



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월28일
(11) 등록번호 10-1772348
(24) 등록일자 2017년08월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) G02B 5/26 (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01) G02F 1/017 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/13362 (2013.01)
G02B 5/26 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7003099
(22) 출원일자(국제) 2014년08월05일
심사청구일자 2016년02월03일
(85) 번역문제출일자 2016년02월03일
(65) 공개번호 10-2016-0030242
(43) 공개일자 2016년03월16일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/070588
(87) 국제공개번호 WO 2015/022879
국제공개일자 2015년02월19일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-167917 2013년08월12일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2010221685 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
후지필름 가부시킴가이샤
일본 도쿄도 미나토구 니시 아자부 2초메 26방 3
0고
(72) 발명자
사네토 류지
일본 가나가와켄 미나미아시가라시 나카누마 210
반치 후지필름 가부시킴가이샤 나이
오무로 가츠후미
일본 가나가와켄 미나미아시가라시 나카누마 210
반치 후지필름 가부시킴가이샤 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 15 항

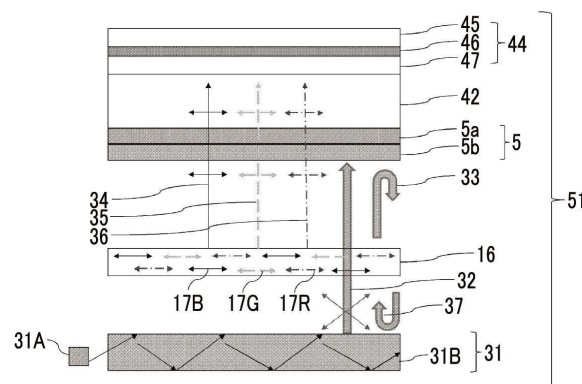
심사관 : 한상일

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

백라이트 유닛, 광변환 부재, 선택 반사 부재, 액정 셀 및 표시층 편광자가 이 순서로 배치되고; 백라이트 유닛이, 300nm 이상 430nm 미만에서 발광 중심 파장을 갖는 무편광의 광을 발광하는 광원을 구비하며; 선택 반사 부재가, 입사하는 상기 무편광의 광의 60~100%를 반사하고, 430~650nm의 광을 투과하며; 광변환 부재가, 이 광변환 부재에 입사하는 상기 무편광의 광에 의하여, 430~480nm에서 발광 중심 파장을 갖고, 또한 표시층 편광자의 흡수축과 평행한 직선 편광인 청색광, 500~600nm에서 발광 중심 파장을 갖고, 또한 표시층 편광자의 흡수축과 평행한 직선 편광인 녹색광, 및 600~650nm에서 발광 중심 파장을 갖고, 또한 표시층 편광자의 흡수축과 평행한 직선 편광인 적색광을 발광하는 배향한 형광 재료를 포함하는; 액정 표시 장치는, 정면 휘도가 개선된다.

대표도



(52) CPC특허분류

G02B 5/3025 (2013.01)

G02F 1/133605 (2013.01)

G02F 1/133621 (2013.01)

G02F 2001/01791 (2013.01)

G02F 2001/133614 (2013.01)

G02F 2201/343 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2010204622 A*

JP2000047184 A*

JP3704364 B2*

JP2001318370 A*

W02012059931 A1*

JP2001026456 A*

JP2011202148 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

백라이트 유닛, 광변환 부재, 선택 반사 부재, 액정 셀 및 표시측 편광자가 이 순서로 배치되고;

상기 백라이트 유닛이, 300nm 이상 430nm 미만의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖는 무편광의 광을 발광하는 광원을 구비하며;

상기 액정 셀이, 대향 배치된 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관 사이에 협지된 액정층을 포함하고;

상기 한 쌍의 기관 중 상기 선택 반사 부재측에 배치된 기관과, 상기 선택 반사 부재 사이에 백라이트측 편광자를 갖고;

상기 백라이트측 편광자의 표면 중 상기 선택 반사 부재측에 아우터측의 편광판 보호 필름을 갖고;

상기 선택 반사 부재 및 상기 백라이트측 편광자가, 상기 아우터측의 편광판 보호 필름을 개재하여 인접하여 배치되고;

상기 선택 반사 부재가, 상기 선택 반사 부재에 입사하는 상기 무편광의 광의 60~100%를 반사하고, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하며;

상기 광변환 부재가, 상기 광변환 부재에 입사하는 상기 무편광의 광에 의하여,

430~480nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 상기 표시측 편광자의 흡수축과 평행한 진동 방향의 직선 편광인 청색광,

500~600nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 상기 표시측 편광자의 흡수축과 평행한 진동 방향의 직선 편광인 녹색광, 및

600~650nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 상기 표시측 편광자의 흡수축과 평행한 진동 방향의 직선 편광인 적색광

을 발광하는 배향한 형광 재료를 포함하는;

것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 무편광의 광이 제1 편광 상태의 광 및 제2 편광 상태의 광으로 이루어지고;

상기 선택 반사 부재가, 백라이트측으로부터 순서대로 제1 선택 반사 영역과 제2 선택 반사 영역을 포함하며,

상기 제1 선택 반사 영역이, 상기 제1 선택 반사 영역에 입사하는 상기 무편광의 광 중 상기 제1 편광 상태의 광을 반사하고, 상기 제2 편광 상태의 광을 그 편광 상태를 유지한 채로 투과하며, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역의 광을 투과하고,

상기 제2 선택 반사 영역이, 상기 제1 선택 반사 영역을 통과하여 상기 제2 선택 반사 영역에 입사하는 상기 제2 편광 상태의 광을 반사하며, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역의 광을 투과하는, 액정 표시 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 선택 반사 부재가, 제1 유전체 다층막 및 제2 유전체 다층막을 이 순서로 갖고,

상기 제1 유전체 다층막이 300~430nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 가지며, 상기 반사 중심 파장에 있어서 제1 방향의 직선 편광을 반사하고, 상기 제1 방향에 직교하는 제2 방향의 직선 편광을 투과하며, 430nm를 넘고

650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하고;

상기 제2 유전체 다층막이 300~430nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 가지며, 상기 반사 중심 파장에 있어서 상기 제2 방향의 직선 편광을 반사하고, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하는, 액정 표시 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 선택 반사 부재가, 제1 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층 및 제2 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 이 순서로 갖고,

상기 제1 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층이 300~430nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 가지며, 상기 반사 중심 파장에 있어서 우원편광 및 좌원편광 중 한쪽을 반사하고, 다른 한쪽을 투과하며, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하고;

상기 제2 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층이 300~430nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 가지며, 상기 반사 중심 파장에 있어서 상기 제1 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층과는 다른 방향의 원편광을 반사하고, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하는, 액정 표시 장치.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 백라이트측 편광자와 상기 표시측 편광자의 흡수축이 직교하는, 액정 표시 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

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

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

청구항 7

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 형광 재료가 적어도 양자 도트를 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

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

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 양자 로드의 장축 방향이, 상기 표시측 편광자의 흡수축과 평행한 방향으로 배향되어 이루어지는, 액정 표시 장치.

청구항 10

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광변환 부재가, 상기 형광 재료를 분산시킨 후에 연신되어 이루어지는 배향 형광 시트인, 액정 표시 장치.

청구항 11

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

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

청구항 12

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 백라이트 유닛 전체가 면광원인, 액정 표시 장치.

청구항 13

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 백라이트 유닛이 발광하는 상기 무편광의 광의 발광 중심 파장이 300~380nm의 파장 대역에 있는, 액정 표시 장치.

청구항 14

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 백라이트 유닛이 발광하는 상기 무편광의 광이, 반값폭이 30nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는, 액정 표시 장치.

청구항 15

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 백라이트 유닛이, 300~430nm의 파장 대역의 일부 또는 전부의 광을 반사할 수 있는 반사 부재를 구비하는, 액정 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 액정 표시 장치에 관한 것이다. 자세하게는, 정면 휘도가 개선된 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 하 이비전(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, 광이용 효율을 높이기 위하여, 백라이트와 백라이트측 편광판의 사이에 광학 시트 부재를 마련하는 경우가 있다. 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 광이용 효율을 해결하여 휘도(광원의 단위 면적당 밝기의 정도)를 높일 것이 기대되고 있다.

[0005] 이와 같은 광학 시트 부재로서, 백라이트와 백라이트측 편광판의 사이에 특정의 광학 시트 부재(DBEF(Dual Brightness Enhancement Film, 이중 휘도 향상 필름) 등)를 마련함으로써, 광리사이클에 의하여 BL의 광이용 효율을 향상시켜, 백라이트를 전력 절약화하면서, 그 휘도를 향상시키는 기술이 알려져 있다(특허문헌 1 참조). 마찬가지로 특허문헌 2에는, $\lambda/4$ 판과 콜레스테릭 액정상을 적층한 구성의 편광판이 기재되어 있다. 콜레스테릭

액정상의 피치가 상이한 3층 이상의 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 층으로 광대역화함으로써, 광리 사이클로 BL의 광이용 효율을 향상시킬 수 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 양자 도트(QD)를 이용하여 백색광을 구현함으로써 고휘도와 색채 재현성 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.

[0008] 또, 특허문헌 4에는, 자색 LED 또는 청색 LED가 조사하는 광의 경로 상에, 양자 도트로 이루어지는 형광체를 포함하는 형광체층을 배치함으로써, 컬러 필터에서의 에너지 손실을 줄여, 액정 디스플레이의 에너지 효율을 높게 하는 방법이 제안되고 있다.

[0009] 한편, 특허문헌 5에는, 청색 광원과 콜레스테릭 액정과 광의 파장을 보다 긴 값으로 변화시키는 것이 가능한 광변환층과 $\lambda/4$ 판을 조합하여, 저전력 소비로 밝은 주위광 조건하에서 명료한 가시성을 갖는 밝은 화상을 부여하고, 장기간의 신뢰성을 높인 액정 표시 장치가 제안되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허공보 3448626호
(특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본 공개특허공보 평1-133003호
(특허문헌 0003) 특허문헌 3: 일본 공개특허공보 2012-169271호
(특허문헌 0004) 특허문헌 4: 일본 공개특허공보 2012-22028호
(특허문헌 0005) 특허문헌 5: 일본 공개특허공보 2012-502322호

비특허문헌

- [0011] (비특허문헌 0001) 비특허문헌 1: SID'12 DIGEST p. 895

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 광이용 효율을 개선하는 특허문헌 1, 2의 구성은, 백색광에 대하여 광대역의 광리사이클 기능을 부여하기 위하여 다층 구성, 부재의 파장 분산성을 고려한 복잡한 구조를 갖고 있어, 제조 코스트가 비싸다는 과제가 있다. 또, 특허문헌 3, 4, 비특허문헌 1에 나타내는 형광(PL) 응용 기술에 관해서는, 양자 도트(Quantum Dot, 이하, QD라고도 함)에 의하여 고휘도, 색채 재현성 향상을 실현하는 것이지만, 추가적인 휘도 개선에는 특허문헌 1, 2와의 조합이 필수이며, 특허문헌 1, 2와 동일한 과제가 있다. 특허문헌 5에 있어서, 콜레스테릭 액정이나 $\lambda/4$ 판과 광변환 부재를 조합함으로써 편광 발광하는 광변환 부재가 기재되어 있지만, 형광 발광을 여기하는 광의 이용 효율 향상에 대해서는 주력되지 않아, 휘도 향상의 과제가 있는 것이었다.

[0013] 전력 절약화에 필요한 BL 광이용률 개선을 포함하여 정면 휘도를 향상시킬 수 있는, 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.

