

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0114545
G02F 1/13357 (2006.01) (43) 공개일자 2006년11월07일

(21) 출원번호 10-2005-0036712
(22) 출원일자 2005년05월02일

(71) 출원인 렉스피아 주식회사
전라북도 완주군 봉동읍 둔산리 948-1 전주과학산업단지(내)

(72) 발명자 박찬익
경기 용인시 구성읍 보정리 죽전택지개발지구 38블럭 죽현마을I.PARK
214동 805호
이정욱
경기 성남시 중원구 상대원동 5430-7
유환성
경기 용인시 기흥읍 구갈리 365-4번지 501호
오대근
전북 익산시 부송동 동아1차아파트 106동 1801호

(74) 대리인 리엔목특허법인
이해영

심사청구 : 있음

(54) 멀티-칩 발광다이오드 패키지를 구비한 측광형 백라이트유닛 및 이를 채용한 디스플레이 장치

요약

복수 파장의 발광 칩을 패키징한 발광다이오드 패키지를 구비한 측광형 백라이트 유닛 및 이를 채용한 디스플레이 장치가 개시된다.

개시된 측광형 백라이트 유닛은, 광을 안내하여 영상을 형성하는 디스플레이 패널로 향하도록 하기 위한 도광판; 적어도 두 파장 영역의 광을 방출하는 발광 다이오드 칩이 패키징된 멀티-칩 발광다이오드 패키지들이 상기 도광판에 대해 직향하도록 인쇄회로기판에 실장되어 상기 도광판의 적어도 하나의 면에 배치된 광원부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 구성에 의해, 발광다이오드 패키지 내에서 혼색이 되어 광이 방출되도록 함으로써 백라이트 유닛을 소형화 및 박형화 한다.

대표도

도 4b

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a는 종래의 직하형 백라이트 유닛을 도시한 것이다.

도 1b는 종래에 CCFL을 광원으로 사용한 측광형 백라이트 유닛을 도시한 것이다.

도 2는 종래에 단일 발광다이오드 칩을 패키징한 광원을 사용한 측광형 백라이트 유닛을 도시한 것이다.

도 3은 종래에 발광다이오드를 광원으로 사용하고 더미 도광판을 구비한 측광형 백라이트 유닛을 도시한 것이다.

도 4a는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 측광형 백라이트 유닛을 채용한 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 것이다.

도 4b는 본 발명에 따른 측광형 백라이트 유닛에 구비된 광원부를 도시한 것이다.

도 5a는 본 발명에 따른 측광형 백라이트 유닛에 사용된 멀티-칩 발광 다이오드 유닛의 평면도를 나타낸 것이다.

도 5b는 도 5a의 A-A 선 단면도이다.

도 6a는 본 발명에 따른 멀티-칩 발광 다이오드 유닛에서 혼색되어 넓은 지향각을 가지고 방출되는 광선을 나타낸 것이다.

도 6b는 도 6a와 비교하기 위해 종래에 단일 발광 다이오드 칩으로 구성된 광원에서 방출되는 광선을 나타낸 것이다.

도 7은 도 5a에 도시된 멀티-칩 발광 다이오드 유닛이 인쇄회로기판에 일렬로 배치된 광원부를 상세하게 도시한 것이다.

도 8(a)는 본 발명에 따른 백라이트 유닛에 사용되는 다른 예의 멀티-칩 발광 다이오드 유닛의 평면도이고, 도 8(b)는 그 측단면도이고, 도 8(c)는 정단면도이다.

도 9는 본 발명에 따른 백라이트 유닛에 방열 구조가 결합된 일실시예를 도시한 것이다.

도 10a는 본 발명에 따른 백라이트 유닛에 방열 구조가 결합된 다른 실시예를 도시한 것이다.

도 10b는 도 10a의 B-B선 단면도이다.

도 11은 도 9에 도시된 금속 블록의 변형예를 도시한 것이다.

도 12는 본 발명에 따른 백라이트 유닛에 방열 구조가 결합된 또 다른 실시예의 정면도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

60... 광원부, 65... 인쇄회로기판

70,70',70"... 멀티-칩 발광다이오드 패키지

70a,70b,70c,91a,91b,91c,91d,101a,101b,101c,101d... 발광다이오드 칩

93,104... 컵, 93,107... 발광창

97,102a,102b,102c... 칩본딩 패드, 95,106... 방열연장 패드

110... 금속 블록, 112... U자형 홈

120... 금속 새시, 125,143a,143b... 히트 파이프

130,141a,141b,145a,145b... 히트 싱크, 150... 칼라센서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 복수 파장의 발광 칩을 패키징한 발광다이오드 패키지를 구비한 측광형 백라이트 유닛 및 이를 채용한 디스플레이 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 그 두께를 최소화하여 소형화됨과 아울러 색재현율이 우수한 측광형 백라이트 유닛 및 이를 채용한 디스플레이 장치에 관한 것이다.

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.

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.

직하형 백라이트 유닛은 도 1a를 참조하면 LED(1)와, LED(1)로부터 나온 광을 액정 패널(10)에 균일하게 입사시키기 위한 수단으로서, 확산판(3)과 확산시트(5)를 구비하고, LED(1)의 하방에는 LED(1)에서 출사된 광을 액정 패널(10) 쪽으로 반사시켜 주기 위한 반사판(2)을 구비한다. 그리고, 상기 확산시트(5)와 액정패널(10) 사이에 광 진행 경로를 보정하여 광이 상기 액정패널(10)로 향하도록 하기 위한 프리즘 시트(7)가 배치된다.

반면, 도 1b를 참조하면 측광형은 도광판(LGP: Light Guide Panel)의 측면 쪽에 설치된 램프가 광을 조사하고, 이 조사된 광을 도광판을 통하여 액정 패널에 전달하는 방식이다.

직하형은 핫-스팟(hot spot)을 억제하고 휘도 분포의 균일성을 향상시키기 위해 광원과 확산판 사이에 충분한 이격 거리(b)가 필요하기 때문에 두께가 두꺼운 단점이 있다. 반면, 측광형은 광원이 측면에 배치되므로 직하형에 비해 상대적으로 두께가 얇은 이점이 있다.

직하형은 광원을 넓은 면적에 자유롭고 효과적으로 배치할 수 있기 때문에 LCD TV와 같은 30인치 이상의 대형 디스플레이에 적합하고, 측광형은 광원이 도광판의 측면이라는 제한된 위치에 배치되므로 모니터나 휴대폰에 채용되는 중소형 디스플레이에 적합하다. 본 발명에서는 박형화를 위해 측광형 백라이트의 구조를 개선한다.

도 1b를 참조하면, 도광판(20)의 양측 가장자리에 냉음극 형광램프(CCFL: Cold Cathode Fluorescent Lamp, 이하 CCFL 이라 함)(22)가 설치된다. 그리고, 도광판(20)의 저면에는 CCFL(22)에서 입사된 광을 액정 패널(23) 쪽으로 방출시키기 위한 반사판(29)이 형성되어 있다. 따라서, 상기 CCFL(22)에서 조사된 광은 측면을 통하여 도광판(20)으로 입사된다. 이 입사된 광은 도광판(20)과 반사판(29)에 의하여 면광으로 변환되어, 도광판(20)의 상부면으로 출사된다.

상기 도광판(20)의 상부면에는 확산판(25)과, 광학 프리즘 시트(27)가 배치되어 있다. 따라서, 상기 도광판(20)의 상부면으로 출사된 광은 상기 확산판(25)에 의해 확산되고, 광학 프리즘 시트(27)에 의해 경로가 보정된 상태로 상기 액정 패널(23) 쪽으로 진행하게 된다.

