



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0096604
(43) 공개일자 2014년08월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0009369
(22) 출원일자 2013년01월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
임희진
경기 과천시 청석로 300, 922동 1404호 (다올동, 청석마을대원효성아파트)
방형석
경기 고양시 일산서구 강성로214번길 41-1, 102호 (대화동)
이근식
서울 성북구 월계로 90-5, (장위동)
(74) 대리인
특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **액정표시장치**

(57) 요약

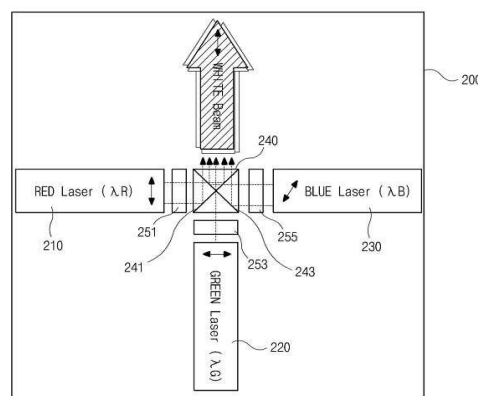
본 발명은 레이저다이오드(laser diode : LD)어셈블리를 광원으로 사용하는 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 특징은 LD 어셈블리의 R, G, B 레이저다이오드의 전방으로 각 R, G, B 레이저다이오드로부터 조사되는 각 R, G, B 레이저빔의 위상지연값을 보상할 수 있는 $1/2\lambda$ 파장판(HWP)을 위치하거나, 각 R, G, B 레이저다이오드로부터 조사되는 각 R, G, B 레이저빔을 섞어 화이트레이저빔을 구현하는 X-cube 프리즘의 전방으로 $1/4\lambda$ 파장판(QWP)을 위치시키는 것이다.

이를 통해, 화이트레이저빔의 광손실을 최소화하여 제 1 편광판을 투과하여 액정패널로 제공할 수 있어, 액정패널로 공급되는 광량을 증가시키게 되고, 이를 통해, 고휘도를 구현할 수 있다.

또한, LD 어셈블리는 직진성이 높은 특성을 가지므로, LD 어셈블리로부터 출사된 화이트레이저빔이 도광판 내부로 직진성을 유지한채 진행함에 따라, 도광판 내부로 입사된 광은 편광특성이 변화되지 않고 일정하게 유지되도록 할 수 있어, 제 1 편광판에 의해 손실되는 광을 보다 줄일 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

액정패널과;

상기 액정패널의 하부에 위치하며, 제 1 편광축을 갖는 제 1 편광판과;

상기 제 1 편광판의 하부에 위치하며, R, G, B 레이저다이오드와, 상기 각 R, G, B 레이저다이오드로부터 조사되는 R, G, B 레이저빔의 섞임을 통해 화이트레이저빔을 구현하는 X-cube프리즘과, 위상지연필름을 포함하는 레이저다이오드(laser diode : LD)어셈블리를 포함하는 백라이트 유닛

을 포함하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 위상지연필름은 상기 R, G, B 레이저다이오드의 전방에 위치하며, 상기 R, G, B 레이저빔의 각 편광축으로부터 상기 제 1 편광축을 뺀 값의 1/2 만큼 회전되어 위치하는 $1/2\lambda$ 파장판(HWP)인 액정표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 R, G, B 레이저빔의 편광축을 각각 θ_R , θ_G , θ_B 라 하고, 상기 제 1 편광축을 θ_P 라 정의하면, 상기 R 레이저다이오드의 전방에 위치하는 제 1 위상지연필름은 $(\theta_R - \theta_P)/2$ 만큼 회전하여 위치하며, 상기 G 레이저다이오드의 전방에 위치하는 제 2 위상지연필름은 $(\theta_G - \theta_P)/2$ 만큼 회전하여 위치하며, 상기 B 레이저다이오드의 전방에 위치하는 제 3 위상지연필름은 $(\theta_B - \theta_P)/2$ 만큼 회전하여 위치하는 액정표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 위상지연필름은 상기 X-cube프리즘 전방에 위치하며, $1/4\lambda$ 파장판(QWP)인 액정표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 백라이트 유닛은 상기 LD 어셈블리의 전방으로는 위치하는 도광판과, 상기 도광판의 배면에 위치하는 반사판 그리고 상기 도광판의 상부에 위치하는 광학시트를 포함하는 액정표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 액정패널의 상부에는 상기 제 1 편광축과 수직한 제 2 편광축을 갖는 제 2 편광판이 위치하는 액정표시장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 레이저다이오드(laser diode : LD)어셈블리를 광원으로 사용하는 액정표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 정보화 시대에 발맞추어 디스플레이(display) 분야 또한 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응해서 박형화, 경량화, 저소비전력화 장점을 지닌 평판표시장치(flat panel display device : FPD)로서 액정표시장치(liquid crystal display device : LCD), 플라즈마표시장치(plasma display panel device : PDP), 전기발광표시장치(electroluminescence display device : ELD), 전계방출표시장치(field emission display device : FED) 등이 소개되어 기존의 브라운관(cathode ray tube : CRT)을 빠르게 대체하며 각광받고 있다.

[0003] 이중에서도 액정표시장치는 동화상 표시에 우수하고 높은 콘트라스트비(contrast ratio)로 인해 노트북, 모니터, TV 등의 분야에서 가장 활발하게 사용되고 있는데, 액정표시장치는 자체 발광요소를 갖지 못하는 소자로 별도의 광원을 요구하게 된다.

[0004] 이에 따라, 액정패널의 배면으로는 광원을 구비한 백라이트 유닛(backlight unit)이 마련되어 액정패널 전면을 향해 광을 조사하고 이를 통해서 비로소 식별 가능한 휘도의 화상이 구현된다.

