

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁸
G02F 1/13357 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0000544
(43) 공개일자 2006년01월06일

(21) 출원번호 10-2004-0049454
(22) 출원일자 2004년06월29일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김기철
경기도 용인시 구성읍 보정리 694번지 연원마을 성원아파트 107동 701호
송춘호
서울특별시 서초구 양재동 9-7번지 서강하우스 201호
윤주영
경기도 수원시 영통구 영통동 1041-11번지 304호
이상길
서울특별시 강남구 역삼2동 720-15번지 대우디오빌역삼 817호
강석환
경기도 수원시 팔달구 영통동 1028-5번지 103호
김진하
서울특별시 성동구 옥수동 중앙하이츠 107동 1503호
이종서
경기도 화성시 태안읍 반월리 868번지 신영통현대타운 214동 701호
이상유
경기도 용인시 구성읍 629번지 삼거리마을 삼성래미안아파트 107동 1601호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 표시 장치용 백라이트, 표시 장치용 광원, 광원용 발광다이오드

요약

기관 위에 실장되어 있으며 적색, 녹색 및 청색 중 2개 이상의 성분을 포함하는 빛을 내는 혼색 발광 다이오드, 기관 위에 실장되어 있으며 적색, 녹색 및 청색 중의 어느 하나의 성분을 주로 포함하는 단색 발광 다이오드를 포함하는 표시 장치용 광원을 마련한다.

대표도

도 4

색인어

액정표시장치, 백라이트, 발광다이오드

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 분해 사시도이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 백라이트 장치에서 발광 다이오드(LED)의 배치도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치용 백라이트 장치에서 발광 다이오드의 배치도이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치용 백라이트 장치에서 발광 다이오드의 배치도이다.

도 7과 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 장치에 사용되는 백색 발광 다이오드의 단면도이다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 장치에서 광원 구동부와 각 발광 다이오드의 연결 상태를 나타내는 도면이다.

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 장치에서 요구되는 최소 색혼합 영역을 나타내는 개념도이다.

도 11은 적색, 녹색, 청색 발광 다이오드를 사용하여 백색광을 구현하는 백라이트 장치에서 요구되는 최소 색혼합 영역을 나타내는 개념도이다.

도 12는 적색, 녹색, 녹색, 청색 발광 다이오드를 사용하여 백색광을 구현하는 백라이트 장치에서 요구되는 최소 색혼합 영역을 나타내는 개념도이다.

도 13은 자외선 발광 다이오드와 삼색 형광체를 사용하여 백색을 구현한 백색 발광 다이오드가 내는 백색광의 스펙트럼과 액정 표시 장치의 적색, 녹색, 청색 색필터를 통과한 빛의 스펙트럼을 비교한 그래프이다.

도 14는 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 장치의 광원부가 내는 백색광의 스펙트럼과 액정 표시 장치의 적색, 녹색, 청색 색필터를 통과한 빛의 스펙트럼을 비교한 그래프이다.

도 15 및 도 16은 본 발명의 실시예에서와 같이 불완전한 백색광을 내는 발광 다이오드와 단색 발광 다이오드를 함께 사용함으로써 보다 완전한 백색 광원을 얻는 원리를 설명하는 스펙트럼 그래프이다.

도 17과 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 백라이트 장치의 광원으로 사용되는 발광 다이오드의 단면도이다.

도 19는 본 발명의 다른 실시예에 따른 에지형 백라이트 장치의 상측면도이다.

도 20은 도 19의 XX-XX'선에 대한 단면도이다.

도 21은 본 발명의 다른 실시예에 따른 에지형 백라이트 장치의 상측면도이다.

도 22는 도 21의 XXII-XXII'선에 대한 단면도이다.

도 23은 본 발명의 다른 실시예에 따른 에지형 백라이트 장치의 단면도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 장치용 광원에 관한 것이다.

컴퓨터의 모니터나 TV 등에 사용되는 표시 장치(display device)에는 스스로 발광하는 발광 다이오드(light emitting diode, LED), EL(electroluminescence), 진공 형광 표시 장치(vacuum fluorescent display, VFD), 전계 발광 소자(field emission display, FED), 플라즈마 표시 장치(plasma display panel, PDP) 등과 스스로 발광하지 못하고 별도의 광원을 필요로 하는 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD) 등이 있다.

일반적인 액정 표시 장치는 전계 생성 전극이 구비된 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 전계 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고, 전압을 변화시켜 이 전기장의 세기를 조절하고 이렇게 함으로써 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절하여 원하는 화상을 얻는다.

이때의 빛은 별도로 구비된 인공 광원이 제공하는 것일 수도 있고 자연광일 수도 있다.

액정 표시 장치용 인공 광원, 즉 백라이트(backlight) 장치는 광원으로서 CCFL(cold cathode fluorescent lamp)나 EEFL(external electrode fluorescent) 등과 같은 여러 개의 형광 램프(fluorescent lamp)를 사용하거나 복수개의 발광 다이오드를 사용한다.

이중 발광 다이오드는 수은을 사용하지 않으므로 환경 친화적이고, 기구적으로 안정하여 수명이 길다는 등의 장점이 있어 차세대 백라이트 장치의 광원으로 주목받고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 색재현성이 우수한 표시 장치용 광원을 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 소형화에 유리한 표시 장치용 광원을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 특징에 따른 표시 장치용 광원은 삼원색 중 2종 이상의 색성분을 포함하는 혼색 발광 다이오드와 단색 발광 다이오드를 함께 배치한다.

구체적으로는 기관, 상기 기관 위에 실장되어 있는 복수의 발광 다이오드를 포함하고, 상기 발광 다이오드는 적어도 하나의 백색광을 발하는 백색 발광 다이오드와 적어도 하나의 적색광을 발하는 적색 발광 다이오드로 이루어지는 표시 장치용 광원을 마련한다.

이 때, 상기 혼색 발광 다이오드가 내는 빛은 적색, 녹색 및 청색의 3색 성분을 모두 포함하고, 상기 단색 발광 다이오드는 적색광을 발하는 것일 수 있고, 상기 혼색 발광 다이오드는 청색 발광 다이오드 칩과 이를 덮고 있는 황색 형광체를 포함할 수 있다. 상기 혼색 발광 다이오드는 자외선 발광 다이오드 칩과, 이를 덮고 있는 적색, 녹색 및 청색 형광체의 혼합물을 포함하는 것이 바람직하고, 상기 혼색 발광 다이오드와 상기 단색 발광 다이오드는 상기 기관 위에 일렬로 배열되어 있고, 상기 혼색 발광 다이오드와 상기 단색 발광 다이오드가 교대로 나타나도록 배치되어 있는 것이 바람직하다. 상기 혼색 발광 다이오드가 상기 단색 발광 다이오드를 둘러싸는 형태로 배열되어 있을 수 있다.

또는, 기관, 상기 기관 위에 실장되어 있으며 제1 발광 다이오드 칩과 이 제1 발광 다이오드가 내는 빛의 파장을 변환하는 형광체를 포함하는 제1 발광 다이오드, 상기 기관 위에 실장되어 있으며 형광체를 포함하지 않는 제2 발광 다이오드를 포함하는 표시 장치용 광원을 마련한다.

