



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년12월21일  
(11) 등록번호 10-1214416  
(24) 등록일자 2012년12월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*G02F 1/13363* (2006.01) *G02F 1/1335*  
(2006.01)
- (21) 출원번호 10-2010-7011621
- (22) 출원일자(국제) 2008년11월18일  
심사청구일자 2010년05월27일
- (85) 번역문제출일자 2010년05월27일
- (65) 공개번호 10-2010-0083184
- (43) 공개일자 2010년07월21일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2008/070952
- (87) 국제공개번호 WO 2009/072391  
국제공개일자 2009년06월11일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2007-317442 2007년12월07일 일본(JP)

## (56) 선행기술조사문헌

JP2007148099 A\*

JP2005208356 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

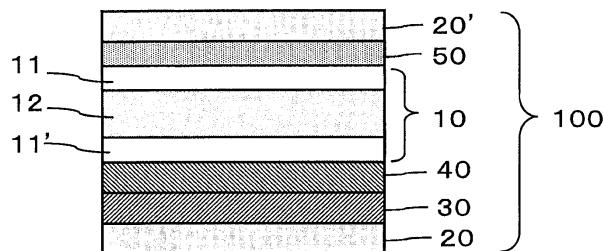
전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 윤성주

## (54) 발명의 명칭 액정 패널 및 액정 표시 장치

**(57) 요약**

본 발명은 편광판의 흡수축에 대해 45 도 각도에서의 광 누설을 억제하여, 경사 방향의 흐색 휘도가 낮고, 콘트라스트가 개선된 액정 패널 및 액정 표시 장치를 제공한다. 본 발명의 액정 패널은, 전계가 존재하지 않는 상태에서 호모지니어스 배열로 배향시킨 액정 분자를 함유하는 액정층을 갖는 액정 셀과, 그 액정 셀의 일방의 측에 배치된 제 1 편광자와, 그 액정 셀의 타방의 측에 배치된 제 2 편광자와, 그 액정 셀과 그 제 1 편광자 사이에 배치된,  $nx_1 > ny_1 > nz_1$  을 만족하는 제 1 이방성 광학 소자와, 그 제 1 이방성 광학 소자와 그 액정 셀 사이에 배치된,  $nz_2 > nx_2 > ny_2$  의 관계를 만족하는 제 2 이방성 광학 소자를 구비하고, 또한 그 제 1 이방성 광학 소자의 지상축과 그 제 2 이방성 광학 소자의 지상축이 평행이다.

**대표도 - 도1**

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

전계가 존재하지 않는 상태에서 호모지니어스 배열로 배향시킨 액정 분자를 함유하는 액정층을 구비하는 액정셀과,

상기 액정 셀의 일방의 측에 배치된 제 1 편광자와,

상기 액정 셀의 타방의 측에 배치된 제 2 편광자와,

상기 액정 셀과 상기 제 1 편광자 사이에 배치된,  $nx_1 > ny_1 > nz_1$  을 만족하는 제 1 이방성 광학 소자와,

상기 제 1 이방성 광학 소자와 상기 액정 셀 사이에 배치된,  $nz_2 > nx_2 > ny_2$  의 관계를 만족하는 제 2 이방성 광학 소자를 구비하고, 또한

상기 제 1 이방성 광학 소자가 하기 식 1 및 식 2 를 만족하고, 상기 제 2 이방성 광학 소자가 하기 식 3, 식 3' 및 식 4 를 만족하며, 상기 제 1 이방성 광학 소자 및 제 2 이방성 광학 소자가 하기 식 5 를 만족하고,

$$90 \text{ nm} < Re_1 < 140 \text{ nm} \quad (\text{식 } 1)$$

$$1.1 < NZ_1 < 1.7 \quad (\text{식 } 2)$$

$$15 \text{ nm} \leq Re_2 \leq 40 \text{ nm} \quad (\text{식 } 3)$$

$$-110 \text{ nm} \leq Rth_2 \leq -70 \text{ nm} \quad (\text{식 } 3')$$

$$80 \text{ nm} < (nz_2 - ny_2) \times d_2 < 120 \text{ nm} \quad (\text{식 } 4)$$

$$120 \text{ nm} < Re_1 + Re_2 < 160 \text{ nm} \quad (\text{식 } 5)$$

상기 제 1 이방성 광학 소자의 지상축과 상기 제 2 이방성 광학 소자의 지상축이 평행인, 액정 패널.

(단, 제 1 이방성 광학 소자, 제 2 이방성 광학 소자 각각의, 면내의 지상축 방향의 굴절률을  $nx_1$ ,  $nx_2$ , 면내의 진상축 방향의 굴절률을  $ny_1$ ,  $ny_2$ , 두께 방향의 굴절률을  $nz_1$ ,  $nz_2$  라고 하고,  $Re_1 = (nx_1 - ny_1) \times d_1$ ,  $Re_2 = (nx_2 - ny_2) \times d_2$ ,  $NZ_1 = (nx_1 - nz_1)/(nx_1 - ny_1)$ ,  $Rth_2 = (nx_2 - nz_2) \times d_2$  이고,  $d_1$ ,  $d_2$  는 각각 제 1 이방성 광학 소자, 제 2 이방성 광학 소자의 두께를 나타낸다.)

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 액정 셀이 IPS 모드, FFS 모드, 또는 FLC 모드 중 어느 것인, 액정 패널.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 액정 셀과 상기 제 2 편광자 사이에 존재하는 매체가 광학 등방성인, 액정 패널.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 이방성 광학 소자의 지상축과, 상기 제 1 편광자의 흡수축이 직교하는, 액정 패널.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 액정 셀의 초기 배향 방향과, 상기 제 2 편광자의 흡수축의 방향이 평행인, 액정 패널.

### 청구항 6

삭제

### 청구항 7

삭제

### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 이방성 광학 소자가, 하기 식 6 을 만족하는, 액정 패널.

$$120 \text{ nm} < (nx_1 - nz_1) \times d_1 < 170 \text{ nm} \quad (\text{식 } 6)$$

### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 이방성 광학 소자가, 부의 복굴절을 갖는 폴리머를 함유하는 필름의 연신 필름을 포함하는, 액정 패널.

### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 액정 셀의 초기 배향 방향과, 상기 액정 셀의 광원측에 배치된 편광자의 흡수축의 방향이 평행인, 액정 패널.

### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 액정 셀의 초기 배향 방향과, 상기 액정 셀의 광원측에 배치된 편광자의 흡수축의 방향이 직교하는, 액정 패널.

### 청구항 12

제 1 항에 기재된 액정 패널을 포함하는, 액정 표시 장치.

### 청구항 13

제 1 항에 기재된 액정 패널의 제조에 사용되는 편광판으로서,

편광자와,  $nx_1 > ny_1 > nz_1$  을 만족하는 제 1 이방성 광학 소자와,  $nz_2 > nx_2 > ny_2$  의 관계를 만족하는 제 2 이방성 광학 소자가, 이 순서로 적층되어 이루어지는 장착 적층 편광판.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 셀과 편광자와 이방성 광학 소자를 갖는 액정 패널에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 상기 액정 패널을 사용한 액정 표시 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 인플레인 스위칭 (IPS) 방식의 액정 셀을 구비한 액정 표시 장치는, 전계 무인가시에, 대략 수평인 일 방향으로 배향된 액정 문자가, 횡방향의 전계 인가에 의해, 약 45 도 회전하여 광의 투과 (백색 표시)?차폐 (흑색 표시) 를 제어하는 것이다. 종래 IPS 모드의 액정 셀을 구비한 액정 표시 장치는, 편광판의 흡수축에 대해 45 도

각도 (방위각 45 도, 135 도, 225 도, 315 도)에서 경사 방향으로부터 화면을 보았을 경우에, 콘트라스트가 저하되고, 또한, 표시색이 보는 각도에 따라 상이한 현상 (컬러 시프트라고도 한다)이 커진다는 문제가 있었다.

그래서, 액정 셀의 편측에 복수 장의 위상차 필름을 배치하여, 컬러 시프트를 개선하는 방법이 개시되어 있다 (예를 들어, 특허문현 1 참고). 또한, 경사 방향의 콘트라스트를 개선할 목적으로, 부 (負)의 이축성 위상차 필름과 포지티브 C 플레이트를 사용하여, 컬러 시프트뿐만 아니라, 콘트라스트도 개선하는 방법이 제안되어 있다 (예를 들어 특허문현 2 참조).

[0003] 한편, 액정 텔레비전 등에 사용하는 대화면의 액정 표시 장치에 있어서는, 광원의 휘도가 더욱 상승되는 경향이 있기 때문에, 보다 콘트라스트가 높은 액정 패널이 요구되고 있다. 그러나, 종래 기술의 액정 패널에 있어서는, 여전히 편광판의 흡수축에 대해 45 도 각도에서의 광 누설이 있어, 콘트라스트가 충분하다고는 할 수 없었다.

