



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년09월28일
(11) 등록번호 10-1782827
(24) 등록일자 2017년09월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/017 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/133621 (2013.01)
G02F 1/13362 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7001776
(22) 출원일자(국제) 2014년07월22일
심사청구일자 2016년01월21일
(85) 번역문제출일자 2016년01월21일
(65) 공개번호 10-2016-0024943
(43) 공개일자 2016년03월07일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/069310
(87) 국제공개번호 WO 2015/012260
국제공개일자 2015년01월29일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-152055 2013년07월22일 일본(JP)
JP-P-2014-146852 2014년07월17일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
W02012059931 A1*
JP2009288312 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
후지필름 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 미나토쿠 니시 아자부 2초메 26방 3
0고
(72) 발명자
사네토 류지
일본국 가나가와켄 미나미아시가라시 나카누마
210 후지필름 가부시키키가이샤 내
오무로 가츠후미
일본국 가나가와켄 미나미아시가라시 나카누마
210 후지필름 가부시키키가이샤 내
(74) 대리인
문두현

전체 청구항 수 : 총 13 항

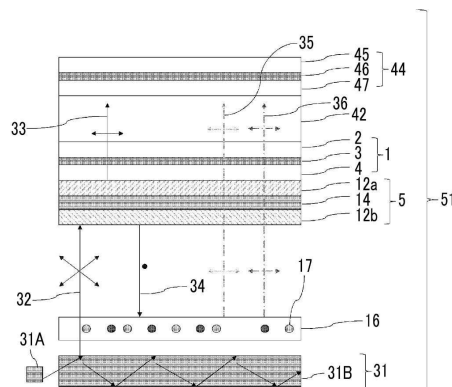
심사관 : 한상일

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

백라이트 유닛, 광변환 부재, 편광 분리 부재, 백라이트측 편광자, 액정 셀 및 표시측 편광판이 이 순서로 배치되고, 백라이트 유닛이 무편광의 청색광을 발광하는 광원을 구비하며, 편광 분리 부재가 그 법선 방향으로부터 입사하는 무편광의 청색광을 서로 직교하는 진동 방향의 직선 편광인 청색의 투과광과 청색의 반사광으로 분리하고, 500~600nm와 600~650nm의 파장 대역에서 각각 일부의 광을 투과하고; 광변환 부재가 광변환 부재에 입사하는 청색광에 의하여 직선 편광인 녹색광 및 직선 편광인 적색광을 발광하는 형광 재료를 포함하며, 백라이트측 편광자의 투과축이 녹색광 및 적색광의 진동 방향과 평행인 액정 표시 장치는, 정면 휘도 및 색재현율이 개선된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G02F 2001/01791 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

백라이트 유닛, 광변환 부재, 편광 분리 부재, 백라이트측 편광자, 액정 셀 및 표시측 편광판이 이 순서로 배치되고;

상기 백라이트 유닛이 430~480nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖는 무편광의 청색광을 발광하는 광원을 구비하며;

상기 편광 분리 부재가, 상기 편광 분리 부재의 법선 방향으로부터 입사하는 상기 무편광의 청색광을 서로 직교하는 진동 방향의 직선 편광인 청색의 투과광과 청색의 반사광으로 분리하고, 500~600nm의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하며, 600~650nm의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하고;

상기 광변환 부재가, 상기 광변환 부재에 입사하는 상기 청색광에 의하여, 500~600nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 직선 편광인 녹색광, 및 600~650nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 직선 편광인 적색광을 발광하는 형광 재료를 포함하며;

상기 백라이트측 편광자의 투과축이, 상기 녹색광 및 상기 적색광의 진동 방향과 평행이며,

상기 편광 분리 부재가, 제1 $\lambda/4$ 판, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층 및 제2 $\lambda/4$ 판을 이 순서대로 갖고,

상기 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층이 430~480nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 가지며, 상기 반사 중심 파장에 있어서 우원편광 및 좌원편광 중 한쪽을 반사하고 다른 한쪽을 투과하며, 500~600nm의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하고, 600~650nm의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하며;

상기 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판의 지상축이 직교하고,

상기 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판의 상기 무편광의 청색광의 발광 중심 파장에 있어서의 면내 방향의 리타레이션이 서로 동일하며,

상기 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판이 하기 식 (1)을 만족하는, 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

식 (1) $\text{Re}(\lambda) = \lambda/4 \pm 10\text{nm}$

식 (1) 중, λ 는 상기 무편광의 청색광의 발광 중심 파장을 나타내고, 단위: nm이며;

$\text{Re}(\lambda)$ 는 파장 λ nm에 있어서의 면내 방향의 리타레이션을 나타내고, 단위: nm이다.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 형광 재료가 적어도 양자 도트를 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 양자 도트가, 타원체 형상 또는 직육면체 형상의 양자 로드인, 액정 표시 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 양자 로드와 장축 방향이, 상기 백라이트측 편광자의 투과축과 평행한 방향으로 배향되어 이루어지는, 액정 표시 장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 광변환 부재가 발광하는 상기 녹색광과 상기 적색광이, 모두 반값폭이 100nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는, 액정 표시 장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 백라이트 유닛 전체가 면광원인, 액정 표시 장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 백라이트 유닛이 발광하는 상기 무편광의 청색광의 발광 중심 파장이 440~460nm의 파장 대역에 있고,

상기 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 반사 중심 파장이 440~460nm의 파장 대역에 있으며,

상기 백라이트 유닛이 발광하는 상기 무편광의 청색광의 발광 중심 파장과 상기 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 반사 중심 파장이 일치하는, 액정 표시 장치.

청구항 9

청구항 3에 있어서,

상기 편광 분리 부재가, 제1 $\lambda/4$ 판, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층 및 제2 $\lambda/4$ 판을 이 순서대로 갖고,

상기 백라이트 유닛이 발광하는 상기 무편광의 청색광의 발광 중심 파장이 440~460nm의 파장 대역에 있고,

상기 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 반사 중심 파장이 440~460nm의 파장 대역에 있으며,

상기 백라이트 유닛이 발광하는 상기 무편광의 청색광의 발광 중심 파장과 상기 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 반사 중심 파장이 일치하는, 액정 표시 장치.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 백라이트 유닛이 발광하는 상기 무편광의 청색광이, 반값폭이 100nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는, 액정 표시 장치.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 편광 분리 부재 및 상기 백라이트측 편광자가 직접 또는 접착층을 통하여 인접하여 배치된, 액정 표시 장치.

청구항 12

청구항 1에 있어서,

상기 백라이트측 편광자의 양 표면에 배치된 2매의 편광판 보호 필름을 갖고,

상기 2매의 편광판 보호 필름 중 적어도 상기 편광 분리 부재측의 편광판 보호 필름이 셀룰로스아실레이트 필름인, 액정 표시 장치.

청구항 13

청구항 1에 있어서,

추가로 휘도 향상 필름이 배치된, 액정 표시 장치.

청구항 14

청구항 1에 있어서,

상기 백라이트 유닛이 반사 부재를 구비하는, 액정 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치(이하, LCD라고도 함)는, 소비 전력이 작고, 공간을 절약하는 화상 표시장치로서 해마다 그 용도를 넓혀가고 있다. 액정 표시 장치는, 백라이트(이하, BL이라고도 함), 백라이트측 편광판, 액정 셀, 표시측 편광판 등을 이 순서로 마련한 구성으로 되어 있다.

[0003] 최근의 액정 표시 장치에 있어서, LCD 성능 개선으로서 전력 절약화, 고정세화(高精細化), 색재현성 향상을 위한 개발이 진행되고 있으며, 특히 태블릿 PC나 스마트폰 등의 소형 사이즈로 현저하게 전력 절약화, 고정세화, 색재현성 향상이 요구되고 있는 것이 현상(現狀)인데, 대형 사이즈에 있어서도 현행의 TV규격(FHD, NTSC(National Television System Committee)비 72%≒EBU(European Broadcasting Union)비 100%)의 차세대 하이비전(4K2K, EBU비 100% 이상)의 개발이 진행되고 있다. 이로 인하여, 액정 표시 장치의 전력 절약화, 고정세화, 색재현성 향상이 점점 더 요구되고 있다.

[0004] 백라이트의 전력 절약화에 따라, 백라이트와 백라이트측 편광판의 사이에 휘도 향상 기능을 갖는 광학 시트 부재를 마련하는 경우가 있다. 이 광학 시트 부재는, 모든 방향으로 진동하면서 입사하는 광 중, 특정의 편광 방향으로 진동하는 광만 투과시키고, 다른 편광 방향으로 진동하는 광은 반사하는 광학 소자이다. 모바일 기기의 증가와 가전제품의 저소비 전력화에 따른 저전력 LCD의 핵심 부품으로서, LCD의 낮은 광효율을 해결하여 휘도(광원의 단위 면적당 밝기의 정도)를 높일 것이 기대되고 있다.

[0005] 이와 같은 부재로서, 백라이트와 백라이트측 편광판의 사이에 특정의 광학 시트 부재(DBEF(등록상표, Dual Brightness Enhancement Film, 이중 휘도 향상 필름) 등)를 조합함으로써, 광리사이클에 의하여 BL의 광이용률을 향상시켜, 백라이트를 전력 절약화하면서, 그 휘도를 향상시키는 기술이 알려져 있다(특허문헌 1 참조). 마찬가지로 특허문헌 2에는, $\lambda/4$ 판과 콜레스테릭 액정상을 적층한 구성의 편광판, 콜레스테릭 액정상의 피치가 상이한 3층 이상의 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 층에서의 광대역화에 의하여, 광리사이클로 BL의 광이용률을 향상시키는 기술이 기재되어 있다.

[0006] 그러나, 이와 같은 광학 시트 부재는 부재 구성이 복잡하고, 시장에 보급하기 위해서는, 보다 부재의 기능 통합을 진행시킨 부재 개수 저감에 의한 저비용화가 필수가 되고 있다.

[0007] 한편, 액정 표시 장치의 고정세화 및 색재현성 향상의 관점에서, 백라이트의 발광 스펙트럼을 뚜렷하게 하는 방법도 알려져 있다. 예를 들면 특허문헌 3에는, 청색 LED와 도광판 간에 형광체로서 적색광 및 녹색광을 방출하는 양자점(QD)을 이용하여 백색광을 구현함으로써 고휘도와 색재현성 향상을 실현하는 방법이 기재되어 있다. 비특허문헌 1에는, LCD의 색재현성을 개선하기 위하여 양자 도트를 이용한 광변환 시트(QDEF, 양자 도트 시트라고도 함)를 조합한 방식이 제안되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허공보 3448626호

(특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본 공개특허공보 평1-133003호

(특허문헌 0003) 특허문헌 3: 일본 공개특허공보 2012-169271호

비특허문헌

[0009] (비특허문헌 0001) 비특허문헌 1: SID'12 DIGEST p. 895

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 광이용률을 개선하는 특허문헌 1, 2는 백색광에 대한 광대역의 광리사이클 기능을 부여하기 위하여, 다층 구성, 부재의 파장 분산성을 고려한 복잡한 설계이고 또한, 제조 코스트가 비싸다는 과제가 있다. 또, 특허문헌 3, 비특허문헌 1에 나타내는 형광(PL) 응용 기술에 관해서는, 양자 도트(Quantum Dot, 이하, QD라고도 함)를 이용하여 백색광에 의하여 고휘도, 색재현성 향상을 실현하는 것이지만, 추가적인 휘도 개선에는 특허문헌 1, 2와의 조합이 필수이며, 상기와 동일한 과제가 있다.

[0011] 전력 절약화에 필요한 BL 광이용률 개선과, 고정세(개구율 저하) 및 색재현성 향상(컬러 필터(이하, CF라고도 함) 투과율 저하)이 트레이드 오프 관계이고, 광이용률 개선과 색재현성을 양립하기 위하여, 신규 부재 구성의 액정 표시 장치를 제공하는 것이 본 발명의 해결하려고 하는 과제이다. 또, 보다 부재의 기능 통합을 진행시킨 부재 개수 저감에 의한 저비용화도 본 발명의 목적이다.

[0012] 즉, 본 발명의 해결하려고 하는 과제는, 정면 휘도 및 색재현성이 개선된 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 과제를 해결하기 위하여 본 발명자들이 예의 검토한 결과, 투과광과 반사광의 편광이 서로 직교하는 진동 방향의 직선 편광이 되고, 청색의 광에 대하여 편광 분리 기능을 가지며, 녹색과 적색의 광에 대해서는 편광 분리 기능을 갖지 않는 편광 분리 부재와, 청색의 광이 입사하면 녹색과 적색의 광을 발광하는 형광 재료(유기, 무기, 양자 도트 등)를 포함하는 광변환 부재 시트와, 청색 광원을 조합함으로써, 청색의 광의 액정 셀보다도 백라이트측에서의 흡수를 억제하여 광이용률을 높일 수 있고, 광대역인 백색 광원을 이용한 경우보다 색재현역도 개선할 수 있어, 상기 과제를 해결할 수 있는 것을 발견했다.

[0014] 즉, 상기 과제는, 이하의 구성의 본 발명에 의하여 해결된다.

[0015] [1] 백라이트 유닛, 광변환 부재, 편광 분리 부재, 백라이트측 편광자, 액정 셀 및 표시측 편광판이 이 순서로 배치되고;

[0016] 백라이트 유닛이 430~480nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖는 무편광의 청색광을 발광하는 광원을 구비하며;

[0017] 편광 분리 부재가, 이 편광 분리 부재의 법선 방향으로부터 입사하는 무편광의 청색광을 서로 직교하는 진동 방향의 직선 편광인 청색의 투과광과 청색의 반사광으로 분리하고, 500~600nm의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하며, 600~650nm의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하고;

[0018] 광변환 부재가, 상술한 광변환 부재에 입사하는 청색광에 의하여, 500~600nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 직선 편광인 녹색광, 및 600~650nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 직선 편광인 적색광을 발광하는 형광 재료를 포함하며;

[0019] 백라이트측 편광자의 투과축이, 상술한 녹색광 및 상술한 적색광의 진동 방향과 평행인 액정 표시 장치.

[0020] [2] [1]에 따른 액정 표시 장치는, 상술한 편광 분리 부재가, 제1 $\lambda/4$ 판, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층 및 제2 $\lambda/4$ 판을 이 순서대로 갖고;

[0021] 상술한 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층이 430~480nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 가지며, 반사 중심 파장에 있어서 우원편광 및 좌원편광 중 한쪽을 반사하고 다른 한쪽을 투과하며, 500~600nm의 파

장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하고, 600~650nm의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하며;

[0022] 상술한 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판의 지상축(遲相軸)이 직교하고,

[0023] 상술한 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판의 상술한 무편광의 청색광의 발광 중심 파장에 있어서의 면내 방향의 리타레이션이 서로 동일하며,

[0024] 상술한 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판이 하기 식 (1)을 만족하는 것이 바람직하다.

[0025] 식 (1) $\text{Re}(\lambda) = \lambda/4 \pm 10\text{nm}$

[0026] (식 (1) 중, λ 는 무편광의 청색광의 발광 중심 파장(단위: nm)을 나타내고, $\text{Re}(\lambda)$ 는 파장 λnm 에 있어서의 면내 방향의 리타레이션(단위: nm)을 나타낸다.)

[0027] [3] [1] 또는 [2]에 따른 액정 표시 장치는, 형광 재료가 적어도 양자 도트를 포함하는 것이 바람직하다.

[0028] [4] [3]에 따른 액정 표시 장치는, 양자 도트가, 타원체 형상 또는 직육면체 형상의 양자 로드인 것이 바람직하다.

[0029] [5] [4]에 따른 액정 표시 장치는, 양자 로드의 장축 방향이, 백라이트측 편광자의 투과축과 평행한 방향으로 배향되어 이루어지는 것이 바람직하다.

[0030] [6] [1] 내지 [5] 중 어느 하나에 따른 액정 표시 장치는, 광변환 부재가 발광하는 녹색광과 적색광이, 모두 반값폭이 100nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 바람직하다.

[0031] [7] [1] 내지 [6] 중 어느 하나에 따른 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛 전체가 면광원인 것이 바람직하다.

[0032] [8] [2] 내지 [7] 중 어느 하나에 따른 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛이 발광하는 무편광의 청색광의 발광 중심 파장이 440~460nm의 파장 대역에 있고,

[0033] 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 반사 중심 파장이 440~460nm의 파장 대역에 있으며,

[0034] 백라이트 유닛이 발광하는 무편광의 청색광의 발광 중심 파장과 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 반사 중심 파장이 일치하는 것이 바람직하다.