[0005] 한편, 이러한 액정표시장치는 광원으로부터 출사된 광 중 일부 광이 액정패널의 하부에 위치하는 편광판에 의해 흡수 및 반사되어 손실되는데, 이는 광원으로부터 출사된 광의 50%에 해당한다.

[0006] 또한, 광은 액정패널을 통과하는 과정 중에 흡수 및 반사되어 또 다시 일부가 손실되므로, 휘도 면에서 매우 취약한 단점을 나타내게 된다.

[0007] 따라서, 이와 같은 광 손실에 의하여, 결과적으로 광원에서 출사된 광량의 3% 정도만이 화상을 표시하는데 사용되므로, 종래의 액정 표시 장치는 광 이용효율이 매우 낮은 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 광손실을 최소화하여 액정표시장치의 광효율을 향상시키고자 하는 것을 제 1 목적으로 한다.

[0009] 이로 인하여, 고휘도의 액정표시장치를 제공하고자 하는 것을 제 2 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 액정패널과; 상기 액정패널의 하부에 위치하며, 제 1 편광축을 갖는 제 1 편광판과; 상기 제 1 편광판의 하부에 위치하며, R, G, B 레이저다이오드와, 상기 각 R, G, B 레이저다이오드로부터 조사되는 R, G, B 레이저빔의 섞임을 통해 화이트레이저빔을 구현하는 X-cube프리즘과, 위상 지연필름을 포함하는 레이저다이오드(laser diode : LD)어셈블리를 포함하는 백라이트 유닛을 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

[0011] 이때, 상기 위상지연필름은 상기 R, G, B 레이저다이오드의 전방에 위치하며, 상기 R, G, B 레이저빔의 각 편광축으로부터 상기 제 1 편광축을 뺀 값의 1/2 만큼 회전되어 위치하는 1/2λ 파장판(HWP)이며, 상기 R, G, B 레이저빔의 편광축을 각각 θ_R , θ_G , θ_B 라 하고, 상기 제 1 편광축을 θ_P 라 정의하면, 상기 R 레이저다이오드의 전방에 위치하는 제 1 위상지연필름은 $(\theta_R - \theta_P)/2$ 만큼 회전하여 위치하며, 상기 G 레이저다이오드의 전방에 위치하는 제 2 위상지연필름은 $(\theta_G - \theta_P)/2$ 만큼 회전하여 위치하며, 상기 B 레이저다이오드의 전방에 위치하는 제 3 위상지연필름은 $(\theta_B - \theta_P)/2$ 만큼 회전하여 위치한다.

[0012] 그리고, 상기 위상지연필름은 상기 X-cube프리즘 전방에 위치하며, 1/4λ 파장판(QWP)이며, 상기 백라이트 유닛은 상기 LD 어셈블리의 전방으로는 위치하는 도광판과, 상기 도광판의 배면에 위치하는 반사판 그리고 상기 도

광판의 상부에 위치하는 광학시트를 포함한다.

[0013] 또한, 상기 액정패널의 상부에는 상기 제 1 편광축과 수직한 제 2 편광축을 갖는 제 2 편광판이 위치한다.

발명의 효과

[0014] 위에 상술한 바와 같이, 본 발명에 따라 LD 어셈블리의 R, G, B 레이저다이오드의 전방으로 각 R, G, B 레이저다이오드로부터 조사되는 각 R, G, B 레이저빔의 위상지연값을 보상할 수 있는 $1/2\lambda$ 파장판(HWP)을 위치하거나, 각 R, G, B 레이저다이오드로부터 조사되는 각 R, G, B 레이저빔을 섞어 화이트레이저빔을 구현하는 X-cube 프리즘의 전방으로 $1/4\lambda$ 파장판(QWP)을 위치시킴으로써, 화이트레이저빔의 광손실을 최소화하여 제 1 편광판을 통과하여 액정패널로 제공할 수 있어, 액정패널로 공급되는 광량을 증가시키게 되고, 이를 통해, 고휘도를 구현할 수 있는 효과가 있다.

[0015] 또한, LD 어셈블리는 직진성이 높은 특성을 가지므로, LD 어셈블리로부터 출사된 화이트레이저빔이 도광판 내부로 직진성을 유지한채 진행함에 따라, 도광판 내부로 입사된 광은 편광특성이 변화되지 않고 일정하게 유지되도록 할 수 있어, 제 1 편광판에 의해 손실되는 광을 보다 줄일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 단면도.

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 LD 어셈블리를 개략적으로 도시한 평면도.

도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 LD 어셈블리를 개략적으로 도시한 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0019] 도시한 바와 같이, 액정표시장치는 액정패널(110)과 백라이트 유닛(120), 그리고 가이드패널(130), 커버버튼(150), 탑커버(140)로 구성된다.

[0020] 먼저 액정패널(110)은 화상표현의 핵심적인 역할을 담당하는 부분으로서, 액정층을 사이에 두고 서로 대면 합착된 제 1 및 제 2 기관(112, 114)을 포함한다.

[0021] 이때, 능동행렬 방식이라는 전제 하에 비록 도면상에 명확하게 나타내지는 않았지만 통상 하부기관 또는 어레이 기관이라 불리는 제 1 기관(112)의 내면에는 다수의 게이트라인과 데이터라인이 교차하여 화소(pixel)가 정의되고, 각각의 교차점마다 박막트랜지스터(thin film transistor : TFT)가 구비되어 각 화소에 형성된 투명 화소전극과 일대일 대응 연결되어 있다.

