



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0065542  
(43) 공개일자 2011년06월15일

(51) Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)  
G02B 5/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7009795

(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년10월09일

심사청구일자 2011년04월29일

(85) 번역문제출일자 2011년04월29일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/067641

(87) 국제공개번호 WO 2010/050355

국제공개일자 2010년05월06일

(30) 우선권주장

JP-P-2008-281998 2008년10월31일 일본(JP)

(71) 출원인

닛토덴코 가부시키가이샤

일본국 오사카후 이바라키시 시모호츠미 1-1-2

(72) 발명자

이자끼 아끼노리

일본 5678680 오사카후 이바라키시 시모호츠미  
1-1-2 닛토덴코 가부시키가이샤 내

우메도 세이지

일본 5678680 오사카후 이바라키시 시모호츠미  
1-1-2 닛토덴코 가부시키가이샤 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

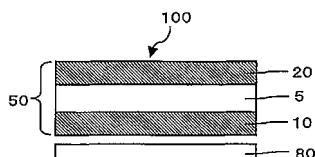
이중희, 장수길

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 액정 표시 장치

**(57) 요약**

본 발명은, 기계 특성이나 내약품성, 수분 차단성이 우수한 필름을 편광자 보호 필름으로서 사용한 경우에 있어 서도, 무지개 열룩의 발생이 억제된 액정 표시 장치, 및 그것에 사용하는 편광판을 제공한다. 본 발명의 액정 표시 장치는, 액정 셀과, 광원과, 액정 셀과 광원 사이에 배치된 제1 편광판과, 액정 셀의 시인측에 배치된 제2 편광판을 구비하고, 상기 제1 편광판이, 편광자의 광원측 주면에 제1 보호 필름을 구비하고, 상기 보호 필름이, 하기 (i) 내지 (iii)의 조건을 만족한다.

(i)  $0\text{nm} \leq Re_1 \leq 3000\text{nm}$ (ii)  $Nz_1 \geq 5$ (iii)  $Rth_1 > 2500\text{nm}$ **대 표 도 - 도1**

(72) 발명자

**야마모토 쇼오지**

일본 5678680 오사카후 이바라키시 시모호즈미  
1-1-2 냉토덴코 가부시키가이샤 내

**다케다 겐마로오**

일본 5678680 오사카후 이바라키시 시모호즈미  
1-1-2 냉토덴코 가부시키가이샤 내

---

**스즈끼 미쓰루**

일본 5678680 오사카후 이바라키시 시모호즈미  
1-1-2 냉토덴코 가부시키가이샤 내

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

액정 셀과, 광원과, 액정 셀과 광원 사이에 배치된 제1 편광판과, 액정 셀의 시인측에 배치된 제2 편광판을 구비하고,

상기 제1 편광판이, 편광자의 광원측 주면에 제1 보호 필름을 구비하고,

상기 제1 보호 필름이, 하기 (i) 내지 (iii)의 조건을 만족하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

(i)  $0 \text{ nm} \leq Re_1 \leq 3000 \text{ nm}$

(ii)  $Nz_1 \geq 5$

(iii)  $Rth_1 > 2500 \text{ nm}$

단,  $Re_1$ ,  $Rth_1$ ,  $Nz_1$ 은, 제1 보호 필름의 두께를  $d_1$ , 필름 면내의 지상축 방향의 굴절률을  $nx_1$ , 면내의 진상축 방향의 굴절률을  $ny_1$ , 두께 방향의 굴절률을  $nz_1$ 로 한 경우에, 각각 하기 식으로 정의되는 값이다.

$$Re_1 = (nx_1 - ny_1) \times d_1$$

$$Rth_1 = (nx_1 - nz_1) \times d_1$$

$$Nz_1 = Rth_1 / Re_1$$

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 보호 필름이, 방향족 폴리에스테르를 주성분으로 하는 것인 액정 표시 장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 방향족 폴리에스테르가 폴리에틸렌테레프탈레이트 또는 폴리에틸렌나프탈레이트인 액정 표시 장치.

### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광원으로부터 사출되는 광을 대략 자연광으로서 상기 제1 편광판에 입사시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 광원과 상기 제1 편광판 사이에 반사형 편광 필름 및 흡수형 편광 필름 모두 갖고 있지 않는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

## 명세서

### 기술 분야

[0001]

본 발명은, 시인성이 우수한 액정 표시 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002]

텔레비전, 퍼스널 컴퓨터, 휴대 전화 등에 사용되는 액정 표시 장치(LCD)는, 액정 셀의 양면에 편광판을 배치한 액정 패널에 의해 광원으로부터 사출되는 광의 투과량을 조정함으로써 그 표시를 가능하게 하고 있다. LCD는 그 급속한 발전에 수반하여, 기능이나 용도도 더욱 다양화되는 경향이 있고, 보다 가혹한 환경에서의 사용에 견딜 수 있는 것이 요구되고 있다. 예를 들어, 휴대 전화 등의 모바일용의 LCD나 카 내비게이션 시스템 등의 차량 탑재용 LCD 등에서는 보다 가혹한 환경에서의 사용에 대해서도 내구성을 갖는 것이 요구되고 있다. 또한,

텔레비전 등의 대형 LCD에서는, 대형화 · 고휘도화에 수반하여, 광원으로부터의 발열량이 증대되기 때문에 LCD 자체가 고온이 되는 경향이 있어, 보다 고온에서의 내구성이 요구되고 있다. 그로 인해, LCD에 사용되는 편광판도 고온 다습 등의 가혹한 환경 하에서, 그 특성의 변화가 작은, 즉 내구성이 높은 것이 요구되고 있다.

[0003] 편광판은 일반적으로 편광자를 2매의 보호 필름으로 끼워 지지하는 구성을 갖고 있으며, 보호 필름으로서는 트리아세틸셀룰로오스(TAC)가 널리 사용되고 있다. 한편, 상기와 같은 내구성의 관점에서, 예를 들어 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)나 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN)와 같이 기계 특성이나 내약품성, 수분 차단성이 우수한 필름을 편광자 보호 필름으로서 사용하는 것이 제안되어 있다(예를 들어 특허문현 1 참조).

[0004] PET나 PEN 등의 폴리에스테르 필름은 고도로 연신 · 결정화 처리가 되어 있기 때문에, 상기와 같이 기계 특성 등에 있어서 우수하다. 한편, 고유 복굴절이 크기 때문에, 고도로 연신 처리됨으로써, 필름은 면내 및 두께 방향으로 큰 복굴절을 갖고 있다. 그로 인해, 폴리에스테르 필름과 같은 고 복굴절 재료로 이루어지는 필름을, 편광자와 액정 셀의 사이에 배치되는 편광자 보호 필름으로서 사용한 경우, 그 복굴절의 영향에 의해, 편광자와 액정 셀 사이에서 편광 상태에 왜곡이 발생하기 때문에, 현저하게 시인성이 저하되는 경향이 있다. 이러한 관점에서, 폴리에스테르 필름은 편광자의 액정 셀과 대향하지 않는 측의 주면의 보호 필름으로서 사용하는 것이 일반적이다.

[0005] 편광자의 액정 셀과 대향하지 않는 측의 주면의 보호 필름이면, 편광자와 액정 셀 사이에 있어서의 편광 상태의 변환에 기여하지 않기 때문에, 그 복굴절에 의한 액정 패널의 표시 특성에 대한 영향은 작아, 광학 등방성, 혹은 복굴절의 균일성은 반드시 요구되는 것은 아니다. 그러나, 액정 셀과 광원 사이에 배치되는 광원측의 편광판에 있어서, 편광자의 액정 셀과 대향하지 않는 측의 주면, 즉 편광자와 광원 사이에 배치되는 보호 필름으로서 폴리에스테르 필름을 사용한 경우, 무지개 형상의 얼룩이 발생하여 시인성이 악화된다는 문제가 있다. 특히, 최근의 LCD의 고휘도화 및 고색 순도화에 수반하여, 이러한 무지개 얼룩이 시인되기 쉬워져, 편광자 보호 필름으로서 폴리에스테르 필름을 사용하는 것을 방해하는 한 요인으로 되어 있다.

[0006] 이러한 관점에서, 편광자 보호 필름, 특히 LCD의 시인측의 편광판의 편광자 보호 필름의 표면에 광산란총을 형성함으로써, 광로를 혼합, 즉 혼색시켜, 무지개 얼룩이 시인되는 것을 억제하는 것이 제안되어 있다. 예를 들어 특허문현 2에 있어서는, 면내의 리타데이션이 500nm 이상인 폴리에스테르 필름의 표면에 광산란총을 형성한 편광자 보호 필름에 의해, 이러한 무지개 얼룩을 저감시킬 수 있는 것이 개시되어 있다. 이러한 방법에 의하면 무지개 얼룩이 시인되기 어렵기는 하지만, 무지개 얼룩의 발생 그 자체를 억제하는 것은 아니어서, 충분한 시인성을 얻지 못하는 경우가 있다. 또한, LCD의 고휘도화, 고색 순도화가 더 진행되면, 무지개 얼룩의 발생은 보다 현저해지기 때문에, 이러한 혼색에 의한 무지개 얼룩의 해소 방법으로는, 충분한 시인성을 확보하는 것은 곤란해진다고 사료된다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 평8-271733호 공보

(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2008-3541호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 본 발명은, 폴리에스테르 필름과 같이 기계 특성이나 내약품성, 수분 차단성이 우수한 필름을 편광자 보호 필름으로서 사용한 경우에 있어서도, 무지개 얼룩의 발생이 억제된 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0009] 본원 발명자들은, 발생한 무지개 얼룩을 해소하는 것보다, 오히려 무지개 얼룩의 발생 자체를 억제하는 것에 주목하여, 무지개 얼룩의 발생 원리에 관하여 고찰을 거듭한 결과, 소정의 광학 특성을 갖는 필름을 편광자 보호 필름으로서 사용한 편광판을 액정 표시 장치의 광원측에 사용함으로써, 기계 특성이나 내약품성, 수분 차단성이라는 필름의 특성을 상실하지 않고, 무지개 얼룩의 발생이 억제되는 것을 발견하여, 본 발명에 이른 것이다.