[0014] 즉, 본 발명의 해결하려고 하는 과제는, 정면 휘도가 개선된 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기 과제를 해결하기 위하여 본 발명자들이 예의 검토한 결과, 자외광~단파장의 청색의 백라이트를 이용하여, 자외광~청색의 일부의 영역의 백라이트의 광의 대부분을 반사할 수 있고, 또한, 가시광을 투과할 수 있는 선택 반사 부재와, 자외광~단파장의 청색의 광이 입사하면 청색과 녹색과 적색의 직선 편광을 발광하는 배향한 형광 재료(유기, 무기, 양자 도트 등)를 포함하는 광변환 부재를 조합함으로써, 광이용률을 높여 정면 휘도를 향상시킬 수 있어, 상기 과제를 해결할 수 있는 것을 발견했다.
- [0016] 즉, 상기 과제는, 이하의 구성의 본 발명에 의하여 해결된다.
- [0017] [1] 백라이트 유닛, 광변환 부재, 선택 반사 부재, 액정 셀 및 표시층 편광자가 이 순서로 배치되고;
- [0018] 백라이트 유닛이, 300nm 이상 430nm 미만의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖는 무편광의 광을 발광하는 광원을 구비하며;
- [0019] 선택 반사 부재가, 이 선택 반사 부재에 입사하는 상술한 무편광의 광의 60~100%를 반사하고, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하며;
- [0020] 광변환 부재가, 이 광변환 부재에 입사하는 상술한 무편광의 광에 의하여,
- [0021] 430~480nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 표시층 편광자의 흡수축과 평행한 진동 방향의 직선 편광인 청색광,
- [0022] 500~600nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 표시층 편광자의 흡수축과 평행한 진동 방향의 직선 편광인 녹색광, 및
- [0023] 600~650nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 표시층 편광자의 흡수축과 평행한 진동 방향의 직선 편광인 적색광
- [0024] 을 발광하는 배향한 형광 재료를 포함하는;
- [0025] 액정 표시 장치.
- [0026] [2] [1]에 따른 액정 표시 장치는, 상술한 무편광의 광이 제1 편광 상태의 광 및 제2 편광 상태의 광으로 이루어지고;
- [0027] 선택 반사 부재가, 백라이트측으로부터 순서대로 제1 선택 반사 영역과 제2 선택 반사 영역을 포함하며,
- [0028] 제1 선택 반사 영역이, 제1 선택 반사 영역에 입사하는 상술한 무편광의 광 중 상술한 제1 편광 상태의 광을 반사하고, 상술한 제2 편광 상태의 광을 그 편광 상태를 유지한 채로 투과하며, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역의 광을 투과하고,
- [0029] 제2 선택 반사 영역이, 제1 선택 반사 영역을 통과하여 제2 선택 반사 영역에 입사하는 상술한 제2 편광 상태의 광을 반사하며, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역의 광을 투과하는 것이 바람직하다.
- [0030] [3] [1] 또는 [2]에 따른 액정 표시 장치는, 선택 반사 부재가, 제1 유전체 다층막 및 제2 유전체 다층막을 이 순서로 갖고,
- [0031] 제1 유전체 다층막이 300~430nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 가지며, 반사 중심 파장에 있어서 제1 방향의 직선 편광을 반사하고, 이 제1 방향에 직교하는 제2 방향의 직선 편광을 투과하며, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하고;
- [0032] 제2 유전체 다층막이 300~430nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 가지며, 반사 중심 파장에 있어서 상술한 제2 방향의 직선 편광을 반사하고, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하는 것이 바람직하다.
- [0033] [4] [1] 또는 [2]에 따른 액정 표시 장치는, 선택 반사 부재가, 제1 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층 및 제2 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 이 순서로 갖고,
- [0034] 제1 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층이 300~430nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 가지며, 반사 중심 파장에 있어서 우원편광 및 좌원편광 중 한쪽을 반사하고, 다른 한쪽을 투과하며, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하고;

- [0035] 제2 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층이 300~430nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 가지며, 반사 중심 파장에 있어서 제1 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층과는 다른 방향의 원편광을 반사하고, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하는 것이 바람직하다.
- [0036] [5] [1] 내지 [4] 중 어느 하나에 따른 액정 표시 장치는, 선택 반사 부재와 액정 셀의 사이에 백라이트측 편광자를 갖고,
- [0037] 백라이트측 편광자와 표시측 편광자의 흡수축이 직교하는 것이 바람직하다.
- [0038] [6] [5]에 따른 액정 표시 장치는, 백라이트측 편광자의 양 표면에 2매의 편광판 보호 필름을 갖고,
- [0039] 2매의 편광판 보호 필름 중 적어도 선택 반사 부재측의 편광판 보호 필름이 셀룰로스아실레이트 필름인 것이 바람직하다.
- [0040] [7] [1] 내지 [6] 중 어느 하나에 따른 액정 표시 장치는, 형광 재료가 적어도 양자 도트를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0041] [8] [7]에 따른 액정 표시 장치는, 양자 도트가, 타원체 형상 또는 직육면체 형상의 양자 로드인 것이 바람직하다.
- [0042] [9] [8]에 따른 액정 표시 장치는, 양자 로드의 장축 방향이, 표시측 편광자의 흡수축과 평행한 방향으로 배향되어 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0043] [10] [1] 내지 [9] 중 어느 하나에 따른 액정 표시 장치는, 광변환 부재가, 형광 재료를 분산시킨 후에 연신되어 이루어지는 배향 형광 시트인 것이 바람직하다.
- [0044] [11] [1] 내지 [10] 중 어느 하나에 따른 액정 표시 장치는, 광변환 부재가 발광하는 상술한 청색광과 상술한 녹색광과 상술한 적색광이, 모두 반값폭이 100nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 바람직하다.
- [0045] [12] [1] 내지 [11] 중 어느 하나에 따른 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛 전체가 면광원인 것이 바람직하다.
- [0046] [13] [1] 내지 [12] 중 어느 하나에 따른 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛이 발광하는 상술한 무편광의 광의 발광 중심 파장이 300~380nm의 파장 대역에 있는 것이 바람직하다.
- [0047] [14] [1] 내지 [13] 중 어느 하나에 따른 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛이 발광하는 상술한 무편광의 광이, 반값폭이 30nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 바람직하다.
- [0048] [15] [1] 내지 [14] 중 어느 하나에 따른 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛이, 300~430nm의 파장 대역의 일부 또는 전부의 광을 반사할 수 있는 반사 부재를 구비하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0049] 본 발명에 의하면, 정면 휘도가 개선된 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0050] 도 1은, 본 발명의 액정 표시 장치의 일례의 단면을 나타낸 개략도이다.
- 도 2는, 본 발명의 액정 표시 장치의 다른 일례의 단면을 나타낸 개략도이고, 선택 반사 부재가 액정 셀과 접촉하고 있지 않는 구성이다.
- 도 3은, 본 발명의 액정 표시 장치의 다른 일례의 단면을 나타낸 개략도이고, 백라이트측 편광자를 가지며, 선택 반사 부재가 백라이트측 편광자와 접촉하고 있는 구성이다.
- 도 4는, 본 발명의 액정 표시 장치의 다른 일례의 단면을 나타낸 개략도이고, 도 3에 있어서 백라이트 유닛이 반사 부재를 더 갖는 구성이다.
- 도 5는, 본 발명의 액정 표시 장치의 다른 일례의 단면을 나타낸 개략도이고, 백라이트측 편광자를 가지며, 선택 반사 부재가 백라이트측 편광자와 접촉하고 있지 않는 구성이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0051] 이하, 본 발명의 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.

- [0052] 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.
- [0053] 본 명세서 중, 피크의 "반값폭"이란, 피크 높이 1/2에서의 피크의 폭을 말한다. 무편광이란, 편광 특성을 갖지 않는 광이다.
- [0054] [액정 표시 장치]
- [0055] 본 발명의 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛, 광변환 부재, 선택 반사 부재, 액정 셀 및 표시층 편광자가 이 순서로 배치되고;
- [0056] 백라이트 유닛이, 300nm 이상 430nm 미만의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖는 무편광의 광을 발광하는 광원을 구비하며;
- [0057] 선택 반사 부재가, 이 선택 반사 부재에 입사하는 상술한 무편광의 광의 60~100%를 반사하고, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하며;
- [0058] 광변환 부재가, 이 광변환 부재에 입사하는 상술한 무편광의 광에 의하여,
- [0059] 430~480nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 표시층 편광자의 흡수축과 평행한 진동 방향의 직선 편광인 청색광,
- [0060] 500~600nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 표시층 편광자의 흡수축과 평행한 진동 방향의 직선 편광인 녹색광, 및
- [0061] 600~650nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 표시층 편광자의 흡수축과 평행한 진동 방향의 직선 편광인 적색광
- [0062] 을 발광하는 배향한 형광 재료를 포함하는; 것을 특징으로 한다.
- [0063] 이와 같은 구성에 의하여, 본 발명의 액정 표시 장치는 정면 휘도가 개선되고, 부재 개수의 삭감에 의한 부재 두께의 박막화도 가능하다. 자외광~청색의 일부의 영역의 백라이트의 광의 대부분을 반사할 수 있고, 또한, 가시광을 투과할 수 있는 선택 반사 부재와, 자외광~단파장의 청색의 광이 입사하면 청색과 녹색과 적색의 직선 편광을 발광하는 배향한 형광 재료(유기, 무기, 양자 도트 등)를 포함하는 광변환 부재를 조합하여 이용함으로써, 백라이트의 광의 액정 셀보다 백라이트층에서의 흡수를 억제하여 광이용률을 높일 수 있다.
- [0064] 또, 표시층 편광자의 투과축이, 상술한 청색광, 상술한 녹색광 및 상술한 적색광의 진동 방향과 평행이기 때문에, 상술한 청색광, 상술한 녹색광 및 상술한 적색광은 모두 백라이트층 편광관이 없더라도 편광 상태가 갖추어져 액정 셀에 입사할 수 있다.
- [0065] 먼저, 본 발명의 액정 표시 장치의 구성에 대하여 도면을 이용하여 설명한다.
- [0066] 도 1~도 5에, 본 발명의 액정 표시 장치의 개략도를 나타냈다.
- [0067] 도 1에 나타낸 본 발명의 액정 표시 장치(51)는, 백라이트 유닛(31), 광변환 부재(16), 선택 반사 부재(5), 액정 셀(42) 및 표시층 편광판(44)을 포함한다.
- [0068] 백라이트 유닛(31)은 300nm 이상 430nm 미만의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖는 무편광의 광을 발광하는 광원(31A)을 구비한다. 백라이트 유닛(31)은 면광원으로 하기 위한 도광판(31B), 300~430nm의 파장 대역의 일부 또는 전부의 광을 반사할 수 있는 반사 부재(31C)(도 4~도 5) 등을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0069] 선택 반사 부재(5)는, 이 선택 반사 부재(5)에 입사하는 무편광의 광(32)의 60~100%를 선택적으로 반사하고, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광(예를 들면, 광변환 부재가 발광하는 청색광(34) 중 적어도 일부(바람직하게는 전부), 광변환 부재가 발광하는 녹색광(35) 중 적어도 일부(바람직하게는 전부), 광변환 부재가 발광하는 적색광(36) 중 적어도 일부(바람직하게는 전부))를 투과할 수 있다.
- [0070] 본 발명의 액정 표시 장치는, 도 1이나 도 2에 나타내는 바와 같이 후술하는 백라이트층 편광자(3)나, 후술하는 백라이트층 편광판(1)을 포함하지 않는 구성으로 해도 된다. 그 경우, 도 1에 나타내는 바와 같이 액정 셀(42)과 선택 반사 부재(5)가 직접 접해 있거나, 또는 도시하지 않는 접착제층을 통하여 적층하고 있거나 해도 되고, 도 2에 나타내는 바와 같이 액정 셀(42)과 분리하여(공기층을 통하여) 선택 반사 부재(5)를 배치해도 된다.

