

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0056834
G02F 1/13357 (2006.01) (43) 공개일자 2006년05월25일

(21) 출원번호 10-2004-0111677
(22) 출원일자 2004년12월24일

(30) 우선권주장 1020040095577 2004년11월22일 대한민국(KR)

(71) 출원인 (주)케이디티
충청북도 청원군 옥산면 남촌리 1112-8

(72) 발명자 고영욱
대전 서구 둔산동 크로바아파트 109동 806호
안영주
경기 안산시 단원구 와동 801-7 301호
이남현
대전 대덕구 목상동 156-11 한아름빌 202호

(74) 대리인 이경란

심사청구 : 있음

(54) 백라이트 장치용 광 여기 확산시트, 이를 이용한액정표시용 백라이트 장치

요약

본 발명은 청색 파장 혹은 청색 파장과 청색 이외의 파장이 적어도 하나 이상 혼합된 파장을 갖는 광원으로부터 발광된 빛의 일부분을 흡수하여 상기 발광된 빛의 파장과는 다른 파장의 빛을 발광하고, 상기 광원에서 발광된 빛의 나머지 부분을 투과하도록 하는 백라이트 장치용 광여기 확산 시트로서, 상기 광여기 확산 시트는 상기 광원에서 발광된 빛을 여기 및 증폭 시키는 광 여기 물질과, 상기 광원에서 발광된 빛을 산란 및 확산시키는 확산 물질이 균일하게 혼합된 시트인 것을 특징으로 하는 백라이트 장치용 광 여기 확산시트이다.

본 발명에 따른 광 여기 확산 시트를 이용하면 광 여기는 물론 확산 기능과 프리즘 기능까지 수행하여 생산원가가 저렴하고 색순도가 좋을 뿐만 아니라 광의 효율성을 향상시킨 가장자리 발광 방식, 직하발광방식의 백라이트 장치가 제공된다.

대표도

도 4b

색인어

LCD BLU, backlight unit, 광 여기 확산 시트(phosphorescent diffusion sheet), color conversion

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 가장자리 발광 방식의 백라이트 장치의 개략적인 단면도

도 2는 종래의 직하 발광 방식의 백라이트 백라이트 장치의 개략적인 단면도

도 3a내지 3d는 본 발명의 광 여기 확산 시트의 개략적인 단면도

도 4a 내지 4c는 본 발명의 광 여기 확산 시트를 적용한 가장자리 발광방식의 백라이트 장치의 개략적인 단면구성도

도 5a 내지 5b는 본 발명의 광 여기 확산 시트를 적용한 직하 발광방식의 백라이트 장치의 개략적인 단면구성도

도 6a는 본 발명의 광 여기 확산 시트를 적용한 가장자리 발광방식의 양방향 백라이트 장치의 개략적인 단면구성도

도 6b는 본 발명의 광 여기 확산 시트를 적용한 직하 발광방식의 양방향 백라이트 장치의 개략적인 단면구성도

도 7은 청색 무기 발광 다이오드에 광 여기 확산 시트(YAG, DCJTB)를 적용한 본 발명의 백라이트 장치와 종래의 백색 무기 발광 다이오드를 사용한 백라이트 장치의 비교 스펙트럼

도 8은 청색 무기 발광 다이오드에 다른 광 여기 확산 시트(YAG, ZnCdS)를 적용한 본 발명의 백라이트 장치와 종래의 백색 발광다이오드를 사용한 백라이트 장치의 비교 스펙트럼

도 9는 청색 냉음극형광램프와 상기 청색 냉음극형광램프에 광 여기 확산 시트(YAG)를 적용한 본 발명의 백라이트 장치와 종래의 청색 냉음극형광램프를 사용한 백라이트 장치의 비교 스펙트럼

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 사용되는 백라이트 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 새로운 확산 시트를 사용하여 생산원가가 절감, 백라이트의 색재현성 향상등을 꾀할 수 있는 액정 표시용 백라이트 장치에 관한 것이다.

통상적으로 액정 표시 장치는 자체 발광을 통해 화상을 형성하는 것이 아니라 외부로부터 빛이 입사되어 화상을 형성하는 수광형 디스플레이이므로 어두운 곳에서는 화상을 관찰할 수 없다. 액정 표시 장치의 배면에 설치되는 백라이트 장치는 빛을 조사하여 어두운 곳에서도 화상을 관찰할 수 있도록 한다. 백라이트 장치는 액정 표시 장치와 같은 수광형 디스플레이 외에도 조명 간판 등의 면광원 장치에도 사용되고 있다.

이러한 백라이트 장치는 광원의 배치 형태에 따라 액정 패널의 바로 아래 설치된 다수의 광원이 빛을 액정 패널에 직접 조사하는 직하 발광형(direct light type) 과 도광판(light guide panel)의 측벽에 설치된 광원이 빛을 조사하여 액정패널에 전달하는 가장자리 발광형(edge light type)으로 분류될 수 있다. 백라이트 장치의 광원은 무기 발광 다이오드(light emitting diode)와 형광 램프로 구분할 수 있는데, 형광 램프는 전극의 형태에 따라 양 단부의 전극이 관내에 설치되는 냉음극 형광 램프(cold cathode fluorescent lamp, CCFL), 양 단부의 전극이 관외에 설치되는 관외 전극 형광 램프(external electrode fluorescent lamp, EEFL) 등으로 구분된다.

도 1은 종래 가장자리형 광원을 갖는 액정 표시용 백라이트 장치의 구성을 개략적으로 도시한 것인데, 그 구성을 개략적으로 보면, 가장자리형 광원(11), 상기 광원(11)으로부터 발광되는 빛을 안내하는 도광판(12), 도광판(12)의 하부에 설치되는 반사판(13), 도광판(12)의 상부에 설치되는 확산시트(14), 확산시트(14)의 상부에 수직 및 수평 방향으로 설치되는 프리즘 시트(15), 및 프리즘 시트(15)의 상부에 설치되는 보호시트(16)를 포함한다. 또한 백라이트 장치의 광원(11) 외부에는 광원 커버(11a)가 설치되어 있다.

도 2는 종래 직하형 광원을 갖는 액정 표시용 백라이트 장치의 구성을 개략적으로 도시한 것으로서, 구성은 소정 간격으로 배치된 다수 개의 광원(21), 광원(21)의 하부에 설치되는 반사판(22), 반사판(22)의 하부에 설치되는 보호판(미도시), 광원(21)의 상부에 설치되는 확산시트(24), 확산시트(24)의 상부에 설치되는 프리즘 시트(25), 및 보호 시트(26)를 포함한다.

도 1 및 2의 백라이트 장치의 작동과정을 보면, 광원(11, 21)에 교류형 전원이 인가되면 전극간의 방전에 의하여 방전 가스로부터 발생된 자외선이 형광체층을 여기시켜 광원이 가시광선으로 변환하게 되는데, 이렇게 변환된 빛은 도광판(12)을 통해 안내되어 반사판(13)으로 향하여 반사되거나(도 1의 경우), 도광판(12)을 거치지 않고 반사판(22)에서 일부 반사된다(도 2의 경우). 이어서, 빛은 확산시트(14, 24)을 통해 확산된 후에 프리즘 시트(15, 25)를 경유하여 액정 패널로 조사된다. 가장자리 발광 방식(도 1)의 광원(11)은 주로 백색 무기 발광 다이오드와 냉음극형광 램프가 사용되고, 도 2의 직하 발광 방식의 광원(21)은 주로 냉음극 형광 램프, 외부 전극 형광램프가 사용된다.

가장자리 발광 방식의 광원(11) 중에서 백색 무기 발광 다이오드는 질화물계 반도체 소자인 발광 다이오드 칩에서 방출되는 청색광과 반도체 소자상에 도포된 이트륨-알루미늄-가넷계 형광체(yttrium-aluminum-garnet fluorescent material, 이하 YAG계 형광체라 함)가 청색광의 일부를 흡수하여 여기 발광시키는 황색광의 혼합광에 의하여 백색광을 구현한다. 그러나 Y3Al5O12:Ce와 같은 YAG계 형광체는 황색 물질로서 보색 관계인 청색과 혼합하여 백색을 구현하기 때문에 YAG계 형광체만으로는 적색광이 부족하여 완벽한 백색 구현이 어렵다는 문제점이 있다. 또한, 백색 무기 발광 다이오드는 매우 협소한 면적을 갖는 리드 단자의 반사 컵 내부에서 다량의 형광체가 집중되고, 형광체는 대부분 무기 발광 다이오드 칩 주변에 집중되기 때문에 청색광의 투과율이 감소되어 사용자가 요구하는 정도의 백색광의 구현이 쉽지 않을 뿐만 아니라 소자 자체의 휘도도 매우 불량하다는 문제점이 있다. 또, 형광체가 몰딩부 내에서 균일하게 산재되지 않기 때문에 발광 소자를 보는 각도마다 방출되는 광의 색이 달라진다. 또한, 무기 발광 다이오드 칩의 출력을 높이면 과도한 열이 방출되어 형광체가 쉽게 열화되기 때문에 발광 소자의 휘도뿐만 아니라 신뢰성도 저하된다는 문제점이 있다. 그러한 이유로 인하여 무기 발광 다이오드 칩 주변에 여러색을 내는 형광체를 삽입할 수가 없다.