상기 CCFL(22)은 선광원으로서 도광판의 측면에 거의 일치하게 배치되어 백색광을 균일하게 조사할 수 있는 장점이 있다. 하지만, 이 CCFL(22)은 대면적 디스플레이에 적용되는 경우 하나의 CCFL로는 광량이 부족하여 충분한 휘도를 달성하기 위해서는 두 개 이상의 CCFL을 적층하여 사용하여야 하므로 도광판의 두께가 두꺼워지는 단점이 있다. 또한, CCFL(22)은 방전 가스로서 수은을 사용하기 때문에 환경친화 문제로부터 자유로울 수 없으며, 고주파 교류신호에 의해 작동되고 작동온도범위가 좁다는 단점이 있다.

한편, 상기한 CCFL을 대신하는 광원으로서, 발광 다이오드(LED; Light Emitting Diode)를 이용한 발광 유닛이 새롭게 대두되고 있다. 이 발광 다이오드는 선광원인 CCFL과는 달리 점광원으로서, CCFL에 비하여 수명이 길고, 작동온도 범위가 넓고, 응답속도가 빠르고, 환경친화적이고 색 재현율이 높다는 이점이 있다. 아울러, 구조에 따라 높은 휘도의 광을 조명할 수 있다는 이점이 있다.

LED를 측광형 백라이트 유닛의 광원으로 사용하는 경우 도 2에 도시된 바와 같이 적색 LED(LR), 녹색 LED(LG), 청색 LED(LB)를 규칙적으로 배치하고, 이들 각 LED에서 출사된 적색광, 녹색광 및 청색광을 혼합하여 백색광으로 만들어준다. 따라서, 각 색광을 혼합하기 위한 공간이 필요하므로 도광판과 광원 사이의 이격 거리가 커 백라이트 유닛의 크기가 커지는 문제점이 있다. 혼색을 위해 필요한 공간을 충분히 확보하지 않는다면 도광판 내 색의 불균일한 분포로 인해 휘선과 암부가 증가된다. 더욱이, 휘선과 암부를 가리기 위해 디스플레이의 유효 화면의 테두리 공간이 커지는 문제가 발생된다.

한편, 측면 발광형(Side View Type) LED는 일반적으로 패키지의 측면을 실장면으로 하여 장착되는데, 측면 실장형의 경우 방열 경로가 길어 방열 효율이 저조한 단점이 있다. 따라서, 측면 발광형 LED는 열발생을 최대한 억제하기 위해 저전류 구동으로 비교적 작은 광량으로 휘도가 충족되는 소형 LCD에 주로 적용된다. 하지만, 중형 LCD에서는 요구되는 휘도를 만족시키기 위해 고전류로 동작할 수 있는 대용량 LED를 사용해야 하며 LED의 개수도 증가되어야 한다. 이와 같이 고전류를 사용하는 경우 열이 많이 발생되기 때문에 측면 발광형 LED는 중형 LCD를 위한 LED로는 부적합하다.

한편, 혼색을 위한 이격 거리를 감소시키기 위해 도 3에 도시된 바와 같이 메인 도광판(30)의 하부에 혼색을 위한 더미 도광판(33)을 별도로 구비하고, 상기 더미 도광판(33)의 측면에 배치된 단일 칩으로 된 LED(35)로부터 광이 조사되도록 한 예가 있다. 이러한 구조에서는 더미 도광판(33)으로 인한 전체 두께의 증가로 박형화에 대한 요구가 충족되지 못하는 문제가 여전히 존재한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로, 혼색 공간을 감소시켜 콤팩트화가 가능하게 된 멀티-칩 발광다이오드 패키지를 가진 측광형 백라이트 유닛 및 이를 채용한 디스플레이 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 발광다이오드 패키지로부터 발생되는 열을 효율적으로 방열할 수 있도록 된 측광형 백라이트 유닛 및 이를 채용한 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 측광형 백라이트 유닛은, 광을 안내하여 영상을 형성하는 디스플레이 패널로 향하도록 하기 위한 도광판; 적어도 두 과장 영역의 광을 방출하는 발광 다이오드 칩이 패키징된 멀티-칩 발광다이오드 패키지들이 상기 도광판에 대해 직향하도록 인쇄회로기판에 실장되어 상기 도광판의 적어도 하나의 면에 배치된 광원부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 측광형 백라이트 유닛은, 액정 패널의 하부에 액정 패널과 동일하거나 근사한 사각 형태와 면적을 가지는 도광판을 구비하고, 상기 도광판의 측면에서 도광판을 직향하여 광을 조사하는 측광형 백라이트 유닛에 있어서, 적어도 적색광, 녹색광 및 청색광을 방출하는 세 개 이상의 발광다이오드 칩을 하나의 발광창 내에 포함하는 멀티-칩 발광다이오드 패키지가 상기 발광창의 배면을 실장면으로 하여 인쇄회로 기판에 4개 이상 일렬로 배열되어 모듈로 형성된 광원부를 포함하고, 상기 광원부가 도광판의 측면에 대해 평행하게 5mm 이내의 이격 거리를 두고 배치되는 것을 특징으로 한다.

상기 발광다이오드 패키지들은 발광 다이오드 칩들이 일렬로 배열된 방향과 같은 방향으로 도광판의 적어도 일면에 일렬로 배열되는 것이 바람직하다.

상기 발광다이오드 패키지는 상기 발광 다이오드 칩들이 일렬로 배열된 방향으로 긴 길이를 가지는 직사각형 형태의 발광창을 가지는 것이 바람직하다.

상기 멀티-칩 발광다이오드 패키지는 적색광을 방출하는 제1 발광 다이오드 칩, 녹색광을 방출하는 제2 발광 다이오드 칩, 제3 발광 다이오드 칩 및 청색광을 방출하는 제4 발광 다이오드 칩을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 제2 발광 다이오드 칩 및 제3 발광 다이오드 칩에서 방출되는 녹색광의 파장이 15-40nm 범위의 차를 가지는 것이 바람직하다.

상기 멀티-칩 발광다이오드 패키지는 적색광을 방출하는 제1 발광 다이오드 칩, 녹색광을 방출하는 제2 발광 다이오드 칩 및 청색광을 방출하는 제3 발광 다이오드 칩을 포함하고, 상기 제2 발광 다이오드 칩이 제1 및 제3 발광 다이오드 칩에 비해 상대적으로 더 큰 칩으로 된 것을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 측광형 백라이트 유닛은, 광을 안내하여 영상을 형성하는 디스플레이 패널로 향하도록 하기 위한 도광판; 적어도 두 과장 영역의 광을 방출하는 발광 다이오드 칩이 패키징된 멀티-칩 발광다이오드 패키지들이 상기 도광판에 대해 직향하도록 인쇄회로기판에 실장되어 상기 도광판의 상부 측면과 하부 측면에 배치된 광원부; 상기 상부 광원부와 하부 광원부의 배면에 각각 위치된 제1 히트 싱크;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 디스플레이 장치는, 영상을 형성하는 디스플레이 패널; 광을 안내하여 영상을 형성하는 디스플레이 패널로 향하도록 하기 위한 도광판; 적어도 두 과장 영역의 광을 방출하는 발광 다이오드 칩이 패키징된 멀티-칩 발광다이오드 패키지들이 상기 도광판에 대해 직향하도록 인쇄회로기판에 실장되어 상기 도광판의 적어도 하나의 면에 배치된 광원부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 멀티-칩 발광다이오드 패키지를 가진 측광형 백라이트 유닛 및 이를 채용한 디스플레이 장치에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

본 발명에 따른 측광형 백라이트 유닛을 채용한 디스플레이 장치는, 도 4a에 도시된 바와 같이 영상을 형성하기 위한 디스플레이 패널(80)과, 광을 디스플레이 패널(80)쪽으로 안내하기 위한 도광판(50)과, 상기 도광판(50)의 적어도 일면에 배치된 광원부(60)를 포함한다. 또한, 상기 도광판(50)과 디스플레이 패널(80) 사이에 도광판(50)으로부터 출사된 광을 확산시키기 위한 확산 시트(72), 확산 시트(72)를 통과한 광의 경로를 보정하기 위한 수직 프리즘 시트(74), 및 수평 프리즘 시트(76)가 구비된다. 상기 도광판(50)의 배면에는 반사시트(55)가 구비되어 도광판(50)으로부터 반사시트(55)쪽으로 방출된 광을 디스플레이 패널(80)쪽으로 향하도록 반사시켜 광효율을 향상한다.

