



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0007454
(43) 공개일자 2018년01월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) G02B 5/30 (2006.01)
G02B 6/293 (2006.01) G02F 1/13363 (2006.01)
G02F 1/137 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/133536 (2013.01)
G02B 5/3083 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0088480
(22) 출원일자 2016년07월13일
심사청구일자 2016년07월13일

(71) 출원인
신화인터텍 주식회사
충남 천안시 동남구 병천면 매봉로 308
(72) 발명자
윤승철
경기도 성남시 분당구 정자일로 248, 602동 1306호 (정자동, 파크뷰)
안철홍
충청남도 천안시 서북구 한들3로 107, 104동 1701호 (백석동, 백석계룡리슈빌아파트)
김도형
경기도 화성시 동탄중앙로 189, 343동 2501호 (반송동, 동탄시범다은마을 월드메르디앙반도유보라)
(74) 대리인
특허법인가산

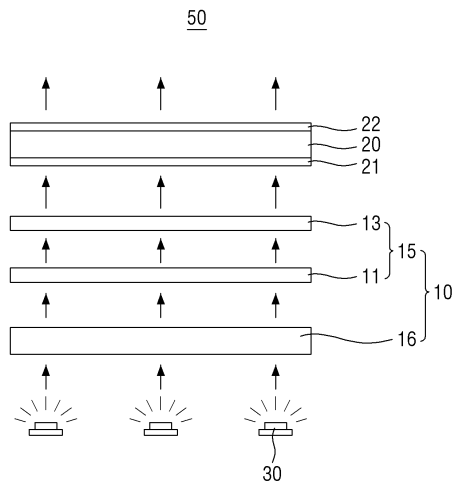
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 광학 부재 및 이를 포함하는 액정 표시 장치

(57) 요약

색재현율이 개선된 광학 부재가 제공된다. 광학 부재는 협대역 반사편광부, 및 상기 협대역 반사편광부 상에 적층된 광대역 반사편광부를 포함하되, 상기 협대역 반사편광부의 반사편광 파장대역의 폭은 상기 광대역 반사편광부의 반사편광 파장대역의 폭보다 작다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G02B 6/293 (2013.01)

G02F 1/13363 (2013.01)

G02F 1/13718 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

협대역 반사편광부; 및

상기 협대역 반사편광부 상에 적층된 광대역 반사편광부를 포함하되,

상기 협대역 반사편광부의 반사편광 파장대역의 폭은 상기 광대역 반사편광부의 반사편광 파장대역의 폭보다 작은 광학 부재.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 협대역 반사편광부의 반사편광 파장대역은 상기 광대역 반사편광부의 반사편광 파장대역 내에 포함되는 광학 부재.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 광대역 반사편광부가 반사편광하는 파장범위는 380nm 내지 780nm를 포함하는 광학 부재.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 협대역 반사편광부의 반사편광 중심 파장은 470nm 내지 490nm의 범위에 있거나, 570nm 내지 590nm의 범위에 있는 광학 부재.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 협대역 반사편광부의 반사편광 반치폭은 70nm 이하인 광학 부재.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 협대역 반사편광부의 반사편광 중심파장 및 반치폭에 해당하는 구간은 청색, 녹색, 적색 피크 파장과 겹치지 않는 광학 부재.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 협대역 반사편광부는 원편광을 반사편광하고, 상기 광대역 반사편광부는 선편광을 반사편광하는 광학 부재.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 협대역 반사편광부는 반사편광 중심파장이 470nm 내지 490nm인 콜레스테릭 액정 및 반사편광 중심파장이 570nm 내지 590nm인 콜레스테릭 액정을 포함하는 광학 부재.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 협대역 반사편광부는 반사편광 중심파장이 470nm 내지 490nm인 제1 콜레스테릭 액정층 및 반사편광 중심파장이 570nm 내지 590nm인 제2 콜레스테릭 액정층을 포함하는 광학 부재.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 제2 콜레스테릭 액정층은 상기 제1 콜레스테릭 액정층의 출광부 측에 배치되는 광학 부재.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 협대역 반사편광부는 콜레스테릭 액정층 및 위상차층을 포함하는 광학 부재.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 위상차층은 상기 콜레스테릭 액정층을 통과한 원편광을 선편광으로 변환하되, 상기 변환된 선편광은 상기 광대역 반사편광부의 투과축과 상이한 광학 부재.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 변환된 선편광은 상기 광대역 반사편광부의 투과축과 수직인 광학 부재.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 광학 부재는 제1 고점 피크, 제2 고점 피크, 및 상기 제1 고점 피크와 상기 제2 고점 피크 사이에 위치하는 제1 저점 피크를 포함하는 광 스펙트럼을 갖는 빛을 제공받고,

상기 협대역 반사편광부의 반사편광 중심파장과 그에 인접한 상기 제1 저점 피크 사이의 파장 거리는 상기 반사편광 중심파장과 그에 인접한 고점 피크 사이의 파장 거리보다 작은 광학 부재.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 협대역 반사편광부의 반사편광 중심파장 및 반치폭에 해당하는 구간은 상기 제1 고점 피크 및 상기 제2 고점 피크와 겹치지 않는 광학 부재.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 제1 저점 피크는 상기 협대역 반사편광부의 반사편광 반치폭에 해당하는 구간 내에 포함되는 광학 부재.

청구항 17

제14 항에 있어서,

상기 광학 부재에서의 상기 광의 주된 진행 방향은 상기 협대역 반사편광부와 상기 광대역 반사편광부 순인 광학 부재.

청구항 18

제1 항 내지 제17 항 중 어느 한 항에 따른 광학 부재; 및

상기 광학 부재의 상부에 배치된 액정 표시 패널을 포함하는 액정 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광학 부재 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD)는 두 개의 유리판 사이에 액정을 주입해 상하 유리판 전극에 전원을 인가하여 각 화소에 액정 분자배열이 변화함으로써 영상을 표시하는 장치이다. 음극선관 표시 장치(Cathode Ray Tube; CRT), 플라즈마 표시 장치(Plasma Display Panel; PDP) 등과는 달리 액정 표시 장치에 의한 표시는 그 자체가 비발광성이기 때문에 빛이 없는 곳에서는 사용이 불가능하다. 이러한 단점을 보완하여 어두운 곳에서의 사용이 가능하게 할 목적으로 정보 표시면에 균일하게 조사되는 백라이트 어셈블리를 장착한다.

[0003] 일반적인 액정 표시 장치는 주로 LED 광원을 이용한 백라이트로부터 입사된 가시광 파장 대역의 광을 패널의 다수의 컬러필터를 통하여 각 픽셀별로 상이한 파장 대역의 광만을 투과시킴으로써, 화면으로 디스플레이 되는 다양한 색상을 구현한다. 그러나, 컬러필터에 의해 필터링되는 빛의 파장은 그 폭이 넓어서 색재현성이 좋지 않다. 예를 들어, 자발광 소자인 유기전계발광다이오드(OLED)의 경우, 레드, 그린, 블루 색상을 표현할 때 출사되는 파장의 폭이 좁아 우수한 채도의 레드, 그린, 블루를 표현할 수 있다. 그러나, 컬러필터의 경우, 투과되는 파장이 상대적으로 넓기 때문에, 순수한 레드를 표현하고자 하더라도 이웃하는 그린 파장 대역의 빛도 상당량 누설되어 순수한 레드가 잘 표현되지 않는다. 따라서, 컬러필터를 사용하는 일반적인 액정 표시 장치는 사물의 색을 정확하게 표현하기가 어렵다. 이러한 색재현성을 개선하기 위해 안료 또는 염료 등을 이용한 별도의 파장 변환부재를 추가적으로 배치하는 구조가 고려되고 있으나, 이러한 구조는 색재현성 개선효율 대비 현저한 휘도 저하를 야기시킬 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 휘도저하를 최소화하면서 색재현성을 현저히 개선하는, 즉, 색재현성 개선 효율을 극대화할 수 있는 광학 부재를 제공하고자 하는 것이다.

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 휘도저하를 최소화하면서 색재현성이 개선된 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

[0006] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 광학 부재는 협대역 반사편광부, 및 상기 협대역 반사편광부 상에 적층된 광대역 반사편광부를 포함하되, 상기 협대역 반사편광부의 반사편광 파장대역의 폭은 상기 광대역 반사편광부의 반사편광 파장대역의 폭보다 작다.

[0008] 상기 다른 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상기한 바와 같은 광학 부재, 및 상기 광학 부재의 상부에 배치된 액정 표시 패널을 포함한다.

[0009] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 실시예들에 따른 광학 부재 및 액정 표시 장치에 의하면, 특정 파장대의 빛을 선택적으로 감소시킴으로써, 휘도의 저하는 최소화하면서 색재현율을 높일 수 있다.

[0011] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개략도이다.
- 도 2는 일반적인 액정 표시 장치의 화이트 모드에서 방출되는 빛의 광 스펙트럼이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 광학 부재의 단면도이다.
- 도 4는 콜레스테릭 액정층의 광 스펙트럼을 나타낸 그래프이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 광대역 반사편광층의 광 스펙트럼을 나타낸 그래프이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광학 부재의 협대역 액정필름의 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광학 부재의 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광학 부재의 단면도이다.
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광학 부재의 단면도이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 백라이트 유닛의 개략도이다.
- 도 11은 비교예 및 제조예 31에 따른 백라이트 유닛을 액정 표시 패널에 장착하고 화이트 모드로 구동하였을 때 출사되는 빛의 광학 스펙트럼을 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0014] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위(on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않은 것을 나타낸다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.
- [0015] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0016] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0017] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0018] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성 요소와 다른 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 구성요소들의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)"또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.
- [0019] 본 명세서에서 사용되는 용어인 "~시트", "~필름", "~판" 등은 서로 동일한 의미로 혼용될 수 있다. 또한, 본

명세서의 용어인 광학 부재는 광학 시트, 광학 필름, 광학판, 광학 필름 패키지 등을 포함하는 의미로 사용될 수 있다. 본 명세서에서 "투과축"이라 함은 광투과축을 의미한다.