- [0071] 선택 반사 부재(5)의 구체적인 구성으로서는, 도 1~도 5에 나타난 제1 선택 반사 영역(5a) 및 제2 선택 반사 영역(5b)을 백라이트측으로부터 이 순서로 갖는 구성이 바람직하다. 제1 선택 반사 영역(5a)으로서는, 유전체 다층막이나 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 이용할 수 있다. 제2 선택 반사 영역(5b)으로서는, 제1 선택 반사 영역(5a)에 이용한 유전체 다층막과는 반사할 수 있는 직선 편광의 방향이 직교하는 다른 유전체 다층막이나, 제1 선택 반사 영역(5a)에 이용한 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층과는 반사할 수 있는 원편광의 방향이 반대인 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 이용할 수 있다. 단, 선택 반사 부재(5)는, 도 1~도 5에 나타난 구성에 한정되는 것은 아니다.
- [0072] 먼저, 선택 반사 부재(5)로서, 제1 선택 반사 영역(5a)인 제1 유전체 다층막과, 제2 선택 반사 영역(5b)인 제2 유전체 다층막을 백라이트측으로부터 이 순서로 갖는 구성에서는, 이 선택 반사 부재(5)에 입사하는 무편광의 광(32)은, 제1 선택 반사 영역(5a)을 통과할 때에 반사 중심 파장에 있어서 제1 방향의 직선 편광이 반사되고, 이 제1 방향에 직교하는 제2 방향의 직선 편광이 제1 선택 반사 영역(5a)을 투과한다. 제1 선택 반사 영역(5a)을 통과한 제2 방향의 직선 편광은, 제2 선택 반사 영역(5b)에 의하여 반사된다. 제1 선택 반사 영역(5a)인 제1 유전체 다층막에 의하여 반사된 제1 방향의 직선 편광 및 제2 선택 반사 영역(5b)인 제2 유전체 다층막에 의하여 반사된 제2 방향의 직선 편광은, 광변환 부재(16) 또는 백라이트 유닛(31)으로 나아간다.
- [0073] 백라이트 유닛(31)으로 나아간 선택 반사 부재로 반사된 광(33), 즉 300nm 이상 430nm 미만의 파장 대역인 제1 방향의 직선 편광 및 제2 방향의 직선 편광은, 백라이트 유닛(31)을 구성하는 임의의 부재, 예를 들면 도광판(31B)의 계면이나 도 4나 도 5에 나타난 임의로 마련되는 반사 부재(31C)에 의하여 반사 또는 산란되어, 300nm 이상 430nm 미만의 파장 대역의 재귀 반사된 광(37)으로서, 광변환 부재(16) 또는 선택 반사 부재(5)를 향한다.
- [0074] 한편, 제1 선택 반사 영역(5a)인 제1 유전체 다층막은, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광, 구체적으로는 후술하는 광변환 부재가 발광하는 직선 편광의 청색광(34), 녹색광(35) 및 적색광(36)의 일부 또는 전부를 투과하기 때문에, 제1 선택 반사 영역(5a)인 제1 유전체 다층막을 통과한 광변환 부재가 발광하는 직선 편광의 청색광(34), 녹색광(35) 및 적색광(36)은, 제2 선택 반사 영역(5b)으로 나아간다. 제2 선택 반사 영역(5b)인 제2 유전체 다층막도 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광, 구체적으로는 후술하는 광변환 부재가 발광하는 직선 편광의 청색광(34), 녹색광(35) 및 적색광(36)의 일부 또는 전부도 투과하기 때문에, 제2 선택 반사 영역(5b)인 제2 유전체 다층막에 입사한 광변환 부재가 발광한 직선 편광의 청색광(34), 녹색광(35) 및 적색광(36)은, 제2 선택 반사 영역(5b)도 통과하여, 액정 셀(42) 또는 임의로 마련된 백라이트측 편광자(1)를 향한다.
- [0075] 다음으로, 선택 반사 부재(5)로서, 제1 선택 반사 영역(5a)인 제1 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층과, 제2 선택 반사 영역(5b)인 제2 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 백라이트측으로부터 이 순서로 갖는 구성에서는, 이 선택 반사 부재(5)에 입사하는 무편광의 광(32)은, 제1 선택 반사 영역(5a)을 통과할 때에 반사 중심 파장에 있어서 우원편광 및 좌원편광 중 한쪽이 반사되고, 다른 한쪽이 투과한다. 제1 선택 반사 영역(5a)을 통과한, 제1 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층으로 반사된 방향과는 다른 방향의 원편광은, 제2 선택 반사 영역(5b)에 의하여 반사된다. 제1 선택 반사 영역(5a)인 제1 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층에 의하여 반사된 우원편광 및 좌원편광 중 한쪽 및 제2 선택 반사 영역(5b)인 제2 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층에 의하여 반사된 다른 한쪽의 방향의 원편광은, 광변환 부재(16) 또는 백라이트 유닛(31)으로 나아간다.
- [0076] 백라이트 유닛(31)으로 나아간 선택 반사 부재로 반사된 광(33), 즉 300nm 이상 430nm 미만의 파장 대역인 우원 편광 및 좌원편광은, 백라이트 유닛(31)을 구성하는 임의의 부재, 예를 들면 도광판(31B)의 계면이나 도 4나 도 5에 나타난 임의로 마련되는 반사 부재(31C)에 의하여 반사 또는 산란되어, 300nm 이상 430nm 미만의 파장 대역의 재귀 반사된 광(37)으로서, 광변환 부재(16) 또는 선택 반사 부재(5)를 향한다.
- [0077] 한편, 제1 선택 반사 영역(5a)인 제1 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층은, 합쳐서 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광, 구체적으로는 후술하는 광변환 부재가 발광하는 직선 편광의 청색광(34), 녹색광(35) 및 적색광(36)의 일부 또는 전부도 투과하기 때문에, 제1 선택 반사 영역(5a)인 제1 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 통과한 광변환 부재가 발광하는 직선 편광의 청색광(34), 녹색광(35) 및 적색광(36)은, 제2 선택 반사 영역(5b)으로 나아간다. 제2 선택 반사 영역(5b)인 제2 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층도 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광, 구체적으로는 후술하는 광변환 부재가 발광하는 직선 편광의 청색광(34), 녹색광(35) 및 적색광(36)의 일부 또는 전부도 투과하기 때문에, 제2 선택 반사 영역(5b)인 제2 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층에 입사

한 광변환 부재가 발광한 직선 편광의 청색광(34), 녹색광(35) 및 적색광(36)은, 제2 선택 반사 영역(5b)도 통과하여, 액정 셀(42) 또는 임의로 마련된 백라이트측 편광자(1)를 향한다.

- [0078] 광변환 부재(16)는, 이 광변환 부재(16)에 입사하는 무편광의 광에 의하여, 430~480nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 표시측 편광자의 흡수축과 평행한 진동 방향의 직선 편광인 청색광(34); 500~600nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 표시측 편광자의 흡수축과 평행한 진동 방향의 직선 편광인 녹색광(35); 및, 600~650nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 표시측 편광자의 흡수축과 평행한 진동 방향의 직선 편광인 적색광(36);을 발광하는 배향한 형광 재료(17B, 17G 및 17R)를 포함한다.
- [0079] 즉, 상술한 청색광(34)과, 상술한 녹색광(35)과, 상술한 적색광(36)의 진동 방향은 동일한 방향이 된다.
- [0080] 광변환 부재(16)에 입사하는 무편광의 광으로서, 백라이트 유닛이 발광한 300nm 이상 430nm 미만의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖는 무편광의 광(32)과; 300nm 이상 430nm 미만의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖는, 선택 반사 부재로 반사된 광(33)과; 300nm 이상 430nm 미만의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖는, 백라이트 유닛(31)을 구성하는 임의의 부재에 의하여 재귀 반사된 광(37)을 들 수 있다.
- [0081] 도 3~도 5에 나타난 임의로 마련되어도 되는 백라이트측 편광자(3)는, 백라이트측 편광자(3)의 투과축(도시하지 않음)이, 상술한 청색광(34), 상술한 녹색광(35) 및 상술한 적색광(36)의 진동 방향과 평행하도록 배치되는 것이 바람직하다. 또, 백라이트측 편광자(3)와 표시측 편광자(46)의 흡수축이 직교하는 것, 즉 백라이트측 편광자(3)와 표시측 편광자(46)의 투과축이 직교하는 것이 바람직하다.
- [0082] 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 접촉하나, 도막을 마련하는 이너리스 구성으로 할 수 있다. 또한 추가로, 아우터측의 편광판 보호 필름으로서, 또는 아우터측의 편광판 보호 필름(4) 대신에, 상술한 선택 반사 부재(5)를 이용할 수 있다. 즉, 선택 반사 부재(5)가, 백라이트측 편광판 중에 포함되는 아우터측의 편광판 보호 필름(4)을 겸용할 수 있다.
- [0083] 본 발명의 액정 표시 장치(51)는, 선택 반사 부재(5) 및 백라이트측 편광자(3)가, 직접 또는 도시하지 않은 접착층이나 아우터측의 편광판 보호 필름(4)을 통하여 인접하여 배치되어 있어도 되고(도 3 및 도 4 참조), 공기층을 통하여 분리되어 배치되어 있어도 된다(도 5 참조). 본 발명의 액정 표시 장치(51)는, 선택 반사 부재(5) 및 백라이트측 편광판(1)이 아우터측의 편광판 보호 필름(4)을 통하여 인접하여 배치된 것이, 선택 반사 부재(5)의 광학 성능을 정확하게 제어하기 쉬워져, 백라이트 유닛이 발광한 300nm 이상 430nm 미만의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖는 무편광의 광(32)이나, 300nm 이상 430nm 미만의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖는, 백라이트 유닛(31)을 구성하는 임의의 부재에 의하여 재귀 반사된 광(37)의 광이용률을 향상시켜 보다 휘도를 향상시키거나, 자외광이나 단파장의 청색광의 광누출을 억제하거나 하는 관점에서 바람직하다.
- [0084] 도 1~도 5에 나타난 표시측 편광자(46)는, 이 표시측 편광자(46)의 흡수축이, 상술한 청색광(34), 상술한 녹색광(35) 및 상술한 적색광(36)의 진동 방향과 평행하도록 배치된다.
- [0085] 표시측 편광자(46)를 포함하는 표시측 편광판(44)으로서는 특별히 제한은 없고 공지의 구성을 채용할 수 있으며, 예를 들면, 도 1~도 5에 나타난 바와 같이 편광판 보호 필름(아우터측)(45), 표시측 편광자(46) 및 편광판 보호 필름(이너측)(47)의 적층체의 구성으로 할 수 있다.
- [0086] 본 발명의 액정 표시 장치(51)는, 광변환 부재(16) 및 선택 반사 부재(5)의 사이에, 도시하지 않는 휘도 향상 필름이 더 배치되어도 되고, 이 휘도 향상 필름으로서, 공지의 프리즘 시트나 확산판을 들 수 있다. 단, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 휘도 향상 필름의 배치 위치는 한정되지 않으며, 광변환 부재(16)와 백라이트 유닛(31)의 사이에 배치해도 된다.
- [0087] 다음으로, 본 발명의 액정 표시 장치를 구성하는 각 부재에 대하여, 바람직한 양태를 설명한다.
- [0088] <백라이트 유닛>
- [0089] 본 발명의 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛이 300nm 이상 430nm 미만의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖는 무편광의 광을 발광하는 광원을 구비한다.
- [0090] 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 선택 반사 부재에서 반사된 광의 반사(반복적인 재귀 반사)를 하는 반사 부재를 구비하는 것이 바람직하다. 반사 부재는, 액정 표시 장치의 밝기를 향상시킬 수 있으면 되고, 광원으로부터 발광되어 선택 반사 부재에서 반사된 광의 방향 및 편광 상태를 랜덤화시켜 채운환되는 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.

[0091] 본 발명의 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛의 광원이, 상술한 300nm 이상 430nm 미만의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖는 광을 발광하는 UV 발광 다이오드나 청색 발광 다이오드를 갖는 것이 바람직하고, UV 발광 다이오드를 갖는 것이 보다 바람직하다.

[0092] 백라이트 유닛은, 그 외, 공지의 확산판이나 확산 시트, 프리즘 시트(예를 들면, BEF 등)를 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.

[0093] 본 발명의 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛이 발광하는 무편광의 광(자외광, 자색광 또는 단파의 청색광)의 발광 중심 파장이 300~380nm의 파장 대역에 있는 것이 바람직하고, 350~380nm의 파장 대역에 있는 것이 보다 바람직하다.

[0094] 본 발명의 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛이 발광하는 무편광의 광이, 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 바람직하고, 반값폭이 30nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 보다 특히 바람직하며, 반값폭이 10nm 이하인 발광 강도의 피크를 갖는 것이 보다 더 특히 바람직하다.

[0095] 본 발명의 액정 표시 장치는, 백라이트 유닛이 발광하는 무편광의 광의 발광 중심 파장과, 선택 반사 부재의 반사 중심 파장이 일치하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 백라이트 유닛이 발광하는 무편광의 광의 발광 중심 파장과, 선택 반사 부재에 포함되는 제1 선택 반사 영역과 제2 선택 반사 영역의 반사 중심 파장이 일치하는 것이 바람직하다. 보다 구체적으로는, 백라이트 유닛이 발광하는 무편광의 광의 발광 중심 파장과, 제1 선택 반사 영역으로서 이용되는 제1 유전체 다층막의 반사 중심 파장과, 제2 선택 반사 영역으로서 이용되는 제2 유전체 다층막의 반사 중심 파장이 일치하는 것이 바람직하다. 또는, 백라이트 유닛이 발광하는 무편광의 광의 발광 중심 파장과, 제1 선택 반사 영역으로서 이용되는 제1 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 반사 중심 파장과, 제2 선택 반사 영역으로서 이용되는 제2 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 경우도 포함한다. 백라이트 유닛이 발광하는 무편광의 광의 발광 중심 파장과, 선택 반사 부재의 반사 중심 파장과는, 50nm 이내인 것이 바람직하고, 20nm 이내인 것이 보다 바람직하며, 10nm 이내인 것이 특히 바람직하다. 또, 본 명세서 중, 발광 중심 파장이란, 발광 강도의 스펙트럼의 피크가 최댓값을 취하는 파장을 말한다. 또, 본 명세서 중, 반사 중심 파장이란, 반사율의 스펙트럼의 피크가 최댓값을 취하는 파장을 말한다.