이 때, 상기 제1 발광 다이오드 칩은 청색광을 발하고, 상기 형광체는 황색 형광체이고, 상기 제2 발광 다이오드는 적색광을 발하는 것일 수 있고, 상기 제1 발광 다이오드 칩은 자외선광을 발하고, 상기 형광체는 적색, 녹색 및 청색 형광체의 혼합물이고, 상기 제2 발광 다이오드는 적색광을 발할 수 있으며, 상기 제1 발광 다이오드와 상기 제2 발광 다이오드는 상기 기관 위에 일렬로 배열되어 있고, 상기 제1 발광 다이오드와 상기 제2 발광 다이오드가 교대로 나타나도록 배치되어 있을 수 있다. 상기 제1 발광 다이오드가 상기 제2 발광 다이오드를 둘러싸는 형태로 배열되어 있을 수 있다.

또는, 기관, 상기 기관 위에 형성되어 있으며 스펙트럼 폭이 200nm 이상의 파장 범위에 걸치는 빛을 내는 제1 발광 다이오드, 상기 기관 위에 형성되어 있으며 스펙트럼 폭이 100nm 이하의 파장 범위에 걸치는 빛을 내는 제2 발광 다이오드를 포함하는 표시 장치용 광원을 마련한다.

이 때, 상기 제1 발광 다이오드가 발하는 빛의 스펙트럼은 적어도 2곳의 피크를 가지며, 상기 제2 발광 다이오드가 발하는 빛의 스펙트럼은 1곳의 피크를 가지는 것이 바람직하고, 상기 제1 발광 다이오드가 발하는 빛의 스펙트럼은 적색, 녹색 및 청색 영역의 3곳에서 피크를 가지는 것이 바람직하다. 또, 상기 제2 발광 다이오드가 발하는 빛의 스펙트럼은 적색 영역에서 피크를 가지는 것이 바람직하다.

리드 프레임, 상기 리드 프레임 위에 실장되어 있는 제1 발광 다이오드 칩, 상기 제1 발광 다이오드 칩을 덮고 있는 형광체, 상기 리드 프레임 위에 실장되어 있는 제2 발광 다이오드 칩, 상기 제1 및 제2 발광 다이오드 칩과 상기 형광체를 덮어 보호하는 몰딩재를 포함하는 발광 다이오드를 마련한다.

이 때, 상기 제1 발광 다이오드 칩의 수는 제2 발광 다이오드 칩의 수에 비하여 많은 것이 바람직하고, 상기 제1 발광 다이오드 칩은 청색광을 발하고, 상기 형광체는 황색 형광체이고, 상기 제2 발광 다이오드 칩은 적색광을 발하는 발광 다이오드일 수 있다. 상기 제1 발광 다이오드 칩은 자외선광을 발하고, 상기 형광체는 적색, 녹색 및 청색 형광체의 혼합물이고, 상기 제2 발광 다이오드 칩은 적색광을 발하는 것일 수 있다.

도광판, 상기 도광판의 일측면에 배치되어 있으며, 적색, 녹색 및 청색 중 2개 이상의 성분을 포함하는 빛을 내는 혼색 발광 다이오드와 적색, 녹색 및 청색 중의 어느 하나의 성분을 주로 포함하는 단색 발광 다이오드를 포함하는 제1 표시 장치용 광원을 포함하는 백라이트 장치를 마련한다.

이 때, 상기 도광판은 측면에 홈을 가지며 상기 혼색 발광 다이오드와 상기 단색 발광 다이오드는 상기 홈에 수용되어 있을 수 있고, 상기 도광판의 상기 제1 표시 장치용 광원이 배치되어 있는 반대편 측면 배치되어 있는 것이 바람직하다. 상기 도광판은 상기 제1 표시 장치용 광원이 배치된 측면에서 두께가 가장 두껍고 그 반대쪽 측면으로 갈수록 두께가 얇아질 수 있다.

기관, 상기 기관 위에 실장되어 있으며 적색, 녹색 및 청색 중 2개 이상의 성분을 포함하는 빛을 내는 혼색 발광 다이오드, 상기 기관 위에 실장되어 있으며 적색, 녹색 및 청색 중의 어느 하나의 성분을 주로 포함하는 단색 발광 다이오드, 상기 기관 위에 형성되어 있으며 적어도 상기 혼색 발광 다이오드와 상기 단색 발광 다이오드의 발광부를 노출하는 구멍을 가지는 반사판을 포함하는 백라이트 장치를 마련한다.

이 때, 상기 혼색 발광 다이오드와 상기 단색 발광 다이오드는 상기 기관 위에 일렬로 배열되어 있을 수 있고, 상기 기관은 복수개가 서로 나란하게 배치되어 있을 수 있다.

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

이제 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치용 광원의 구동 장치에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 분해 사시도이며, 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이에 연결된 게이트 구동부(400)와 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 계조 전압 생성부(800), 액정 표시판 조립체(300)에 빛을 조사하는 광원부(910), 광원부(910)를 제하는 광원 구동부(920) 및 이들을 제어하는 신호 제어부(signal controller)(600)를 포함한다.

한편, 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 구조적으로 보면, 표시부(330)와 백라이트부(340)를 포함하는 액정 모듈(350)과 액정 모듈(350)을 수납하고 고정하는 전면 및 후면 새시(361, 362), 몰드 프레임(363, 364)을 포함한다.

표시부(330)는 액정 표시판 조립체(300)와 이에 부착된 게이트 테이프 캐리어 패키지(TCP, tape carrier packet)(410) 및 데이터 TCP(510), 그리고 해당 TCP(410, 510)에 부착되어 있는 게이트 인쇄 회로 기판(PCB, printed circuit board)(450) 및 데이터 PCB(550)를 포함한다.

액정 표시판 조립체(300)는, 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이 구조적으로 볼 때 하부 표시판(100) 및 상부 표시판(200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함하며, 도 1 및 도 3에 도시한 바와 같이 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)를 포함한다.

표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)은 하부 표시판(100)에 구비되어 있으며, 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G_1-G_n)과 데이터 신호를 전달하는 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 게이트선(G_1-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

각 화소는 표시 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(C_{LC}) 및 유지 축전기(storage capacitor)(C_{ST})를 포함한다. 유지 축전기(C_{ST})는 필요에 따라 생략할 수 있다.

박막 트랜지스터 등 스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있으며, 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 게이트선(G_1-G_n) 및 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C_{LC}) 및 유지 축전기(C_{ST})에 연결되어 있다.

액정 축전기(C_{LC})는 하부 표시판(100)의 화소 전극(190)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(190, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(190)은 스위칭 소자(Q)에 연결되며 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(V_{com})을 인가받는다. 도 3에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(190, 270) 중 적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.

액정 축전기(C_{LC})의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(C_{ST})는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(190)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압(V_{com}) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(C_{ST})는 화소 전극(190)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.

