



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0109703
(43) 공개일자 2015년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0032834
(22) 출원일자 2014년03월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
동우 화인켐 주식회사
전라북도 익산시 약촌로 132 (신흥동)
(72) 발명자
김훈식
인천광역시 남동구 에코중앙로 96, 903-3702
김주호
경기도 평택시 청북면 안청로1길 91, 104-904 (평택청북이안아파트)
이중수
경기도 평택시 안중읍 안현로서7길 80, 104-801 (현화리, 동신1차행복마을아파트)
(74) 대리인
두호특허법인

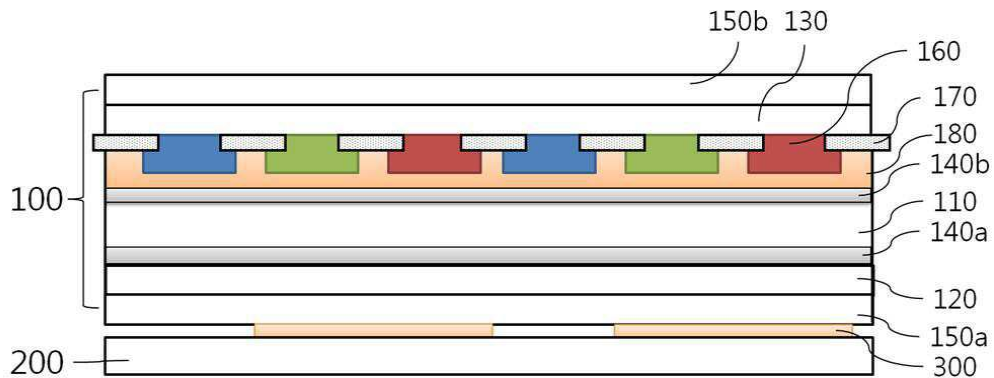
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 컬러필터층을 구비하는 액정 패널 및 광원을 구비하는 백라이트 유닛을 포함하고, 상기 백라이트 유닛은 청색 광원을 구비하며, 상기 백라이트 유닛과 상기 컬러필터층의 적색 및 녹색 패턴 사이에 배치되고 상기 광원에서 조사된 광에 의해 여기되어 상기 조사된 광의 파장보다 긴 파장의 광을 방출하는 광전환층을 포함함으로써, 광변환 효율을 현저히 개선할 수 있고, 이에 따라 고휘도를 구현하며 소비 전력을 감소시킬 수 있는 액정표시장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

컬러필터층을 구비하는 액정 패널 및 광원을 구비하는 백라이트 유닛을 포함하고,

상기 백라이트 유닛은 청색 광원을 구비하며,

상기 백라이트 유닛과 상기 컬러필터층의 적색 및 녹색 패턴 사이에 배치되고 상기 광원에서 조사된 광에 의해 여기되어 상기 조사된 광의 파장보다 긴 파장의 광을 방출하는 광전환층을 포함하는, 액정표시장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 광원에서 조사된 광의 파장은 350 내지 450nm인, 액정표시장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 광전환층에서 방출되는 광의 파장은 450 내지 700nm인, 액정표시장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 광원에서 조사된 광과 상기 광전환층이 방출하는 광이 혼합되면 백색광이 형성되는, 액정표시장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 백라이트 유닛은 광전환층을 포함하지 않는, 액정표시장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 광전환층은 상기 액정 패널의 액정층을 기준으로 컬러필터 측에 구비되는, 액정표시장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 광전환층은 상기 액정 패널의 액정층을 기준으로 백라이트 유닛 측에 구비되는, 액정표시장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 광전환층은 상기 액정 패널의 백라이트 유닛 측 편광판 하부에 구비되는, 액정표시장치.

청구항 9

청구항 1에 있어서, 상기 컬러필터층은 투명 패턴을 더 포함하는, 액정표시장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서, 광전환층은 백라이트 유닛과 컬러필터층의 적색, 녹색 및 투명 패턴 사이에 배치되는, 액정표시장치.