## 선행기술문현

### 특허문현

[0004] (특허문현 0001) 일본 공개특허공보 평11-133408호

(특허문현 0002) 일본 공개특허공보 2006-178401호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 이와 같은 문제를 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 그 목적은, 경사 방향의 흑색 휘도가 낮고, 콘트라스트가 개선된 액정 패널 및 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0006] 본 발명자들은, 상기 과제를 해결하기 위해, 예의 검토한 결과, 이하에 나타내는 액정 패널 및 액정 표시 장치에 의해, 상기 목적을 달성할 수 있는 것을 알아내어, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

[0007] 즉 본 발명은 전계가 존재하지 않는 상태에서 호모지니어스 배열로 배향시킨 액정 분자를 함유하는 액정층을 구비하는 액정 셀과, 그 액정 셀의 일방의 측에 배치된 제 1 편광자와, 그 액정 셀의 타방의 측에 배치된 제 2 편광자와, 그 액정 셀과 그 제 1 편광자 사이에 배치된,  $nx_1 > ny_1 > nz_1$  을 만족하는 제 1 이방성 광학 소자와, 그 제 1 이방성 광학 소자와 그 액정 셀 사이에 배치된,  $nz_2 > nx_2 > ny_2$  의 관계를 만족하는 제 2 이방성 광학 소자를 구비하고, 또한, 그 제 1 이방성 광학 소자의 지상축과 그 제 2 이방성 광학 소자의 지상축이 평행인, 액정 패널에 관한 것이다.

[0008] (단, 제 1 이방성 광학 소자, 제 2 이방성 광학 소자 각각의, 면내의 지상축 방향의 굴절률을  $nx_1$ ,  $nx_2$ , 면내의 진상축 방향의 굴절률을  $ny_1$ ,  $ny_2$ , 두께 방향의 굴절률을  $nz_1$ ,  $nz_2$  라고 한다.)

[0009] 본 발명의 액정 패널에 있어서는, 상기 액정 셀이 IPS 모드, FFS 모드 또는 FLC 모드 중 어느 것인 것이 바람직하다.

[0010] 본 발명의 액정 패널에 있어서는, 상기 액정 셀과 상기 제 2 편광자 사이에 존재하는 매체가 광학 등방성인 것이 바람직하다. 이러한 매체가 광학 등방성이라는 것은, 액정 패널의 법선 방향, 및 경사 방향 중 어느 방향을 투과하는 광에 대해서도, 그 편광 상태를 실질적으로 변환시키지 않는 것을 가리킨다. 이러한 실시형태로는, 다른 필름 등의 광학 소자를 통하지 않고, 제 2 편광자 (20') 와 액정 셀 (10) 을 점착층, 혹은 접착층 등을 이용하여 적층하는 형태나, 액정 셀 (10) 과 제 2 편광자 (20') 사이에 등방성 광학 소자 (50) 를 배치하는 형태를 들 수 있다.

[0011] 또, 액정 셀 (10) 과 제 2 편광자 (20') 사이의 광학 등방성의 매체로서 등방성 광학 소자를 갖는 것도 바람직한 형태이다. 이와 같은 등방성 광학 소자로는, 상기한 바와 같이, 액정 패널의 법선 방향, 및 경사 방향 중 어느 방향을 투과하는 광에 대해서도, 그 편광 상태를 실질적으로 변환시키지 않는 것을 가리키며, 면내 리

타데이션  $Re_3$  이  $10 \text{ nm}$  이하이고, 또한,  $(nx_3 - nz_3) \times d_3$  으로 나타내는 두께 방향 리타데이션  $Rth_3$  이  $10 \text{ nm}$  이하인 것을 포함한다.

[0012] 본 발명의 액정 패널에 있어서는, 경사 방향의 흑색 휘도를 작게 하는 관점에서, 상기 제 1 이방성 광학 소자의 지상축과, 상기 제 1 편광자의 흡수축이 직교하는 것이 바람직하다.

[0013] 본 발명의 액정 패널의 일 양태로서, 상기 액정 셀의 초기 배향 방향과, 상기 제 2 편광자의 흡수축의 방향이 평행인 구성을 채용할 수 있다.

[0014] 본 발명의 액정 패널에 있어서는, 상기 제 1 이방성 광학 소자가 하기 식 1 및 식 2 를 만족하고, 또한, 상기 제 2 이방성 광학 소자가 하기 식 3 및 식 4 를 만족하는 것이 바람직하다.

$$90 \text{ nm} < Re_1 < 140 \text{ nm} \quad (\text{식 } 1)$$

$$1.1 < NZ_1 < 1.7 \quad (\text{식 } 2)$$

$$10 \text{ nm} < Re_2 < 70 \text{ nm} \quad (\text{식 } 3)$$

$$80 \text{ nm} < (nz_2 - ny_2) \times d_2 < 120 \text{ nm} \quad (\text{식 } 4)$$

[0019] (단,  $Re_1 = (nx_1 - ny_1) \times d_1$ ,  $Re_2 = (nx_2 - ny_2) \times d_2$ ,  $NZ_1 = (nx_1 - nz_1)/(nx_1 - ny_1)$  이고,  $d_1$ ,  $d_2$  는 각각 제 1 이방성 광학 소자, 제 2 이방성 광학 소자의 두께를 나타낸다.)

[0020] 또한, 본 발명의 액정 패널에 있어서는, 상기 제 1 이방성 광학 소자 및 제 2 이방성 광학 소자가 하기 식 5 를 만족하는 것이 바람직하다.

$$120 \text{ nm} < Re_1 + Re_2 < 160 \text{ nm} \quad (\text{식 } 5)$$

[0022] 또한, 본 발명의 액정 패널에 있어서는, 상기 제 1 이방성 광학 소자가 하기 식 6 을 만족하는 것이 바람직하다.

$$120 \text{ nm} < (nx_1 - nz_1) \times d_1 < 170 \text{ nm} \quad (\text{식 } 6)$$

[0024] 본 발명의 액정 패널에 있어서는, 상기 제 2 이방성 광학 소자로는, 부의 복굴절을 갖는 폴리머를 주성분으로 하는 필름의 연신 필름을 포함할 수 있다.

[0025] 본 발명의 액정 패널에 있어서는, 상기 액정 셀의 초기 배향 방향과, 그 액정 셀의 광원측에 배치된 편광자의 흡수축의 방향이 평행인 소위 「0 모드」, 직교하는 소위 「E 모드」 중 어느 것도 채용할 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명은 상기 액정 패널을 포함하는, 액정 표시 장치에 관한 것이다.

[0027] 또, 본 발명은 상기 액정 패널의 제조에 사용되는 장착 적층 편광판을 제공한다. 이러한 편광판은, 편광자와,  $nx_1 > ny_1 > nz_1$  을 만족하는 제 1 이방성 광학 소자와,  $nz_2 > nx_2 > ny_2$  의 관계를 만족하는 제 2 이방성 광학 소자가 이 순서로 적층되어 있는 것이 바람직하다.

### 발명의 효과

[0028] 본 발명의 액정 패널은, 제 1 이방성 광학 소자 및 제 2 이방성 광학 소자를 액정 셀과 그 액정 셀의 일방의 측에 배치된 제 1 편광자 사이에 배치하고, 제 1 이방성 광학 소자를 제 1 편광자와 제 2 이방성 광학 소자 사이에 배치함으로써, 액정 표시 장치의 흑색 표시에 있어서의 경사 방향의 광 누설을 저감시켜, 콘트라스트를 높일 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0029] 도 1 은 본 발명의 바람직한 실시형태에 의한 액정 패널의 개략 단면도이다.

도 2(a) 는 본 발명의 액정 패널이 0 모드를 채용하는 경우의 개략 사시도이고, 도 2(b) 는 본 발명의 액정 패널이 E 모드를 채용하는 경우의 개략 사시도이다.

도 3 은 본 발명의 바람직한 실시형태에 의한 액정 패널의 개략 단면도이다.

도 4 는 본 발명의 바람직한 실시형태에 의한 액정 표시 장치의 개략 단면도이다.

### 부호의 설명

100 : 액정 패널

10 : 액정 셀

11, 11' : 기판

12 : 액정층

20 : 제 1 편광자

20' : 제 2 편광자

30 : 제 1 이방성 광학 소자

40 : 제 2 이방성 광학 소자

50 : 등방성 광학 소자

60, 60' : 보호층

70, 70' : 표면 처리층

80 : 휘도 향상 필름

10n : 초기 배향 방향

20a, 20'a : 흡수축 방향

30e, 40e : 지상축 방향

110 : 프리즘 시트

120 : 도광판

130 : 광원

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030]

#### 발명을 실시하기 위한 최선의 형태

[0031]

#### [액정 패널 전체의 개략]

[0032]

도 1 에, 본 발명의 바람직한 실시형태에 의한 액정 패널의 개략 단면도를 나타낸다. 본 발명의 액정 패널은, 이른바 0 모드여도 되고, 이른바 E 모드여도 된다. 「0 모드의 액정 패널」이란, 액정 셀의 광원측에 배치된 편광자의 흡수축 방향과, 액정 셀의 초기 배향 방향이 평행한 것을 말한다. 「E 모드의 액정 패널」이란, 액정 셀의 광원측에 배치된 편광자의 흡수축 방향과, 액정 셀의 초기 배향 방향이 직교하는 것을 말한다.

또한, 본원에 있어서, 「평행」이란, 완전히 평행한 것 뿐만 아니라, 실질적으로 평행한 것을 포함하고, 그 각도는 일반적으로  $\pm 2^\circ$  이내이고, 바람직하게는  $\pm 1^\circ$  이내, 보다 바람직하게는  $\pm 0.5^\circ$  이내이다. 또, 「직교」란, 완전히 직교하는 경우뿐만 아니라, 실질적으로 직교하는 것을 포함하고, 그 각도는 일반적으로  $90 \pm 2^\circ$  의 범위이고, 바람직하게는  $90 \pm 1^\circ$ , 보다 바람직하게는  $90 \pm 0.5^\circ$  의 범위이다.