[0035] [9] [1] 내지 [8] 중 어느 하나에 따른 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛이 발광하는 무편광의 청색광이, 반값폭이 100nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 바람직하다.

[0036] [10] [1] 내지 [9] 중 어느 하나에 따른 액정 표시 장치는, 편광 분리 부재 및 백라이트측 편광자가 직접 또는 접착층을 통하여 인접하여 배치된 것이 바람직하다.

[0037] [11] [1] 내지 [10] 중 어느 하나에 따른 액정 표시 장치는, 백라이트측 편광자의 양 표면에 배치된 2매의 편광판 보호 필름을 갖고,

[0038] 2매의 편광판 보호 필름 중 적어도 편광 분리 부재측의 편광판 보호 필름이 셀룰로스아실레이트 필름인 것이 바람직하다.

[0039] [12] [1] 내지 [11] 중 어느 하나에 따른 액정 표시 장치는, 추가로 휘도 향상 필름이 배치된 것이 바람직하다.

[0040] [13] [1] 내지 [12] 중 어느 하나에 따른 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛이 반사 부재를 구비하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0041] 본 발명에 의하면, 정면 휘도 및 색재현율이 개선된 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0042] 도 1은, 본 발명의 액정 표시 장치의 일례의 단면을 나타낸 개략도이다.

도 2는, 본 발명의 액정 표시 장치의 다른 일례의 단면을 나타낸 개략도이고, 추가로 프리즘 시트를 휘도 향상 필름으로서 갖는다.

도 3은, 본 발명의 액정 표시 장치의 일례의 단면을 나타낸 개략도이고, 편광 분리 부재가 백라이트측 편광자와

접촉하고 있지 않는 구성이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0043] 이하, 본 발명의 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0044] 이하에 기재하는 구성 요건의 설명은, 본 발명의 대표적인 실시형태에 근거하여 이루어지는 경우가 있지만, 본 발명은 그와 같은 실시형태에 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 있어서 "~"를 이용하여 나타나는 수치 범위는, "~"의 전후에 기재되는 수치를 하한값 및 상한값으로 하여 포함하는 범위를 의미한다.
- [0045] 본 명세서 중, 피크의 "반값폭"이란, 피크 높이 1/2에서의 피크의 폭을 말한다. 무편광이란, 편광 특성을 갖지 않는 광이다.
- [0046] [액정 표시 장치]
- [0047] 본 발명의 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛, 광변환 부재, 편광 분리 부재, 백라이트측 편광자, 액정 셀 및 표시측 편광판이 이 순서로 배치되고; 백라이트 유닛이 430~480nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖는 무편광의 청색광을 발광하는 광원을 구비하며; 편광 분리 부재가, 편광 분리 부재의 법선 방향으로부터 입사하는 무편광의 청색광을 서로 직교하는 진동 방향의 직선 편광인 청색의 투과광과 청색의 반사광으로 분리하고, 500~600nm의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하며, 600~650nm의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하고; 광변환 부재가, 이 광변환 부재에 입사하는 청색광에 의하여, 500~600nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 직선 편광인 녹색광, 및 600~650nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 직선 편광인 적색광을 발광하는 형광 재료를 포함하며; 백라이트측 편광자의 투과축이, 상술한 녹색광 및 상술한 적색광의 진동 방향과 평행인 것을 특징으로 한다.
- [0048] 이와 같은 구성에 의하여, 본 발명의 액정 표시 장치는 정면 휘도 및 색재현역이 개선되고, 부재 개수의 삭감에 의한 부재 두께의 박층화도 가능하다. 백라이트측 편광자의 투과축이, 상술한 녹색광 및 상술한 적색광의 진동 방향과 평행이기 때문에, (바람직하게는 청색의 투과광,) 상술한 녹색광 및 상술한 적색광은 모두 백라이트측 편광자를 투과할 수 있고, 무편광의 청색광의 액정 셀보다 백라이트측에서의 흡수를 억제하여 광이용률을 높일 수 있다.
- [0049] 먼저, 본 발명의 액정 표시 장치의 구성에 대하여 도면을 이용하여 설명한다.
- [0050] 도 1~도 3에, 본 발명의 액정 표시 장치의 개략도를 나타냈다.
- [0051] 도 1~도 3에 나타낸 본 발명의 액정 표시 장치(51)는, 백라이트 유닛(31), 광변환 부재(16), 편광 분리 부재(5), 백라이트측 편광자(3), 액정 셀(42) 및 표시측 편광판(44)을 포함한다.
- [0052] 백라이트 유닛(31)은 430~480nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖는 무편광의 청색광을 발광하는 광원(31A)을 구비한다. 백라이트 유닛(31)은 면광원으로 하기 위한 도광판(31B) 등을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0053] 편광 분리 부재(5)는, 이 편광 분리 부재(5)의 법선 방향으로부터 입사하는 무편광의 청색광(32)을 서로 직교하는 진동 방향의 직선 편광인 청색의 투과광(33)과 청색의 반사광(34)으로 분리하고, 500~600nm의 파장 대역 중 적어도 일부의 광(예를 들면, 광변환 부재가 발광하는 녹색광(35) 중 적어도 일부, 바람직하게는 전부)을 투과하며, 600~650nm의 파장 대역 중 적어도 일부의 광(예를 들면, 광변환 부재가 발광하는 적색광(36) 중 적어도 일부, 바람직하게는 전부)을 투과할 수 있다.
- [0054] 편광 분리 부재(5)의 구체적인 구성으로서는, 도 1~도 3에 나타낸 제1 $\lambda/4$ 판(12a), 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층(14) 및 제2 $\lambda/4$ 판(12b)을 이 순서로 갖는 구성이 바람직하다. 이 때, 제1 $\lambda/4$ 판(12a) 및 제2 $\lambda/4$ 판(12b)의 지상축이 직교하며, 제1 $\lambda/4$ 판(12a) 및 제2 $\lambda/4$ 판(12b)의 무편광의 청색광의 발광 중심 파장에 있어서의 면내 방향의 리타레이션이 서로 동일하다. 단, 편광 분리 부재(5)는, 도 1~도 3에 나타낸 구성으로 한정되는 것은 아니다.
- [0055] 제1 $\lambda/4$ 판(12a), 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층(14) 및 제2 $\lambda/4$ 판(12b)을 이 순서로 갖는 구성에서는, 이 편광 분리 부재(5)의 법선 방향으로부터 입사하는 무편광의 청색광(32)은, 제2 $\lambda/4$ 판(12b)을 통과할 때에 우원편광 및 좌원편광으로 변환된다. 제2 $\lambda/4$ 판(12b)을 통과한 우원편광 및 좌원편광의 청색광(도시하지 않음)은, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층(14)에 의하여 우원편광 및 좌원편광 중 한쪽(예를 들면 우원편광)을 반사하고 다른 한쪽(예를 들면 좌원편광)을 투과한다. 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층(14)에 의하여 반사된 일방의 원편광(예를 들면 우원편광)은 추가로 제2 $\lambda/4$ 판(12b)을

통과함으로써 직선 편광의 청색의 반사광(34)이 되어 광변환 부재(16)로 나아가고, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층(14)을 투과한 다른 일방의 원편광(예를 들면 좌원편광)은 추가로 제1 $\lambda/4$ 판(12a)을 통과함으로써 직선 편광의 청색의 투과광(33)이 되어 백라이트측 편광자(3)로 나아간다.

[0056] 이 때, 제1 $\lambda/4$ 판(12a) 및 제2 $\lambda/4$ 판(12b)의 지상축이 직교하기 때문에, 청색의 반사광(34)과 청색의 투과광(33)은 편광 방향이 서로 직교한 진동 방향의 직선 편광이 된다. 도 1~3 중에서는, 청색의 투과광(33)은 진동 방향이 지면(紙面)에 평행 방향인 직선 편광이 되고, 청색의 반사광(34)은 진동 방향이 지면에 수직 방향인 직선 편광인 양태를 나타냈다. 청색의 투과광(33)과 편광 방향이 동일 방향의 직선 편광인 녹색광(35) 및 청색의 투과광(33)과 편광 방향이 동일 방향의 직선 편광인 적색광(36)은, 예를 들면 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판이 녹색광과 적색광의 파장 대역에 있어서도 $\lambda/4$ 판으로서 기능하는 경우, 제2 $\lambda/4$ 판(12b)을 통과함으로써 일방의 원편광(예를 들면 우원편광)으로 변환되어, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층(14)을 투과하며, 제2 $\lambda/4$ 판(12b)과 지상축이 직교하는 제1 $\lambda/4$ 판(12a)을 통과함으로써 편광 방향이 일방의 원편광(예를 들면 우원편광)으로부터 원래의 편광 방향인 직선 편광으로 변환되어, 백라이트측 편광자(3)로 나아간다. 또한, 청색의 투과광(33)과 편광 방향이 동일 방향의 직선 편광인 녹색광(35) 및 청색의 투과광(33)과 편광 방향이 동일 방향의 직선 편광인 적색광(36)은, 반대로 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판이 녹색광과 적색광의 파장 대역에 있어서도 $\lambda/4$ 판으로서 기능하지 않는 경우에도 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판의 면내 방향의 리타레이션이 동일하면, 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판에 의한 편광 상태의 변화는 생략되어 생략되고, 원래의 편광 방향인 직선 편광으로 변환되어, 백라이트측 편광자(3)로 나아간다.

[0057] 백라이트측 편광자(3)의 투과축이, 청색의 투과광(33), 상술한 녹색광(35) 및 상술한 적색광(36)의 진동 방향과 평행이기 때문에, 청색의 투과광(33), 상술한 녹색광(35) 및 상술한 적색광(36)은 백라이트측 편광자(3)를 투과할 수 있다.

[0058] 광변환 부재(16)는, 이 광변환 부재(16)에 입사하는 청색광에 의하여, 500~600nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 (바람직하게는 백라이트측 편광자(3)의 투과축과 동일한 진동 방향의)직선 편광인 녹색광(35), 및 600~650nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 가지며, 또한 (바람직하게는 백라이트측 편광자(3)의 투과축과 동일한 진동 방향의)직선 편광인 적색광(36)을 발광하는 형광 재료(17)를 포함한다.

[0059] 백라이트측 편광자(3)는, 백라이트측 편광자(3)의 투과축이, 상술한 녹색광(35) 및 상술한 적색광(36)의 진동 방향과 평행하도록 배치된다. 백라이트측 편광자(3) 중 적어도 어느 한쪽 면에 편광판 보호 필름을 적층 배치한 것을 백라이트측 편광판(1)이라고 부르며, 백라이트측 편광판의 구성으로서는 특별히 제한은 없고 공지의 구성을 채용할 수 있으며, 예를 들면, 편광판 보호 필름(이너측)(2), 편광자(3) 및 편광판 보호 필름(아우터측)(4)의 적층체의 구성으로 할 수 있다. 또, 예를 들면 이너측에는 편광판 보호 필름을 마련하지 않고, 편광자 위에 직접 점착제나, 도막을 마련하는 이너리스 구성으로 할 수 있다. 또한 추가로, 아우터측의 편광판 보호 필름으로서, 편광 분리 부재를 이용할 수 있다. 즉, 편광 분리 부재(5)가, 백라이트측 편광판 중에 포함되는 아우터측의 편광판 보호 필름(4)을 겸용할 수 있다.

[0060] 표시측 편광판(44)으로서는 특별히 제한은 없고 공지의 구성을 채용할 수 있으며, 예를 들면 편광판 보호 필름(아우터측)(45), 편광자(46) 및 편광판 보호 필름(이너측)(47)의 적층체의 구성으로 할 수 있다.

[0061] 도 2에 나타내는 바와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치는, 광변환 부재(16) 및 편광 분리 부재(5)의 사이에, 추가로 휘도 향상 필름(11)이 배치된 것이 바람직하고, 이 휘도 향상 필름(11)으로서는, 공지의 프리즘 시트나 확산판을 들 수 있다. 단, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 휘도 향상 필름(11)의 배치 위치는 도 2에 나타난 양태에 한정되지 않으며, 광변환 부재(16)와 백라이트 유닛(31)의 사이에 배치해도 된다.

[0062] 본 발명의 액정 표시 장치(51)는, 편광 분리 부재(5) 및 백라이트측 편광자(3)가, 직접 또는 도시하지 않은 접촉층이나 아우터측의 편광판 보호 필름(4)을 통하여 인접하여 배치되어 있어도 되고(도 1, 도 2 참조), 공기층을 통하여 분리되어 배치되어 있어도 된다(도 3 참조). 본 발명의 액정 표시 장치(51)는, 편광 분리 부재(5) 및 백라이트측 편광판이 직접 또는 접촉층을 통하여 인접하여 배치된 것이, 계면 반사를 억제하여 보다 휘도를 향상시키는 관점에서 바람직하다.

[0063] 다음으로, 본 발명의 액정 표시 장치를 구성하는 각 부재에 대하여, 바람직한 양태를 설명한다.

[0064] <백라이트 유닛>

[0065] 본 발명의 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛이 430~480nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖는 무편광의 청색

광을 발광하는 광원을 구비한다.

- [0066] 백라이트로서는, 도광판이나 반사판 등을 구성 부재로 하는 에지 라이트 방식이어도 되고, 직하형 방식이어도 상관없지만, 본 발명의 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛 전체가 면광원인 것이 바람직하다. 본 발명의 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛이 광원 또는 에지 라이트 방식의 경우에는 도광판의 후부에, 광원으로부터 발광되어 편광 분리 부재에서 반사된 광의 반사(반복적인 재귀 반사)를 하는 반사 부재(도광기, 광공진기라고 불리는 것도 있음)를 구비하는 것이 바람직하다. 반사 부재는, 액정 표시 장치의 밝기를 향상시킬 수 있으면 되고, 광원으로부터 발광되어 편광 분리 부재에서 반사된 광의 방향 및 편광 상태를 랜덤화시켜 재순환되는 것이어도 된다. 이와 같은 반사 부재로서는 특별히 제한은 없고, 공지된 것을 이용할 수 있으며, 일본 특허공보 3416302호, 일본 특허공보 3363565호, 일본 특허공보 4091978호, 일본 특허공보 3448626호 등에 기재되어 있고, 이들 공보의 내용은 본 발명에 원용된다.
- [0067] 본 발명의 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛의 광원이, 청색광을 발광하는 청색 발광 다이오드를 갖는 것이 바람직하다.
- [0068] 본 발명의 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛이, 청색광 중 460nm보다 단파장인 광을 선택적으로 투과하는 청색용 파장 선택 필터를 갖는 것이 바람직하다.
- [0069] 이와 같은 청색용 파장 선택 필터로서는 특별히 제한은 없고, 공지된 것을 이용할 수 있으며, 일본 공개특허공보 2008-52067호 등에 기재되어 있고, 이 공보의 내용은 본 발명에 원용된다.
- [0070] 백라이트 유닛은, 그 외, 공지의 확산판이나 확산 시트, 프리즘 시트(예를 들면, BEF 등), 도광기 등의 휘도 향상 필름을 구비하고 있는 것도 바람직하다. 그 외의 부재에 대해서도, 일본 특허공보 3416302호, 일본 특허공보 3363565호, 일본 특허공보 4091978호, 일본 특허공보 3448626호 등에 기재되어 있으며, 이들 공보의 내용은 본 발명에 원용된다.
- [0071] 본 발명의 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛이 발광하는 무편광의 청색광의 발광 중심 파장이 440~460nm의 파장 대역에 있는 것이 바람직하다.
- [0072] 본 발명의 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛이 발광하는 무편광의 청색광이, 반값폭이 100nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 바람직하고, 반값폭이 80nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 보다 바람직하며, 반값폭이 70nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 특히 바람직하다.
- [0073] 본 발명의 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛이 발광하는 무편광의 청색광의 발광 중심 파장과, 편광 분리 부재에 포함되는 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 반사 중심 파장이 일치하는 것이 바람직하다. 본 명세서 중, 2개의 파장이 "일치"한다는 것은, 2개의 파장이 완전하게 일치하는 경우에 한정되는 것은 아니고, 2개의 파장이 광학적으로 허용할 수 있는 정도의 차이를 갖고 있는 경우에도 포함한다. 백라이트 유닛이 발광하는 무편광의 청색광의 발광 중심 파장과, 편광 분리 부재에 포함되는 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 반사 중심 파장의 차는, 50nm 이내인 것이 바람직하고, 20nm 이내인 것이 보다 바람직하며, 10nm 이내인 것이 특히 바람직하다.
- [0074] <광변환 부재>
- [0075] 본 발명의 액정 표시 장치는 광변환 부재를 포함하고, 이 광변환 부재에 입사하는 청색광에 의하여, 500~600nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 직선 편광인 녹색광, 및 600~650nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 직선 편광인 적색광을 발광하는 형광 재료를 포함한다.
- [0076] 광변환 부재가 직선 편광을 출사하기 위해서는, 광변환 부재가 배향되어 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0077] 본 발명의 액정 표시 장치는, 광변환 부재가 발광하는 녹색광과 적색광이, 모두 반값폭이 100nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 바람직하고, 반값폭이 80nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 보다 바람직하며, 반값폭이 70nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 특히 바람직하다.
- [0078] 무기의 형광 재료로서는, 이트륨·알루미늄·가넷계의 황색 형광체나 티륨·알루미늄·가넷계의 황색 형광체 등이 있다. 형광 재료의 형광 파장은, 형광체의 입자경을 변경함으로써, 제어할 수 있다. 그 외, 일본 공표특허공보 2010-532005호에 기재된 형광 재료를 이용할 수 있다.
- [0079] 또, 유기형 형광 재료도 이용할 수 있고, 예를 들면, 일본 공개특허공보 2001-174636호, 일본 공개특허공보 2001-174809호 등에 기재된 형광 재료를 이용할 수 있다.

