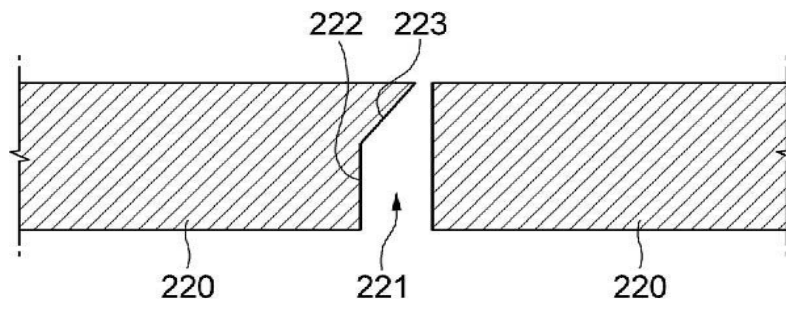
도면14



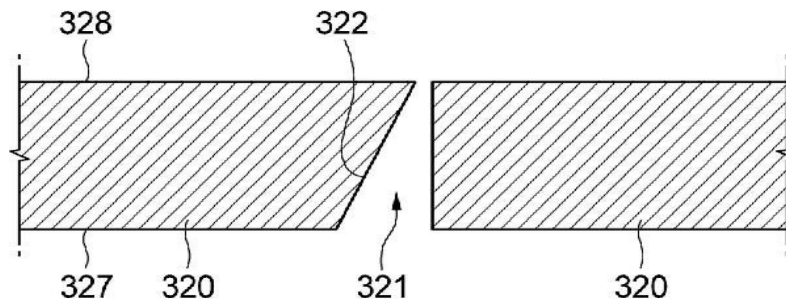
도면15



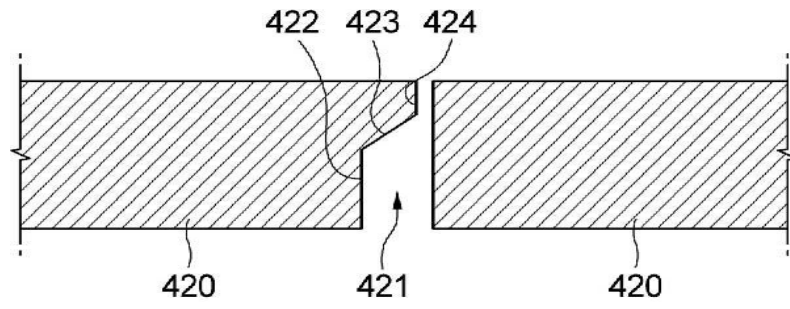
도면16a



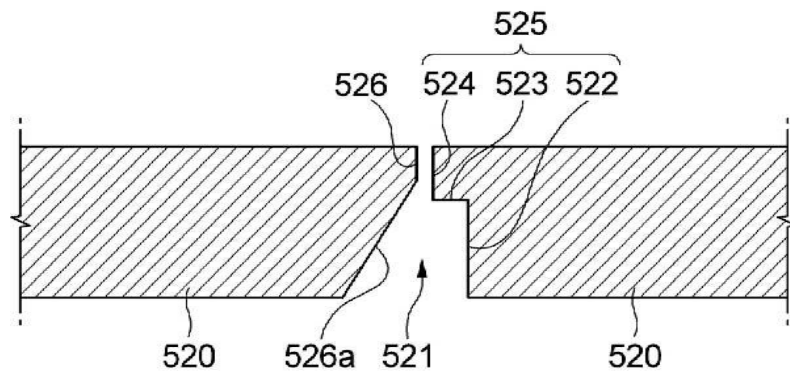