가장자리 발광 방식과 직하 발광 방식에 사용되는 광원인 냉음극 형광 램프는 직경이 수 mm인 미세 유리관의 양단에 전극을 형성하고, 유리관 내에 수은과 불활성 가스(Ne, Ar)를 봉입하여 형광등처럼 내부에 형광물질을 도포한 구조이지만 내부의 전극 형태가 다르다. 냉음극관 형광 램프는 이전에 봉 형태의 전극이 사용되었으나, 현재 효율성 및 휘도를 높이기 위하여 표면적을 극대화한 컵 형태의 전극을 많이 사용하고 있다.

직하 발광 방식에 사용되는 광원인 외부 전극 형광 램프는 냉음극 형광 램프와 유사한 구조를 갖으나 유리관 내부에 전극이 존재하지 않으며, 외부에 전극을 부착하여 전극열화에 의한 수명단축을 방지하게 되지만 전극의 길이에 따라 그 휘도와 효율이 달라지는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기의 점을 감안하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 새로운 확산시트를 사용하여 생산원가가 저렴하고 색순도가 좋을 뿐만 아니라 광의 효율성을 향상시킨 가장자리 발광 방식, 직하발광방식의 백라이트 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명은 새로운 시트를 사용하여 액정표시용 백라이트 장치를 제공한다. 본 발명의 백라이트 장치는 가장자리형 백라이트 장치와 직하형 백라이트 장치를 포함한다. 또한 광원으로부터의 빛의 방향이 단방향인 것과 양방향인 것 모두를 포함한다.

본 발명의 백라이트 장치에 사용되는 시트는 청색 파장 혹은 청색 파장과 청색 이외의 파장이 적어도 하나 이상 혼합된 파장을 갖는 광원으로부터 발광된 빛의 일부분을 흡수하여 상기 발광된 빛의 파장과는 다른 파장의 빛을 발광하고, 상기 광원에서 발광된 빛의 나머지 부분을 투과하도록 하는 것으로서, 상기 광원에서 발광된 빛을 여기 및 증폭시키는 광 여기 물질과, 상기 광원에서 발광된 빛을 산란 및 확산시키는 확산 물질이 균일하게 혼합된 필름(시트) 또는 판(플레이트)형태(이하 "시트"라고만 한다.)인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 광여기 확산시트는 예폭지수지 등의 도광시트에 광 여기 물질과 산란 입자(물질)를 넣어 점광원 또는 선광원을 면광원으로 바꾸어주는 도광기능과 광을 여기 시켜 광의 효율을 극대화시키고, 또한 광을 산란시켜 면광원으로 나올때 광의 균일도를 향상 시킨다.

이하 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명의 광여기 확산시트에 대해 상세히 설명한다. 도 3a 내지 3d에 도시된 바와 같이, 광여기 확산 시트(100, 100b, 100c, 100d)는 크게, 광을 여기 및 증폭 시켜주는 광 여기 물질(30)과 광을 산란 및 확산시켜주는 확산 물질(40) 및 이러한 광 여기 물질 및 확산 물질이 균일하게 분포될 수 있도록 매트릭스 역할을 하는 필름(50)으로 구성된다. 그 외에 물질이나 입자의 균일한 확산이나 필름의 성형성을 좋게 하기 위해 침전 방지제, 기포 방지제, 바인더 등이 필름의 제조시에 첨가되어진다.

본 발명에서 사용될 수 있는 광 여기 물질(30)은 크게 무기 형광물질, 유기 형광 물질, 유기 안료, 나노 물질 등을 포함한다. 대표적인 광 여기 무기 형광 물질은 가넷계(Gd) 물질에 $Y_3Al_5O_{12}$ (YAG)에 세륨(cerium)을 도핑(doping)한 형광체로 구성된다. 본 발명에서 사용될 수 있는 무기 형광 물질로는 구체적으로 $(Y_{1-x-y}Gd_xCe_y)_3(Al_{1-z}Ga_z)_5O_{12}$; $(Gd_{1-x}Ce_x)Sc_2Al_5O_{12}$; (단, $x+y \leq 1; 0 \leq x \leq 1; 0 \leq y \leq 1; 0 \leq z \leq 1$) $SrB_4O_7:Sm^{2+}$; $SrGa_2S_4:Eu^{2+}$; $BaMg_2Al_{16}O_{27}:Eu^{2+}$; $(Sr,Mg,Ca,Ba,Zn)_2P_2O_7:Eu,Mn$; $(Ca,Sr,Ba,Mg)_5(PO_4)_3(Cl,F,OH):Eu,Mn$; $(Sr,Ca,Ba,Mg)_{10}(PO_4)_6(F,Cl,Br,OH):Eu^{2+}$; $(Sr,Ca,Ba,Mg)_{10}(PO_4)_6(F,Cl,Br,OH):Eu^{2+},Mn^{2+}$; $(Sr,Ba,Ca)MgAl_{10}O_{17}:Eu,Mn$; $(Ba,Sr,Ca)MgAl_{10}O_{17}:Eu^{2+}$; $(Sr,Ca)_{10}(PO_4)_6.nB_2O_3:Eu^{2+}$; (단, $0 < n < 1$) $Sr_4Al_{14}O_{25}:Eu$; $3.5MgO.0.5MgF_2.GeO_2:Mn^{4+}$; $ZnS:Cu,Al$; $ZnS:Ag,Al$; $CaS:Ce$; $SrS:Ce$; $SrS:Eu$; $MgS:Eu$; $CaS:Eu$; $(Y,Tb,Lu,La,Gd)_3(Al,Sc,Ga,In)_5O_{12}:Ce,Pr,Sm$; $BaAl_8O_{13}:Eu$; $2SrO.0.84P_2O_5.0.16B_2O_3:Eu$; $Sr_2Si_3O_8.2SrCl_2:Eu$; $Ba_3MgSi_2O_8:Eu^{2+}$; $Sr_4Al_{14}O_{25}:Eu^{2+}$; $(Ba,Sr,Ca)Al_2O_4:Eu^{2+}$; $(Y,Gd,Lu,Sc,La)BO_3:Ce^{3+},Tb^{3+}$; $(Ba,Sr,Ca)_2SiO_4:Eu^{2+}$; $(Ba,Sr,Ca)_2(Mg,Zn)Si_2O_7:Eu^{2+}$; $(Sr,Ca,Ba)(Al,Ga,In)_2S_4:Eu^{2+}$; $(Y,Gd,Tb,La,Sm,Pr,Lu)_x(Al,Ga,In)_yO_{12}:Ce^{3+}$; (단, $2.8 \leq x \leq 3; 4.9 \leq y \leq 5.1$) $(Ca,Sr,Ba)_8(Mg,Zn)(SiO_4)_4(Cl,F)_2:Eu^{2+},Mn^{2+}$; $(Gd,Y,Lu,La)_2O_3:Eu^{3+},Bi^{3+}$; $(Gd,Y,Lu,La)_2O_2S:Eu^{3+},Bi^{3+}$; $(Gd,Y,Lu,La)VO_4:Eu^{3+},Bi^{3+}$; $SrY_2S_4:Eu^{2+}$; $CaLa_2S_4:Ce^{3+}$; $(Ca,Sr)S:Eu^{2+}$; $(Ba,Sr,Ca)MgP_2O_7:Eu^{2+},Mn^{2+}$; $ZnCdS$ 등과 이들로부터 선택된 2이상의 혼합물이다. 광 여기 물질에서 발광하는 주 파장은 상기에서 기술한 여기 물질에 따라 다르다. 가넷계(garnet composition)에 의존하는 Ce^{3+} 발광은 광 효율의 감소없이 녹색 (~ 540 nm; YAG:Ga,Ce)에서 적색 (~ 600 nm; YAG:Gd,Ce)까지 다양하게 발광 시킬 수 있다. 또한, 심적색을 발광시키기 위한 대표적인 무기 형광체는 $SrB_4O_7:Sm^{2+}$ 이다. Sm^{2+} 는 주로 적색의 파장을 나타내는데 기여한다. 특히 상기와 같은 심적색 무기 형광체는 600 nm 이하의 가시광 영역 전체를 흡수를 하여 심적색 즉, 650 nm 이상의 파장을 갖고 발광을 한다. 녹색을 발광시키기 위한 대표적인 무기 형광체는 $SrGa_2S_4:Eu^{2+}$ 이다. 상기와 같은 녹색 무기 형광체는 500 nm 이하의 광을 흡수하여 535 nm의 주 파장을 방출한다. 청색을 발광시키기 위한 대표적인 무기 형광체는 $BaMg_2Al_{16}O_{27}:Eu^{2+}$ 이다. 상기와 같은 청색 무기 형광체는 430 nm 이하의 광을 흡수하여 450 nm의 주 파장을 방출한다.