- [0080] 본 발명의 액정 표시 장치는, 형광 재료가, 적어도 양자 도트를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0081] 형광 재료를 갖는 광변환 부재로서는, 양자 도트 시트, 양자 도트 재료를 분산시킨 후에 연신되어 이루어지는 열가소성 필름, 또는 양자 도트 재료를 분산시킨 접착층인 것이 바람직하다.
- [0082] 형광 재료를 갖는 광변환 부재가 양자 도트 시트인 경우, 이와 같은 양자 도트 시트로서는 특별히 제한은 없고, 공지된 것을 이용할 수 있는데, 예를 들면 일본 공개특허공보 2012-169271호, SID'12 DIGEST p. 895, 일본 공표특허공보 2010-532005호 등에 기재되어 있고, 이들 문헌의 내용은 본 발명에 원용된다. 또, QDEF(Quantum Dot Enhancement Film, 나노시스사제)는 이와 같은 양자 도트 시트의 일례이다.
- [0083] 형광 재료를 갖는 광변환 부재가, 양자 도트 재료를 분산시킨 접착층인 경우, 이와 같은 접착층으로서도 특별히 제한은 없고, 일본 공개특허공보 2012-169271호, SID'12 DIGEST p. 895, 일본 공개특허공보 2001-174636호, 일본 공개특허공보 2001-174809호, 일본 공표특허공보 2010-532005호 등에 기재된 양자 도트 재료 등을 공지된 접착층에 분산시킨 것을 이용할 수 있다.
- [0084] 본 발명의 액정 표시 장치는, 광변환 부재에 포함되는 양자 도트가, 타원체 형상 또는 직육면체 형상의 입자가 배향되어 이루어지는 양자 로드인 것이 바람직하다.
- [0085] 이와 같은 타원체 형상 또는 직육면체 형상의 양자 로드로서는 특별히 제한은 없고, 미국 특허공보 7303628호, 논문(Peng, X. G.; Manna, L.; Yang, W. D.; Wickham, J.; Scher, E.; Kadavanich, A.; Alivisatos, A. P. Nature 2000, 404, 59-61) 및 논문(Manna, L.; Scher, E. C.; Alivisatos, A. P. J. Am. Chem. Soc. 2000, 122, 12700-12706) 등에 기재된 타원체 형상 또는 직육면체 형상의 양자 로드를 이용할 수 있으며, 이들 문헌의 내용은 본 발명에 원용된다. 양자 로드의 형상의 확인 방법으로서도 특별히 제한은 없고, 투과형 전자 현미경을 이용하여 확인할 수 있다.
- [0086] 본 발명의 액정 표시 장치는, 양자 로드의 장축 방향이 백라이트측 편광자의 투과축과 평행한 방향으로 배향되어 이루어지는 것이, 광변환 부재에 대한 입사광의 직선 편광의 진동 방향에 상관없이 일정한 원하는 진동 방향(백라이트측 편광자의 투과축과 평행한 방향)의 직선 편광의 광을 발광할 수 있어, 바람직하다. 양자 로드의 장축 방향의 확인 방법으로서도 특별히 제한은 없고, 투과형 전자 현미경을 이용하여 확인할 수 있다.
- [0087] 양자 로드의 장축 방향을 백라이트측 편광자의 투과축과 평행한 방향으로 배향시키는 방법으로서도 특별히 제한은 없지만, 예를 들면 이하의 방법을 들 수 있다.
- [0088] 형광 재료를 갖는 광변환 부재가, 양자 로드 재료를 분산시킨 후에 연신되어 이루어지는 열가소성 필름을 이용할 수 있으며, 이와 같은 열가소성 필름으로서도 특별히 제한은 없고, 공지된 것을 이용할 수 있는데, 예를 들면 일본 공개특허공보 2001-174636호, 일본 공개특허공보 2001-174809호 등에 기재되어 있으며, 이들 문헌의 내용은 본 발명에 원용된다.
- [0089] <편광 분리 부재>
- [0090] 본 발명의 액정 표시 장치는, 편광 분리 부재가, 이 편광 분리 부재의 법선 방향으로부터 입사하는 무편광의 청색광을 동일하게 서로 직교하는 진동 방향의 직선 편광인 청색의 투과광과 청색의 반사광으로 분리하고, 500~600nm의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하며, 600~650nm의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과시킨다. 즉, 430~480nm의 파장 대역 중, 적어도 백라이트 유닛으로부터 발광된 430~480nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖는 무편광의 청색광에 대하여 편광 분리 기능을 나타내고, 500~650nm의 파장 대역의 광에 대하여 편광 분리 기능을 나타내지 않는 것이 바람직하다.
- [0091] 편광 분리 부재가 500~600nm 중 적어도 일부의 파장 대역의 광을 투과한다는 것은, 500~600nm의 전체 파장 대역에 있어서 투과율이 100%인 양태에 한정되는 것은 아니고, 액정 표시 장치에 있어서 광학적으로 허용될 정도로 500~600nm의 파장 대역 중의 원하는 파장에서의 투과율이 높으면 된다. 구체적으로는, 편광 분리 부재가, 광변환 부재로부터 발광된 500~600nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한(바람직하게는 청색의 반사광과 동일한 진동 방향의 직선 편광인)녹색광 중 적어도 일부를 투과하는 것이 바람직하며, 상술한 녹색광의 발광 중심 파장의 광을 투과하는 것이 보다 바람직하고, 상술한 녹색광의 발광 피크의 전부를 투과하는 것이 특히 바람직하다. 편광 분리 부재는, 500~600nm의 파장 대역에 있어서 최대의 반사율의 피크가 20% 이하인 것이 바람직하고, 500~600nm의 파장 대역에 있어서 최대의 반사율의 피크가 10% 이하인 것이 보다 바람직하며, 500~600nm의 파장 대역에 있어서 최대의 반사율의 피크가 5% 이하인 것이 특히 바람직하다.
- [0092] 편광 분리 부재가 600~650nm 중 적어도 일부의 파장 대역의 광을 투과한다는 것은, 600~650nm의 전체 파장 대역

에 있어서 투과율이 100%인 양태에 한정되는 것은 아니고, 액정 표시 장치에 있어서 광학적으로 허용될 정도로 600~650nm의 파장 대역 중의 원하는 파장에서의 투과율이 높으면 된다. 구체적으로는, 편광 분리 부재가, 광변환 부재로부터 발광된 600~650nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 가지며, 또한 (바람직하게는 청색의 반사광과 동일한 진동 방향의 직선 편광인) 적색광 중 적어도 일부를 투과하는 것이 바람직하고, 상술한 적색광의 발광 중심 파장의 광을 투과하는 것이 보다 바람직하며, 상술한 적색광의 발광 피크의 전부를 투과하는 것이 특히 바람직하다. 편광 분리 부재는, 600~650nm의 파장 대역에 있어서 최대의 반사율의 피크가 20% 이하인 것이 바람직하고, 600~650nm의 파장 대역에 있어서 최대의 반사율의 피크가 10% 이하인 것이 보다 바람직하며, 600~650nm의 파장 대역에 있어서 최대의 반사율의 피크가 5% 이하인 것이 특히 바람직하다.

[0093] 편광 분리 부재는, 이 편광 분리 부재에 입사한 500~650nm의 파장 대역의 광의 편광 상태와 이 편광 분리 부재로부터 출사되는 500~650nm의 파장 대역의 광의 편광 상태가 실질적으로 동일하게 되는 것이 바람직하고, 구체적으로는 이 편광 분리 부재에 입사한 500~650nm의 파장 대역의 직선 편광의 진동 방향과 이 편광 분리 부재로부터 출사되는 500~650nm의 파장 대역의 직선 편광의 진동 방향이 평행인 것이 바람직하다. 단, 편광 분리 부재에 입사한 광과 출사되는 광의 편광 상태가 실질적으로 동일하게 되면, 편광 분리 부재를 통과하고 있는 도중에 이 편광 분리 부재에 입사한 500~650nm의 파장 대역의 광의 편광 상태가 변화해도 되며, 예를 들면 편광 분리 부재의 내부에서 지상축이 직교하는 2개의 $\lambda/4$ 판을 통과시켜도 된다.

[0094] 편광 분리 부재의 전체 막두께는 1~130 μm 인 것이 바람직하고, 1~70 μm 인 것이 보다 바람직하며, 1~10 μm 인 것이 특히 바람직하다.

[0095] 본 발명의 액정 표시 장치는, 편광 분리 부재가, 제1 $\lambda/4$ 판, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층 및 제2 $\lambda/4$ 판을 이 순서대로 갖고, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층이 430~480nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 가지며, 반사 중심 파장에 있어서 우원편광 및 좌원편광 중 한쪽을 반사하고 다른 한쪽을 투과하며, 500~600nm의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하고, 600~650nm의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하며, 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판의 지상축이 직교하고, 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판의 무편광의 청색광의 발광 중심 파장에 있어서의 면내 방향의 리타레이션이 서로 동일하며, 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판이 하기 식 (1)을 만족하는 것이 바람직하다.

[0096] 식 (1) $\text{Re}(\lambda) = \lambda/4 \pm 10\text{nm}$

[0097] (식 (1) 중, λ 는 무편광의 청색광의 발광 중심 파장(단위: nm)을 나타내고, $\text{Re}(\lambda)$ 는 파장 λnm 에 있어서의 면내 방향의 리타레이션(단위: nm)을 나타낸다.)

[0098] 이하, 이와 같은 양태의 편광 분리 부재에 대하여 설명한다.

[0099] 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층은, 우원편광 또는 좌원편광 중 적어도 한쪽을 그 반사 중심 파장의 근방의 파장 대역에 있어서 반사할 수 있다. 또, $\lambda/4$ 판은, 특정의 대역의 파장 λnm 의 광을 원편광으로부터 직선 편광으로 변환하거나, 무편광의 광을 양방향의 원편광으로 변환하거나, 직선 편광을 원편광으로 변환할 수 있다. 상술과 같은 구성의 편광 분리 부재에 의하여, 무편광의 광을 제2 $\lambda/4$ 판에 의하여 양방향의 원편광으로 변환하고, 제1 편광 상태(예를 들면, 우원편광)의 광이 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층에 의하여 실질적으로 반사되고, 한편 제2 편광 상태(예를 들면, 좌원편광)의 광이 실질적으로 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 투과하며, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 투과한 제2 편광 상태(예를 들면, 좌원편광)의 광은 제1 $\lambda/4$ 판에 의하여 직선 편광으로 변환되어, 편광판의 편광자(직선 편광자)를 실질적으로 투과할 수 있다.

[0100] (콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층)

[0101] 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층은, 430~480nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 갖고, 반사 중심 파장에 있어서 우원편광 및 좌원편광 중 한쪽을 반사하고 다른 한쪽을 투과하며, 500~600nm의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하고, 600~650nm의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하는 것이 바람직하다.

[0102] 편광 분리 부재의 막두께를 얇게 하는 관점에서, 편광 분리 부재는 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 1층만 갖는 것이 바람직하고, 즉 그 외의 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 층을 갖지 않는 것이 바람직하다. 또한, 반사 중심 파장에 있어서 우원편광 및 좌원편광 중 한쪽을 반사하고 다른 한쪽을 투과하는 한, 편광 분리 부재가 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 2층 이상 갖고 있어도 되지만, 그 경우에는 2층 이상의 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층이 반사할 수 있는 원편광의 방향을 동일 방향으로 한다면 반사 중심 파장에 있어서 우원편광 및 좌원편광 중 한쪽을 반사하고 다른 한쪽

을 투과시킬 수 있다.

- [0103] 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층은, 430~480nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 갖고, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 반사 중심 파장은, 430~470nm의 파장 대역에 있는 것이 바람직하고, 440~460nm의 파장 대역에 있는 것이 보다 바람직하다.
- [0104] 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 반사 중심 파장에 있어서의 반사율의 피크의 반값폭은 100nm 이하인 것이 바람직하고, 이 반사율의 피크의 반값폭이 80nm 이하인 것이 보다 바람직하며, 이 반사율의 피크의 반값폭이 70nm 이하인 것이 특히 바람직하다.
- [0105] 본 발명의 액정 표시 장치는, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 반사 중심 파장이 440~460nm의 파장 대역에 있으며, 백라이트 유닛이 발광하는 무편광의 청색광의 발광 중심 파장과 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 반사 중심 파장이 일치하는 것이 바람직하다.
- [0106] 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층은, 500~600nm의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하며, 600~650nm의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하는 것이 바람직하다.
- [0107] 500~600nm의 파장 대역의 광을 투과시킬 수 있는 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 조제하는 방법으로서, 430~480nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 갖는 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 반사 중심 파장에 있어서의 반사율의 피크의 반값폭을 작게 하는 방법을 들 수 있다.
- [0108] 반사 중심 파장 즉 반사율의 피크를 부여하는 파장은, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 피치 또는 굴절률을 변경함으로써 조정할 수 있지만, 피치를 변경하는 것은 키랄제의 첨가량을 변경함으로써 용이하게 조정 가능하다. 구체적으로는 후지필름 연구 보고 No. 50(2005년) pp. 60~63에 상세한 기재가 있다.
- [0109] 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 제조 방법으로서, 특별히 제한은 없지만, 예를 들면 일본 공개특허공보 평1-133003호, 일본 특허공보 3416302호, 일본 특허공보 3363565호, 일본 공개특허공보 평8-271731호에 기재된 방법을 이용할 수 있으며, 이들 공보의 내용은 본 발명에 원용된다.
- [0110] 이하, 일본 공개특허공보 평8-271731호에 기재된 방법에 대하여 설명한다.
- [0111] 콜레스테릭 액정으로서, 적절한 것을 이용해도 되고, 특별히 한정은 없다. 액정층의 중첩 효율이나 박층화 등의 점에서 액정 폴리머의 사용이 유리하다. 또 복굴절이 큰 콜레스테릭 액정 분자일수록 선택 반사의 파장 대역이 넓어져 바람직하다.
- [0112] 액정 폴리머로서, 예를 들면 폴리에스터 등의 주쇄형 액정 폴리머, 아크릴 주쇄나 메타크릴 주쇄, 실록세인 주쇄 등으로 이루어지는 측쇄형 액정 폴리머, 저분자 키랄제 함유의 네마틱 액정 폴리머, 키랄 성분 도입의 액정 폴리머, 네마틱계와 콜레스테릭계의 혼합 액정 폴리머 등의 적절한 것을 이용할 수 있다. 취급성 등의 점에서, 유리 전이 온도가 30~150℃인 것이 바람직하다.
- [0113] 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 형성은, 편광 분리판에 필요에 따라 폴리이미드나 폴리바이닐알코올, SiO₂의 사방(斜方) 증착층 등의 적절한 배향막을 통하여 직접 도포하는 방식, 투명 필름 등으로 이루어지는 액정 폴리머의 배향 온도에서 변질하지 않는 지지체에 필요에 따라 배향막을 통하여 도포하는 방식 등의 적절한 방식으로 행할 수 있다. 지지체로서, 편광의 상태 변화를 방지하는 점 등에서 위상차가 가급적 작은 것을 바람직하게 이용할 수 있다. 또 배향막을 통한 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 중첩 방식 등도 채용할 수 있다.
- [0114] 또한 액정 폴리머의 도포는, 용제에 의한 용액이나 가열에 의한 용융액 등의 액상물로 한 것을, 롤 코팅 방식이나 그라비아 인쇄 방식, 스핀 코트 방식 등의 적절한 방식으로 전개하는 방법 등에 의하여 행할 수 있다. 형성하는 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 두께는, 선택 반사성, 배향 혼란이나 투과율 저하의 방지 등의 점에서, 0.5~100 μm가 바람직하다.
- [0115] 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 막두께가 3~12 μm인 것이 바람직하고, 3~10 μm인 것이 보다 바람직하며, 5~9 μm인 것이 특히 바람직하다.
- [0116] (제1 λ/4판, 제2 λ/4판)
- [0117] 제1 λ/4판 및 제2 λ/4판의 지상축이 직교한다.
- [0118] 백라이트측 편광자의 투과축 방향의 어느 한쪽을 기준으로 하여, 제1 λ/4판의 지상축이 45°의 방향이 되고,

제2 $\lambda/4$ 판의 지상축이 135° 의 방향으로 배치되는 것이 바람직하다.