한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소가 삼원색 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소가 시간에 따라 번갈아 삼원색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 삼원색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 도 3은 공간 분할의 한 예로서 각 화소가 화소 전극(190)에 대응하는 상부 표시판(200)의 영역에 적색, 녹색, 또는 청색의 색 필터(230)를 구비함을 보여주고 있다. 도 3과는 달리 색 필터(230)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(190) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.

도 2에서 백라이트부(340)는 액정 표시판 조립체(300)의 하부에 장착되어 있으며 복수의 발광 다이오드(344)가 PCB(printed circuit board) 기판(345)에 실장되어 이루어진 광원체(349), 조립체(300)와 발광 다이오드(344)의 사이에 위치하며 발광 다이오드(344)로부터의 빛을 조립체(300)로 확산하는 확산판(342) 및 복수의 광학 시트(343), PCB 기판(345)의 상부에 위치하며 발광 다이오드(344)의 발광부를 돌출시키는 복수의 구멍을 가지며, 발광 다이오드(344)로부터의 빛을 조립체(300) 쪽으로 반사하는 반사판(341), 그리고 반사판(341)과 확산판(342) 사이에 장착되어 광원체와 확산판(342) 간의 거리를 일정하게 유지하고 확산판(342)과 광학 시트(343)를 지지하는 몰드 프레임(363, 364)을 포함한다.

광원으로 사용되는 발광 다이오드(LED)(344)는 백색광을 내는 백색 발광 다이오드와 적색광을 내는 적색 발광 다이오드를 포함하고, 이들 백색 발광 다이오드와 적색 발광 다이오드가 소정의 형태로 PCB 기판(345) 위에 배열되어 광원체(349)를 형성한다.

도 2에 도시한 광원체(349)의 개수는 3개이지만 그 수는 달라질 수 있다.

또한, 도 2에 도시한 백라이트 구조는 광원체(349)가 액정 표시판 조립체(300)의 하부 면에 나란히 배치되어 있는 직하형이지만, 광원체가 액정 표시판 조립체(300)의 하부 가장자리에 배치되어 있고 도광판(light guide)을 통하여 조립체(300)의 전면으로 빛을 확산하는 예지형일 수도 있다.

액정 표시판 조립체(300)의 두 표시판(100, 200)의 바깥 면에는 광원체(349)에서 나오는 빛을 편광시키는 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있다.

도 1과 도 2를 참고하면, 계조 전압 생성부(800)는 데이터 PCB(550)에 구비되어 있으며 화소의 투과율과 관련된 두 별의 복수 계조 전압을 생성한다. 두 별 중 한 별은 공통 전압(V_{com})에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 별은 음의 값을 가진다.

게이트 구동부(400)는 집적 회로(integrated circuit, IC) 칩의 형태로 각 게이트 TCP(410) 위에 장착되어 있으며, 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(G_1-G_n)에 연결되어 외부로부터의 게이트 온 전압(V_{on})과 게이트 오프 전압(V_{off})의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G_1-G_n)에 인가한다.

데이터 구동부(500)는 IC 칩의 형태로 각 데이터 TCP(510) 위에 장착되어 있으며, 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압 중에서 선택한 데이터 전압을 데이터선(D_1-D_m)에 인가한다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면 게이트 구동부(400) 또는 데이터 구동부(500)는 IC 칩의 형태로 하부 표시판(100) 위에 장착되며, 또 다른 실시예에 따르면 하부 표시판(100)에 다른 소자들과 함께 집적된다. 이 두 가지 경우 게이트 PCB(450) 또는 게이트 TCP(410)는 생략될 수 있다.

게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등의 동작을 제어하는 신호 제어부(600)는 데이터 PCB(550) 또는 게이트 PCB(450)에 구비되어 있다.

그러면 이러한 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호, 예를 들면 수직 동기 신호(V_{sync})와 수평 동기 신호(H_{sync}), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 제공받는다. 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(DAT)는 데이터 구동부(500)로 내보낸다.

게이트 제어 신호(CONT1)는 프레임의 시작을 알리는 수직 동기 시작 신호(STV), 게이트 온 전압(V_{on})의 출력 시기를 제어하는 게이트 클럭 신호(CPV) 및 게이트 온 전압(V_{on})의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE) 등을 포함한다.

데이터 제어 신호(CONT2)는 영상 데이터(DAT)의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D_1-D_m)에 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD), 공통 전압(V_{com})에 대한 데이터 전압의 극성(이하 공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성을 줄여 데이터 전압의 극성이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS) 및 데이터 클럭 신호(HCLK) 등을 포함한다.

데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 한 행의 화소에 대한 영상 데이터(DAT)를 차례로 입력받아 시프트시키고, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압 중 각 영상 데이터(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 영상 데이터(DAT)를 해당 데이터 전압으로 변환한 후, 이를 해당 데이터선(D₁-D_m)에 인가한다.

게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(V_{on})을 게이트선(G₁-G_n)에 인가하여 이 게이트선(G₁-G_n)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시키며, 이에 따라 데이터선(D₁-D_m)에 인가된 데이터 전압이 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소에 인가된다.

화소에 인가된 데이터 전압과 공통 전압(V_{com})의 차이는 액정 축전기(C_{LC})의 충전 전압, 즉 화소 전압으로서 나타난다. 액정 분자들은 화소 전압의 크기에 따라 그 배열을 달리한다.

광원 구동부(920)는 광원부(910)에 인가되는 전류를 제어하여 광원부(910)를 구성하는 발광 다이오드(344)를 점멸하고 그 밝기를 제어한다.

이와 같은 광원 구동부(920)의 동작에 따라서 발광 다이오드(344)에서 나온 빛은 액정층(3)을 통과하면서 액정 분자의 배열에 따라 그 편광이 변화한다. 이러한 편광의 변화는 편광자에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타난다.

1 수평 주기(또는 1H)[수평 동기 신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DE), 게이트 클럭(CPV)의 한 주기]가 지나면 데이터 구동부(500)와 게이트 구동부(400)는 다음 행의 화소에 대하여 동일한 동작을 반복한다. 이러한 방식으로, 한 프레임(frame) 동안 모든 게이트선(G₁-G_n)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(V_{on})을 인가하여 모든 화소에 데이터 전압을 인가한다. 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다(프레임 반전). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 전압의 극성이 바뀌거나(행 반전, 도트 반전), 한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있다(열 반전, 도트 반전).

그러면, 본 발명의 한 실시예에 따른 광원부(910), 즉, 백라이트 장치를 구성하는 광원체(349)에 대하여 도 4 내지 도 6을 참고로 하여 상세히 설명한다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 백라이트 장치에서 발광 다이오드(LED)의 배치도이고, 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치용 백라이트 장치에서 발광 다이오드의 배치도이며, 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치용 백라이트 장치에서 발광 다이오드의 배치도이다.