[0022] 그리고 상부기관 또는 컬러필터기관이라 불리는 제 2 기관(114)의 내면으로는 각 화소에 대응되는 일레로 적(R), 녹(G), 청(B) 컬러의 컬러필터(color filter) 및 이들 각각을 두르며 게이트라인과 데이터라인 그리고 박막트랜지스터 등의 비표시요소를 가리는 블랙매트릭스(black matrix)가 구비된다. 또한, 이들을 덮는 투명 공통전극이 마련되어 있다.

[0023] 아울러 비록 도면 상에 명확하게 나타나지는 않았지만, 이 같은 액정패널(110)의 적어도 일 가장자리를 따라서는 연성회로기관 같은 연결부재를 매개로 게이트 및 데이터 인쇄회로기관이 연결되어 모듈화 과정에서 가이드패널(130) 측면 내지는 커버버튼(150)의 배면으로 젖혀 밀착된다.

[0024] 그리고 액정패널(110)의 두 기관(112, 114)과 액정층의 경계부분에는 액정의 초기 분자배열 방향을 결정하는 배향막이 개재되고, 그 사이로 충전되는 액정층의 누설을 방지하기 위해 양 기관(112, 114)의 가장자리를 따라 씰 패턴(seal pattern)이 형성된다.

[0025] 이때, 제 1 및 제 2 기관(112, 114)의 외면으로는 각각 제 1 및 제 2 편광판(119a, 119b)이 부착된다.

[0026] 이러한 액정패널(110)이 나타내는 투과율의 차이가 외부로 발현되도록 이의 배면에는 광을 공급하는 백라이트

유닛(120)이 구비된다.

- [0027] 백라이트 유닛(120)은 가이드패널(130)의 적어도 일 가장자리 길이방향을 따라 배열되는 광원(200)과, 백색 또는 은색의 반사판(125)과, 이러한 반사판(125) 상에 안착되는 도광판(123) 그리고 이의 상부로 개재되는 광학시트(121)를 포함한다.
- [0028] 앞서 말한 광원(200)은 화이트레이저빔을 조사하는 레이저다이오드(laser diode : LD)어셈블리로 이루어지는데, LD어셈블리(200)는 각각 R, G, B 의 레이저빔을 출력하는 R레이저다이오드(210, 도 2 참조)와 G레이저다이오드(220, 도 2 참조) 그리고 B레이저다이오드(230, 도 2 참조)와, R, G, B 각각의 레이저빔을 하나로 합쳐주는 광학 수단인 X-cube 프리즘(240)을 포함한다.
- [0029] 특히, 본 발명의 LD 어셈블리(200)는 각 R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230도 2 참조) 전방 또는 X-cube 프리즘(240)의 전방으로 위상지연필름(251, 253, 255, 250, 도 2 및 도 3 참조)이 위치하는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 이를 통해, LD 어셈블리(200)로부터는 매우 균일하게 소정 방향으로 편광된 특정선형편광을 출사하게 된다.
- [0031] 이때, LD어셈블리(200)로부터 출사되는 화이트레이저빔은 액정패널(110)의 하부에 위치하는 제 1 편광판(119a)의 편광축과 동일한 편광축을 갖도록 형성되는데, 이를 통해, LD어셈블리(200)로부터 조사되어 도광판(123) 내부로 입사된 화이트레이저빔이 도광판(123) 외부로 출사되어 액정패널(110)로 제공되는 과정에서, 광손실이 없이 모두 제 1 편광판(119a)을 투과하여 액정패널(110)로 제공되게 된다.
- [0032] 즉, 백라이트 유닛(120)으로부터 출사되는 광은 제 1 편광판(119a)에 의해 제 1 편광판(119a)의 편광축과 동일한 편광축을 갖는 광만이 제 1 편광판(119a)을 투과되도록 하고, 나머지 광들은 흡수 및 반사되어 광손실이 발생하게 되는데, 본 발명의 액정표시장치는 LD 어셈블리(200)로부터 제 1 편광판(119a)과 동일한 편광축을 갖는 화이트레이저빔이 조사되도록 함으로써, 백라이트 유닛(120)으로부터 제 1 편광판(119a)의 편광축과 동일한 편광축을 갖는 광만이 출사되도록 한다.
- [0033] 이를 통해, 제 1 편광판(119a)의 투과율을 향상시키게 됨으로써, 액정패널(110)로 공급되는 광량을 증가시키게 되고, 이를 통해, 고휘도를 구현할 수 있다. 이에 대해 추후 좀더 자세히 살펴보도록 하겠다.
- [0034] 그리고, 균일한 특정선형편광을 갖는 화이트레이저빔이 입사되는 도광판(123)은 여러번의 전반사에 의해 도광판(123) 내를 진행하면서 도광판(123)의 넓은 영역으로 골고루 퍼져 액정패널(110)에 면광원을 제공한다.
- [0035] 이러한 도광판(123)은 균일한 면광원을 공급하기 위해 하부면에 특정 모양의 패턴(미도시)을 포함할 수 있다.
- [0036] 반사판(125)은 도광판(123)의 배면에 위치하여, 도광판(123)의 배면을 통과한 광을 액정패널(110) 쪽으로 반사시킴으로써 광의 휘도를 향상시킨다.
- [0037] 도광판(123) 상부의 광학시트(121)는 확산시트와 적어도 하나의 집광시트 등을 포함하며, 도광판(123)을 통과한 광을 확산 또는 집광하여 액정패널(110)로 보다 균일한 면광원이 입사 되도록 한다.
- [0038] 이러한 액정패널(110)과 백라이트 유닛(120)은 탑커버(140)와 가이드패널(130) 그리고 커버버튼(150)을 통해 모듈화 되는데, 탑커버(140)는 액정패널(110)의 상면 가장자리 및 측면을 덮도록 구성한다.
- [0039] 여기서, 탑커버(140)는 액정패널(110)의 상면 및 측면 가장자리를 덮도록 단면이 “ㄱ” 형태로 절곡된 사각테 형상으로, 탑커버(140)의 전면을 개구하여 액정패널(110)에서 구현되는 화상을 표시하도록 구성한다.
- [0040] 또한, 액정패널(110) 및 백라이트 유닛(120)이 안착하여 액정표시장치 전체 기구물 조립에 기초가 되는 커버버튼(150)은 수평면과 이의 가장자리가 수직 절곡된 가장자리부로 이루어진다.
- [0041] 그리고, 이러한 커버버튼(150) 상에 안착되며 액정패널(110) 및 백라이트 유닛(120)의 가장자리를 두르는 사각의 테 형상의 가이드패널(130)이 탑커버(140)와 커버버튼(150)과 결합된다.
- [0042] 이때, 탑커버(140)는 케이스탑 또는 탑케이스라 일컬어지기도 하고, 가이드패널(130)은 서포트메인 또는 메인서포트, 몰드프레임이라 일컬어지기도 하며, 커버버튼(150)은 버튼커버 또는 하부커버라 일컬어지기도 한다.
- [0043] 이때 상술한 구조의 액정표시장치는 최근 요구되어지고 있는 경량 및 박형의 액정표시장치를 구현하기 위하여, 탑커버(140)와 커버버튼(150)을 삭제할 수 있다. 탑커버(140)와 커버버튼(150) 삭제를 통해 액정표시장치의 경량 및 박형이 가능하며, 공정을 단순화할 수 있는 효과를 갖는다.