- [0119] 제1 $\lambda/4$ 판은, 제1 $\lambda/4$ 판을 투과한 직선 편광의 방향이, 백라이트측 편광자의 투과축 방향과 평행이 되도록 적층된다.
- [0120] 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판의 무편광의 청색광의 발광 중심 파장에 있어서의 면내 방향의 리타레이션이 서로 동일하고, 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판이 하기 식 (1)을 만족하는 것이 바람직하다.
- [0121] 식 (1) $\text{Re}(\lambda) = \lambda/4 \pm 10\text{nm}$
- [0122] (식 (1) 중, λ 는 무편광의 청색광의 발광 중심 파장(단위: nm)을 나타내고, $\text{Re}(\lambda)$ 는 파장 λ nm에 있어서의 면내 방향의 리타레이션(단위: nm)을 나타낸다.)
- [0123] 식 (1)을 만족하는 $\lambda/4$ 판은, 하기 식 (1')을 만족하는 것이 보다 바람직하며, 하기 식 (1'')을 만족하는 것이 특히 바람직하다.
- [0124] 식 (1') $\text{Re}(\lambda) = \lambda/4 \pm 5\text{nm}$
- [0125] 식 (1'') $\text{Re}(\lambda) = \lambda/4 \pm 2\text{nm}$
- [0126] (식 (1') 및 (1'') 중, λ 는 무편광의 청색광의 발광 중심 파장(단위: nm)을 나타내고, $\text{Re}(\lambda)$ 는 파장 λ nm에 있어서의 면내 방향의 리타레이션(단위: nm)을 나타낸다.)
- [0127] 또한, 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판의 무편광의 청색광의 발광 중심 파장에 있어서의 면내 방향의 리타레이션이 "서로 동일하다"란, 리타레이션이 완전하게 동일한 경우에 한정되는 것은 아니고, 리타레이션이 광학적으로 허용할 수 있을 정도의 차이를 갖고 있는 경우도 포함한다. 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판의 무편광의 청색광의 발광 중심 파장에 있어서의 면내 방향의 리타레이션의 차는, 20nm 이내인 것이 바람직하고, 10nm 이내인 것이 보다 바람직하며, 5nm 이내인 것이 특히 바람직하고, 2nm인 것이 보다 특히 바람직하다.
- [0128] 한편, 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판은, 500~600nm의 파장 대역 및 600~650nm의 파장 대역에 있어서, $\lambda/4$ 판으로서의 기능을 나타내고 있어도 되고, 나타내고 있지 않아도 된다. 단, 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판은, 광변환 부재로부터 발광된 녹색광의 발광 중심 파장에 있어서의 면내 방향의 리타레이션이 서로 동일한 것이 바람직하고, 광변환 부재로부터 발광된 적색광의 발광 중심 파장에 있어서의 면내 방향의 리타레이션이 서로 동일한 것이 바람직하다. 이와 같은 구성으로 함으로써, 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판에 의한 500~600nm의 파장 대역 및 600~650nm의 파장 대역의 광에 대한 편광 상태의 변화는 상쇄되어 캔슬된다.
- [0129] 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판은, 2매의 동일한 $\lambda/4$ 판을, 지상축의 방향이 직교하도록 배치하여 이용하는 것이, 제조 코스트 저감의 관점 및 리타레이션을 일치시키기 쉬운 관점에서 특히 바람직하다.
- [0130] 제1 $\lambda/4$ 판 및 제2 $\lambda/4$ 판으로서 이용되는 $\lambda/4$ 판은, 협대역이어도 되고, 광대역이어도 된다.
- [0131] 구체적으로는, $\lambda/4$ 판의 파장 분산은 순분산 " $\text{Re}(450) > \text{Re}(550)$ "이어도 되고, 플랫폼 분산 " $\text{Re}(450) \approx \text{Re}(550)$ "이어도 되며, 역분산 " $\text{Re}(450) < \text{Re}(550)$ "이어도 된다. 플랫폼 분산 " $\text{Re}(450) \approx \text{Re}(550)$ " 또는 역분산 " $\text{Re}(450) < \text{Re}(550)$ "인 광대역의 $\lambda/4$ 판을 이용하는 경우, 광대역의 $\lambda/4$ 판으로서의 위상차 필름의 중첩체로 이루어지는 $1/4$ 파장판으로서, 예를 들면 단색광에 대하여 $1/2$ 파장의 위상차를 부여하는 것과, $1/4$ 파장의 위상차를 부여하는 것의 조합으로 복수의 위상차 필름을 이들의 광축을 교차시켜 적층한 것을 들 수 있다. 이와 같은 광대역의 $\lambda/4$ 판의 제조 방법으로서, 예를 들면 일본 공개특허공보 평8-271731호에 기재된 방법을 이용할 수 있으며, 이 공보의 내용은 본 발명에 원용된다.
- [0132] 식 (1)을 만족하는 $\lambda/4$ 판은, 지지체 자체에 목적의 $\lambda/4$ 기능을 갖는 광학 이방성 지지체여도 되고, 폴리머 필름으로 이루어지는 지지체 상에 광학 이방성층 등을 갖고 있어도 된다. 즉, 후자의 경우, 지지체 상에 다른 층을 적층시킴으로써 원하는 $\lambda/4$ 기능을 갖게 한다. 광학 이방성층의 구성 재료에 대해서는 특별히 제한되지 않고, 액정성 화합물을 함유하는 조성물로 형성되며, 이 액정성 화합물의 분자의 배향에 의하여 발현된 광학 이방성을 나타내는 층이어도 되고, 폴리머 필름을 연신하여 필름 중의 고분자를 배향시켜 발현시킨 광학 이방성을 갖는 층이어도 되며, 쌍방의 층을 갖고 있어도 된다. 즉, 1매 또는 2매 이상의 이축성 필름에 의하여 구성할 수 있고, 또 C 플레이트와 A 플레이트의 조합 등, 1축성 필름을 2매 이상 조합하는 것에 의해서도 구성할 수 있다. 물론, 1매 이상의 이축성 필름과, 1매 이상의 1축성 필름을 조합하는 것에 의해서도 구성할 수도 있다.
- [0133] 본 발명에 사용되는 광학 이방성 지지체의 재료에 대하여 특별히 제한은 없다. 다양한 폴리머 필름, 예를 들면

셀룰로오스아실레이트, 폴리카보네이트계 폴리머, 폴리에틸렌테레프탈레이트나 폴리에틸렌나프탈레이트 등의 폴리에스테르계 폴리머, 폴리메틸메타크릴레이트 등의 아크릴계 폴리머, 폴리스타이렌이나 아크릴로나이트릴·스타이렌 공중합체(AS 수지) 등의 스타이렌계 폴리머 등을 이용할 수 있다. 또, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등의 폴리올레핀, 에틸렌·프로필렌 공중합체와 같은 폴리올레핀계 폴리머, 염화 바이닐계 폴리머, 나일론이나 방향족 폴리아마이드 등의 아마이드계 폴리머, 이미드계 폴리머, 설펜계 폴리머, 폴리에터설펜계 폴리머, 폴리에테르에터케톤계 폴리머, 폴리페닐렌설파이드계 폴리머, 염화 바이닐리덴계 폴리머, 바이닐알코올계 폴리머, 바이닐뷰티랄계 폴리머, 아릴레이트계 폴리머, 폴리옥시메틸렌계 폴리머, 에폭시계 폴리머, 또는 폴리머를 혼합한 폴리머 등으로부터 1종 또는 2종 이상의 폴리머를 선택하고, 주성분으로서 이용하여 폴리머 필름을 제작하여, 상기 특성을 만족하는 조합으로, 광학 필름의 제작에 이용할 수 있다.

[0134] $\lambda/4$ 판이 폴리머 필름(투명 지지체)과 광학 이방성층의 적층체인 경우, 광학 이방성층은, 액정성 화합물을 함유하는 조성물로 형성된 층을 적어도 1층 포함하고 있는 것이 바람직하다. 즉, 폴리머 필름(투명 지지체)과 액정성 화합물을 함유하는 조성물로 형성된 광학 이방성층의 적층체인 것이 바람직하다. 투명 지지체에는 광학 이방성이 작은 폴리머 필름을 이용해도 되고, 연신 처리 등에 의하여 광학 이방성을 발현시킨 폴리머 필름을 이용해도 된다. 지지체는 광투과율이 80% 이상인 것이 바람직하다.

[0135] $\lambda/4$ 판이 가져도 되는 광학 이방성층의 형성에 이용되는 액정성 화합물의 종류에 대해서는 특별히 제한되지 않는다. 예를 들면, 저분자 액정성 화합물을 액정 상태에 있어서 네마틱 배향으로 형성 후, 광가교나 열가교에 의하여 고정화하여 얻어지는 광학 이방성층이나, 고분자 액정성 화합물을 액정 상태에 있어서 네마틱 배향으로 형성 후, 냉각함으로써 이 배향을 고정화하여 얻어지는 광학 이방성층을 이용할 수도 있다. 또한 본 발명에서는, 광학 이방성층에 액정성 화합물이 이용되는 경우에도, 광학 이방성층은, 이 액정성 화합물이 중합 등에 의하여 고정되어 형성된 층이고, 층이 된 후에는 액정성을 나타낼 필요는 없다. 중합성 액정성 화합물은, 다관능성 중합성 액정성 화합물이어도 되고, 단관능성 중합성 액정성 화합물이어도 된다. 또, 액정성 화합물은, 디스코틱 액정성 화합물이어도 되고, 봉 형상 액정성 화합물이어도 된다.

[0136] 일반적으로, 액정 화합물은 그 형상으로부터, 봉 형상 타입과 원반 형상 타입으로 분류할 수 있다. 또한 각각 저분자와 고분자 타입이 있다. 고분자란 일반적으로 중합도가 100 이상인 것을 가리킨다(고분자 물리·상전이 다이내믹스, 도이 마사오 저, 2페이지, 이와나미 쇼텐, 1992). 본 발명에서는, 어떠한 액정 화합물도 이용할 수 있지만, 봉 형상 액정 화합물 또는 원반 형상 액정 화합물을 이용하는 것이 바람직하다. 2종 이상의 봉 형상 액정 화합물, 2종 이상의 원반 형상 액정 화합물, 또는 봉 형상 액정 화합물과 원반 형상 액정 화합물의 혼합물을 이용해도 된다. 온도 변화나 습도 변화를 작게 할 수 있는 점에서, 반응성기를 갖는 봉 형상 액정 화합물 또는 원반 형상 액정 화합물을 이용하여 형성하는 것이 보다 바람직하며, 적어도 하나는 1액정 분자 중의 반응성기가 2 이상 있는 것이 더 바람직하다. 액정 화합물은 2종류 이상의 혼합물이어도 되고, 그 경우 적어도 하나가 2 이상의 반응성기를 갖고 있는 것이 바람직하다.

[0137] 봉 형상 액정 화합물로서는, 예를 들면 일본 공표특허공보 평11-513019나 일본 공개특허공보 2007-279688호에 기재된 것을 바람직하게 이용할 수 있고, 디스코틱 액정성 화합물로서는, 예를 들면 일본 공개특허공보 2007-108732호나 일본 공개특허공보 2010-244038호에 기재된 것을 바람직하게 이용할 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다.

[0138] 광학 이방성층에 있어서, 액정 화합물의 분자는, 수직 배향, 수평 배향, 하이브리드 배향 및 경사 배향 중 어느 하나의 배향 상태에 고정화되어 있는 것이 바람직하다. 시야각 의존성이 대칭인 위상차판을 제작하기 위해서는, 디스코틱 액정성 화합물의 원반면이 필름면(광학 이방성층면)에 대하여 실질적으로 수직이거나, 또는 봉 형상 액정성 화합물의 장축이 필름면(광학 이방성층면)에 대하여 실질적으로 수평인 것이 바람직하다. 디스코틱 액정성 화합물이 실질적으로 수직이란, 필름면(광학 이방성층면)과 디스코틱 액정성 화합물의 원반면이 이루는 각도의 평균값이 $70^\circ \sim 90^\circ$ 의 범위 내인 것을 의미한다. $80^\circ \sim 90^\circ$ 가 보다 바람직하며, $85^\circ \sim 90^\circ$ 가 더 바람직하다. 봉 형상 액정성 화합물이 실질적으로 수평이란, 필름면(광학 이방성층면)과 봉 형상 액정성 화합물의 디렉터가 이루는 각도가 $0^\circ \sim 20^\circ$ 의 범위 내인 것을 의미한다. $0^\circ \sim 10^\circ$ 가 보다 바람직하며, $0^\circ \sim 5^\circ$ 가 더 바람직하다.

[0139] $\lambda/4$ 판이, 액정성 화합물을 함유하는 광학 이방성층을 포함하는 경우, 이 광학 이방성층은 1층만으로 이루어져 있어도 되고, 봉 형상 액정 화합물 2층 이상, 원반 형상 액정 화합물 2층 이상, 또는 봉 형상 액정 화합물과 원반 형상 액정 화합물의 조합으로 2층 이상의 광학 이방성층의 적층체여도 된다.

[0140] 광학 이방성층은, 봉 형상 액정성 화합물 또는 디스코틱 액정성 화합물 등의 액정성 화합물과, 목적에 따라, 후술하는 중합 개시제나 배향 제어제나 다른 첨가제를 포함하는 도포액을, 지지체 상에 도포함으로써 형성할 수

있다. 지지체 상에 배향막을 형성하고, 이 배향막 표면에 도포액을 도포하여 형성하는 것이 바람직하다.