청구항 11

청구항 1에 있어서, 상기 광전환층은 YAG:Ge, YAG:Ce 또는 실리케이트 계열 형광체를 포함하는, 액정표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 현저히 개선된 휘도를 갖는 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 액정표시장치는 매트릭스(matrix) 형태로 배열된 화소들에 화상정보에 따른 데이터신호를 개별적으로 공급하여, 그 화소들의 광투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 표시할 수 있도록 한 표시장치이다.

[0003] 따라서, 액정표시장치에는 화소들이 매트릭스 형태로 배열되는 액정패널과 상기 화소들을 구동하기 위한 구동부가 구비된다.

[0004] 상기 액정패널은 서로 대향하여 균일한 셀갭이 유지되도록 합착된 박막 트랜지스터 어레이(thin film transistor array) 기판과 컬러필터(color filter) 기판 및 상기 어레이 기판과 컬러필터 기판 사이의 셀갭 내에 형성된 액정층으로 구성된다.

[0005] 이때, 상기 어레이 기판과 컬러필터 기판이 합착된 액정패널에는 공통전극과 화소전극이 형성되어 상기 액정층에 전계를 인가한다.

[0006] 따라서, 상기 공통전극에 전압이 인가된 상태에서 상기 화소전극에 인가되는 데이터신호의 전압을 제어하게 되면, 상기 액정층의 액정은 상기 공통전극과 화소전극 사이의 전계에 따라 유전 이방성에 의해 회전함으로써 화소별로 빛을 투과시키거나 차단시켜 문자나 화상을 표시하게 된다.

[0007] 이때, 상기 액정표시장치는 자체적으로 발광하지 못하고 외부에서 들어오는 빛의 투과율을 조절하여 화상을 표시하는 수광성 소자이기 때문에 액정패널에 빛을 조사하기 위한 별도의 장치, 즉 백라이트 유닛이 요구된다.

[0008] 이러한 백라이트 유닛의 광원으로는 통상적으로 액정패널의 장변간 거리 또는 단변간 거리에 대응되는 길이를 갖는 튜브(tube) 형태의 냉음극 형광램프(Cold Cathode Fluorescence Lamp; CCFL)가 적용되며, 상기 냉음극 형광램프는 양단의 배선을 통해 공급되는 전원에 의해 백색광을 발생시킨다.

[0009] 이때, 상기의 냉음극 형광램프를 백라이트 유닛의 광원으로 적용한 경우, 페닝 효과(penning effect)를 이용하기 위해 아르곤(Ar), 네온(Ne) 등을 첨가한 수은(Hg) 가스를 저압으로 봉입한 형광 방전관을 사용하고 있다. 이때, 상기 형광 방전관의 양단에는 전극이 형성되는데 음극은 판 형태로 넓게 형성되며, 전압이 인가될 경우 스퍼터링 현상에서와 같이 방전관 내의 하전입자가 판 형태의 음극과 충돌하여 이차전자를 발생시키고 이는 주변 원소들을 여기시켜 플라즈마를 형성시킨다. 이 원소들은 강한 자외선을 방출하며 방출된 자외선이 다시 형광체를 여기시켜 형광체가 가시광선을 방출하게 한다.

[0010] 그러나, 상기의 냉음극 형광램프를 사용한 백라이트 유닛은 광원 자체의 발광 특성이 좋지 않기 때문에 색재현이 좋지 않으며, 또한 형광램프의 크기 및 용량의 제약 때문에 고휘도를 구현하기 어려운 단점이 있다.

[0011] 또한, 상기 냉음극 형광램프에 형광체로 적용되는 수은은 인체에 유해하기 때문에, 점차 강화되고 있는 환경 규제에 대응할 수 없는 문제점이 있다.