- [0044] 또한, 금속재질로 구성되는 탑커버(140)와 커버버튼(150)의 삭제로 인하여, 공정비용을 절감할 수도 있다.
- [0045] 전술한 바와 같이, 본 발명의 액정표시장치는 균일한 특정선형편광을 출사하는 LD 어셈블리(200)를 광원으로 사용함으로써, LD어셈블리(200)로부터 조사되는 화이트레이저빔의 광손실이 없이 모두 제 1 편광판(119a)을 투과하여 액정패널(110)로 제공할 수 있어, 액정패널(110)로 공급되는 광량을 증가시키게 되고, 이를 통해, 고휘도를 구현할 수 있다.
- [0046] 또한, LD 어셈블리(200)는 직진성이 높은 특성을 가지므로, LD 어셈블리(200)로부터 출사된 화이트레이저빔이 도광판(123) 내부로 직진성을 유지한채 진행함에 따라, 도광판(123) 내부로 입사된 광은 편광특성이 변화되지 않고 일정하게 유지되도록 할 수 있어, 도광판(123) 내부로 입사된 화이트레이저빔이 모두 편광특성을 유지한채, 도광판(123) 외부로 출사되도록 함으로써, 제 1 편광판(119a)에 의해 손실되는 광을 보다 줄일 수 있다.
- [0047] - 제 1 실시예 -
- [0048] 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 LD 어셈블리를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0049] 도시된 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 LD 어셈블리(200)는 각각 R, G, B 에 해당하는 컬러의 레이저빔을 조사하는 R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230), 각 R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230) 전방으로 위치하는 위상지연필름(241, 253, 255)을 포함하며, 각 R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230)로부터 발광되는 R, G, B 레이저빔을 한곳으로 집중하여 하나로 합쳐주는 X-cube 프리즘(240)으로 이루어진다.
- [0050] 여기서, R 레이저다이오드(210)는 InAlGaP계의 반도체레이저로 이루어질 수 있으며, B 레이저다이오드(230)는 GaN계나 InGaN계의 반도체레이저로 이루어질 수 있다.
- [0051] 그리고, G레이저다이오드(220)도 반도체레이저로 이루어질 수 있으며, 반도체레이저에 의해 여기되는 고체레이저로 이루어질 수 있다. 여기서 고체레이저로서는, YVO4+KTP(KTiOPO4), 결정PPLN(PeriodicallyPoledLiNbO3), 또는 PPMgO·LN(Periodically PoledMgO·LiNbO3) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0052] 이러한 반도체 레이저는 매우 높은 광전자변환효율을 가지며, 높은 지향성을 가지고 있어, 액정표시장치의 광원으로 바람직한 특성을 가지고 있다.
- [0053] 그리고, 이러한 각 R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230)로부터 발광된 R, G, B레이저빔은 X-cube 프리즘(240)으로 수직하게 입사되어 섞임된다.
- [0054] 즉, X-cube 프리즘(240)에 입사된 R 레이저빔은 내부의 R 반사면(241)에서 반사되어 진행하게 되며, B 레이저빔은 X-cube 프리즘(240) 내부의 B 반사면(243)에서 반사되어 진행된다.
- [0055] 그리고, G 레이저빔은X-cube 프리즘(240) 내부의 반사면에 반사되지 않고 그대로 투과하여 진행하게 되는데, 이처럼 X-cube 프리즘(240)을 출사한 R, G, B 레이저빔은 섞임되어 화이트레이저빔이 되어 진행되게 된다.
- [0056] 한편, 각 R, G, B레이저다이오드(210, 220, 230) 전방에 위치하는 위상지연필름(251, 253, 255)은 각 R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230)로부터 조사되는 R, G, B 레이저빔의 파장에 1/2의 위상지연값을 가지며, 각 R, G, B 레이저빔의 편광축으로부터 제 1 편광판(도 1의 119a)의 편광축을 뺀 값의 1/2의 만큼 회전되어 위치하는 것을 특징으로 한다.
- [0057] 즉, 각 R, G, B레이저다이오드(210, 220, 230) 전방에 위치하는 위상지연필름(251, 253, 255)은 1/2λ 파장판(HWP)으로 이루어진다.
- [0058] 따라서, R 레이저다이오드(210)의 전방에 위치하는 제 1 위상지연필름(251)은 R 레이저다이오드(210)로부터 조사되는 R 레이저빔의 파장인 λR의 1/2nm의 위상지연값을 가지며, 여기서, 일례로 R 레이저빔의 파장이 630nm일 경우 제 1 위상지연필름(251)은 315(630/2)nm의 위상지연값을 갖도록 형성되는 것이다.
- [0059] 그리고, G 레이저다이오드(220)의 전방에 위치하는 제 2 위상지연필름(253)은 G 레이저다이오드(220)로부터 조사되는 G 레이저빔의 파장인 λG의 1/2nm의 위상지연값을 가지며, 일례로 G 레이저빔의 파장이 550nm일 경우 제 2 위상지연필름(253)은 275(550/2)nm의 위상지연값을 갖도록 형성되며, B 레이저다이오드(230)의 전방에 위치하는 제 3 위상지연필름(255)은 B 레이저다이오드(230)로부터 조사되는 B 레이저빔의 파장인 λB의 1/2nm의 위상지연값을 가지며, 일례로 B 레이저빔의 파장이 460nm일 경우 제 3 위상지연필름(255)은 230(460/2)nm의 위상지연값을 갖도록 형성된다.