[0033]

도 2(a) 는, 본 발명의 액정 패널이 0 모드를 채용하는 경우의 개략 사시도이고, 도 2(b) 는, 본 발명의 액정 패널이 E 모드를 채용하는 경우의 개략 사시도이다. 도 1 그리고 도 2(a), 2(b) 에 있어서는, 상측이 시인측, 하측이 광원측에 해당한다. 또, 이들 도면에 있어서의 각 구성 부재의 종횡의 비율, 및 두께의 비율은 간단하므로, 실제와는 상이하게 기재되어 있다.

[0034]

액정 패널 (100) 은, 액정 셀 (10) 과, 액정 셀 (10) 의 일방의 측에 배치된 제 1 편광자 (20) 와, 액정 셀 (10) 의 타방의 측에 배치된 제 2 편광자 (20') 와, 액정 셀 (10) 과 제 1 편광자 (20) 사이에 배치된 제 1 이방성 광학 소자 (30) 와, 제 1 이방성 광학 소자 (30) 와 액정 셀 (10) 사이에 배치된 제 2 이방성 광학 소자 (40) 를 구비한다. 또한, 도 2(a), 2(b) 에 나타내는 바와 같이, 액정 셀 (10) 과 제 2 편광자 (20') 사이

에 등방성 광학 소자 (50) 를 갖는 것이 바람직하다.

[0035] 상기 제 1 이방성 광학 소자 (30) 의 면내의 지상축 방향의 굴절률을  $nx_1$ , 면내의 진상축 방향의 굴절률을  $ny_1$ , 두께 방향의 굴절률을  $nz_1$  로 했을 경우,  $nx_1 > ny_1 > nz_1$  이다. 또, 상기 제 2 이방성 광학 소자 (40) 의 필름 두께를  $d_2$ , 면내의 지상축 방향의 굴절률을  $nx_2$ , 면내의 진상축 방향의 굴절률을  $ny_2$ , 두께 방향의 굴절률을  $nz_2$  로 했을 경우,  $nz_2 > nx_2 > ny_2$  이다.

[0036] 또한, 실용적으로는, 편광자 (20, 20') 의 외측에는, 임의의 적절한 보호층을 배치하는 것이 바람직하다. 또, 다른 실시형태에 있어서는, 도 1 에 나타낸 각 구성 부재 사이에 다른 구성 부재를 배치할 수도 있다.

[0037] 제 2 편광자 (20') 는, 그 흡수축이 액정 셀 (10) 의 초기 배향 방향과 평행하도록 배치되는 것이 바람직하다. 이 경우 제 1 편광자 (20) 는, 그 흡수축 방향과, 액정 셀 (10) 의 초기 배향 방향이 직교하도록 배치된다.

[0038] 즉, 본 발명의 액정 패널이 0 모드를 채용하는 경우, 도 2(a) 와 같이, 제 1 편광자 (20), 제 1 이방성 광학 소자 (30) 및 제 2 이방성 광학 소자 (40) 는 액정 셀 (10) 의 시인측에 배치되고, 제 2 편광자 (20') 는 액정 셀 (10) 의 광원측에 배치되는 것이 바람직하다. 또, E 모드를 채용하는 경우, 도 2(b) 와 같이, 제 1 편광자 (20), 제 1 이방성 광학 소자 (30) 및 제 2 이방성 광학 소자 (40) 는 액정 셀 (10) 의 광원측에 배치되고, 제 2 편광자 (20') 는 액정 셀 (10) 의 시인측에 배치되는 것이 바람직하다.

[0039] 이하, 본 발명의 액정 패널을 구성하는, 액정 셀, 제 1 이방성 광학 소자, 제 2 이방성 광학 소자, 및 편광자에 대하여 설명한다.

#### [액정 셀]

[0041] 도 1 을 참조하면, 본 발명의 액정 패널에 사용되는 액정 셀 (10) 은, 1 쌍의 기판 (11, 11') 과, 기판 (11, 11') 사이에 협지된 표시 매체로서의 액정층 (12) 을 갖는다. 일반적인 구성에 있어서는, 일방의 기판 (11) 에 컬러 필터 및 블랙 매트릭스가 형성되어 있고, 타방의 기판 (11') 에 액정의 전기 광학 특성을 제어하는 스위칭 소자와, 이 스위칭 소자에 게이트 신호를 부여하는 주사선 및 소스 신호를 부여하는 신호선과, 화소 전극 및 대향 전극이 형성되어 있다. 상기 기판 (11, 11') 의 간격 (셀 갭) 은, 스페이서 등에 의해 제어할 수 있다. 상기 기판 (11, 11') 의 액정층 (12) 과 접하는 측에는, 예를 들어, 폴리이미드로 이루어지는 배향막 등을 형성할 수 있다.

[0042] 상기 액정층 (12) 은, 전계가 존재하지 않는 상태에서 호모지니어스 배열로 배향시킨 액정 분자를 함유한다. 이와 같은 액정층 (결과적으로, 액정 셀) 은, 액정층의 지상축 방향, 진상축 방향, 및 두께 방향의 굴절률을 각각  $nx$ ,  $ny$ ,  $nz$  로 했을 경우, 대표적으로는,  $nx > ny = nz$  의 굴절률 분포를 나타낸다. 또한, 본 명세서에 있어서,  $ny = nz$  란,  $ny$  와  $nz$  가 완전히 동일한 경우 뿐만 아니라,  $ny$  와  $nz$  가 실질적으로 동일한 경우도 포함한다. 또, 「액정 셀의 초기 배향 방향」이란, 전계가 존재하지 않는 상태에서, 액정층에 함유되는 액정 분자가 배향된 결과 발생하는 액정층의 면내 굴절률이 최대가 되는 방향을 말한다.

[0043] 이와 같은 굴절률 분포를 나타내는 액정층을 사용하는 구동 모드의 대표예로는, 인플레인 스위칭 (IPS) 모드, 프린지 필드 스위칭 (FFS) 모드 및 강유전성 액정 (FLC) 모드 등을 들 수 있다. 이와 같은 구동 모드에 사용되는 액정의 구체예로는, 네마틱 액정, 스멕틱 액정을 들 수 있다. 일반적으로는 IPS 모드 및 FFS 모드에는 네마틱 액정이 이용되고, FLC 모드에는 스멕틱 액정이 사용된다.

[0044] 상기 IPS 모드는, 전압 제어 복굴절 (ECB : Electrically Controlled Birefringnence) 효과를 이용하여, 전계가 존재하지 않는 상태에서 호모지니어스 배향시킨 액정 분자를, 예를 들어, 금속으로 형성된 대향 전극과 화소 전극에 의해 발생시킨 기판에 평행한 전계 (횡전계라고도 한다) 에서 응답시킨다. 보다 구체적으로는, 예를 들어, 테크노 타임즈사 출판 「월간 디스플레이 7월호」 p.83 ~ p.88 (1997년판) 이나, 일본 액정학회 출판 「액정 vol.2 No.4」 p.303 ~ p.316 (1998년판) 에 기재되어 있는 바와 같이, 노멀리 블랙 모드에서는, 액정 셀의 전계 무인가시의 배향 방향과 일방의 측의 편광자의 흡수축을 일치시키고, 상하의 편광판을 직교 배치시키면, 전계가 없는 상태에서 완전히 흑색 표시가 된다. 전계가 있을 때는, 액정 분자가 기판에 평행을 유지하면서 회전 동작함으로써, 회전각에 따른 투과율을 얻을 수 있다. 또한, 상기 IPS 모드는, V 자형 전극 또는 지그재그 전극 등을 채용한, 슈퍼?인플레인 스위칭 (S-IPS) 모드나, 어드밴스드?슈퍼?인플레인 스위칭 (AS-IPS) 모드를 포함한다.

[0045] 상기 FFS 모드는, 전압 제어 복굴절 효과를 이용하여, 전계가 존재하지 않는 상태에서 호모지니어스 분자 배열

로 배향시킨 액정 분자를, 예를 들어, 투명 도전체로 형성된 대향 전극과 화소 전극에 의해 발생시킨 기판에 평행한 전계 (횡전계라고도 한다)에서 응답시키는 것을 말한다. 또한, FFS 모드에 있어서의 횡전계는, 프린지 전계라고도 한다. 이 프린지 전계는, 투명 도전체로 형성된 대향 전극과 화소 전극의 간격을 셀 캡보다 좁게 설정함으로써 발생시킬 수 있다. 보다 구체적으로는, SID (Society for Information Display) 2001 Digest, p.484-p.487이나, 일본 공개특허공보 2002-031812호에 기재되어 있는 바와 같이, 노멀리 블랙 모드에서는, 액정 셀의 전계 무인가시의 배향 방향과, 일방의 측의 편광자의 흡수축을 일치시키고, 상하의 편광판을 직교 배치시키면, 전계가 없는 상태에서 완전히 흑색 표시가 된다. 전계가 있을 때에는, 액정 분자가 기판에 평행을 유지하면서 회전 동작함으로써, 회전각에 따른 투과율을 얻을 수 있다. 또한, 상기 FFS 모드는, V 자형 전극 또는 지그재그 전극 등을 채용한, 어드밴스드?프린지 필드 스위칭 (A-FFS) 모드나, 울트라?프린지 필드 스위칭 (U-FFS) 모드를 포함한다.