도면16b



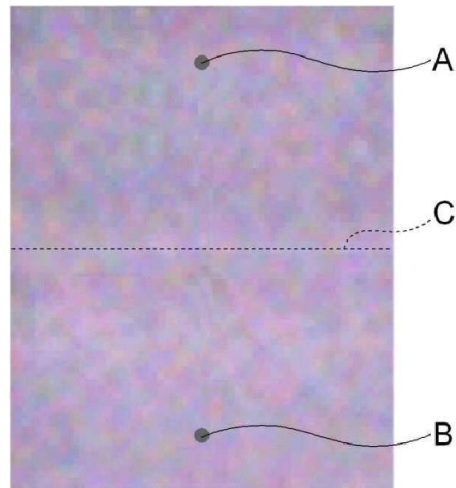
도면16c



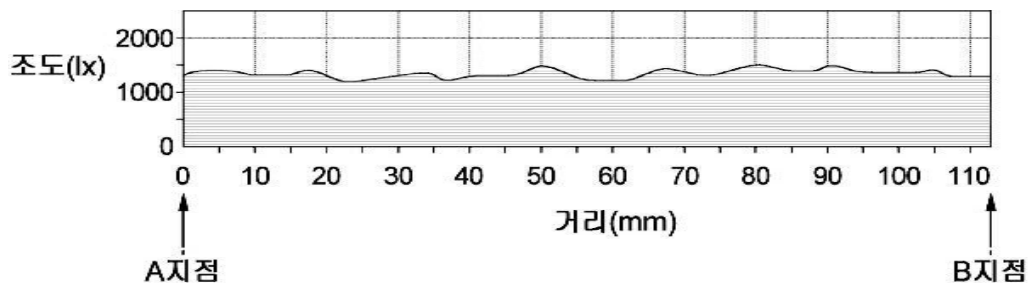
도면16d



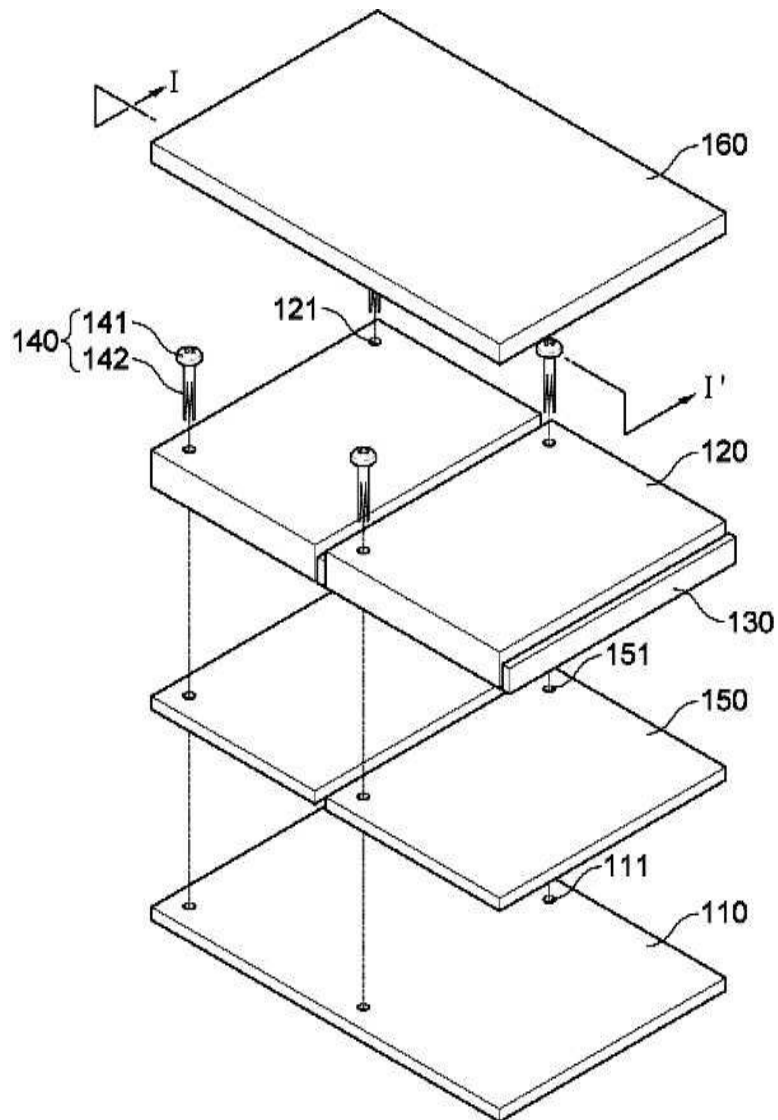