- [0060] 또한, 액정패널(도 1의 110)의 하부에 부착된 제 1 편광판(도 1의 119a)의 편광축이 ΘP 이라 하고, 각 위상지연필름(251, 253, 255)의 편광축은 각 R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230)로부터 조사되는 R, G, B 레이저빔의 편광축을 ΘR , ΘG , ΘB 라 할 경우, 각 레이저빔의 편광축으로부터 제 1 편광판(도 1의 119a)의 편광축을 뺀 값에서 1/2의 만큼 회전시켜 위치하도록 한다.
- [0061] 즉, R 레이저다이오드(210)의 전방에 위치하는 제 1 위상지연필름(251)은 $(\Theta R - \Theta P)/2$ 만큼 회전하여 위치하며, G 레이저다이오드(220)의 전방에 위치하는 제 2 위상지연필름(253)은 $(\Theta G - \Theta P)/2$ 만큼 회전하여 위치하며, B 레이저다이오드(230)의 전방에 위치하는 제 3 위상지연필름(255)은 $(\Theta B - \Theta P)/2$ 만큼 회전하여 위치한다.
- [0062] 따라서, 본 발명의 LD 어셈블리(200)는 각 R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230)로부터 조사되는 각 R, G, B 레이저빔의 위상지연값을 보상하여 최적화하게 됨으로써, 이를 통해, LD 어셈블리(200)로부터는 매우 균일하게 소정 방향으로 편광된 특정선형편광을 출사하게 된다.
- [0063] 즉, LD 어셈블리(200)는 각 R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230)로부터 발광되는 R, G, B 레이저빔의 섞임에 의해 화이트레이저빔을 출사하게 되는데, 이때 각 R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230)로부터 발광되는 R, G, B 레이저빔은 서로 다른 방향으로 편광된 선형편광을 갖는다.
- [0064] 따라서, 이러한 R, G, B 레이저빔이 섞여 구현되는 화이트레이저빔은 균일하게 편광된 특정선형편광을 갖지 못하므로, 백라이트 유닛(도 1의 120)으로부터 출사되는 광이 액정패널(도 1의 110)로 입사되는 과정에서, 액정패널(도 1의 110)의 하부에 위치하는 제 1 편광판(도 1의 119a)의 편광축과 동일한 편광축을 갖는 광만이 제 1 편광판(도 1의 119a)을 투과되도록 하고, 나머지 광들은 흡수 및 반사되어 광손실이 발생하게 된다.
- [0065] 이에 반해, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 LD 어셈블리(200)는 각 R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230)의 전방으로, 각 R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230)로부터 조사되는 R, G, B 레이저빔의 파장에 1/2의 위상지연값을 가지며, 각 R, G, B 레이저빔의 편광축으로부터 제 1 편광판(도 1의 119a)의 편광축을 뺀 값의 1/2의 만큼 회전된 위상지연필름(251, 253, 255)을 위치하도록 함으로써, 각 R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230)로부터 조사되는 R, G, B 레이저빔의 서로 다른 방향으로 편광된 선형편광을 모두 균일한 특정선형편광으로 바꾸게 된다.
- [0066] 따라서, LD 어셈블리(200)로부터는 매우 균일하게 소정 방향으로 편광된 특정선형편광을 출사하게 되는 것이다.
- [0067] 이와 같이, LD 어셈블리(200)로부터 균일한 특정선형편광을 출사되도록 함으로써, LD 어셈블리(200)로부터 조사되는 화이트레이저빔의 광손실이 없이 모두 제 1 편광판(도 1의 119a)을 투과하여 액정패널(도 1의 110)로 제공할 수 있어, 액정패널(도 1의 110)로 공급되는 광량을 증가시키게 되고, 이를 통해, 고휘도를 구현할 수 있다.
- [0068] 또한, LD 어셈블리(200)는 직진성이 높은 특성을 가지므로, LD 어셈블리(200)로부터 출사된 화이트레이저빔이 도광판(도 1의 123) 내부로 직진성을 유지한채 진행함에 따라, 도광판(도 1의 123) 내부로 입사된 광은 편광특성이 변화되지 않고 일정하게 유지되도록 할 수 있어, 도광판(도 1의 123) 내부로 입사된 화이트레이저빔이 모두 편광특성을 유지한 채, 도광판(도 1의 123) 외부로 출사되도록 함으로써, 제 1 편광판(도 1의 119a)에 의해 손실되는 광을 보다 줄일 수 있다.
- [0069] - 제 2 실시예 -
- [0070] 도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 LD 어셈블리를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0071] 한편, 중복된 설명을 피하기 위해 앞서의 앞서 기술한 제 1 실시예의 설명과 동일한 역할을 하는 동일 부분에 대해서는 동일 부호를 부여하며, 제 2 실시예에서 기술하고자 하는 특징적인 내용만을 살펴보도록 하겠다.
- [0072] 도시한 바와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 LD 어셈블리(200)는 각각 R, G, B 에 해당하는 컬러의 레이저빔을 조사하는 R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230)와 각 R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230)로부터 발광되는 R, G, B 레이저빔을 한곳으로 집중하여 하나로 합쳐주는 X-cube 프리즘(240) 그리고 X-cube 프리즘(240)의 전방으로 위치하는 위상지연필름(250)으로 이루어진다.
- [0073] 여기서, R 레이저다이오드(210)는 InAlGaP계의 반도체레이저로 이루어질 수 있으며, B 레이저다이오드(230)는 GaN계나 InGaN계의 반도체레이저로 이루어질 수 있다.