먼저, 도 4를 보면, 긴 띠 모양의 PCB 기판(345) 위에 백색 발광 다이오드(344W)와 적색 발광 다이오드(344R)가 일렬로 번갈아 실장되어 있다. 여기서 백색 발광 다이오드(344W)와 적색 발광 다이오드(344R)의 수는 각 발광 다이오드(344W, 344R)가 내는 빛의 세기와 백색 발광 다이오드(344W)가 내는 백색광에서 보상되어야 할 적색 성분의 양에 따라서 조정될 수 있다. 이 때, 백색 발광 다이오드(344W)와 적색 발광 다이오드(344R)의 배치는 이들이 내는 빛이 가능한 한 균일하게 혼합될 수 있도록 배치한다. 예를 들어, 백색 발광 다이오드(344W)가 적색 발광 다이오드(344R)에 비하여 2배 많이 배치된다면 백색 발광 다이오드(344W) 2개 건너 하나 꼴로 적색 발광 다이오드(344R)를 배치한다.

또, 인접하는 PCB 기판(345) 사이에서도 같은 색을 발하는 발광 다이오드는 서로 엇갈려 위치하도록 발광 다이오드(344W, 344R)를 배치하는 것이 바람직하다.

백색 발광 다이오드(344W)와 적색 발광 다이오드(344R)의 출력도 보상되어야 할 적색 성분의 양에 따라 조정될 수 있다.

도 5와 도 6에는 백색 발광 다이오드(344W)와 적색 발광 다이오드(344R)의 다른 배치 상태가 도시되어 있다.

도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 백색 발광 다이오드(344W)가 적색 발광 다이오드(344R)를 둘러싸는 단위 형태가 반복적으로 나타나도록 발광 다이오드(344W, 344R)를 배치할 수 있다. 이러한 배치는, 도 5 및 도 6에 도시한 바와 같이, 하나의 PCB 기판(345) 위에서 단위 형태가 완성되도록 배치할 수도 있고, 도 4에 도시한 바와 같은 띠 모양의 PCB 기판(345) 수 개를 연계하여 단위 형태가 완성되도록 배치할 수도 있다.

이외에도 발광 다이오드(344W, 344R)의 배치 형태는 다양하게 변경될 수 있다.

도 7과 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 장치에 사용되는 백색 발광 다이오드의 단면도이다.

먼저, 도 7을 보면, 리드 프레임(40) 위에 청색 발광 다이오드 칩(11)이 실장되어 있고, 청색 발광 다이오드 칩(11)을 황색 형광체(21)가 덮고 있으며, 황색 형광체(21)를 몰딩재(30)가 덮고 있다. 여기서 황색 형광체(21)는 청색 발광 다이오드 칩(11)이 내는 청색광의 일부를 황색광으로 변환하는 역할을 한다.

따라서, 청색 발광 다이오드 칩(11)이 내는 청색광과 황색 형광체(21)가 변환한 황색광이 혼합되어 백색광을 이룬다.

다음, 도 8을 보면, 리드 프레임(40) 위에 자외선광을 발하는 자외선 발광 다이오드 칩(12)이 실장되어 있고, 자외선 발광 다이오드 칩(12)을 적색, 녹색, 청색의 3색 형광체(22, 23, 24)가 덮고 있으며, 3색 형광체(22, 23, 24)를 다시 몰딩재(30)가 덮고 있다. 여기서 적색, 녹색 및 청색 형광체(22, 23, 24)는 각각 자외선광을 적색광, 녹색광 및 청색광으로 변환한다.

따라서, 자외선 발광 다이오드 칩(12)이 내는 자외선 광은 적색, 녹색 및 청색 형광체(22, 23, 24)에 의하여 적색광, 녹색광 및 청색광으로 변환되어 백색광을 이룬다.

본 발명에서 사용되는 백색 발광 다이오드는 이외에도 다양하게 변형될 수 있다.

또한, 본 발명의 실시예에서는 백색 발광 다이오드와 적색 발광 다이오드를 광원으로 사용하고 있으나, 백색이 아닌 혼색을 내는 발광 다이오드 또는 적색이 아닌 단색 발광 다이오드를 광원으로 사용하는 것도 가능하다. 예를 들어, 청색과 녹색의 혼색광을 주로 내는 발광 다이오드와 적색 발광 다이오드를 광원으로 사용할 수도 있고, 적색과 녹색의 혼색광을 주로 내는 발광 다이오드와 청색 발광 다이오드를 광원으로 사용할 수도 있으며, 적색과 청색의 혼색광을 주로 내는 발광 다이오드와 녹색 발광 다이오드를 광원으로 사용할 수도 있다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 장치에서 광원 구동부와 각 발광 다이오드의 연결 상태를 나타내는 도면이다.

백색 발광 다이오드(344W)와 적색 발광 다이오드(344R)는 별도로 광원 구동부(920)에 연결되어 필요한 전원을 공급받는다. 이 때, 광원 구동부(920)는 공급 전원을 제어하여 백색 발광 다이오드(344W)와 적색 발광 다이오드(344R)의 밝기를 각각 조절하여 백라이트 장치가 내는 백색광의 색감을 달리할 수 있다.

그러면 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치용 광원의 장점에 대하여 설명한다.

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 장치에서 요구되는 최소 색혼합 영역을 나타내는 개념도이고, 도 11은 적색, 녹색, 청색 발광 다이오드를 사용하여 백색광을 구현하는 백라이트 장치에서 요구되는 최소 색혼합 영역을 나타내는 개념도이며, 도 12는 적색, 녹색, 청색, 청색 발광 다이오드를 사용하여 백색광을 구현하는 백라이트 장치에서 요구되는 최소 색혼합 영역을 나타내는 개념도이다.

도 10 내지 도 12와 같이 발광 다이오드를 배열할 경우, 최소 색혼합 영역의 길이(X)를 구해보면 다음과 같다. 여기서 최소 색혼합 영역이라 함은 각 발광 다이오드가 발하는 빛이 혼합되어 백색광이 되는 최소한의 공간을 말한다.

(수학식 1)

$$X=0.5 \times (\text{한 주기 내에 있는 발광 다이오드의 수}) \times \text{발광 다이오드 사이의 간격}(p) / \tan a$$

위의 수학식 1에서 주기란 동일한 발광 다이오드의 배치가 다시 나타나기까지의 구간을 말하고, a는 발광 다이오드의 광방사각의 1/2를 의미한다.

따라서, 본원 발명의 구조인 도 10의 경우 최소 색혼합 영역(X)은 아래의 수학식 2로 계산된다.

(수학식 2)

$$X=0.5 \times 2 \times p/\tan\alpha = p/\tan\alpha$$

적색, 녹색, 청색의 3색 발광 다이오드를 이용하는 도 11의 경우에는 최소 색혼합 영역(X)은 아래의 수학적 식 3으로 계산된다.

(수학적 식 3)

$$X=0.5 \times 3 \times p/\tan\alpha = 1.5p/\tan\alpha$$

적색, 녹색, 녹색, 청색의 3색 4개 발광 다이오드를 이용하는 도 12의 경우에는 최소 색혼합 영역은 아래의 수학적 식 4로 계산된다.