[0046] 상기 FLC 모드는, 예를 들어, 강유전성 키랄스택트 액정을, 두께  $1 \mu\text{m} \sim 2 \mu\text{m}$  정도의 전극 기판 사이에 봉입한 경우에, 2 개의 안정된 분자 배향 상태를 나타내는 성질을 이용한다. 보다 구체적으로는, 인가 전압에 의해, 상기 강유전성 키랄스택트 액정 분자를 기판에 평행한 면내에서 회전시켜 응답시킨다. 이 FLC 모드는, 상기 IPS 모드나 상기 FFS 모드와 동일한 원리에 의해, 흑백 표시를 얻을 수 있다. 또한, 상기 FLC 모드는, 다른 구동 모드와 비교하여, 응답 속도가 빠르다는 특징을 갖는다. 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 FLC 모드는, 표면 안정화 (SS-FLC) 모드, 반강유전성 (AFLC) 모드, 고분자 안정화 (PS-FLC) 모드, 및 V 자 특성 (V-FLC) 모드를 포함한다.

[0047] 상기 호모지니어스 배향시킨 액정 분자란, 배향 처리된 기판과 액정 분자의 상호 작용의 결과로서, 상기 액정 분자의 배향 벡터가 기판 평면에 대해, 평행 또한 균일하게 배향된 상태의 것을 말한다. 또한, 본원에서는, 상기 배향 벡터가 기판 평면에 대해, 조금 기울어져 있는 경우, 즉 상기 액정 분자가 프리틸트를 갖는 경우도, 호모지니어스 배향에 포함된다. 액정 분자가 프리틸트를 갖는 경우는, 그 프리틸트각은,  $20^\circ$  이하인 편이, 콘트라스트를 높게 유지하여, 양호한 표시 특성이 얻어지는 점에서 바람직하다.

[0048] 상기 네마틱 액정으로는, 목적에 따라 임의의 적절한 네마틱 액정이 채용될 수 있다. 예를 들어, 네마티ک 액정은, 유전율 이방성이 정 (正)인 것이어도 되고, 부인 것이어도 된다. 상기 네마틱 액정의 상광 굴절률 (no) 과 이상광 굴절률 (ne)의 차, 즉 복굴절률 ( $\Delta n_{LC}$ )은, 상기 액정의 응답 속도나 투과율 등에 따라 적절히 선택될 수 있지만, 통상  $0.05 \sim 0.30$ 인 것이 바람직하다.

[0049] 상기 스택트 액정으로는, 목적에 따라 임의의 적절한 스택트 액정이 채용될 수 있다. 바람직하게는, 스택트 액정은, 분자 구조의 일부에 부제 (不齊) 탄소 원자를 갖고, 강유전성을 나타내는 것 (강유전 액정이라고도 한다)이 사용된다. 강유전성을 나타내는 스택트 액정의 구체예로는, p-데실옥시벤질리텐-p'-아미노-2-메틸부틸신나메이트, p-헥실옥시벤질리텐-p'-아미노-2-클로로프로필신나메이트, 4-o-(2-메틸)부틸레조르실리덴-4'-옥틸아닐린을 들 수 있다.

[0050] 상기 액정 셀의 셀 캡 (기판 간격)으로는, 목적에 따라 임의의 적절한 셀 캡이 채용될 수 있다. 셀 캡은, 바람직하게는  $1.0 \sim 7.0 \mu\text{m}$ 이다. 이러한 범위 내이면, 응답 시간을 짧게 할 수 있어, 양호한 표시 특성을 얻을 수 있다.

[0051] [제 1 이방성 광학 소자]

[0052] 본 발명의 액정 패널에 있어서, 제 1 이방성 광학 소자는, 전술한 바와 같이, 면내의 지상축 방향의 굴절률을  $nx_1$ , 면내의 진상축 방향의 굴절률을  $ny_1$ , 두께 방향의 굴절률을  $nz_1$ 로 했을 경우에,  $nx_1 > ny_1 > nz_1$ 을 만족한다. 이와 같은 위상차 필름은, 「부의 이축 플레이트」 혹은 「네거티브 이축 플레이트」 등이라고 하는 경우가 있다.

[0053] 제 1 이방성 광학 소자는, 이하의 식 1 및 식 2를 만족하는 것이 바람직하다.

$$90 \text{ nm} < Re_1 < 140 \text{ nm} \quad (\text{식 } 1)$$

$$1.1 < NZ_1 < 1.7 \quad (\text{식 } 2)$$

[0056] (단,  $Re_1 = (nx_1 - ny_1) \times d_1$ 로 나타내는 정면 (正面) 리타데이션이고,  $NZ_1 = (nx_1 - nz_1)/(nx_1 - ny_1)$ 이다.  $d_1$ 은, 제 1 이방성 광학 소자의 두께를 나타낸다.)

- [0057] 또한, 본원에서는, 특별히 언급하지 않는 한, 굴절률이나 리타데이션값 등은, 온도 23 °C에 있어서의, 파장 590 nm에서의 측정값을 가리킨다.
- [0058] 본 발명에 사용되는 제 1 이방성 광학 소자의 정면 리타데이션  $Re_1$ 은, 95 ~ 140 nm인 것이 보다 바람직하고, 100 ~ 130 nm인 것이 더욱 바람직하고, 105 ~ 120 nm인 것이 특히 바람직하다.
- [0059] 또,  $NZ_1$ 의 값은, 1.15 ~ 1.6인 것이 보다 바람직하고, 1.2 ~ 1.55인 것이 더욱 바람직하고, 1.25 ~ 1.5인 것이 특히 바람직하다.
- [0060] 또한, 본 발명에 사용되는 제 1 이방성 광학 소자는, 하기 식 6을 만족하는 것이 바람직하다.
- [0061]  $120 \text{ nm} < (nx_1 - nz_1) \times d_1 < 170 \text{ nm}$  (식 6)
- [0062] 여기에서, 상기  $(nx_1 - nz_1) \times d_1$ 을, 제 1 이방성 광학 소자의 두께 방향 리타데이션  $Rth_1$ 로 정의하면,  $Rth_1$ 은, 125 ~ 165 nm인 것이 보다 바람직하고, 130 ~ 160 nm인 것이 더욱 바람직하며, 135 ~ 155 nm인 것이 특히 바람직하다.
- [0063] 또한, 상기  $Re_1$ ,  $Rth_1$ ,  $NZ_1$ 에 대해서는, 각각의 정의로부터 하기 식 7을 만족하는 것을 부언해 둔다.
- [0064]  $Rth_1 = Re_1 \times NZ_1$  (식 7)
- [0065] 제 1 이방성 광학 소자의 광학 특성을 상기 범위로 함으로써, 액정 표시 장치의 경사 방향, 특히, 편광판의 흡수축에 대해 45도 각도(방위각 45도, 135도, 225도, 315도)에서 보았을 때의 흑색 표시의 광 누설을 저감시키며, 콘트라스트를 높일 수 있다.
- [0066] 제 1 이방성 광학 소자의 재료나 제조 방법 등은, 상기 광학 특성을 만족하는 것이라면, 특별히 제한은 없다. 상기 제 1 이방성 광학 소자는, 위상차 필름 단독이어도 되고, 2장 이상의 위상차 필름의 적층체여도 된다. 바람직하게는, 제 1 이방성 광학 소자는, 단독의 위상차 필름이다. 편광자의 수축 응력이나 광원의 열에 의한 리타데이션값의 편차나 불균일을 저감시키고, 또한, 액정 패널을 얇게 할 수 있기 때문이다. 제 1 이방성 광학 소자가 적층체인 경우에는, 2장 이상의 위상차 필름을 부착하기 위한 접착제층이나 접착제층을 포함해도 된다. 적층체가 2장 이상인 위상차 필름을 포함하는 경우에는, 이를 위상차 필름은, 동일해도 되고 상이해도 된다.
- [0067] 제 1 이방성 광학 소자에 사용되는 위상차 필름의 광학 특성은, 사용되는 위상차 필름의 장수에 따라 적절히 선택할 수 있다. 예를 들어, 제 1 이방성 광학 소자가 위상차 필름 단독으로 구성되는 경우에는, 위상차 필름의 정면 리타데이션이나 두께 방향 리타데이션은, 각각 제 1 이방성 광학 소자의 정면 리타데이션  $Re_1$ 이나 두께 방향 리타데이션  $Rth_1$ 과 동일하게 하는 것이 바람직하다. 따라서, 편광자나 제 2 이방성 광학 소자에 상기 제 1 이방성 광학 소자를 적층할 때에 사용되는 접착제층이나 접착제층 등의 리타데이션값은, 가능한 한 작은 것이 바람직하다.
- [0068] 상기 제 1 이방성 광학 소자의 전체 두께는, 바람직하게는 10 ~ 500  $\mu\text{m}$ , 더욱 바람직하게는 20 ~ 400  $\mu\text{m}$ , 가장 바람직하게는 30 ~ 300  $\mu\text{m}$ 이다. 제 1 이방성 광학 소자가 이와 같은 범위의 두께를 가짐으로써, 제조 시의 핸들링성이 우수하고, 또한, 액정 표시 장치의 광학적 균일성을 높일 수 있다.
- [0069] 제 1 이방성 광학 소자에 사용되는 위상차 필름으로는, 투명성, 기계적 강도, 열안정성, 수분 차폐성 등이 우수하고, 변형에 의해 광학적인 불균일이 발생하기 어려운 것이 바람직하다. 상기 위상차 필름으로는, 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름이 바람직하게 사용된다. 본 명세서에 있어서, 「연신 필름」이란 적당한 온도에서 미연신의 필름에 장력을 가하거나, 또는 미리 연신된 필름에 추가로 장력을 가하여, 특정한 방향으로 분자의 배향을 높인 플라스틱 필름을 말한다.
- [0070] 상기 위상차 필름의 파장 590 nm의 광으로 측정한 투과율로는, 바람직하게는 80% 이상이고, 더욱 바람직하게는 85% 이상이며, 특히 바람직하게는 90% 이상이다. 광선 투과율의 이론적인 상한은 100%이지만, 공기와 필름이 굴절률차에서 기인하여 표면 반사가 발생하기 때문에, 광선 투과율의 실현 가능한 상한은 대략 94%이다. 또한, 제 1 이방성 광학 소자 전체로서도, 동일한 투과율을 갖는 것이 바람직하다.
- [0071] 상기 위상차 필름의 광탄성 계수의 절대값은,  $1.0 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{N}$  이하인 것이 바람직하고,  $5.0 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$  이