- [0074] 그리고, G 레이저다이오드(220)도 반도체레이저로 이루어질 수 있으며, 반도체레이저에 의해 여기되는 고체레이저로 이루어질 수 있다. 여기서 고체레이저로서는, YVO4+KTP(KTiOPO4), 결정PPLN(PeriodicallyPoledLiNbO3), 또는 PPMgO·LN(Periodically PoledMgO·LiNbO3) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0075] 이러한 반도체 레이저는 매우 높은 광전자변환효율을 가지며, 높은 지향성을 가지고 있어, 액정표시장치의 광원으로 바람직한 특성을 가지고 있다.
- [0076] 그리고, 이러한 각 R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230)로부터 발광된 R, G, B 레이저빔은 X-cube 프리즘(240)으로 수직하게 입사되어 섞임된다.
- [0077] 즉, X-cube 프리즘(240)에 입사된 R 레이저빔은 내부의 R 반사면(241)에서 반사되어 진행하게 되며, B 레이저빔은 X-cube 프리즘(240) 내부의 B 반사면(243)에서 반사되어 진행된다.
- [0078] 그리고, G 레이저빔은 X-cube 프리즘(240) 내부의 반사면에 반사되지 않고 그대로 투과하여 진행하게 되는데, 이처럼 X-cube 프리즘(240)을 출사한 R, G, B 레이저빔은 섞임되어 화이트레이저빔이 되어 진행되게 된다.
- [0079] 이와 같이, X-cube 프리즘(240)에 의해 섞임된 화이트레이저빔은 X-cube 프리즘(240)의 전방에 위치하는 위상지연필름(250)을 통해 원편광 또는 타원편광으로 변환되게 된다.
- [0080] 즉, X-cube 프리즘(240)의 전방에 위치하는 위상지연필름(250)은 1/4의 위상지연값을 갖는 1/4λ 파장판(QWP)으로 이루어진다.
- [0081] 따라서, R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230)로부터 조사되는 R, G, B 레이저빔은 소정 방향으로 편광된 선형편광이므로, 1/4λ 파장판(QWP)의 위상지연필름(250)을 통해 R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230)로부터 조사되는 R, G, B 레이저빔을 원편광 내지 타원편광으로 바꾸어 주게 되는 것이다.
- [0082] 이와 같이 변환된 원편광 또는 타원편광된 화이트레이저빔은 서로 다른 방향으로 편광된 선형편광을 갖는 화이트레이저빔에 비해 화이트레이저빔의 광손실을 최소화하여 제 1 편광판(도 1의 119a)을 투과하여 액정패널(도 1의 110)로 제공할 수 있어, 액정패널(도 1의 110)로 공급되는 광량을 증가시키게 되고, 이를 통해, 고휘도를 구현할 수 있다.
- [0083] 또한, 모든 컬러가 균일하게 액정패널(도 1의 110)의 하부에 위치하는 제 1 편광판(도 1의 119a)을 투과하게 된다. 따라서, R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230)의 선형편광을 얼라인하기 위한 별도의 구성 및 과정 등을 삭제할 수 있어, 공정의 효율성 또한 향상시킬 수 있다.
- [0084] 아래 표(1)은 본 발명의 제 2 실시예에서 위상지연필름(250)의 구성의 유무에 따른 액정패널(도 1의 110)의 투과율을 측정한 실험 결과이다.

표 1

[0085]

	Laser	R 컬러필터			G 컬러필터			B 컬러필터			투과율(%)
		투과전	투과후	투과율(%)	투과전	투과후	투과율(%)	투과전	투과후	투과율(%)	
Sample 1	R	2.3	0.024	1.04	2.3	0	0	2.3	0	0	1.04
	G	58.7	0	0	58.7	2.0	3.41	58.7	0.08	0.14	3.55
	B	4900	0.1	0.002	4900	5.0	0.10	4900	5.4	0.11	0.21
Sample 2	R	0.7	0.02	2.86	0.7	0	0	0.7	0	0	2.86
	G	22	0	0	22	0.9	4.09	22	0.1	0.05	4.14
	B	349	0.1	0.03	349	7	2.01	349	10.7	3.07	5.08

- [0086] 여기서, Sample 1은 위상지연필름이 구비되지 않은 LD어셈블리를 광원으로 사용하는 액정표시장치를 나타내며, Sample 2는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 위상지연필름(250)을 포함하는 LD어셈블리(200)를 광원으로 사용하는 액정표시장치를 나타낸다.
- [0087] 표(1)의 실험결과는 637nm의 파장을 갖는 R 레이저다이오드(210)와 532nm의 파장을 갖는 G 레이저다이오드(220) 그리고 488nm의 파장을 갖는 B 레이저다이오드(230)를 이용하여 측정하였으며, Sample 2의 위상지연필름(250)은 120nm의 위상지연값을 갖는 1/4λ 파장판(QWP)을 사용하였다.
- [0088] 표(1)을 참조하면, Sample 2는 Sample 1에 비해 투과율이 향상된 것을 확인할 수 있다.