상기 디스플레이 패널(80)은 예를 들어 액정 패널일 수 있다. 상기 광원부(60)는 도 4b에 도시된 바와 같이 멀티-칩 발광다이오드 패키지(70)들이 인쇄회로기판(65)에 일렬로 배열되어 구성된다. 광원부(60)는 도광판(50)의 일면에 배치되거나, 마주보는 두 면에 배치될 수 있다. 즉, 마주보는 두 측면 또는 상면과 하면에 배치될 수 있다. 또는, 이웃하는 두 면에 배치되는 것도 가능하다. 백라이트 유닛의 두께를 슬림화하기 위해 멀티-칩 발광다이오드 패키지(70)를 일렬로 배치하는 것이 바람직하다.

멀티-칩 발광다이오드 패키지(70)는 적어도 두 개의 과장 대역의 광을 방출하는 복수의 발광다이오드 칩을 하나의 패키지로 구성한 것이다. 예를 들어, 멀티-칩 발광다이오드 패키지(70)는 적색광을 방출하는 제1 발광다이오드 칩(70a), 녹색광을 방출하는 제2 발광다이오드 칩(70b) 및 청색광을 방출하는 제3 발광다이오드 칩(70c)을 포함할 수 있다. 제1, 제2 및 제3 발광 다이오드 칩(70a)(70b)(70c)은 패키지로부터 광이 방출될 때 보다 큰 각의 지향각을 가지고 방출되도록 하기 위해 일렬로 배치되는 것이 바람직하다. 이렇게 구성된 발광다이오드 패키지(70)들은 발광다이오드 칩들이 배열된 길이 방향과 동일한 방향으로 도광판의 적어도 일면에 일렬로 배열되는 것이 바람직하다.

이웃하는 패키지간의 회로 연결은 동일한 색의 칩끼리 직렬로 연결하여 3개의 독립 회선을 갖도록 함으로써 적/녹/청의 혼색에 의한 색온도의 범위를 용이하게 제어할 수 있다. 이러한 경우, 각 색광 별 칩 고유의 순방향 전압의 차이에도 불구하고 동일 색의 칩에 대해 동등한 순방향 전류 구동을 위해 직렬 연결이 바람직하다.

본 발명에서는 복수의 발광다이오드 칩을 하나의 패키지로 구성함으로써 패키지 내에서 각 색광이 혼색되어 백색광으로 출사되도록 한다. 그럼으로써 혼색을 위한 공간을 크게 줄일 수 있어 백라이트 유닛의 슬림화 및 콤팩트화에 매우 유리하다. 특히, 상기 멀티-칩 발광다이오드 패키지(70)와 도광판(50) 사이의 간격을 5mm 이하로 할 수 있다.

한편, 녹색광을 방출하는 제2 발광다이오드 칩(70b)은 가법 혼색에 의한 백색 구현을 위해 다른 과장의 광에 비해 더 많은 광량이 요구되므로 나머지 칩들에 비해 더 많은 전류를 공급하는 것이 바람직하다. 여기서, 전류의 공급량이 많을수록 수명이 감소되는 것을 감안하여 제2 발광다이오드 칩과 다른 칩들과의 수명을 균등하게 하기 위해 제2 발광다이오드 칩을 다른 칩들 보다 더 크게 하는 것이 바람직하다.

도 5a는 멀티-칩 발광다이오드 패키지(70')의 다른 예를 나타낸 것이고, 도 5b는 도 5a의 A-A 단면도로서, 하나의 칩본딩 패드(97)에 제1, 제2, 제3 및 제4 발광다이오드 칩(91a)(91b)(91c)(91d)이 일렬로 배치되고, 상기 칩본딩 패드(97)와 절연되게 3쌍 이상의 단자(98a)(98b)(98c)가 구비된다. 상기 3쌍 이상의 단자(98a)(98b)(98c)는 상기 칩본딩 패드(97)를 사

이에 두고 서로 마주보도록 배치된 양극 단자와 음극 단자가 쌍을 이루어 구성된다. 그리고, 상기 칩들로부터 발생하는 열을 방출하기 위해 상기 칩본딩 패드(97)로부터 양측으로 연장된 방열연장 패드(99)가 구비된다. 방열연장 패드(99)는 상기 칩본딩 패드(97)보다 더 큰 폭을 갖는 것이 바람직하다.

도 5b에 도시된 바와 같이 상기 제1 내지 제4 발광다이오드 칩(91a)(91b)(91c)(91d)의 둘레에 컵(93)을 가지는 플라스틱 수지로 된 몸체(95)가 형성된다. 상기 제1 내지 제4 발광다이오드 칩(91a)(91b)(91c)(91d)은 컵(93)의 바닥면을 이루는 상기 칩본딩 패드(97)에 배치되고, 상기 컵(93) 내부는 각 칩들에서 방출된 광이 투과될 수 있는 투명 물질로 채워진 발광창(94)으로 이루어진다. 상기 발광창(94)은 상기 발광다이오드 칩들이 일렬로 배열된 방향으로 긴 길이를 가지는 직사각형 형태로 형성된다.

예를 들어, 상기 제1 발광다이오드 칩(91a)은 적색광을 방출하고, 제2 발광다이오드 칩(91b)은 제1녹색광을 방출하고, 제3 발광다이오드 칩(91c)은 제2녹색광을 방출하며, 제4 발광다이오드 칩(91d)은 청색광을 방출한다. 다른 색광보다 상대적으로 더 많은 광량을 요구하는 녹색광을 다른 색광들과 유사한 인가전류로 맞추기 위해 상기 제2 및 제3 발광다이오드 칩(91b)(91c)을 동일한 녹색광을 방출하는 칩으로 구성할 수 있다. 또는, 칼라 게임을 넓히기 위해 상기 제1녹색광과 제2녹색광의 파장 범위를 서로 다르게 구성하는 것이 가능하다. 제1녹색광과 제2녹색광의 파장 차가 15-40nm 범위 내에 있도록 할 수 있다.

더욱 구체적으로 본 발명에 따른 24 인치 백라이트 유닛에 대해 실험한 결과를 설명하면 다음과 같다.

백라이트 유닛 상에서, 목표하는 색좌표 $x=0.28$, $y=0.28$ (CIE 색표시계, 1976 기준)를 달성하기 위한 적/녹/청 발광다이오드 칩의 광량비는 5.5 : 14 : 1 수준으로 도출되었고, 이에 따른 적용 발광다이오드 칩은 0.78 : 1.75 : 1의 전류비로 구동되었다. 이에 따라, 최대 정격(maximum rating) 순방향 전류가 350 mA로 규정되는 1 Watt 정격의 고효율 발광다이오드 칩을 적용하여 녹색 칩에 350mA의 전류를 흘릴 때, 적색 칩은 156 mA, 청색 칩은 200mA를 흘려야 된다. 또한, 패키지 전체에는 706 mA의 전류를 인가해야 한다. 여기서 두 가지 문제가 도출될 수 있다. 첫째, 녹색 칩이 적색 칩이나 청색 칩에 비해 부하량이 크기 때문에 그 만큼 수명의 불균형이 발생된다. 둘째, 제한된 공간 내에서 패키지에 추가할 수 있는 방열 매체는 한계가 있으므로 발광다이오드 칩의 온도가 안전한 사용을 보장할 수 없는 최대 정격(maximum rating)의 접합 온도(T_j)인 125°C를 넘을 수 있다는 것이다.