- [0020] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대해 설명한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개략도이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치(50)는 광원(30), 광원(30) 상부에 배치된 광학 부재(10)와 그 상부에 배치된 액정 표시 패널(20)을 포함한다. 도 1은 액정 표시 장치(50)가 직하형 백라이트 유닛을 포함하는 경우를 예시하지만, 광원이 측면에 있는 에지형 백라이트 유닛을 포함할 수도 있다.
- [0023] 광원(30)은 광학 부재(10)에 빛을 제공하는 역할을 한다. 광원(30)은 LED(Light Emitting Diode)인 것이 바람직하지만, 그에 제한되는 것은 아니며, CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp), HCFL(Hot Cathode Fluorescent Lamp), EEFL(External Electrode Fluorescent Lamp) 등이 적용될 수도 있다.
- [0024] 광원(30)은 백색 광원이 사용될 수 있지만, 청색이나 자외선 등과 같은 특정 파장의 빛을 방출하는 광원이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 광원(30)으로 청색 LED가 사용될 경우, 광변환 물질을 광경로 상에 배치함으로써 백색광으로 변환할 수 있다. 광변환 물질은 광원(30)에 바로 인접하게 배치할 수도 있고, 광학 부재(10) 측이나 액정 표시 패널(20)의 내외부에 배치할 수 있다. 이하의 실시예에서는 광원(30)으로 청색 LED를 적용하고, 광변환 물질을 광학 부재(10)에 배치시킨 경우를 예로 하여 설명하기로 하지만, 다른 다양한 변형이 가능함은 물론이다.
- [0025] 광학 부재(10)는 광과장 변환부재(16)와 반사편광부재(15)를 포함한다.
- [0026] 광과장 변환부재(16)는 광원(30)과 반사편광부재(15) 사이에 배치될 수 있다. 광과장 변환부재(16)는 광원(30)으로부터 청색광을 제공받아 이를 백색광으로 변환하는 역할을 한다.
- [0027] 광과장 변환부재(16)는 과장 변환 물질을 포함한다. 상기 과장 변환 물질은 양자점(Quantum dot)일 수 있다. 양자점은 수 내지 수백 nm의 크기를 갖는 구형의 반도체 나노 물질로, 밴드갭(band gap)이 작은 물질로 구성된 코어(core) 및 코어를 둘러싸도록 배치된 셸(shell)을 포함할 수 있다. 양자점은 양자 구속 효과(quantum confinement effect)에 의해 벌크(bulk) 상태의 물질과 달리 불연속적인 밴드갭 에너지(band gap energy)를 갖는다. 양자점이 빛을 흡수하면, 양자점 내부에서 에너지 준위가 낮아지면서 입사된 빛과 다른 파장의 빛을 방출한다. 광과장 변환부재(16)에 대한 상세한 설명은 후술하기로 한다.
- [0028] 반사편광부재(15)는 반사편광 특성을 가져서, 특정 편광을 투과시키고, 다른 특정 편광을 반사시킬 수 있다. 광원(30) 및/또는 광과장 변환부재(16)를 통과한 빛은 반사편광부재(15)에 제공되어, 특정 편광의 빛으로 변환된다. 즉, 광학 부재(10)는 무편광 빛을 특정 편광으로 변환하여 출사할 수 있다. 이처럼, 광학 부재(10)에 의해 출사된 특정 편광을 갖는 빛은 디스플레이 등에 효과적으로 활용될 수 있다. 예를 들어, 액정 표시 패널(20)은 빛의 투과율을 제어하여 화상을 표시한다. 통상적으로 액정 표시 패널(20)은 편광된 빛을 이용하여 투과율을 제어한다. 액정 표시 패널은 편광된 빛을 이용하기 위해 편광판(21, 22)이나 와이어 그리드 등과 같은 편광 소자를 구비한다. 입사측 편광판(21)은 빛이 액정층을 통과하기 전, 특정 방향으로 편광되지 않은 빛을 차단시킴으로써, 액정층에 편광된 빛이 입사되도록 한다. 따라서, 액정 표시 패널(20)의 입사측 편광판(21)과 다른 방향으로 편광된 빛은 차단되어 액정 표시 패널(20)에서 사용되지 못하기 때문에 휘도 측면에서 손실이 된다.
- [0029] 본 실시예에서, 반사편광부재(15)에 의해 반사된 빛은 광학 부재(10)의 출사 방향의 반대 방향으로 진행된다. 반사된 빛은 백라이트 어셈블리 내부의 광 리사이클 구조물에 의해 굴절, 반사되면서 다시 상측으로 재진입할 수 있다. 리사이클 과정에서 빛의 위상이 달라지면서 반사되었을 때의 편광을 유지하지 않고, 다양한 편광이 혼재된 무편광 상태로 변환된다. 따라서, 재진입한 빛은 반사편광부재(15)를 거치면서 다시 그 편광 상태에 따라 투과 또는 반사한다. 이러한 리사이클 과정은 반복될 수 있다.
- [0030] 리사이클 과정을 거치면서, 특정 편광을 갖는 빛이 광학 부재(10)를 통해 출사되는 양이 증폭된다. 반사편광부재(15)의 광대역 반사편광부(13)의 투과축을 액정 표시 패널(20)의 입사측 편광판(21)의 투과축과 동일한 방향으로 맞춰주면 액정 표시 패널(20)의 입사측 편광판(21)에 의해 차단되는 빛의 양이 줄어들어, 전반적인 휘도 효율을 증가시킬 수 있다.
- [0031] 반사편광부재(15)는 협대역 반사편광부(11), 및 협대역 반사편광부(11) 상에(예컨대 상부에) 적층된 광대역 반사편광부(13)를 포함한다. 협대역 반사편광부(11)와 광대역 반사편광부(13)는 각각 적어도 일부 파장의 빛에 대

해 반사 편광한다.

- [0032] 협대역 반사편광부(11)와 광대역 반사편광부(13)는 반사편광하는 편광의 종류가 상이할 수 있다. 일례로, 광대역 반사편광부(13)는 선편광을 반사편광하는 선편광 타입 반사편광부이다. 구체적으로, 광대역 반사편광부(13)는 반사편광 파장대역의 p파와 s파 중 어느 하나는 투과시키고 다른 하나는 반사시킬 수 있다. 반면, 협대역 반사편광부(11)는 원편광을 반사편광하는 원편광 타입 반사편광부이다. 구체적으로, 협대역 반사편광부(11)는 반사편광 파장대역의 좌원 편광과 우원 편광 중 어느 하나는 투과시키고 다른 하나는 반사시킨다. 그러나, 이에 제한되는 것은 아니며, 협대역 반사편광부(11)와 광대역 반사편광부(13)가 동일한 종류의 편광을 반사편광할 수도 있다.
- [0033] 협대역 반사편광부(11)와 광대역 반사편광부(13)는 반사편광하는 파장의 종류 뿐만 아니라 그 파장 대역이 상이할 수 있다.
- [0034] 예를 들어, 광대역 반사편광부(13)는 대부분의 가시광 파장 대역의 빛에 대해 반사 편광 기능을 갖는다. 일례로, 광대역 반사편광부(13)는 380nm 내지 780nm에 이르는 전체 가시광 파장 대역의 빛을 반사 편광할 수 있다.
- [0035] 반면, 협대역 반사편광부(11)는 광대역 반사편광부(13)의 경우보다 현저히 좁은 특정 파장 대역에 대해서만 반사 편광 기능을 갖는다. 즉, 협대역 반사편광부(11)의 반사편광 파장대역의 폭은 광대역 반사편광부(13)의 반사편광 파장대역의 폭보다 작다.
- [0036] 구체적으로 설명하면, 협대역 반사편광부(11)는 반사 편광 기능을 갖는 파장 대역 이외의 빛에 대해서는 그대로 투과시킨다. 협대역 반사편광부(11)가 반사 편광 기능을 하는 빛의 파장 범위는 광대역 반사편광부(13)가 반사 편광을 하는 빛의 파장 범위 내에 포함될 수 있다. 일 예로, 협대역 반사편광부(11)는 580nm 부근의 빛에 대해 반사 편광 기능을 가질 수 있다. 여기서의 반사 편광 파장 대역의 반치폭은 70nm 이하일 수 있다.
- [0037] 협대역 반사편광부(11)가 580nm 부근의 빛에 대하여 원편광형 반사 편광 기능을 가지며 그 반치폭이 70nm인 경우, 협대역 반사편광부(11)에 의해 실질적인 반사 편광이 이루어지는 파장 범위는 545nm 내지 615nm이다. 협대역 반사편광부(11)는 545nm 내지 615nm 이외의 파장 범위의 빛은 실질적으로 그대로 투과시킨다.
- [0038] 설명의 편의를 위해 협대역 반사편광부(11)에서는 반사 편광이 이루어지지 않고 광대역 반사편광부(13)에서는 반사 편광이 이루어지는 파장 범위를 제1 파장 범위라 지칭하고, 협대역 반사편광부(11)와 광대역 반사편광부(13)에서 모두 반사 편광이 이루어지는 파장 범위를 제2 파장 범위라 지칭하기로 한다.
- [0039] 광원(30)으로부터 반사편광부재(15)에 제공되는 빛 또는 광원(30)으로부터 광과장 변환부재(16)를 통과하여 반사편광부재(15)에 제공되는 빛은 제1 파장 범위의 빛과 제2 파장 범위의 빛을 모두 포함할 수 있다.
- [0040] 반사편광부재(15)에 제공된 제1 파장 범위의 빛은 편광 여부와 무관하게 협소역 반사편광부(11)를 그대로 통과한다. 협소역 반사편광부(11)를 통과한 빛은 광대역 반사편광부(13)로 입사되고, 광대역 반사편광부(13)의 투과축과 일치하는 선편광은 투과하고 광대역 반사편광부(13)의 투과축에 수직한 선편광은 반사된다. 반사된 선편광은 리사이클될 수 있다.
- [0041] 한편, 반사편광부재(15)에 제공된 제2 파장 범위의 빛은 협소역 반사편광부(11)에서 반사편광이 이루어진다. 예를 들어, 협소역 반사편광부(11)는 좌원 편광을 투과하고, 우원 편광을 반사할 수 있다. 투과된 좌원 편광은 다시 광대역 반사편광부(13)로 진행하고, 광대역 반사편광부(13)는 이를 선편광 성분으로 분해하여 투과 및 반사시킨다. 반사된 우원 편광은 리사이클될 수 있다.
- [0042] 상기한 바와 같이 제1 파장 범위의 빛은 협소역 반사편광부(11)를 대부분 투과하여 광대역 반사편광부(13)에 진입하지만, 제2 파장 범위의 빛은 편광 방향에 따라 일부만 협소역 반사편광부(11)를 투과한다. 물론 협소역 반사편광부(11)에서 반사된 빛이 리사이클되기는 하지만, 전부 투과된 것에 비해서는 그 양이 줄어들게 된다. 따라서, 협소역 반사편광부(11)를 사용하면 이를 적용하지 않은 경우에 비해 제2 파장 범위의 빛의 양이 제1 파장 범위의 빛의 양보다 상대적으로 감소하게 된다.
- [0043] 이와 같은 협소역 반사편광부(11)를 적절히 사용하면, 원하지 않는 파장대의 빛의 양을 감소시킬 수 있다.
- [0044] 도 2는 일반적인 액정 표시 장치의 화이트 모드에서 방출되는 빛의 광 스펙트럼이다. 도 2에서는 액정 표시 장치에서 나오는 화면의 색재현율을 설명하기 위해 액정 표시 장치에서 방출되는 빛의 광 스펙트럼을 예시적으로 도시하였지만, 액정 표시 장치에서 나오는 빛은 백라이트로부터 제공받은 것이므로, 백색 광원으로부터 방출된

광 또는 청색 광원으로 부터 방출되어 파장 변환 필름에 의해 변환된 광의 경우에도 도 2의 스펙트럼과 실질적으로 동일한 파장 위치에서 고점 및 저점 피크를 가질 것임은 자명하다.