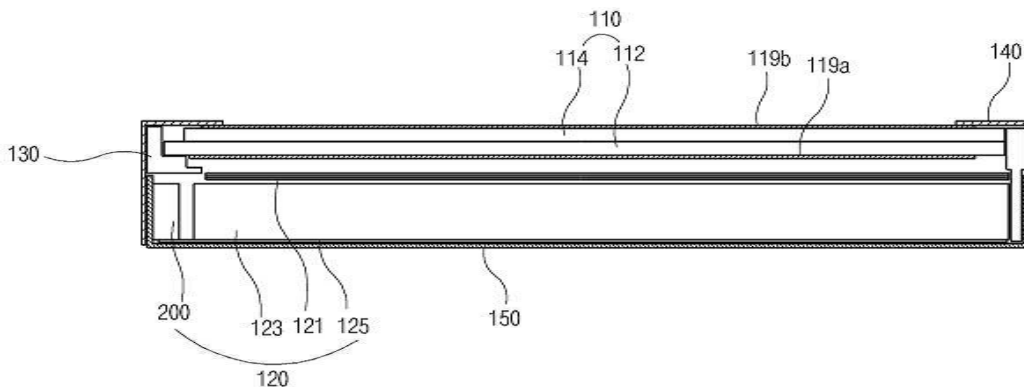
- [0089] 즉, R 컬러필터를 투과하여 구현되는 적색의 투과율은 1.04%에서 2.86%으로 275%가 향상된 것을 확인할 수 있으며, G 컬러필터를 투과하여 구현되는 녹색의 투과율은 3.55%에서 4.14%로 117%가 향상되었다.
- [0090] 또한, B 컬러필터를 투과하여 구현되는 청색의 투과율은 0.21%에서 5.08%로 2419%가 향상되었다.
- [0091] 즉, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치는 서로 다른 방향으로 편광된 선형편광을 갖는 R, G, B 레이저 빔의 섞임을 통해 구현되는 화이트레이저빔을 위상지연필름(250)을 통해 원편광 또는 타원편광으로 변환되도록 함으로써, 화이트레이저빔의 광손실을 최소화하여 제 1 편광판(도 1의 119a)을 투과하여 액정패널(도 1의 110)로 제공할 수 있는 것이다.
- [0092] 따라서, 액정패널(도 1의 110)로 공급되는 광량을 증가시키게 되고, 이를 통해, 고휘도를 구현할 수 있다.
- [0093] 전술한 바와 같이, 본 발명의 액정표시장치는 LD 어셈블리(200)의 R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230)의 전방으로 각 R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230)로부터 조사되는 각 R, G, B 레이저빔의 위상지연값을 보상할 수 있는 $1/2\lambda$ 파장판(HWP)(251, 253, 255)를 위치하거나, 각 R, G, B 레이저다이오드(210, 220, 230)로부터 조사되는 각 R, G, B 레이저빔을 섞어 화이트레이저빔을 구현하는 X-cube 프리즘(240)의 전방으로 $1/4\lambda$ 파장판(QWP)(250)을 위치시킴으로써, 화이트레이저빔의 광손실을 최소화하여 제 1 편광판(도 1의 119a)을 투과하여 액정패널(도 1의 110)로 제공할 수 있어, 액정패널(도 1의 110)로 공급되는 광량을 증가시키게 되고, 이를 통해, 고휘도를 구현할 수 있다.
- [0094] 또한, LD 어셈블리(200)는 직진성이 높은 특성을 가지므로, LD 어셈블리(200)로부터 출사된 화이트레이저빔이 도광판(도 1의 123) 내부로 직진성을 유지한채 진행함에 따라, 도광판(도 1의 123) 내부로 입사된 광은 편광특성이 변화되지 않고 일정하게 유지되도록 할 수 있어, 도광판(도 1의 123) 내부로 입사된 화이트레이저빔이 모두 편광특성을 유지한 채, 도광판(도 1의 123) 외부로 출사되도록 함으로써, 제 1 편광판(도 1의 119a)에 의해 손실되는 광을 보다 줄일 수 있다.
- [0095] 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