유기물 형광 물질도 청색, 녹색, 적색을 발광 시킬 수 있다. 예를 들면 (4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)디페닐(DPVBi), 비스(스티릴)아민(DSA)계 등이 청색을 발광하는 대표적인 유기물질이고, 트리스(8-퀴놀리나토)알루미늄(III)(Alq₃), 큐마린 6, 10-(2-벤조티아조-9-일)-1,1,7,7-테트라메틸-2,3,6,7-테트라히드로-1H,5H,11H-[1]벤조피라노[6,7,8-ij]-퀴놀리진-11-온(C545T) 및 퀴나크리돈 등은 녹색을 발광하는 대표적인 유기물질이다. 또한, 4-디시아노메틸렌-2-메틸-6-(줄로리딘-4-일-비닐)-4H-피란(DCM2), 4-(디시아노메틸렌)-2-메틸-6-(1,1,7,7-테트라메틸줄로리딘-9-에닐)-4H-피란(DCJT), 4-(디시아노메틸렌)-2-터셔리부틸-6-(1,1,7,7-테트라메틸줄로리딘-9-에닐)-4H-피란(DCJTb) 등이 적색을 내는 대표적인 유기 물질이다.

본 발명에서 사용가능한 유기 안료로는 아조계로는 불용성 아조안료, 아조레이크 안료, 축합 아조안료 및 금속염 아조안료를 등이 있으며, 프탈로시아닌계로는 구리 프탈로시아닌, 할로겐화 구리 프탈로시아닌, 무금속 프탈로시아닌 및 구리 프탈로시아닌레이크 안료로 구성되며, 염료레이크 안료로는 산성염료레이크 및 염기성염료레이크 안료 등이 있으며, 축합다환 안료로는 안트라퀴논, 티오인디고, 퍼릴렌, 프리논, 퀴나크리돈, 다이옥사진, 이소인도리논, 이소인도린, 퀴나프탈론 등이며, 기타 안료로는 니트로소 안료, 알리자린, 금속착염 아조메틴, 아닐린 블랙, 알칼리 블루 및 화광 형광이 등이 있다.

나노 메탈 및 복합 재료의 양자 점(quantum dot) 등의 재료로는 나노 크기의 금속이나 나노 복합 재료가 사용되는데, 나노 금속으로는 백금, 금, 은, 니켈, 마그네슘, 팔라듐 등등이 이용되고, 나노 복합 재료는 카드뮴 셀파이드(CdS), 카드뮴 셀레나이드(CdSe), 진크 셀파이드(ZnS), 진크 셀레나이드(ZnSe), 인듐 포스파이트(InP), 티타늄 옥사이드(TiO₂), 진크 옥사이드(ZnO), 틴 옥사이드(SnO), 실리콘 옥사이드(SiO₂), 마그네슘 옥사이드(MgO) 등이다.

광을 균일하게 해주는 확산 기능을 가지는 본 발명의 확산 물질(40)은 크게 투명확산제와 백색 확산제로 나뉜다. 투명 확산제로는 아크릴수지, 스틸렌수지, 실리콘 수지 등의 유기 투명 확산제와 합성실리카, 글래스비드, 다이아몬드 등의 무기 투명 확산제가 있으며, 백색 확산제로는 산화실리콘(SiO₂), 산화티타늄(TiO₂), 산화아연(ZnO), 황산바륨(BASO₄), 탄산칼슘(CaSO₄), 탄산마그네슘(MgCO₃), 수산화알루미늄(Al(OH)₃), 클레이 등을 포함한 무기산화물 등이 대표적인 확산 물질(40)이다.

상기 광 여기 물질(30)과 확산 물질(40)의 매트릭스 수지(50)는 에폭시 계, 우레탄 계, 아크릴 계, PET 계, 폴리염화비닐 계, 폴리에스테르 계, 폴리카르보네이트 계, 비닐 계, 메타크릴산 에스테르 계, 폴리아미드 계, 합성 라바 계, 폴리스틸렌 계, CBS, 폴리메틸메타크릴레이트, 불소수지 계, 폴리에틸렌 계, 폴리프로필렌 계, ABS 계, 페라 수지 계 등이 있다.

더불어, 상기 광 여기 물질(30), 확산 물질(40), 수지(50) 등을 이용하여 필름을 제조할 때 필름막을 균일하게 만듦과 동시에 광 여기 물질(30), 확산 물질(40) 등이 침전하지 않게 하기 위하여 침전 방지제, 기포가 발생하지 않도록 하기 위하여 기포 방지제, 바인더 등을 포함 할 수 있다.

상기의 물질을 이용하여 본 발명의 광 여기 확산시트(100, 100b, 100c, 100d)를 제조하는 방식은 몰드방식, 압출방식, exclusion 방식, 현탁액 인쇄방식, 핫롤러 방식(hot roll type)의 코팅, 열판 방식(heat plate type) 코팅, 콜드 방식(cold type) 코팅, 스크린 프린팅, 딥 코팅, 디스플레이 방식, 스핀 코팅 방식, 닥터 브레이드, 압출 성형 방식, 트랜스퍼방식, 적층 방식, 사출방식, 취입방식, 캘린더 가공, 주형, FRP 성형, 열성형, 용접 등이 있는데, 그 중에서 대표적인 것이 압출 성형 방식과 인쇄법을 이용한 스크린 프린팅 방식이다.

먼저 합성수지를 용융상태로 제작한 후, 광 여기 물질(30), 확산 물질(30), 침전 방지제, 기포 방지제, 바인더 등을 넣고 균일하게 섞어준다. 용융 상태에서 빠른 냉각은 비교적 결정화를 낮게하는데, 우수한 성형성을 가진 필름이 제조되어 질 수 있다. 필름의 형태, 즉 결정화도와 결정 크기, 결정 구조는 필름의 성질에 큰 영향을 준다. 결정비는 강도, 불투과성, 내화학성을 결정한다. 무정형 단면은 내구성(toughness)과 유연성을 결정한다. 필름의 두께 또한 냉각 속도에 크게 영향을 준다. 용융상태에서 느린 냉각은 높은 결정화도를 얻게 한다. 이것은 연성이 적은 필름이지만 우수한 불투과성과 높은 강도를 가진다. 후 가공은 필름 경화도에 영향을 미치게 되는데 열성형과 연신(stretching)시 결정화도를 증가시킬 수 있다.

금형을 이용한 압출 성형을 하게 될 경우 기능성 필름을 제작할 수 있다. 즉 도 3b와 같이 시트(100b)의 일측면을 단면의 형태가 톱니형상(125a)을 하도록 하면 여기 및 확산 기능에다가 프리즘 기능까지 가지게 되는 시트가 얻어진다. 또한 도 3c와 같이 단면을 시트(100c)의 상단부에 광여기 및 확산물질(30, 40)이 분포하도록 하고, 하단부(12c)는 도광시트 형태로 제작하면 도광기능까지 수행하는 시트(100c)가 제조될 수 있다. 아울러 도 3d와 같은 형태(100d)는 도광 및 프리즘 기능까지 수행하게 되는 시트가 얻어진다. 따라서, 프리즘 시트 1 장만 사용하면 되므로 생산 원가 절감뿐만 아니라, 백라이트의 색순도도 좋아질 수 있다.

이하 상기에서 설명한 광여기 확산시트를 이용하여 구성된 액정표시용 백라이트 장치의 실시예를 설명한다. 도 4 a는 가장 자리형 발광 방식의 백라이트를 도시한 것이다. 광원(111)으로서 점광원인 청색 무기 발광 다이오드 또는 선광원인 냉음극 형광 램프에서 나온 빛은 도광시트(112)을 통하여 안내되어서 면광원으로 바뀌거나 아니면 반사판(113)에서 일부 반사되어서 광 여기 확산 시트(100)로 간다. 광 여기 확산 시트(100)에 들어온 청색 빛은 일부는 투과하고, 일부는 광 여기 확산 시트(100) 내부에 있는 광 여기 물질에 의해서 청색 빛이 녹색, 노랑색, 적색 등 여러가지 색깔의 빛으로 바뀌고 동시에 광 증폭이 된다. 또한, 광 여기 확산 시트(100)의 내부에 있는 확산 물질에 의해서 광이 산란 및 확산하게 되어 빛의 균일도를 향상시켜준다. 상기 광 여기 확산 시트(100)를 빠져 나온 빛은 색순도가 좋은 백색광이 된다. 빛이 광 여기 확산 시트(100)를 지나 수평 및 수직 프리즘 시트(115)에 도달하게 되면 산란 또는 확산된 빛을 굴절시키고, 집광하여 휘도를 더욱 향상시켜 준다. 이러한 과정을 통하여 빛은 보호시트(116)를 통하여 액정 표시 장치로 조사되게 된다.