- [0012] 최근 발광 다이오드가 백라이트 유닛의 광원으로 각광을 받고 있는데, 발광 다이오드는 냉음극 형광램프보다 긴 수명을 갖고 있으며 5V의 DC에서 작동하기 때문에 별도의 인버터를 필요로 하지 않는 이점을 가지고 있다.
- [0013] 즉, 고휘도 발광 다이오드는 기존의 냉음극 형광램프보다 수명이 길고 전력 소모량도 기존 제품의 20% 수준에 지나지 않으며, 인버터 등 별도의 부가장비가 필요가 없어 제품 박형화 및 내부 면적 효율화에도 유리하다.
- [0014] 일반적인 발광소자는 적(Red; R), 녹(Green; G) 및 청(Blue; B)색의 단색광을 방출하기 때문에, 백라이트 유닛에 적용했을 때 색재현이 좋고 구동전력을 절감할 수 있다는 장점이 있다.
- [0015] 그러나, 상기와 같이 발광소자를 백라이트의 광원으로 사용하는 경우 다음과 같은 문제가 발생한다.
- [0016] 일반적으로 발광소자에서 발광된 광이 액정패널로 공급될 때는 단색광이 직접 공급되는 것이 아니라 백색광이 공급된다. 따라서, 발광소자에서 발광하는 단색광을 백색광으로 만들어 액정패널로 공급해야만 한다.
- [0017] 백라이트 유닛에서 이러한 발광소자의 단색광을 백색광으로 전환하는 방법으로는 대표적으로 단색광 발광 소자와 형광체를 사용하는 방법, 적외선 파장대의 발광소자와 형광체를 사용하는 방법, 적, 녹 및 청색의 발광소자에서 발광하는 단색광을 혼합하는 방법 등을 들 수 있다.
- [0018] 그러나, 백색광은 가시광 전 범위의 스펙트럼을 가지는 광이므로, 단색광을 백색광으로 전환하면 각각의 색상의 파장에서의 강도는 저하되므로 휘도가 저하되는 문제가 있다.
- [0019] 한국공개특허 제2008-88855호에는 백라이트 유닛 및 이를 구비한 액정표시장치가 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0020] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2008-88855호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0021] 본 발명은 광전환 효율이 현저히 개선된 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0022] 본 발명은 고휘도를 구현하고, 이에 따라 소비전력을 절감할 수 있는 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0023] 1. 컬러필터층을 구비하는 액정 패널 및 광원을 구비하는 백라이트 유닛을 포함하고,
- [0024] 상기 백라이트 유닛은 청색 광원을 구비하며,
- [0025] 상기 백라이트 유닛과 상기 컬러필터층의 적색 및 녹색 패턴 사이에 배치되고 상기 광원에서 조사된 광에 의해 여기되어 상기 조사된 광의 파장보다 긴 파장의 광을 방출하는 광전환층을 포함하는, 액정표시장치.
- [0026] 2. 위 1에 있어서, 상기 광원에서 조사된 광의 파장은 350 내지 450nm인, 액정표시장치.
- [0027] 3. 위 1에 있어서, 상기 광전환층에서 방출되는 광의 파장은 450 내지 700nm인, 액정표시장치.
- [0028] 4. 위 1에 있어서, 상기 광원에서 조사된 광과 상기 광전환층이 방출하는 광이 혼합되면 백색광이 형성되는, 액정표시장치.
- [0029] 5. 위 1에 있어서, 상기 백라이트 유닛은 광전환층을 포함하지 않는, 액정표시장치.
- [0030] 6. 위 1에 있어서, 상기 광전환층은 상기 액정 패널의 액정층을 기준으로 컬러필터 측에 구비되는, 액정표시장치.

- [0031] 7. 위 1에 있어서, 상기 광전환층은 상기 액정 패널의 액정층을 기준으로 백라이트 유닛 측에 구비되는, 액정표시장치.
- [0032] 8. 위 1에 있어서, 상기 광전환층은 상기 액정 패널의 백라이트 유닛 측 편광판 하부에 구비되는, 액정표시장치.
- [0033] 9. 위 1에 있어서, 상기 컬러필터층은 투명 패턴을 더 포함하는, 액정표시장치.
- [0034] 10. 위 9에 있어서, 광전환층은 백라이트 유닛과 컬러필터층의 적색, 녹색 및 투명 패턴 사이에 배치되는, 액정표시장치.
- [0035] 11. 위 1에 있어서, 상기 광전환층은 YAG:Ge, YAG:Ce 또는 실리케이트 계열 형광체를 포함하는, 액정표시장치.