하인 것이 보다 바람직하고,  $3.0 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{N}$  이하인 것이 더욱 바람직하며,  $1.0 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{N}$  이하인 것이 특히 바람직하다. 광탄성 계수의 값을 상기의 범위로 함으로써, 광학적 균일성이 우수하고, 또한, 고온 고습 등의 환경에서도 광학 특성의 변화가 작고, 내구성이 우수한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다. 또, 광탄성 계수의 하한은 특별히 제한되지 않지만, 일반적으로는  $5.0 \times 10^{-13} \text{ m}^3/\text{N}$  이상이고,  $1.0 \times 10^{-12} \text{ m}^3/\text{N}$  이상인 것이 바람직하다. 광탄성 계수가 과도하게 작으면, 리타데이션의 발현성이 작아지는 경향이 있기 때문에, 정면 리타데이션  $\text{Re}_1$  을 상기 식 1 과 같은 범위로 하기 곤란해지는 경우가 있다. 광탄성 계수는, 폴리머 등 의 화학 구조에 고유한 값이지만, 광탄성 계수의 부호 (정부 (正負)) 가 상이한 복수의 성분을 공중합, 혹은 혼합함으로써 광탄성 계수를 낮게 억제할 수도 있다.

[0072] 상기 위상차 필름의 두께는, 위상차 필름에 사용하는 재료나, 이방성 광학 소자의 적층 구조에 따라 적절히 선택될 수 있지만, 제 1 이방성 광학 소자가 위상차 필름 단독으로 구성되는 경우에는,  $10 \sim 250 \mu\text{m}$  인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는  $20 \sim 200 \mu\text{m}$  인 것이 보다 바람직하고,  $30 \sim 150 \mu\text{m}$  인 것이 더욱 바람직하다.

상기 범위이면, 기계적 강도나 표시 균일성이 우수한 위상차 필름으로 할 수 있다.

[0073] 상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름을 얻는 방법으로는, 임의의 적절한 성형 가공법이 이용되며, 예를 들어, 압축 성형법, 트랜스퍼 성형법, 사출 성형법, 압출 성형법, 블로우 성형법, 분말 성형법, FRP 성형법, 및 솔벤트 캐스팅법 등에서 적당히, 적절한 것이 선택될 수 있다. 이들 제법 중에서도 바람직하게는, 압출 성형법 또는 솔벤트 캐스팅법이 이용된다. 평활성이 높고, 또한, 양호한 광학적 균일성을 갖는 위상차 필름을 얻을 수 있기 때문이다. 더욱 상세하게는, 상기 압출 성형법은, 주성분이 되는 열가소성 수지, 가소제, 첨가제 등을 함유하는 수지 조성물을 가열하여 용융하고, 이것을 T 다이 등에 의해 캐스팅 률의 표면에 박막 형상으로 압출하고, 냉각시켜 필름을 제조하는 방법이다. 또, 상기 솔벤트 캐스팅법은, 주성분이 되는 열가소성 수지, 가소제, 첨가제 등을 함유하는 수지 조성물을 용제에 용해시킨 농후 용액 (도프) 을 탈포하고, 금속제의 엔드리스 벨트 혹은 회전 드럼, 또는 플라스틱 기재 등의 표면에 균일하게 박막 형상으로 유연 (流延) 하고, 용제를 증발시켜 필름을 제조하는 방법이다. 또한, 성형 조건은, 사용하는 수지의 조성이 나 종류, 성형 가공법 등에 따라 적절히 선택될 수 있다.

[0074] 상기 열가소성 수지를 형성하는 재료로는 특별히 한정되지 않지만,  $nx_1 > ny_1 > nz_1$  의 특성을 만족하는 네거티브 이축 플레이트를 얻는 목적으로 있어서는, 정의 복굴절을 갖는 폴리머를 사용하는 것이 바람직하다.

[0075] 여기에서, 「정의 복굴절을 갖는」이란, 폴리머를 연신 등에 의해 배향시킨 경우에, 그 배향 방향의 굴절률이 상대적으로 커지는 것을 말하며, 많은 폴리머가 이에 해당한다. 정의 복굴절을 갖는 폴리머로는, 예를 들어, 폴리카보네이트계 수지, 폴리비닐알코올계 수지, 트리아세틸셀룰로오스, 디아세틸셀룰로오스, 트리프로피오닐셀룰로오스, 디프로피오닐셀룰로오스 등의 셀룰로오스 지방산 에스테르, 혹은 셀룰로오스에테르 등의 셀룰로오스계 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트나 폴리에틸렌나프탈레이트와 같은 폴리에스테르계 수지, 폴리아릴레이트계 수지, 폴리아미드계 수지, 고리형 폴리올레핀계 (폴리노르보르넨계) 수지, 폴리술폰계 수지, 폴리에테르술폰계 수지, 폴리아미드 수지, 폴리에틸렌이나 폴리프로필렌과 같은 폴리올레핀계 수지 등을 들 수 있다. 이를 폴리머는 1 종을 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상을 혼합하여 사용할 수도 있다. 또, 이들을 공중합, 분기, 가교, 분자 말단 수식 (또는 봉지 (封止)), 및 입체 규칙 변성 등에 의해 변성시켜 사용할 수도 있다.

[0076] 상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름은, 필요에 따라 임의의 적절한 첨가제를 추가로 함유할 수 있다. 첨가제의 구체예로는, 가소제, 열안정제, 광안정제, 활제, 항산화제, 자외선 흡수제, 난연제, 착색제, 대전 방지제, 상용화제, 가교제 및 중점제 등을 들 수 있다. 사용되는 첨가제의 종류 및 양은, 목적에 따라 적절히 설정될 수 있다. 첨가제의 사용량은, 대표적으로는, 당해 고분자 필름의 전체 고형분 100 중량부에 대해 10 중량부이다. 첨가제의 사용량이 과도하게 커지면, 필름의 투명성이 손상되거나, 첨가제가 필름 표면으로부터 스며나오는 경우가 있다.

[0077] 고분자 필름의 연신 필름을 형성하는 방법으로는, 임의의 적절한 연신 방법이 채용될 수 있다. 구체예로는, 종일축 연신법, 횡일축 연신법, 종횡 축차 이축 연신법, 종횡 동시 이축 연신법 등을 들 수 있다. 연신 수단으로는, 롤 연신기, 텐터 연신기나 팬터그래프식 혹은 리니어 모터식 이축 연신기 등, 임의의 적절한 연신기를 사용할 수 있다. 가열하면서 연신하는 경우는, 온도를 연속적으로 변화시켜도 되고, 단계적으로 변화시켜도 된다. 또, 연신 공정을 2 회 이상으로 분할해도 된다. 이축성 위상차 필름을 얻는 관점에서는, 횡일축 연신법, 종횡 축차 이축 연신법, 종횡 동시 이축 연신법을 바람직하게 사용할 수 있다.