- [0010] 즉, 본 발명은, 액정 셀과, 광원과, 액정 셀과 광원 사이에 배치된 제1 편광판과, 액정 셀의 시인측에 배치된 제2 편광판을 구비하고, 상기 제1 편광판이, 편광자의 광원측 주면에 제1 보호 필름을 구비하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- [0011] 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 상기 제1 보호 필름은, 하기 (i) 내지 (iii)의 조건을 만족한다.
- [0012] (i)  $0\text{nm} \leq Re_1 \leq 3000\text{nm}$
- [0013] (ii)  $Nz_1 \geq 5$
- [0014] (iii)  $Rth_1 > 2500\text{nm}$
- [0015] (단,  $Re_1$ ,  $Rth_1$ ,  $Nz_1$ 은, 제1 보호 필름의 두께를  $d_1$ , 필름 면내의 지상축 방향의 굴절률을  $nx_1$ , 면내의 진상축 방향의 굴절률을  $ny_1$ , 두께 방향의 굴절률을  $nz_1$ 로 한 경우에, 각각  $Re_1 = (nx_1 - ny_1) \times d_1$ ,  $Rth_1 = (nx_1 - nz_1) \times d_1$ ,  $Nz_1 = Rth_1 / Re_1$ 로 정의되는 값이다)
- [0016] 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 제1 보호 필름은 방향족 폴리에스테르를 주성분으로 하는 것이 바람직하고, 그 중에서도 폴리에틸렌테레프탈레이트 또는 폴리에틸렌나프탈레이트를 주성분으로 하는 것이 바람직하다.
- [0017] 또한, 본 발명의 액정 표시 장치는, 상기 광원으로부터 사출되는 광을 대략 자연광으로서 상기 제1 편광판에 입사시키는 것이 바람직하다. 이러한 관점에서, 본 발명의 액정 표시 장치는, 상기 광원과 상기 제1 편광판 사이에 반사형 편광 필름 및 흡수형 편광 필름 모두 갖고 있지 않는 것이 바람직하다.

### 발명의 효과

- [0018] 본 발명의 액정 표시 장치에 의하면, 편광자 보호 필름으로서, 상기 소정의 광학 특성을 갖는 편광판을 사용하고 있기 때문에, 무지개 얼룩의 발생이 억제되어, 시인성을 향상시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은, 본 발명의 바람직한 실시 형태에 의한 액정 표시 장치의 개략 단면도이다.
- 도 2a 및 도 2b는, 본 발명의 액정 표시 장치에 사용되는 편광판의 일 실시 형태를 나타내는 개략 단면도이다.
- 도 3a 내지 도 3d는, 굴절률이 상이한 매체에 대하여 광이 그 법선 방향 및 경사 방향으로 입사되는 경우의 편광 상태를 모식적으로 도시하는 도면이다. 도 3a는 자연광을, 도 3b는 지면 내에 진동면을 갖는 편광을, 도 3c는 지면과 직교하는 면내에 진동면을 갖는 편광, 도 3d는 타원 편광을, 각각 모식적으로 나타낸다.
- 도 4는, 광원으로부터 출사된 광이 제1 보호 필름을 투과하여 편광자에 도달하는 모습을 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 5a는, 광원으로부터 출사된 광이 제1 보호 필름을 투과하여 편광자에 도달하는 광의 편광 상태의 변화를 모식적으로 설명하기 위한 개념도이다. 도 5b는, 제1 보호 필름으로서 C 플레이트를 사용한 경우에, 광원으로부터 출사된 광이 제1 보호 필름을 투과하여 편광자에 도달하는 광의 편광 상태의 변화를 모식적으로 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 6은, 비교예 1의 액정 표시 장치를 비스듬하게 본 경우의 표시 상태를 나타내는 사진이다.
- 도 7은, 실시예 1의 액정 표시 장치를 비스듬하게 본 경우의 표시 상태를 나타내는 사진이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] [액정 표시 장치의 개략 구성]
- [0021] 도 1에, 본 발명의 바람직한 실시 형태에 의한 액정 표시 장치의 개략 단면도를 도시한다. 액정 표시 장치 (100)는, 광원(80) 및 액정 패널(50)을 갖고, 또한 필요에 따라 구동 회로 등(도시하지 않음)을 내장한 것이다.
- [0022] 액정 패널(50)은, 액정 셀(5)의 광원(80)측에 제1 편광판(10)을 구비한다. 또한, 일반적으로는 액정 셀(5)의 광원측과 반대측, 즉 시인측에 제2 편광판(20)을 구비하고 있다. 액정 셀(5)로서는, 예를 들어 VA 모드, IPS 모드, TN 모드, STN 모드나 밴드 배향( $\pi$ 형) 등의 임의의 타입의 것을 사용할 수 있다.

[0023] [제1 편광판]

제1 편광판(10)은, 액정 셀(5)과 광원(80) 사이에 배치되는 광원측의 편광판이다. 제1 편광판(10)은, 도 2a에 도시된 바와 같이 편광자(11)의 한쪽 주면에 제1 보호 필름(12)을 구비하고 있다. 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 이 제1 보호 필름(12)이 편광자(11)의 광원(80)측이 되도록 제1 편광판이 배치된다. 또한, 일반적으로는 도 2b에 도시한 바와 같이, 편광판(10)은, 편광자(11)의 제1 보호 필름이 구비되는 측과 반대측의 주면, 즉 액정 표시 장치에 있어서 액정 셀(5)측이 되는 면에 제2 보호 필름(13)을 구비하고 있지만, 본 발명에 있어서는 이러한 제2 보호 필름을 생략할 수도 있다.

[편광자]

편광자(11)는, 자연광이나 편광으로부터 임의의 편광으로 변환할 수 있는 필름이다. 편광자로서는, 임의의 적절한 것이 채용될 수 있지만, 자연광 또는 편광을 직선 편광으로 변환하는 것이 바람직하게 사용된다. 이러한 편광자로서는, 예를 들어 폴리비닐알코올계 필름, 부분 포르말화 폴리비닐알코올계 필름, 에틸렌·아세트산 비닐 공중합체계 부분 비누화 필름 등의 친수성 고분자 필름에, 요오드나 2색성 염료 등의 2색성 물질을 흡착시켜 일축 연신한 것, 폴리비닐알코올의 탈수 처리물이나 폴리염화비닐의 탈염산 처리물 등의 폴리엔계 배향 필름 등을 들 수 있다. 또한, 미국 특허 제5,523,863호 등에 개시되어 있는 2색성 물질과 액정성 화합물을 포함하는 액정성 조성물을 일정 방향으로 배향시킨 게스트·호스트 타입의 O형 편광자, 미국 특허 제6,049,428호 등에 개시되어 있는 리오토로픽 액정을 일정 방향으로 배향시킨 E형 편광자 등도 사용할 수 있다.

이러한 편광자 중에서도, 높은 편광도를 갖는다는 관점, 및 편광자 보호 필름과의 접착성의 관점에서, 요오드를 함유하는 폴리비닐알코올계 필름에 의한 편광자가 적절하게 사용된다.

[0028] [제1 보호 필름]

[재료]

본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 편광자(11)의 광원(80)측 주면에 구비된 제1 보호 필름(12)은, 기계 특성이 우수한 것이 사용된다. 이렇게 기계 특성이 우수한 필름으로서는, 예를 들어 (반)결정성의 재료를 주성분으로 하는 것이 적합하다. 그 대표적인 것으로서는 폴리에스테르를 주성분으로 하는 것이 바람직하다. 폴리에스테르는 가열 등에 의해 결정화를 진행시킴으로써 결정화도가 상승하고, 이에 의해 기계 강도나 치수 안정성, 내열성을 높일 수 있다. 그로 인해, 이것을 편광자 보호 필름으로서 사용함으로써, 편광판의 기계 강도나 가열 내구성을 높일 수 있다. 또한, 폴리에스테르는, 종래부터 편광자 보호 필름으로서 널리 사용되고 있는 트리아세틸셀룰로오스(TAC)에 비하여 높은 가스 배리어성을 갖고, 특히 수증기 투과율이 작기 때문에, 편광자 보호 필름으로서 사용함으로써, 편광판의 가습 내구성을 높일 수 있다.

[0031] 상기 폴리에스테르로서는, 예를 들어 테레프탈산, 이소프탈산, 오르토포탈산, 2,5-나프탈렌디카르복실산, 2,6-나프탈렌디카르복실산, 1,4-나프탈렌디카르복실산, 1,5-나프탈렌디카르복실산, 디페닐카르복실산, 디페녹시에탄디카르복실산, 디페닐술폰카르복실산, 안트라센디카르복실산, 1,3-시클로펜탄디카르복실산, 1,3-시클로헥산디카르복실산, 1,4-시클로헥산디카르복실산, 헥사히드로테레프탈산, 헥사히드로이소프탈산, 말론산, 디메틸말론산, 속신산, 3,3-디에틸속신산, 글루타르산, 2,2-디메틸글루타르산, 아디프산, 2-메틸아디프산, 트리메틸아디프산, 피멜산, 아젤라산, 다이머산, 세박산, 수베르산, 도데카디카르복실산 등의 디카르복실산과, 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 헥사메틸렌글리콜, 네오펜틸글리콜, 1,2-시클로헥산디메탄올, 1,4-시클로헥산디메탄올, 데카메틸렌글리콜, 1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올, 1,5-펜탄디올, 1,6-헥사디올, 2,2-비스(4-히드록시페닐)프로판, 비스(4-히드록시페닐)술폰 등의 디올을, 각각 1종을 중축합하여 이루어지는 단독중합체, 또는 디카르복실산 1종 이상과 디올 2종 이상을 중축합하여 이루어지는 공중합체, 혹은 디카르복실산 2종 이상과 1종 이상의 디올을 중축합하여 이루어지는 공중합체 및 이를 단독중합체나 공중합체를 2종 이상 블렌드하여 이루어지는 블렌드 수지 중 어느 한 폴리에스테르 수지를 들 수 있다. 그 중에서도, 폴리에스테르가 결정성을 나타내는 관점에서, 방향족 폴리에스테르가 바람직하고, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 혹은 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN)가 특히 바람직하게 사용된다.

[0032] 폴리에스테르 필름은, 예를 들어 상기한 폴리에스테르 수지를 필름 형상으로 용융 압출하고, 캐스팅 드럼으로 냉각 고화시켜 필름을 형성시키는 방법 등에 의해 얻어진다. 본 발명에 있어서는, 폴리에스테르 필름에 결정성을 부여하여 상기 특성을 달성하는 관점에서, 연신 폴리에스테르 필름, 그 중에서도 이축 연신 폴리에스테르 필름을 적절하게 사용할 수 있다. 또한, 제1 보호 필름으로서 방향족 폴리에스테르를 주성분으로 하는 것을 사용하는 경우, 이러한 필름은 방향족 폴리에스테르 이외의 수지나 첨가제 등을 함유하는 것이어야 된다. 「방향족

폴리에스테르를 주성분으로 한다」란, 필름 전체 중량에 대하여 방향족 폴리에스테르를 50중량% 이상, 바람직하게는 60중량% 이상, 보다 바람직하게는 70중량% 이상, 더욱 바람직하게는 80중량% 이상 갖는 것을 의미한다.