도면17



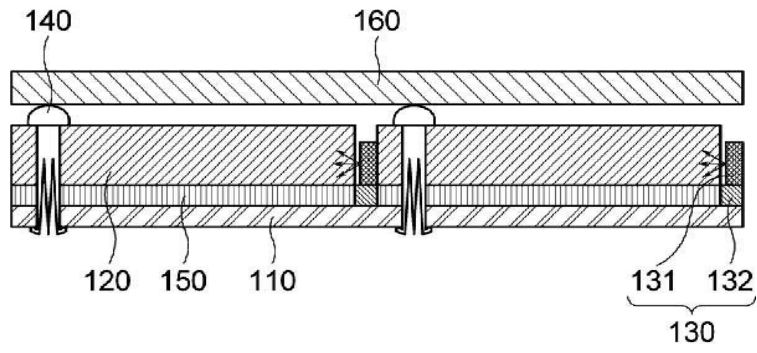
도면18



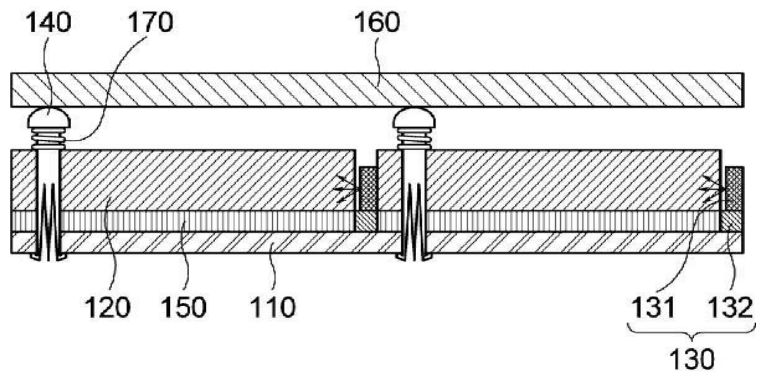
도면19



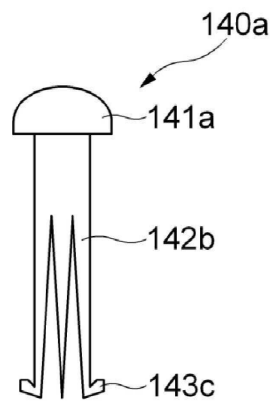
도면20