- [0078] 정의 복굴절을 갖는 폴리머에 있어서는, 전술한 바와 같이 배향 방향의 굴절률이 상대적으로 커지는 점에서, 횡 일축 연신법의 경우에는, 필름의 반송 방향과 직교하는 방향, 즉, 필름의 폭 방향으로 지상축을 갖는다 (바꿔 말하면, 폭 방향의 굴절률이  $nx_1$  이 된다). 종횡 축차 이축 연신법, 종횡 동시 이축 연신법의 경우에는, 종?횡 연신 배율의 비에 따라, 반송 방향, 폭 방향 중 어느 쪽을 지상축으로 할 수도 있다. 즉, 종 (반송) 방향의 연신 배율을 상대적으로 크게 하면, 종 (반송) 방향이 지상축이 되고, 횡 (폭) 방향의 연신 배율을 상대적으로 크게 하면, 횡 (폭) 방향이 지상축이 된다.
- [0079] 필름의 반송 방향, 폭 방향 중 어느 쪽이 지상축이 되도록 연신하는 것이 바람직한가에 대해서는, 액정 패널의 구성에 따라 상이하지만, 제 1 이방성 광학 소자의 지상축과 그 제 2 이방성 광학 소자의 지상축을 평행하게 한다는 관점에서는, 양자의 지상축 방향이 동일해지도록 조제 (調製) 하는 것이 바람직하다. 즉, 제 2 이방성 광학 소자가 필름 반송 방향으로 지상축을 갖는 경우에는, 제 1 이방성 광학 소자도 필름 반송 방향으로 지상축을 갖는 것이 바람직하고, 제 2 이방성 광학 소자가 필름 폭 방향으로 지상축을 갖는 경우는, 제 1 이방성 광학 소자도 필름 폭 방향으로 지상축을 갖는 것이 바람직하다. 이와 같이 지상축의 방향을 조정함으로써, 양자를 훨씬 더 적층함으로써 지상축이 평행한 적층체를 얻을 수 있기 때문에 생산성이 우수하다.
- [0080] 상기 고분자 필름을 연신할 때의 연신 오븐 내의 온도 (연신 온도라고도 한다) 는, 당해 고분자 필름의 유리 전이 온도 ( $T_g$ ) 부근인 것이 바람직하다. 구체적으로는  $T_g - 10 \text{ }^{\circ}\text{C} \sim T_g + 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$  인 것이 바람직하고,  $T_g \sim T_g + 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$  인 것이 보다 바람직하며,  $T_g + 5 \sim T_g + 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$  인 것이 더욱 바람직하다. 연신 온도가 지나치게 낮으면, 리타데이션값이나 지상축의 방향이 폭 방향으로 불균일해지거나, 필름이 결정화 (백탁) 되기 쉬운 경향이 있다. 또, 연신 온도가 과도하게 높으면, 필름이 용해되거나, 위상차의 발현이 불충분해지는 경향이 있다. 연신 온도는 대표적으로는,  $110 \sim 200 \text{ }^{\circ}\text{C}$  의 범위이다. 또한, 유리 전이 온도는, JIS K 7121-1987 에 준한 DSC 법에 의해 구할 수 있다.
- [0081] 상기 연신 오븐 내의 온도를 제어하는 구체적인 방법에 대해서는, 특별히 제한은 없고, 열풍 또는 냉풍이 순환되는 공기 순환식 항온 오븐, 마이크로파 혹은 원적외선 등을 이용한 히터, 온도 조절용으로 가열된 롤, 히트 파이프 롤 또는 금속 벨트 등의 가열 방법이나 온도 제어 방법에서 적절히 선택할 수 있다.
- [0082] 고분자 필름을 연신할 때의 연신 배율은, 당해 고분자 필름의 조성, 휘발성 성분 등의 종류, 휘발성 성분 등의 잔류량, 설계하는 리타데이션값 등으로부터 결정할 수 있는 것으로서, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 1.05 ~ 5.00 배가 바람직하게 사용된다. 또, 연신시의 이송 속도는, 특별히 제한되지 않지만, 연신 장치의 기계 정밀도, 안정성 등에서 바람직하게는 0.5 ~ 20 m/분이다.
- [0083] 제 1 이방성 광학 소자에 사용되는 위상차 필름에는, 상기 서술한 것 이외에도, 시판되는 광학 필름을 그대로 사용할 수도 있다. 또, 시판되는 광학 필름에 연신 처리 및/또는 완화 처리 등 2 차 가공을 실시한 후에 사용해도 된다.
- [0084] [제 2 이방성 광학 소자]
- [0085] 제 2 이방성 광학 소자는, 전술한 바와 같이, 면내의 지상축 방향의 굴절률을  $nx_2$ , 면내의 진상축 방향의 굴절률을  $ny_2$ , 두께 방향의 굴절률을  $nz_2$  로 했을 경우,  $nz_2 > nx_2 > ny_2$  를 만족한다. 이와 같은 위상차 필름은, 「정의 이축 플레이트」, 혹은 「포지티브 이축 플레이트」 등이라고 하는 경우가 있다.
- [0086] 제 2 이방성 광학 소자는, 이하의 식 3 및 식 4 를 만족하는 것이 바람직하다.
- [0087]  $10 \text{ nm} < Re_2 < 70 \text{ nm}$  (식 3)
- [0088]  $80 \text{ nm} < (nz_2 - ny_2) \times d_2 < 120 \text{ nm}$  (식 4)
- [0089] (단,  $Re_2 = (nx_2 - ny_2) \times d_2$  로 나타내는 정면 리타데이션으로서,  $d_2$  는, 제 2 이방성 광학 소자의 두께를 나타낸다.)
- [0090] 본 발명에 사용되는 제 2 이방성 광학 소자의 정면 리타데이션  $Re_2$  는,  $15 \sim 65 \text{ nm}$  인 것이 보다 바람직하고,  $20 \sim 60 \text{ nm}$  인 것이 더욱 바람직하고,  $25 \sim 55 \text{ nm}$  인 것 특히 바람직하며,  $30 \sim 50 \text{ nm}$  인 것이 가장 바람직하다.
- [0091] 또,  $(nz_2 - ny_2) \times d_2$  의 값은,  $85 \sim 115 \text{ nm}$  인 것이 보다 바람직하고,  $90 \sim 110 \text{ nm}$  인 것이 더욱 바람직하다.

다.

[0092] 또한, 상기  $(nz_2 - ny_2) \times d_2$  의 값에 대해서는,  $(nx_2 - nz_2) \times d_2$  를, 제 2 이방성 광학 소자의 두께 방향 리타데이션  $Rth_2$  라고 정의한 경우, 이하의 식 8 을 만족하는 것을 부언해 둔다.

$$(nz_2 - ny_2) \times d_2 = Re_2 - Rth_2 \quad (\text{식 } 8)$$

[0094] 제 2 이방성 광학 소자의 광학 특성을 상기 범위로 함으로써, 액정 표시 장치의 경사 방향, 특히, 편광판의 흡수축에 대해 45 도 각도 (방위각 45 도, 135 도, 225 도, 315 도) 에서 보았을 때의 흑색 표시의 광 누설을 저감시켜, 콘트라스트를 높일 수 있다.

[0095] 또한, 본 발명의 액정 패널에 있어서는, 상기 제 1 이방성 광학 소자의 정면 리타데이션  $Re_1$  과 제 2 이방성 광학 소자의 정면 리타데이션  $Re_2$  가, 하기 식 5 를 만족하는 것이 바람직하다.

$$120 \text{ nm} < Re_1 + Re_2 < 160 \text{ nm} \quad (\text{식 } 5)$$

[0097]  $Re_1$  과  $Re_2$  의 합계는 125 ~ 155 nm 인 것이 보다 바람직하고, 130 ~ 150 nm 인 것이 더욱 바람직하며, 135 ~ 145 nm 인 것이 특히 바람직하다.

[0098] 전술한 바와 같이, 제 1 이방성 광학 소자와 제 2 이방성 광학 소자는, 양자의 지상축이 평행하게 배치되기 때문에,  $Re_1$  과  $Re_2$  의 합계는, 제 1 이방성 광학 소자와, 제 2 이방성 광학 소자를 적층한 것을 1 개의 적층 위상차 필름으로 간주한 경우에 있어서의, 그 적층 위상차 필름의 정면 리타데이션의 값과 대략 동일하다.

[0099] 제 2 이방성 광학 소자의 재료나 제조 방법 등은, 상기 광학 특성을 만족하는 것이라면, 특별히 제한은 없다. 상기 제 2 이방성 광학 소자는, 위상차 필름 단독이어도 되고, 2 장 이상의 위상차 필름의 적층체여도 된다. 바람직하게는, 제 2 이방성 광학 소자는, 단독의 위상차 필름이다. 편광자의 수축 응력이나 광원의 열에 의한 리타데이션값의 편차나 불균일을 저감시켜, 액정 패널을 얇게 할 수 있기 때문이다. 제 2 이방성 광학 소자가 적층체인 경우에는, 2 장 이상의 위상차 필름을 부착하기 위한 점착제층이나 접착제층을 포함해도 된다. 적층체가 2 장 이상인 위상차 필름을 포함하는 경우에는, 이들 위상차 필름은, 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0100] 제 2 이방성 광학 소자에 사용되는 위상차 필름의 광학 특성은, 사용되는 위상차 필름의 장 수에 따라 적절히 선택할 수 있다. 예를 들어, 제 2 이방성 광학 소자가 위상차 필름 단독으로 구성되는 경우에는, 위상차 필름의 정면 리타데이션이나 두께 방향 리타데이션은, 각각 제 2 이방성 광학 소자의 정면 리타데이션  $Re_2$  나 두께 방향 리타데이션  $Rth_2$  와 동일하게 하는 것이 바람직하다. 따라서, 편광자나 제 2 이방성 광학 소자에 상기 제 2 이방성 광학 소자를 적층할 때에 사용되는 점착제층이나 접착제층 등의 리타데이션값은, 가능한 한 작은 것이 바람직하다.

[0101] 제 2 이방성 광학 소자에 사용되는 위상차 필름으로는, 제 1 이방성 광학 소자에 사용되는 위상차 필름과 마찬가지로, 투명성, 기계적 강도, 열안정성, 수분 차폐성 등이 우수하고, 변형에 의해 광학적인 불균일이 발생하기 어려운 것이 바람직하게 사용된다. 상기 위상차 필름으로는, 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름의 연신 필름이 바람직하게 사용된다. 이러한 필름의 두께, 투과율, 광탄성 계수나, 그 성형 방법 등을 특별히 한정되지 않지만, 상기 제 1 이방성 광학 소자에 있어서의 기재와 동일한 범위인 것이 바람직하다.

[0102] 상기 열가소성 수지를 형성하는 재료로는 특별히 한정되지 않지만,  $nz_2 > nx_2 > ny_2$  의 특성을 만족하는 포지티브 이축 플레이트를 얻는 목적으로 있어서는, 부의 복굴절을 갖는 폴리머를 사용하는 것이 바람직하다.