[0096] <광변환 부재>

[0097] 본 발명의 액정 표시 장치는 광변환 부재를 포함하고, 이 광변환 부재에 입사하는 상술한 무편광의 광에 의하여, 430~480nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 표시측 편광자의 흡수축과 평행한 진동 방향의 직선 편광인 청색광; 500~600nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 표시측 편광자의 흡수축과 평행한 진동 방향의 직선 편광인 녹색광; 및, 600~650nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 표시측 편광자의 흡수축과 평행한 진동 방향의 직선 편광인 적색광을 발광하는 배향한 형광 재료를 포함한다.

[0098] 본 발명의 액정 표시 장치는 광변환 부재가 직선 편광을 출사하기 위하여, 광변환 부재가 배향한 형광 재료를 포함하는 것을 특징으로 하며, 즉 광변환 부재가 배향되어 이루어진다. 광변환 부재가 발광하는 광의 편광 상태는, 예를 들면 Axometrics사의 Axoscan으로 편광 측정함으로써 측정할 수 있다.

[0099] 본 발명의 액정 표시 장치는, 광변환 부재가 발광하는 상술한 청색광과 상술한 녹색광과 상술한 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.

[0100] 무기의 형광 재료로서는, 이트륨·알루미늄·가넷계의 황색 형광체나 터븀·알루미늄·가넷계의 황색 형광체 등

이 있다. 형광 재료의 형광 파장은, 형광체의 입자경을 변경함으로써, 제어할 수 있다. 그 외, 일본 공개특허공보 2010-532005호에 기재된 형광 재료를 이용할 수 있다.

[0101] 또, 유기 형광 재료도 이용할 수 있고, 예를 들면, 일본 공개특허공보 2001-174636호, 일본 공개특허공보 2001-174809호 등에 기재된 형광 재료를 이용할 수 있다.

[0102] 유기 또는 무기의 형광 재료, 예를 들면 염료나 안료를 갖는 광변환 부재로서는, 이들 형광 재료가 배향한 시트, 이들 형광 재료를 분산시킨 후에 연신되어 이루어지는 열가소성 필름, 또는 이들 형광 재료를 분산시켜 배향시킨 접착층인 것이 바람직하다.

[0103] 본 발명의 액정 표시 장치는, 광변환 부재에 포함되는 양자 도트가, 타원체 형상 또는 직육면체 형상의 입자가 배향되어 이루어지는 양자 로드인 것이 바람직하다.

[0104] 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. Nature2000, 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 인용된다. 양자 로드의 형상의 확인 방법으로서 특별히 제한은 없고, 투과형 전자 현미경을 이용하여 확인할 수 있다.

[0105] 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(표시측 편광자의 흡수축과 평행한 방향, 또한 바람직하게는 백라이트측 편광자의 투과축과 평행한 방향)의 직선 편광의 광을 발광할 수 있어, 바람직하다. 양자 로드의 장축 방향의 확인 방법으로서 특별히 제한은 없고, 투과형 전자 현미경을 이용하여 확인할 수 있다.

[0106] 양자 로드의 장축 방향을 표시측 편광자의 흡수축과 평행한 방향 또는 백라이트측 편광자의 투과축과 평행한 방향으로 배향시키는 방법으로서 특별히 제한은 없지만, 예를 들면 이하의 방법을 들 수 있다.

[0107] 상술한 형광 재료를 갖는 광변환 부재가, 양자 로드 재료를 분산시킨 후에 연신되어 이루어지는 열가소성 필름을 이용할 수 있으며, 이와 같은 열가소성 필름으로서 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 인용된다.

[0108] 본 발명의 액정 표시 장치에 의하면, 상술한 광변환 부재에 포함되는 형광 재료가 소량이어도, 충분히 정면 휘도를 향상시킬 수 있다. 상술한 광변환 부재에 포함되는 형광 재료의 함유량의 바람직한 범위는, 형광 재료의 종류에 따라 정해지지만, 예를 들면 이하의 함유량으로 하는 것이, 형광 재료의 사용량을 저감시켜, 제조 코스트를 낮추는 관점에서 바람직하다. 한편, 함유량을 지나치게 적게 하면, 광변환 부재의 면내에서 발광 강도에 편차가 발생하여 바람직하지 않다.

[0109] 상술한 형광 재료가, 양자 로드인 경우, 상술한 광변환 부재에 이하의 함유량으로 포함되는 것이 바람직하다.

[0110] 단위 면적당 양자 로드의 질량이 $0.000001 \sim 2\text{g/m}^2$ 의 범위에 있는 것이 바람직하고, $0.000005 \sim 0.02\text{g/m}^2$ 의 범위에 있는 것이 보다 바람직하며, $0.00001 \sim 0.01\text{g/m}^2$ 의 범위에 있는 것이 가장 바람직하다.

[0111] <선택 반사 부재>

[0112] 본 발명의 액정 표시 장치는, 상술한 선택 반사 부재가, 이 선택 반사 부재에 입사하는 무편광의 광의 60~100%를 반사하고, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과한다. 즉, 백라이트 유닛으로부터 발광된 300nm 이상 430nm 미만의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖는 무편광의 광이나, 백라이트 유닛에서 재귀 반사된 광에 대하여 선택적으로 반사 기능을 나타내고, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광에 대하여 반사 기능을 나타내지 않는 것이 바람직하다.

[0113] 선택 반사 부재에 입사하는 300nm 이상 430nm 미만의 파장 대역의 무편광의 광의 60% 이상을 반사하는 것은, 공지의 유전체 다층막(상품명 DBEF, 스리엠·컴퍼니사제 등)을 1종만 이용하거나, 콜레스테릭 액정을 고정하여 이루어지는 광반사층을 1종만 이용하거나 하는 양태에서는 도달할 수 없다. 이들의 유전체 다층막이나 콜레스테릭 액정을 고정하여 이루어지는 광반사층은, 직선 편광의 P파 및 S파 중 한쪽의 성분, 또는 우원편광 및 좌원편광

중 한쪽의 성분밖에 반사하지 못하고, 1종만 이용해도 높아야 50%의 반사율밖에 되지 않는다.

- [0114] 상술한 선택 반사 부재는, 이 선택 반사 부재에 입사하는 300nm 이상 430nm 미만의 파장 대역의 무편광의 광의 80~100%를 반사하는 것이 바람직하고, 90~100%를 반사하는 것이 보다 바람직하며, 95~100%를 반사하는 것이 특히 바람직하고, 99~100%를 반사하는 것이 보다 특히 바람직하다.
- [0115] 선택 반사 부재는, 300~430nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 가지며, 반사 중심 파장이 300~380nm의 파장 대역에 있는 것이 바람직하고, 350~380nm의 파장 대역에 있는 것이 보다 바람직하다.
- [0116] 300~430nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 갖는 반사율의 피크는, 반값폭이 100nm 이하인 반사율의 피크인 것이 바람직하고, 반값폭이 80nm 이하인 반사율의 피크인 것이 보다 바람직하며, 반값폭이 70nm 이하인 반사율의 피크인 것이 특히 바람직하고, 반값폭이 20nm 이하인 반사율의 피크인 것이 보다 특히 바람직하며, 반값폭이 10nm 이하인 반사율의 피크인 것이 보다 더 특히 바람직하다.
- [0117] 상술한 선택 반사 부재가 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과한다는 것은, 430nm를 넘고 650nm 이하의 전체 파장 대역에 있어서 투과율이 100%인 양태에 한정되는 것은 아니고, 액정 표시 장치에 있어서 광학적으로 허용될 정도로 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중의 원하는 파장에서의 투과율이 높으면 된다. 예를 들면, 상술한 선택 반사 부재가, 상기의 300nm 이상 430nm 미만의 파장 대역의 반사율의 피크 이외에 가시광 영역에 있어서 반사율의 피크를 갖지 않는 것이 바람직하다.
- [0118] 구체적으로는, 상술한 선택 반사 부재가, 광변환 부재로부터 발광된 430~480nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 표시층 편광자의 흡수축과 평행한 진동 방향의 직선 편광인 청색광 중 적어도 일부를 투과하는 것이 바람직하며, 상술한 청색광의 발광 중심 파장의 광을 투과하는 것이 보다 바람직하고, 상술한 청색광의 발광 피크의 전부를 투과하는 것이 특히 바람직하다. 상술한 선택 반사 부재는, 430~480nm의 파장 대역에 있어서 최대 반사율의 피크가 20% 이하인 것이 바람직하고, 430~480nm의 파장 대역에 있어서 최대 반사율의 피크가 10% 이하인 것이 보다 바람직하며, 430~480nm의 파장 대역에 있어서 최대 반사율의 피크가 5% 이하인 것이 특히 바람직하다.
- [0119] 또, 상술한 선택 반사 부재가, 광변환 부재로부터 발광된 500~600nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 표시층 편광자의 흡수축과 평행한 진동 방향의 직선 편광인 녹색광 중 적어도 일부를 투과하는 것이 바람직하고, 상술한 녹색광의 발광 중심 파장의 광을 투과하는 것이 보다 바람직하며, 상술한 녹색광의 발광 피크의 전부를 투과하는 것이 특히 바람직하다. 상술한 선택 반사 부재는, 500~600nm의 파장 대역에 있어서 최대 반사율의 피크가 20% 이하인 것이 바람직하고, 500~600nm의 파장 대역에 있어서 최대 반사율의 피크가 10% 이하인 것이 보다 바람직하며, 500~600nm의 파장 대역에 있어서 최대 반사율의 피크가 5% 이하인 것이 특히 바람직하다.
- [0120] 상술한 선택 반사 부재가, 광변환 부재로부터 발광된 600~650nm의 파장 대역에 발광 중심 파장을 갖고, 또한 표시층 편광자의 흡수축과 평행한 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. 상술한 선택 반사 부재는, 600~650nm의 파장 대역에 있어서 최대 반사율의 피크가 20% 이하인 것이 바람직하고, 600~650nm의 파장 대역에 있어서 최대 반사율의 피크가 10% 이하인 것이 보다 바람직하며, 600~650nm의 파장 대역에 있어서 최대 반사율의 피크가 5% 이하인 것이 특히 바람직하다.
- [0121] 상술한 선택 반사 부재는, 이 선택 반사 부재에 입사한 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역의 광의 편광 상태와 이 선택 반사 부재로부터 출사되는 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역의 광의 편광 상태가 실질적으로 동일하게 되는 것이 바람직하고, 구체적으로는 이 선택 반사 부재에 입사한 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역의 직선 편광의 진동 방향과 이 선택 반사 부재로부터 출사되는 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역의 직선 편광의 진동 방향이 평행한 것이 바람직하다. 단, 상술한 선택 반사 부재에 입사한 광과 출사되는 광의 편광 상태가 실질적으로 동일하게 되면, 상술한 선택 반사 부재를 통과하고 있는 도중에 이 선택 반사 부재에 입사한 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역의 광의 편광 상태가 변화되어도 되며, 예를 들면 상술한 선택 반사 부재의 내부에서 지상축이 직교하는 2매의 $\lambda/4$ 판을 통과시켜도 된다.
- [0122] 상술한 선택 반사 부재의 전체 막두께는 1~130 μm 인 것이 바람직하고, 1~70 μm 인 것이 보다 바람직하며, 1~10 μm 인 것이 특히 바람직하고, 1~8 μm 인 것이 보다 특히 바람직하다.
- [0123] (유전체 다층막)