이러한 문제의 해결책으로는 결국 녹색 칩을 더 큰 칩으로 적용하거나 두개의 칩으로 구성하여 부하량을 나누는 방법이 있다. 또한, 칩 표면 온도가 80 ~ 100°C 정도일 때 상용화 수준의 신뢰성을 최소한 보장하는 경제적 수준이라고 보고 패키지 당 인가전류를 대폭 줄이고 그 만큼의 휘도를 보상하기 위해 광원부의 어레이된 패키지 수를 늘려야 한다. 한 개의 칩에 흐르는 전류를 동일한 두 개의 칩에 병렬 또는 직렬로 나누어 흘리면 발열량은 적고, 광량과 소비전력은 이득을 얻을 수 있다.

따라서, 한 패키지 안에 적/녹/청 삼색의 발광다이오드 칩을 구비하는 경우, 하나의 적색칩, 두 개의 녹색 칩 및 하나의 청색 칩을 구비하고, 각 발광다이오드 칩에 인가하는 전류를 정격의 70% 이하로 제한하는 것이 바람직하다. 특히, 정격보다 낮은 저전류 구동은 두 개의 녹색칩을 한 패키지 안에서 병렬로 연결할 때 두 녹색 칩간의 고유의 순방향 전압 차이로 인한 부하량 차이와 연관되는 수명 차를 완화시킬 수 있다.

더 나아가, 한 패키지 내에 서로 다른 파장의 제1 및 제2 녹색 칩을 구비하는 경우에는 광량 충족, 부하 균등 및 발열 분산의 효과에 더하여 색재현율을 높이는 효과를 얻을 수 있다.

한편, 발광다이오드 칩은 전극의 배치 구조에 따라 비전도성 기판 위의 한 평면에 양극과 음극의 두 전극이 모두 놓여 2개의 와이어 본딩이 요구되는 수평형과, 전도성 기판의 상하에 전극을 나누어 배치하여 상부면에 최소 한 개의 와이어 본딩이 요구되는 수직형으로 분류된다. 도 5a에 도시된 발광 다이오드 패키지는 수평형 발광다이오드 칩을 실장하도록 되어 있다. 종래에 적색광을 방출하는 LED, 청색광을 방출하는 LED, 녹색광을 방출하는 LED를 독립적으로 구비하여 혼색하는 것에 비해, 본 발명은 도판관 내에서 혼색을 위한 공간이 별도로 요구되지 않도록 서로 다른 파장의 광, 예를 들어 적색광, 청색광 및 녹색광을 방출하는 칩을 하나의 패키지에 실장하고 하나의 발광창을 통해 방출한다. 이때, 발광다이오드 칩간의 간격은 가능한 작게 하는 것이 바람직하며, 보다 넓은 지향각을 가지고 방출되도록 하기 위해 발광다이오드 칩들을 일렬로 배치하고 발광창(94)은 발광다이오드 칩들이 배열된 방향으로 길게 형성되는 것이 바람직하다. 상기 발광창(94)은 예를 들어 직사각형 형태를 가지도록 형성될 수 있다.

도 6a는 본 발명에 따라 멀티-칩 발광다이오드 패키지 내에서 혼색이 이루어지고 발광창 밖으로 넓은 지향각을 가지고 방출됨을 보인 것이고, 도 6b는 종래에 단일 칩으로 구성된 발광다이오드 패키지들(LR)(LG)(LB)에서 방출되는 광이 패키지 밖에서 혼색이 되고, 지향각이 상대적으로 작게 나옴을 보인 것이다.

도 7은 도 5a에 도시된 멀티-칩 발광다이오드 패키지(70')가 인쇄회로 기판(65)에 일렬로 배치되어 된 구조를 도시한 것이다. 인쇄회로기판(65)은 도광판(50) 측면의 폭과 길이와 거의 같은 크기를 갖는 것이 좋다. 인쇄회로기판(65) 상의 패키지의 배열 간격은 도광판의 광 인입부에서의 암부의 심화 정도에 따라 결정되지만 실제로는 도광판의 광분산 패턴의 설계 기술의 발달로 그보다는 백라이트 전체의 목표 휘도를 달성하기 위해 필요한 패키지의 수에 의해 결정된다. 대형 크기일수록 광의 전파 거리가 길어지므로 고출력의 발광다이오드 칩이 요구되고, 높은 휘도의 요구에 따라 패키지의 수가 많이 증가될 것이 요구된다. 여기에, 소비전력, 패키지의 발열 정도, 적정 백색 색온도를 위한 적/녹/청 발광다이오드 칩의 광량비 균형, 그리고 삼색의 발광다이오드 칩 각각의 부하량 차이를 최소화해야 하는 점이 추가로 고려된다.

상기 제1발광다이오드 칩(91a)들이 직렬연결되고, 제4발광다이오드 칩(91d)들이 직렬연결되며, 서로 병렬 연결된 제2 및 제3 발광다이오드 칩(91b)(91c)들이 직렬연결되어 구동된다. 여기서, 상기 병렬 연결된 제2 및 제3 발광다이오드 칩(91b)(91c)에 대해 칩 고유의 순방향 전압의 차로 인한 인입 순방향 전류의 불균형이 발생할 수 있다. 이 불균형으로 인해 두 칩에 나타나는 부하량 차를 최소화하기 위해 칩 당 부하량을 정격 소비 전력의 70% 이하로 제한하는 것이 바람직하다.

도 8은 수직형 발광다이오드 칩을 적용할 경우 각 색광의 발광다이오드 칩이 각각 독립적으로 구동되도록 하기 위해 칩본딩 패드를 세 개로 나누어 구성한 패키지(70'')를 도시한 것이다. 도 8(a)는 패키지의 평면도를, 도 8(b)는 측면면도를, 도 8(c)는 측단면도를 나타낸다.

상기 패키지(70'')는 내부에 컵(104)을 가지는 몸체(105)와, 칩본딩 패드를 구비한다. 상기 컵(104)의 바닥면에 서로 절연된 제1, 제2 및 제3 칩본딩패드(102a)(102b)(102c)가 배치되고, 상기 제1칩본딩패드(102a)에 제1발광다이오드 칩(101a)이, 상기 제2칩본딩패드(102b)에 제2 및 제3 발광다이오드 칩(101b)(101c)이, 상기 제3칩본딩패드(102c)에 제4 발광다이오드 칩(101d)이 배치된다. 상기 제1발광다이오드 칩(101a)이 제1전극(103a)에 와이어본딩되고, 제2 및 제3 발광다이오드 칩(102b)(102c)이 제2전극(103b)에 와이어본딩되고, 제4 발광다이오드 칩(102d)이 제3전극(103c)에 와이어본딩된다.

상기 컵(104) 내부부를 투명 물질로 충전하여 형성된 발광창(107)은 상기 제1 내지 제4 발광다이오드 칩(101a)(101b)(101c)(101d)들이 일렬로 배열된 방향으로 길게 형성된 대략 직사각형 형태를 가진다. 그리고, 상기 제1, 제2 및 제3 칩본딩패드(102a)(102b)(102c)로부터 외부쪽으로 연장되어 형성된 방열연장 패드(106)가 구비되어 발광다이오드 칩들로부터 발생하는 열을 외부로 방출시킨다.