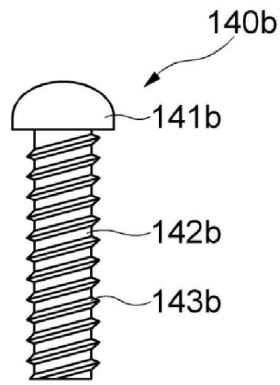
도면21



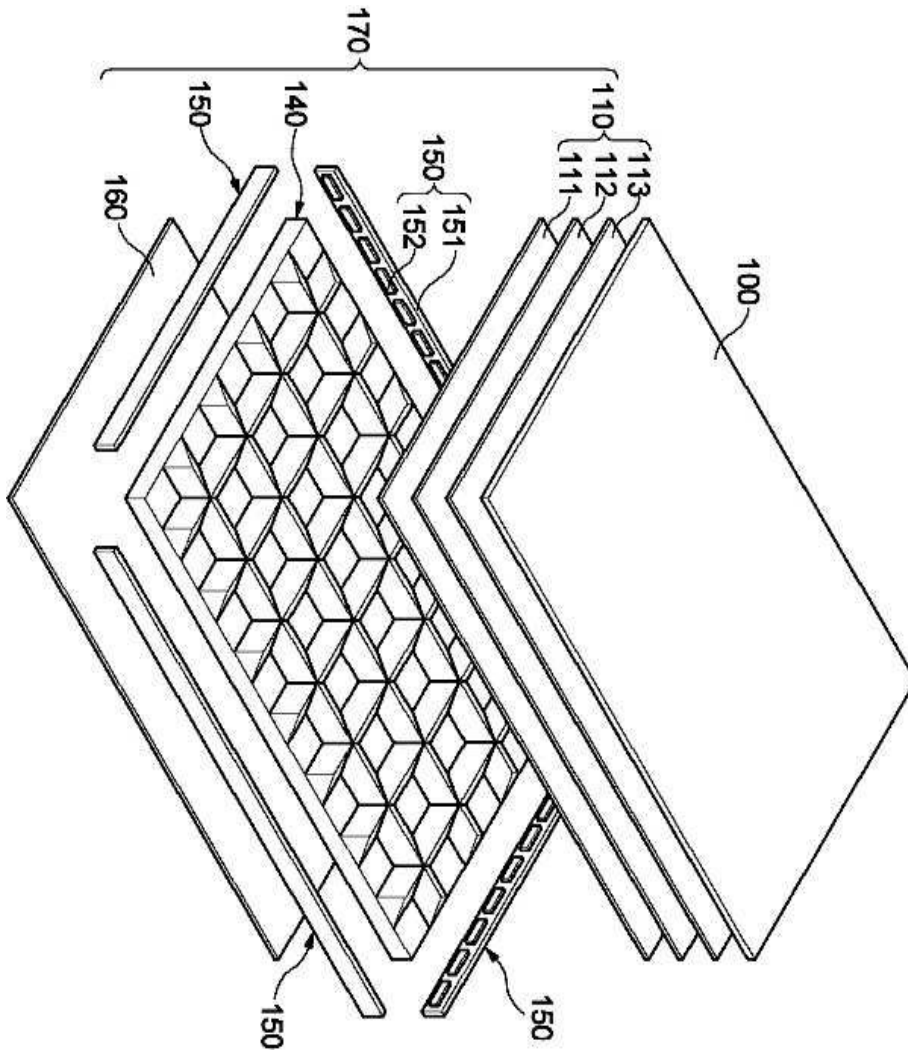
도면22



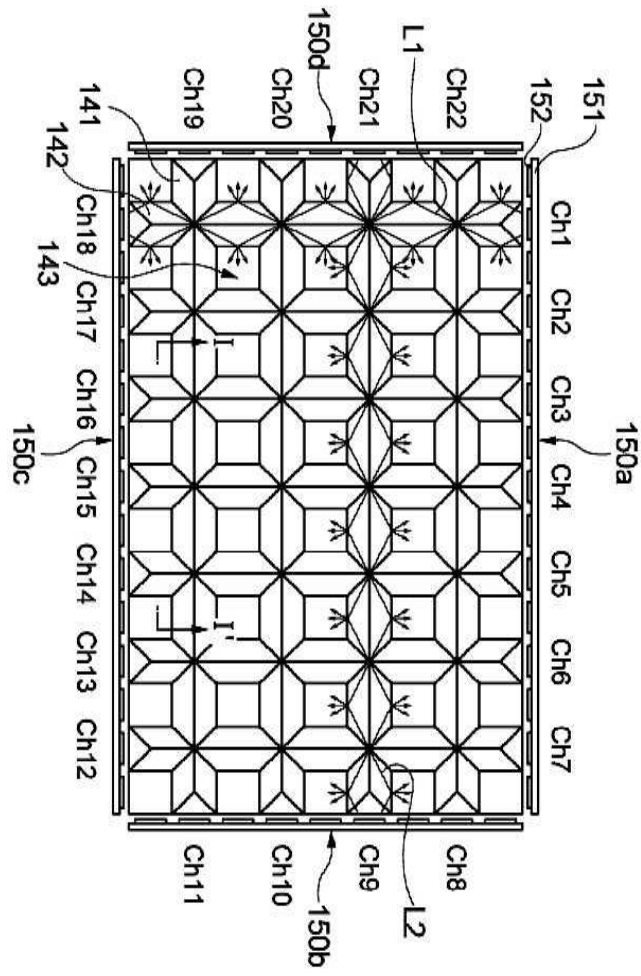
도면23



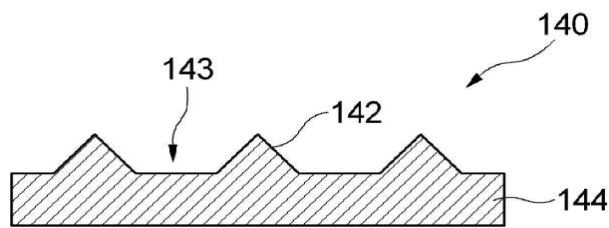