[0033] 제1 보호 필름이 연신 필름인 경우, 그 연신 방법은 특별히 한정되지 않고 세로 일축 연신법, 가로 일축 연신법, 종횡 축차 이축 연신법, 종횡 동시 이축 연신법 등을 채용할 수 있지만, 상술한 바와 같이 이축 연신에 의한 것이 바람직하다. 연신 수단으로서는, 롤 연신기, 텐터 연신기나 팬터그래프식 혹은 리니어 모터식의 이축 연신기 등, 임의의 적절한 연신기에 의할 수 있다.

[0034] (위상차 특성)

[0035] 제1 보호 필름은, 그 두께를  $d_1$ , 필름 면내의 지상축 방향의 굴절률을  $nx_1$ , 면내의 진상축 방향의 굴절률을  $ny_1$ , 두께 방향의 굴절률을  $nz_1$ 로 한 경우에, 각각  $Re_1 = (nx_1 - ny_1) \times d_1$ ,  $Rth_1 = (nx_1 - nz_1) \times d_1$ ,  $Nz_1 = Rth_1 / Re_1$ 로 정의되는 정면 리타데이션( $Re_1$ ), 두께 방향 리타데이션( $Rth_1$  및  $Nz_1$ )이, 하기 (i) 내지 (iii)의 조건을 만족하는 것을 특징으로 한다.

[0036] (i)  $0nm \leq Re_1 \leq 3000nm$

[0037] (ii)  $Nz_1 \geq 5$

[0038] (iii)  $Rth_1 > 2500nm$

[0039] 본 발명의 액정 표시 장치는, 광원(80)과 광원측의 제1 편광판(10)의 편광자(11) 사이에 배치되는 제1 보호 필름(12)으로서, 결정성 폴리에스테르 필름과 같이 높은 복굴절을 갖는 것을 사용한 경우에도, 상기 위상차 특성을 가짐으로써 무지개 얼룩의 발생이 억제되었다는 특징을 갖고 있다. 종래부터 폴리에스테르 필름은 기계 강도 등이 우수하다는 이점 외에, 비교적 저렴하다는 점에서, 편광자 보호 필름에 대한 적용이 제안되기는 하였지만, 높은 복굴절에 의한 무지개 얼룩의 영향에 의해, 그 사용이 제한되고 있었으나, 본 발명은 폴리에스테르 필름의 광학 특성을 소정 범위로 함으로써, 상기 폴리에스테르 필름의 이점을 상실하지 않고, 무지개 얼룩을 억제 할 수 있다는 새로운 시견에 기초한 것이다.

[0040] 상기 (i)에 기재한 바와 같이, 제1 보호 필름의 정면 리타데이션( $Re_1$ )은 3000nm 이하이다. 정면 리타데이션이 높아지면, 무지개 얼룩의 발생이 현저해지는 경향이 있기 때문에,  $Re_1$ 은 작은 쪽이 바람직하다. 구체적으로는  $Re_1$ 은 2000nm 이하인 것이 바람직하고, 1000nm 이하인 것이 바람직하고, 450nm 이하인 것이 더욱 바람직하고, 400nm 이하인 것이 특히 바람직하고, 350nm 이하인 것이 가장 바람직하다. 정면 리타데이션을 더욱 작은 값으로 함으로써 무지개 얼룩은 억제되는 경향이 있지만, 방향족 폴리에스테르와 같이 고유 복굴절이 큰 재료를 주성분으로 하는 필름의 정면 리타데이션을 작게 제어하기 위해서는, 연신 배율을 낮게 억제하거나, 필름의 두께를 작게 할 필요가 있기 때문에, 필름의 기계 강도를 높이는 것이 곤란해지는 경향이 있다. 또한, 고도로 연신 공정을 제어함으로써 정면 리타데이션의 발생을 억제하는 것도 불가능하지는 않지만, 폴리에스테르 필름이 고가가 되는 경향이 있다. 이러한 관점에서, 현실적인 값으로서,  $Re_1$ 은 10nm 이상인 것이 일반적이며, 30nm 이상인 것이 보다 바람직하고, 50nm 이상인 것이 더욱 바람직하다.

[0041] 상기 (ii)에 기재한 바와 같이, 제1 보호 필름의  $Nz_1$ , 즉 정면 리타데이션( $Re_1$ )에 대한 두께 방향 리타데이션( $Rth_1$ )의 비는 5 이상이다.  $Nz$ 가 클수록 무지개 얼룩이 억제되는 경향이 있는 점에서,  $Nz_1$ 은 큰 것이 바람직하고, 구체적으로는 6 이상인 것이 바람직하고, 7 이상인 것이 보다 바람직하다. 또한,  $Nz$ 의 값은 상기 정면 리타데이션( $Re_1$ 과  $Rth_1$ )의 값에 의해 일의적으로 정해지는 것이지만, 그 상한은 이론적으로는, 무한대이며( $Re_1=0$ 의 경우), 실현 가능한 범위에 있어서 상한값은 특별히 제한되지 않는다.

[0042] 상기 (iii)에 기재한 바와 같이, 제1 보호 필름의 두께 방향 리타데이션( $Rth_1$ )은 2500nm보다 크다. 두께 방향 리타데이션을 정면 리타데이션에 비하여 보다 큰 값으로 함으로써 전술한  $Nz_1$ 이 커지기 때문에, 무지개 얼룩이 억제되는 경향이 있다. 또한, 두께 방향 리타데이션이 큰 것은, 필름의 면내에 있어서의 문자의 배향도가 높은 것과 상관되어 있으며, 폴리에스테르 필름에 있어서는, 문자 배향이 높아짐으로써 결정화가 촉진되는 경향이 있다. 그로 인해, 필름의 기계 강도나 치수 안정성의 관점에서도  $Rth_1$ 은 높은 것이 바람직하다.  $Rth_1$ 은 4000nm

이상인 것이 바람직하고, 5000nm 이상인 것이 바람직하고, 6000nm 이상인 것이 더욱 바람직하고, 7000nm 이상인 것이 특히 바람직하고, 8000nm 이상인 것이 가장 바람직하다. 한편, 그 이상으로 Rth<sub>1</sub>을 높이기 위해서는, 필름 두께를 크게 할 필요가 있기 때문에, 필름 두께가 증가되어 비용이 증대되거나, 편광판이나 액정 패널의 두께가 증대되는 경향이 있다. 이러한 관점에서는, Rth<sub>1</sub>은 16000nm 이하인 것이 바람직하고, 15000nm 이하인 것 이 보다 바람직하고, 14000nm 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0043] (두께)

[0044] 제1 보호 필름은, 상기 (i) 내지 (iii)의 위상차 특성을 갖고 있으면, 두께는 특별히 한정되지 않지만, 두께가 10 내지 200μm인 것이 바람직하고, 15 내지 150μm인 것이 보다 바람직하고, 20 내지 100μm인 것이 더욱 바람직 하다. 필름의 두께가 과도하게 작으면, 필름의 기계 특성이 부족하거나, 필름의 핸들링성이 떨어지는 등, 편광자 보호 필름으로서의 기능이 불충분해지는 경우가 있다. 또한, 필름의 두께가 과도하게 크면, 정면 리타레이션을 작게 억제하는 것이 곤란해지거나, 비용이 증대되는 경향이 있다.

[0045] (기타 특성)

[0046] 두께 방향 리타레이션(Rth<sub>1</sub>)은, 필름 면내의 지상축 방향의 굴절률(nx<sub>1</sub>)과 필름 두께 방향의 굴절률(nz<sub>1</sub>)의 차, 즉 두께 방향 복굴절(nx<sub>1</sub>-nz<sub>1</sub>)과, 두께(d<sub>1</sub>)의 곱으로 표현되지만, 두께 방향 복굴절(nx<sub>1</sub>-nz<sub>1</sub>)은 문자의 필름 면내의 배향도와 상관되어 있다. 즉, (nx<sub>1</sub>-nz<sub>1</sub>)이 클수록, 문자의 면내 배향도가 높고, 결정화도 촉진되기 때문에 필름 강도가 높아지는 경향이 있으며, 반대로 (nx<sub>1</sub>-nz<sub>1</sub>)이 작으면, 필름 강도가 작아지는 경향이 있다. 액정 표시 장치에 있어서의 무지개 얼룩의 발생을 억제하면서, 제1 보호 필름에 편광자 보호 필름으로서 실용할 수 있는 기계 강도를 부여하고, 또한 필름 두께를 작게 하여, 비용이나 액정 패널의 두께가 증가되는 것을 억제하는 관점에서는 (nx<sub>1</sub>-nz<sub>1</sub>)은 큰 것이 바람직하다. (nx<sub>1</sub>-nz<sub>1</sub>)은 0.04 이상인 것이 바람직하고, 0.06 이상인 것이 보다 바람직하고, 0.08 이상인 것이 더욱 바람직하다. 또한, (nx<sub>1</sub>-nz<sub>1</sub>)은 고유 복굴절의 값을 초과할 수는 없기 때문에, 그 상한은 저절로 정해지지만, 예를 들어 폴리에틸렌테레프탈레이트에서는 일반적으로 0.25 이하이고, 0.20 이하인 것이 바람직하다.

[0047] 광원으로부터의 입사광의 후방 산란을 억제하여, 액정 표시 장치의 휘도를 높게 유지하는 관점에서는, 제1 보호 필름의 헤이즈는, 예를 들어 10% 미만으로 낮은 편이 바람직하다. 또한, 제1 보호 필름은, 편광자와의 접착성을 향상시키기 위한 접착 용이층을 형성한 것이나, 편광자와 접착하지 않는 층, 즉 광원층이 되는 면에 하드 코트층 등의 각종 표면 처리층을 형성한 것을 사용해도 좋다.

[0048] [무지개 얼룩의 해소 원리]

[0049] 제1 보호 필름이 상기 광학 특성을 가짐으로써 액정 표시 장치의 무지개 얼룩의 발생이 억제되는 것에 관하여, 그 추정 원리에 기초하여 이하에 설명한다.