- [0045] 도 1 및 도 2를 참조하면, 광 스펙트럼은 청색 파장인 약 450nm 부근에서 제1 고점 피크(Ph1)를, 녹색 파장인 약 530nm 부근에서 제2 고점 피크(Ph2)를, 적색 파장인 약 630nm 부근에서 제3 고점 피크(Ph3)를 갖는다. 또한, 약 480nm 부근에서 제1 저점 피크(P11)를, 약 580nm 부근에서 제2 저점 피크(P12)를 갖는다.
- [0046] 제1 내지 제3 고점 피크(Ph1, Ph2, Ph3)는 각각 청색, 녹색, 및 적색 색상을 나타내는 곳으로 이들의 값이 증가할수록 휘도가 증가한다. 반면, 제1 저점 피크(P11) 주변은 청색과 녹색의 중간색이 표현되는 구간이고, 제2 저점 피크(P12) 주변은 녹색과 적색의 중간색이 표현되는 구간으로서 이들의 값이 클수록 휘도는 일부 증가하지만 색순도는 감소하게 된다.
- [0047] 따라서, 협대역 반사편광부(11)에 의해 반사편광되는 제2 파장 범위를 제1 저점 피크(P11)나 제2 저점 피크(P12) 부근에 위치시키면, 해당 파장 범위의 빛을 감소시킴으로써 색순도를 증가시킬 수 있다. 다만, 제2 파장 범위는 제1 내지 제3 고점 피크(Ph1, Ph2, Ph3)와 겹치지 않는 것이 바람직하다. 제2 파장 범위가 제1 내지 제3 고점 피크(Ph1, Ph2, Ph3)에 겹치면 휘도가 많이 감소할 뿐만 아니라, 피크치 부근에 위치하는 순수한 색상의 빛도 함께 감소하여 오히려 색순도가 감소할 수 있다.
- [0048] 상기한 관점에서 협대역 반사편광부(11)의 반사편광 중심파장은 고점 피크(Ph1, Ph2, Ph3)와 겹치지 않는 것이 바람직하다. 또한, 협대역 반사편광부(11)의 반사편광 중심파장과 그에 인접한 고점 피크(Ph1, Ph2, Ph3) 사이의 파장 거리는 협대역 반사편광부(11)의 반사편광 중심파장과 그에 인접한 저점 피크(P11, P12) 사이의 파장 거리보다 클 수 있다.
- [0049] 아울러, 협대역 반사편광부(11)의 반치폭(반사율이 최대반사치의 절반 이상인 구간의 폭)에 해당하는 구간은 고점 피크(Ph1, Ph2, Ph3)와 겹치지 않는 것이 바람직하다. 반면, 저점 피크(P11, P12)는 협대역 반사편광부의 반치폭에 해당하는 구간 내에 포함될 수 있다.
- [0050] 예를 들어, 반치폭이 70nm 이하이고 480nm의 반사편광 중심 파장을 갖는 협대역 반사편광부(11) 및/또는 반치폭이 70nm 이하이고 580nm의 반사편광 중심 파장을 갖는 협대역 반사편광부(11)를 적용하는 경우, 휘도 저하를 작게 하면서 색순도를 개선할 수 있다.
- [0051] 더욱 구체적인 내용은 제조에 및 실험예를 참조하여 후술하기로 한다.
- [0052] 이하, 상술한 광학 부재(10)에 대해 보다 구체적으로 설명한다.
- [0053] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 광학 부재의 단면도이다. 본 실시예에서는 광학 부재가 광파장 변환부재 없이 반사편광부재만을 포함하는 경우를 예시한다.
- [0054] 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 광학 부재(100)는 협대역 액정필름(110)과 협대역 액정필름(110) 상부에 적층된 광대역 반사편광필름(130)을 포함한다. 협대역 액정필름(110)은 도 1의 협대역 반사편광부(11)에 대응되고, 광대역 반사편광필름(130)은 도 1의 광대역 반사편광부(13)에 대응된다. 도면에서, 광학 부재(100)를 통한 빛의 주된 진행 경로는 하부로부터 상부 방향이다.
- [0055] 협대역 액정필름(110)은 기재(112) 및 기재(112) 상에 형성된 콜레스테릭 액정층(111)을 포함한다. 도 3에서는 기재(112)가 광이 입사되는 최외측에 배치되고 콜레스테릭 액정층(111)이 출사측에 배치되는 것으로 도시되어 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며 기재(112)와 콜레스테릭 액정층(111)의 위치가 서로 바뀔 수도 있고, 반사방지층 등의 기능층에 광이 입사된 후 상기 콜레스테릭 액정층(111)에 입사될 수도 있다. 또한, 경우에 따라 기재(112)는 생략될 수도 있다.
- [0056] 콜레스테릭 액정층(111)은 특정 파장대의 빛에 대해 좌원 편광과 우원 편광 중 어느 하나를 투과시키고, 다른 하나를 반사시키는 층이다. 콜레스테릭 액정층(111)은 콜레스테릭 액정을 포함한다. 콜레스테릭 액정이 투과 및 반사시키는 파장 대역은 콜레스테릭 액정의 피치에 의해 조절될 수 있다.
- [0057] 예를 들어, 콜레스테릭 액정층(111)은 470nm 내지 490nm의 파장 대역에서 최소 투과율을 갖는 피치의 콜레스테릭 액정을 포함할 수 있다.
- [0058] 도 4는 콜레스테릭 액정층의 광 스펙트럼을 나타낸 그래프이다. 도 4를 참조하면, 콜레스테릭 액정층(111)의 광 스펙트럼은 약 480nm 부근의 파장 대역에서 1개의 골을 갖는다. 상기 골의 저점은 약 480nm 부근에 위치하고, 광투과율이 40 내지 60%의 범위에 있을 수 있으며, 바람직하게는 50%에 인접한 범위에 있을 수 있다. 상기 골

외측의 파장 대역은 광투과율이 80%이상이고, 바람직하게는 90%이상 일 수 있다.