한편, 본 발명에서와 같이 복수 파장의 광을 방출하는 발광다이오드 칩들을 하나의 패키지로 구성하는 경우 광원부로부터 발산되는 열을 효과적으로 방열시키는 것이 필요하다.

도 9를 참조하면, 도광판(50)의 배면을 덮도록 위치한 금속 새시(120)가 도광판(50)의 측면을 향해 절곡된다. 이 절곡된 부분(120a)에 광원부(60)가 장착된다. 발광다이오드 패키지(70)가 도광판(50)을 직향하도록 패키지(70)의 배면이 인쇄회로기판(65)에 탑뷰(Top view) 형태로 실장되며, 상기 도광판(50)과 발광다이오드 패키지(70) 사이의 간격(d)은 5mm 이내로 한다. 상기 광원부(60)는 새시(120)에 슬더링하거나, 열전달 물질(115)을 개재하여 접착시키거나 나사 체결하여 결합시킨다. 이러한 구조에서는 발광다이오드 칩, 패키지 배면, 인쇄회로기판(60)의 배면 그리고 금속 새시(120)로 이어지는 최단 거리로 발광다이오드 패키지(70)로부터 발생하는 열을 방출시킬 수 있다.

한편, 도광판(50)과 발광다이오드 패키지(70) 사이에 에어갭(air gap)을 없애기 위해 에폭시나 실리콘과 같은 투명수지 재질(63)로 충전한다. 상기 투명수지 재질(63)은 젤 형태, 액상을 경화한 형태 또는 접착 필름 형태로 삽입될 수 있다.

더 나아가, 발광다이오드 패키지의 발광창(94)의 노출면에 렌즈 또는 투명하거나 반투명한 확산시트(62)를 더 구비할 수 있다. 렌즈 또는 확산시트(62)가 구비되는 경우에는 도광판(50)과 발광다이오드 패키지(70) 사이의 간격을 10mm 이내로 하는 것이 좋다.

도 10a 및 도 10b에 본 발명에 따른 측광형 백라이트 유닛의 방열 구조의 다른 실시예가 도시되어 있다.

도광판(50)의 배면을 덮도록 금속 새시(120)가 위치하고, 상기 금속 새시(120)는 상기 도광판(50)의 측면을 향하여 절곡된다. 이 절곡된 부분(120a)과 도광판(50) 사이에 금속 블록(110)이 배치되고, 상기 금속 블록(110)에 광원부(60)가 결합된다. 상기 금속 블록(110)은 금속 새시(120)에 열전달 물질(115)을 개재하여 부착시킨다. 그리고, 상기 광원부(60)와 금속 블록(110)이 있는 쪽에 위치한 상기 금속 새시(120)의 배면에 히트 싱크(130)가 장착된다. 히트 파이프(125)가 도 10b에 도시된 바와 같이 상기 금속 블록(110)의 내부로부터 히트 싱크(130)의 내부로까지 연장되어 설치된다. 상기 히트 파이프(125)는 금속 블록(110)의 길이 방향으로 연장되어 외부로 꺾인 다음 상기 히트 싱크(130)에서 다시 꺾이는 "??" 자 형태를 가진다.

도 10a에는 도시되지 않았지만 도 9에 도시된 바와 마찬가지로 발광다이오드 패키지(60)의 발광창과 도광판(50) 사이에 렌즈나 확산 시트가 구비되고, 에어-갭을 없애기 위해 충진물이 삽입될 수 있다.

상기 발광다이오드 패키지(60)에서 발생된 열은 상기 금속 블록(110)으로 전달되고, 상기 히트 파이프(125)를 통해 금속 블록(110)에서 히트 싱크(130)로 전달되어 발산된다. 상기 히트 싱크(130)를 통해 발열되지 못한 열은 금속 새시(120)를 통해서 방열되므로 방열 효과가 뛰어나다.

상기 히트 파이프(125)는 도 10a에서와 같이 상기 금속 블록(110)에 매립되어 설치될 수 있는 한편, 도 10b에 도시된 바와 같이 금속 블록(110)에 상방이 개방된 "U"자형 홈(112)을 형성하고, 상기 홈(112)에 설치될 수도 있다. 이와 같이 "U"자형 홈(112)을 형성하여 방열 표면적을 넓힘으로써 보다 효과적으로 방열을 시킬 수 있다.

다음, 도 12는 광원부(60)가 도광판(50)의 상부 측면과 하부 측면에 배치된 경우를 도시한 것이다. 상기 광원부(60)의 저면에 광원부(60)에서 발생된 열을 방출하기 위해 상부 측면 및 하부 측면에 각각 제1 히트 싱크(141a)(141b)가 구비된다. 그런데, 이와 같이 도광판(50)의 상부 측면과 하부 측면에 광원부(60)가 배치되는 구조에서는 상부에서 발생된 열은 대류 열에 의한 영향등으로 인해 하부에 비해 상부에 더 축적된다. 따라서, 상부와 하부에서 열적 분포에 차이가 발생되고 이로 인해 도광판의 상부와 하부에서 광효율이 불균일하게 되어 백라이트 유닛의 색온도 및 휘도 분포의 불균일이 초래될 수 있다. 이러한 불균일한 온도 편차를 완화하기 위해 상부에서 발생된 열과 하부에서 발생된 열을 고르게 분포시키도록 상부에 있는 제1 히트 싱크(141a)의 배면 일부로부터 하부에 있는 제1 히트 싱크(141b)의 배면 일부까지 연장된 제1 히트 파이프(143a)가 설치된다. 또한, 상기 제1 히트 파이프(143a)와 대칭적으로 제2 히트 파이프(143b)가 더 구비될 수 있다. 상기 제1 히트 파이프(143a)와 제2 히트 파이프(143b)는 도광판(50)의 둘레를 감싸도록 배치된다. 또한, 상기 제1 및 제2 히트 파이프(143a)(143b)의 상부면과 하부면에 각각 제2 히트 싱크(145a)(145b)가 더 구비된다.

또한, 백라이트 유닛의 색온도 및 휘도 변화를 감지하고, 이를 광원부의 구동회로에 피드백하여 인가전류를 조절함으로써 색온도 및 휘도를 초기 설정한 값으로 유지하도록 칼라센서(150)를 구비한다. 상기 칼라센서(150)는 도광판(50)의 상기 광원부가 배치되지 않은 면에 장착하는 것이 좋다. 상기 칼라센서(150)에서 백라이트 유닛의 색온도 및 휘도를 감지하여 항상 일정한 색온도 및 휘도를 유지하도록 함으로써 디스플레이 장치의 화질을 향상한다.

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.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 측광형 백라이트 유닛은 적어도 두 파장 대역 이상의 광을 방출하는 발광다이오드 칩을 하나의 패키지로 구성한 발광다이오드 패키지를 도광판의 적어도 일면에 일렬로 배치한 광원부를 구비하여 발광다이오드 패키지 내에서 혼색이 되어 방출되도록 한다. 그리하여 혼색을 위한 공간이 별도로 요구되지 않도록 하고, 그럼으로써 광원부와 도광판 사이의 간격을 크게 줄일 수 있고, 백라이트 유닛의 두께를 줄여 박형화 및 소형화가 가능하도록 한다.

또한, 복수의 발광다이오드 칩을 패키지 내에 일렬로 배치하여 패키징함으로써 지향각을 증대시켜 암부를 크게 감소시키고, 복수 파장의 광을 방출하는 칩을 적절히 배치하여 색재현율을 높일 수 있다. 이러한 백라이트 유닛을 디스플레이 장치에 채용함으로써 중소형의 디스플레이 장치에 유용하게 적용할 수 있다. 특히, 높은 색재현율이 요구되는 중소형 사이즈의 의료용, 군사용 등 특수용도의 전문가용 LCD 모니터에 적용하여 상품화하는 것이 가능하다.