[0103] 여기에서, 「부의 복굴절을 갖는」이란, 폴리머를 연신 등에 의해 배향시킨 경우에, 그 배향 방향의 굴절률이 상대적으로 작아지는, 바꿔 말하면, 배향 방향과 직교하는 방향의 굴절률이 커지는 것을 말한다. 이와 같은 폴리머로는, 예를 들어, 방향족이나 카르보닐기 등의 분극 이방성이 큰 화학 결합이나 관능기가, 폴리머의 측사슬에 도입되어 있는 것을 들 수 있다. 구체적으로는, 아크릴계 수지, 스티렌계 수지, 말레이미드계 수지 등을 들 수 있다.

[0104] 상기 아크릴계 수지, 스티렌계 수지, 말레이미드계 수지의 제법으로는, 예를 들어, 각각 아크릴계 모노머, 스티렌계 모노머, 말레이미드계 모노머 등을 부가 중합시킴으로써 얻을 수 있다. 또, 중합 후에, 측사슬을 치환

하거나 말레이미드화나 그래프트화 반응을 실시하거나 함으로써, 복굴절 특성을 제어할 수도 있다.

[0105] 상기 아크릴계 수지로는, 예를 들어, 폴리메틸메타크릴레이트 (PMMA), 폴리 부틸메타크릴레이트, 폴리시클로헥실메타크릴레이트 등을 들 수 있다.

[0106] 상기 스티렌계 수지의 원료 모노머로는, 예를 들어, 스티렌,  $\alpha$ -메틸스티렌, o-메틸스티렌, p-메틸스티렌, p-클로로스티렌, p-니트로스티렌, p-아미노스티렌, p-카르복시스티렌, p-페닐스티렌, 2,5-디클로로스티렌, p-t-부틸스티렌 등을 들 수 있다.

[0107] 상기 말레이미드계 수지의 원료 모노머로는, 예를 들어, N-에틸말레이미드, N-시클로헥실말레이미드, N-페닐말레이미드, N-(2-메틸페닐)말레이미드, N-(2-에틸페닐)말레이미드, N-(2-프로필페닐)말레이미드, N-(2-이소프로필페닐)말레이미드, N-(2,6-디메틸페닐)말레이미드, N-(2,6-디프로필페닐)말레이미드, N-(2,6-디이소프로필페닐)말레이미드, N-(2-메틸-6-에틸페닐)말레이미드, N-(2-클로로페닐)말레이미드, N-(2,6-디클로로페닐), N-(2-브로모페닐)말레이미드, N-(2,6-디브로모페닐)말레이미드, N-(2-비페닐)말레이미드, N-(2-시아노페닐)말레이미드 등을 들 수 있다. 상기 말레이미드계 모노머는, 예를 들어, 토쿄 화성공업 (주) 등으로부터 입수할 수 있다.

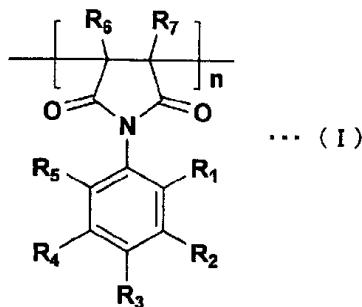
[0108] 상기 부의 복굴절을 나타내는 폴리머는, 취성 (脆性)이나 성형 가공성, 내열성의 개선 등을 목적으로 하고, 다른 모노머가 공중합되어 있는 것이어도 되며, 이와 같은 목적으로 사용되는 다른 모노머 성분으로는, 예를 들어, 에틸렌, 프로필렌, 1-부텐, 1,3-부타디엔, 2-메틸-1-부텐, 2-메틸-1-펜텐, 1-헥센, 아크릴로니트릴, 아크릴산메틸, 메타크릴산메틸, 무수 말레산, 아세트산비닐 등을 들 수 있다.

[0109] 상기 부의 복굴절을 나타내는 폴리머가, 스티렌계 모노머와 다른 모노머의 공중합체인 경우, 스티렌계 모노머 성분의 함유율은, 바람직하게는 50 ~ 80 몰%이다. 상기 부의 복굴절을 나타내는 폴리머가, 말레이미드계 모노머와 다른 모노머의 공중합체인 경우, 말레이미드계 모노머 성분의 함유율은, 바람직하게는 2 ~ 50 몰%이다. 모노머 성분의 함유율이 상기 범위이면, 인성 (韌性)이나 성형 가공성이 우수한 필름으로 할 수 있다.

[0110] 상기 부의 복굴절을 나타내는 폴리머 중에서도, 스티렌-무수 말레산 공중합체, 아크로로니트릴 공중합체, 스티렌-(메트)아크릴레이트 공중합체, 스티렌-말레이미드 공중합체, 비닐에스테르-말레이미드 공중합체, 올레핀-말레이미드 공중합체를 바람직하게 사용할 수도 있다. 이들은 1 종을 단독으로 사용할 수도 있고, 2 종 이상을 혼합하여 사용할 수도 있다. 이들 폴리머는, 높은 부의 복굴절 발현성을 나타내고, 또한 내열성이 우수하다. 이들 폴리머는, 예를 들어 노바?케미컬?재팬이나 아라카와 화학공업 (주) 등으로부터 입수할 수 있다.

[0111] 또, 부의 복굴절을 나타내는 폴리미로서, 하기 일반식 (I)로 나타내는 반복 단위를 갖는 폴리미도 바람직하게 사용할 수 있다. 이와 같은 폴리미는, 출발 원료인 말레이미드계 모노미로서, N 치환기로서, 적어도 오르토 위치에 치환기를 갖는 페닐기를 도입한 N-페닐 치환 말레이미드를 사용함으로써 얻을 수 있다. 이와 같은 폴리미는, 더욱더 높은 부의 복굴절성을 갖고, 또한, 내열성, 기계 강도가 우수하다.

### 화학식 1



[0112]

[0113] 상기 일반식 (I) 중,  $R_1 \sim R_5$  는, 각각 독립적으로 수소, 할로겐 원자, 카르복실산, 카르복실산에스테르, 수산기, 니트로기, 또는 탄소수 1 ~ 8 의 적사슬 혹은 분기의 알킬기 혹은 알콕시기를 나타내고 (단,  $R_1$  및  $R_5$  는

동시에 수소 원자는 아니다),  $R_6$  및  $R_7$  은, 수소 원자 또는 탄소수 1 ~ 8 의 직사슬 혹은 분기의 알킬기 혹은 알콕시기를 나타내고, n 은 2 이상의 정수를 나타낸다.

[0114] 또, 부의 복굴절을 나타내는 폴리미로는, 상기한 것에 한정되지 않고, 예를 들어 일본 공개특허공보 2005-350544호 등에 개시되어 있는 고리형 올레핀계 공중합체 등을 사용할 수도 있다. 또한, 일본 공개특허공보 2005-156862호나, 일본 공개특허공보 2005-227427호 등에 개시되어 있는 폴리머와 무기 미립자의 조성물도 바람직하게 사용할 수 있다. 또, 부의 복굴절을 나타내는 폴리미는, 1 종을 단독으로 사용할 수도 있고, 2 종 이상을 혼합하여 사용해도 된다. 또한, 이들을 공중합, 분기, 가교, 문자 말단 수식 (또는 봉지), 및 입체 규칙 변성 등에 의해 변성시켜 사용할 수도 있다.

[0115] 상기 열가소성 수지를 주성분으로 하는 고분자 필름은, 제 1 이방성 광학 소자에 관하여 상기한 것과 마찬가지로, 필요에 따라 임의의 적절한 첨가제를 추가로 함유할 수 있다.

[0116] 고분자 필름의 연신 필름을 형성하는 방법으로는, 제 1 이방성 광학 소자에 관하여 상기한 것과 마찬가지로, 임의의 적절한 연신 방법이 채용될 수 있다.

[0117] 부의 복굴절을 갖는 폴리미에 있어서는, 전술한 바와 같이 배향 방향의 굴절률이 상대적으로 작아지기 때문에, 횡일축 연신법의 경우는, 필름의 반송 방향으로 지상축을 갖는다 (바꿔 말하면, 반송 방향의 굴절률이  $nx_1$  이 된다). 종횡 축차 이축 연신법, 종횡 동시 이축 연신법의 경우에는, 종?횡 연신 배율의 비에 따라, 반송 방향, 폭 방향 중 어느 쪽을 지상축으로 할 수도 있다. 즉, 종 (반송) 방향의 연신 배율을 상대적으로 크게 하면, 횡 (폭) 방향이 지상축이 되고, 횡 (폭) 방향의 연신 배율을 상대적으로 크게 하면, 종 (반송) 방향이 지상축이 된다.

[0118] 연신 온도, 연신 오븐 내의 온도의 제어 방법, 연신 배율 등은 특별히 제한되지 않지만, 상기 제 1 이방성 광학 소자에 있어서의 기재와 동일한 연신 온도, 온도 제어 방법, 연신 배율을 바람직하게 적용할 수 있다.

[0119] 이상, 부의 복굴절을 갖는 폴리미를 사용하여, 제 2 이방성 광학 소자에 사용되는 포지티브 이축 플레이트를 얻는 방법 등에 대하여 설명하였지만, 포지티브 이축 플레이트는, 정의 복굴절을 갖는 폴리미를 사용하여 제조할 수도 있다.