[0050] <무지개 얼룩의 발생 원리>

[0051] 도 3a 내지 도 3d는 굴절률이 상이한 매체에 대하여 광이 그 법선 방향 및 경사 방향으로 입사되는 경우의 편광 상태를 모식적으로 도시하는 도면이며, 도 3a는 자연광, 도 3b는 지면 내에 진동면을 갖는 편광, 도 3c는 지면과 직교하는 면내에 진동면을 갖는 편광, 도 3d는 타원 편광을 도시하고 있다. 도 4는, 광원(80)으로부터 출사된 광이 제1 보호 필름(12)을 투과하여 편광자(11)에 도달하는 모습을 모식적으로 도시하고 있다. 또한, 도 4 및 후술하는 도 5a, 도 5b에 있어서는, 반사광(r12) 및 제1 보호 필름 중을 전파하는 광(r13)으로서, 한쪽의 편광 성분을 갖는 것을 도시하고 있지만, 이것은 본원 발명의 원리를 모식적으로 설명하기 위한 개념도이며, 실제의 광이 단일 편광 성분만을 갖는 것을 의미하는 것은 아니다.

[0052] 도 4에 있어서, 광원(80)으로부터 사출되어 제1 보호 필름(12)의 필름면의 법선 방향, 즉 액정 표시 장치의 화면 정면 방향으로 진행되는 자연광(r1)은, 그 일부가 제1 보호 필름(12)의 계면에서 반사되어, 자연광(r12)으로서 광원 방향으로 복귀된다. 한편, 계면에서 반사되지 않고 제1 보호 필름에 입사된 광(r3)은 대부분이 비편광의 상태를 유지하며 제1 보호 필름 내를 투과하여, 편광자(11)에 도달한다. 편광자(11)에 입사된 광(r4)은 편광자 내에서 그 한쪽의 직선 편광 성분이 흡수된 후, 다른 쪽의 직선 편광 성분이 사출광(r5)으로서 액정 셀에 도달하는 것으로 된다.

[0053] 한편, 광원(80)으로부터 사출되어 제1 보호 필름(12)에 입사각(θ)으로 경사 방향으로 입사되는 자연광(r11)은

그 일부가 반사광(r12)으로서 광원측에 반사되고, 잔량부가 제1 보호 필름(12)에 입사광(r13)으로서 입사된다. 그 때, 반사광(r12) 및 입사광(r13)은, 그 일부가 p 편광과 s 편광으로 분리된 부분 편광이 된다. 이 경우에 있어서, 입사광(r11) 중 반사광(r12)으로서 반사되는 p 편광의 반사율( $R_p$ ) 및 s 편광의 반사율( $R_s$ )은, 각각 이하의 프레넬의 식으로 표현된다.

### 수학식 1

$$R_p = [ \tan(\theta - \phi) / \tan(\theta + \phi) ]^2$$

### 수학식 2

$$R_s = [ \sin(\theta - \phi) / \sin(\theta + \phi) ]^2$$

[0056] 또한,  $\theta$ 은 r11의 입사각이며,  $\phi$ 은 r13의 굴절각이고, 양자는, 입사측의 매체(즉 공기)의 굴절률( $n_1 (\approx 1)$ ) 및 제1 보호 필름(12)의 굴절률( $n_2$ )에 대하여, 하기의 스넬의 법칙에 따른다.

### 수학식 3

$$n_1 \sin \theta = n_2 \sin \phi$$

[0058] 상기 수학식 1 및 수학식 2로부터 알 수 있는 바와 같이, 일반적으로 s 편광의 반사율( $R_s$ )은 p 편광의 반사율( $R_p$ )보다 높아진다. 그로 인해, 굴절률( $n_1 \approx 1$ )의 공기층으로부터 굴절률( $n_2$ )의 제1 보호 필름에 광(r11)이 입사되는 경우, 제1 보호 필름(12) 중을 전파하는 광(r13)은 s 편광보다 p 편광의 강도가 높은 「p 편광 풍부」의 부분 편광이 된다. 그 중에서도 폴리에스테르 필름은 굴절률이 1.60 정도이고, 종래부터 편광자 보호 필름으로서 널리 사용되고 있는 TAC 필름(굴절률 ≈ 1.43)에 비하여 굴절률이 크며, 나아가 이축 연신되어 있기 때문에 복굴절이 크다. 그로 인해, 제1 보호 필름으로서 폴리에스테르 필름과 같이 굴절률이나 복굴절이 높은 것을 사용하는 경우, 그 내부를 전파하는 광(r13)은, 보다 p 편광 풍부의 부분 편광이 된다.

[0059] 이 p 편광 풍부의 부분 편광(r13)이, 제1 보호 필름(12) 중을 전파할 때에 보호 필름의 복굴절의 영향에 의해, 그 편광 상태가 변환된다. 그로 인해, p 편광 풍부의 부분 편광(r13)은, 제1 보호 필름(12)으로부터 사출되어 편광자(11)에 입사될 때에는 일부가 상이한 편광 상태(주로 타원 편광)로 변환되게 된다. 그런데, 폴리에스테르에 한하지 않고, 모든 물질은 과장에 의해 굴절률이 상이한, 소위 「과장 분산 특성」을 갖고 있다. 그로 인해, 자연광(r11)이 제1 보호 필름(12)에 입사될 때의 굴절각( $\phi$ )도 과장에 따라 상이하다. 예를 들어, 도 5a에 모식적으로 도시된 바와 같이, 자연광(r11)이 제1 보호 필름(12)에 입사될 때, 청색의 광은 굴절각( $\phi_B$ )으로 r13\_B로서 입사되고, 녹색의 광은 굴절각( $\phi_G$ )으로 r13\_G로서 입사되고, 적색의 광은 굴절각( $\phi_R$ )으로 r13\_R로서 입사되는데, 이때의 굴절각은 일반적으로  $\phi_B < \phi_G < \phi_R$ 이 된다. 또한, 제1 보호 필름 중을 전파하는 광(r13)이 받는 위상차도 과장에 따라 상이하기 때문에, 청색의 광(r13\_B), 녹색의 광(r13\_G), 적색의 광(r13\_R)에서는, 편광자에 도달할 때의 부분 편광의 상태가 상이한 것이 된다.

[0060] 그로 인해, 편광자(11) 중을 전파하는 광(r14)은, 과장에 따라 그 흡수량이 상이하여, 결과적으로 편광자로부터 사출되는 광(r15)도, 도 5a에 r15\_B, r15\_G, r15\_R로서 모식적으로 도시된 바와 같이, 과장에 따라 강도가 상이한 것이 된다. 이와 같이, 복굴절이 큰 필름을 보호 필름으로서 사용한 경우에는, 보호 필름의 굴절률 및 복굴절의 영향에 의해, 편광자를 투과하여 액정 셀에 도달하는 광(r15)의 스펙트럼 형상이, 입사광(r11)의 스펙트럼 형상과는 상이한 것이 되고, 그 결과로서 착색이 발생한다. 이러한 원리에 의해 발생하는 착색은 「현색 편광」이라고 칭해진다. 특히, 외관상의 리타데이션이 약 350nm 이상으로 되는 경우에 이러한 현색 편광에 의한 착색이 발생하는 경향이 있다. 또한, 현색 편광에 의한 착색은, 외관상의 리타데이션값에 의해 주기적으로 변화

하는 경향이 있다.

[0061] 제1 보호 필름은 3차원적인 굴절률 이방성을 갖고 있기 때문에, 그 외관상의 리타데이션은 입사각( $\Theta$ )에 따라 상이하다. 또한, 3차원적인 굴절률 이방성 및 편광도의 이방성에 기인하여 제1 보호 필름(12)의 외관상의 지상축 방향 및 편광자(11)의 외관상의 흡수축 방향도 시각에 따라 상이하다. 그로 인해, 편광자에 의해 흡수되는 광의 스펙트럼은 시각에 따라 상이하고, 결과적으로 시각에 따라 현색 편광에 의한 정색이 상이하다. 이 각도에 의한 정색의 차이가 시인자의 시각에는 무지개 얼룩이 되어 관찰되는 것이다. 그리고, 광의 입사각( $\Theta$ )이 커질수록, 단위 각도 변화량에 대한 제1 보호 필름의 외관상의 리타데이션( $Re(\Theta)$ )의 변화량의 절대값, 즉  $|dRe(\Theta)/d\Theta|$ 은 커지기 때문에, 시각( $\Theta$ )이 커질수록, 각도 변화에 따른 정색의 변화가 커진다. 그로 인해, 시각( $\Theta$ )이 클수록 무지개 얼룩의 발생은 현저해지는 경향이 있다.

[0062] <무지개 얼룩의 해소 원리>

[0063] 이러한 현색 편광에 의한 정색을 억제하는 관점에서는, 복굴절이 작은 재료를 보호 필름으로서 사용하는 것을 생각할 수 있지만, 한편 폴리에스테르 필름에 있어서는 복굴절이 작은 비연신의 상태에서는 필름의 기계 강도가 충분하지 않아, 폴리에스테르의 재료 특성이 발휘되지 않는다는 문제가 있다. 그로 인해, 폴리에스테르 필름의 특성을 발휘시키기 위해서는, 연신이 불가결하며, 편광자 보호 필름으로서 기능할 수 있는 두께 및 기계 강도를 갖도록 제작한 폴리에스테르 필름에 있어서, 전체 시각에 있어서의 외관상의 리타데이션을 300nm보다 작게 하는 것은 실질적으로 불가능하다고 할 수 있다.

[0064] 본 발명은, 이러한 무지개 얼룩의 발생 원리를 감안하여, 상기 (i)과 같이 폴리에스테르 보호 필름의 정면 리타데이션( $Re_1$ )을 작게 함으로써, (ii)와 같이  $Nz_1$ 의 값을 크게 하면, (iii)과 같이 두께 방향 리타데이션( $Rth_1$ )이 큰 경우에도 현색 편광에 의한 무지개 얼룩의 발생을 억제할 수 있는 것을 발견한 것에 기초하는 것이다.

[0065] 정면 리타데이션이 대략 제로이며, 어느 정도(예를 들어 100nm 정도 이상)의 두께 방향 리타데이션을 갖고 있는 필름은 일반적으로 「C 플레이트」라고 칭해지만, 이러한 C 플레이트에 대하여 경사 방향으로 광을 입사시킨 경우, 그 외관상의 지상축 방향은, 시각 방향에 대하여 방위각 90°의 각도를 이루는 것이 알려져 있다. 시각에 대하여 방위각 90°의 방향은 s 편광의 진동 방향과 동등하기 때문에, C 플레이트를 투과하는 광에 대해서는, 외관상의 지상축 방향은 s 편광의 진동면에 포함된다. 그와 마찬가지로 C 플레이트의 외관상의 진상축 방향은 p 편광의 진동면에 포함된다. 그로 인해, 제1 보호 필름이 C 플레이트이면, 도 5b에 모식적으로 도시된 바와 같이, 제1 보호 필름(12)을 전파하는 광( $r13_B$ ,  $r13_G$ ,  $r13_R$ )은 복굴절의 영향을 받지 않아, 편광 상태가 실질적으로 변환되지 않기 때문에, 두께 방향 리타데이션( $Rth_1$ )이 큰 값이어도 현색 편광에 의한 정색을 발생시키지 않아, 무지개 얼룩이 발생하지 않게 된다.