도 4a에서 광여기 확산시트는 도 3b의 형태를 갖는 시트(100b)로 대체되어질 수 있다. 도 3b의 형태를 갖는 광여기 확산 시트(100b)를 채용한 구성예를 도 4b에 도시하였다. 다만 도 3b의 형태를 갖는 광여기 확산 시트(100b)는 프리즘기능과

지 수행하므로 도 4a에와 같은 별도의 수평프리즘(115a)은 불필요하게 된다. 나아가, 도 4a에서 광여기 확산시트는 도 3c 또는 3d와 같은 형태의 광여기 확산시트(100c, 100d)로 대체될 수 있으며, 상기의 광여기 확산시트(100c, 100d)는 도광 기능까지 수행하여 도 4a 나 도 4b와 같은 별도의 도광시트(112)가 불필요하게 된다. 더 나아가 도 3d와 같은 형태의 광여기 확산시트(100d)를 채용한 경우(도 4c)에는 도광 및 프리즘기능까지 수행하는 것이어서 도 4a에와 같은 별도의 수평프리즘(115a)은 불필요하게 된다.

도 4a의 구성을 갖는 백라이트장치의 스펙트럼을 시험하기 위하여, 광여기 확산시트(100)를 다음과 같이 제조하였다.

광 여기 확산 시트의 제조

중량비로 7%의 산화실리콘 볼 (silicon oxide ball)과 4.99%의 YAG와 0.01%의 4-(디시아노메틸렌)-2-터셔리부틸-6-(1,1,7,7-테트라메틸줄로리딜-9-에닐)-4H-피란(DCJTb)를 88%의 에폭시수지와 혼합한 후 초음파세척기에서 상온에서 약 20분간 혼합하였다. 상기 혼합액을 이형제가 도포된 주형틀 위에 일정하게 가한 후, 수평계에 의해 좌우평형을 일정하게 조작하고 약 10분간 방치하였다. hot plate를 이용하여 약 125 °C에서 1시간 동안 경화시키고, 상온에서 약 30분간 방치한 후 오븐에서 3시간동안 125 °C에서 재경화시키고 박리하여 광여기 확산시트를 제조하였다.

도 7 은 종래의 장치(도 1, 광원:백색 무기 발광 다이오드)와 본 발명의 도 4a의 백라이트 장치(광원:청색 무기 발광 다이오드)의 스펙트럼을 비교한 그래프이다.(미놀타에서 제작한 CS-1000A 를 사용, 이하 같다). 종래의 장치는 약 460 nm 와 약 560 nm 에서 주 파장을 갖는 보색 관계를 이용한 것임을 알 수 있다. 본 발명의 장치는 청색 무기 발광 다이오드를 광원으로 이용하여, 광 여기 확산시트의 구성을 무기 형광체인 YAG와 유기 형광체인 DCJTb를 각각 5 %와 0.01%를 사용하여 제작하였다. 본 발명의 장치는 460 nm와 590 nm의 주 파장을 갖을 뿐만 아니라, 종래의 장치에 비하여 녹색 및 적색이 많이 나와 향상된 색재현율을 보이고 있다.

종래의 장치 또한 현재 색재현율을 높이기 위하여 많은 연구가 이뤄지고 있지만, 형광체가 몰딩부 내에 분포하기 때문에 무기 발광 다이오드의 출력을 높이면 형광체가 쉽게 열화되는 문제점을 가지고 있어서, 무기 발광 다이오드 칩 주변에 여러 색을 내는 형광체를 삽입하기가 어려운 단점이 있다. 본 발명의 광 여기 확산시트는 광원과 별도로 구성되기 때문에 이러한 문제점을 해결할 수 있는 장점을 가지고 있으며, 도 7의 본 발명의 스펙트럼 결과는 이를 잘 설명해준다.

도 8은 상기 도 7에서 나타난 광 여기 확산시트의 적색 색소 구성을 유기 형광체(DCJTb) 대신에 무기 형광체(ZnCdS)를 사용하여, 즉, 광 여기 확산시트의 구성을 YAG 4 % 와 ZnCdS 1 %로 하여 제작한 후 본 발명의 장치(도 4a의 장치)에 적용한 그래프이다. YAG는 주로 녹색광을 방출하고, ZnCdS는 주로 적색광을 방출한다. 본 발명의 장치의 스펙트럼은 약 460 nm의 청색의 파장과 약 520 nm의 녹색의 파장, 약 600 nm의 적색 파장을 보여 3파장 백색광임을 나타낸다. 도 8의 본 발명의 스펙트럼 결과는 유기 형광체 뿐만 아니라, 무기 형광체 또한 발광에 아무런 문제가 없음을 잘 보여준다.

상기 도 7과 도 8의 결과로 볼 때, 형광체가 쉽게 열화되는 문제점 때문에 여러 색을 내는 형광체를 삽입하기가 어려웠던 종래 장치의 문제점을 본 발명의 광 여기 확산시트가 잘 해결함을 알 수 있다. 또한, 본 발명의 광 여기 확산시트는 상기 종래 장치의 문제점을 해결함으로써 높은 색재현을 구현할 수 있는 특징을 가진다. 실 예로 도 8의 본 발명의 광원을 액정 표시 장치에 적용한 스펙트럼(그래프에서 검정색으로 채워진 사각형)을 살펴보면, 청색, 녹색, 적색 모두 균일한 빛이 나와 높은 색재현율을 보이는 것을 알 수 있다.

도 5a 및 5b는 직하형 광원(121)을 사용하는 경우의 백라이트 장치의 구성도로서, 광원(121, 냉음극 형광 램프 또는 외부 전극 형광 램프)에서 나온 빛은 직접 광 여기 확산 시트(100, 100b)에 도달하거나 반사판(123)으로 일부 반사되어서 광 여기 확산 시트(100, 100b)에 도달한다. 광 여기 확산 시트(100, 100b)에 들어온 빛은 일부는 투과하고, 일부는 광 여기 확산 시트(100, 100b) 내부에 있는 광 여기 물질에 의해서 청색, 녹색, 노랑색, 적색 등 여러가지 색깔의 빛으로 바뀌고 동시에 광 증폭이 된다. 또한, 광 여기 확산 시트(100, 100b)의 내부에 있는 확산 물질에 의해서 산란 및 확산하게 되어 빛의 균일도가 향상된다. 상기 광 여기 확산 시트(100, 100b)를 빠져 나온 빛은 색순도가 좋은 백색광이 된다. 빛이 광 여기 확산 시트(100, 100b)를 지나 프리즘 시트(115)에 도달하게 되면 산란 또는 확산된 빛을 굴절, 집광하여 휘도를 더욱 향상시켜 준다. 이렇게 향상된 빛이 보호시트(126)를 통하여 액정 표시 장치로 조사하게 된다.

도 5b의 구성을 갖는 백라이트장치의 스펙트럼을 시험하기 위하여, 앞서 설명한 방식으로 도 3b와 같은 형태의 광여기 확산시트(100b)를 제조하였다.

도9는 본 발명의 장치(도 5b, 광원: 청색 냉음극 형광 램프)와 종래의 장치(도 2, 광원: 청색 냉음극 형광 램프)의 스펙트럼을 나타낸 그래프이다. 본 발명의 장치(도 5b)에 사용된 광 여기 확산 시트의 구성은 합성수지인 에폭시 수지(94 %)에 광

여기제인 YAG 5%, 확산제인 산화실리콘볼 1%으로 구성했다. 도 9에 나타나 있듯이, 도 7과 도 8에서와 같이, 청색광이 광여기 확산 시트(도 5b, 100b)를 통하여 녹색 및 적색으로 변화되고 이들의 조합으로 백색광이 나옴을 알 수 있다. 상기 청색 냉음극 형광램프와 상기 광 여기 확산 시트를 적용한 백라이트의 스펙트럼은 약 445 nm의 청색의 파장과 약 540 nm의 녹색의 파장, 약 610 nm의 적색 파장을 보여 색재현율이 높은 3파장 백색광을 나타낸다.