부호의 설명

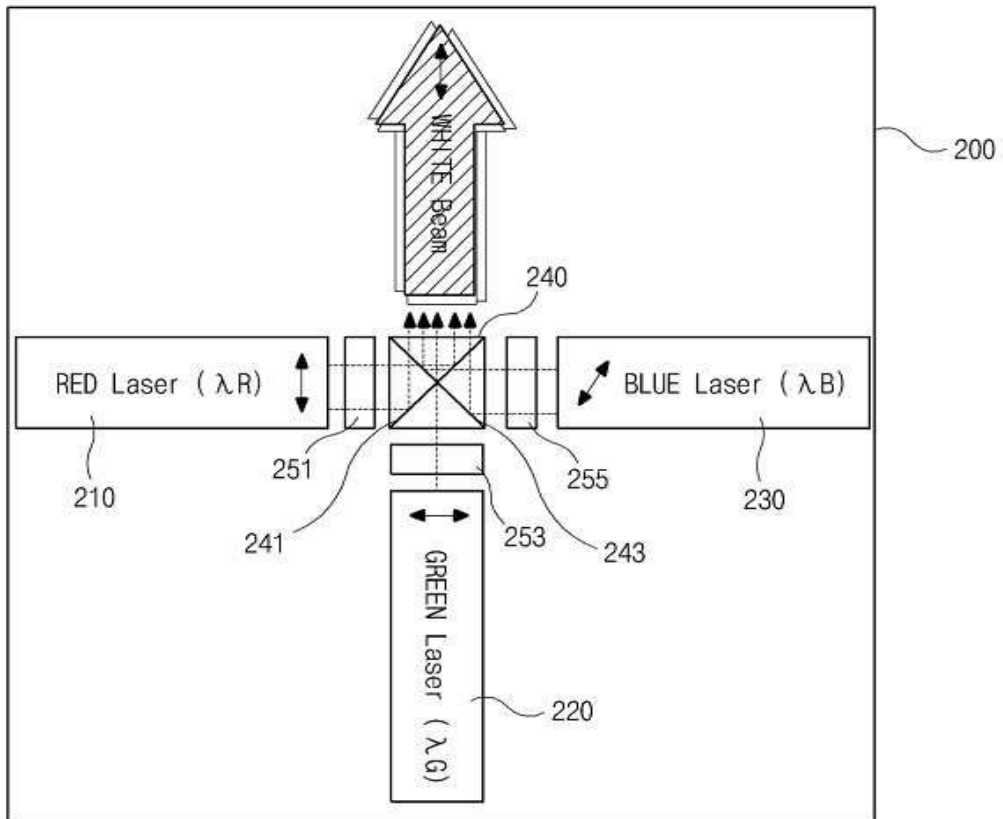
- [0096] 200 : LD 어셈블리
- 210, 220, 230 : R, G, B 레이저다이오드
- 240 : X-cube 프리즘(241 : R 반사면, 243 : B 반사면)
- 251, 253, 255 : 위상지연필름

도면

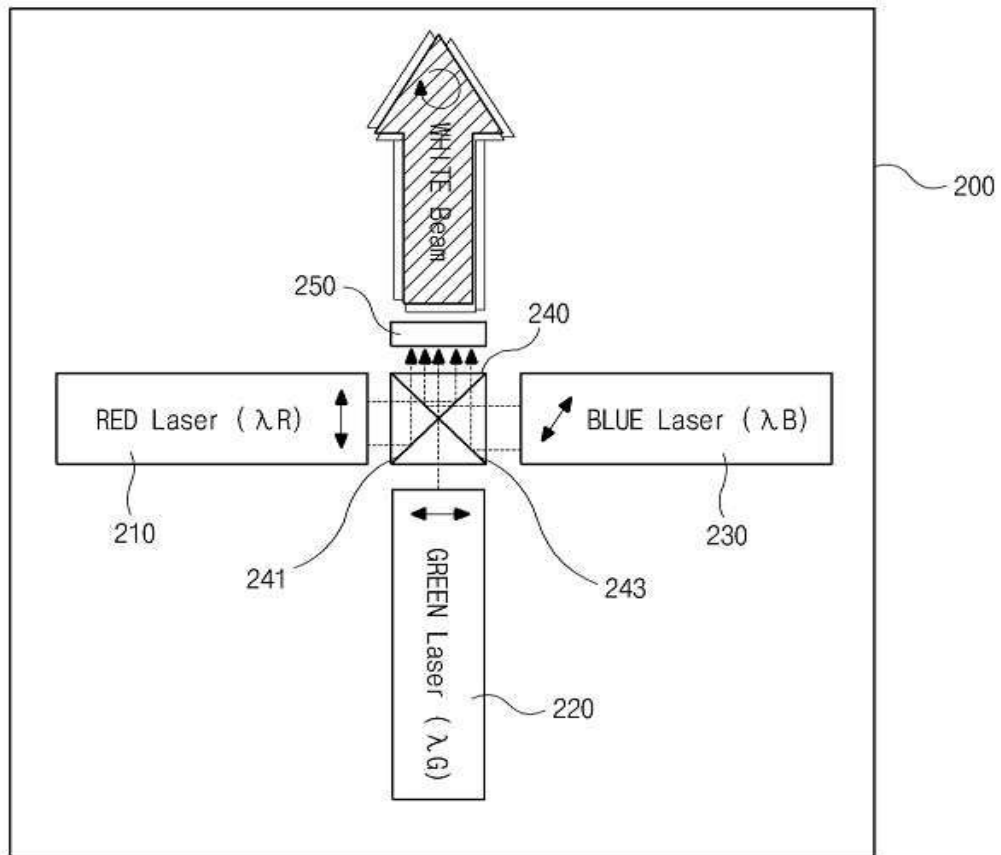
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020140096604A	公开(公告)日	2014-08-06
申请号	KR1020130009369	申请日	2013-01-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	IM HEE JIN 임희진 BANG HYUNG SEOK 방형석 LEE GUEN SIK 이근식		
发明人	임희진 방형석 이근식		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G02B6/0026 G02B5/3025 G02F1/133615		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置技术领域本发明涉及使用激光二极管(LD)组件作为光源的液晶显示装置。本发明的特征是定位1/203bb#波长板(HWP)以补偿从R的前侧的R,G和B LD发射的R,G和B激光束的每个相位延迟值。LD组件的X,G和B LD,或者在X立方体棱镜的前侧定位1/403bb#波长板(QWP),通过混合从R,G和B发射的激光束发射白色激光束。R,G和B LD。因此,通过使白色激光束的损失最小化并且实现高亮度,通过第一偏振板将白色激光束提供给液晶面板,增加了提供给液晶面板的光的强度。而且,LD组件具有高线性度。因此,通过将来自LD组件的白色激光束输入到导光板同时保持输入到导光板的光而不改变偏振特性,减少了由于第一偏振板引起的光损失。线性。