도면24



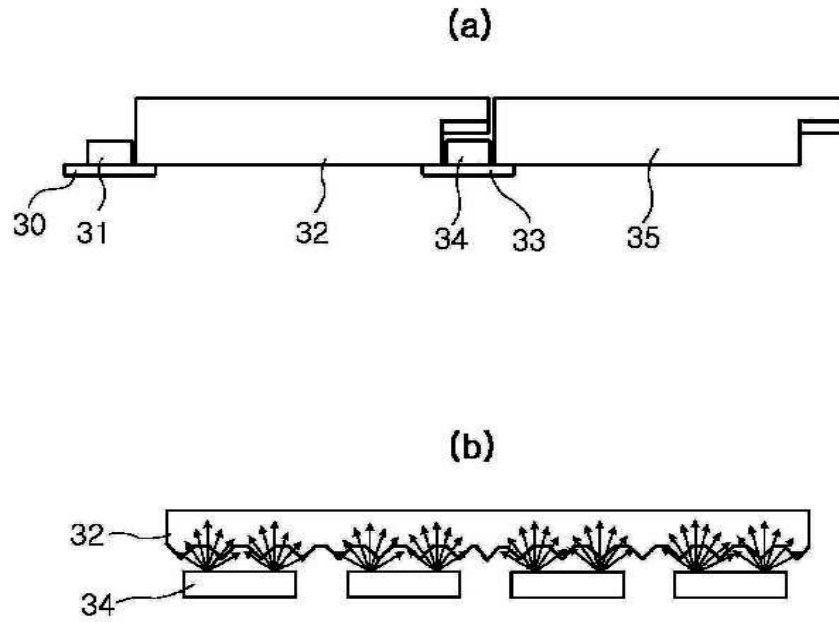
도면25



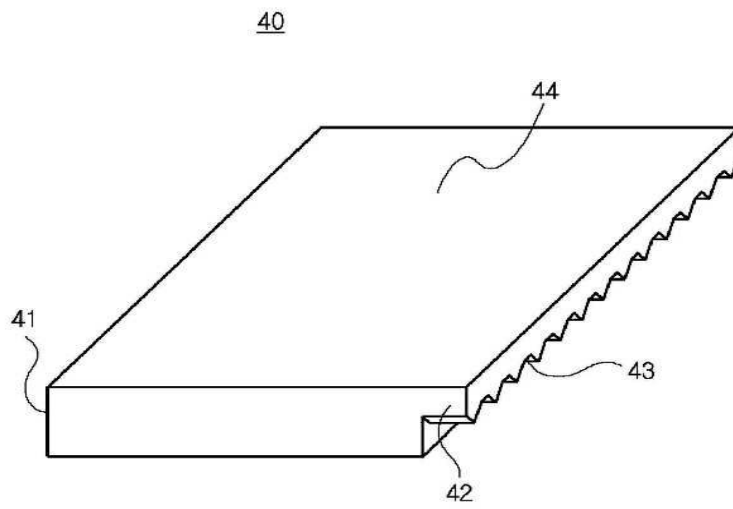
도면26



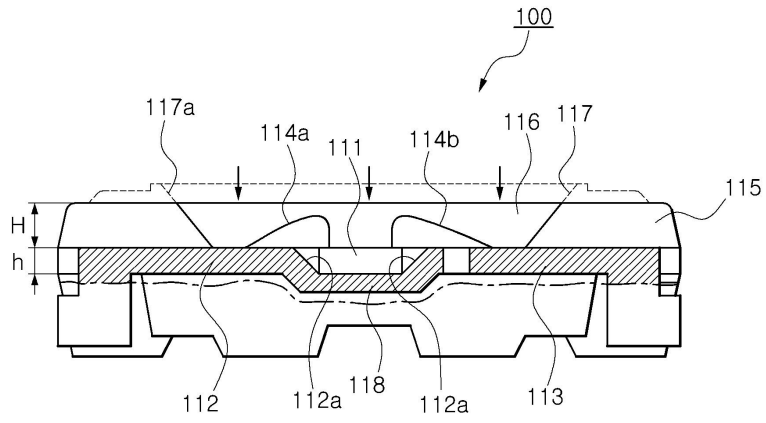
도면27