이상은 광원이 단방향인 경우인데, 양방향인 경우의 개략적인 구성이 도 6a 및 6b에 도시되어 있다. 즉, 도 6a에 도시된 바와 같이, 가장자리형 광원(151), 상기 광원으로부터 발광되는 빛을 안내하는 도광시트(152)와, 상기 도광시트(152)를 중심으로 광 여기 확산시트(100), 프리즘 시트(155) 및 보호시트(156)가 상기 도광시트(152)의 상부 및 하부방향으로 대칭적으로 순차 설치되어서 구성될 수 있다.

또한 도 6a의 구성에서 도광시트(152)에 의해 안내되는 빛의 일부는 반사하고 일부는 통과시키는 부분반사시트(미도시)를 상기 도광시트(152)의 일측 또는 양측으로 설치하여 구성할 수도 있을 것이다.

또한 도 6b와 같이, 직하형 광원(251), 상기 광원(251)을 중심으로 광 여기 확산시트(100), 프리즘 시트(255) 및 보호시트(256)가 상기 광원(100)의 상부 및 하부방향으로 대칭적으로 순차 설치되어서 구성될 수 있다. 마찬가지로, 도 6b의 구성에서 광원(251)으로부터 나온 빛의 일부는 반사하고 일부는 통과시키는 부분반사시트(미도시)를 상기 광원(251)의 일측 또는 양측으로 설치하여 구성할 수도 있을 것이다.

또한 도 6a 및 6b의 양방향 백라이트 장치에서 상하의 광여기 확산시트(100)는 서로 다른 구성일 수 있다.

발명의 효과

이상의 설명에서와 같이 본 발명에 따르면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

첫째, 가장자리 발광 방식의 백라이트 장치에 종래의 확산 시트 대신에 새로운 광 여기 확산 시트를 이용함으로써 생산 원가를 절감할 수 있다.

둘째, 직하 발광 방식의 백라이트 장치에 종래의 확산 시트 대신에 새로운 광 여기 확산 시트를 이용함으로써 광의 여기 및 확산을 동시에 행하여 동일한 휘도를 내는 데 있어서 소비전력이 내려가고 더불어 광원의 구동회로를 단순화 할 수 있을 뿐만 아니라 소비 전력이 내려감에 따라 부가적으로 액정 표시 장치의 집적회로들을 단순화 할 수 있어 원가를 절감할 수 있다.

셋째, 광 여기 확산 시트의 표면을 다르게 하면 프리즘 기능까지 갖춘 광 여기 확산 시트를 사용할 수 있어 생산 비용 절감 뿐만 아니라 생산 공정도 간단하게 될 수 있다.

또한, 광 여기 확산 시트의 광 여기 물질을 잘 선정하면 소비자가 원하는 파장과 색을 만들어 낼 수 있는 장점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

청색 파장 혹은 청색 파장과 청색 이외의 파장이 적어도 하나 이상 혼합된 파장을 갖는 광원으로부터 발광된 빛의 일부분을 흡수하여 상기 발광된 빛의 파장과는 다른 파장의 빛을 발광하고, 상기 광원에서 발광된 빛의 나머지 부분을 투과하도록 하는 백라이트 장치용 광여기 확산 시트로서

상기 광여기 확산 시트는 상기 광원에서 발광된 빛을 여기 및 증폭 시키는 광 여기 물질과, 상기 광원에서 발광된 빛을 산란 및 확산시키는 확산 물질이 균일하게 혼합된 시트인 것을 특징으로 하는 백라이트 장치용 광 여기 확산시트.

청구항 2.

청색 파장 혹은 청색 파장과 청색 이외의 파장이 적어도 하나 이상 혼합된 파장을 갖는 가장자리형 광원, 상기 광원으로부터 발광되는 빛을 안내하는 도광시트와, 상기 도광시트의 하부에 설치되는 반사시트와, 상기 도광시트의 상부에 설치되는 광 여기 확산시트와, 상기 확산시트의 상부에 설치되는 수평 및 수직 프리즘 시트와, 상기 프리즘시트 상부에 설치되는 보호시트를 포함하는 액정 표시용 백라이트 장치로서,

상기 광 여기 확산시트는 상기 광원에서 발광된 빛의 일부분을 흡수하여 상기 발광된 빛의 파장과는 다른 파장의 빛을 발광하고, 상기 광원에서 발광된 빛의 나머지 부분을 투과하도록 하는 것이고, 상기 광원에서 발광된 빛을 여기 및 증폭시키는 광 여기 물질과, 상기 광원에서 발광된 빛을 산란 및 확산시키는 확산 물질이 균일하게 혼합된 시트인 것을 특징으로 하는 액정 표시용 백라이트 장치.

청구항 3.

청색 파장 혹은 청색 파장과 청색 이외의 파장이 적어도 하나 이상 혼합된 파장을 갖는 가장자리형 광원, 상기 광원으로부터 발광된 빛을 안내하고 안내되어진 상기 빛의 일부분을 흡수하여 상기 발광된 빛의 파장과는 다른 파장의 빛을 발광하며 상기 광원에서 발광된 빛의 나머지 부분을 투과하도록 하는 광 여기 확산시트와, 상기 광 여기 확산시트의 상부에 설치되는 수평 및 수직 프리즘 시트와, 상기 프리즘시트 상부에 설치되는 보호시트를 포함하는 액정 표시용 백라이트 장치로서,

상기 광 여기 확산시트는 그 하면이 상기 광원으로부터 반대측으로 상향 경사지게 형성된 도광부와 상기 광원에서 발광된 빛을 여기 및 증폭시키는 광 여기 물질과, 상기 광원에서 발광된 빛을 산란 및 확산시키는 확산 물질이 균일하게 혼합된 층진부가 상기 도광부 상부에 형성된 시트인 것을 특징으로 하는 액정 표시용 백라이트 장치.

청구항 4.

청색 파장 혹은 청색 파장과 청색 이외의 파장이 적어도 하나 이상 혼합된 파장을 갖는 가장자리형 광원, 상기 광원으로부터 발광되는 빛을 안내하는 도광시트와, 상기 도광시트의 하부에 설치되는 반사시트와, 상기 도광시트의 상부에 설치되는 광 여기 확산시트와, 상기 확산시트의 상부에 설치되는 수직 프리즘 시트와, 상기 수직 프리즘시트 상부에 설치되는 보호시트를 포함하는 액정 표시용 백라이트 장치로서,

상기 광 여기 확산시트는 상기 광원에서 발광된 빛의 일부분을 흡수하여 상기 발광된 빛의 파장과는 다른 파장의 빛을 발광하고, 상기 광원에서 발광된 빛의 나머지 부분을 투과하도록 하는 것이고, 상기 광원에서 발광된 빛을 여기 및 증폭시키는 광 여기 물질과, 상기 광원에서 발광된 빛을 산란 및 확산시키는 확산 물질이 균일하게 혼합된 시트로서, 상기 수직 프리즘시트와 접하고 있는 상면의 단면이 톱니형상인 것임을 특징으로하는 액정 표시용 백라이트 장치.

청구항 5.

청색 파장 혹은 청색 파장과 청색 이외의 파장이 적어도 하나 이상 혼합된 파장을 갖는 가장자리형 광원, 상기 광원으로부터 발광된 빛을 안내하고 안내되어진 상기 빛의 일부분을 흡수하여 상기 발광된 빛의 파장과는 다른 파장의 빛을 발광하며 상기 광원에서 발광된 빛의 나머지 부분을 투과하도록 하는 광 여기 확산시트와, 상기 광 여기 확산시트의 상부에 설치되는 수직 프리즘 시트와, 상기 수직 프리즘시트 상부에 설치되는 보호시트를 포함하는 액정 표시용 백라이트 장치로서,

상기 광 여기 확산시트는 그 하면이 상기 광원으로부터 반대측으로 상향 경사지게 형성된 도광부와 상기 광원에서 발광된 빛을 여기 및 증폭시키는 광 여기 물질과, 상기 광원에서 발광된 빛을 산란 및 확산시키는 확산 물질이 균일하게 혼합된 층진부가 상기 도광부 상부에 형성된 시트로서, 상기 수직 프리즘시트와 접하고 있는 상면의 단면이 톱니형상인 것임을 특징으로하는 액정 표시용 백라이트 장치.

청구항 6.

청색 파장 혹은 청색 파장과 청색 이외의 파장이 적어도 하나 이상 혼합된 파장을 갖는 직하형 광원, 상기 광원의 하부에 설치되는 반사시트와, 상기 광원의 상부에 설치되는 광 여기 확산시트와, 상기 광 여기 확산시트의 상부에 설치되는 수평 및 수직 프리즘 시트와, 상기 프리즘시트 상부에 설치되는 보호시트를 포함하는 액정 표시용 백라이트 장치로서,

상기 광 여기 확산시트는 상기 광원에서 발광된 빛의 일부분을 흡수하여 상기 발광된 빛의 파장과는 다른 파장의 빛을 발광하고, 상기 광원에서 발광된 빛의 나머지 부분을 투과하도록 하는 것이고, 상기 광원에서 발광된 빛을 여기 및 증폭시키는 광 여기 물질과, 상기 광원에서 발광된 빛을 산란 및 확산시키는 확산 물질이 균일하게 혼합된 필름인 것을 특징으로 하는 액정 표시용 백라이트 장치.