더욱이, 환경 규제에 의해 사용이 제한되는 CCFL을 발광다이오드 패키지로 대체하여 사용할 수 있고, 발광다이오드는 수명이나 소비전력 측면에서 유리한 광원으로 사용될 수 있다. 또한, 본 발명은 발광다이오드 패키지에서 발생하는 열을 효율적으로 배출할 수 있는 방열 구조를 개발하여 발광다이오드 패키지를 채용한 측광형 백라이트 유닛 및 이를 채용한 디스플레이 장치를 현실화할 수 있도록 한 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

광을 안내하여 영상을 형성하는 디스플레이 패널로 향하도록 하기 위한 도광판;

적어도 두 과장 영역의 광을 방출하는 발광 다이오드 칩이 패키징된 멀티-칩 발광다이오드 패키지들이 상기 도광판에 대해 직향하도록 인쇄회로기판에 실장되어 상기 도광판의 적어도 하나의 면에 배치된 광원부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 2.

액정 패널의 하부에 액정 패널과 동일하거나 근사한 사각 형태와 면적을 가지는 도광판을 구비하고, 상기 도광판의 측면에서 도광판을 직향하여 광을 조사하는 측광형 백라이트 유닛에 있어서,

적어도 적색광, 녹색광 및 청색광을 방출하는 세 개 이상의 발광다이오드 칩을 하나의 발광창 내에 포함하는 멀티-칩 발광다이오드 패키지가 상기 발광창의 배면을 실장면으로 하여 인쇄회로 기판에 4개 이상 일렬로 배열되어 모듈로 형성된 광원부를 포함하고, 상기 광원부가 도광판의 측면에 대해 평행하게 5mm 이내의 이격 거리를 두고 배치되는 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 광원부는 상기 멀티-칩 발광다이오드 패키지들이 그 배면이 인쇄회로기판에 실장되어 일렬로 배치된 모듈로 구성된 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 멀티-칩 발광다이오드 패키지와 도광판 사이의 이격 거리가 5mm 이하인 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 발광다이오드 패키지는 상기 발광 다이오드 칩들이 일렬로 배치되어 발광다이오드 패키지로부터 출사되는 광이 넓게 확산되는 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 발광다이오드 패키지들은 발광 다이오드 칩들이 일렬로 배열된 방향과 같은 방향으로 도광판의 적어도 일면에 일렬로 배열된 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 발광다이오드 패키지는 상기 발광 다이오드 칩들이 일렬로 배열된 방향으로 긴 길이를 가지는 직사각형 형태의 발광창을 가지는 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 8.

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 멀티-칩 발광다이오드 패키지는 적색광을 방출하는 제1 발광 다이오드 칩, 녹색광을 방출하는 제2 발광 다이오드 칩, 제3 발광 다이오드 칩 및 청색광을 방출하는 제4 발광 다이오드 칩을 포함하는 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 제2 발광 다이오드 칩 및 제3 발광 다이오드 칩에서 방출되는 녹색광의 파장이 15-40nm 범위의 차를 가지는 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 제2 발광 다이오드 칩 및 제3 발광 다이오드 칩은 병렬로 연결되고, 상기 칩 당 부하량을 정격 소비 전력의 70% 이하로 하는 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 11.

제 8항에 있어서,

상기 제2 발광 다이오드 칩 및 제3 발광 다이오드 칩은 동일한 파장의 녹색광을 방출하는 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 12.

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 멀티-칩 발광다이오드 패키지는 적색광을 방출하는 제1 발광 다이오드 칩, 녹색광을 방출하는 제2 발광 다이오드 칩 및 청색광을 방출하는 제3 발광 다이오드 칩을 포함하고, 상기 제2 발광 다이오드 칩이 제1 및 제3 발광 다이오드 칩에 비해 상대적으로 더 큰 칩으로 된 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 13.

제 8항에 있어서,

상기 발광다이오드 패키지는 제1 내지 4 발광다이오드 칩이 부착되는 칩본딩 패드와, 상기 칩본딩 패드로부터 양측으로 연장되어 칩본딩 패드보다 더 큰 폭을 가지는 방열연장 패드를 구비하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 14.

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 멀티-칩 발광다이오드 패키지와 도광판 사이에 렌즈 또는 확산시트를 삽입한 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 15.

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 멀티-칩 발광다이오드 패키지와 도광판 사이에 투명 수지를 젤 형태, 액상을 경화한 형태 또는 접착 필름 형태로 형성하여 삽입한 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 16.

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 도광판의 배면과 광원부를 둘러싸도록 배치된 금속 새시가 구비된 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 17.

제 16항에 있어서,

상기 금속 새시는 도광판의 배면으로부터 광원부를 향해 절곡된 절곡부를 가지고, 상기 광원부와 상기 절곡부 사이에 금속 블록이 더 배치되는 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 18.

제 17항에 있어서,

상기 금속 새시의 배면의 상기 광원부가 위치한 쪽에 열을 방출시키기 위한 히트싱크를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 19.

제 18항에 있어서,

상기 금속 블록으로부터 발생된 열을 상기 히트싱크쪽으로 유도하기 위해 금속 블록의 내부 일부로부터 금속 블록의 길이 방향을 따라 외부로 연장되어 히트싱크 내부 일부로까지 이어진 히트파이프가 구비된 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 20.

제 19항에 있어서,

상기 히트파이프가 금속 블록의 길이 방향으로 관통된 홀에 장착되거나 상방으로 개방된 "U"자형 홈에 장착되는 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 21.

광을 안내하여 영상을 형성하는 디스플레이 패널로 향하도록 하기 위한 도광판;

적어도 두 과장 영역의 광을 방출하는 발광 다이오드 칩이 패키징된 멀티-칩 발광다이오드 패키지들이 상기 도광판에 대해 직향하도록 인쇄회로기판에 실장되어 상기 도광판의 상부 측면과 하부 측면에 배치된 광원부;

상기 상부 광원부와 하부 광원부의 배면에 각각 위치된 제1 히트 싱크;를 포함하는 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 22.

제 21항에 있어서,

상기 상부의 제1 히트 싱크의 일부에서부터 도광판의 우측면을 따라 연장되어 하부의 제1 히트 싱크의 일부까지 연결된 제1 히트 파이프와, 제1 히트 싱크의 일부에서부터 도광판의 좌측면을 따라 연장되어 하부의 제1 히트 싱크의 일부까지 연결된 제2 히트 파이프가 구비된 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 23.

제 21항에 있어서,

상기 멀티-칩 발광다이오드 패키지와 도광판 사이의 이격 거리가 5mm 이하인 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 24.

제 21항 내지 제 23항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광다이오드 패키지는 상기 발광 다이오드 칩들이 일렬로 배치되어 발광다이오드 패키지로부터 출사되는 광이 넓게 확산되는 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 25.

제 24항에 있어서,

상기 발광다이오드 패키지들은 발광 다이오드 칩들이 일렬로 배열된 방향과 같은 방향으로 일렬로 배열된 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 26.

제 24항에 있어서,

상기 발광다이오드 패키지는 상기 발광 다이오드 칩들이 일렬로 배열된 방향으로 긴 길이를 가지는 직사각형 형태의 발광 장을 가지는 것을 특징으로 하는 측광형 백라이트 유닛.

청구항 27.

영상을 형성하는 디스플레이 패널;

상기 디스플레이 패널에 광을 조사하기 위한 것으로 상기 제 1 내지 제 7항 중 어느 한 항에 따른 측광형 백라이트 유닛;을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 28.