발명의 효과

- [0036] 본 발명의 액정표시장치는 광 전환 효율을 현저히 개선할 수 있다. 이에 따라 고휘도를 구현할 수 있으며, 소비 전력을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 액정표시장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 구현예에 따른 액정표시장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 구현예에 따른 액정표시장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 구현예에 따른 액정표시장치의 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 본 발명은 컬러필터층을 구비하는 액정 패널 및 광원을 구비하는 백라이트 유닛을 포함하고, 상기 백라이트 유닛은 청색 광원을 구비하며, 상기 백라이트 유닛과 상기 컬러필터층의 적색 및 녹색 패턴 사이에 배치되고 상기 광원에서 조사된 광에 의해 여기되어 상기 조사된 광의 파장보다 긴 파장의 광을 방출하는 광전환층을 포함함으로써, 광변환 효율을 현저히 개선할 수 있고, 이에 따라 고휘도를 구현하며 소비 전력을 감소시킬 수 있는 액정표시장치에 관한 것이다.

- [0039] 이하 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.

- [0040] 통상의 액정표시장치의 경우 백색광을 방출하는 백색 광원을 사용하고, 백색광을 각각의 서브 픽셀 영역에 대응되는 적, 녹, 청의 패턴을 갖는 컬러필터층에 통과시킴으로써 색상을 구현한다.

- [0041] 그런데, 백색광은 가시광 전 범위의 스펙트럼을 가지는 광이므로, 백색광을 구현하기 위해서는 단일 색상의 파장만 나타내는 광을 전 범위의 스펙트럼이 나타나도록 파장을 변환해야 한다. 이에 따라 광 전환 효율이 떨어져, 액정표시장치가 고휘도를 구현할 수 없는 문제가 있다.

- [0042] 그러나, 본 발명의 액정표시장치는 청색광을 방출하는 백라이트 유닛을 포함하여, 청색의 발현시에 광전환을 요하지 않으므로 현저히 개선된 휘도의 청색을 발현할 수 있다.

- [0043] 그리고 백라이트 유닛과 컬러필터층의 적색 및 녹색 패턴 사이에 배치되어, 광원이 조사하는 광에 의해 여기되어 백색광을 형성하는 광전환층을 포함함으로써, 적색 및 녹색의 휘도도 현저히 개선할 수 있다. 이는, 색변환시에 청색의 파장은 최대한 배제하고 이를 제외한 파장으로 전환시켜도, 전환된 광이 광원으로부터 조사된 광과 혼합되어 백색광을 형성할 수 있기 때문인 것으로 판단된다.

- [0044] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 액정표시장치의 단면을 개략적으로 나타낸 것으로, 이하 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