청구항 7.

청색 파장 혹은 청색 파장과 청색 이외의 파장이 적어도 하나 이상 혼합된 파장을 갖는 직하형 광원, 상기 광원의 하부에 설치되는 반사시트와, 상기 광원의 상부에 설치되는 광 여기 확산시트와, 상기 광 여기 확산시트의 상부에 설치되는 수직 프리즘 시트와, 상기 프리즘시트 상부에 설치되는 보호시트를 포함하는 액정 표시용 백라이트 장치로서,

상기 광 여기 확산시트는 상기 광원에서 발광된 빛의 일부분을 흡수하여 상기 발광된 빛의 파장과는 다른 파장의 빛을 발광하고, 상기 광원에서 발광된 빛의 나머지 부분을 투과하도록 하는 것이고, 상기 광원에서 발광된 빛을 여기 및 증폭시키는 광 여기 물질과, 상기 광원에서 발광된 빛을 산란 및 확산시키는 확산 물질이 균일하게 혼합된 시트로서, 상기 프리즘시트와 접하고 있는 상면의 단면이 톱니형상인 것을 특징으로 하는 액정 표시용 백라이트 장치.

청구항 8.

청색 파장 혹은 청색 파장과 청색 이외의 파장이 적어도 하나 이상 혼합된 파장을 갖는 가장자리형 광원, 상기 광원으로부터 발광되는 빛을 안내하는 도광시트와, 상기 도광시트를 중심으로 광 여기 확산시트, 수평 및 수직 프리즘 시트 및 보호시트가 상기 도광시트의 상부 및 하부방향으로 대칭적으로 순차 설치되는 액정 표시용 양방향 백라이트 장치로서,

상기 광 여기 확산시트는 상기 광원에서 발광된 빛의 일부분을 흡수하여 상기 발광된 빛의 파장과는 다른 파장의 빛을 발광하고, 상기 광원에서 발광된 빛의 나머지 부분을 투과하도록 하는 것으로서, 상기 광원에서 발광된 빛을 여기 및 증

폭시키는 광 여기 물질과, 상기 광원에서 발광된 빛을 산란 및 확산시키는 확산 물질이 균일하게 혼합된 필름인 것을 특징으로 하는 액정 표시용 양방향 백라이트 장치.

청구항 9.

청색 파장 혹은 청색 파장과 청색 이외의 파장이 적어도 하나 이상 혼합된 파장을 갖는 가장자리형 광원, 상기 광원으로부터 발광되는 빛을 안내하는 도광시트와, 상기 도광시트를 중심으로 광 여기 확산시트, 수직 프리즘 시트 및 보호시트가 상기 도광시트의 상부 및 하부방향으로 대칭적으로 순차 설치되는 액정 표시용 양방향 백라이트 장치로서,

상기 광 여기 확산시트는 상기 광원에서 발광된 빛의 일부분을 흡수하여 상기 발광된 빛의 파장과는 다른 파장의 빛을 발광하고, 상기 광원에서 발광된 빛의 나머지 부분을 투과하도록 하는 것이고, 상기 광원에서 발광된 빛을 여기 및 증폭시키는 광 여기 물질과, 상기 광원에서 발광된 빛을 산란 및 확산시키는 확산 물질이 균일하게 혼합된 시트로서, 상기 수직 프리즘시트와 접하고 있는 상면의 단면이 톱니형상인 것임을 특징으로하는 양방향 액정 표시용 백라이트 장치.

청구항 10.

청색 파장 혹은 청색 파장과 청색 이외의 파장이 적어도 하나 이상 혼합된 파장을 갖는 직하형 광원, 상기 광원을 중심으로 광 여기 확산시트, 수평 및 수직 프리즘 시트 및 보호시트가 상기 광원의 상부 및 하부방향으로 대칭적으로 순차 설치되는 액정 표시용 양방향 백라이트 장치로서,

상기 광 여기 확산시트는 상기 광원에서 발광된 빛의 일부분을 흡수하여 상기 발광된 빛의 파장과는 다른 파장의 빛을 발광하고, 상기 광원에서 발광된 빛의 나머지 부분을 투과하도록 하는 것이고, 상기 광원에서 발광된 빛을 여기 및 증폭시키는 광 여기 물질과, 상기 광원에서 발광된 빛을 산란 및 확산시키는 확산 물질이 균일하게 혼합된 필름인 것을 특징으로 하는 양방향 액정 표시용 양방향 백라이트 장치.

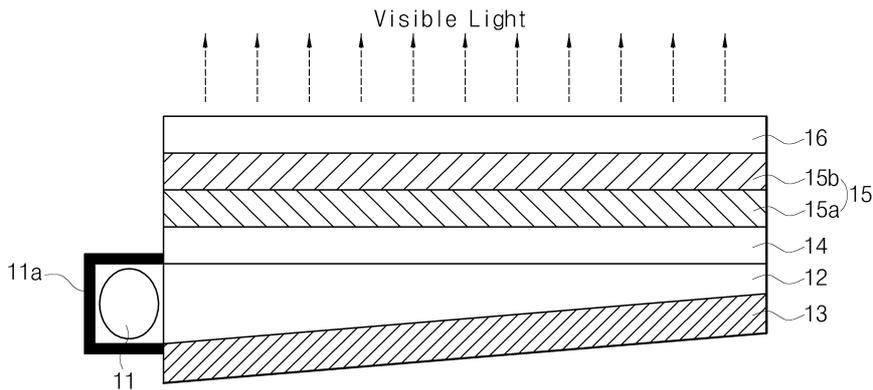
청구항 11.

청색 파장 혹은 청색 파장과 청색 이외의 파장이 적어도 하나 이상 혼합된 파장을 갖는 직하형 광원, 상기 광원을 중심으로 광 여기 확산시트, 수직 프리즘 시트 및 보호시트가 상기 광원의 상부 및 하부방향으로 대칭적으로 순차 설치되는 액정 표시용 양방향 백라이트 장치로서,

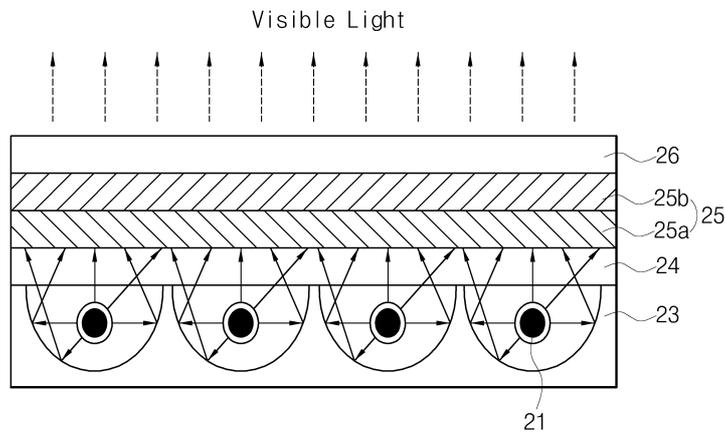
상기 광 여기 확산시트는 상기 광원에서 발광된 빛의 일부분을 흡수하여 상기 발광된 빛의 파장과는 다른 파장의 빛을 발광하고, 상기 광원에서 발광된 빛의 나머지 부분을 투과하도록 하는 것이고, 상기 광원에서 발광된 빛을 여기 및 증폭시키는 광 여기 물질과, 상기 광원에서 발광된 빛을 산란 및 확산시키는 확산 물질이 균일하게 혼합된 시트로서, 상기 수직 프리즘시트와 접하고 있는 상면의 단면이 톱니형상인 것임을 특징으로하는 액정 표시용 양방향 백라이트 장치.