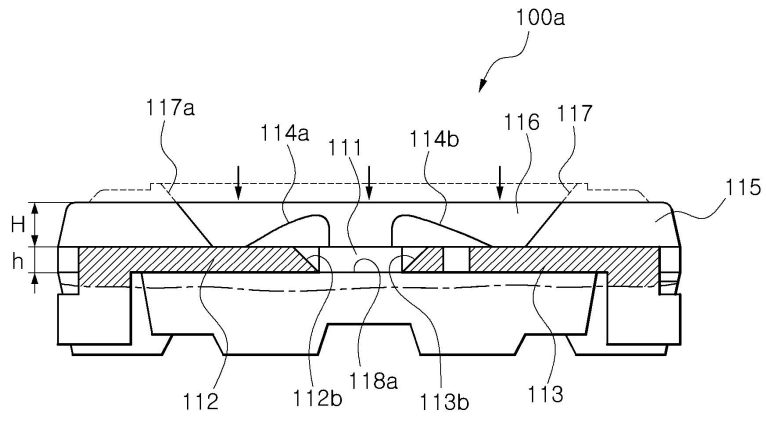
도면28



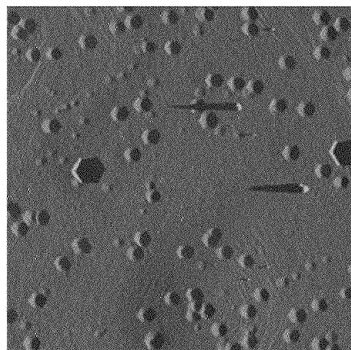
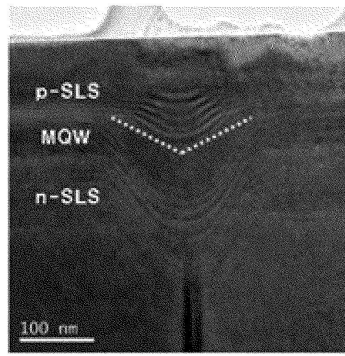
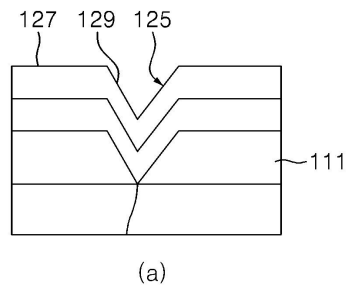
도면29