- [0059] 콜레스테릭 액정층(111)의 반사편광 대역의 폭은 협소할수록 휘도에 유리하다. 반사편광 대역의 폭은 반치폭과 관련된다. 반치폭은 아래로 볼록한 그래프에서, 최대값과 최소값의 중간을 지나는 직선과 교차하는 2개의 X좌표 간 거리로 정의된다. 따라서, 광 스펙트럼의 반치폭은 광 스펙트럼 상 최대 투과율과 최소 투과율의 중간값인 중간 투과율에 해당하는 2개의 파장 간 폭으로 정의될 수 있다. 상술한 협소한 반사 편광 대역을 갖기 위한 콜레스테릭 액정층(111)의 광 스펙트럼의 반치폭은 70nm 이하, 바람직하게는 60nm 이하, 더욱 바람직하게는 30nm 이하, 더 더욱 바람직하게는 20nm 이하일 수 있다.
- [0060] 예를 들어, 콜레스테릭 액정층(111)이 480nm에서 최소 투과율을 갖고, 70nm의 반치폭을 갖는다면, 445nm 내지 515nm의 파장 대역에서 유효한 반사 편광 기능을 나타낸다. 이 경우, 콜레스테릭 액정층(111)은 다른 파장 대역의 빛에 비해 445nm 내지 515nm의 파장 대역을 적게 투과시킨다. 따라서, 광학 부재(100)를 투과하는 빛 스펙트럼에서 445nm 내지 515nm의 빛을 감소시킴으로써 색 재현율을 개선할 수 있다.
- [0061] 콜레스테릭 액정층(111)이 더욱 협소한 반치폭을 갖기 위해서는 콜레스테릭 액정의 굴절률 이방성이 작은 것이 유리하다. 예를 들어, 굴절률 이방성이 0.16 이하인 콜레스테릭 액정을 사용할 경우, 반치폭을 70nm 이하로 작게 할 수 있고, 상기 액정의 굴절률 이방성이 0.12 이하일 경우에는 반치폭을 30nm 이하로 더욱 작게 할 수 있으며, 상기 액정의 굴절률 이방성이 0.10 이하일 경우에는 반치폭을 20nm 이하로 더욱 작게 할 수 있어 협소한 반사편광 대역을 구현할 수 있다.
- [0062] 본 실시예에서는 콜레스테릭 액정층(111)이 470nm 내지 490nm의 파장 대역에서 최소 투과율을 갖는 피치의 콜레스테릭 액정을 포함하는 경우를 예를 들었지만, 이에 제한되지 않고, 예컨대 570nm 내지 590nm의 파장 대역과 같은 다른 파장 대역에서 최소 투과율을 갖는 피치의 콜레스테릭 액정을 포함할 수도 있다.
- [0063] 다시 도 3을 참조하면, 광학 부재(10)는 위상차층(120)을 더 포함할 수 있다. 위상차층(120)은 콜레스테릭 액정층(111)의 상부에 배치되어, 콜레스테릭 액정층(111)을 통해 출사된 빛의 위상을 변경한다. 위상차층(120)의 위상 변경값은 콜레스테릭 액정층(111)에서 선택적으로 투과시킨 원편광을 선편광으로 변환할 수 있는 값인 것이 바람직하다. 예를 들어, 위상차층(120)은 $\lambda/4$ 의 위상 지연값을 가질 수 있다. 위상차층(120)에 의해 변환된 선편광의 편광 방향은 상부의 광대역 반사편광필름(130)의 투과축과 상이할 수 있다. 예를 들어, 위상차층(120)에 의해 변환된 선편광의 편광 방향은 광대역 반사편광필름(130)의 투과축과 수직하거나 30° 내지 80°의 경사각을 갖거나, 약 45°의 경사각을 가질 수 있다.
- [0064] 콜레스테릭 액정층(111)은 반사 파장 대역의 빛에 대해서는 특정 원편광만을 투과시킨다. 반면, 반사 파장 대역 이외의 빛은 원편광 여부와 무관하게 투과시킨다. 따라서, 위상차층(120)을 통과한 빛 중 반사 파장 대역의 빛은 선편광으로 변환되지만, 그 이외의 파장 대역의 빛은 출사되었을 때의 편광 상태가 변환될 뿐이므로, 선편광 뿐만 아니라 원편광이나 타원 편광의 빛을 모두 포함하게 된다. 선편광된 빛을 기준으로 보면, 위상차층(120)을 통과한 빛에는 반사 파장 대역의 선편광된 빛이 다른 파장 대역의 선편광된 빛보다 더 많이 포함된다. 따라서, 상부의 광대역 반사편광필름(130)의 투과축을 반사 파장 대역의 선편광된 빛의 편광 방향과 상이하게, 예를 들어 수직으로 배치하면, 해당 빛이 상부의 광대역 반사편광필름(130)을 통해 효과적으로 줄어들거나 차단될 수 있다. 따라서, 색재현성이 개선될 수 있다.
- [0065] 도면에서는 일축 또는 이축 연신된 플라스틱으로 이루어진 필름 형태의 위상차층(120)이 협대역 액정필름(110)과 광대역 반사편광필름(130) 사이에 배치된 경우를 예시하고 있지만, 위상차층(120)은 다른 다양한 형태로도 제공될 수 있다.
- [0066] 예를 들어, 위상차층(120)은 A-플레이트 액정 또는 C-플레이트 액정을 포함하는 수지를 코팅, 도포, 전사하는 등의 방식으로 형성될 수 있다. 이 경우, 위상차층(120)은 별도의 기재 상에 형성될 수도 있지만, 협대역 액정필름(110)이나 광대역 반사편광필름(130) 상에 직접 형성될 수도 있다.
- [0067] 예를 들어, 협대역 액정필름(110)과 위상차층(120)은 기재(112)의 일면에 콜레스테릭 액정층(111)을 코팅하고, 기재(112)의 타면에 위상차층(120)을 코팅하는 방식으로 제조될 수 있다. 다른 예로, 기재(112)의 일면에 콜레스테릭 액정층(111)을 코팅하고, 콜레스테릭 액정층(111)의 일면에 위상차층(120)을 코팅하여 제조될 수도 있다. 이 경우, 기재(112)가 가장 하부에 배치될 것이다. 반대로, 기재(112)의 일면에 위상차층(120)을 먼저 코팅하고, 위상차층(120)의 일면에 콜레스테릭 액정층(111)을 코팅하여 이루어질 수도 있다. 이 경우, 기재(112)가 가장 상부를 향하도록 배치된다. 상기한 예들에서, 기재(112), 콜레스테릭 액정층(111), 위상차층(120)의 사이에는 프라이머층과 같은 접착층이 더 개재될 수도 있다.

- [0068] 위상차층(120)이 플라스틱으로 이루어진 위상차 필름으로 제공되는 경우, 위상차층(120) 자체가 기재의 역할을 할 수 있다. 이 경우, 상술한 기재(112)가 생략되고, 위상차 필름 상에 콜레스테릭 액정을 코팅하거나, 별도의 콜레스테릭 액정 필름을 형성하고 라미네이션할 수도 있다. 마찬가지로 방법으로 위상차층(120)은 광대역 반사편광필름(130)과 일체화될 수도 있다.
- [0069] 그 밖에 위상차층(120)을 콜레스테릭 액정층(111) 및/또는 광대역 반사편광필름(130)과 하나의 일체화된 필름으로 형성하기 위한 공지된 다양한 방법이 적용될 수 있음은 당업자라면 쉽게 이해할 수 있을 것이다. 위상차층(120)은 생략될 수도 있다.
- [0070] 협대역 액정필름(110) 상부에는 광대역 반사편광필름(130)이 배치된다. 광대역 반사편광필름(130)은 협대역 액정필름(110)의 출광부 측에 배치된다. 광대역 반사편광필름(130)은 협대역 액정필름(110)과 근접 배치될 수 있다. 광대역 반사편광필름(130)은 협대역 액정필름(110)과 중첩하도록 위치할 수 있다.
- [0071] 광대역 반사편광필름(130)은 광대역 반사편광층(131)을 포함한다. 광대역 반사편광층(131)은 콜레스테릭 액정층(111)보다 넓은 파장 대역에서 반사 편광 특성을 갖는다.
- [0072] 광대역 반사편광층(131)은 고굴절층과 저굴절층이 연신되어 교대 적층되는 다층형 반사편광층 또는 연신형 반사편광층일 수 있다. 또한, 광대역 반사편광층(131)은 제1 폴리머층 내에 상이한 굴절율의 복수개의 제2 폴리머를 갖는 폴리머 분산형이나, 상기 제2 폴리머 대신에 섬유를 갖는 폴리머형 반사편광층이거나, 복수의 미세나노패턴을 구비하는 와이어그리드형 반사편광층일 수도 있다.
- [0073] 광대역 반사편광층(131)은 고굴절층과 저굴절층이 연신되어 교대 적층되는 다층형 반사편광층인 경우를 예로 하여 설명하면, 광대역 반사편광층(131)은 교대 적층된 복수의 제1 굴절층(131a)과 제2 굴절층(131b)을 포함할 수 있다. 제1 굴절층(131a)은 PEN층일 수 있고, 제2 굴절층(131b)은 COPEN층일 수 있다.
- [0074] 제1 굴절층(131a)과 제2 굴절층(131b)은 제1 방향을 따라서는 굴절율이 상이하고, 제1 방향에 수직한 제2 방향을 따라서는 굴절율이 동일할 수 있다. 제1 굴절층(131a)과 제2 굴절층(131b)의 제2 방향 굴절율은 실질적으로 동일하므로, 제2 방향으로 진동하는 선편광은 광대역 반사편광부를 투과한다. 반면, 제1 굴절층(131a)과 제2 굴절층(131b)의 제1 방향 굴절율은 서로 상이하기 때문에, 제1 방향으로 진동하는 빛은 제1 굴절층(131a)과 제2 굴절층(131b)의 계면에서 반사될 수 있다.
- [0075] 제1 굴절층(131a)과 제2 굴절층(131b) 계면에서의 반사 효율은 해당 파장 및 제1 굴절층(131a)과 제2 굴절층(131b) 두께와 상관 관계가 있다. 해당 파장에 대해 최대 반사 효율을 갖는 각층의 두께가 있는데, 파장이 길수록 최대 반사 효율을 나타내는 각층 두께도 증가한다. 따라서, 가시광 전체 파장 범위에서 우수한 반사 효율을 갖기 위하여 광대역 반사편광층(131)은 다양한 두께의 제1 굴절층(131a)과 제2 굴절층(131b)을 구비하게 된다. 예를 들어, 광대역 반사편광층(131)은 블루 파장에 최대 반사 효율을 갖는 제1 두께의 제1 굴절층(131a)과 제2 굴절층(131b)들, 그런 파장에 최대 반사 효율을 갖는 제1 두께보다 큰 제2 두께의 제1 굴절층(131a)과 제2 굴절층(131b)들 및 레드 파장에 최대 반사 효율을 갖는 제2 두께보다 큰 제3 두께의 제1 굴절층(131a)과 제2 굴절층(131b)들을 포함한다.
- [0076] 도면으로 도시하지는 않았지만, 광대역 반사편광층(131)은 교대 적층된 복수의 제1 굴절층(131a)과 제2 굴절층(131b)이 형성되는 기재를 더 포함할 수도 있고, 나아가 상기 기재의 일면에 형성되고 광확산 기능, 밀착방지 기능, 은폐 기능 중 하나 이상을 수행하는 요철층을 더 포함할 수도 있다.
- [0077] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 광대역 반사편광층의 광 스펙트럼을 나타낸 그래프이다. 도 5를 참조하면, 광대역 반사편광층의 광투과율은 가시광 파장대인 380nm 내지 780nm 전체에 걸쳐서 40~60%일 수 있다.
- [0078] 이하, 본 발명의 다른 실시예들에 대해 설명한다.
- [0079] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광학 부재의 협대역 액정필름의 단면도이다. 도 6을 참조하면, 본 실시예에 따른 광학 부재(101)의 협대역 액정필름(110_1)은 제1 콜레스테릭 액정층(111a)과 제2 콜레스테릭 액정층(111b)을 포함하는 점이 도 3의 실시예와 차이가 있다.
- [0080] 구체적으로 설명하면, 협대역 액정필름(110_1)은 기재(112) 상에 형성된 제1 콜레스테릭 액정층(111a), 제1 콜레스테릭 액정층(111a) 상에 형성된 제2 콜레스테릭 액정층(111b)을 포함한다.
- [0081] 제1 콜레스테릭 액정층(111a)은 도 3의 콜레스테릭 액정층(111)과 실질적으로 동일하다. 제2 콜레스테릭 액정층(111b)은 제1 콜레스테릭 액정층(111a)과는 상이한 파장 대역에서 최소 투과율을 갖는 피치의 콜레스테릭 액정

을 포함한다. 예를 들어, 제1 콜레스테릭 액정층(111a)은 470nm 내지 490nm의 파장 대역에서 최소 투과율을 갖는 피치의 콜레스테릭 액정을 포함하는 반면, 제2 콜레스테릭 액정층(111b)은 570nm 내지 590nm의 파장 대역에서 최소 투과율을 갖는 피치의 콜레스테릭 액정을 포함할 수 있다. 제1 콜레스테릭 액정층(111a)과 제2 콜레스테릭 액정층(111b)의 반치폭은 각각 70nm 이하, 바람직하게는 60nm 이하, 더욱 바람직하게는 30nm 이하, 더 더욱 바람직하게는 20nm 이하일 수 있다.