- [0124] 본 발명의 액정 표시 장치의 양태 (i)에서는, 상술한 선택 반사 부재가, 제1 유전체 다층막 및 제2 유전체 다층막을 이 순서로 갖고, 제1 유전체 다층막이 300~430nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 가지며, 반사 중심 파장에 있어서 제1 방향의 직선 편광을 반사하고, 이 제1 방향에 직교하는 제2 방향의 직선 편광을 투과하며, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하고; 제2 유전체 다층막이 300~430nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 가지며, 반사 중심 파장에 있어서 상술한 제2 방향의 직선 편광을 반사하고, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하는 것이 바람직하다.
- [0125] 이 양태 (i)에 이용되는 유전체 다층막은, 이 유전체 다층막에 입사한 300~430nm의 파장 대역의 무편광의 광에 대하여, 직선 편광을 반사 또는 투과(출사)한다. 300~430nm의 파장 대역 중, 모든 파장 대역에 있어서 대략 일정하게 파장에 대하여 플랫인 1개의 반사율의 피크를 갖는 경우에도 이 양태 (i)에 포함된다.
- [0126] 또한, 도 1~도 5에서는 제1 선택 반사 영역(5a) 또는 제2 선택 반사 영역(5b)은 도면 작성의 편의상, 단층으로서 그려져 있지만, 본 발명에 이용되는 유전체 다층막은 이와 같은 구체예에 의하여 한정되는 것은 아니고, 유전체 다층막의 적층수는 목적으로 하는 반사율이나 반사 중심 파장을 달성하기 위하여 적절히 변경할 수 있다.
- [0127] 300~430nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 가지며, 반사 중심 파장에 있어서 제1 방향의 직선 편광을 반사하고, 이 제1 방향에 직교하는 제2 방향의 직선 편광을 투과하는 제1 유전체 다층막과, 300~430nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 갖고, 반사 중심 파장에 있어서 상술한 제2 방향의 직선 편광을 반사하는 제2 유전체 다층막의 조합으로서는 특별히 제한은 없다. 예를 들면, 제1 유전체 다층막과 동일한 유전체 다층막을, 제1 유전체 다층막과는 90° 회전시켜 적층함으로써, 제2 유전체 다층막으로서 이용할 수 있다.
- [0128] 유전체 다층막은, 막두께가 얇은 것이 바람직하다. 상술한 제1 유전체 다층막과 제2 유전체 다층막을 포함하는 모든 유전체 다층막의 합계 막두께는, 5~100 μm 인 것이 바람직하고, 5~50 μm 인 것이 보다 바람직하며, 5~20 μm 인 것이 특히 바람직하고, 5~10 μm 인 것이 보다 특히 바람직하며, 5~9 μm 인 것이 보다 더 특히 바람직하다.
- [0129] 유전체 다층막은 3종 이상 조합해도 되지만, 선택 반사 부재의 합계 막두께를 얇게 하는 관점에서, 상술한 제1 유전체 다층막과 제2 유전체 다층막만을 이용하는 것이 바람직하고, 그 외의 유전체 다층막을 갖지 않는 것이 바람직하다.
- [0130] 반사 중심 파장 즉 반사율의 피크를 부여하는 파장은, 유전체 다층막을 구성하는 각층의 두께 또는 굴절률을 변경함으로써 조정할 수 있다. 구체적으로는 논문 Journal of Display Technology, Vol. 5, No. 8, (2009) "Design Optimization of Reflective Polarizers for LCD Backlight Recycling"에 상세한 기재가 있다.
- [0131] 유전체 다층막의 제조 방법으로는 특별히 제한은 없지만, 예를 들면 일본 특허공보 3187821호, 일본 특허공보 3704364호, 일본 특허공보 4037835호, 일본 특허공보 4091978호, 일본 특허공보 3709402호, 일본 특허공보 4860729호, 일본 특허공보 3448626호 등에 기재된 방법을 참고로 제조할 수 있으며, 이들 공보의 내용은 본 발명에 원용된다. 또한, 유전체 다층막은, 유전체 다층 반사 편광판이나, 교차 다층막의 복굴절 간섭 편광자라고 불리는 경우도 있다.
- [0132] 300~430nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 가지며, 반사 중심 파장에 있어서 제1 방향의 직선 편광을 반사하고, 이 제1 방향에 직교하는 제2 방향의 직선 편광을 투과하는 제1 유전체 다층막과, 300~430nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 갖고, 반사 중심 파장에 있어서 상술한 제2 방향의 직선 편광을 반사하는 제2 유전체 다층막의 적층 방법으로는 특별히 제한은 없다. 예를 들면, 제1 유전체 다층막과 동일한 유전체 다층막을, 제1 유전체 다층막과는 90° 회전시켜 적층한 것을 제2 유전체 다층막으로 하고, 양자 간을 후술하는 접착제나 점착재로 접합함으로써 본 발명의 광반사 부재로 할 수 있다.
- [0133] (콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층)
- [0134] 본 발명의 액정 표시 장치의 양태 (ii)에서는, 상술한 선택 반사 부재가, 제1 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층 및 제2 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 이 순서로 갖고, 제1 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층이 300~430nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 가지며, 반사 중심 파장에 있어서 우원편광 및 좌원편광 중 한쪽을 반사하고, 다른 한쪽을 투과하며, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하고; 제2 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층이 300~430nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 가지며, 반사 중심 파장에 있어서 제1 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층과는 다른 방향의 원편광을 반사하고, 430nm를 넘고 650nm 이하의 파장 대역 중 적어도 일부의 광을 투과하는 것이 바람직하다.

- [0135] 이 양태 (ii)에 이용되는 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층은, 이 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층에 입사한 300~430nm의 파장 대역의 무편광의 광에 대하여, 우원편광 및 좌원편광의 한쪽을 반사 또는 투과(출사)한다. 300~430nm의 파장 대역 중, 일부의 파장 대역(예를 들면 360~400nm)에 있어서 대략 일정하게 파장에 대하여 최댓값이 플랫이고 또한 상승이 가파른 1개의 반사율의 피크를 갖고, 그 외의 파장(예를 들면 300~360nm나 400~430nm)은 반사율 0%와 같은 반사 스펙트럼인 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층도 이 양태 (ii)에 포함된다.
- [0136] 상술한 제1 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층과 상술한 제2 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 포함하는 모든 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 합계 막두께가 5~24 μm 인 것이 바람직하고, 5~10 μm 인 것이 보다 바람직하며, 5~9 μm 인 것이 특히 바람직하다.
- [0137] 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층은 3종 이상 조합해도 되지만, 상술한 선택 반사 부재의 합계 막두께를 얇게 하는 관점에서, 상술한 제1 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층과 제2 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층만을 이용하는 것이 바람직하고, 그 외의 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 층을 갖지 않는 것이 바람직하다.
- [0138] 반사 중심 파장 즉 반사율의 피크를 부여하는 파장은, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 피치 또는 굴절률을 변경함으로써 조정할 수 있는데, 피치를 변경하는 것은 키랄제의 첨가량을 변경함으로써 용이하게 조정 가능하다. 구체적으로는 후지필름 연구 보고 No. 50(2005년) pp. 60~63에 상세한 기재가 있다.
- [0139] 300~430nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 가지며, 반사 중심 파장에 있어서 제1 방향의 직선 편광을 반사하고, 이 제1 방향에 직교하는 제2 방향의 직선 편광을 투과하는 제1 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층과, 300~430nm의 파장 대역에 반사 중심 파장을 갖고, 반사 중심 파장에 있어서 상술한 제2 방향의 직선 편광을 반사하는 제2 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 적층 방법으로서 특별히 제한은 없다. 예를 들면, 우선회성의 키랄제를 이용한 제1 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층 위에, 좌선회성의 키랄제를 이용한 제2 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 도포하고, 필요에 따라서 건조, 경화함으로써 본 발명의 광반사 부재로 할 수 있다.
- [0140] 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.
- [0141] 이하, 일본 공개특허공보 평8-271731호에 기재된 방법에 대하여 설명한다.
- [0142] 콜레스테릭 액정으로서, 적절한 것을 이용해도 되고, 특별히 한정은 없다. 액정층의 증착 효율이나 박막화 등의 점에서 액정 폴리머의 사용이 유리하다. 또 복굴절이 큰 콜레스테릭 액정 분자일수록 선택 반사의 파장역이 넓어져 바람직하다.
- [0143] 상술한 액정 폴리머로서는, 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 점에서는, 유리 전이 온도가 30~150℃인 것이 바람직하다.
- [0144] 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 형성은, 지지체에 필요에 따라 폴리이미드나 폴리바이닐알코올, SiO₂의 사방(斜方) 증착층 등의 적절한 배향막을 통하여 직접 도포하는 방식, 투명 필름 등으로 이루어지는 액정 폴리머의 배향 온도에서 변질되지 않는 지지체에 필요에 따라 배향막을 통하여 도포하는 방식 등의 적절한 방식으로 행할 수 있다. 지지체로서는, 편광 상태 변화를 방지하는 점 등에서 위상차가 가급적으로 작은 것을 바람직하게 이용할 수 있다. 또 배향막을 통한 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 증착 방식 등도 채용할 수 있다.
- [0145] 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 액정층의 두께는, 선택 반사성, 배향 혼란이나 투과율 저하의 방지 등의 점에서, 0.5~100 μm 가 바람직하다.
- [0146] (선택 반사 부재의 접합 방법)
- [0147] 본 발명의 액정 표시 장치는, 선택 반사 부재와, 액정 셀 또는 백라이트측 편광자가, 직접, 접착층을 통하여,

또는 편광판 보호 필름을 통하여 인접하여 배치된 것이 바람직하다.

- [0148] 또, 선택 반사 부재는, 제1 선택 반사 영역 및 제2 선택 반사 영역이 이 순서로, 직접 접촉하거나, 또는 접촉층을 통하여 적층한 것이 바람직하다.
- [0149] 부재 통합에 의하여, 부재 막두께의 박층화나 부재 간극의 공기 층에서의 계면 반사ロス 저감, 액정 표시 장치 제조 시나 제조 후에 발생할 가능성이 있는 부재 사이로의 이물 혼입에 의한 표시 불량을 없앨 수 있다.
- [0150] 이들 부재를 접합하는 방법으로서, 공지의 방법을 이용할 수 있다. 가지지체 상에 마련된 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을, 액정 셀, 백라이트측 편광자 위에 전사함으로써 적층하고, 가지지체를 필요에 따라서 박리하여, 상술한 선택 반사 부재를 형성하는 것이 바람직하다. 또, 롤 to 패넬 제법을 이용할 수도 있으며, 생산성, 수율을 향상시키는 데 있어서 바람직하다. 롤 to 패넬 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.
- [0151] 이들 부재끼리를 직접 접촉하여 적층시키는 방법으로서, 각 부재 위에 다른 부재를 도포에 의하여 적층하는 방법을 들 수 있다.
- [0152] 또, 이들 부재끼리의 사이에는, 점착층(점착제층)이 배치되어 있어도 된다.
- [0153] 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.
- [0154] 상술한 점착층에 이용되는 점착제의 예로서는, 폴리에스테르계 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, 아크릴나이트릴 등의 아크릴 모노머의 단독 중합체 혹은 이들의 공중합체, 또한 상술한 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, 아크릴나이트릴, 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.
- [0155] 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.
- [0156] 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, 폴리메틸렌 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.
- [0157] 이와 같은 필러의 입자경(JIS B9921)은, 0.1~20.0 μm , 바람직하게는 0.1~10.0 μm 의 범위이다. 특히, 0.5~10 μm 의 범위가 바람직하다.
- [0158] 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.

- [0159] 확산 점착층에 있어서의 필러의 함유량은, 1.0~40.0질량%, 특히 3.0~20질량%인 것이 바람직하다.
- [0160] <백라이트측 편광판, 표시측 편광판>
- [0161] 다음으로, 백라이트측 편광판 및 표시측 편광판에 대하여 설명한다.
- [0162] 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 상술한 선택 반사 부재를 이용해도 되며, 백라이트측 편광판의 이너측의 편광판 보호 필름은 사용하지 않아도 된다. 상술한 선택 반사 부재를 백라이트측 편광판의 아우터측의 편광판 보호 필름으로서 이용하지 않고, 선택 반사 부재를 편광판 보호 필름과는 독립적인 부재로서 이용하는 경우, 본 발명에서는 보다 박막화하기 위하여 보호 필름을 보다 얇게(60 μ m 이하, 바람직하게는 40 μ m 이하, 보다 바람직하게는 25 μ m 이하) 하는 것이 바람직하다. 아크릴 수지 등의 보호 레진을 도포, 건조, 경화한 하드 코트(20 μ m 이하, 바람직하게는 10 μ m 이하, 보다 바람직하게는 5 μ m 이하)를 사용하는 것이 보다 바람직하다.
- [0163] 보호층을 마련하지 않는 편광자를 이용하는 것이 보다 박층화의 실현에는 더 바람직하다.
- [0164] 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.
- [0165] (편광자)
- [0166] 상술한 편광자로서는, 폴리머 필름에 아이오딘이 흡착 배향된 것을 이용하는 것이 바람직하다. 상술한 폴리머 필름으로서, 특별히 한정되지 않고 각종의 것을 사용할 수 있다. 예를 들면, 폴리비닐알코올계 필름, 폴리에틸렌테레프탈레이트계 필름, 에틸렌·아세트산 바이닐 공중합체계 필름이나, 이들의 부분 비누화 필름, 셀룰로오스계 필름 등의 친수성 고분자 필름, 폴리비닐알코올의 탈수 처리물이나 폴리 염화 바이닐의 탈염산 처리물 등 폴리엔계 배향 필름 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 편광자로서의 아이오딘에 의한 염색성이 우수한 폴리비닐알코올계 필름을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0167] 상술한 폴리비닐알코올계 필름의 재료에는, 폴리비닐알코올 또는 그 유도체가 이용된다. 폴리비닐알코올의 유도체로서는, 폴리비닐폴알, 폴리비닐아세탈 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.
- [0168] 상술한 폴리머 필름의 재료인 폴리머의 중합도는, 일반적으로 500~10,000이며, 1000~6000의 범위인 것이 바람직하고, 1400~4000의 범위에 있는 것이 보다 바람직하다. 또한, 비누화 필름인 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.
- [0169] 상술한 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 상술한 처리가 실시된 폴리머 필름(연신 필름)은, 통상의 방법에 따라 건조 처리되어 편광자가 된다.
- [0170] 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. 상술한 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 것이다.
- [0171] 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.
- [0172] 아이오딘 염색 처리 시에, 아이오딘 용액의 온도는, 통상 20~50℃ 정도, 바람직하게는 25~40℃이다. 침지 시간

은 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 상술한 범위가 되도록 조정한다. 아이오딘 염색 처리는, 1축 연신 처리 전, 1축 연신 처리 중, 1축 연신 처리 후 중 어느 단계에서 행해도 된다.