[수학적 식 4]

$$X=0.5 \times 4 \times p/\tan\alpha = 2p/\tan\alpha$$

이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 광원은 최소 색혼합 영역이 적색, 녹색, 녹색, 청색의 3색 4개 발광 다이오드를 이용하는 경우에 비하여는 1/2, 적색, 녹색, 청색의 3색 발광 다이오드를 이용하는 경우에 비하여는 2/3으로 감소한다.

그런데 이러한 광원을 액정 표시 장치의 백색 광원으로 사용하는 경우에는 최소 색혼합 영역만큼을 백라이트가 차지하는 공간으로 확보하여야 한다. 따라서 본 발명의 실시예에 따른 광원을 사용하면 백라이트가 차지하는 공간을 줄일 수 있어서 액정 표시 장치를 얇게 만드는데 매우 유리하다.

또, 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치용 광원을 사용하면 표시 장치의 색재현성이 향상된다. 이를 도 13 및 도 14를 참고로 하여 설명한다.

도 13은 자외선 발광 다이오드와 삼색 형광체를 사용하여 백색을 구현한 백색 발광 다이오드가 내는 백색광의 스펙트럼과 액정 표시 장치의 적색, 녹색, 청색 색필터를 통과한 빛의 스펙트럼을 비교한 그래프이다. 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 장치의 광원부가 내는 백색광의 스펙트럼과 액정 표시 장치의 적색, 녹색, 청색 색필터를 통과한 빛의 스펙트럼을 비교한 그래프이다.

먼저, 도 13을 보면 자외선 발광 다이오드와 삼색 형광체를 사용하는 백색 발광 다이오드가 내는 백색광은 모든 파장대의 빛을 포함하고 있지 않고, 청색 파장대, 녹색 파장대 및 적색 파장대의 빛을 부분적으로 포함하고 있다. 즉, 백색 발광 다이오드가 내는 백색광의 스펙트럼은 청색 영역인 400~460nm의 파장 범위에 두 개의 피크가 나타나고, 녹색 영역인 500~550nm의 파장 범위에 하나의 피크가 나타나며, 적색 영역인 600nm 이상의 파장 범위에 또 하나의 피크가 나타난다. 그런데 이를 완전한 백색광이 액정 표시 장치에서 사용하는 각 색필터를 통과한 이후 나타나는 스펙트럼과 비교해 보면, 청색과 녹색의 경우에는 백색 발광 다이오드가 내는 백색광의 스펙트럼 내에 대부분 포함되는 반면 적색의 경우에는 백색 발광 다이오드가 내는 백색광의 스펙트럼을 벗어나는 부분이 더 많음을 알 수 있다. 이는 백색 발광 다이오드가 내는 백색광으로는 액정 표시 장치가 적색을 정확히 표시하는데 어려움이 있음을 의미한다.

도 14를 보면, 자외선 발광 다이오드와 삼색 형광체를 사용하는 백색 발광 다이오드가 내는 백색광에 적색 발광 다이오드가 내는 적색광이 더해질 경우 적색 영역이 많이 보상됨을 알 수 있다. 즉, 백색 발광 다이오드가 내는 백색광이 포함하지 않는 590~610nm 범위에서 피크를 가지는 적색광을 발하는 발광 다이오드를 추가하여 빛의 부족한 성분을 보충하는 것이다. 이는 액정 표시 장치가 적색을 더 정확히 표시할 수 있어서 액정 표시 장치의 색재현성이 향상됨을 의미한다.

도 15 및 도 16은 본 발명의 실시예에서와 같이 불완전한 백색광을 내는 발광 다이오드와 단색 발광 다이오드를 함께 사용함으로써 보다 완전한 백색 광원을 얻는 원리를 설명하는 스펙트럼 그래프이다.

본 발명의 실시예에서는 적색 성분이 부족한 백색 발광 다이오드와 적색 발광 다이오드를 함께 사용함으로써 보다 완전한 백색 광원을 얻는 경우를 예시하고 있으나, 앞서도 설명한 바와 같이, 청색이나 녹색 성분이 부족한 백색 광원이나 또는 파장 영역 중 일부가 없는 혼색 발광 다이오드와 그 부족한 성분의 빛을 내는 단색 발광 다이오드를 함께 사용함으로써 우수한 백색 광원을 얻을 수 있다.

도 15는 적색 성분이 없는 혼색 발광 다이오드와 적색 발광 다이오드를 함께 사용하는 경우의 스펙트럼을 나타내고, 도 16은 450nm에서 500nm 사이의 파장 성분이 부족한 백색 발광 다이오드와 450nm에서 500nm 사이의 파장을 가지는 빛을 내는 발광 다이오드를 함께 사용하는 경우의 스펙트럼을 나타낸다.

도 17과 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 백라이트 장치의 광원으로 사용되는 발광 다이오드의 단면도이다.

도 17과 도 18은 백색 발광 다이오드와 적색 발광 다이오드를 일체로 패키징하여 보다 완전한 백색광을 내는 백색 발광 다이오드를 구현한 경우를 나타낸다.

먼저, 도 17을 보면, 리드 프레임(40) 위에 청색 발광 다이오드 칩(11)과 적색 발광 다이오드 칩(13)이 함께 실장되어 있고, 청색 발광 다이오드 칩(11) 위에 황색 형광체(21)가 도포되어 있으며, 이들을 몰딩재(30)가 덮어 보호하고 있다.

다음, 도 18을 보면, 청색 발광 다이오드 칩(11)과 이를 덮는 황색 형광체(21)를 두 개씩 포함하고, 적색 발광 다이오드 칩(13)은 하나만 포함하는 발광 다이오드이다. 도 17에 비하여 적색 성분의 비율이 감소하게 된다.

이와 같이, 하나의 발광 다이오드 내에 포함되는 발광 다이오드 칩(11, 13)과 형광체(21)의 수는 발광 다이오드 칩(11, 13)의 출력과 필요로 하는 백색광의 스펙트럼에 따라 조정될 수 있다.

이상과 같이, 백색 발광 다이오드와 적색 발광 다이오드를 일체로 패키징하면 색혼합 영역이 불필요하게 되어 광원이 차지하는 공간을 더욱 줄일 수 있고, PCB 기판 위에 발광 다이오드를 배열하는 공정도 단순해져 생산성 향상에 도움이 된다.

한편, 청색이나 녹색 성분이 부족한 백색 광원이나 또는 파장 영역 중 일부가 없는 혼색 발광 다이오드와 그 부족한 성분의 빛을 내는 단색 발광 다이오드를 일체로 패키징함으로써 우수한 백색 발광 다이오드를 얻을 수도 있다.

이상과 같은 구조의 광원은 직하형뿐만 아니라 예지형 백라이트 장치로도 사용할 수 있다. 이를 도 19 내지 도 22를 참고로 하여 설명한다.

도 19는 본 발명의 다른 실시예에 따른 예지형 백라이트 장치의 상측면도이고, 도 20은 도 19의 XX-XX'선에 대한 단면도이다.

쐐기 모양 도광판(50)의 일측면에 백색 발광 다이오드(344W)와 적색 발광 다이오드(344R)가 실장되어 있는 PCB 기판(345)이 배치되어 있다.