[0082] 본 실시예의 경우, 470nm 내지 490nm의 파장 대역에서 최소 투과율을 갖는 콜레스테릭 액정 뿐만 아니라, 570nm 내지 590nm의 파장 대역에서 최소 투과율을 갖는 콜레스테릭 액정을 포함하므로, 470nm 내지 490nm 부근의 빛과 570nm 내지 590nm 부근의 빛을 모두 감소시킬 수 있다. 따라서, 색재현율이 더욱 개선될 수 있다.

[0083] 도 6의 변형예로서, 제1 콜레스테릭 액정층(111a)과 제2 콜레스테릭 액정층(111b)의 적층 순서는 뒤바뀔 수 있다. 다만, 제1 콜레스테릭 액정층(111a)과 제2 콜레스테릭 액정층(111b) 중 반사편광 중심파장이 상대적으로 작은 것이 상대적으로 광원에 근접하게 배치되고, 반사편광 중심파장이 더 큰 것이 출광부에 배치되는 것이 휘도와 색재현율 측면에서 더 유리하다.

[0084] 또, 도 6에서는 제1 콜레스테릭 액정층(111a)과 제2 콜레스테릭 액정층(111b)이 직접 접하는 경우가 예시되어 있지만, 이들 사이에 결합층이 개재되고, 결합층을 통해 결합될 수도 있다.

[0085] 또, 제1 콜레스테릭 액정층(111a)이 형성되는 기재(112) 뿐만 아니라, 제2 콜레스테릭 액정층(111b)이 형성되는 별도의 기재를 더 포함할 수도 있다. 또한, 제1 콜레스테릭 액정층(111a)과 제2 콜레스테릭 액정층(111b) 중 적어도 하나는 광대역 반사편광층(131) 상에 직접 적층될 수 있다.

[0086] 또, 제1 콜레스테릭 액정층(111a)은 기재(112)의 일면에 형성되고, 제2 콜레스테릭 액정층(111b)은 기재(112)의 타면에 형성될 수도 있다.

[0087] 또 다른 실시예로서, 도 3의 실시예와 같이 하나의 콜레스테릭 액정층을 구비하되, 그 콜레스테릭 액정층이 470nm 내지 490nm의 파장 대역에서 최소 투과율을 갖는 콜레스테릭 액정과, 570nm 내지 590nm의 파장 대역에서 최소 투과율을 갖는 콜레스테릭 액정을 모두 포함할 수도 있다.

[0088] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광학 부재의 단면도이다. 도 7의 실시예는 협대역 액정필름(110), 위상차층(120) 및 광대역 반사편광필름(130)이 일체화될 수 있음을 예시한다.

[0089] 더욱 구체적으로 설명하면, 광학 부재(102)는 협대역 액정필름(110)과 위상차층(120) 사이에 배치된 제1 결합층(151) 및 위상차층(120)과 광대역 반사편광필름(130) 사이에 배치된 제2 결합층(152)을 더 포함할 수 있다. 협대역 액정필름(110), 위상차층(120) 및 광대역 반사편광필름(130)은 결합층(151, 152)에 의해 일체화될 수 있다. 결합층(151, 152)은 결합성 물질층, 예컨대, 접착층, 점착층, 또는 수지층으로 이루어질 수 있다. 상기 접착층을 구성하는 물질의 예로는 실리콘계, 우레탄계, 실리콘-우레탄 하이브리드 구조의 SU폴리머, 아크릴계, 이소시아네이트계, 폴리비닐알코올계, 젤라틴계, 비닐계, 라텍스계, 폴리에스테르계, 수계 폴리에스테르계 등으로 분류되는 고분자 물질을 함유하는 고투명 접착제를 들 수 있다. 상기 수지층의 예로는 자외선 경화 수지 또는 열 경화 수지를 포함하는 고분자 수지를 들 수 있다. 구체적으로, 불포화 지방산 에스테르, 방향족 비닐 화합물, 불포화 지방산과 그 유도체, 불포화 이염기산과 그 유도체, 메타크릴로나이트릴과 같은 비닐시아나이드 화합물 등으로 이루어질 수 있다.

[0090] 본 실시예의 경우, 필름들(110, 120, 130)이 복합화됨으로써 박형화가 이루어지고 조립이 간편해질 뿐만 아니라, 필름들(110, 120, 130) 간 간격이 일정하게 유지되기 때문에, 광학 특성을 용이하게 제어할 수 있다.

[0091] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광학 부재의 단면도이다.

[0092] 도 8은 도 3의 실시예에서, 광학 부재(103)의 광대역 반사편광필름(130)과 협대역 액정필름(110)의 적층 순서가 뒤바뀔 수 있음을 예시한다. 즉, 광대역 반사편광필름(130)이 광경로 상 하부에 배치되고, 협대역 액정필름(110)이 그 상부에 배치될 수 있다. 이 경우에도 위상차층(120)은 협대역 액정필름(110)의 상부에 배치되는 것이 바람직하다.

[0093] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광학 부재의 단면도이다.

[0094] 도 9는 도 3의 실시예에서, 광학 부재(104)가 다른 광학 필름을 더 포함하는 경우를 예시한다.

[0095] 도 9를 참조하면, 광학 부재(104)는 협대역 액정필름(110), 위상차층(120) 광대역 반사편광필름(130) 뿐만 아니라 광과장 변환필름(160) 및 복합 광학 필름(170)을 더 포함한다. 예시적인 배치 순서는 광과장 변환필름(160),

복합 광학 필름(170), 협대역 액정필름(110), 위상차층(120), 광대역 반사편광필름(130) 순이다. 그러나, 상기 배치 순서에 제한되는 것은 아니며, 복합 광학 필름(170)이 최하부에 배치되고, 그 상부에 광과장 변환필름(160)이 위치할 수도 있다.

- [0096] 복합 광학 필름(170)은 협대역 액정필름(110) 하부에 배치된다. 복합 광학 필름(170)은 제1 프리즘 시트(171), 제2 프리즘 시트(172) 및 제1 프리즘 시트(171)와 제2 프리즘 시트(172) 사이에 배치된 결합층(172)을 포함한다. 이러한 복합 광학 필름(170)은 빛을 집광하여 휘도를 증가시키는 역할을 한다.
- [0097] 제1 프리즘 시트(171)는 제1 기재(171a)와 제1 기재(171a) 상에 배치된 제1 프리즘 패턴층(171b)을 포함한다. 제2 프리즘 시트(172)는 제2 기재(172a)와 제2 기재(172a) 상에 배치된 제2 프리즘 패턴층(172b)을 포함한다. 제1 프리즘 패턴층(171b)의 프리즘 패턴은 제3 방향으로 연장되고, 제2 프리즘 패턴층(172b)의 프리즘 패턴은 제4 방향으로 연장될 수 있다. 도면에서는 설명의 편의상 제3 방향과 제4 방향이 동일한 방향인 경우를 예시하였지만, 제3 방향과 제4 방향은 수직일 수 있고, 예각의 교차각을 가질 수도 있다.
- [0098] 결합층(173)은 제2 기재(172a)의 하면에 배치된다. 제1 프리즘 패턴층(171b)의 산부는 적어도 부분적으로 결합층(173) 내에 침투하여 결합한다. 제1 프리즘 패턴층(171b)과 결합층 사이에는 에어갭이 정의된다.
- [0099] 상술한 복합 광학 필름(170)은 다른 다양한 형태의 광학 필름으로 대체 가능하다. 예를 들어, 복합 광학 필름(170)의 결합층이 생략되고, 제1 프리즘 시트와 제2 프리즘 시트가 결합층 없이 적층될 수 있다. 또, 복합 광학 필름(170)의 제1 프리즘 시트 또는 제2 프리즘 시트가 마이크로 렌즈나 확산 시트로 치환될 수 있다. 또, 복합 광학 필름(170) 대신 단일 프리즘 시트, 마이크로 렌즈, 확산 시트 등이 배치될 수도 있다.
- [0100] 광과장 변환필름(160)은 복합 광학 필름(170)의 하부에 배치된다. 광과장 변환필름(160)은 도 1에서 설명한 광과장 변환부재(16)에 대응된다.
- [0101] 광과장 변환필름(160)은 제1 배리어 필름(161), 제1 배리어 필름(161) 상에 배치된 양자점(QD)을 포함하는 양자점 형광체 필름(163), 및 양자점 형광체 필름(163) 상에 배치된 제2 배리어 필름(162)을 포함할 수 있다. 양자점 형광체 필름(163)은 제1 배리어 필름(161)과 제2 배리어 필름(162) 사이에 샌드위치되어 있다.
- [0102] 양자점(QD)은 코어(core)와 코어를 둘러싸는 적어도 하나의 셸(shell)을 포함할 수 있다.
- [0103] 코어는 II-VI족, III-V족 등의 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 코어는 CdS, CdSe, CdTe, ZnS, ZnSe, ZnTe, HgS, HgSe, HgTe, PbS, PbSe, PbTe, AlN, AlP, AlAs, GaN, GaP, GaAs, InN, InP, InAs, InSb, 또는 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나일 수 있다.
- [0104] 셸(shell)은 상기 코어(core) 반도체 양자점과 결합하여 코어 반도체의 표면에 코팅층을 형성하는 반도체 양자점을 말하며, 상기 코어/셸(core/shell) 구조에 의하여 단일 코어 구조보다 더 발광효율이 뛰어난 나노입자를 얻을 수 있다. 상기 셸(shell)은 코어 반도체보다 더 큰 밴드 갭(band gap)을 가지며, 코어 반도체를 외부로부터 보호하는 보호층(passivation layer) 역할을 한다. 이러한 셸로는 높은 밴드 갭을 지닌 II-VI족 계열의 반도체를 사용하며, 예를 들어 ZnS, CdS 또는 ZnSe를 바람직하게 사용할 수 있다. 이를 이용한 코어/셸(core/shell) 구조의 조합에 있어서, 코어를 CdSe 또는 CdS로 구성할 경우, 셸은 ZnS를 사용할 수 있고, 코어가 CdSe인 경우, 셸로서 CdS 또는 ZnSe를 사용하는 등, 여러가지 조합을 제한없이 사용할 수 있다.
- [0105] 몇몇 실시예에서, 코어를 둘러싸는 셸은 복수 개일 수 있다. 예를 들어, 양자점은 코어, 코어를 감싸는 제1 셸, 제1 셸을 감싸는 제2 셸을 포함할 수 있다.
- [0106] 제1 셸은 상술한 바와 같이 코어 반도체 양자점과 결합하여 코어 반도체의 표면에 코팅층을 형성하는 반도체 양자점일 수 있다.
- [0107] 제2 셸은 제1 셸을 둘러싸며, 수분이나 습기를 차단하는 역할을 할 수 있다. 제2 셸은 단일층 또는 다중층의 무기물층을 포함할 수 있다. 상기 무기물 코팅층 내 무기물은 무기 산화물, 예컨대 실리카, 알루미늄, 티타니아, 지르코니아, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 제2 셸은 투습율이 낮을수록 수분 내지는 습기에 대하여 우수한 차단능을 보이는 것으로, 바람직한 제2 셸의 투습율은 ASTM F 1249 방식에 의해 38℃의 온도 및 90%의 상대습도 조건에서 측정한 수분 투과율(WVTR: Water Vapor Transmission Rate)이 약 1g/m²/day 이하, 0.9 g/m²/day 이하, 0.8 g/m²/day 이하, 0.7 g/m²/day 이하, 0.6 g/m²/day 이하, 0.5 g/m²/day 이하, 0.4 g/m²/day 이하, 0.3 g/m²/day 이하, 0.2 g/m²/day 이하, 0.1 g/m²/day 이하, 0.09 g/m²/day 이하, 0.08 g/m²/day 이하, 0.07 g/m²/day 이하, 0.06 g/m²/day 이하, 0.05 g/m²/day 이하, 0.04 g/m²/day 이하, 0.03g/m²/day 이하 또는 0.025