[0173] 상술한 편광자의 아이오딘 함유량은, 광학 특성을 고려하면, 예를 들면 2~5질량%의 범위이고, 바람직하게는, 2~4질량%의 범위이다.

[0174] 상술한 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. 상술한 용액은, 아이오딘을 포함하는 용액을 겹하고 있어도 된다.

[0175] 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 1~10분 정도이다. 또, 이 건조 처리 공정에 있어서도 적절히 연신할 수 있다.

[0176] 편광자의 두께로서는 특별히 한정되지 않고, 통상은 1~100 μm , 바람직하게는 3~30 μm , 보다 바람직하게는, 5~20 μm 이다.

[0177] 편광자의 광학 특성으로서, 편광자 단일체로 측정했을 때의 단일체 투과율이 43% 이상인 것이 바람직하고, 43.3~45.0%의 범위에 있는 것이 보다 바람직하다. 또, 상술한 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. 편광판으로서 측정했을 때에도 대략 이것과 동등한 광학 특성이 얻어지는 것이 바람직하다.

[0178] (편광판 보호 필름)

[0179] 상술한 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(노보넨계 수지), 폴리아릴레이트 수지, 폴리스타이렌 수지, 폴리바이닐알코올 수지, 및 이들의 혼합물을 들 수 있다.

[0180] 특히 본 발명의 액정 표시 장치는, 백라이트측 편광판이, 편광자와 이 편광자의 양 표면에 배치된 2매의 편광판 보호 필름을 갖고, 백라이트측 편광판의 아우터측의 편광판 보호 필름으로서 상술한 선택 반사 부재를 이용하지 않는 경우에는, 2매의 편광판 보호 필름 중 적어도 선택 반사 부재측(액정 셀과 반대측)의 편광판 보호 필름이 셀룰로스아실레이트 필름인 것이 바람직하다.

[0181] 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.

[0182] 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.

[0183] 환상 폴리올레핀 수지로서는, 다양한 제품이 시판되고 있다. 구체예로서는, 닛폰 제온 가부시기가이샤제의 상품명 "제오넥스", "제오노아", JSR 가부시기가이샤제의 상품명 "아톤", TICONA사제의 상품명 "토파스", 미츠이 가가쿠 가부시기가이샤제의 상품명 "APEL"을 들 수 있다.

[0184] (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 공중합체, 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.

[0185] (메트)아크릴계 수지의 구체예로서, 예를 들면 미쓰비시 레이온 가부시키가이샤제의 아크리렛 VH나 아크리렛 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.

[0186] (메트)아크릴계 수지로서, 락톤환 구조를 갖는 (메트)아크릴계 수지를 이용할 수도 있다. 높은 내열성, 높은 투명성, 2축 연신함으로써 높은 기계적 강도를 가지기 때문이다.

[0187] 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.

[0188] $\text{Re}(\lambda)$, $\text{Rth}(\lambda)$ 는, 각각, 파장 λ 에 있어서의 면내의 리타레이션, 및 두께 방향의 리타레이션을 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 액정 분자의 배향막층의 평균 틸트각, 그 반대층의 평균 틸트각의 측정에 있어서도 일부 이용된다.

[0189] $\text{Rth}(\lambda)$ 는, 상술한 $\text{Re}(\lambda)$ 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 측정하며, 그 측정된 리타레이션값과 평균 굴절률의 가정값 및 입력된 막두께값을 근거로 KOBRA 21ADH 또는 WR이 산출한다. 상기에 있어서, 법선 방향으로부터 면내의 지상축을 회전축으로 하고, 임의의 경사 각도에 리타레이션의 값이 제로가 되는 방향을 갖는 필름인 경우에는, 그 경사 각도보다 큰 경사 각도에서의 리타레이션값은 그 부호를 부(負)로 변경한 후, KOBRA 21ADH, 또는 WR이 산출한다. 또한, 지상축을 경사축(회전축)으로 하고(지상축이 없는 경우에는, 필름면 내의 임의의 방향을 회전축으로 함), 임의의 경사진 2방향으로부터 리타레이션값을 측정하여, 그 값과 평균 굴절률의 가정값, 및 입력된 막두께값을 근거로, 이하의 식 (A), 및 식 (B)로부터 Rth 를 산출할 수도 있다.

[0190] [수학식 1]

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

..... 식 (A)

[0191]

[0192] 또한, 상기의 $\text{Re}(\theta)$ 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.

[0193] $\text{Rth} = ((nx+ny)/2-nz) \times d \dots \dots \dots$ 식 (B)

[0194] 측정되는 필름이, 1축이나 2축의 굴절률 타원체로 표현할 수 없는 것, 이른바 광학축(optic axis)이 없는 필름인 경우에는, 이하의 방법에 의하여, $\text{Rth}(\lambda)$ 는 산출된다. $\text{Rth}(\lambda)$ 는, 상술한 $\text{Re}(\lambda)$ 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 λnm 의 광을 입사시켜 11점 측정하고, 그 측정된 리타레이션값과 평균 굴절률의 가정값 및 입력된 막두께값을 근거로 KOBRA 21ADH 또는 WR이 산출한다. 또, 상기의 측정에 있

어서, 평균 굴절률의 가정값은, 폴리머 핸드북(JOHN WILEY & SONS, INC), 각종 광학 필름의 카탈로그의 값을 사용할 수 있다. 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 n_x , n_y , n_z 를 산출한다. 이 산출된 n_x , n_y , n_z 로부터 $N_z=(n_x-n_z)/(n_x-n_y)$ 가 더 산출된다.

[0195] 또한, 본 명세서에서는, "가시광"이란, 380nm~780nm를 말한다. 또, 본 명세서에서는, 측정 파장에 대하여 특별히 부기가 없는 경우에는, 측정 파장은 550nm이다.

[0196] 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 각도와 오차는, 5° 이하인 것이 바람직하고, 3° 이하인 것이 보다 바람직하다.

[0197] 본 명세서에 있어서, 위상차 필름 등의 "지상축"은, 굴절률이 최대가 되는 방향을 의미한다.

[0198] 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.

[0199] 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 60도로 정의되는 방향)에 있어서 측정되는 백 휘도 및 흑 휘도로부터 산출되는 콘트라스트를 말하는 것으로 한다.

[0200] (접착층)

[0201] 상술한 편광자와 보호 필름의 접합에는, 편광자 및 보호 필름에 따라, 접착제나 점착제 등을 적절히 채용할 수 있다. 이 접착제 및 접착 처리 방법으로서 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들면 바이닐폴리머로 이루어지는 접착제, 혹은 적어도 봉산이나 봉사, 글루탈알데하이드나 멜라민, 옥살산 등의 바이닐알코올계 폴리머의 수용성 가교제로 이루어지는 접착제 등을 통하여 행할 수 있다. 이와 같은 접착제로 이루어지는 접착층은, 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 접착제를 이용하는 것이, 접착성의 점에서 바람직하다. 나아가서는, 아세토아세틸기를 갖는 폴리바이닐알코올계 수지를 포함하는 접착제가 내구성을 향상시키는 점에서 보다 바람직하다.

[0202] 상술한 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. 상술한 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.

[0203] 그 외의 접착제로서 (메트)아크릴계, 유레테인계, 아크릴유레테인계, 에폭시계, 실리콘계 등의 열경화성 수지 또는 자외선 경화형 수지를 이용할 수 있다.

[0204] <액정 셀>

[0205] 액정 셀의 구성에 대해서는 특별히 제한은 없고, 일반적인 구성의 액정 셀을 채용할 수 있다. 액정 셀은, 예를 들면 대향 배치된 한 쌍의 기관과, 이 한 쌍의 기관 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.

[0206] 본 발명의 액정 표시 장치에 이용되는 액정 셀은, VA 모드, OCB 모드, IPS 모드, 또는 TN 모드인 것이 바람직하

지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.

- [0207] 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.
- [0208] 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 협의의 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.
- [0209] IPS 모드의 액정 셀은, 봉 형상 액정 분자가 기판에 대하여 실질적으로 평행으로 배향하고 있어, 기판면에 평행한 전계가 인가됨으로써 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.
- [0210] 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.
- [0211] <다른 부재>
- [0212] 또, 본 발명의 액정 표시 장치는, 다른 부재를 포함하고 있어도 된다. 예를 들면, 컬러 필터 기판, 박층 트랜지스터 기판, 렌즈 필름, 확산 시트, 하드 코팅층, 반사 방지층, 저반사층, 안티 글레이층 등과 함께(또는 그 대신에), 전방 산란층, 프라이머층, 대전 방지층, 언더코팅층 등의 표면층이 배치되어 있어도 된다.
- [0213] (컬러 필터)
- [0214] 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 포토 레지스트를 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 상술한 블랙 매트릭스의 폭보다 넓은 블랙 매트릭스로 구분된 영역 내(볼록부로 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.
- [0215] 컬러 필터의 바람직한 특성은 일본 공개특허공보 2008-083611호 등에 기재되어 있으며, 이 공보의 내용은 본 발명에 원용된다.
- [0216] 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 상술한 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.
- [0217] 상술한 광원 유닛이 갖는 광원은, 600nm 이상 700nm 이하의 파장 영역에 있어서의 발광 피크의 파장이 620nm 이상 650nm 이하인 것이 바람직하다. 상술한 광원 유닛이 갖는 광원은, 600nm 이상 700nm 이하의 파장 영역에 발

광 피크를 갖고, 상술한 녹색을 나타내는 컬러 필터에 있어서, 상술한 발광 피크의 파장에 있어서의 투과율은, 최대 투과율의 10% 이하인 것이 바람직하다.

- [0218] 상술한 적색을 나타내는 컬러 필터는, 580nm 이상 590nm 이하에 있어서의 투과율이 최대 투과율의 10% 이하인 것이 바람직하다.
- [0219] 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(브롬화 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.
- [0220] (블랙 매트릭스)
- [0221] 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, 산화 철, 산화 타이타늄, 흑연 등을 들 수 있으며, 그 중에서도, 카본블랙이 바람직하다.
- [0222] (박층 트랜지스터)
- [0223] 본 발명의 액정 표시 장치는, 박층 트랜지스터(이하, TFT라고도 함)를 갖는 TFT 기판을 더 갖는 것이 바람직하다.
- [0224] 상술한 박층 트랜지스터가, 캐리어 농도가 $1 \times 10^{14} / \text{cm}^3$ 미만인 산화물 반도체층을 갖는 것이 바람직하다. 상술한 박층 트랜지스터의 바람직한 양태에 대해서는 일본 공개특허공보 2011-141522호에 기재되어 있으며, 이 공보의 내용은 본 발명에 원용된다.
- [0225] 실시예
- [0226] 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.
- [0227] [실시예 1]
- [0228] <편광판 1의 준비>
- [0229] 백라이트측 편광판의 프론트측 편광판 보호 필름으로서 시판 중인 셀룰로스아실레이트계 필름 "TD60"(후지필름사제)을 이용했다.
- [0230] 백라이트측 편광판의 리어측 편광판 보호 필름으로서, 셀룰로스아실레이트계 필름 "TD60"(후지필름사제)을 이용했다.
- [0231] 일본 공개특허공보 2006-293275호의 [0219]~[0220]과 동일하게 하여, 편광자를 제조하고, 상기 2매의 편광판 보호 필름을 편광자의 양면에 각각 첩합하여, 편광판 1을 제조했다.
- [0232] <선택 반사 부재의 형성>
- [0233] (유전체 다층막의 형성)
- [0234] UV 협대역의 UV 반사 유전체 다층막 2-A는, IDW/AD'12, p. 985~988(2012)을 참고로 토탈 두께를 $5 \mu\text{m}$ 가 되도록 변경하고, UV광에 대응하는 파장 대역에 있어서의 최대 반사율의 피크의 반사 중심 파장은 365nm, 반값폭은 30nm가 되도록 제조했다.
- [0235] UV 협대역의 UV 반사 유전체 다층막 1-A는, UV 반사 유전체 다층막 2-A를 90° 회전시킨 것을, UV 반사 유전체 다층막 2-A와 동일한 사이즈로 잘라 제조했다.