[0066] 이러한 관점에서, 무지개 얼룩을 억제하기 위해서는, 제1 보호 필름의 정면 리타데이션( $Re_1$ )은 작은 쪽이 바람직한 것을 알 수 있다. 한편, 전술한 바와 같이 무지개 얼룩의 발생이 큰 문제가 되는 것은 시각( $\Theta$ )이 큰 경우이기 때문에, 이러한 범위에 있어서, 제1 보호 필름의 외관상의 지상축 방향이 상기 C 플레이트와 대략 동등한 거동을 나타내면, 무지개 얼룩은 억제된다. 이와 같이, 시각( $\Theta$ )이 큰 경우에 있어서 외관상의 지상축 방향이 C 플레이트와 대략 동등한 거동을 나타낸다는 관점에서는,  $Nz_1$ 은 큰 것이 바람직하다.

[0067] 또한, 전술한 바와 같이, 시각( $\Theta$ )이 작은, 즉 정면 방향 부근에 있어서는, 현색 편광에 의한 무지개 얼룩의 발생은, 시각( $\Theta$ )이 큰 영역에 비하여 현저하지 않다. 그리고, 어느 정도의 정면 리타데이션을 갖고 있어도  $Nz_1$ 이 크면, 시각( $\Theta$ )이 큰 범위에서는 제1 보호 필름의 외관상의 지상축 방향은 C 플레이트와 대략 동등한 거동을 나타내기 때문에,  $Re_1$ ,  $Rth_1$  및  $Nz_1$ 이 소정 범위 내이면, 무지개 얼룩은 시인되지 않는다. 그리고, 이러한 허용할 수 있는 위상차의 범위를 나타낸 것이 상기 (i) 및 (iii)의 조건이다. 또한, 이러한 범위에 있어서, 무지개 얼룩의 발생이 억제되는 것은, 후술하는 실시예에 있어서 밝혀진다.

[0068] [제2 보호 필름]

[0069] 제1 편광판(10)이 도 2a에 도시된 바와 같이 제2 보호 필름(13)을 갖는 경우, 그 재료나 광학 특성은 특별히 제한되지 않지만, 편광자와 액정 셀 사이에 배치된다는 점에서, 실질적으로 복굴절을 갖지 않는 광학 등방성의 것이나, 혹은 복굴절을 갖는 경우에도 그 리타데이션값이나 광축 방향의 면내 균일성이 우수한 것을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 이러한 제2 보호 필름으로서는, 위상차 필름(광학 보상층)을 사용할 수도 있다.

[0070] (재료)

[0071] 본 발명의 편광판에 있어서의 제2 보호 필름의 재료는, 특별히 제한되지 않지만, 상술한 바와 같이, 광학 특성이 균일한 투명 중합체를 적절하게 사용할 수 있다. 특히, 투명성(저 헤이즈)의 관점에서는 비정질성 중합체가 적절하게 채용된다. 이러한 관점에서는, 제2 보호 필름으로서는, 예를 들어 셀룰로오스계 수지, 환상 폴리올레핀 수지(노르보르넨계 수지), 폴리카르보네이트계 수지, 폴리아릴레이트계 수지, 비정질성 폴리에스테르 수지, 폴리비닐알코올계 수지, 폴리술폰계 수지, 폴리이미드계 수지 등을 들 수 있다.

[0072] 이들 중합체 필름 대신에, 혹은 이들 중합체 필름 상에 형성하는 것으로서 액정성 중합체의 배향층을 사용할 수도 있다. 이러한 액정성 중합체로서는, 예를 들어 액정 배향성을 부여하는 공액성의 직선 형상 원자단(메소겐)이 중합체의 주쇄나 측쇄에 도입된 주쇄형이나 측쇄형의 각종의 것 등을 들 수 있다. 주쇄형의 액정성 중합체의 구체예로서는, 굴곡성을 부여하는 스페이서부에서 메소겐 기를 결합한 구조의, 예를 들어 네마틱 배향성의 폴리에스테르계 액정성 중합체, 디스코틱 중합체나 콜레스테릭 액정성 중합체 등을 들 수 있다. 측쇄형의 액정성 중합체의 구체예로서는, 폴리실록산, 폴리아크릴레이트, 폴리메타크릴레이트 또는 폴리말로네이트를 주쇄 골격으로 하고, 측쇄로서 공액성의 원자단으로 이루어지는 스페이서부를 통하여 네마틱 배향 부여성의 파라 치환 환상 화합물 단위로 이루어지는 메소겐부를 갖는 것 등을 들 수 있다.

[0073] (위상차 특성)

[0074] 제2 보호 필름이 실질적으로 복굴절을 갖지 않는 광학 등방성의 것인 경우, 그 정면 리타데이션( $Re_2$ )이 40nm 미만, 또한 두께 방향 리타데이션( $Rth_2$ )이 80nm 미만인 것을 사용할 수 있다. 이렇게 광학 등방성이 우수한 보호 필름으로서는, 비연신 필름이 적절하게 사용된다. 또한, 제2 보호 필름의 정면 리타데이션( $Re_2$ ) 및 두께 방향 리타데이션( $Rth_2$ )은, 전술한 제1 보호 필름의 경우와 마찬가지로 두께( $d_2$ )와 면내의 지상축 방향의 굴절률을  $nx_2$ , 면내의 진상축 방향의 굴절률을  $ny_2$ , 두께 방향의 굴절률을  $nz_2$ 로부터 구할 수 있다.

[0075] 한편, 정면 리타데이션이 40nm 이상 및/또는, 두께 방향 리타데이션이 80nm 이상인 리타데이션을 갖는 필름을 제2 보호 필름으로서 사용함으로써, 위상차 필름의 기능을 겸용시킬 수도 있다. 그 경우, 정면 리타데이션이나 두께 방향 리타데이션은, 위상차 필름으로서 광학 보상에 필요하게 되는 값으로 적절히 조정할 수 있다. 이러한 위상차 필름으로서는, 연신 필름을 적절하게 사용할 수 있다. 상기 위상차 필름은,  $nx_2=ny_2>nz_2$ ,  $nx_2>ny_2>nz_2$ ,  $nx_2>ny_2=nz_2$ ,  $nx_2>nz_2>ny_2$ ,  $nz_2=nx_2>ny_2$ ,  $nz_2>nx_2>ny_2$ ,  $nz_2>nx_2=ny_2$ 의 관계를 만족하는 것이, 각종 용도에 따라 선택하여 사용된다. 또한,  $ny_2=nz_2$ 란,  $ny_2$ 와  $nz_2$ 가 완전히 동일한 경우뿐만 아니라, 실질적으로  $ny$ 와  $nz$ 가 동일한 경우도 포함한다.

[0076] (두께)

[0077] 제2 보호 필름의 두께는, 5 내지 500 $\mu\text{m}$ 가 바람직하고, 5 내지 200 $\mu\text{m}$ 가 보다 바람직하고, 10 내지 150 $\mu\text{m}$ 가 더욱 바람직하다. 두께가 상기 범위보다 작으면, 필름이 파단되기 쉬워져, 편광판에 적용했을 때의 강도에 문제가 발생하거나, 수분 차단성이 불충분해져, 편광자의 내구성이 떨어지는 경우가 있다. 두께가 상기 범위보다 크면, 필름의 굴곡성이 부족하여 핸들링성이 저하되거나, 필름의 제조가 곤란해지는 경우가 있다.

[0078] (헤이즈)

[0079] 제2 보호 필름의 헤이즈는, 2% 이하인 것이 바람직하고, 1% 이하인 것이 보다 바람직하다. 제2 보호 필름의 헤이즈가 높으면, 산란에 의해 편광자에서 일정한 편광 상태로 변환된 광의 편광 상태나 지향성이 불균일하게 변화되어, 액정 표시 장치의 콘트라스트가 저하되는 경우가 있다.

[0080] [제1 편광판의 형성]

[0081] 제1 편광판(10)은, 편광자(11)와 제1 보호 필름(12), 여기에 필요에 따라 제2 보호 필름(13)을 적층함으로써 형성된다. 편광자와 보호 필름의 적층 방법은 특별히 한정되지 않지만, 작업성이나, 광의 이용 효율의 관점에서는 접착제층이나 접착제층을 개재하여 공기 간극없이 적층하는 것이 바람직하다. 접착제층이나 접착제층을 사용하는 경우, 그 종류는 특별히 제한되지 않고, 다양한 것을 사용할 수 있다.

[0082] 그 중에서도, 편광자와 보호 필름의 밀착성을 높이는 관점에서, 양자의 적층에는 접착제층이 적절하게 사용된다. 접착제층을 형성하는 접착제로서는, 예를 들어 아크릴계 중합체, 실리콘계 중합체, 폴리에스테르,

폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리비닐에테르, 아세트산 비닐/염화비닐 공중합체, 변성 폴리올레핀, 에폭시계, 불소계, 천연 고무계, 합성 고무계 등의 중합체를 베이스 중합체로 하는 것을 적절하게 선택하여 사용할 수 있다. 특히, 편광자와 광학 등방성 필름의 적층에는 수성 접착제가 바람직하게 사용된다. 그 중에서도, 폴리비닐알코올계 수지를 주성분으로 하는 것이 사용된다.

[0083] 이러한 접착제에 사용하는 폴리비닐알코올계 수지로서는, 폴리비닐알코올 수지나, 아세토아세틸기를 갖는 폴리비닐알코올 수지를 들 수 있다. 아세토아세틸기를 갖는 폴리비닐알코올 수지는, 반응성이 높은 관능기를 갖는 폴리비닐알코올계 접착제이며, 편광판의 내구성이 향상되기 때문에 바람직하다. 또한, 일본 특허 공개 제2008-15483호 공보에 기재한 바와 같이, 요철 결함(knick)의 발생을 억제하는 관점에서, 접착제에 금속 콜로이드를 함유하는 것도 바람직한 구성이다.