g/m²/day 이하 정도일 수 있다.

[0108] 제1 셀과 제2 셀의 위치는 바뀔 수도 있다. 즉, 수분이나 습기를 차단하는 역할을 하는 제2 셀이 코어를 감싸고, 제1 셀이 제2 셀을 감싸는 구조를 가질 수도 있다.

[0109] 이하, 제조예 및 실험예를 통해 본 발명의 실시예들을 더욱 상세히 설명한다.

[0110] <제조예 1>

[0111] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 백라이트 유닛의 개략도이다.

[0112] 도 10에 도시된 바와 같이, 도광판(200)의 양측에 청색 LED 광원(250)을 배치하고, 도광판(200)의 하부에는 반사시트(210)를 배치하였다. 반사시트(210)는 주로 580nm 내지 600nm 대역의 광의 반사를 최소화하는 염료를 포함하는 블루 반사시트를 사용하였다. 또한, 도광판(200)의 상측으로 광파장 변환필름(160), 복합 광학 필름(170), 협대역 액정필름(110), 위상차층(120), 광대역 반사편광필름(130)을 순차적으로 적층하였다. 그 결과 도 10에 도시된 바와 같은 적층 구조를 갖는 백라이트 유닛(300)을 완성하였다. 협대역 액정필름(110)은 410nm에서 최소 투과율(즉, 반사편광 중심파장이 410nm)을 가지며, 반치폭이 60nm를 갖도록 액정에 카이럴 도펀트를 블렌딩한 액정 조성물을 PET 기재 상에 배향하여 형성하였다. 광대역 반사편광필름(130)은 가시광 파장대인 380nm 내지 780nm 전체에 걸쳐 반사 편광 기능을 갖는 것을 사용하였다. 위상차층(120)은 140nm의 지연값을 갖는 것을 사용하였고, 지연축이 광대역 반사편광필름(130)의 투과축과 45°의 각도를 갖하도록 배치하였다.

[0114] <제조예 2 내지 29>

[0115] 협대역 액정필름으로 반사편광 중심파장이 각각 410nm, 420nm, 430nm, 440nm, 450nm, 460nm, 470nm, 480nm, 490nm, 500nm, 510nm, 520nm, 530nm, 540nm, 550nm, 560nm, 570nm, 580nm, 590nm, 600nm, 610nm, 620nm, 630nm, 640nm, 650nm, 660nm, 670nm, 680nm, 690nm인 액정 조성물을 사용한 것을 제외하고는 제조예 1과 동일한 방법으로 백라이트 유닛을 제조하였다.

[0117] <비교예>

[0118] 협대역 액정필름과 위상차층을 생략한 것을 제외하고는 제조예 1과 동일한 방법으로 백라이트 유닛을 완성하였다.

[0120] 실험예 1

[0121] 제조예 1 내지 29와 비교예에 따른 백라이트 유닛을 LCD TV(제품명: UN55JS8500F)의 액정 표시 패널에 각각 장착하였다. 액정 표시 패널을 화이트 모드로 구동한 상태에서 휘도 및 CIE 색좌표를 측정하고, DCI 기준에 따라 색재현율을 계산하였다. 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

	반사편광 중심파장(nm)	휘도 (cd/m ²)	상대휘도 (%)	△x	△y	색재현율	색재현율 편차
비교예	-	577.7	-	-	-	98.2	-
제조예 1	410	559.7	96.9%	0.0048	0.0104	98.2	100.0%
제조예 2	420	562.5	97.4%	0.0063	0.0150	98.2	100.0%
제조예 3	430	559.3	96.8%	0.0039	0.0088	98.2	100.0%
제조예 4	440	558.1	96.6%	0.0065	0.0133	98.2	100.0%
제조예 5	450	564.5	97.7%	0.0064	0.0155	97.6	99.4%
제조예 6	460	561.7	97.2%	-0.0003	-0.0043	98.7	100.5%
제조예 7	470	555.1	96.1%	-0.0020	-0.0054	99.1	100.9%
제조예 8	480	553.3	95.8%	-0.0023	-0.0009	99.5	101.3%
제조예 9	490	549.3	95.1%	-0.0025	-0.0087	99.4	101.2%
제조예 10	500	513.7	88.9%	-0.0023	-0.0120	98.5	100.3%
제조예 11	510	486.0	84.1%	-0.0023	-0.0120	97.6	99.4%
제조예 12	520	473.8	82.0%	-0.0020	-0.0130	95.7	97.4%

제조예 13	530	461.6	79.9%	-0.0020	-0.0130	93.7	95.4%
제조예 14	540	439.6	76.1%	0.0002	-0.0074	93.9	95.6%
제조예 15	550	442.4	76.6%	-0.0052	0.0020	95.8	97.6%
제조예 16	560	456.4	79.0%	-0.0017	0.0058	97.1	98.8%
제조예 17	570	497.4	86.1%	-0.0018	0.0058	98.6	100.4%
제조예 18	580	502.6	87.0%	-0.0019	0.0014	100.6	102.4%
제조예 19	590	505.5	87.5%	-0.0032	0.0051	99.2	100.1%
제조예 20	600	523.7	90.7%	-0.0032	0.0051	94.9	96.6%
제조예 21	610	527.5	91.3%	-0.0046	-0.0007	94.0	95.7%
제조예 22	620	534.1	92.5%	0.0007	0.0053	94.9	96.6%
제조예 23	630	540.5	93.6%	0.0019	0.0006	96.8	98.5%
제조예 24	640	539.7	93.4%	0.0013	0.0000	97.7	99.5%
제조예 25	650	551.3	95.4%	0.0052	0.0010	97.4	99.2%
제조예 26	660	551.9	95.5%	0.0021	-0.0002	97.4	99.1%
제조예 27	670	552.5	95.6%	0.0022	-0.0003	97.3	99.1%
제조예 28	680	556.1	96.3%	0.0023	-0.0002	97.9	99.7%
제조예 29	690	559.7	96.9%	0.0023	-0.0002	97.5	99.3%

[0124] 상기 표 1에서 휘도는 측정 휘도값을 나타내고, 상대 휘도는 비교예 대비 상대적인 휘도를 퍼센트로 나타낸 것이다. x, y는 각각 CIE 색좌표값이고, Δx , Δy 는 비교예 대비 색좌표의 차이를 나타낸다. 또한, 색재현율 편차는 비교예 대비 상대적인 색재현율을 퍼센트로 나타낸 것이다.

[0125] 상기 표 1을 참조하면, 470nm, 480nm, 490nm의 반사편광 중심파장을 갖는 협대역 액정필름을 포함하는 제조예들(제조예 7-9)이 비교예 1에 비해 높은 색재현율을 나타내면서도 휘도 저하는 상대적으로 작았다. 또한, 570nm, 580nm, 590nm의 반사편광 중심파장을 갖는 협대역 액정필름을 포함하는 제조예들(제조예 17-19)도 주변의 다른 파장대에 비해 높은 색재현율을 나타내었음을 확인할 수 있다.

[0127] <제조예 30>

[0128] 협대역 액정필름으로 제1 협대역 액정필름을 하부에 두고 그 상부에 제2 협대역 액정필름을 적층한 것을 사용한 것을 제외하고는 제조예 1과 동일한 방법으로 백라이트 유닛을 완성하였다. 위상차층은 제2 협대역 액정필름의 상부에 배치하였다.

[0129] 제1 협대역 액정필름은 반사편광 중심파장이 480nm이고 반치폭이 60nm인 액정 조성물을 사용하여 제조하였고, 제2 협대역 액정필름은 반사편광 중심파장이 570nm이고 반치폭이 60nm인 액정 조성물을 사용하여 제조하였다.

[0131] <제조예 31 내지 34>

[0132] 제2 협대역 액정필름으로 반사편광 중심파장이 각각 580nm, 590nm, 600nm, 610nm인 액정 조성물을 사용한 것을 제외하고는 제조예 30과 동일한 방법으로 백라이트 유닛을 제조하였다.

[0134] <제조예 35>

[0135] 제1 협대역 액정필름으로 반사편광 중심파장이 각각 490nm인 액정 조성물을 사용한 것을 제외하고는 제조예 30과 동일한 방법으로 백라이트 유닛을 제조하였다.

[0137] <제조예 36 내지 39>

[0138] 제2 협대역 액정필름으로 반사편광 중심파장이 각각 580nm, 590nm, 600nm, 610nm인 액정 조성물을 사용한 것을 제외하고는 제조예 35와 동일한 방법으로 백라이트 유닛을 제조하였다.