- [0236] 편광판 1 위에, UV 반사 유전체 다층막 2-A 및 UV 반사 유전체 다층막 1-A를 이 순서로 각각 굴절률 1.47의 아크릴계 접착제를 이용하여 접합했다.
- [0237] (반사율의 측정)
- [0238] UV 반사 유전체 다층막 2-A 및 UV 반사 유전체 다층막 1-A를 갖는 선택 반사 부재에 입사한 무편광의 UV광의 반사율로서, 파장 365nm에 있어서의 반사율을, 분광 광도계 "V-550"(니혼 분코(주)제)로 측정했다. 그 결과를 하기 표 1에 기재했다.
- [0239] <광변환 부재의 형성>
- [0240] 광변환 부재로서, 미국 특허공보 7303628, 논문(Peng, X. G.; Manna, L.; Yang, W. D.; Wickham, j.; Scher, E.; Kadavanich, A.; Alivisatos, A. P. Nature2000, 404, 59-61) 및 논문(Manna, L.; Scher, E. C.; Alivisatos, A. P. j. Am. Chem. Soc. 2000, 122, 12700-12706)을 참고로, UV 발광 다이오드의 무편광의 UV광이 입사했을 때에, 중심 파장 450nm, 반값폭 40nm의 청색광의 형광 발광을 하는 양자 로드 1과, 중심 파장 540nm, 반값폭 40nm의 녹색광의 형광 발광을 하는 양자 로드 2와, 중심 파장 645nm, 반값폭 30nm의 적색광의 형광 발광을 하는 양자 로드 3을 형성했다. 양자 로드 1, 2, 3의 형상은 직육면체 형상이며, 양자 로드의 장축의 길이의 평균은 30nm였다. 또한, 양자 로드의 장축의 길이의 평균은, 투과형 전자 현미경으로 확인했다. 다음으로, 양자 로드를 분산한 양자 로드 시트 1을 이하의 방법으로 제작했다.
- [0241] 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 폴리바이닐알코올(이하, "PVA"라고 함)을 매트릭스로 하여, 제작한 양자 로드 1, 2, 3을 포함한다. 참고로 PVA의 유리 전이 온도는 80℃이다.
- [0242] 중합도 1000 이상, 비누화도 99% 이상의 PVA 분말 4~5% 농도, 및 상기에서 제작한 양자 로드 1, 2, 3 각각 1% 농도를 물에 용해한, 양자 로드 함유 PVA 수용액을 준비했다. 또 두께 200 μm의 비정성 PET기재를 준비했다. 다음으로, 상기한 두께 200 μm의 비정성 PET기재에 양자 로드 함유 PVA 수용액을 도포하고, 50~60℃의 온도에서 건조하여, 비정성 PET기재 상에 두께 25 μm의 양자 로드 함유 PVA층을 제막했다. 이 비정성 PET와 양자 로드 함유 PVA의 적층체를 양자 로드 시트 1이라고 부른다.
- [0243] 양자 로드 시트 1을, 130℃의 연신 온도 환경으로 설정된 오븐에 배치된 연신 장치에 올리고, 연신 배율이 3배가 되도록 자유단 1축으로 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. 또, 양자 로드 배향 시트 1 중, 단위 면적당 양자 로드의 질량은, 0.005g/m²였다.
- [0244] <액정 표시 장치의 제조>
- [0245] 시판 중인 액정 표시 장치(파나소닉사제, 상품명 TH-L42D2)를 분해하여, 백라이트측 편광판을 상기에서 제조한 UV 반사 유전체 다층막 2-A 및 1-A를 리어측에 배치한 편광판 1로 변경하고, UV 반사 유전체 다층막 1-A와 백라이트 유닛의 사이에 상기에서 제조한 양자 로드 배향 시트 1을 형광 재료의 배향 방향이 표시측 편광판(시판품)의 흡수축과 평행이 되도록 배치하며, 백라이트 유닛을 이하의 UV 협대역 백라이트 유닛으로 변경하여, 실시예 1의 액정 표시 장치를 제조했다.
- [0246] 이용한 UV 협대역 백라이트 유닛은, 광원으로서 UV 발광 다이오드(니치아 UV-LED: NC4U133A, 주파장 365nm, 반값폭 9nm, 이하 UV광원이라고도 함)와 도광관을 구비하는 면광원이었다. 또, 광원의 후부에 광원으로부터 발광되어 상술한 광학 시트 부재에서 반사된 광의 반사를 하는 반사 부재를 구비한다.
- [0247] [실시예 2]
- [0248] <선택 반사 부재의 형성>
- [0249] IDW/AD'12, p. 985~988(2012)을 참고로 토탈 두께를 3 μm가 되도록 변경한 것 이외에는 실시예 1에서 이용한 유전체 다층막 2-A의 제조와 동일하게 하여, 유전체 다층막 2-B를 형성했다. 실시예 1에서 이용한 유전체 다층막 1-A의 제조와 동일하게 하여, 유전체 다층막 1-B를 형성했다.

- [0250] 편광판 1 위에, UV 반사 유전체 다층막 2-B 및 UV 반사 유전체 다층막 1-B를 이 순서로 실시예 1과 동일하게 하여 첩합했다.
- [0251] 실시예 1에 있어서, UV 반사 유전체 다층막 2-A 및 1-A를 리어측에 배치한 편광판 1 대신에, 상기에서 형성한 UV 반사 유전체 다층막 2-B 및 1-B를 리어측에 배치한 편광판 1을 이용한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 하여, 실시예 2의 액정 표시 장치를 제조했다.
- [0252] [실시예 3]
- [0253] <선택 반사 부재의 형성>
- [0254] (콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층의 형성)
- [0255] 지지체 위에, 후지필름 연구 보고 No. 50(2005년) pp. 60-63을 참고로, 이용한 키랄제의 첨가량을 변경하여, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 도포에 의하여 1층 형성했다. 얻어진 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 UV 반사 CLC1(좌원편광 반사)로 했다.
- [0256] UV 반사 CLC1(좌원편광 반사) 위에, 이용한 키랄제의 종류를 좌나선의 콜레스테릭 액정 구조를 형성할 수 있는 것으로 변경한 것 이외에는 UV 반사 CLC1(좌원편광 반사)의 형성과 동일하게 하여, 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 도포에 의하여 1층 형성했다. 얻어진 콜레스테릭 액정상을 고정하여 이루어지는 광반사층을 UV 반사 CLC2(우원편광 반사)로 했다.
- [0257] UV 반사 CLC1(좌원편광 반사) 및 UV 반사 CLC2(우원편광 반사)의 최대 반사율의 피크의 반사 중심 파장은 모두 365nm, 반값폭은 모두 40nm, 막두께는 모두 3 μ m, 액정의 Δn 는 모두 0.12, 평균 굴절률은 모두 1.57이었다. 또, $\Delta n=0.17$ 의 액정을 이용한 경우, 반사 중심 파장은 365nm, 반값폭은 100nm, 막두께는 3 μ m를 실현할 수 있었다.
- [0258] (반사율의 측정)
- [0259] 지지체 상에 UV 반사 CLC2(우원편광 반사) 및 UV 반사 CLC1(좌원편광 반사)을 갖는 적층체에 입사한 무편광의 UV광의 반사율을, 분광 광도계"V-550"(니혼 분코(주)제)로 측정했다. 그 결과를 하기 표 1에 기재했다.
- [0260] 그 후, 상기에서 형성한 지지체 상에 UV 반사 CLC2(우원편광 반사) 및 UV 반사 CLC1(좌원편광 반사)을 갖는 적층체의 지지체로부터, UV 반사 CLC2(우원편광 반사) 및 UV 반사 CLC1을 박리하여 편광판 1의 표면 상에 전사했다.
- [0261] <액정 표시 장치의 제조>
- [0262] 실시예 1에 있어서, 이하의 점을 변경한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 하여, 실시예 3의 액정 표시 장치를 제조했다.
- [0263] 편광판 1 위에 UV 반사 유전체 다층막 2-A 및 UV 반사 유전체 다층막 1-A를 갖는 선택 반사 부재 대신에, 편광판 1 위에 UV 반사 CLC2(우원편광 반사) 및 UV 반사 CLC1을 갖는 선택 반사 부재를 이용했다.
- [0264] [실시예 4]
- [0265] 실시예 3에 있어서, 지지체 상에 UV 반사 CLC2(우원편광 반사) 및 UV 반사 CLC1(좌원편광 반사)을 갖는 적층체로부터, UV 반사 CLC2(우원편광 반사) 및 UV 반사 CLC1(좌원편광 반사)을 편광판 1 위에 전사하는 대신에, 액정 셀 위에 전사한 것 이외에는 실시예 3과 동일하게 하여, 실시예 4의 액정 표시 장치를 제조했다.
- [0266] [비교예 1]
- [0267] 실시예 3의 액정 표시 장치의 제조에 있어서, 편광판 1과 UV 반사 CLC2와 UV 반사 CLC1의 적층체 대신에, 상기에 제조한 편광판 1을 이용한 것 이외에는 실시예 3과 동일하게 하여, 비교예 1의 액정 표시 장치를 제조했다.
- [0268] [비교예 2]
- [0269] 실시예 3의 액정 표시 장치의 제조에 있어서, 유전체 다층막(상품명 DBEF, 스리엠·컴퍼니사제, 하기 표 1에는 종래 DBEF라고 기재)을 백라이트측 편광판과 백라이트 유닛의 사이에 접착체층을 마련하지 않고 분리하여 배치하여, 비교예 2의 액정 표시 장치를 제조했다.
- [0270] 유전체 다층막(상품명 DBEF)은, 자외~청~녹~적 영역의 300~450~550~630nm까지 대략 일정하게 파장에 대하여 플

랫인 피크의 반사율이었다.

- [0271] [평가]
- [0272] 각 실시예 및 비교예의 액정 표시 장치를 이하의 기준에 따라 평가했다.
- [0273] (정면 휘도)
- [0274] 액정 표시 장치의 정면 휘도(백색 휘도)를, 일본 공개특허공보 2009-93166호의 [0180] 에 기재된 방법으로 측정했다. 그 결과를 하기 표 1에 기재했다.
- [0275] 또한, 액정 표시 장치의 정면 휘도는 실용상, 200cd/m^2 이상인 것이 필요하고, 210cd/m^2 이상인 것이 바람직하며, 220cd/m^2 이상인 것이 보다 바람직하다.
- [0276] (색재현역)
- [0277] 액정 표시 장치의 색재현역(NTSC비)을, 일본 공개특허공보 2012-3073호의 [0066] 에 기재된 방법으로 측정했다. 그 결과를 하기 표 1에 기재했다.
- [0278] 또한, 액정 표시 장치의 색재현역(NTSC비)은 80% 이상인 것이 바람직하고, 90% 이상인 것이 보다 바람직하며, 100%인 것이 특히 바람직하다.
- [0279] (외광 반사율)
- [0280] 액정 표시 장치의 외광 반사율을, 일본 공개특허공보 2009-186605호에 기재된 방법에 따라, 측색계(미놀타사제, CM-2022)로 측정했다. 그 결과를 하기 표 1에 기재했다.
- [0281] 또한, 액정 표시 장치의 외광 반사율은 10% 이하인 것이 바람직하고, 6% 이하인 것이 보다 바람직하며, 5% 이하인 것이 특히 바람직하다.
- [0282] (정면 콘트라스트(CR))
- [0283] 액정 표시 장치의 정면 콘트라스트를, 일본 공개특허공보 2009-93166호의 [0180] 에 기재된 방법으로 측정했다.
- [0284] 그 결과를 하기 표 1에 기재했다.
- [0285] 또한, 액정 표시 장치의 정면 콘트라스트는 300 이상인 것이 바람직하고, 1000 이상인 것이 보다 바람직하며, 1100 이상인 것이 특히 바람직하다.