- [0045] 본 발명의 액정표시장치는 컬러필터층(160)을 구비하는 액정 패널(100) 및 광원을 구비하는 백라이트 유닛(200)을 포함한다.
- [0046] 액정 패널(100)은 액정층(110)을 사이에 두고 서로 대면 합착되는 제1 기판(120, 어레이 기판)과 제2 기판(130, 컬러필터 기판)을 포함한다. 제1 기판(120)은 백라이트 유닛(200)측, 제2 기판(130)은 컬러필터측에 위치한다.
- [0047] 액정층(110)에는 액정이 충전되어 있고, 상하부에는 액정을 일정방향으로 배향하는 배향막(140a, 140b)을 포함한다. 제1 배향막(140a)은 백라이트 유닛(200)측, 제2 배향막(140b)은 컬러필터측에 위치한다.
- [0048] 액정층(110)은 제1 기판(120)과 제2 기판(130) 사이의 수직 전계, 또는 제1 기판(120) 내부의 수평 전계 등에 따라 액정 분자들의 배향을 달리하며, 액정 분자들의 배향에 의해 투과되는 광의 양(量)을 변화시킴으로써 다양한 영상 정보를 표시하도록 한다.
- [0049] 이러한 액정층(110)은 트위스티드 네마틱(twisted nematic; TN) 방식, 수직 전계(vertical alignment; VA) 방식, 횡전계(In-Plane Switching; IPS 또는 Fringe Field Switching; FFS) 방식 등에 의해 동작할 수 있다.
- [0050] 제1 기판(120)은 복수의 게이트 라인과 복수의 데이터 라인이 서로 교차되게 배열되고, 교차에 의해 단위 픽셀 영역이 정의되며, 정의된 픽셀 영역은 매트릭스 형태로 형성된다.
- [0051] 그리고, 상기 각 픽셀 영역에는 화소 전극이 형성되고, 각 게이트 라인과 데이터 라인이 교차하는 지점에는 박막 트랜지스터가 형성된다.
- [0052] 박막 트랜지스터는 스위칭 소자로, 게이트 라인의 게이트 신호에 응답하여 데이터 라인에 인가되는 데이터 신호를 화소 전극으로 전달한다.
- [0053] 화소 전극은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명 도전 물질로 이루어질 수 있으며, 박막 트랜지스터의 스위칭 동작에 의해 전계를 발생시켜 액정층(110)의 배향을 조절하게 된다
- [0054] 제2 기판(130)은 액정층(110)을 사이에 두고 제1 기판(120)과 서로 대향되면서 일정 갭(gap)을 유지하도록 형성된다.
- [0055] 이의 일면에는 제1 기판(120)의 게이트 라인과 데이터 라인, 그리고 박막 트랜지스터 등의 비표시 요소를 가리면서 화소 전극만을 노출시키도록 픽셀 영역을 두르는 격자 형상의 블랙매트릭스(170)가 형성된다.
- [0056] 또한, 이들 격자 내부에서 단위 픽셀 영역에 대응되도록 순차적으로 반복 배열되는 적색, 녹색 및 청색의 패턴을 포함하는 컬러필터층(160)이 형성된다.
- [0057] 컬러필터층(160)은 광원으로부터 입사하는 광의 파장을 일부는 흡수하고 일부는 투과시키는 유기안료 또는 유기 염료를 포함하고, 필요에 따라 바인더 수지를 포함할 수 있다
- [0058] 컬러필터층(160) 상에는 추가로 오버코트층(180)이 더 형성될 수 있다. 오버코트층은 컬러필터층(160)을 덮어 이들의 단차를 평탄화하는 역할을 한다. 이러한 오버코트층은 투명의 수지 재질 등으로 구성된다. 그리고 이들 모두를 덮는 투명 공통전극(미도시)을 포함한다.
- [0059] 본 발명의 다른 일 구현예에 따르면, 도 3 및 4에 예시된 바와 같이, 컬러필터층(160)은 투명 패턴을 더 포함할 수 있고, 그러한 경우에는 픽셀이 적색, 녹색, 청색 및 투명의 각각의 서브 픽셀 영역으로 정의된다.
- [0060] 투명 패턴을 더 포함하는 경우, 후술할 바와 같이 백라이트 유닛(200)과 투명 패턴 사이에도 광전환층(300)이 배치된다. 그러한 경우에 이를 통과한 광은 백색을 나타내며, 이는 적색, 녹색 및 청색의 휘도를 보완하는 역할을 한다.
- [0061] 제1 기판(120)과 제2 기판(130)의 외면에는 특정 빛만을 선택적으로 투과시키는 제1 편광판(150a) 및 제2 편광판(150b)이 각각 부착될 수 있다.
- [0062] 백라이트 유닛(200)은 액정 패널(100)에 광을 공급한다.
- [0063] 백라이트 유닛(200)은 직하형, 엷지형 또는 듀얼형일 수 있다.
- [0064] 엷지형은 액정 패널(100)의 일측면에 광원이 줄(또는 스트링) 형태로 배치된 것이다. 듀얼형은 액정 패널(100)의 양측면에 광원이 줄(또는 스트링) 형태로 배치된 것이다. 직하형은 액정 패널(100)의 하부에 광원이 블록 또는 매트릭스 형태로 배치된 것이다. 이 중, 박막 경량화 및 대면적화의 측면에서 바람직하게는 엷지형일 수 있다

다.