- [0141] 본 발명에서는, 배향막의 표면에 조성물을 도포하여, 액정성 화합물의 분자를 배향시키는 것이 바람직하다. 배향막은 액정성 화합물의 배향 방향을 규정하는 기능을 가지기 때문에, 본 발명의 바람직한 양태를 실현하는 데 있어서 이용하는 것이 바람직하다. 그러나, 액정성 화합물을 배향 후에 그 배향 상태를 고정하게 되면, 배향막은 그 역할을 완료한 것이기 때문에, 본 발명의 구성요소로서는 반드시 필수적인 것은 아니다. 즉, 배향 상태가 고정된 배향막 상의 광학 이방성층만을 지지체 상에 전사하여 편광 분리 부재를 제작하는 것도 가능하다.
- [0142] 배향막은, 폴리머의 러빙 처리에 의하여 형성하는 것이 바람직하다.
- [0143] 폴리머의 예에는, 예를 들면 일본 공개특허공보 평8-338913호 중 단락 번호 [0022]에 기재된 메타크릴레이트계 공중합체, 스타이렌계 공중합체, 폴리올레핀, 폴리바이닐알코올 및 변성 폴리바이닐알코올, 폴리(N-메틸올아크릴아마이드), 폴리에스터, 폴리이미드, 아세트산 바이닐 공중합체, 카복시메틸셀룰로스, 폴리카보네이트 등이 포함된다. 실레인 커플링제를 폴리머로서 이용할 수 있다. 수용성 폴리머(예, 폴리(N-메틸올아크릴아마이드), 카복시메틸셀룰로스, 젤라틴, 폴리바이닐알코올, 변성 폴리바이닐알코올)가 바람직하고, 젤라틴, 폴리바이닐알코올 및 변성 폴리바이닐알코올이 더 바람직하며, 폴리바이닐알코올 및 변성 폴리바이닐알코올이 가장 바람직하다. 러빙 처리는, LCD의 액정 배향 처리 공정으로서 널리 채용되고 있는 처리 방법을 적용할 수 있다. 즉, 배향막의 표면을, 종이나 가제, 펠트, 고무 혹은 나일론, 폴리에스터 섬유 등을 이용하여 일정 방향으로 문지름으로써, 배향을 얻는 방법을 이용할 수 있다. 일반적으로는, 길이 및 굵기가 균일한 섬유를 평균적으로 식모(植毛)한 천 등을 이용하여 수차례 정도 러빙을 행함으로써 실시된다.
- [0144] 배향막의 러빙 처리면에 조성물을 도포하여, 액정성 화합물의 분자를 배향시킨다. 그 후, 필요에 따라서, 배향막 폴리머와 광학 이방성층에 포함되는 다관능 모노머를 반응시키거나, 혹은 가교제를 이용하여 배향막 폴리머를 가교시킴으로써, 광학 이방성층을 형성할 수 있다.
- [0145] 배향막의 막두께는, 0.1~10 μm 의 범위에 있는 것이 바람직하다.
- [0146] 광학 이방성층을 지지하는 투명 지지체(폴리머 필름)의 면내의 리타레이션(Re)은 0~50nm인 것이 바람직하고, 0~30nm인 것이 보다 바람직하며, 0~10nm인 것이 더 바람직하다. 상기의 범위이면, 반사광의 광누출이 시인되지 않을 정도까지 저감할 수 있기 때문에 바람직하다.
- [0147] 또, 이 지지체의 두께 방향의 리타레이션(Rth)은 그 위 또는 아래에 마련되는 광학 이방성층과의 조합에 의하여 선택하는 것이 바람직하다. 이로써, 경사 방향으로부터 관찰했을 때의 반사광의 광누출 및 색감 변화를 저감시킬 수 있다.
- [0148] 폴리머의 예에는, 셀룰로스아실레이트 필름(예를 들면, 셀룰로스트리아아세테이트 필름(굴절률 1.48), 셀룰로스타리아아세테이트 필름, 셀룰로스아세테이트부틸레이트 필름, 셀룰로스아세테이트프로피오네이트 필름), 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등의 폴리올레핀, 폴리에틸렌테레프탈레이트나 폴리에틸렌나프탈레이트 등의 폴리에스터계 수지 필름, 폴리에터설폰 필름, 폴리메틸메타크릴레이트 등의 폴리아크릴계 수지 필름, 폴리우레테인계 수지 필름, 폴리에스터 필름, 폴리카보네이트 필름, 폴리설폰 필름, 폴리에터 필름, 폴리메틸펜텐 필름, 폴리에터케톤 필름, (메트)아크릴로나이트릴 필름, 폴리올레핀, 지환식 구조를 갖는 폴리머(노보넨계 수지(아톤: 상품명, JSR사제), 비정질 폴리올레핀(제오넥스: 상품명, 닛폰 세운사제)) 등을 들 수 있다. 이 중 트리아세틸셀룰로스, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 지환식 구조를 갖는 폴리머가 바람직하고, 특히 트리아세틸셀룰로스가 바람직하다.
- [0149] 투명 지지체의 두께는 10 μm ~200 μm 정도의 것을 이용할 수 있지만, 바람직하게는 10 μm ~80 μm 이고, 20 μm ~60 μm 인 것이 보다 바람직하다. 또, 투명 지지체는 복수 개의 적층으로 이루어져 있어도 된다. 외광 반사의 억제에는 얇은 것이 바람직하지만, 10 μm 보다 얇으면 필름의 강도가 약해져, 바람직하지 않은 경향이 있다. 투명 지지체와 그 위에 마련되는 층(접착층, 수직 배향막 혹은 위상차층)과의 접착을 개선하기 위하여, 투명 지지체에 표면 처리(예, 글로 방전 처리, 코로나 방전 처리, 자외선(UV) 처리, 화염 처리)를 실시해도 된다. 투명 지지체 위에, 접착층(언더코팅층)을 마련해도 된다. 또, 투명 지지체나 장척의 투명 지지체에는, 반송 공정에서의 미끄럼성을 부여하거나, 권취한 후의 이면과 표면의 접부를 방지하기 위하여, 평균 입경이 10~100nm 정도인 무기 입자를 고형분 중량비로 5%~40% 혼합한 폴리머층을 지지체의 편측에 도포나 지지체와의 공유연에 의하여 형성한 것을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0150] 또한 상기에서는, 지지체 상에 광학 이방성층을 마련한 적층체 구조인 $\lambda/4$ 판에 대하여 설명했지만, 본 발명은 이 양태에 한정되는 것은 아니고, 1매의 투명 지지체의 편면에 $\lambda/4$ 판이 적층된 것이어도 된다. 또한,

$\lambda/4$ 판은, 연신 폴리머 필름(광학 이방성 지지체) 단독으로 이루어져 있어도 되고, 액정성 화합물을 함유하는 조성물로 형성된 액정 필름만으로 이루어져 있어도 된다. 액정 필름의 바람직한 예도, 광학 이방성층의 바람직한 예와 동일하다.

[0151] $\lambda/4$ 판은 장척상 필름 상태로 연속적으로 제조되는 것이 바람직하다. 이 때, $\lambda/4$ 의 지상축 각은, 장척상 필름의 길이 방향에 대하여 $45^\circ \pm 8^\circ$, 또는 $135^\circ \pm 8^\circ$ 인 것이 바람직하다. 이와 같이 함으로써, 후술하는 광학 적층체의 제조에 있어서, 장척상 필름의 길이 방향과 편광자의 길이 방향을 일치시켜 롤투롤에 의한 접합을 행하는 것이 가능하게 되어, 접합의 축 각도의 정밀도가 높고, 생산성이 높은 원편광판이나 타원 편광판의 제조가 가능하게 된다. 또한, 광학 이방성층이 액정성 화합물로 형성되는 경우에는, 광학 이방성층의 지상축의 각도는 러빙의 각도로 조정할 수 있다. 또, $\lambda/4$ 판이 연신 처리한 폴리머 필름(광학 이방성 지지체)으로 형성되는 경우에는, 연신 방향에 의하여 지상축의 각도를 조정할 수 있다.

[0152] (편광 분리 부재의 접합 방법)

[0153] 본 발명의 액정 표시 장치는, 편광 분리 부재 및 백라이트측 편광자가 직접 또는 접착층을 통하여 인접하여 배치된 것이 바람직하다.

[0154] 또, 편광 분리 부재는, 제1 $\lambda/4$ 판, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층 및 제2 $\lambda/4$ 판이 이 순서로, 직접 접촉하거나, 또는 접착층을 통하여 적층한 것이 바람직하다.

[0155] 부재 통합에 의하여, 부재 막두께의 박층화나 부재 간극의 공기층에서의 계면 반사ロス 저감, 액정 표시 장치 제조 시나 제조 후에 발생할 가능성이 있는 부재 간에 대한 이물 혼입에 의한 표시 불량을 없앨 수 있다.

[0156] 이들 부재를 접합하는 방법으로서, 공지의 방법을 이용할 수 있다. 가지지체 상에 마련된 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을, 제1 $\lambda/4$ 판 또는 제2 $\lambda/4$ 판 위에 전사함으로써 적층하고, 가지지체를 필요에 따라서 박리하여, 편광 분리 부재를 형성하는 것이 바람직하다. 또, 롤 to 패널 제법을 이용할 수도 있으며, 생산성, 수율을 향상시키 데 있어서 바람직하다. 롤 to 패널 제법은 일본 공개특허공보 2011-48381호, 일본 공개특허공보 2009-175653호, 일본 특허공보 4628488호, 일본 특허공보 4729647호, W02012/014602호, W02012/014571호 등에 기재되어 있지만, 이들에 한정되지 않는다.

[0157] 이들 부재끼리를 직접 접촉시켜 적층시키는 방법으로서, 각 부재 위에 다른 부재를 도포에 의하여 적층하는 방법을 들 수 있다.

[0158] 또, 이들 부재끼리의 사이에는, 접착층(점착제층)이 배치되어 있어도 된다.

[0159] 점착제층으로서, 예를 들면 동적 점탄성 측정 장치로 측정한 저장 탄성률 G' 와 손실 탄성률 G'' 의 비($\tan \delta = G''/G'$)가 0.001~1.5인 물질을 나타내고, 이른바, 점착제나 크리프하기 쉬운 물질 등이 포함된다. 본 발명에 이용할 수 있는 점착제로서는, 예를 들면 아크릴계 점착제나, 폴리바이닐알코올계 점착제를 들 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.

[0160] 점착층에 이용되는 점착제의 예로서는, 폴리에스터계 수지, 에폭시계 수지, 폴리우레테인계 수지, 실리콘계 수지, 아크릴계 수지 등의 수지를 들 수 있다. 이들은 단독 혹은 2종 이상 혼합하여 사용해도 된다. 특히, 아크릴계 수지는, 내수성, 내열성, 내광성 등의 신뢰성이 우수하여 점착력, 투명성이 좋고, 또한 굴절률을 액정 디스플레이에 적합하도록 조정하기 쉬운 점 등에서 바람직하다. 아크릴계 점착제로서는, 아크릴산 및 그 에스터, 메타크릴산 및 그 에스터, 아크릴아마이드, 아크릴로나이트릴 등의 아크릴 모노머의 단독 중합체 혹은 이들의 공중합체, 또한 아크릴 모노머 중 적어도 1종과, 아세트산 바이닐, 무수 말레산, 스타이렌 등의 방향족 바이닐 모노머와의 공중합체를 들 수 있다. 특히, 점착성을 발현하는 에틸렌아크릴레이트, 뷰틸아크릴레이트, 2-에틸헥실아크릴레이트 등의 주모노머, 응집력 성분이 되는 아세트산 바이닐, 아크릴로나이트릴, 아크릴아마이드, 스타이렌, 메타크릴레이트, 메틸아크릴레이트 등의 모노머, 추가로 점착력 향상이나, 가교화 기점을 부여하는 메타크릴산, 아크릴산, 이타콘산, 하이드록시에틸메타크릴레이트, 하이드록시프로필메타크릴레이트, 다이메틸아미노에틸메타크릴레이트, 아크릴아마이드, 메틸올아크릴아마이드, 글리시딜메타크릴레이트, 무수 말레산 등의 관능기 함유 모노머로 이루어지는 공중합체로, T_g (유리 전이점)가 $-60^\circ\text{C} \sim -15^\circ\text{C}$ 의 범위에 있고, 중량 평균 분자량이 20만~100만의 범위에 있는 것이 바람직하다.

[0161] 경화제로서, 예를 들면 금속 킬레이트계, 아이소시아네이트계, 에폭시계의 가교제가 필요에 따라서 1종 혹은 2종 이상 혼합되어 이용된다. 이와 같은 아크릴계 점착제는, 후술하는 필러를 함유하는 상태에서, 점착력이 100~2000g/25mm의 범위가 되도록 배합되면 실용상 바람직하다. 점착력이 100g/25mm 미만이면 내환경성이

나쁘고, 특히 고온 고습 시에 박리가 발생할 우려가 있으며, 반대로, 2000g/25mm를 넘으면 다시 붙일 수 없거나, 붙일 수 있어도 점착제가 남는다는 문제가 발생한다. 아크릴계 점착제의 굴절률(JIS K-7142에 의한 B법)은, 1.45~1.70의 범위, 특히 1.5~1.65의 범위가 바람직하다.

[0162] 점착제에는, 굴절률의 조정을 위하여 필러가 함유된다. 필러로서는 실리카, 탄산 칼슘, 수산화 알루미늄, 수산화 마그네슘, 클레이, 탈크, 이산화 타이타늄 등의 무기계 백색 안료, 아크릴 수지, 폴리스타이렌 수지, 폴리에틸렌 수지, 에폭시 수지, 실리콘 수지 등 유기계의 투명 또는 백색 안료 등을 들 수 있다. 아크릴계 점착제를 선택했을 때는, 실리콘 비즈, 에폭시 수지 비즈가 아크릴계 점착제에 대한 분산성이 우수하여, 균일하고 양호한 굴절률이 얻어지는 점에서 바람직하다. 또, 필러는, 광확산이 균일한 구 형상의 필러가 바람직하다.

[0163] 이와 같은 필러의 입자경(JIS B9921)은, 0.1~20.0 μm , 바람직하게는 1.0~10.0 μm 의 범위이다.

[0164] 필러의 굴절률(JIS K-7142에 의한 B법)은, 점착제의 굴절률에 대하여 0.05~0.5의 차가 있는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 0.05~0.3이 좋다.

[0165] 확산 점착층에 있어서의 필러의 함유량은, 1.0~40.0질량%, 특히 3.0~20질량%인 것이 바람직하다.

[0166] <백라이트측 편광판, 표시측 편광판>

[0167] 다음으로, 백라이트측 편광판 및 표시측 편광층에 대하여 설명한다.

[0168] 본 발명의 액정 표시 장치가 갖는 편광판은, 편광자 및 그 어느 한쪽 면에 배치된 편광판 보호 필름을 포함하는 것이 바람직하고, 편광자 및 그 양측에 배치된 2매의 편광판 보호 필름(이하, 보호 필름이라고도 함)으로 이루어지는 것이 보다 바람직하지만, 백라이트측 편광판의 아우터측의 편광판 보호 필름으로서 편광 분리 부재를 이용해도 되며, 백라이트측 편광판의 이너측의 편광판 보호 필름은 사용하지 않아도 된다. 편광 분리 부재를 백라이트측 편광판의 아우터측의 편광판 보호 필름으로서 이용하지 않고, 편광 분리 부재를 편광판 보호 필름과는 독립적인 부재로서 이용하는 경우, 본 발명에서는 보다 박층화하기 위하여 보호 필름을 보다 얇게(60 μm 이하, 바람직하게는 40 μm 이하, 보다 바람직하게는 25 μm 이하) 하는 것이 바람직하다. 아크릴 수지 등의 보호 레진을 도포, 건조, 경화한 하드 코트(20 μm 이하, 바람직하게는 10 μm 이하, 보다 바람직하게는 5 μm 이하)를 사용하는 것이 보다 바람직하다.

[0169] 보호층을 마련하지 않는 편광자를 이용하는 것이 보다 박층화의 실현에는 더 바람직하다.

[0170] 본 발명에 있어서는, 2매의 편광판 보호 필름 중, 액정 셀측에 배치되는 이너측의 편광판 보호 필름으로서, VA, IPS, TN, OCB 모드 of 액정 표시 장치의 경우 위상차 필름이 이용되는 것이 보다 바람직하지만, IPS 모드 of 경우에는 위상차가 거의 없는 광학 보상 필름을 사용하는 것이 바람직하고, 이너측의 편광판 보호 필름을 사용하지 않는 것이, 보다 박층화의 실현에는 바람직하다.

[0171] (편광자)

[0172] 편광자로서는, 폴리머 필름에 아이오딘이 흡착 배향된 것을 이용하는 것이 바람직하다. 폴리머 필름으로서, 특별히 한정되지 않고 각종의 것을 사용할 수 있다. 예를 들면, 폴리바이닐알코올계 필름, 폴리에틸렌테레프탈레이트계 필름, 에틸렌·아세트산 바이닐 공중합체계 필름이나, 이들의 부분 비누화 필름, 셀룰로오스계 필름 등의 친수성 고분자 필름에, 폴리바이닐알코올의 탈수 처리물이나 폴리 염화 바이닐의 탈염산 처리물 등 폴리엔계 배향 필름 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 편광자로서의 아이오딘에 의한 염색성이 우수한 폴리바이닐알코올계 필름을 이용하는 것이 바람직하다.

[0173] 폴리바이닐알코올계 필름의 재료에는, 폴리바이닐알코올 또는 그 유도체가 이용된다. 폴리바이닐알코올의 유도체로서는, 폴리바이닐폼알, 폴리바이닐아세탈 등을 들 수 있고 그 외에, 에틸렌, 프로필렌 등의 올레핀, 아크릴산, 메타크릴산, 크로톤산 등의 불포화 카복실산 및 그 알킬에스터, 아크릴아마이드 등으로 변성한 것을 들 수 있다.

[0174] 폴리머 필름의 재료인 폴리머의 중합도는, 일반적으로 500~10,000이며, 1000~6000의 범위인 것이 바람직하고, 1400~4000의 범위에 있는 것이 보다 바람직하다. 또한, 비누화 필름의 경우, 그 비누화도는, 예를 들면 물에 대한 용해성의 점에서, 75몰% 이상이 바람직하고, 보다 바람직하게는 98몰% 이상이며, 98.3~99.8몰%의 범위에 있는 것이 더 바람직하다.