[0286] [표 1]

구분	표시측 편광판	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	비교예 1	비교예 2
		시판 중인 LCD의 편광판	시판 중인 LCD의 편광판	시판 중인 LCD의 편광판	시판 중인 LCD의 편광판	시판 중인 LCD의 편광판	시판 중인 LCD의 편광판
구성	액정 셀	시판 중인 LCD의 액정 셀	시판 중인 LCD의 액정 셀	시판 중인 LCD의 액정 셀	시판 중인 LCD의 액정 셀	시판 중인 LCD의 액정 셀	시판 중인 LCD의 액정 셀
	백라이트측 편광판	편광판 1	편광판 1	편광판 1	없음	편광판 1	편광판 1
	제2 선택 반사 영역	UV 반사 유전체 다층막 2-A	UV 반사 유전체 다층막 2-B	UV 반사 CLC2 (우원편광 반사)	UV 반사 CLC2 (우원편광 반사)	없음	없음
	제1 선택 반사 영역	UV 반사 유전체 다층막 1-A	UV 반사 유전체 다층막 1-B	UV 반사 CLC1 (좌원편광 반사)	UV 반사 CLC1 (좌원편광 반사)	없음	총배 DBEF
	선택 반사 영역	입사광에 대한 반사율[%]	100%	100%	100%	-	50%
평가	광변환 부재	10	6	6	6	-	25
	백라이트 유닛의 광원	양자 로드 배향 시트 1	양자 로드 배향 시트 1	양자 로드 배향 시트 1	양자 로드 배향 시트 1	양자 로드 배향 시트 1	양자 로드 배향 시트 1
	정면 휘도[cd/m ²]	UV 광원 220	UV 광원 220	UV 광원 220	UV 광원 240	UV 광원 160	UV 광원 190
	색재현역 NTSC[%]	100	100	100	100	100	100
	외광 반사율	5%	5%	5%	7%	5%	5%
정면 콘트라스트		1200	1200	1200	300	1200	1200

[0287]

[0288]

[0289]

[0290]

[0291]

[0292]

상기 표 1로부터, 본 발명의 액정 표시 장치는, 정면 휘도가 개선된 것을 알 수 있었다.

한편, 비교예 1 및 2로부터, 본 발명의 구성을 만족하는 선택 반사 부재를 이용하지 않는 경우에는, 정면 휘도가 낮은 것을 알 수 있었다. 구체적으로는, 비교예 1로부터, 선택 반사 부재를 전혀 이용하지 않는 경우에는, 정면 휘도가 현저하게 낮은 것을 알 수 있었다. 비교예 2로부터, 본 발명의 구성을 만족하는 선택 반사 부재 대신에, UV 협대역의 유전체 다층막(DBEF)을 1종만 이용하고, 반사율이 본 발명에서 규정하는 하한값을 밑도는 선택 반사 부재를 이용한 경우에는, 정면 휘도가 낮은 것을 알 수 있었다.

또한, 상기 표 1로부터, 본 발명의 액정 표시 장치의 바람직한 양태에서는, 색재현역, 외광 반사율, 정면 콘트라스트도 양호해지는 것도 알 수 있었다.

또한, 광변환 부재가 표시측 편광판의 편광자의 흡수축과 평행한 방향으로 진동 방향을 갖는 직선 편광을 출사하고 있는 것을 본 명세서 중에 기재된 방법으로 확인했다.

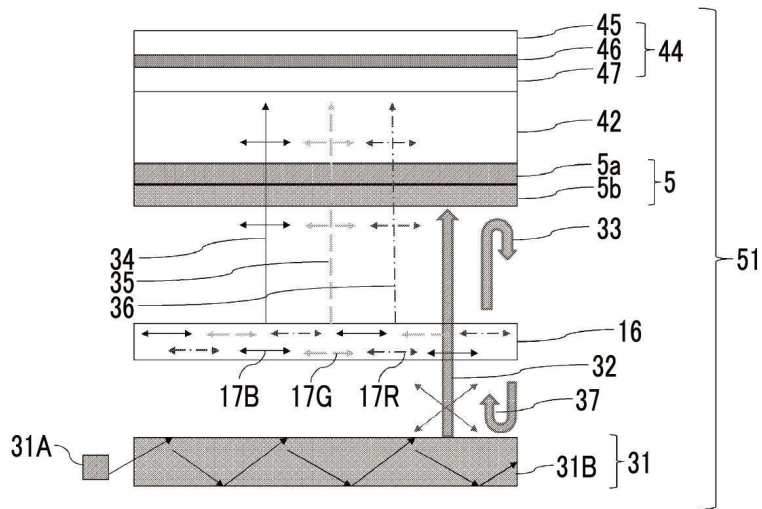
부호의 설명

1 백라이트측 편광판

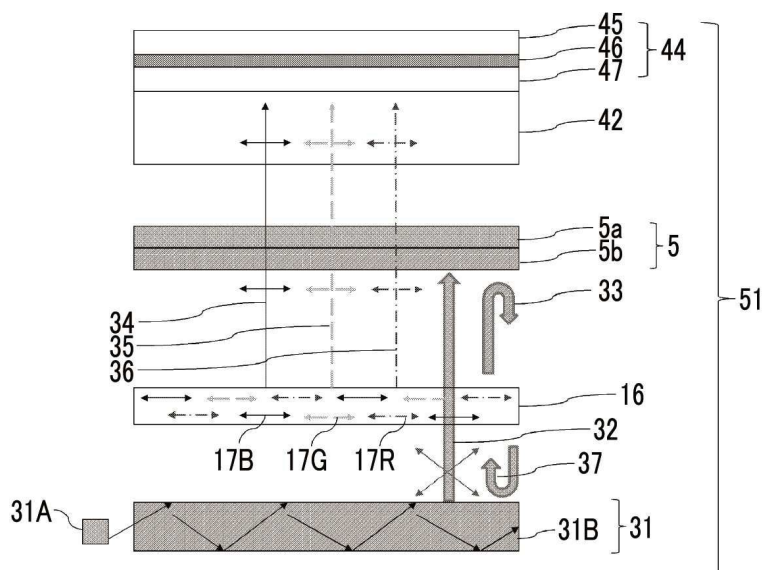
- 2 편광판 보호 필름(이너측)
- 3 백라이트측 편광자
- 4 편광판 보호 필름(아우터측)
- 5 선택 반사 부재
- 5a 제1 선택 반사 영역
- 5b 제2 선택 반사 영역
- 16 광변환 부재(무편광의 광으로부터, 직선 편광의 청색광, 직선 편광의 녹색광 및 직선 편광의 적색광으로 변환)
- 17B, 17G, 17R 배향한 형광 재료
- 31 백라이트 유닛
- 31A 광원
- 31B 도광판
- 31C 반사 부재
- 32 무편광의 광(백라이트 유닛으로부터의 입사광)
- 33 선택 반사 부재로 반사된 광
- 34 청색광(광변환 부재가 발광한 직선 편광의 청색광)
- 35 녹색광(광변환 부재가 발광한 직선 편광의 녹색광)
- 36 적색광(광변환 부재가 발광한 직선 편광의 적색광)
- 37 재귀 반사된 광
- 42 액정 셀
- 44 표시측 편광판
- 45 편광판 보호 필름(아우터측)
- 46 표시측 편광자
- 47 편광판 보호 필름(이너측)
- 51 액정 표시 장치

도면

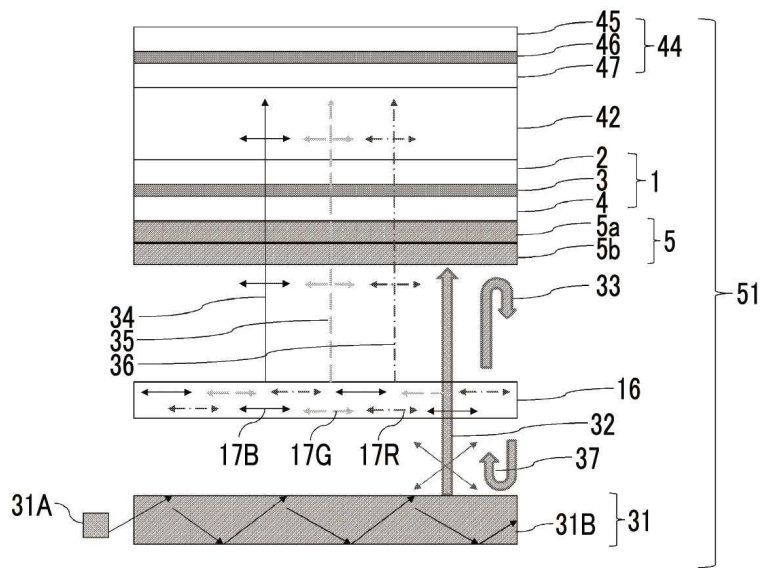
도면1



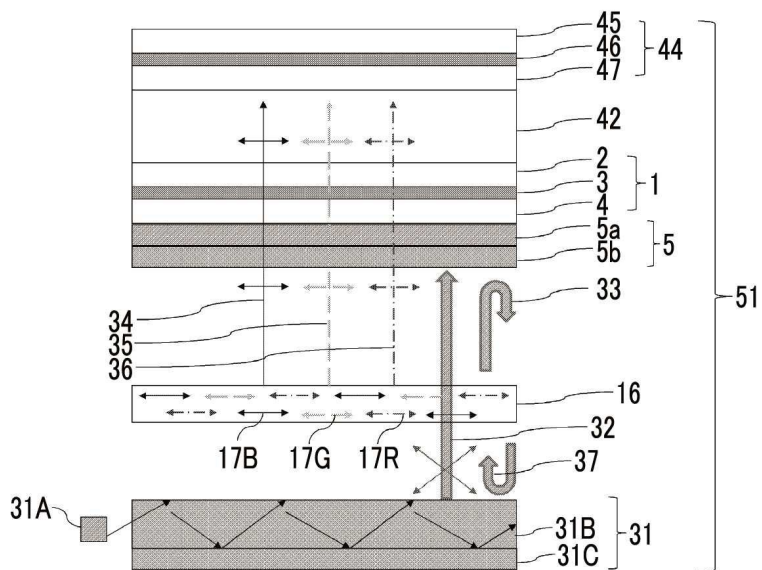
도면2



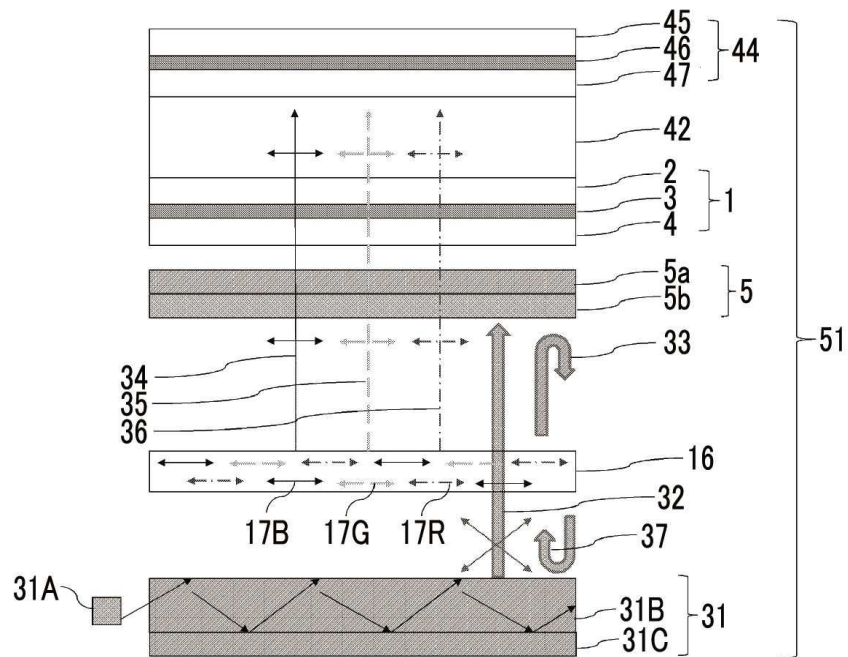
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101772348B1	公开(公告)日	2017-08-28
申请号	KR1020167003099	申请日	2014-08-05
[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 G02B5/26 G02B5/30 G02F1/017		
CPC分类号	G02F1/13362 G02F1/133621 G02F1/133605 G02B5/3025 G02B5/26 G02F2001/133614 G02F2201/343 G02F2001/01791 G02F1/133553 G02F1/133528 G02F1/133536		
优先权	2013167917 2013-08-12 JP		
其他公开文献	KR1020160030242A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

背光单元，光转换构件，选择反射镜，液晶单元和显示偏振光装置按此顺序布置，并且包括其中背光单元辐射具有发光中心波长超过300nm的非偏振光的光源。小于430nm的60~100%的选择反射镜入射的非偏振光被反射，并且它具有发光中心波长，其中非转换光，其中光转换元件入射在该光转换元件上430~480nm穿透430~650nm的光，在蓝光上具有发光中心波长，此外，显示偏振光器件的吸收轴和平行线偏振，500~600nm，具有发光中心波长在绿光和600~650nm之间，此外，吸收轴和平行线性偏振显示偏振光装置的n和液晶显示器，包括辐射红光的荧光材料，此外，显示偏振光装置的吸收轴和平行线偏振对准正面亮度得到改善。