도면

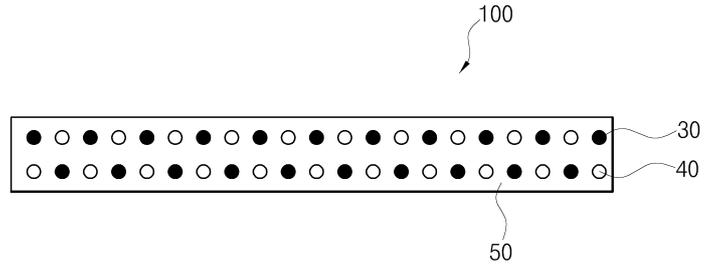
도면1



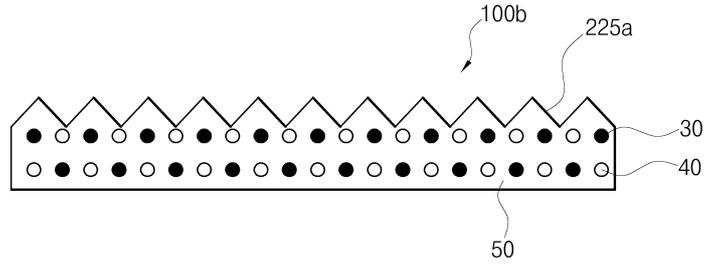
도면2



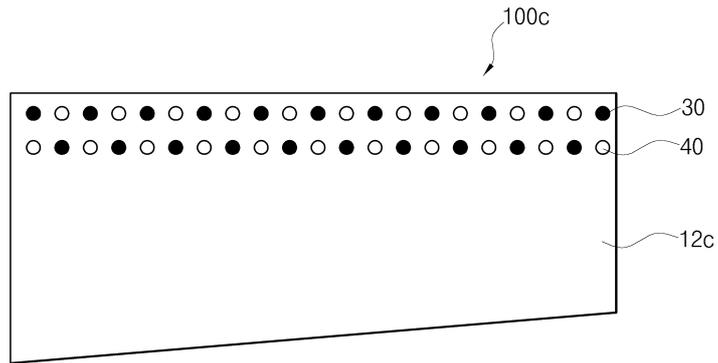
도면3a



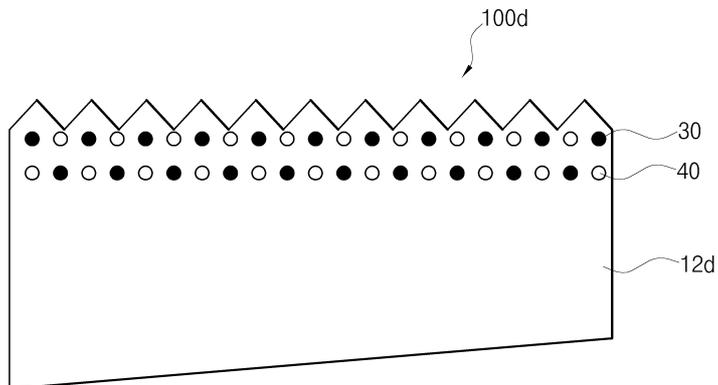
도면3b



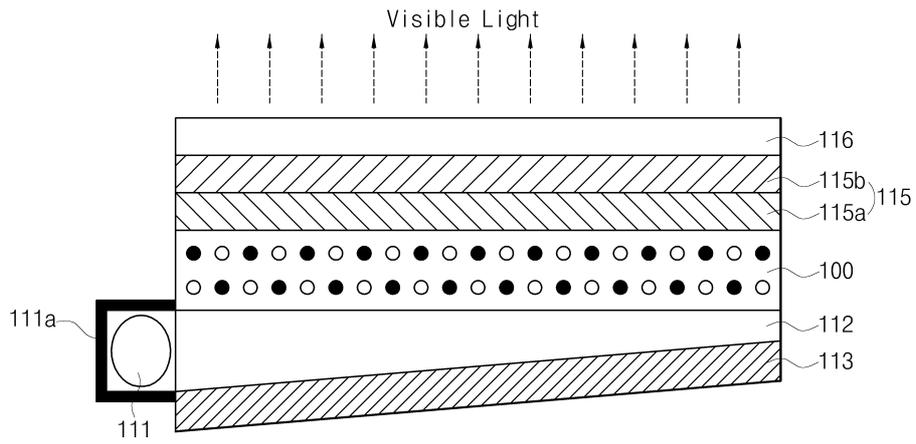
도면3c



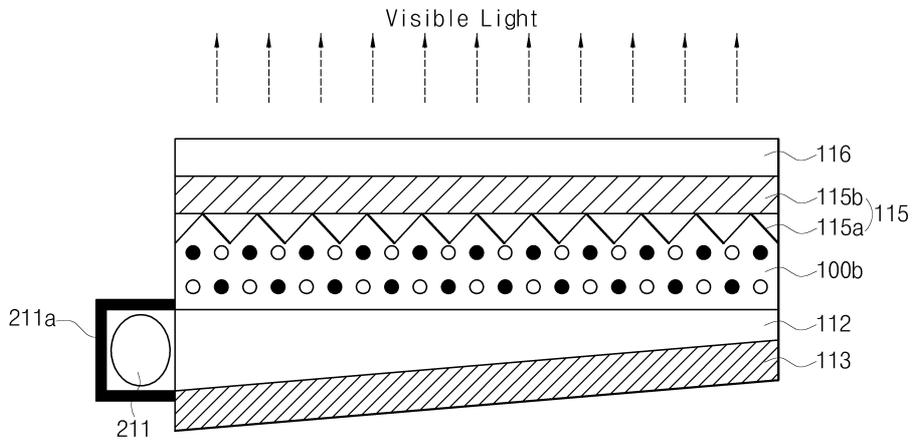
도면3d



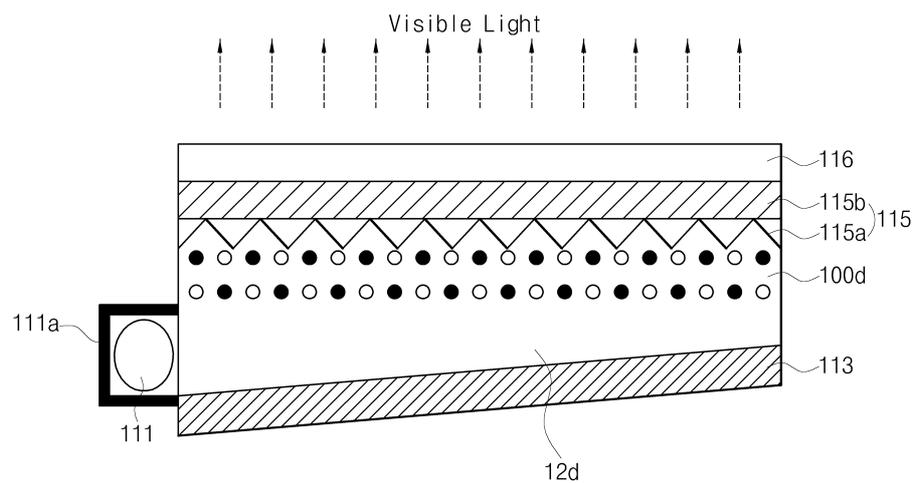