- [0065] 이하, 엣지형 백라이트를 예로 들어 설명하나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0066] 백라이트 유닛(200)은 광원, 도광판, 반사판, 광학시트 등을 포함한다.
- [0067] 광원은 청색광을 방출하는 발광다이오드(LED)일 수 있으며, 방출광의 파장이 예를 들면 350 내지 450nm일 수 있다.
- [0068] 광원으로부터 출사되는 광이 입사되는 도광판은 입사된 광이 여러 번의 전반사에 의해 도광판 내를 진행하면서 도광판의 넓은 영역으로 고루 퍼져 액정 패널(100)에 면광원을 제공한다.
- [0069] 도광판은 균일한 면광원을 공급하기 위해 배면에 특정 모양의 패턴을 포함할 수 있다. 여기서, 패턴은 도광판 내부로 입사된 광을 가이드하기 위하여, 타원형의 패턴(elliptical pattern), 다각형의 패턴(polygon pattern), 홀로그램 패턴(hologram pattern) 등 다양하게 구성할 수 있으며, 이와 같은 패턴은 도광판의 하부면에 인쇄방식 또는 사출방식으로 형성한다.
- [0070] 반사판은 도광판의 배면에 위치하여, 도광판의 배면을 통과한 광을 액정 패널(100) 쪽으로 반사시킴으로써 광의 휘도를 향상시킨다.
- [0071] 도광판 상부의 광학시트는 확산시트와 적어도 하나의 집광시트 등을 포함하며, 도광판을 통과한 광을 확산 또는 집광하여 액정 패널(100)로 보다 균일한 면광원이 입사되도록 한다. 이때, 광학시트는 선형 편광을 재생시켜 광 효율을 향상시키는 반사 편광 시트를 포함할 수도 있다.
- [0072] 후술할 바와 같이 본 발명의 액정표시장치는 백라이트 유닛(200)과 컬러필터층(160)의 적색 및 녹색 패턴 사이에 구비된 광전환층(300)을 포함하므로, 백라이트 유닛(200)은 별도의 광전환층(300)을 포함하지 않아 청색광을 방출한다.
- [0073] 본 발명의 액정표시장치는 광전환층(300)을 포함한다.
- [0074] 광전환층(300)은 백라이트 유닛(200)과 컬러필터층(160)의 적색 및 녹색 패턴 사이에 배치되어, 광원에서 조사된 광에 의해 여기되어 조사된 광의 파장보다 긴 파장의 광을 방출하고, 이는 광원에서 조사된 광과 혼합되어 백색광을 형성한다. 이에 따라 형성된 백색광이 컬러필터층(160)의 적색 패턴, 녹색 패턴을 통과하여, 전술한 바와 같이 휘도가 현저히 개선된 적색 및 녹색을 구현할 수 있다.
- [0075] 광전환층에서 방출되는 광의 파장은 예를 들면 450 내지 700nm일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0076] 청색 광원을 사용하므로, 청색 패턴층에는 광전환층(300)을 요하지 않는다.
- [0077] 광전환층(300)은 백라이트 유닛(200)과 상기 컬러필터층(160)의 적색 및 녹색 패턴 사이에 배치되는 것으로서, 그 위치는 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면 액정 패널(100)의 액정층(110)을 기준으로 백라이트 유닛(200) 측에 배치될 수 있다.
- [0078] 보다 구체적으로, 제1 배향막 하부(140a), 제1 기판(120) 하부 또는 도 1 및 도 3에 예시된 바와 같이 제1 편광판(150a) 하부에 배치될 수 있다.
- [0079] 광전환층(300)은 광 조사를 중단(전원 인가 off)한 이후에도 일정 시간 빛을 방출할 수 있으나, 광전환층(300)이 액정층(110)을 기준으로 백라이트 유닛(200)측에 배치되는 경우, 이러한 광이 차단되므로 바람직하다. 이러한 측면에서 보다 바람직하게는 제1 편광판(150a) 하부에 배치될 수 있다.
- [0080] 또한, 광전환층(300)은 액정층(110)을 기준으로 컬러필터 측에 배치될 수도 있다.
- [0081] 보다 구체적으로, 컬러필터층(160) 하부, 오버코트층(180) 하부 또는 도 2 및 도 4에 예시된 바와 같이 제2 배향막(140b) 상부에 배치될 수도 있다.
- [0082] 전술한 컬러필터층(160)이 투명 패턴을 더 포함하는 경우에는 광전환층(300)은 백라이트 유닛(200)과 컬러필터층(160)의 투명 패턴 사이에도 배치된다.
- [0083] 광전환층(300)은 광원에서 조사된 광에 의해 여기되어, 전술한 바와 같이 이보다 긴 파장의 광을 방출할 수 있는 것이라면 그 소재는 특별히 한정되지 않으며, 예를 들면 YAG(이트륨 알루미늄 가넷)에 Ge(게르마늄) 또는 Ce(세륨)이 도핑된 YAG:Ge 또는 YAG:Ce 계열의 형광체를 사용하거나, 실리케이트(silicate) 계열의 형광체를 포함할 수 있다.