[0140] <제조예 40>

[0141] 위상차 필름을 생략한 것을 제외하고는 제조예 31과 동일한 방법으로 백라이트 유닛을 제조하였다.

[0143] <제조예 41>

[0144] 위상차 필름을 생략한 것을 제외하고는 제조예 36과 동일한 방법으로 백라이트 유닛을 제조하였다.

[0146] **실험예 2**

[0147] 제조예 1 내지 29와 비교예에 따른 백라이트 유닛을 LCD TV(제품명: UN55JS8500F)의 액정 표시 패널에 각각 장착하였다. 액정 표시 패널을 화이트 모드로 구동한 상태에서 휘도 및 CIE 색좌표를 측정하고, DCI 기준에 따라 색재현율을 계산하였다. 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

표 2

[0149]

	반사편광 중심파장(nm)	위상차 필름	휘도 (cd/m ²)	상대휘도 (%)	색재현율	색재현율 편차
비교예	-	-	577.7	-	98.2	-
제조예 30	480/570	0	450.2	77.93	99.2	101.0%
제조예 31	480/580	0	485.6	84.06	104.0	105.9%
제조예 32	480/590	0	489.3	84.70	101.8	103.7%
제조예 33	480/600	0	499.6	86.48	100.9	102.7%
제조예 34	480/610	0	495.6	85.79	99.1	100.9%
제조예 35	490/570	0	420.8	72.84	100.4	102.2%
제조예 36	490/580	0	476.4	82.46	103.5	105.4%
제조예 37	490/590	0	482.7	83.56	101.8	103.7%
제조예 38	490/600	0	498.0	86.20	101.0	102.9%
제조예 39	490/610	0	498.0	86.20	98.7	100.5%
제조예 40	480/580	X	517.3	89.54	100.6	102.4%
제조예 41	490/580	X	524.1	90.72	97.8	99.6%

[0151] 상기 표 2를 참조하면, 480nm 또는 490nm의 반사편광 중심파장을 갖는 제1 협대역 액정필름 상에 580nm 전후의 반사편광 중심파장을 갖는 제2 협대역 액정필름을 적층한 제조예들이 색재현율 개선에 효과적임을 알 수 있다. 한편, 동일한 제1 및 제2 협대역 액정필름 적층 조건에서 위상차 필름을 적용한 제조예 31, 36이 위상차 필름을 적용하지 않은 제조예 40, 41에 비해 높은 색재현율을 나타내, 위상차 필름을 적용하는 것이 색재현율 개선에 유리함을 확인할 수 있다.

[0152] 도 11은 비교예 및 제조예 31에 따른 백라이트 유닛을 액정 표시 패널에 장착하고 화이트 모드로 구동하였을 때 출사되는 빛의 광학 스펙트럼을 나타낸 그래프이다. 도 11을 참조하면, 제조예 31에 따른 백라이트 유닛의 경우, 광 스펙트럼 상 협대역 액정필름들이 반사편광 중심파장 주변의 휘도를 감소시켰음을 알 수 있다.