[0175] 폴리머 필름(미연신 필름)은, 통상의 방법에 따라, 1축 연신 처리, 아이오딘 염색 처리가 적어도 실시된다. 나아가서는, 봉산 처리, 세정 처리를 실시할 수 있다. 또 이러한 처리가 실시된 폴리머 필름(연신 필름)은, 통상

의 방법에 따라 건조 처리되어 편광자가 된다.

- [0176] 1축 연신 처리에 있어서의 연신 방법은 특별히 제한되지 않고, 습윤 연신법과 건식 연신법 모두 채용할 수 있다. 건식 연신법의 연신 수단으로서, 예를 들어, 롤간 연신 방법, 가열 롤 연신 방법, 압축 연신 방법 등을 들 수 있다. 연신은 다단으로 행할 수도 있다. 연신 수단에 있어서, 미연신 필름은, 통상, 가열 상태가 된다. 연신 필름의 연신 배율은 목적에 따라 적절히 설정할 수 있지만, 연신 배율(총 연신 배율)은 2~8배 정도, 바람직하게는 3~7배, 더 바람직하게는 3.5~6.5배로 하는 것이 요망된다.
- [0177] 아이오딘 염색 처리는, 예를 들면 폴리머 필름을 아이오딘 및 아이오딘화 칼륨을 함유하는 아이오딘 용액에 침지함으로써 행해진다. 아이오딘 용액은, 통상, 아이오딘 수용액이며, 아이오딘 및 용해조제로서 아이오딘화 칼륨을 함유한다. 아이오딘 농도는 0.01~1질량% 정도, 바람직하게는 0.02~0.5질량%이고, 아이오딘화 칼륨 농도는 0.01~10질량% 정도, 나아가서는 0.02~8질량%로 이용하는 것이 바람직하다.
- [0178] 아이오딘 염색 처리 시에, 아이오딘 용액의 온도는, 통상 20~50℃ 정도, 바람직하게는 25~40℃이다. 침지 시간은 통상 10~300초 정도, 바람직하게는 20~240초의 범위이다. 아이오딘 염색 처리 시에는, 아이오딘 용액의 농도, 폴리머 필름의 아이오딘 용액에 대한 침지 온도, 침지 시간 등의 조건을 조정함으로써 폴리머 필름에 있어서의 아이오딘 함유량 및 칼륨 함유량이 상기의 범위가 되도록 조정한다. 아이오딘 염색 처리는, 1축 연신 처리 전, 1축 연신 처리 중, 1축 연신 처리 후 중 어느 단계에서 행해도 된다.
- [0179] 편광자의 아이오딘 함유량은, 광학 특성을 고려하면, 예를 들면 2~5질량%의 범위이고, 바람직하게는, 2~4질량%의 범위이다.
- [0180] 편광자는, 칼륨을 함유하는 것이 바람직하다. 칼륨 함유량은, 바람직하게는 0.2~0.9질량%의 범위이며, 보다 바람직하게는 0.5~0.8질량%의 범위이다. 편광자가, 칼륨을 함유함으로써, 바람직한 복합 탄성물(Er)을 가져, 편광도가 높은 편광 필름을 얻을 수 있다. 칼륨의 함유는, 예를 들면 편광자의 형성 재료인 폴리머 필름을, 칼륨을 포함하는 용액에 침지함으로써 가능하다. 이 용액은, 아이오딘을 포함하는 용액을 겸하고 있어도 된다.
- [0181] 건조 처리 공정으로서, 자연 건조, 송풍 건조, 가열 건조 등의 종래 공지의 건조 방법을 이용할 수 있다. 예를 들면 가열 건조에서는, 가열 온도는 20~80℃ 정도이며, 건조 시간은 1~10분간 정도이다. 또, 이 건조 처리 공정에 있어서도 적절히 연신할 수 있다.
- [0182] 편광자의 두께로서는 특별히 한정되지 않고, 통상은 1~100 μm , 바람직하게는 3~30 μm , 보다 바람직하게는, 5~20 μm 이다.
- [0183] 편광자의 광학 특성으로서, 편광자 단일체로 측정했을 때의 단일체 투과율이 43% 이상인 것이 바람직하고, 43.3~45.0%의 범위에 있는 것이 보다 바람직하다. 또, 편광자를 2매 준비하여, 2매의 편광자의 흡수축이 서로 90°가 되도록 중첩하여 측정하는 직교 투과율은, 보다 작은 것이 바람직하고, 실용상, 0.00% 이상 0.050% 이하가 바람직하며, 0.030% 이하인 것이 보다 바람직하다. 편광도로서는, 실용상, 99.90% 이상 100% 이하인 것이 바람직하고, 99.93% 이상 100% 이하인 것이 특히 바람직하다. 편광관으로서 측정했을 때에도 대략 이것과 동등한 광학 특성이 얻어지는 것이 바람직하다.
- [0184] (편광관 보호 필름)
- [0185] 보호 필름 중, 액정 셀과 반대측에 배치되는 보호 필름으로서, 투명성, 기계적 강도, 열안정성, 수분 차단성, 등방성 등이 우수한 열가소성 수지가 이용된다. 이와 같은 열가소성 수지의 구체예로서는, 트라이아세틸셀룰로스 등의 셀룰로스 수지, 폴리에스터 수지, 폴리에테르설폰 수지, 폴리설폰 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리아마이드 수지, 폴리이미드 수지, 폴리올레핀 수지, (메트)아크릴 수지, 환상 폴리올레핀 수지(노보넬계 수지), 폴리아릴레이트 수지, 폴리스타이렌 수지, 폴리바이닐알코올 수지, 및 이들의 혼합물을 들 수 있다.
- [0186] 특히 본 발명의 액정 표시 장치는, 백라이트측 편광판이, 편광자와 이 편광자의 양 표면에 배치된 2매의 편광관 보호 필름을 갖고, 백라이트측 편광판의 아우터측의 편광관 보호 필름으로서 편광 분리 부재를 이용하지 않는 경우에는, 2매의 편광관 보호 필름 중 적어도 편광 분리 부재측(액정 셀과 반대측)의 편광관 보호 필름이 셀룰로스와아실레이트 필름인 것이 바람직하다.
- [0187] 셀룰로스 수지는, 셀룰로스와 지방산의 에스터이다. 이와 같은 셀룰로스에스터계 수지의 구체예로서는, 트라이아세틸셀룰로스, 다이아세틸셀룰로스, 트라이프로필셀룰로스, 다이프로필셀룰로스 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 트라이아세틸셀룰로스가 특히 바람직하다. 트라이아세틸셀룰로스는 많은 제품이 시판되고 있어, 입수 용이성이나 코스트의 점에서도 유리하다. 트라이아세틸셀룰로스의 시판품의 예로서는, 후지필름사제의 상품명

"UV-50", "UV-80", "SH-80", "TD-80U", "TD-TAC", "UZ-TAC"나, 코니카사제의 "KC 시리즈" 등을 들 수 있다.

- [0188] 환상 폴리올레핀 수지의 구체예로서는, 바람직하게는 노보넨계 수지이다. 환상 올레핀계 수지는, 환상 올레핀을 중합 단위로 하여 중합되는 수지의 총칭이며, 예를 들면 일본 공개특허공보 평1-240517호, 일본 공개특허공보 평3-14882호, 일본 공개특허공보 평3-122137호 등에 기재되어 있는 수지를 들 수 있다. 구체예로서는, 환상 올레핀의 개환 (공)중합체, 환상 올레핀의 부가 중합체, 환상 올레핀과 에틸렌, 프로필렌 등의 α -올레핀과의 공중합체(대표적으로는 랜덤 공중합체), 및 이들을 불포화 카복실산이나 그 유도체로 변성한 그래프트 중합체, 및 이들의 수소 화물 등을 들 수 있다. 환상 올레핀의 구체예로서는, 노보넨계 모노머를 들 수 있다.
- [0189] 환상 폴리올레핀 수지로서는, 다양한 제품이 시판되고 있다. 구체예로서는, 닛폰 제온 가부시기가이샤제의 상품명 "제오넥스", "제오노아", JSR 가부시기가이샤제의 상품명 "아톤", TICONA사제의 상품명 "토파스", 미즈이 가가쿠 가부시기가이샤제의 상품명 "APEL"을 들 수 있다.
- [0190] (메트)아크릴계 수지로서는, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 범위 내에서, 임의의 적절한 (메트)아크릴계 수지를 채용할 수 있다. 예를 들면, 폴리메타크릴산 메틸 등의 폴리(메트)아크릴산 에스터, 메타크릴산 메틸-(메트)아크릴산 공중합, 메타크릴산 메틸-(메트)아크릴산 에스터 공중합체, 메타크릴산 메틸-아크릴산 에스터-(메트)아크릴산 공중합체, (메트)아크릴산 메틸-스타이렌 공중합체(MS수지 등), 지환족 탄화수소기를 갖는 중합체(예를 들면, 메타크릴산 메틸-메타크릴산 사이클로헥실 공중합체, 메타크릴산 메틸-(메트)아크릴산노보닐 공중합체 등)를 들 수 있다. 바람직하게는, 폴리(메트)아크릴산 메틸 등의 폴리(메트)아크릴산 C1-6 알킬을 들 수 있다. 보다 바람직하게는 메타크릴산 메틸을 주성분(50~100질량%, 바람직하게는 70~100질량%)으로 하는 메타크릴산 메틸계 수지를 들 수 있다.
- [0191] (메트)아크릴계 수지의 구체예로서, 예를 들면 미쓰비시 레이온 가부시기가이샤제의 아크리켄 VH나 아크리켄 VRL20A, 일본 공개특허공보 2004-70296호에 기재된 분자 내에 환구조를 갖는 (메트)아크릴계 수지, 분자 내 가교나 분자 내 환화 반응에 의하여 얻어지는 고Tg (메트)아크릴계 수지를 들 수 있다.
- [0192] (메트)아크릴계 수지로서, 락톤환 구조를 갖는 (메트)아크릴계 수지를 이용할 수도 있다. 높은 내열성, 높은 투명성, 2축 연신함으로써 높은 기계적 강도를 가지기 때문이다.
- [0193] 보호 필름의 두께는 적절히 설정할 수 있는데, 일반적으로는 강도나 취급 등의 작업성, 박층성 등의 점에서 1~500 μm 정도이다. 특히 1~300 μm 가 바람직하고, 5~200 μm 가 보다 바람직하다. 보호 필름은, 5~150 μm 의 경우에 특히 적합하다.
- [0194] $\text{Re}(\lambda)$, $\text{Rth}(\lambda)$ 는, 각각, 파장 λ 에 있어서의 면내의 리타데이션, 및 두께 방향의 리타데이션을 나타낸다. $\text{Re}(\lambda)$ 는 KOBRA 21ADH, 또는 WR(오지 게이소쿠 기키(주)제)에 있어서, 파장 λnm 의 광을 필름 법선 방향으로 입사시켜 측정된다. 측정 파장 λnm 의 선택 시에는, 파장 선택 필터를 매뉴얼로 교환하거나, 또는 측정값을 프로그램 등으로 변환하여 측정할 수 있다. 측정되는 필름이, 1축 또는 2축의 굴절률 타원체로 나타나는 것인 경우에는, 이하의 방법에 의하여 $\text{Rth}(\lambda)$ 가 산출된다. 또한, 이 측정 방법은, 후술하는 광학 이방성층 중의 디스코틱 액정성 화합물 분자의 배향막층의 평균 틸트각, 그 반대층의 평균 틸트각의 측정에 있어서도 일부 이용된다.
- [0195] $\text{Rth}(\lambda)$ 는, $\text{Re}(\lambda)$ 를, 면내의 지상축(KOBRA 21ADH, 또는 WR에 의하여 판단됨)을 경사축(회전축)으로 하고(지상축이 없는 경우에는, 필름면 내의 임의의 방향을 회전축으로 함), 필름 법선 방향에 대하여 법선 방향으로부터 편측 50° 까지 10도 스텝으로 각각 그 경사진 방향으로부터 파장 λnm 의 광을 입사시켜 전부 6점 측정하고, 그 측정된 리타데이션값과 평균 굴절률의 가정값 및 입력된 막두께값을 근거로 KOBRA 21ADH 또는 WR이 산출된다. 상기에 있어서, 법선 방향으로부터 면내의 지상축을 회전축으로 하고, 임의의 경사 각도에 리타데이션의 값이 제로가 되는 방향을 갖는 필름인 경우에는, 그 경사 각도보다 큰 경사 각도에서의 리타데이션값은 그 부호를 부(負)로 변경한 후, KOBRA 21ADH, 또는 WR이 산출된다. 또한, 지상축을 경사축(회전축)으로 하고(지상축이 없는 경우에는, 필름면 내의 임의의 방향을 회전축으로 함), 임의의 경사진 2방향으로부터 리타데이션값을 측정하여, 그 값과 평균 굴절률의 가정값, 및 입력된 막두께값을 근거로, 이하의 식 (A), 및 식 (B)로부터 Rth 를 산출할 수도 있다.

[0196] [수학식 1]

$$Re(\theta) = \left[nx - \frac{ny \times nz}{\sqrt{\{ny \sin(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{nx}))\}^2 + \{nz \cos(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{nx}))\}^2}} \right] \times \frac{d}{\cos(\sin^{-1}(\frac{\sin(-\theta)}{nx}))}$$

... .. 식 (A)

[0197]

[0198] 또한, 상기의 $Re(\theta)$ 는 법선 방향으로부터 각도 θ 경사진 방향에 있어서의 리타레이션값을 나타낸다. 또, 식 (A)에 있어서의 nx 는, 면내에 있어서의 지상축 방향의 굴절률을 나타내고, ny 는, 면내에 있어서 nx 에 직교하는 방향의 굴절률을 나타내며, nz 는, nx 및 ny 에 직교하는 방향의 굴절률을 나타낸다. d 는 막두께이다.

[0199]

$Rth = ((nx+ny)/2-nz) \times d \dots \dots \dots$ 식 (B)

[0200]

측정되는 필름이, 1축이나 2축의 굴절률 타원체로 표현할 수 없는 것, 이른바 광학축(optic axis)이 없는 필름인 경우에는, 이하의 방법에 의하여, $Rth(\lambda)$ 는 산출된다. $Rth(\lambda)$ 는, $Re(\lambda)$ 를, 면내의 지상축(KOBRA 21ADH, 또는 WR에 의하여 판단됨)을 경사축(회전축)으로 하고, 필름 법선 방향에 대하여 -50° 부터 $+50^\circ$ 까지 10° 스텝으로 각각 그 경사진 방향으로부터 파장 λ nm의 광을 입사시켜 11점 측정하고, 그 측정된 리타레이션값과 평균 굴절률의 가정값 및 입력된 막두께값을 근거로 KOBRA 21ADH 또는 WR이 산출된다. 또, 상기의 측정에 있어서, 평균 굴절률의 값을 알지 못하는 것에 대해서는, 아베 굴절계로 측정할 수 있다. 주된 광학 필름의 평균 굴절률의 값을 이하에 예시한다: 셀룰로스아실레이트(1.48), 사이클로올레핀 폴리머(1.52), 폴리카보네이트(1.59), 폴리메틸메타크릴레이트(1.49), 폴리스타이렌(1.59)이다. 이들 평균 굴절률의 가정값과 막두께를 입력함으로써, KOBRA 21ADH 또는 WR은 nx , ny , nz 를 산출한다. 이 산출된 nx , ny , nz 로부터 $Nz = (nx-nz)/(nx-ny)$ 가 추가로 산출된다.

[0201]

또한, 본 명세서에서는, "가시광"이란, 380nm~780nm를 말한다. 또, 본 명세서에서는, 측정 파장에 대하여 특별히 부기가 없는 경우에는, 측정 파장은 550nm이다.

[0202]

또, 본 명세서에 있어서, 각도(예를 들면 " 90° " 등의 각도), 및 그 관계(예를 들면 "직교", "평행", 및 " 45° 로 교차" 등)에 대해서는, 본 발명이 속하는 기술 분야에 있어서 허용되는 오차의 범위를 포함하는 것으로 한다. 예를 들면, 엄밀한 각도 $\pm 10^\circ$ 미만의 범위 내인 것 등을 의미하며, 엄밀한 각도와는 오차는, 5° 이하인 것이 바람직하고, 3° 이하인 것이 보다 바람직하다.

[0203]

본 명세서에 있어서, 위상차 필름 등의 "지상축"은, 굴절률이 최대가 되는 방향을 의미한다.