[0084] 상기 구성을 포함하여 이루어지는 본 발명의 액정표시장치는 광 전환 효율이 현저히 개선된다. 이에 따라 고휘도를 구현할 수 있으며, 소비 전력을 감소시킬 수 있는 이점이 있다.

[0085] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시하나, 이들 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 첨부된 특허청구범위를 제한하는 것이 아니며, 본 발명의 범주 및 기술사상 범위 내에서 실시예에 대한 다양한 변경 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속하는 것도 당연한 것이다.

[0086] **실시예 1. 액정표시장치의 제조**

[0087] 440nm 파장의 광을 방출하는 청색 LED를 광원으로 사용하는 백라이트 유닛에서 광전환층을 제거하여, 백라이트 유닛을 준비하였다.

[0088] 그리고, 컬러필터층의 적색 및 녹색 패턴에 대응되는 부위의 어레이 기판 하부에 YAG:Ge 형광체층을 형성한 액정 패널을 준비하여, 상기 액정 패널 하부에 백라이트 유닛을 접합하여 액정표시장치를 제조하였다.

[0089] **실시예 2. 액정표시장치의 제조**

[0090] 형광체층을 컬러필터층의 적색 및 녹색 패턴에 대응되는 부위의 오버코트층 하부에 형성한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 액정표시장치를 제조하였다.

[0091] **실시예 3. 액정표시장치의 제조**

[0092] 액정 패널에서 컬러필터층에 투명 패턴을 더 형성하고, 투명 패턴에 대응되는 부위의 어레이 기판 하부에 YAG:Ge 형광체층을 더 형성한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 액정표시장치를 제조하였다.

[0093] **실시예 4. 액정표시장치의 제조**

[0094] 액정 패널에서 컬러필터층에 투명 패턴을 더 형성하고, 투명 패턴에 대응되는 부위의 어레이 기판 하부에 YAG:Ge 형광체층을 더 형성한 것을 제외하고는 실시예 2와 동일한 방법으로 액정표시장치를 제조하였다.

[0095] **비교예**

[0096] 광전환층을 포함하지 않는 액정 패널에 440nm 파장의 광을 방출하는 청색 LED 광원 및 광전환층을 포함하는 백라이트 유닛을 접합하여 액정표시장치를 제조하였다.

[0097] **실험예. 휘도 측정**

[0098] 상기 실시예의 액정표시장치의 적, 녹, 청색광의 휘도를 분광측정기를 사용하여 측정하였다.

표 1

구분	적색광 휘도(Y)	녹색광 휘도(Y)	청색광 휘도(Y)
실시예 1	24.4	72.4	13.0
실시예 2	24.4	72.5	13.3
실시예 3	24.1	72.6	13.8
실시예 4	24.0	72.1	13.9
비교예	17.8	64.2	11.1

[0100] 상기 표 1을 참조하면, 실시예 1 내지 4의 액정표시장치는 적색, 녹색 및 청색광 모두 휘도가 현저히 개선되었

다.

[0101] 실시예 2 및 4의 액정표시장치는 광 조사를 중단(전원 인가 off)한 이후에도 2초간의 광이 시인되었으나, 실시예 1 및 3의 액정표시장치는 전원 인가 off 상태 이후에 광이 전혀 확인되지 않았다.