[0084] 또한, 보호 필름은, 접착제나 점착제를 부설하기 전에, 접착성의 향상 등을 목적으로 하여, 친수화 등의 표면 개질 처리를 행해도 된다. 구체적인 처리로서는, 코로나 처리, 플라즈마 처리, 프라이머 처리, 비누화 처리 등을 들 수 있다.

[0085] (배치 각도)

[0086] 제1 보호 필름과 편광자의 각도 관계는 특별히 제한되지 않지만, 무지개 얼룩의 발생을 억제하는 관점에서는, 제1 보호 필름(12)의 지상축 방향과 편광자(11)의 흡수축 방향은 대략 평행 또는 대략 직교인 것이 바람직하다. 양자를 평행 또는 직교로 배치함으로써, 제1 보호 필름이 300nm 이상인 정면 리타데이션( $Re_1$ )을 갖고 있는 경우에도 무지개 얼룩의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 대략 평행, 대략 직교란, 양자가 이루는 각도가 정확히  $0^\circ$ , 혹은  $90^\circ$  인 경우뿐만 아니라,  $\pm 15^\circ$ , 바람직하게는  $\pm 10^\circ$  의 범위인 것을 의미한다. 또한, 제1 보호 필름이, 정면 리타데이션( $Re_1$ )이, 예를 들어 100nm 이하, 바람직하게는 50nm 이하로 작은 「대략 C 플레이트」인 경우에는, 상기 배치 각도는 무지개 얼룩의 발생에 거의 영향을 주지 않는다.

[0087] [액정 셀의 시인측의 배치]

[0088] 액정 패널(50)은, 액정 셀(5)의 광원측에 상기 제1 편광판(10)을 배치함으로써 형성되지만, 통상은 도 1에 도시된 바와 같이, 액정 셀(5)의 시인측에 제2 편광판(20)이 배치된다. 제2 편광판(20)은 특별히 제한되지 않고, 공지의 것을 적절히 사용할 수 있다. 또한, 액정 셀(5)의 시인측에는, 제2 편광판 이외에도, 예를 들어 광학 보상 필름 등의 각종 광학층을 형성할 수 있다.

[0089] [액정 패널의 형성]

[0090] 액정 셀에 편광판을 배치하는 방법으로서는, 양자를 점착제층에 의해 적층하는 것이 바람직하다. 점착제층을 형성하는 점착제는 특별히 제한되지 않지만, 예를 들어 아크릴계 중합체, 실리콘계 중합체, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리에테르, 불소계나 고무계 등의 중합체를 베이스 중합체로 하는 것을 적절하게 선택하여 사용할 수 있다. 특히, 아크릴계 점착제와 같이 투명성이 우수하고, 적당한 습윤성과 응집성과 접착성의 점착 특성을 나타내고, 내후성이나 내열성 등이 우수한 것을 바람직하게 사용할 수 있다. 또한, 점착제층은 상이한 조성 또는 종류 등의 것의 중첩층으로서 형성할 수도 있다.

[0091] 액정 셀과 편광판을 적층할 때의 작업성의 관점에 있어서, 점착제층은, 미리 편광판, 혹은 액정 셀의 한쪽 또는 양쪽에 부설해 두는 것이 바람직하다. 점착제층의 두께는, 사용 목적이나 접착력 등에 따라서 적절하게 결정할 수 있고, 일반적으로는 1 내지  $500\mu\text{m}$ 이며, 5 내지  $200\mu\text{m}$ 가 바람직하고, 특히 10 내지  $100\mu\text{m}$ 가 바람직하다.

[0092] (이형 필름)

[0093] 점착제층의 노출면에 대해서는 실용에 이용될 때까지의 동안, 그 오염 방지 등을 목적으로 이형 필름(세페레이터)이 가착되어 커버하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 통례의 취급 상태에서 점착제층에 접촉하는 것을 방지 할 수 있다. 이형 필름으로서는, 예를 들어 플라스틱 필름, 고무 시트, 종이, 천, 부직포, 네트, 발포 시트나 금속박, 그들의 라미네이트체 등의 적당한 박막체를, 필요에 따라 실리콘계나 장쇄 알킬계, 불소계나 황화몰리브덴 등의 적당한 박리제에 의해 코트 처리한 것 등의, 종래에 준한 적당한 것을 사용할 수 있다.

[0094] [액정 표시 장치의 형성]

[0095] 상기 액정 패널(50)과 광원(80)을 조합하고, 또한 필요에 따라 구동 회로 등을 내장함으로써 본 발명의 액정 표시 장치가 얻어진다. 또한, 이들 이외에도 액정 표시 장치의 형성에 필요한 각종 부재를 조합할 수 있지만, 본 발명의 액정 표시 장치는, 광원(80)으로부터 사출되는 광을 대략 자연광으로서 제1 편광판(10)에 입사시키는 것

이 바람직하다.

[0096] 상술한 바와 같이 본 발명은, 제1 보호 필름이 소정의 위상차 특성을 가짐으로써, 광원(80)으로부터의 광이 제1 보호 필름(12)에 입사될 때에 발생하는 부분 편광이, 복굴절에 기인하여 제1 보호 필름을 전파 중에 그 편광 상태가 변화하는 것을 제어함으로써, 현색 편광에 의한 정색을 억제하고자 하는 것이다. 그러나, 제1 보호 필름에 입사되는 광이 이미 특정한 편광 상태를 갖고 있으면, 자연광이 입사되는 경우의 계면에서의 편광 분리에 의해 발생하는 부분 편광과는 상이한 편광 성분이 제1 보호 필름에 입사되고, 그 편광이 제1 보호 필름의 복굴절에 의해 변환되게 된다. 그로 인해, 제1 보호 필름의 위상차 특성을 전술한 바와 같이 제어해도, 이와 같은 상이한 편광 성분에 의해, 무지개 얼룩이 발생할 수 있다. 그로 인해, 무지개 얼룩의 발생을 억제하는 관점에서, 제1 편광판(10)에 입사되는 광은 대략 자연광인 것이 바람직하다.

[0097] 또한, 「대략 자연광」이란 특정한 편광 성분이 다른 편광 성분에 비하여 풍부한 상태로 되어 있지 않은 것을 가리키지만, 일반적으로는, 사출광에 대하여 수광축에 설치한 검광자인 편광판을, 그 흡수축을  $360^\circ$  회전시키면서, 편광판의 흡수축 방향( $\Psi$ )에 대한 광강도( $I(\Psi)$ )를 측정하여(소위, 회전 검광자법),  $I(\Psi)$ 의 최대값을  $I_x$ , 최소값을  $I_m$ 으로 한 경우의,  $I_m/I_x$ 가 0.90 이상인 것을 가리킨다.  $I_m/I_x$ 는 0.95 이상인 것이 바람직하고, 0.99 이상인 것이 보다 바람직하다. 또한,  $I_m/I_x$ 는 자연광인 경우에 최대로 되는데, 그 값은 1이다.

[0098] 상기한 바와 같이 광원(80)으로부터 사출되는 광을 대략 자연광으로서 제1 편광판(10)에 입사시키는 관점에서, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 반사형 편광 필름 및 흡수형 편광 필름 등의 편광 분리 수단을 광원(80)과 제1 편광판(10) 사이에 배치하지 않는 것이 바람직하다. 예를 들어, 액정 표시 장치에 있어서는, 광원으로부터 사출되는 광을 편광 분리하고, 그 재귀광을 이용함으로써 광원으로부터의 광의 이용 효율을 향상시키는 관점에서, 직선 편광 반사형의 휘도 향상 필름이 널리 사용되고 있지만, 무지개 얼룩을 억제하는 관점에서는, 이러한 휘도 향상 필름을 사용하지 않는 것이 바람직하다.

[0099] 또한, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 광원으로부터 제1 편광판에 입사되는 광의 지향이 낮은 것이 바람직하다. 액정 표시 장치에 있어서는, 광원으로부터의 광의 이용 효율을 높이는 관점에서, 예를 들어 프리즘 시트나 렌즈 시트를 사용하여 광을 정면 방향으로 집광하는 것이 널리 행해지고 있다. 그러나, 이러한 프리즘 시트나 렌즈 시트와 같은 집광 소자는 모두 광의 굴절 현상을 사용하여 광의 지향성을 높이는 것이기 때문에, 광의 입사 시 및 사출 시에 부분 편광을 발생시키게 된다. 그로 인해, 광의 지향성을 높임과 동시에 자연 편광성이 상실되는 경향이 있다.

[0100] 일반적으로 액정 표시 장치의 광원은, 직하 방식과 사이드 라이트 방식으로 크게 구별되지만, 사이드 라이트 방식에 있어서는, 측면으로부터의 광을 정면 방향으로 지향시킬 필요가 있어, 상기와 같은 집광 소자가 필요해진다. 이러한 관점에서, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 직하 방식의 백라이트를 사용하는 것이 바람직하다.

[0101] 이와 같이 하여 얻어진 액정 표시 장치는, 예를 들어 퍼스널 컴퓨터 모니터, 노트북, 복사기 등의 OA 기기, 휴대 전화, 시계, 디지털 카메라, 휴대 정보 단말기(PDA), 휴대 게임기 등의 휴대 기기, 비디오 카메라, 텔레비전, 전자 렌지 등의 가정용 전기 기기, 백 모니터, 카 내비게이션 시스템용 모니터, 카 오디오 등의 차량 탑재용 기기, 상업 접포용 인포메이션용 모니터 등의 전시 기기, 감시용 모니터 등의 경비 기기, 개호용(介護用) 모니터, 의료용 모니터 등의 개호·의료 기기 등, 다양한 용도로 사용할 수 있다.

## 0102] 실시예

[0103] 이하에, 본 발명을 실시예를 들어 설명하지만, 본 발명은 이하에 기재된 실시예에 제한되는 것은 아니다. 또한, 이하의 실시예, 참고예 및 비교예의 평가는, 하기의 방법에 의해 행한 것이다.

### [측정, 평가 방법]

#### (리타데이션)

[0106] 편광·위상차 측정 시스템(Axometrics)제 제품명 「엑소스캔(AxoScan)」)을 사용하여,  $23^\circ\text{C}$ 의 환경 하에서, 측정 파장 590nm로 정면 리타데이션의 측정을 행했다. 또한, 마찬가지로 하여, 지상축 방향 및 진상축 방향을 회전 중심으로 하여 필름을  $40^\circ$  경사진 리타데이션을 측정했다. 또한, 리타데이션의 측정값의 차수는, 미리 구한 폴리에스테르 필름의 리타데이션의 파장 분산과 일치하도록 결정했다.