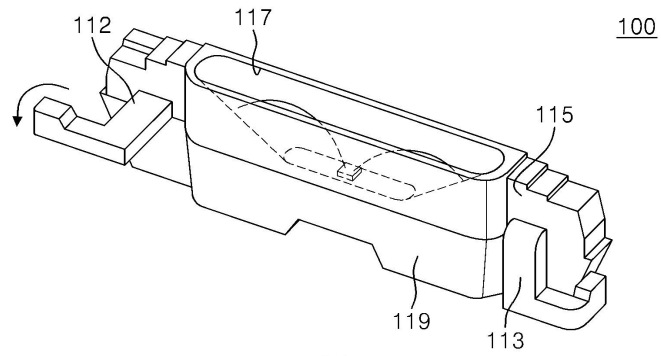
도면30



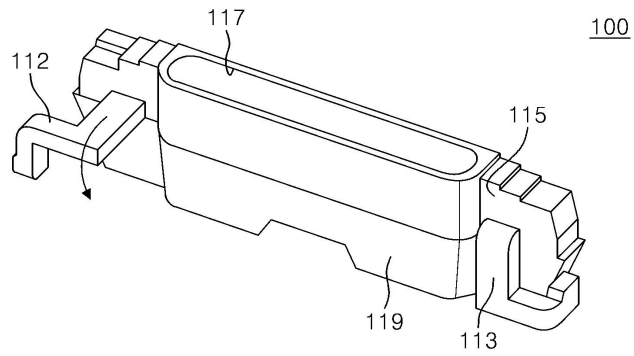
도면31



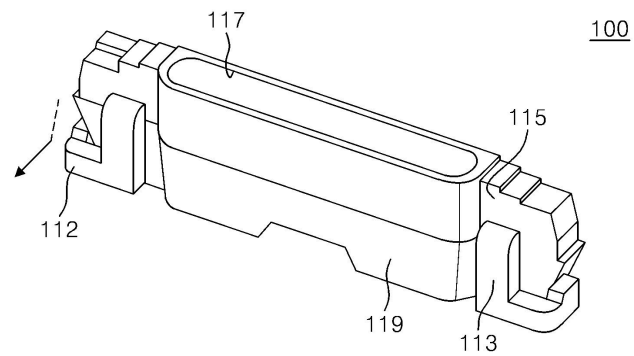
도면32



(a)



(b)



(c)

专利名称(译)	用于液晶显示器的背光单元		
公开(公告)号	KR1020090071488A	公开(公告)日	2009-07-01
申请号	KR1020080134732	申请日	2008-12-26
[标]申请(专利权)人(译)	三星LED		
申请(专利权)人(译)	三星LED有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星LED有限公司		
[标]发明人	KIM DAE HYUN 김대현 HAHM HUN JOO 함헌주 KIM HYUNG SUK 김형석 KIM DAE YEON 김대연		
发明人	김대현 함헌주 김형석 김대연		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/13357		
CPC分类号	G02B6/0068 G02B6/0073 G02F1/133603 G02B6/0078 G02F1/133615		
优先权	1020070139197 2007-12-27 KR		
其他公开文献	KR101032037B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于液晶显示器的背光单元，本发明的一个实施例是一种用于液晶显示装置的背光单元，该液晶显示装置设置在液晶面板下方并向液晶面板照射光，该背光单元包括：一种LED阵列，具有布置在一侧的多个LED块和垂直于LED的另一侧中的至少一个，该LED阵列具有由发射白光的一个或多个LED组成的多个LED块，以及用于调节每个块的亮度的控制单元。根据本发明，可以提供一种用于液晶显示器的背光单元，其有利于减薄和扩大产品，并且通过使用设置在导光板的侧表面上的LED可以实现有效的局部调光。