도 21은 본 발명의 다른 실시예에 따른 예지형 백라이트 장치의 상측면도이고, 도 22는 도 21의 XXII-XXII'선에 대한 단면도이다.

쐐기 모양 도광판(50)의 일측면에 백색 발광 다이오드(344W)와 적색 발광 다이오드(344R)가 실장되어 있는 PCB 기판(345)이 배치되어 있고, 발광 다이오드(344W, 344R)가 도광판(50)에 형성되어 있는 홈 내부에 수용되어 있다. 이렇게 하면, 도 19 및 도 20의 형태에 비하여 백라이트가 차지하는 공간을 줄일 수 있고 발광 다이오드(344W, 344R)가 내는 빛이 도광판(50)을 벗어나는 것을 방지할 수 있다.

도 23은 본 발명의 다른 실시예에 따른 예지형 백라이트 장치의 단면도이다.

본 실시예는 발광 다이오드(344W, 344R)를 실장한 PCB 기판(345)이 도광판(50)의 양측에 배치되어 있다. 이 경우에는 도광판(50)을 쐐기형이 아닌 평판형으로 형성한다.

한편, 도 19 내지 도 23의 실시예에서 백색과 적색 발광 다이오드(344W, 344R) 대신 청색이나 녹색 성분이 부족한 백색 광원이나 또는 파장 영역 중 일부가 없는 혼색 발광 다이오드와 그 부족한 성분의 빛을 내는 단색 발광 다이오드를 사용할 수도 있다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

발명의 효과

본 발명의 실시예에 따르면, 발광 다이오드를 사용하는 표시 장치용 광원이 차지하는 공간을 줄일 수 있고, 적색, 녹색 및 청색 성분을 고르게 포함하는 백색광을 내는 표시 장치용 광원을 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관,
상기 기관 위에 실장되어 있는 복수의 발광 다이오드
를 포함하고, 상기 발광 다이오드는 적어도 하나의 백색광을 발하는 백색 발광 다이오드와 적어도 하나의 적색광을 발하는 적색 발광 다이오드로 이루어지는 표시 장치용 광원.

청구항 2.

제1항에서,
상기 백색 발광 다이오드는 청색광과 같거나 또는 청색광보다 짧은 파장대의 빛을 내는 발광다이오드 칩과 상기 발광 다이오드 칩이 내는 빛을 파장 변환하는 형광체를 포함하고, 상기 백색 발광 다이오드가 내는 빛은 적색, 녹색 및 청색의 3색 성분을 모두 포함하는 표시 장치용 광원.

청구항 3.

제1항에서,
상기 백색 발광 다이오드는 청색 발광 다이오드 칩과 이를 덮고 있는 황색 형광체를 포함하는 표시 장치용 광원.

청구항 4.

제1항에서,
상기 백색 발광 다이오드는 자외선 발광 다이오드 칩과, 이를 덮고 있는 적색, 녹색 및 청색 형광체의 혼합물을 포함하는 표시 장치용 광원.

청구항 5.

제1항에서,
상기 백색 발광 다이오드와 상기 적색 발광 다이오드는 상기 기관 위에 일렬로 배열되어 있고, 상기 백색 발광 다이오드와 상기 적색 발광 다이오드가 교대로 나타나도록 배치되어 있는 표시 장치용 광원.

청구항 6.

제1항에서,

상기 백색 발광 다이오드가 상기 적색 발광 다이오드를 둘러싸는 형태로 배열되어 있는 표시 장치용 광원.

청구항 7.

기판,

상기 기판 위에 실장되어 있으며 제1 발광 다이오드 칩과 이 제1 발광 다이오드가 내는 빛의 파장을 변환하는 형광체를 포함하는 제1 발광 다이오드,

상기 기판 위에 실장되어 있으며 형광체를 포함하지 않는 제2 발광 다이오드

를 포함하는 표시 장치용 광원.

청구항 8.

제7항에서,

상기 제1 발광 다이오드 칩은 청색광을 발하고, 상기 형광체는 황색 형광체이고, 상기 제2 발광 다이오드는 적색광을 발하는 표시 장치용 광원.

청구항 9.

제7항에서,

상기 제1 발광 다이오드 칩은 자외선광을 발하고, 상기 형광체는 적색, 녹색 및 청색 형광체의 혼합물이고, 상기 제2 발광 다이오드는 적색광을 발하는 표시 장치용 광원.

청구항 10.

제7항에서,

상기 제1 발광 다이오드와 상기 제2 발광 다이오드는 상기 기판 위에 일렬로 배열되어 있고, 상기 제1 발광 다이오드와 상기 제2 발광 다이오드가 교대로 나타나도록 배치되어 있는 표시 장치용 광원.

청구항 11.

제7항에서,

상기 제1 발광 다이오드가 상기 제2 발광 다이오드를 둘러싸는 형태로 배열되어 있는 표시 장치용 광원.

청구항 12.

기판,

상기 기관 위에 형성되어 있으며 스펙트럼의 폭이 200nm 이상의 파장 범위에 걸치는 빛을 내는 제1 발광 다이오드, 상기 기관 위에 형성되어 있으며 스펙트럼의 폭이 100nm 이하의 파장 범위에 걸치는 빛을 내는 제2 발광 다이오드를 포함하는 표시 장치용 광원.

청구항 13.

제12항에서,

상기 제1 발광 다이오드가 발하는 빛의 스펙트럼은 적어도 2곳의 피크를 가지며, 상기 제2 발광 다이오드가 발하는 빛의 스펙트럼은 1곳의 피크를 가지는 표시 장치용 광원.

청구항 14.

제13항에서,

상기 제1 발광 다이오드가 발하는 빛의 스펙트럼은 적색, 녹색 및 청색 영역의 3곳에서 피크를 가지는 표시 장치용 광원.

청구항 15.

제13항에서,

상기 제2 발광 다이오드가 발하는 빛의 스펙트럼은 적색 영역에서 피크를 가지는 표시 장치용 광원.

청구항 16.

리드 프레임,

상기 리드 프레임 위에 실장되어 있는 제1 발광 다이오드 칩,

상기 제1 발광 다이오드 칩을 덮고 있는 형광체,

상기 리드 프레임 위에 실장되어 있는 제2 발광 다이오드 칩,

상기 제1 및 제2 발광 다이오드 칩과 상기 형광체를 덮어 보호하는 몰딩재

를 포함하는 발광 다이오드.

청구항 17.

제16항에서,

상기 제1 발광 다이오드 칩의 수는 제2 발광 다이오드 칩의 수에 비하여 많은 발광 다이오드.

청구항 18.

제16항에서,

상기 제1 발광 다이오드 칩은 청색광을 발하고, 상기 형광체는 황색 형광체이고, 상기 제2 발광 다이오드 칩은 적색광을 발하는 발광 다이오드.

청구항 19.

제16항에서,

상기 제1 발광 다이오드 칩은 자외선광을 발하고, 상기 형광체는 적색, 녹색 및 청색 형광체의 혼합물이고, 상기 제2 발광 다이오드 칩은 적색광을 발하는 발광 다이오드.

청구항 20.