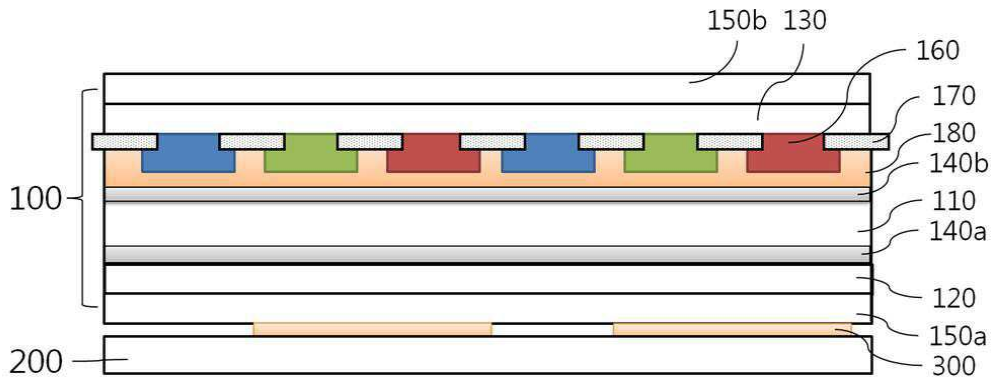
[0102] 그러나, 비교예의 액정표시장치는 광의 휘도가 현저히 떨어졌다.

부호의 설명

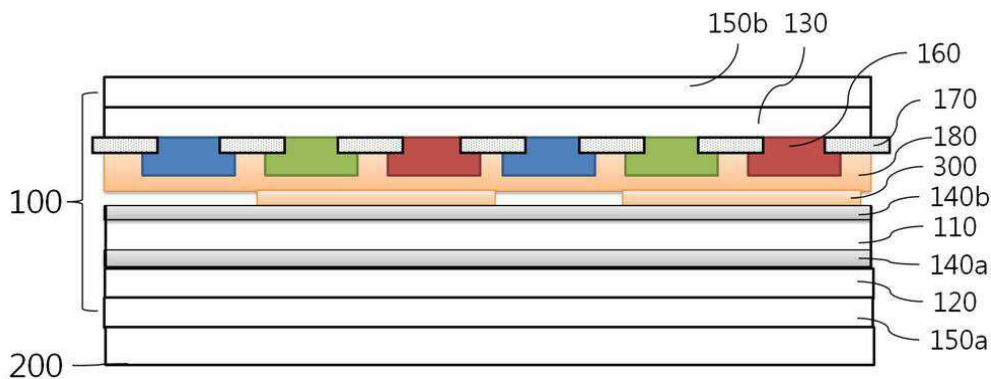
- [0103] 100: 액정 패널 110: 액정층
- 120: 제1 기판 130: 제2 기판
- 140a: 제1 배향막 140b: 제2 배향막
- 150a: 제1 편광판 150b: 제2 편광판
- 160: 컬러필터층 170: 블랙매트릭스
- 180: 보호층 200: 백라이트 유닛
- 300: 광전환층

도면

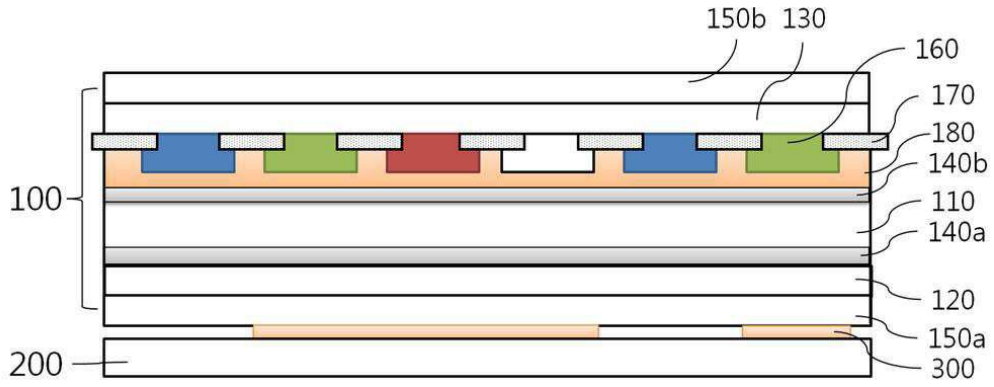
도면1



도면2



도면3



도면4