[0204]

또, 본 명세서에 있어서, 위상차 영역, 위상차 필름, 및 액정층 등의 각 부재의 광학 특성을 나타내는 수치, 수치 범위, 및 정성적인 표현(예를 들면, "동등", "동일하다" 등의 표현)에 대해서는, 액정 표시 장치나 그에 이용되는 부재에 대하여 일반적으로 허용되는 오차를 포함하는 수치, 수치 범위 및 성질을 나타내고 있다고 해석되는 것으로 한다.

[0205]

또, 본 명세서에서 "정면"이란, 표시면에 대한 법선 방향을 의미하고, "정면 콘트라스트(CR)"는, 표시면의 법선 방향에 있어서 측정되는 백 휘도 및 흑 휘도로부터 산출되는 콘트라스트를 말하며, "시야각 콘트라스트(CR)"는, 표시면의 법선 방향으로부터 경사진 경사 방향(예를 들면, 표시면에 대하여, 극각 방향 60° 로 정의되는 방향)에 있어서 측정되는 백 휘도 및 흑 휘도로부터 산출되는 콘트라스트를 말하는 것으로 한다.

[0206]

(접착층)

[0207]

편광자와 보호 필름의 접합에는, 편광자 및 보호 필름에 따라, 접착제나 점착제 등을 적절히 채용할 수 있다. 이 점착제 및 점착 처리 방법으로서 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들면 바이닐폴리머로 이루어지는 점착제, 혹은 적어도 봉산이나 봉사, 글루탈알데하이드나 멜라민, 옥살산 등의 바이닐알코올계 폴리머의 수용성 가교제로 이루어지는 점착제 등을 통하여 행할 수 있다. 이와 같은 점착제로 이루어지는 점착층은, 수용액의 도포 건조층 등으로서 형성할 수 있는데, 그 수용액의 조제 시에는, 필요에 따라서, 가교제나 다른 첨가제, 산 등의 촉매도 배합할 수 있다. 특히 편광자로서 폴리바이닐알코올계의 폴리머 필름을 이용하는 경우에는, 폴리바이닐알코올계 수지를 함유하는 점착제를 이용하는 것이, 점착성의 점에서 바람직하다. 나아가서는, 아세토아세틸기를 갖는 폴리바이닐알코올계 수지를 포함하는 점착제가 내구성을 향상시키는 점에서 보다 바람직하다.

- [0208] 폴리바이닐알코올계 수지는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 접착성의 점에서 평균 중합도 100~3000 정도, 평균 비누화도는 85~100몰% 정도가 바람직하다. 또, 접착제 수용액의 농도로서는 특별히 한정되는 것은 아니지만, 0.1~15질량%인 것이 바람직하고, 0.5~10질량%인 것이 보다 바람직하다. 접착층의 두께로서는, 건조 후의 두께에 있어서 30~1000nm 정도가 바람직하고, 50~300nm가 보다 바람직하다. 이 두께가 너무 얇으면 접착력이 불충분하게 되고, 너무 두꺼우면 외관에 문제가 발생할 확률이 높아진다.
- [0209] 그 외의 접착제로서, (메트)아크릴계, 유레테인계, 아크릴유레테인계, 에폭시계, 실리콘계 등의 열경화성 수지 또는 자외선 경화형 수지를 이용할 수 있다.
- [0210] <액정 셀>
- [0211] 액정 셀의 구성에 대해서는 특별히 제한은 없고, 일반적인 구성의 액정 셀을 채용할 수 있다. 액정 셀은, 예를 들면 대향 배치된 한 쌍의 기판과, 이 한 쌍의 기판 간에 협지된 액정층을 포함하고, 필요에 따라서, 컬러 필터층 등을 포함하고 있어도 된다. 액정 셀의 구동 모드에 대해서도 특별히 제한은 없고, 트위스티드 네마틱(TN), 슈퍼 트위스티드 네마틱(STN), 버티컬 얼라인먼트(VA), 인플레인 스위칭(IPS), 옵티컬리 컴펜세이터드 벤드 셀(OCB) 등의 다양한 모드를 이용할 수 있다.
- [0212] 본 발명의 액정 표시 장치에 이용되는 액정 셀은, VA 모드, OCB 모드, IPS 모드, 또는 TN 모드인 것이 바람직하지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0213] TN 모드의 액정 셀에서는, 전압 무인가 시에 봉 형상 액정성 분자가 실질적으로 수평 배향하고, 또한 60~120°로 비틀림 배향하고 있다. TN 모드의 액정 셀은, 컬러 TFT 액정 표시 장치로서 가장 많이 이용되고 있고, 다수의 문헌에 기재가 있다.
- [0214] VA 모드의 액정 셀에서는, 전압 무인가 시에 봉 형상 액정성 분자가 실질적으로 수직으로 배향하고 있다. VA 모드의 액정 셀에는, (1) 봉 형상 액정성 분자를 전압 무인가 시에 실질적으로 수직으로 배향시키고, 전압 인가 시에 실질적으로 수평으로 배향시키는 협지의 VA 모드의 액정 셀(일본 공개특허공보 평2-176625호 기재)에 더하여, (2) 시야각 확대를 위하여, VA 모드를 멀티 도메인화한(MVA 모드의) 액정 셀(SID97, Digest of tech. Papers(예고집) 28(1997) 845 기재), (3) 봉 형상 액정성 분자를 전압 무인가 시에 실질적으로 수직 배향시키고, 전압 인가 시에 비틀림 멀티 도메인 배향시키는 모드(n-ASM 모드)의 액정 셀(일본 액정 토론회의 예고집 58~59(1998) 기재) 및 (4) SURVIVAL 모드의 액정 셀(LCD 인터내셔널 98에서 발표)이 포함된다. 또, PVA(Patterned Vertical Alignment)형, 광배향형(Optical Alignment), 및 PSA(Polymer-Sustained Alignment) 중 어느 하나여도 된다. 이들 모드의 상세에 대해서는, 일본 공개특허공보 2006-215326호, 및 일본 공표특허공보 2008-538819호에 상세한 기재가 있다.
- [0215] IPS 모드의 액정 셀은, 봉 형상 액정 분자가 기판에 대하여 실질적으로 평행으로 배향하고 있어, 기판면에 평행한 전계가 인가함으로써 액정 분자가 평면적으로 응답한다. IPS 모드는 전계 무인가 상태에서 흑표시가 되며, 상하 한 쌍의 편광판의 흡수축은 직교하고 있다. 광학 보상 시트를 이용하여, 경사 방향에서의 흑표시 시의 누출광을 저감시켜, 시야각을 개량하는 방법이, 일본 공개특허공보 평10-54982호, 일본 공개특허공보 평11-202323호, 일본 공개특허공보 평9-292522호, 일본 공개특허공보 평11-133408호, 일본 공개특허공보 평11-305217호, 일본 공개특허공보 평10-307291호 등에 개시되어 있다.
- [0216] 액정 표시 장치의 일 실시형태는, 대향하는 적어도 한쪽에 전극을 마련한 기판 간에 액정층을 협지한 액정 셀을 갖고, 이 액정 셀은 2매의 편광판의 사이에 배치하여 구성되는 것이 바람직하다. 액정 표시 장치는, 상하 기판 간에 액정이 봉입된 액정 셀을 구비하고, 전압 인가에 의하여 액정의 배향 상태를 변화시켜 화상의 표시를 행한다. 또한 필요에 따라서 편광판 보호 필름이나 광학 보상을 행하는 광학 보상 부재, 접착층 등의 부수하는 기능층을 갖는다.
- [0217] <다른 부재>
- [0218] 또, 본 발명의 액정 표시 장치는, 다른 부재를 포함하고 있어도 된다. 예를 들면, 컬러 필터 기판, 박층 트랜지스터 기판, 렌즈 필름, 확산 시트, 하드 코트층, 반사 방지층, 저반사층, 안티 글레이어층 등과 함께(또는 그 대신에), 전방 산란층, 프라이머층, 대전 방지층, 언더코팅층 등의 표면층이 배치되어 있어도 된다.
- [0219] (컬러 필터)
- [0220] 본 발명에 있어서의 화소는, 광원이 500nm 이하인 가시의 B를 이용하고 있는 경우, RGB 화소 형성 방법으로서, 공지의 다양한 방법을 이용하여 형성시킬 수 있다. 예를 들면, 유리 기판 상에 포토마스크, 및

포토리지스트를 이용하여 원하는 블랙 매트릭스, 및 R, G, B의 화소 패턴을 형성할 수도 있고, 또 R, G, B의 화소용 착색 잉크를 이용하여, 소정 폭의 블랙 매트릭스, 및 n개마다 블랙 매트릭스의 폭보다 넓은 블랙 매트릭스로 구분된 영역 내(블록부로 둘러싸인 오목부)에, 잉크젯 방식의 인쇄 장치를 이용하여 원하는 농도가 될 때까지 잉크 조성물의 토출을 행하여, R, G, B의 패턴으로 이루어지는 컬러 필터를 제작할 수도 있다. 화상 착색 후에는, 베이크 등 함으로써 각 화소 및 블랙 매트릭스를 완전하게 경화시켜도 된다.

[0221] 컬러 필터의 바람직한 특성은 일본 공개특허공보 2008-083611호 등에 기재되어 있으며, 이 공보의 내용은 본 발명에 원용된다.

[0222] 예를 들면, 녹색을 나타내는 컬러 필터에 있어서의 최대 투과율의 절반의 투과율이 되는 파장은, 한쪽이 590nm 이상 610nm 이하이고, 다른 한쪽이 470nm 이상 500nm 이하인 것이 바람직하다. 또, 녹색을 나타내는 컬러 필터에 있어서 최대 투과율의 절반의 투과율이 되는 파장은, 한쪽이 590nm 이상 600nm 이하인 것이 바람직하다. 또한 녹색을 나타내는 컬러 필터에 있어서의 최대 투과율은 80% 이상인 것이 바람직하다. 녹색을 나타내는 컬러 필터에 있어서 최대 투과율이 되는 파장은 530nm 이상 560nm 이하인 것이 바람직하다.

[0223] 광원 유닛이 갖는 광원은, 600nm 이상 700nm 이하의 파장 영역에 있어서의 발광 피크의 파장이 620nm 이상 650nm 이하인 것이 바람직하다. 광원 유닛이 갖는 광원은, 600nm 이상 700nm 이하의 파장 영역에 발광 피크를 갖고, 녹색을 나타내는 컬러 필터에 있어서, 발광 피크의 파장에 있어서의 투과율은, 최대 투과율의 10% 이하인 것이 바람직하다.

[0224] 적색을 나타내는 컬러 필터는, 580nm 이상 590nm 이하에 있어서의 투과율이 최대 투과율의 10% 이하인 것이 바람직하다.

[0225] 컬러 필터용 안료로서, 청색으로는 C. I. Pigment Blue 15: 6에 보색 안료 C. I. Pigment Violet 23이 이용된다. 적색으로는, C. I. Pigment Red 254에 보색용 안료로서 C. I. Pigment Yellow 139가 이용된다. 녹색용의 안료로서는, 통상 C. I. Pigment Green 36(브로민화 구리 프탈로시아닌 그린), C. I. Pigment Green 7(염화 구리 프탈로시아닌 그린)에, 보색용 안료로서 C. I. Pigment Yellow 150이나 C. I. Pigment Yellow 138 등이 이용된다. 이들 안료의 조성을 조정함으로써 제어 가능하다. 보색 안료의 조성을 비교예에 대하여 소량이지만 증량함으로써, 장파장측의 반값 파장을 590nm에서 600nm의 범위로 설정하는 것이 가능하다. 또한, 현재는, 일반적으로 안료를 이용하고 있지만, 분광을 제어할 수 있고, 프로세스 안정성, 신뢰성을 확보할 수 있는 색소이면, 염료에 의한 컬러 필터어도 된다.

[0226] (블랙 매트릭스)

[0227] 본 발명의 액정 표시 장치는, 각 화소의 사이에 블랙 매트릭스가 배치된다. 블랙 스트라이프를 형성하는 재료로서는, 크로뮴 등의 금속의 스퍼터막을 이용한 것, 감광성 수지와 흑색 착색제 등을 조합한 차광성 감광성 조성물 등을 들 수 있다. 흑색 착색제의 구체예로서는, 카본블랙, 타이타늄카본, 산화철, 산화 타이타늄, 흑연 등을 들 수 있으며, 그 중에서도, 카본블랙이 바람직하다.

[0228] (박층 트랜지스터)

[0229] 본 발명의 액정 표시 장치는, 추가로 박층 트랜지스터(이하, TFT라고도 함)를 갖는 TFT 기판을 갖는 것이 바람직하다.

[0230] 박층 트랜지스터가, 캐리어 농도가 $1 \times 10^{14} / \text{cm}^3$ 미만인 산화물 반도체층을 갖는 것이 바람직하다. 박층 트랜지스터의 바람직한 양태에 대해서는 일본 공개특허공보 2011-141522호에 기재되어 있으며, 이 공보의 내용은 본 발명에 원용된다.

[0231] 실시예

[0232] 이하에 실시예와 비교예를 들어 본 발명의 특징을 더 구체적으로 설명한다. 이하의 실시예에 나타내는 재료, 사용량, 비율, 처리 내용, 처리 순서 등은, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 한 적절히 변경할 수 있다. 따라서, 본 발명의 범위는 이하에 나타내는 구체예에 의하여 한정적으로 해석되어야 할 것은 아니다.

[0233] [실시예 1]

[0234] <편광 분리 부재의 제조>

[0235] (제1 $\lambda/4$ 판의 형성)

- [0236] 일본 공개특허공보 2012-108471호를 참고로 하여, 시판 중인 셀룰로스아실레이트계 필름 "TD60"(후지필름사제) 위에, 디스코틱 액정성 화합물을 이용하여 제1 $\lambda/4$ 판(B 협대역 $\lambda/4$ 판)을 형성했다.
- [0237] 얻어진 제1 $\lambda/4$ 판의, Re(450)은 112nm, Re(550)은 93nm, 막두께는 2.2 μm 였다.
- [0238] (콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 형성)
- [0239] 지지체 위에, 후지필름 연구 보고 No. 50(2005년) pp. 60-63을 참고로, 이용한 키랄제의 첨가량을 변경하고, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 도포에 의하여 1층 형성했다.
- [0240] 얻어진 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 최대 반사율의 피크의 반사 중심 파장은 445nm, 반값폭은 70nm, 막두께는 2.5 μm , 액정의 $\Delta n=0.12$, 평균 굴절률은 1.57이었다. 또, 액정의 $\Delta n=0.17$ 을 이용한 경우, 반사 중심 파장은 450nm, 반값폭은 100nm, 막두께는 2.5 μm 를 실현할 수 있었다.
- [0241] 제1 $\lambda/4$ 판 위에, 상기에서 형성한 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층만을 지지체로부터 박리하여, 전사했다.
- [0242] (제2 $\lambda/4$ 판의 형성)
- [0243] 일본 공개특허공보 2012-108471호를 참고로 하여, 시판 중인 셀룰로스아실레이트계 필름 "TD60"(후지필름사제) 위에, 디스코틱 액정성 화합물을 이용하여 제2 $\lambda/4$ 판(B 협대역 $\lambda/4$ 판)을 준비했다.
- [0244] 얻어진 제2 $\lambda/4$ 판의, Re(450)은 112nm, Re(550)은 93nm, 막두께는 2.2 μm 였다.
- [0245] 상기에서 제조한 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층 위에, 상기에서 형성한 디스코틱 액정성 화합물을 이용한 제2 $\lambda/4$ 판만을 지지체로부터 박리하여, 전사했다.
- [0246] 얻어진 제1 $\lambda/4$ 판, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층 및 제2 $\lambda/4$ 판을 갖는 편광 분리 부재를 편광 분리 필름 1로 했다. 편광 분리 필름 1의 토탈 두께는 7 μm 였다.
- [0247] <편광판 1의 준비>
- [0248] 백라이트측 편광판의 프론트측 편광판 보호 필름으로서 시판 중인 셀룰로스아실레이트계 필름 "TD60"(후지필름사제)을 이용했다.
- [0249] 백라이트측 편광판의 리어측 편광판 보호 필름으로서, 셀룰로스아실레이트계 필름 "TD60"(후지필름사제) 위에 편광 분리 필름 1을 적층한 필름을 이용했다.
- [0250] 일본 공개특허공보 2006-293275호의 [0219]~[0220]과 동일하게 하여, 편광자를 제조하여, 상기 2매의 편광판 보호 필름을 편광자의 양면에 각각 첩합하여, 편광판 1을 제조했다.
- [0251] <광변환 부재의 형성>
- [0252] 광변환 부재로서, 미국 특허공보 7303628, 논문(Peng, X. G.; Manna, L.; Yang, W. D.; Wickham, j.; Scher, E.; Kadavanich, A.; Alivisatos, A. P. Nature 2000, 404, 59-61) 및 논문(Manna, L.; Scher, E. C.; Alivisatos, A. P. j. Am. Chem. Soc. 2000, 122, 12700-12706)을 참고로, 청색 발광 다이오드의 청색광이 입사했을 때에 중심 파장 540nm, 반값폭 40nm의 녹색광의 형광 발광을 하는 양자 로드 1과, 중심 파장 645nm, 반값폭 30nm의 적색광의 형광 발광을 하는 양자 로드 2를 형성했다. 양자 로드 1, 2의 형상은 직육면체 형상이며, 양자 로드의 장축의 길이의 평균은 30nm였다. 또한, 양자 로드의 장축의 길이의 평균은, 투과형 전자 현미경으로 확인했다.
- [0253] 다음으로, 양자 로드를 분산한 양자 로드 시트 1을 이하의 방법으로 제작했다.
- [0254] 기재로서, 아이소프탈산을 6mol% 공중합시킨 아이소프탈산 공중합 폴리에틸렌테레프탈레이트(이하, "비정성 PET"라고 함)의 시트를 제작했다. 비정성 PET의 유리 전이 온도는 75℃이다. 비정성 PET기재와 양자 로드 배향층으로 이루어지는 적층체를 이하와 같이 제작했다. 여기에서 양자 로드 배향층은 폴리바닐알코올(이하, "PVA"라고 함)을 매트릭스로 하여, 제작한 양자 로드 1, 2를 포함한다. 참고로 PVA의 유리 전이 온도는 80℃이다.
- [0255] 중합도 1000 이상, 비누화도 99% 이상의 PVA 분말 4~5%농도, 및 상기에서 제작한 양자 로드 1, 2 각각 1% 농도를 물에 용해한, 양자 로드 함유 PVA 수용액을 준비했다. 또 두께 200 μm 의 비정성 PET기재를 준비했다. 다음으로, 상기한 두께 200 μm 의 비정성 PET기재에 양자 로드 함유 PVA 수용액을 도포하고, 50~60℃의 온도에서 건조

하여, 비정성 PET기재 상에 두께 25 μm 의 양자 로드 함유 PVA층을 제막했다. 이 비정성 PET와 양자 로드 함유 PVA의 적층체를 양자 로드 시트 1이라고 부른다.