도광판,

상기 도광판의 일측면에 배치되어 있으며, 백색광을 발하는 백색 발광 다이오드와 적색광을 발하는 적색 발광 다이오드를 포함하는 제1 표시 장치용 광원

을 포함하는 백라이트 장치.

청구항 21.

제20항에서,

상기 도광판은 측면에 홈을 가지며 상기 백색 발광 다이오드와 상기 적색 발광 다이오드의 발광부는 상기 홈에 수용되어 있는 백라이트 장치.

청구항 22.

제20항에서,

상기 도광판의 상기 제1 표시 장치용 광원이 배치되어 있는 반대편 측면에 배치되어 있는 제2 표시 장치용 광원을 더 포함하는 백라이트 장치.

청구항 23.

제20항에서,

상기 도광판은 상기 제1 표시 장치용 광원이 배치된 측면에서 두께가 가장 두껍고 그 반대쪽 측면으로 갈수록 두께가 얇아지는 백라이트 장치.

청구항 24.

기관,
상기 기관 위에 실장되어 있으며 백색광을 발하는 백색 발광 다이오드,
상기 기관 위에 실장되어 있으며 적색광을 발하는 적색 발광 다이오드
상기 기관 위에 형성되어 있으며 적어도 상기 백색 발광 다이오드와 상기 적색 발광 다이오드의 발광부를 노출하는 구멍을
가지는 반사판
을 포함하는 백라이트 장치.

청구항 25.

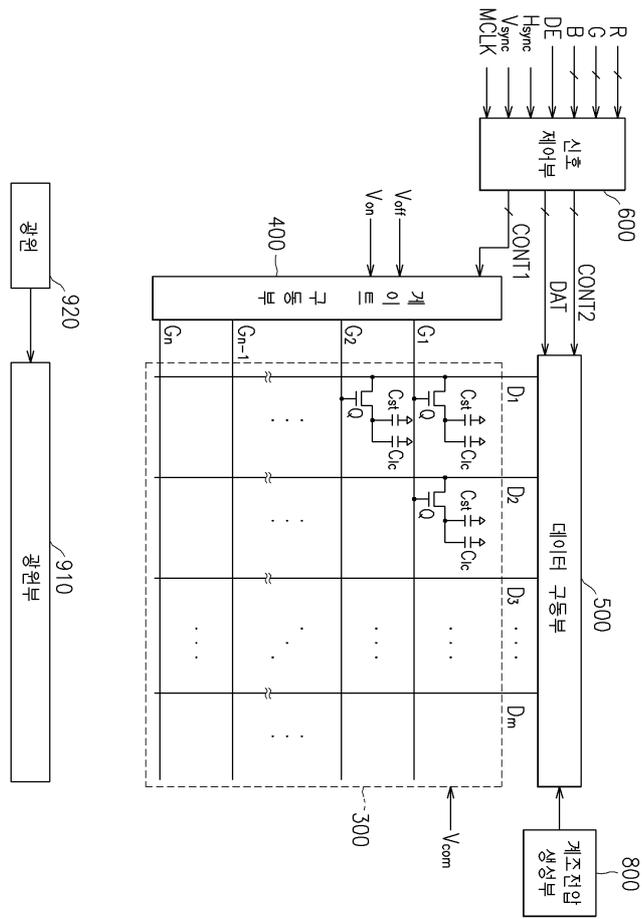
제24항에서,
상기 백색 발광 다이오드와 상기 적색 발광 다이오드는 상기 기관 위에 일렬로 배열되어 있는 백라이트 장치.

청구항 26.

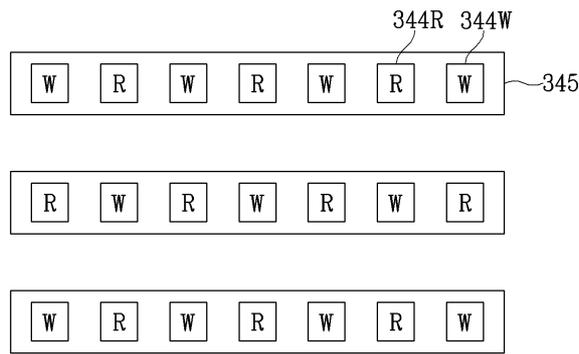
제25항에서,
상기 기관은 복수개가 서로 나란하게 배치되어 있는 백라이트 장치.