도면4a



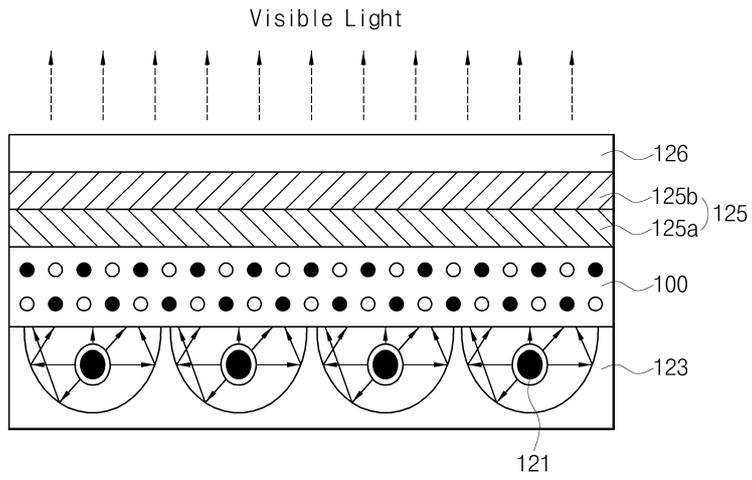
도면4b



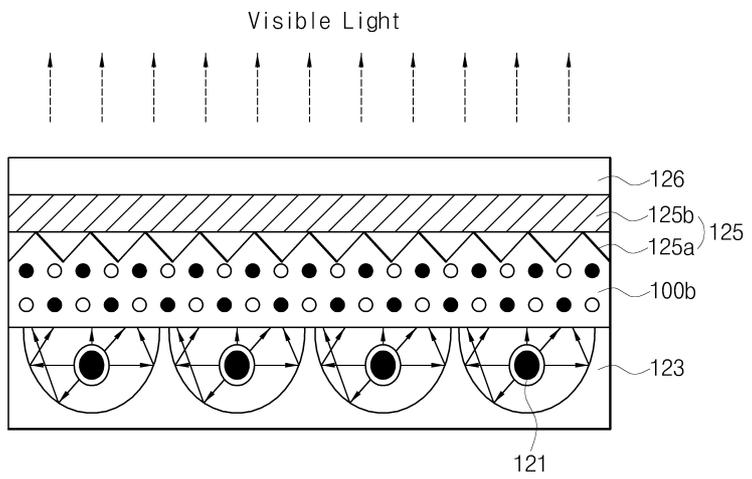
도면4c



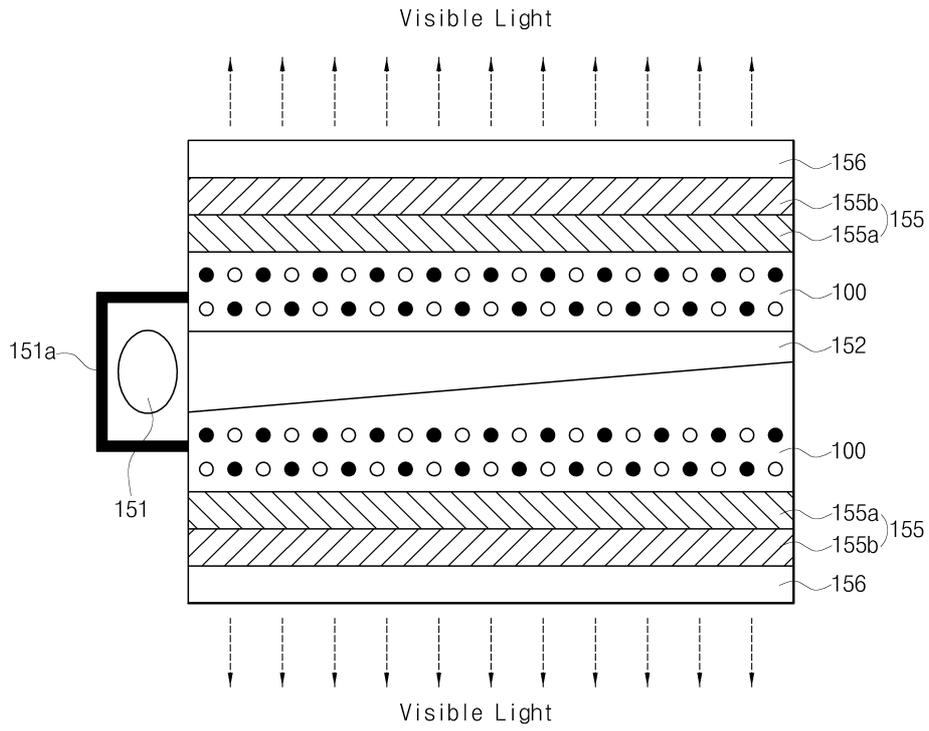
도면5a



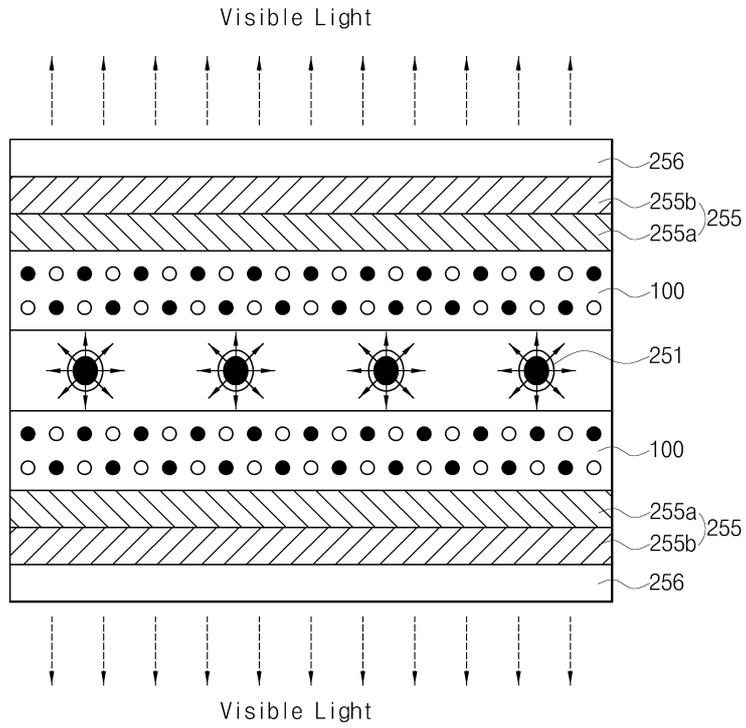
도면5b



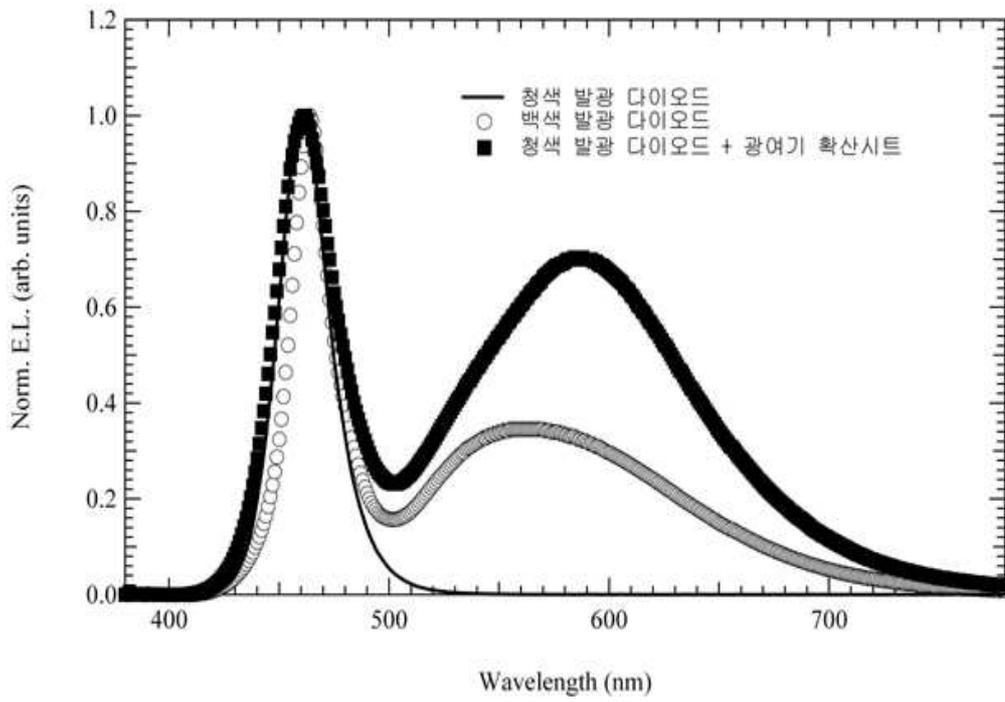
도면6a



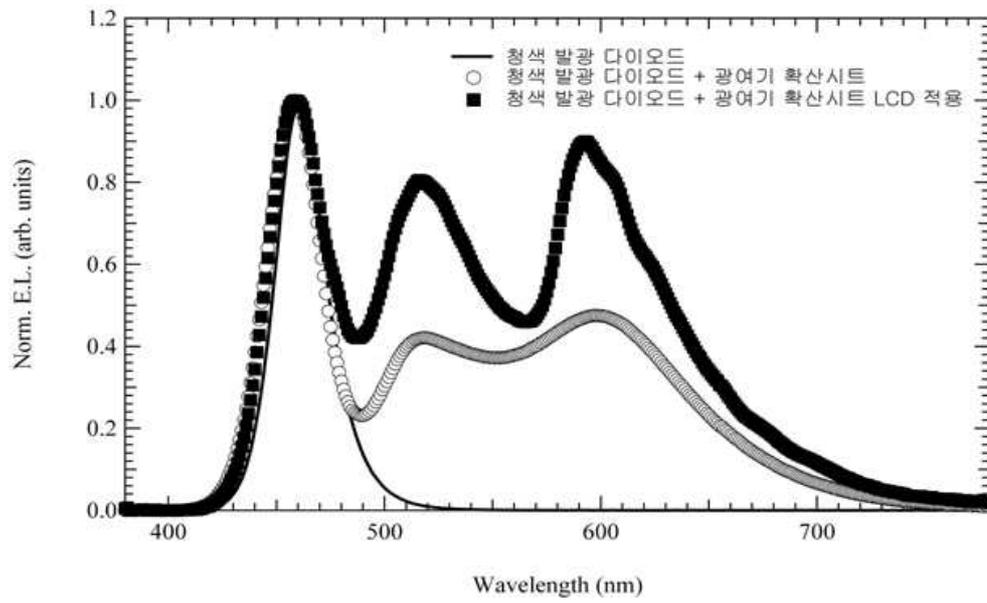
도면6b



도면7



도면8



도면9