[0107] 이를 측정값으로부터 정면 리타데이션, 두께 방향 리타데이션 및 Nz를 산출했다.

[0108] (무지개 얼룩의 평가)

[0109] 23°C의 암실에서, 액정 표시 장치에 백색 화상을 표시시키고, 시인측 편광판의 흡수축 방향을 방위각의 기준으로 하여, 방위각 약 15°의 방향에서, 극각을 40° 내지 70°로 변화시키면서 육안으로 시인함으로써, 화면의 무지개 형상의 착색의 유무를 확인했다. 무지개 얼룩은 하기의 4단계로 평가를 행했다.

[0110] 1: 각도 변화에 대하여 색상이 현저하게 변화됨

[0111] 2: 색상이 현저하게 변화되는 각도 범위가, 대략 극각 40° 내지 60°의 범위이며, 상기 1에 비하여 좁음

[0112] 3: 색상이 현저하게 변화되는 각도 범위가, 대략 극각 40° 내지 50°의 범위이며, 상기 2에 비하여 더 좁음

[0113] 4: 각도 변화에 대하여, 색상의 변화가 거의 확인되지 않음

[0114] [비교예 1]

[0115] (폴리에스테르 필름의 제조)

[0116] 두께 200 $\mu\text{m}$ 의 비연신 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(비정질성)을 제조 시의 기계 방향으로 연신비 2.5배로 자유 단부 일축 연신(세로 연신)한 후, 텐터 연신기에 의해 폭 방향으로 연신비 4.0배로 고정 단부 일축 연신(가로 연신)하여, 두께 50 $\mu\text{m}$ 의 결정성 폴리에스테르 필름을 제조했다. 이 폴리에스테르 필름을 「보호 필름 A」로 한다

[0117] (폴리에스테르 필름에 대한 접착 용이층의 부설)

[0118] 상기 보호 필름 A의 표면을 코로나 처리한 후, 폴리에스테르계 수분산 우레탄 접착제(다이이찌 고교 세야꾸제 상품명 「슈퍼 플렉스 SF210」)를, 메쉬 #200의 그라비아 롤을 구비하는 도포 시험기를 사용하여 도포하고, 150°C에서 1분 건조하여, 상기 필름 상에 두께 0.3 $\mu\text{m}$ 의 접착 용이층을 부설했다.

[0119] (편광자의 제조)

[0120] 평균 중합도 2700, 두께 75 $\mu\text{m}$ 의 폴리비닐알코올 필름을 주속이 상이한 롤 사이에서 염색하면서 연신 반송했다. 우선, 30°C의 수욕 중에 1분간 침지시켜 폴리비닐알코올 필름을 팽윤시키면서 반송 방향으로 1.2배로 연신한 후, 30°C의 요오드화 칼륨 농도 0.03중량%, 요오드 농도 0.3중량%의 수용액 중에서 1분간 침지함으로써, 염색하면서, 반송 방향으로 전혀 연신되어 있지 않은 필름(원 길이(原長))을 기준으로 하여 3배로 연신했다. 이어서, 60°C의 봉산 농도 4중량%, 요오드화 칼륨 농도 5중량%의 수용액 중에 30초간 침지하면서, 반송 방향으로 원 길이 기준으로 6배로 연신했다. 이어서, 얻어진 연신 필름을 70°C에서 2분간 건조함으로써 편광자를 얻었다. 또한, 편광자의 두께는 30 $\mu\text{m}$ , 수분율은 14.3중량%이었다.

[0121] (접착제의 제조)

[0122] 아세토아세틸기를 갖는 폴리비닐알코올계 수지(평균 중합도 1200, 비누화도 98.5몰%, 아세토아세틸기 변성도 5몰%) 100중량부에 대하여, 메틸올멜라민 50중량부를 30°C의 온도 조건 하에서 순수에 용해하여, 고형분 농도 3.7중량%의 수용액을 제조했다. 이 수용액 100중량부에 대하여, 정전하를 갖는 알루미나콜로이드(평균 입자 직경 15nm)를 고형분 농도 10중량%로 함유하는 수용액 18중량부를 첨가하여 금속 콜로이드 함유 접착제 수용액을 제조했다. 접착제 용액의 점도는 9.6 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이며, pH는 4 내지 4.5의 범위이며, 알루미나콜로이드의 배합량은, 폴리비닐알코올계 수지 100중량부에 대하여 74중량부이었다.

[0123] 또한, 알루미나콜로이드의 평균 입자 직경은, 입도 분포계(낫끼소제 제품명 「나노 트랙 UAP150」)에 의해, 동적 광산란법(광 상관법)에 의해 측정한 것이다.

[0124] (편광판의 제조)

[0125] 상기 편광자의 한쪽 주면에, 상기 접착 용이층을 부설한 보호 필름 A를, 편광자의 다른 쪽 주면에, 광학 보상층 겸 편광자 보호 필름으로서, 셀룰로오스계 수지로 이루어지는 위상차 필름(후지 필름제 상품명 「WVBZ」)을, 각각 건조 후의 접착제층 두께가 80nm로 되도록 상기 접착제를 도포하고, 롤기를 사용하여 접합, 70°C에서 6분간 건조시켜 편광판을 제조했다. 또한, 보호 필름 A와 편광자의 접합은 보호 필름 A의 접착 용이층 형성면과 편광자가 대향하도록 행했다. 이와 같이 하여 얻어진 광학 보상층을 구비하는 편광판을 「편광판 A」로 한다.

[0126] (시인측 편광판)

[0127] 시인측 편광판으로서, 편광자의 편면에 위상차 필름이 적층된 시판되는 편광판(낫토덴코제 상품명 「NPF

VEGQ1724DU」)을 사용했다. 또한, 이 시판되는 편광판은, 요오드를 함유하는 폴리비닐알코올계 필름에 의한 편광자의 한쪽 주면(편광자의 액정 셀측에 배치되는 면)에 셀룰로오스계 수지로 이루어지는 위상차 필름(후지 필름제 상품명 「상품명 WVBZ」), 다른 쪽 주면에 트리아세틸셀룰로오스 필름이, 각각 접착제층을 개재하여 적층된 것이다. 이 편광판을 「편광판 X」로 한다.

[0128] (액정 패널의 제조)

[0129] VA 모드의 액정 셀을 준비하고, 직하형의 백라이트를 채용한 액정 텔레비전(샤프제 상품명 「LC32-D30」)으로부터 액정 패널을 취출하고, 액정 셀의 상하에 배치되어 있던 편광판 및 광학 보상 필름을 제거하고, 상기 액정 셀의 유리면(표리)을 세정했다. 계속해서, 상기 액정 셀의 광원측의 표면에, 상기한 편광판 A를, 원래의 액정 패널에 배치되어 있던 광원측 편광판의 흡수축 방향과 마찬가지의 방향으로 되도록, 또한 편광판 A의 광학 보상 층측의 면이 액정 셀과 대향하도록, 아크릴계 접착제를 개재하여 액정 셀에 배치했다.

[0130] 이어서, 액정 셀의 시인측의 표면에, 상기한 편광판 X를, 원래의 액정 패널에 배치되어 있던 시인측 편광판의 흡수축 방향과 마찬가지의 방향으로 되도록, 또한 편광판 X의 광학 보상층측의 면이 액정 셀과 대향하도록, 아크릴계 접착제를 개재하여 액정 셀에 배치했다. 이와 같이 하여, 액정 셀의 한쪽 주면에 편광판 A, 다른 쪽 주면에 편광판 X가 배치된 액정 패널을 얻었다.

[0131] (액정 표시 장치의 제조)

[0132] 상기한 액정 패널을, 원래의 액정 표시 장치에 내장하고, 액정 표시 장치의 광원을 점등시켜 30분 후에 육안으로 무지개 얼룩의 발생 유무를 평가했다.

[0133] [실시예 1 내지 5, 비교예 2 내지 5]

[0134] (폴리에스테르 필름의 제조)

[0135] 상기 비교예 1의 폴리에스테르 필름의 제작에 있어서, 세로 연신 및 가로 연신의 배율을 표 1에 나타낸 바와 같이 변경하여, 각각의 위상차 특성이 상이한 결정성 폴리에스테르 필름을 제조했다. 이들 폴리에스테르 필름을 각각 「보호 필름 B 내지 I」로 한다. 또한, 상기 비교예 1의 폴리에스테르 필름의 제작에 있어서의 연신 전의 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(비정질성)을 「보호 필름 J」로 한다.

[0136] (편광판의 제작)

[0137] 상기 비교예 1에 있어서, 보호 필름 A를 사용하는 대신, 각각 보호 필름 B 내지 J를 사용한 것 이외는 비교예 1과 마찬가지로, 폴리에스테르 필름에 접착 용이층을 부설하고, 이것을 사용하여 편광판의 제조를 행했다. 얻어진 편광판을 각각 「편광판 B」 내지 「편광판 J」로 한다.

[0138] (액정 패널의 형성)

[0139] 상기 비교예 1에 있어서, 편광판 A를 사용하는 대신, 각각 편광판 B 내지 J를 사용한 것 이외는 비교예 1과 마찬가지로 하여, 액정 셀의 광원측 주면에 각각 편광판 B 내지 J, 시인측 주면에 편광판 X가 배치된 액정 패널을 얻었다.

[0140] (액정 표시 장치의 제작)

[0141] 상기한 각각의 액정 패널을, 원래의 액정 표시 장치에 내장하고, 액정 표시 장치의 광원을 점등시켜 30분 후에 육안으로 무지개 얼룩의 발생 유무를 평가했다.

[0142] [비교예 6]

[0143] (편광판의 제작)

[0144] 상기 실시예 1의 편광판의 제조에 있어서, 한쪽의 편광자 보호 필름으로서 셀룰로오스계 수지로 이루어지는 위상차 필름 대신에 정면 리타데이션 및 두께 리타데이션이 거의 0nm인 트리아세틸셀룰로오스 필름(후지 필름제 상품명 「ZRF80S」)을 사용하고, 다른 쪽의 보호 필름으로서 보호 필름 B를 사용하여 편광판을 제작했다. 얻어진 편광판을 「편광판 K」로 한다.

[0145] (액정 패널의 형성)

[0146] 상기 실시예 1에 있어서, 액정 셀의 광원측에 편광판 B를 사용하는 대신, 편광판 K를, 보호 필름 B측의 면이 액정 셀과 대향하도록, 아크릴계 접착제를 개재하여 액정 셀에 배치했다.

[0147] (액정 표시 장치의 제조)

[0148] 상기한 액정 패널을, 원래의 액정 표시 장치에 내장하고, 실시예와 마찬가지로 하여 육안으로 무지개 얼룩의 발생 유무를 평가했다.