도면

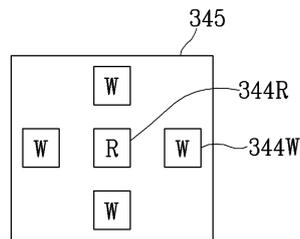
도면1



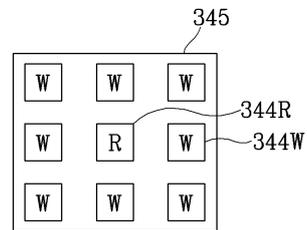
도면4



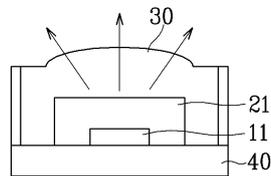
도면5



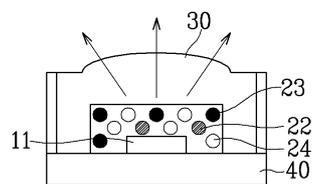
도면6



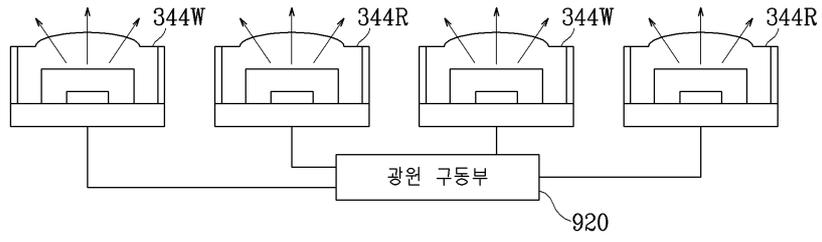
도면7



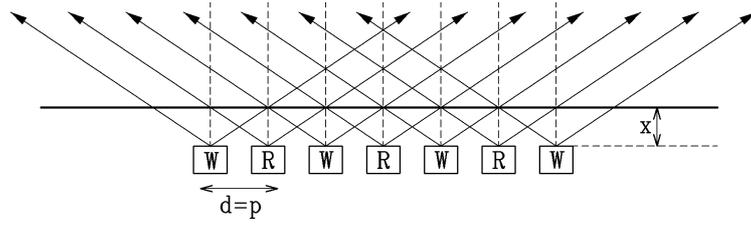
도면8



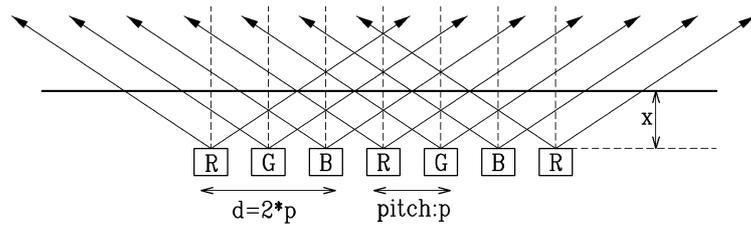
도면9



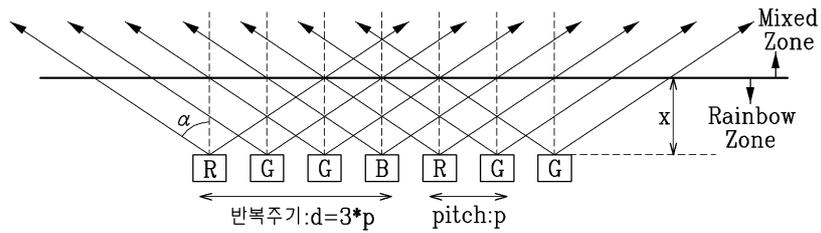
도면10



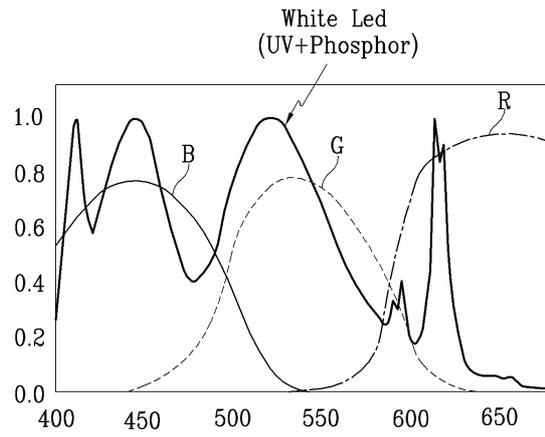
도면11



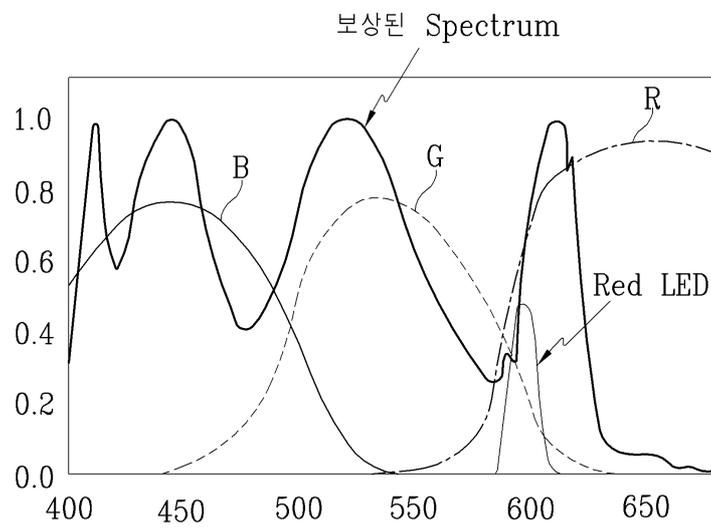
도면12



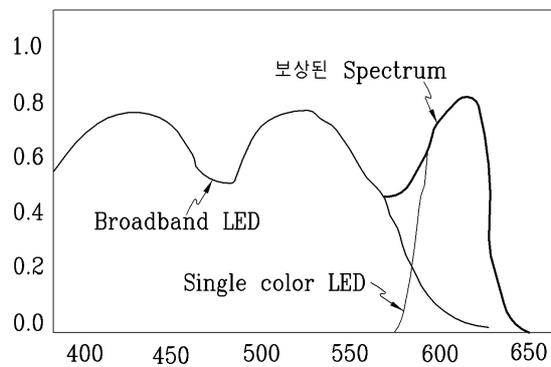
도면13



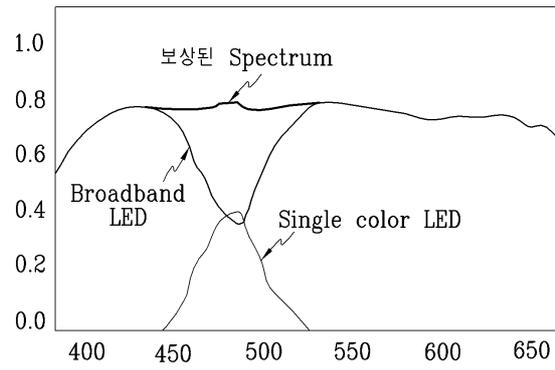
도면14



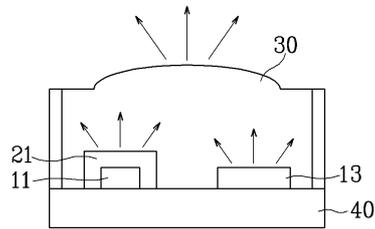
도면15



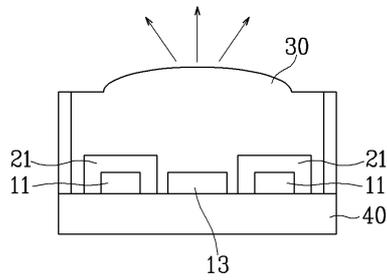
도면16



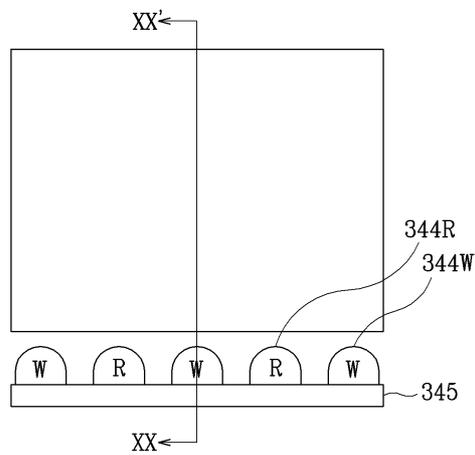
도면17



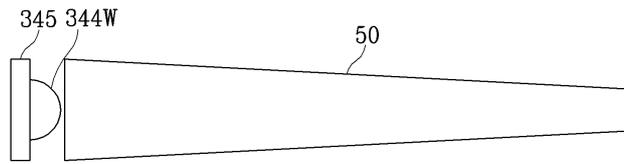
도면18



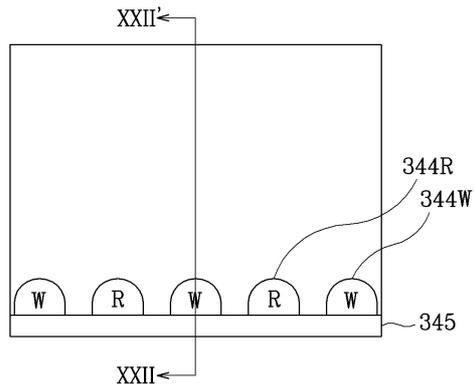
도면19



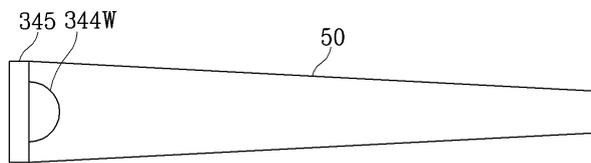
도면20



도면21



도면22



도면23