- [0256] 다음으로 제작한 양자 로드 시트 1을, 130℃의 연신 온도 환경으로 설정된 오븐에 배치된 연신 장치에 올리고, 연신 배율이 3배가 되도록 자유단 1측으로 연신했다. 이 연신 처리에 의하여, 연신 적층체 내의 양자 로드 함유 PVA층은, PVA 분자가 배향되어, 이로써 양자 로드가 배향된 15 μm 두께의 양자 로드 함유 PVA층으로 변화했다. 이것을 양자 로드 배향 시트 1이라고 부르기로 한다. 또한, 양자 로드의 장축 배향 상태는, 투과형 전자 현미경으로 확인했다.
- [0257] 얻어진 양자 로드 배향 시트 1과, 상기 제조예 1에서 제조한 편광판 1을, 굴절률 1.47의 아크릴계 접착제를 이용하여 첩합했다.
- [0258] <액정 표시 장치의 제조>
- [0259] 시판 중인 액정 표시 장치(파나소닉사제, 상품명 TH-L42D2)를 분해하여, 백라이트측 편광판을 상기에서 제조한 편광 분리 필름 1을 리어측에 배치한 편광판 1로 변경하고, 편광 분리 필름 1과 백라이트 유닛의 사이에 상기에서 제조한 양자 로드 배향 시트 1을 배치하며, 백라이트 유닛을 이하의 B 협대역 백라이트 유닛으로 변경하여, 실시예 1의 액정 표시 장치를 제조했다.
- [0260] 이용한 B 협대역 백라이트 유닛은, 광원으로서 청색 발광 다이오드(니치아 B-LED: Royal Blue, 주파장 445nm, 반값폭 20nm, 이하 B 광원이라고도 함)를 구비한다. 또, 광원의 후부에 광원으로부터 발광되어 광학 시트 부재에서 반사된 광의 반사를 하는 반사 부재를 구비한다.
- [0261] [실시예 2]
- [0262] 일본 공개특허공보 2009-199001호를 참고로, 프리즘 시트를 제조했다.
- [0263] 실시예 1에 있어서, 편광 분리 필름 1과, 양자 로드 배향 시트 1의 사이에, 상기에서 제조한 프리즘 시트를 배치한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 하여, 실시예 2의 액정 표시 장치를 제조했다.
- [0264] [참고예 1]
- [0265] 시판 중인 액정 표시 장치(파나소닉사제, 상품명 TH-L42D2)를 분해하여, 백라이트측 편광판으로서 제조예 1에서 제조한 편광판 1을 이용하며, 유전체 다층막(RGB)(상품명 DBEF, 스리엠·컴퍼니사제, 막두께 25 μm)을, 접착체층을 마련하지 않고, 분리하여 백라이트측 편광판과 백라이트 유닛의 사이에 배치하여, 참고예 1의 액정 표시 장치를 제조했다.
- [0266] 유전체 다층막(RGB)은, 청~녹~적색 영역의 450~550~630nm까지 대략 일정하게 파장에 대하여 플랫폼 피크의 반사율이었다.
- [0267] 또한, 이 액정 표시 장치의 화이트의 백라이트 광원(이하, W 광원이라고도 함)은, 청색광의 발광 피크 파장 450nm였다.
- [0268] [비교예 1]
- [0269] 제조예 1에서 제조한 편광판 1에 대하여, 이하의 방법으로 조제한 B 협대역의 단색 유전체 다층막 (B)를, 실시예 1과 동일한 접착체를 이용하여 첩합했다.
- [0270] B 협대역의 단색 유전체 다층막 (B)는, IDW/AD'12, p. 985~988(2012)을 참고로 토탈 두께를 하기 표 1에 기재된 것과 같도록 변경하고, 청색광에 대응하는 파장 대역에 있어서의 최대 반사율의 피크의 반사 중심 파장은 465nm, 반값폭은 30nm가 되도록 제조했다.
- [0271] 실시예 1의 액정 표시 장치의 제조에 있어서, 편광판 1과 편광 분리 필름 1의 적층체 대신에 상기에서 제조한 편광판 1과 단색 유전체 다층막 (B)의 적층체를 이용한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 하여, 비교예 1의 액정 표시 장치를 제조했다.
- [0272] [비교예 2]
- [0273] 실시예 1의 액정 표시 장치의 제조에 있어서, 편광판 1과 편광 분리 필름 1의 적층체 대신에 상기에서 제조한 편광판 1을 이용한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 하여, 비교예 2의 액정 표시 장치를 제조했다.
- [0274] [평가]

[0275] 각 실시예, 참고예 및 비교예의 액정 표시 장치를 이하의 기준에 따라 평가했다.

[0276] (정면 휘도)

[0277] 액정 표시 장치의 정면 휘도(백색 휘도)를, 일본 공개특허공보 2009-93166호의 [0180]에 기재된 방법으로 측정했다. 그 결과를 하기 표 1에 기재했다.

[0278] (색재현역)

[0279] 액정 표시 장치의 색재현역(NTSC비)을, 일본 공개특허공보 2012-3073호의 [0066]에 기재된 방법으로 측정했다. 그 결과를 하기 표 1에 기재했다.

[0280] [표 1]

구성	표시측 편광판		실시예 1	실시예 2	참고예 1	비교예 1	비교예 2
	액정 셀		시판 LCD의 편광판	시판 LCD의 편광판	시판 LCD의 편광판	시판 LCD의 편광판	시판 LCD의 편광판
	백라이트측 편광판		시판 LCD의 액정 셀	시판 LCD의 액정 셀	시판 LCD의 액정 셀	시판 LCD의 액정 셀	시판 LCD의 액정 셀
	편광 분리 부재 또는 반사형 편광 필름	종류	편광판 1	편광판 1	편광판 1	편광판 1	편광판 1
		두께 [μm]	필름 1	필름 1	유전체 다층막 (RGB)	유전체 다층막 (B)	없음
	회도 향상 필름		없음	프리즘 시트	없음 (유전체 다층막이 겸용)	없음 (유전체 다층막이 겸용)	없음
	광변환 부재		양자 로드 배향 시트 1	양자 로드 배향 시트 1	없음	양자 로드 배향 시트 1	양자 로드 배향 시트 1
	백라이트 유닛의 광원		B 광원	B 광원	W 광원	B 광원	B 광원
평가	정면 휘도		220	230	210	120	120
	색재현역 NTSC 비 [%]		100	100	70	100	100

[0281]

[0282] 상기 표 1로부터, 본 발명의 액정 표시 장치는, 정면 휘도 및 색재현역이 개선된 것을 알 수 있었다. 또한, 종래 공지의 백색 광원과 편광 분리 부재로서 DBEF를 이용한 참고예 1의 구성보다 적은 부품 개수로, 박층화된 부재를 이용하여, 정면 휘도 및 색재현역을 개선할 수 있던 것을 알 수 있었다.

[0283] 한편, 비교예 1로부터, 본 발명의 구성을 만족하는 편광 분리 부재 대신에, B 협대역의 유전체 다층막을 이용하는 경우에는, 정면 휘도가 낮은 것을 알 수 있었다.

[0284] 비교예 2로부터, 본 발명의 구성을 만족하는 편광 분리 부재를 이용하지 않는 경우에는, 정면 휘도가 낮은 것을 알 수 있었다.

부호의 설명

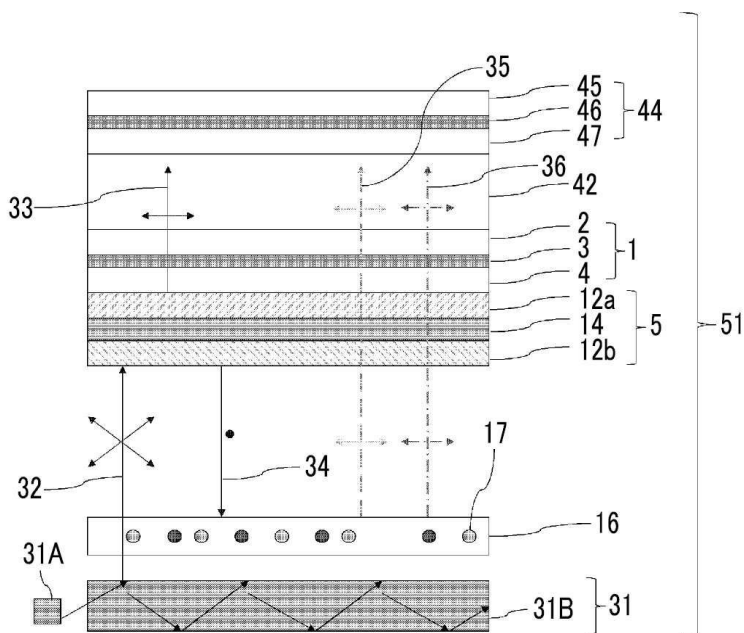
[0285]

- 1 백라이트측 편광판
- 2 편광판 보호 필름(이너측)
- 3 백라이트측 편광판
- 4 편광판 보호 필름(아우터측)
- 5 편광 분리 부재
- 11 휘도 향상 필름
- 12a 제1 $\lambda/4$ 판
- 12b 제2 $\lambda/4$ 판
- 14 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 층
- 16 광변환 부재(청색광으로부터, 녹색광 및 적색광으로 변환)
- 17 형광 재료
- 31 백라이트 유닛

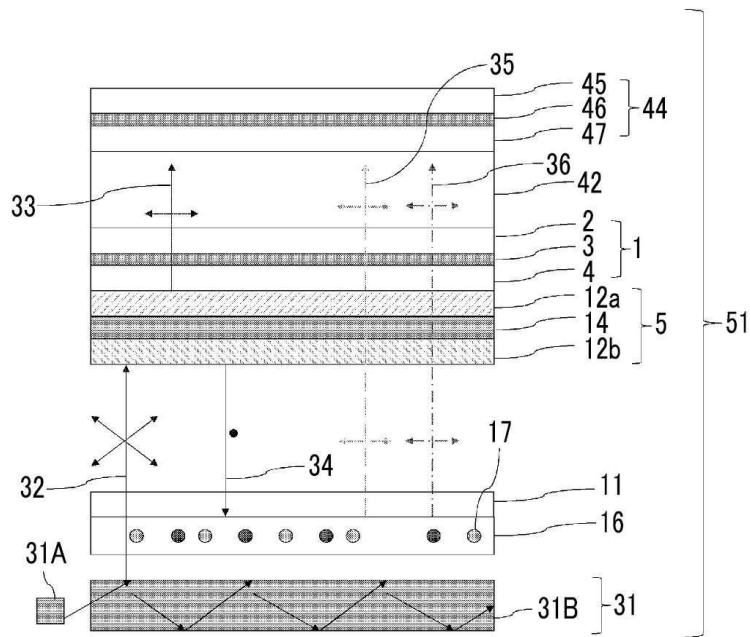
- 31A 청색 광원
- 31B 도광판
- 32 무편광의 청색광(백라이트 유닛으로부터의 입사광)
- 33 청색의 투과광(편광 분리 부재를 투과한 직선 편광의 청색광)
- 34 청색의 반사광(편광 분리 부재에서 반사된 직선 편광의 청색광)
- 35 녹색광(광변환 부재가 발광한 직선 편광의 녹색광)
- 36 적색광(광변환 부재가 발광한 직선 편광의 적색광)
- 42 액정 셀
- 44 표시층 편광판
- 45 편광판 보호 필름(아우터층)
- 46 편광자
- 47 편광판 보호 필름(이너층)
- 51 액정 표시 장치

도면

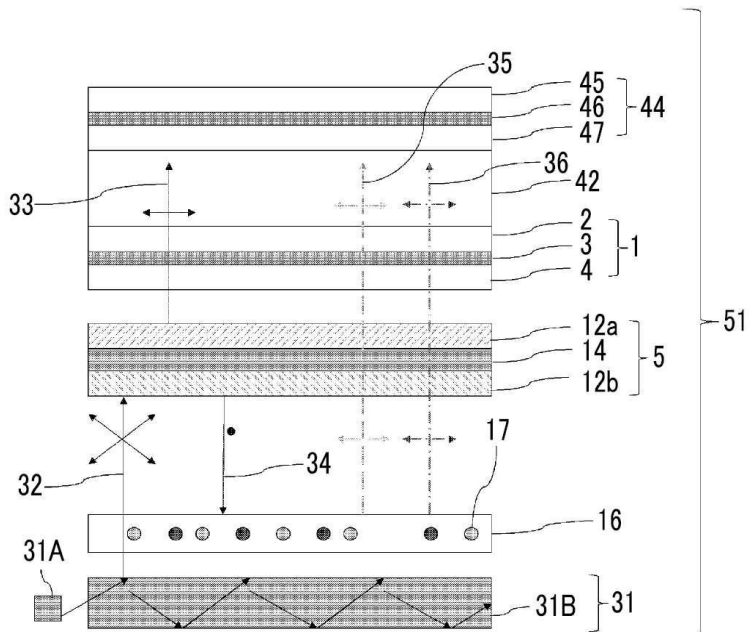
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101782827B1	公开(公告)日	2017-09-28
申请号	KR1020167001776	申请日	2014-07-22
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	SANETO RYUJI 사네토류지 OHMURO KATSUFUMI 오무로가츠후미		
发明人	사네토류지 오무로가츠후미		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/017		
CPC分类号	G02F1/133621 G02F1/13362 G02F2001/01791 G02F1/133536 G02F2001/133614 G02F1/133528 G02F1/133617 G02F1/13363 G02F2001/133638		
代理人(译)	Munduhyeon		
优先权	2013152055 2013-07-22 JP 2014146852 2014-07-17 JP		
其他公开文献	KR1020160024943A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

背光单元，光转换构件，偏振光分离构件，背光侧偏振器，液晶单元和显示侧偏振板按此顺序布置，并且背光单元具有发射非偏振光的蓝光的光源，将入射到其上的非偏振蓝光与在彼此正交的振动方向上的线性偏振光分离成蓝色透射光和蓝色反射光，并透射500至600nm和600至650nm波长带中的一部分光;其中，光转换构件包括荧光材料，该荧光材料通过入射在光转换构件上的蓝光发射线性偏振的绿光和线性偏振的红光，其中背光侧偏振器的透射轴平行于绿光和红光的振荡方向，，正面亮度和色材有效范围得到改善。