제 27항에 있어서,

상기 멀티-칩 발광다이오드 패키지는 적색광을 방출하는 제1 발광 다이오드 칩, 녹색광을 방출하는 제2 발광 다이오드 칩, 제3 발광 다이오드 칩 및 청색광을 방출하는 제4 발광 다이오드 칩을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 29.

제 28항에 있어서,

상기 제2 발광 다이오드 칩 및 제3 발광 다이오드 칩에서 방출되는 녹색광의 파장이 15-40nm 범위의 차를 가지는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

청구항 30.

제 28항에 있어서,

상기 제2 발광 다이오드 칩 및 제3 발광 다이오드 칩은 동일한 파장의 녹색광을 방출하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

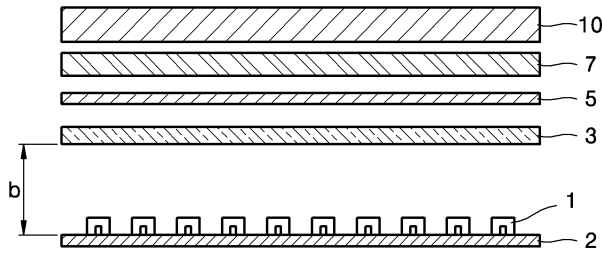
청구항 31.

제 27항에 있어서,

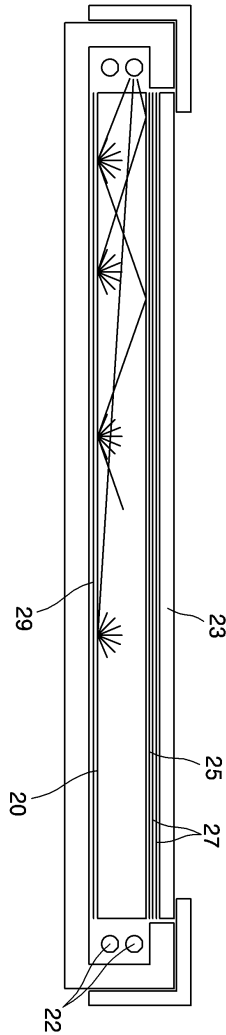
상기 멀티-칩 발광다이오드 패키지는 적색광을 방출하는 제1 발광 다이오드 칩, 녹색광을 방출하는 제2 발광 다이오드 칩 및 청색광을 방출하는 제3 발광 다이오드 칩을 포함하고, 상기 제2 발광 다이오드 칩이 제1 및 제3 발광 다이오드 칩에 비해 상대적으로 더 큰 칩으로 된 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