[0149] [참고예 1]

[0150] 상기 실시예 1에 있어서 제작한 것과 마찬가지의 액정 패널을 사용하여, 당해 액정 패널을, 원래의 액정 표시 장치에 내장할 때에, 액정 패널과 광원 사이에, 이방성 박막의 교대 적층에 의한 직선 편광 반사형 편광 필름(쓰리엠사제 상품명 「D-BEF」)을, 그 투과축 방향과 광원측의 편광판 B의 투과축 방향이 평행해지도록 배치하여 액정 표시 장치를 제작하고, 상기 각 실시예와 마찬가지로 무지개 얼룩의 유무를 평가했다.

[0151] 상기 실시예 및 비교예, 참고예의 액정 표시 장치에 있어서의 무지개 얼룩의 평가 결과를, 각 보호 필름의 위상 차 특성과 함께 표 1에 일람으로서 나타낸다. 또한, 비교예 1 및 실시예 1의 액정 표시 장치를 경사 방향으로부터 본 경우의 표시 상태(사진)를, 각각 도 6 및 도 7에 나타낸다.

## 표 1

편광판 종류	광원측 편광판						액정 표시 장치	
	연신 배율		보호 필름 광학 특성			폴리에스테르 필름 배치		
	세로 방향	가로 방향	R e	R th	N Z			
비교예 1	A	2. 5	4. 0	3070	8500	2. 8	광원측	1
실시예 1	B	2. 8	2. 9	500	6800	13. 6	광원측	4
실시예 2	C	2. 5	3. 5	1500	7800	5. 2	광원측	2
실시예 3	D	2. 8	3. 1	590	4570	7. 7	광원측	4
실시예 4	E	2. 5	3. 4	1100	6500	5. 9	광원측	3
실시예 5	F	2. 8	3. 2	1100	7100	6. 5	광원측	4
비교예 2	G	3. 3	3. 5	1800	7400	4. 1	광원측	1
비교예 3	H	2. 0	2. 5	2000	4000	2. 0	광원측	1
비교예 4	I	2. 2	2. 1	200	1100	5. 5	광원측	3
비교예 5	J	0	0	10	240	24. 0	광원측	4
비교예 6	K	2. 8	2. 9	500	6800	13. 6	액정 셀측	1
참고예 1	B	2. 5	4. 0	500	6800	13. 6	광원측	1

[0152]

[0153] 도 6 및 도 7을 비교하면, 비교예의 액정 표시 장치는 화면을 경사 방향으로부터 본 경우에, 무지개 형상의 착색이 보이는 것에 반하여, 실시예에 있어서는, 그러한 착색이 보이지 않아, 균일한 표시가 얻어지고 있는 것을 알았다. 그리고, 표 1로부터 명백해진 바와 같이, 제1 보호 필름의 정면 리타데이션, 두께 방향 리타데이션 및 Nz가 소정의 범위 내인 실시예의 액정 표시 장치에 있어서는, 비교예 1 내지 3의 액정 표시 장치에 비하여 무지개 얼룩이 억제되고 있으며, 실시예 중에서도, 제1 보호 필름의 Nz가 클수록 무지개 얼룩의 발생이 억제되고 있는 것을 알았다.

[0154]

또한, 광원측 편광판을 폴리에스테르 필름이 액정 셀측으로 되도록 배치한 비교예 6에서는, 폴리에스테르 필름의 복굴절의 영향에 의해, 화면이 현저하게 무지개 형상으로 착색되어 있었다. 한편, 연신 배율이 작은 폴리에스테르 필름(보호 필름 I)을 사용한 비교예 4 및 비연신의 비정질 폴리에스테르 필름(보호 필름 J)을 사용한 비교예 5에서는, 무지개 얼룩은 억제되는 경향이 있기는 하지만, 두께 방향 리타데이션이 작아, 보호 필름의 기계 강도 및 내약품성이 떨어지는 것이었다.

[0155]

참고예 1에 있어서는, 광원측 편광판으로서 실시예 1과 마찬가지의 편광판 B를 사용했지만, 광원측 편광판과 광원 사이에 반사형 편광 필름을 갖고 있기 때문에, 광원측 편광판에 입사되는 광이 대략 자연광으로 되지 않고, 무지개 얼룩이 관찰되었다.

### 부호의 설명

[0156]

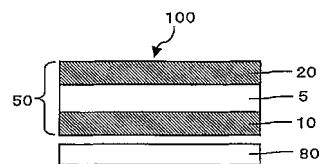
5: 액정 셀

10: 편광판

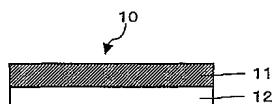
- 11: 편광자
- 12: 보호 필름
- 13: 보호 필름
- 20: 편광판
- 50: 액정 패널
- 80: 광원
- 100: 액정 표시 장치

### 도면

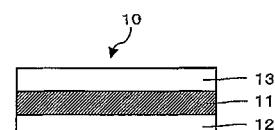
#### 도면1



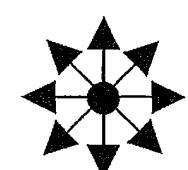
#### 도면2a



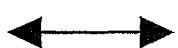
#### 도면2b



#### 도면3a



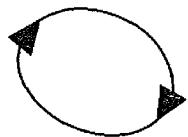
#### 도면3b



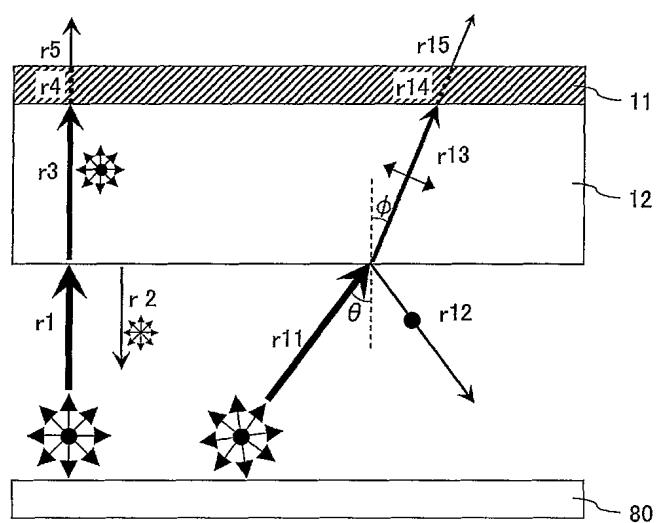
도면3c



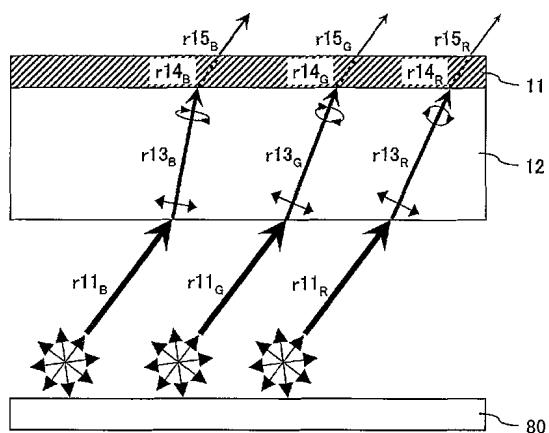
도면3d



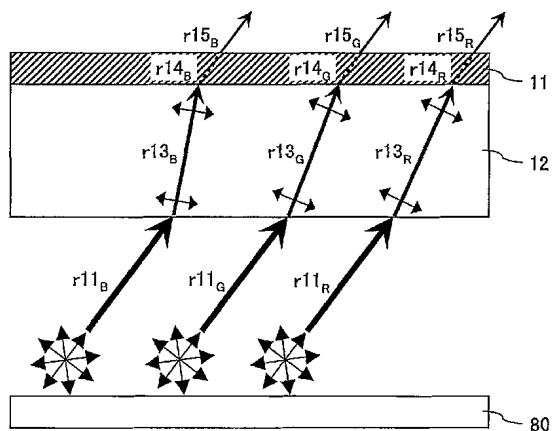
도면4



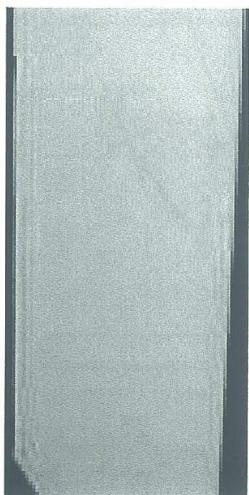
도면5a



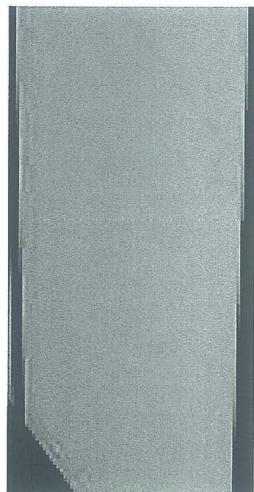
도면5b



도면6



도면7



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020110065542A</a>	公开(公告)日	2011-06-15
申请号	KR1020117009795	申请日	2009-10-09
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工(株)制		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工(株)制		
[标]发明人	IZAKI AKINORI 이자끼아끼노리 UMEMOTO SEIJI 우메모도세이지 YAMAMOTO SHOUJI 야마모도쇼오지 TAKEDA KENTAROU 다케다켄타로 SUZUKI MITSURU 스즈끼미쓰루		
发明人	이자끼아끼노리 우메모도세이지 야마모도쇼오지 다케다켄타로 스즈끼미쓰루		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/1335		
CPC分类号	G02B1/14 G02B5/3033 G02B5/3083 G02F1/133528 G02F2001/133635		
代理人(译)	Jangsugil Yijunghui		
优先权	2008281998 2008-10-31 JP		
其他公开文献	KR101283238B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

本发明提供了机械特性或耐化学性，其中防水性使用优异的膜作为偏振器保护膜的液晶显示器甚至在这种情况下抑制了彩虹色斑的产生，并且使用了偏振片于此。本发明的液晶显示器是液晶盒，光源，设置在液晶盒和光源之间的第一偏振片，以及设置在液晶盒的视觉识别侧的第二偏振片第一偏振片包括在偏振光器件的光源侧主表面中的第一保护膜，并且保护膜满足以下(i)至(iii)的条件。(i)  $0\text{nm} \leq Re_1 \leq 3000\text{nm}$  (ii)  $Nz1 \geq 5$  (iii)  $Rth1003e \# 2500\text{nm}$