[0153] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

[0154] 100: 광학 부재

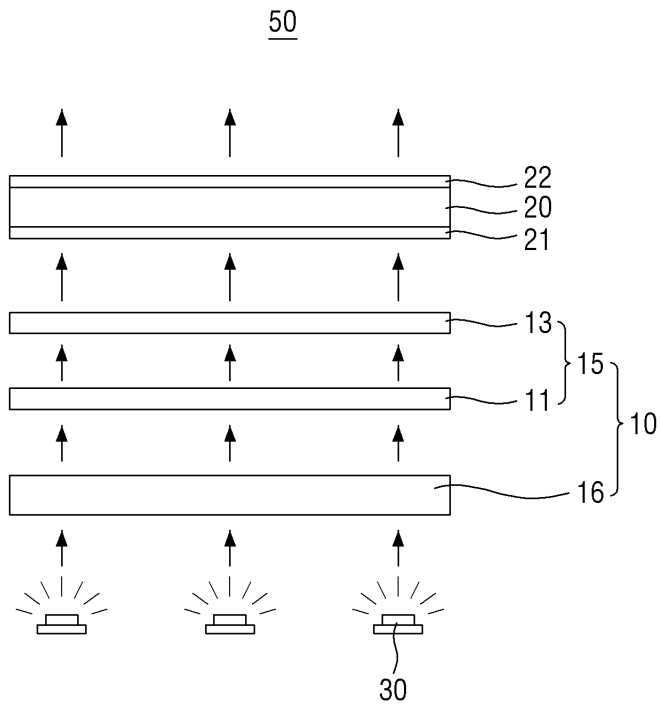
110: 협대역 액정필름

120: 파장조절필름

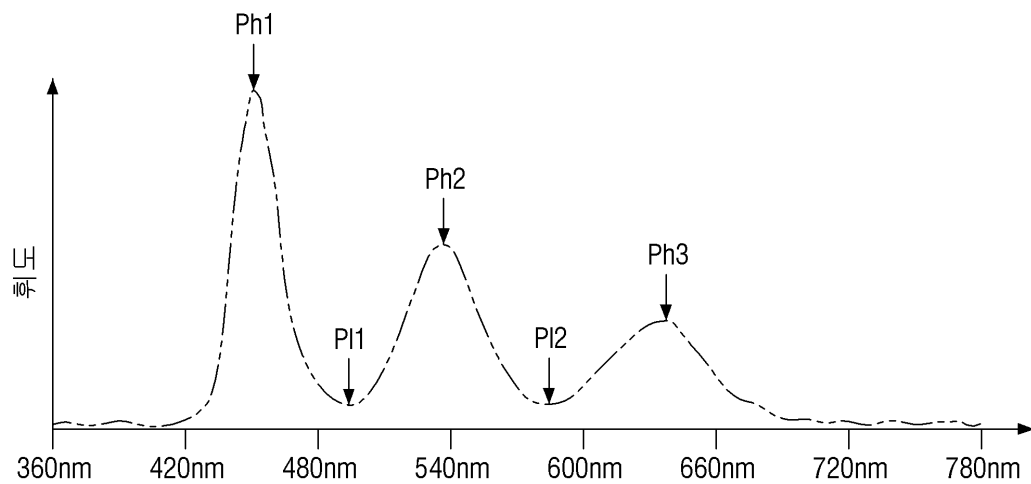
130: 광대역 반사편광필름

도면

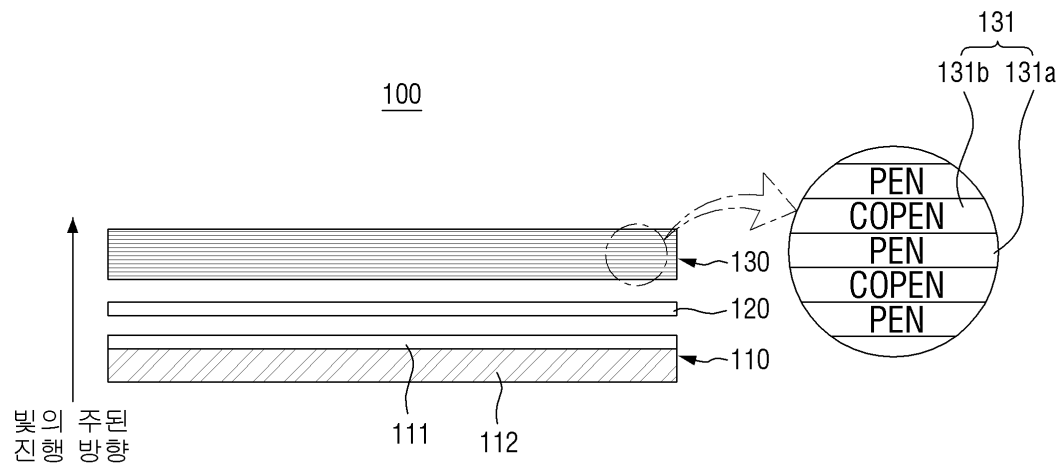
도면1



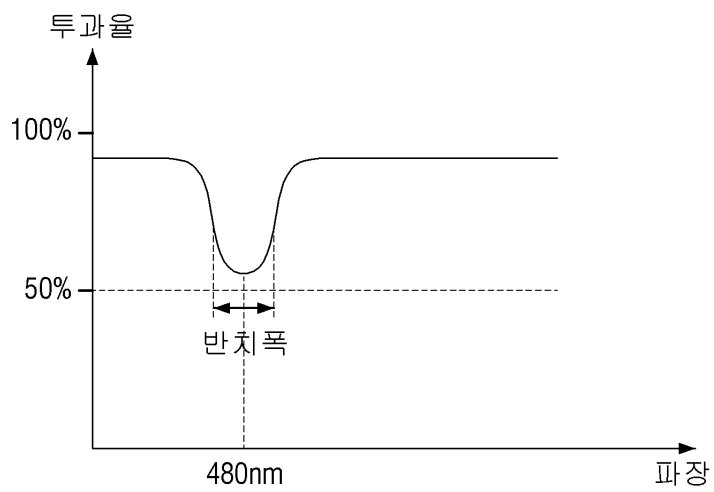
도면2



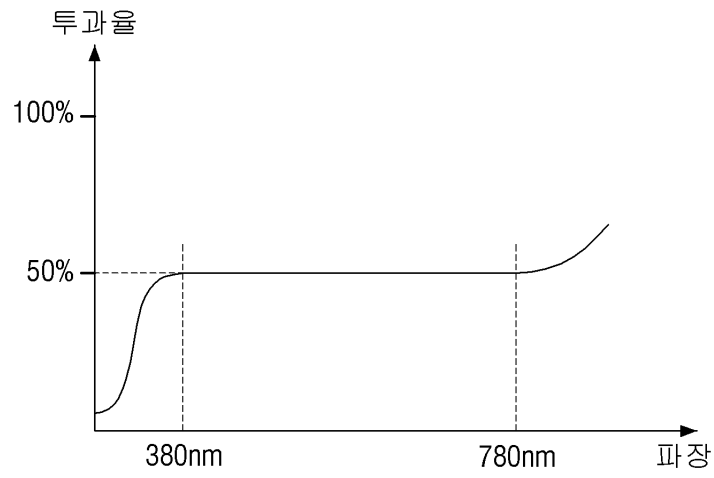
도면3



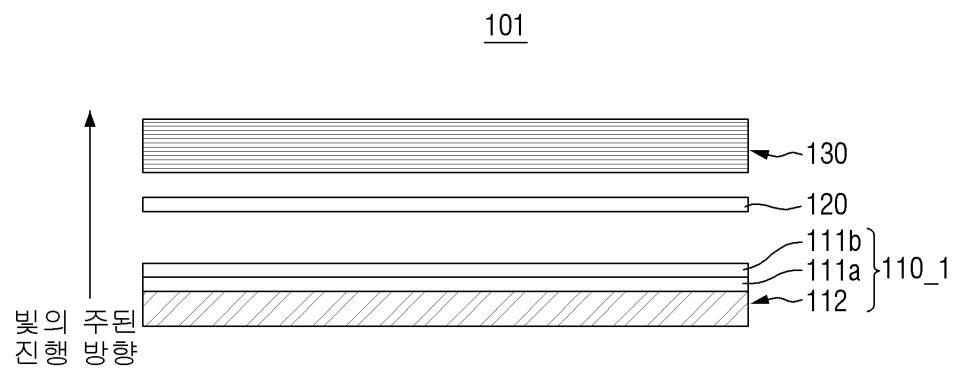
도면4



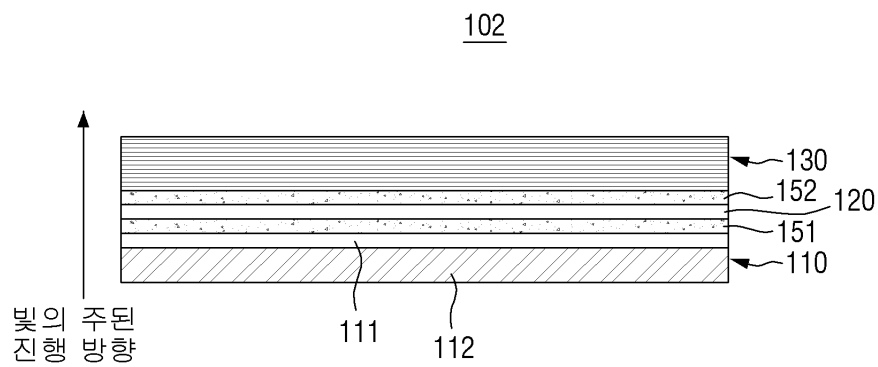
도면5



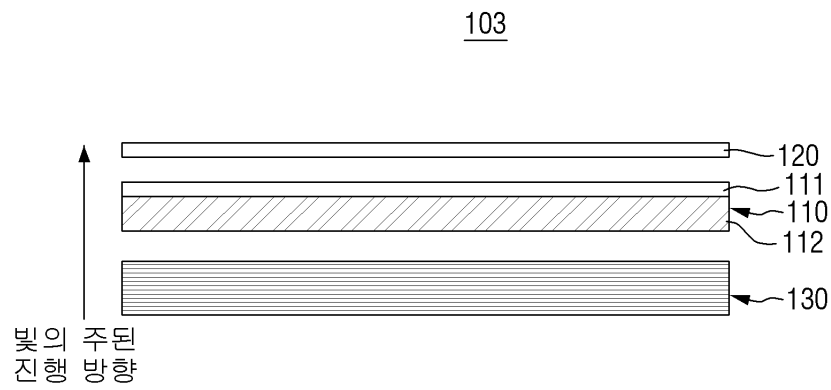
도면6



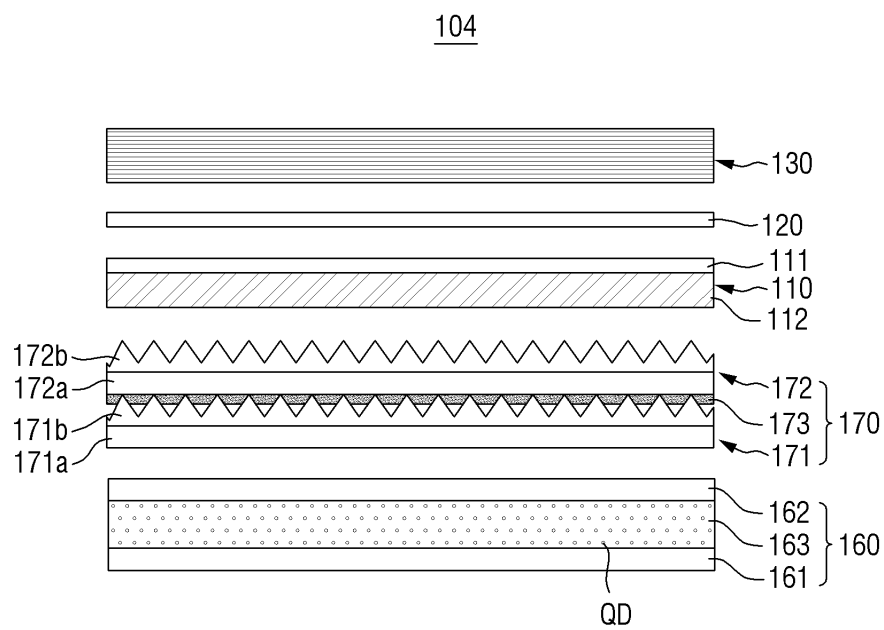
도면7



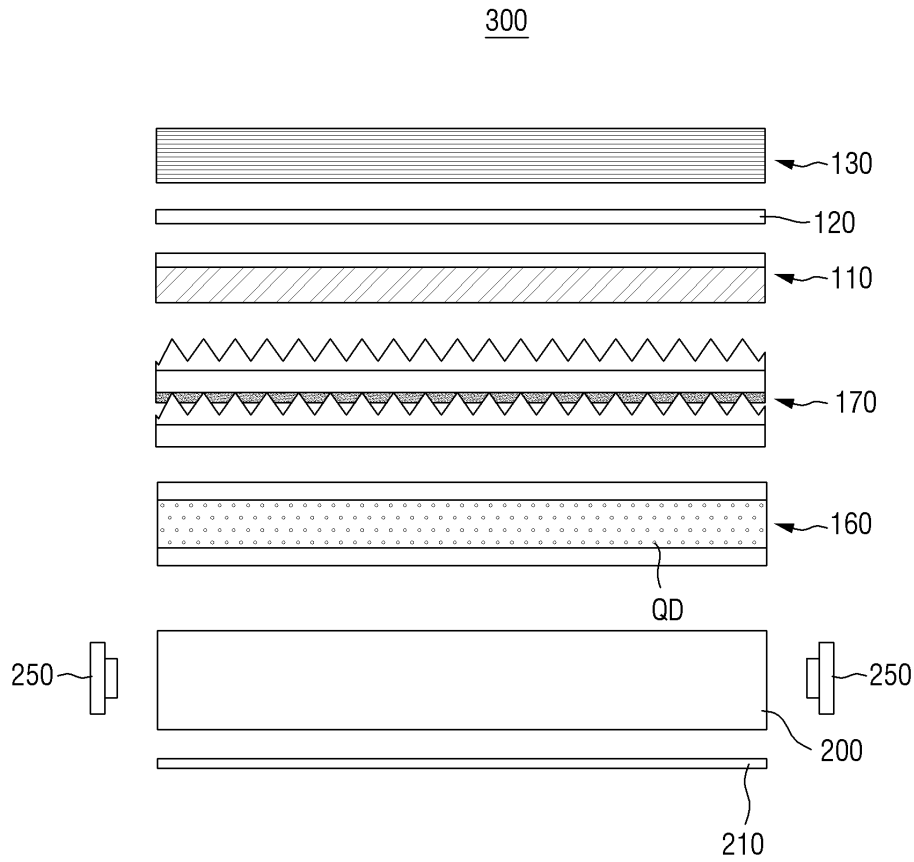
도면8



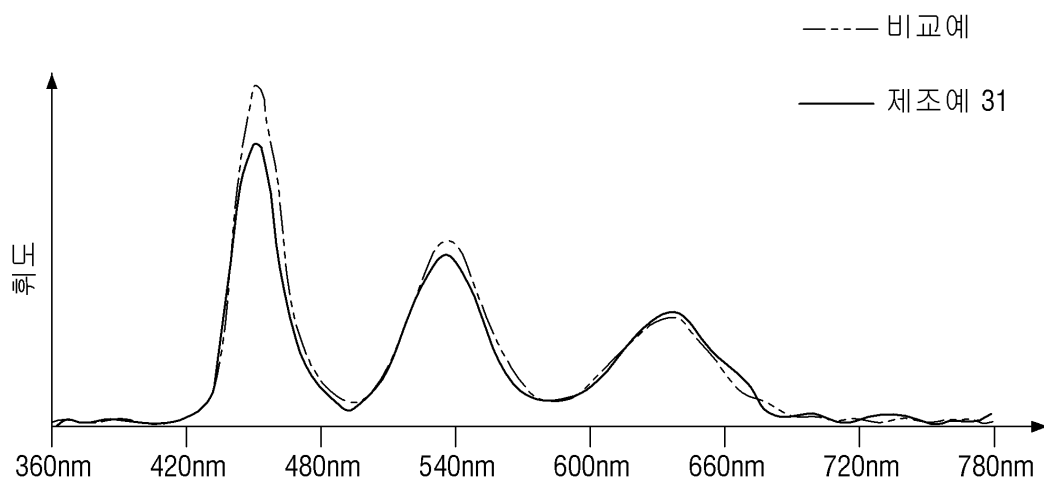
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	光学构件和包括其的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020180007454A	公开(公告)日	2018-01-23
申请号	KR1020160088480	申请日	2016-07-13
申请(专利权)人(译)	神话天祥公司		
[标]发明人	YOON SUNG CHUL 윤승철 AHN CHEOL HEUNG 안철홍 KIM DO HYOUNG 김도형		
发明人	윤승철 안철홍 김도형		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30 G02B6/293 G02F1/13363 G02F1/137		
CPC分类号	G02F1/133536 G02F1/13718 G02F1/13363 G02B6/293 G02B5/3083		
其他公开文献	KR101942235B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种具有改进的色彩再现的光学构件。其中，光学构件包括窄带反射偏振部分和层叠在窄带反射偏振部分上的宽带反射偏振部分，其中窄带反射偏振部分的反射偏振波长带的宽度是反射偏振光波长带的宽度。小于宽度。专利文献10-2018-0007454