도면

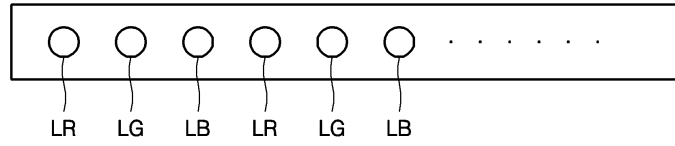
도면1a



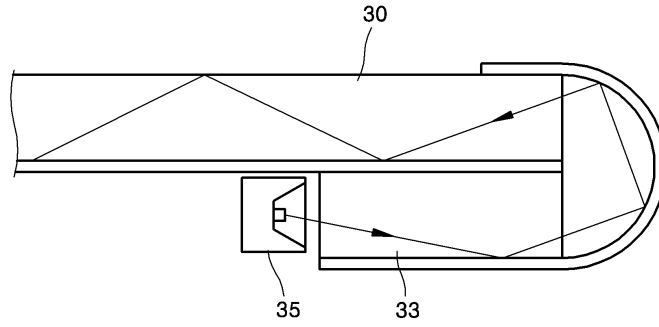
도면1b



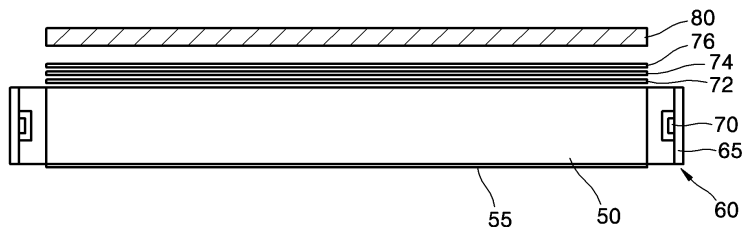
도면2



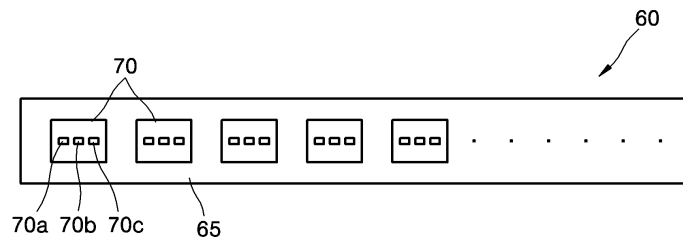
도면3



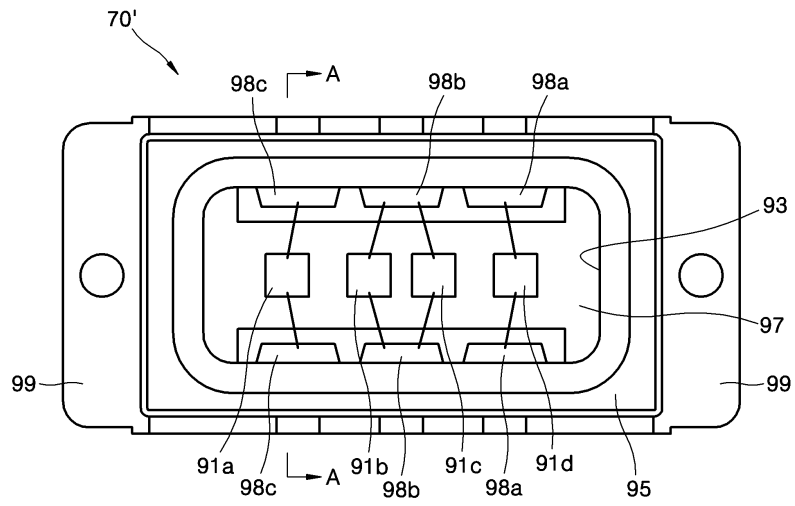
도면4a



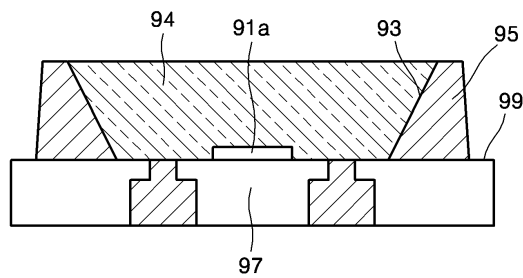
도면4b



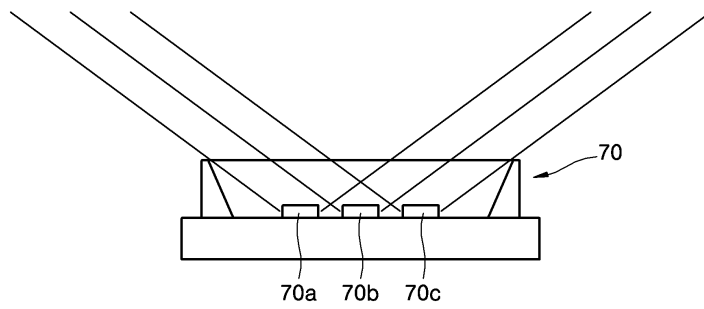
도면5a



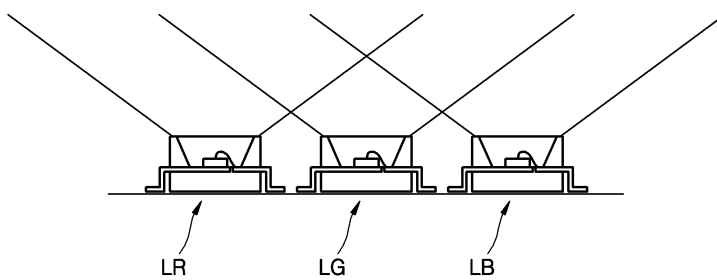
도면5b



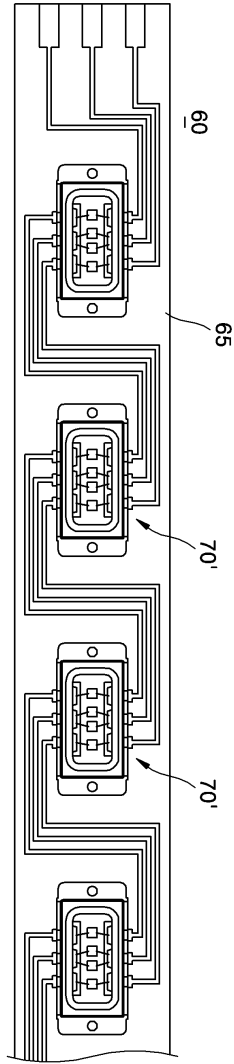
도면6a



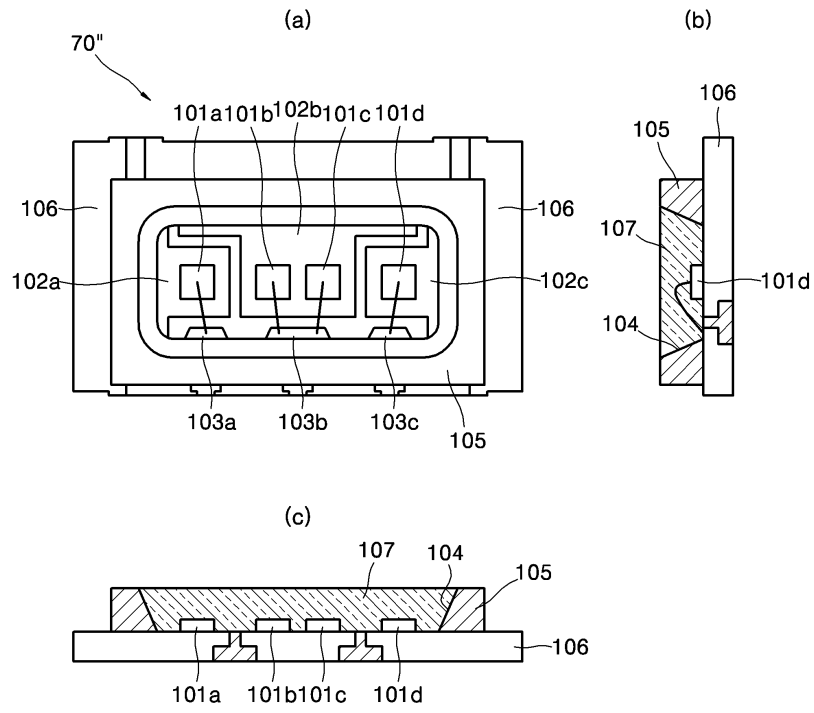
도면6b



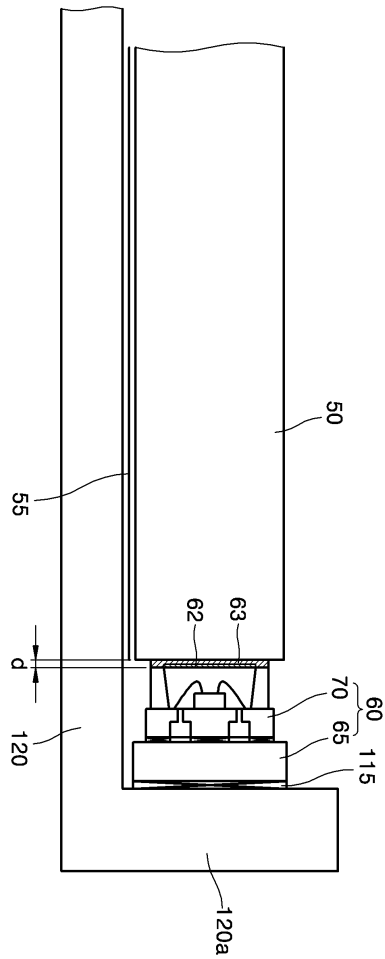
도면7



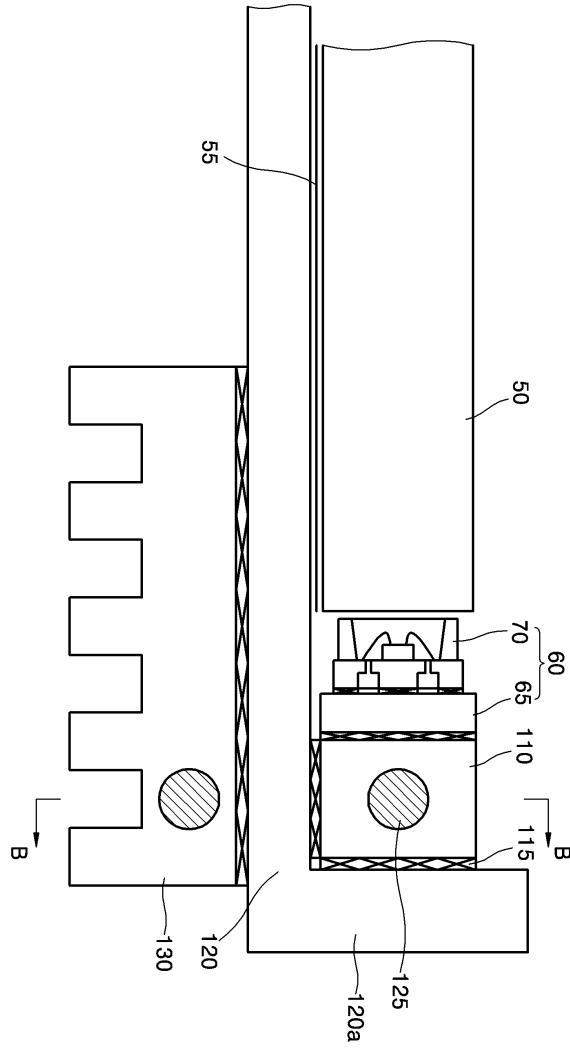
도면8



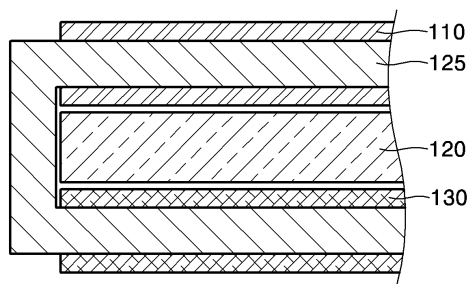
도면9



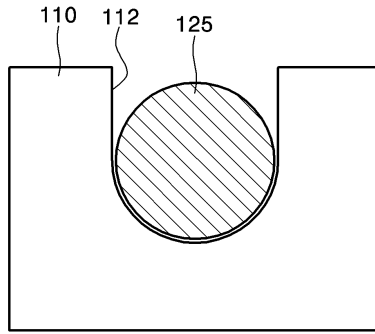
도면10a



도면10b



도면11



도면12