[0120] 정의 복굴절을 갖는 폴리미를 사용하여 포지티브 이축 플레이트를 얻는 방법으로는, 예를 들어, 일본 공개특허 공보 2000-231016호, 일본 공개특허공보 2000-206328호, 일본 공개특허공보 2002-207123호 등에 개시되어 있는 바와 같은, 두께 방향의 굴절률을 증대시키는 연신 방법을 이용할 수 있다. 즉, 정의 복굴절을 갖는 폴리미를 갖는 필름의 편면 또는 양면에 열수축성 필름을 접착하고, 가열 처리에 의한 열수축성 필름의 수축력의 작용 하에 정의 복굴절을 갖는 폴리미를 갖는 필름을 수축시키고, 필름의 길이 방향, 폭 방향의 양방을 수축시킴으로써, 두께 방향의 굴절률을 증대시켜,  $nz_2 > nx_2 > ny_2$  의 특성을 만족하는 포지티브 이축 플레이트를 얻을 수 있다.

[0121] 이와 같이, 제 2 이방성 광학 소자로서 사용되는 포지티브 이축 플레이트는, 정부 중 어느 복굴절을 갖는 폴리미를 사용해도 제조할 수 있지만, 일반적으로, 정의 복굴절 폴리미를 사용한 경우는, 선택할 수 있는 폴리미의 종류가 많은 점에서 이점이 있고, 부의 복굴절 폴리미를 사용한 경우는, 정의 복굴절 폴리미를 사용한 경우와 비교하여, 그 연신 방법에서 기인하여, 지상축 방향의 균일성이 높은 위상차 필름을 간편하게 얻을 수 있다는 이점을 갖고 있다.

[0122] 제 2 이방성 광학 소자에 사용되는 위상차 필름에는, 상기 서술한 것 이외에도, 시판되는 광학 필름을 그대로 사용할 수도 있다. 또, 시판되는 광학 필름에 연신 처리 및/또는 완화 처리 등 2 차 가공을 실시한 후에 사용해도 된다.

[0123] [편광]

[0124] 편광자란, 자연광이나 편광으로부터 임의의 편광으로 변환될 수 있는 필름을 말한다. 본 발명에 사용되는 편광자로는, 임의의 적절한 편광자가 채용될 수 있지만, 자연광 또는 편광을 직선 편광으로 변환시키는 것이 바람직하게 사용된다.

[0125] 본 발명의 액정 패널에 있어서, 제 1 편광자 및 제 2 편광자로서 사용되는 편광자의 두께로는, 임의의 적절한 두께가 채용될 수 있다. 편광자의 두께는, 대표적으로는 5 ~ 80  $\mu\text{m}$  이고, 바람직하게는 10 ~ 50  $\mu\text{m}$  이며, 더욱 바람직하게는 20 ~ 40  $\mu\text{m}$  이다. 상기 범위이면, 광학 특성이나 기계적 강도가 우수하다.

- [0126] 상기 편광자의 파장 440 nm의 투과율(단체 투과율이라고도 한다)은, 41% 이상인 것이 바람직하고, 43% 이상인 것이 보다 바람직하다. 또한, 단체 투과율의 이론적인 상한은 50%이다. 또, 편광도는, 바람직하게는 99.8 ~ 100%이고, 더욱 바람직하게는 99.9 ~ 100%이다. 상기 범위이면, 액정 표시 장치에 사용했을 때에 정면 방향의 콘트라스트를 더욱더 높게 할 수 있다.
- [0127] 상기 단체 투과율 및 편광도는, 분광 광도계를 사용하여 측정할 수 있다. 상기 편광도의 구체적인 측정 방법으로는, 상기 편광자의 평행 투과율(H0) 및 직교 투과율(H90)을 측정하여, 식 : 편광도(%) =  $\{(H0 - H90)/(H0 + H90)\}1/2 \times 100$ 에 의해 구할 수 있다. 상기 평행 투과율(H0)은, 동일한 편광자 2장을 서로 흡수축이 평행해지도록 중첩하여 제조한 평행형 적층 편광자의 투과율의 값이다. 또, 상기 직교 투과율(H90)은, 동일한 편광자 2장을 서로 흡수축이 직교하도록 중첩하여 제조한 직교형 적층 편광자의 투과율의 값이다. 또한, 이들 투과율은, JIS Z 8701-1982의 2도 시야(C광원)에 의해, 시감도 보정을 실시한 Y값이다.
- [0128] 본 발명에 사용되는 편광자로는, 목적에 따라 임의의 적절한 편광자가 채용될 수 있다. 예를 들어, 폴리비닐알코올계 필름, 부분 포르말화 폴리비닐알코올계 필름, 에틸렌?아세트산비닐 공중합체 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. 또, 미국특허 5,523,863호 등에 개시되어 있는 2색성 물질과 액정성 화합물을 함유하는 액정성 조성물을 일정 방향으로 배향시킨 게스트?호스트 타입의 O형 편광자, 미국특허 6,049,428호 등에 개시되어 있는 리오티로픽 액정을 일정 방향으로 배향시킨 E형 편광자 등도 사용할 수 있다.
- [0129] 이와 같은 편광자 중에서도, 높은 편광도를 갖는 관점에서, 요오드를 함유하는 폴리비닐알코올계 필름에 의한 편광자가 바람직하게 사용된다. 편광자에 적용되는 폴리비닐알코올계 필름의 재료에는, 폴리비닐알코올 또는 그 유도체가 사용된다. 폴리비닐알코올의 유도체로는, 폴리비닐포르말, 폴리비닐아세탈 등을 들 수 있는 외에, 에틸렌, 프로필렌 등의 올레핀, 아크릴산, 메타크릴산, 크로톤산 등의 불포화 카르복실산이나, 그 알킬에스테르, 아크릴아미드 등에 의해 변성된 것을 들 수 있다. 폴리비닐알코올의 중합도는, 1000 ~ 10000 정도, 비누화도는 80 ~ 100 몰% 정도의 것이 일반적으로 사용된다.
- [0130] 상기 폴리비닐알코올계 필름 중에는 가소제 등의 첨가제를 함유할 수도 있다. 가소제로는, 폴리올 및 그 축합물 등을 들 수 있고, 예를 들어 글리세린, 디글리세린, 트리글리세린, 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 폴리에틸렌글리콜 등을 들 수 있다. 가소제의 사용량은, 특별히 제한되지 않지만 폴리비닐알코올계 필름 중 20 중량% 이하로 하는 것이 바람직하다.
- [0131] 상기 폴리비닐알코올계 필름(미연신 필름)은, 통상적인 방법에 따라, 일축 연신 처리, 요오드 염색 처리가 적어도 실시된다. 나아가서는, 붕산 처리, 요오드 이온 처리를 실시할 수 있다. 또 상기 처리가 실시된 폴리비닐알코올계 필름(연신 필름)은, 통상적인 방법에 따라 건조되어 편광자가 된다.
- [0132] 일축 연신 처리에 있어서의 연신 방법은 특별히 제한되지 않고, 습윤 연신법과 건식 연신법 모두 채용할 수 있다. 건식 연신법의 연신 수단으로는, 예를 들어, 롤간 연신 방법, 가열 롤 연신 방법, 압축 연신 방법 등을 들 수 있다. 연신은 다단으로 실시할 수도 있다. 상기 연신 수단에 있어서, 미연신 필름은, 통상, 가열 상태가 된다. 통상, 미연신 필름은 30 ~ 150 μm 정도의 것이 사용된다. 연신 필름의 연신 배율은 목적에 따라 적절히 설정할 수 있지만, 연신 배율(총 연신 배율)은 2 ~ 8 배 정도, 바람직하게는 3 ~ 6.5 배, 더욱 바람직하게는 3.5 ~ 6 배로 하는 것이 바람직하다. 연신 필름의 두께는 5 ~ 40 μm 정도가 바람직하다.
- [0133] 요오드 염색 처리는, 폴리비닐알코올계 필름을 요오드 및 요오드화 칼륨을 함유하는 용액에 침지시킴으로써 행해진다. 요오드 용액은, 통상, 요오드 수용액으로, 요오드 및 용해 보조제로서 요오드화 칼륨을 함유한다. 요오드 농도는 0.01 ~ 1 중량% 정도, 바람직하게는 0.02 ~ 0.5 중량%이고, 요오드화 칼륨 농도는 0.01 ~ 10 중량% 정도, 나아가서는 0.02 ~ 8 중량%로 사용하는 것이 바람직하다.
- [0134] 요오드 염색 처리에 있어서, 요오드 용액의 온도는, 통상 20 ~ 50 °C 정도, 바람직하게는 25 ~ 40 °C이다. 침지 시간은 통상 10 ~ 300 초간 정도, 바람직하게는 20 ~ 240 초간의 범위이다. 요오드 염색 처리에 있어서는, 요오드 용액의 농도, 폴리비닐알코올계 필름의 요오드 용액으로의 침지 온도, 침지 시간 등의 조건을 조정함으로써 폴리비닐알코올계 필름에 있어서의 요오드 함유량 및 칼륨 함유량이 상기 범위가 되도록 조정한다. 요오드 염색 처리는, 일축 연신 처리 전, 일축 연신 처리 중, 일축 연신 처리 후 중 어느 단계에

서 실시해도 된다.

[0135] 봉산 처리는, 봉산 수용액에 폴리비닐알코올계 필름을 침지시킴으로써 실시한다. 봉산 수용액 중의 봉산 농도는, 2 ~ 15 중량% 정도, 바람직하게는 3 ~ 10 중량% 이다. 봉산 수용액 중에는, 요오드화 칼륨에 의해 칼륨 이온 및 요오드 이온을 함유시킬 수 있다. 봉산 수용액 중의 요오드화 칼륨 농도는 0.5 ~ 10 중량% 정도, 나아가서는 1 ~ 8 중량%로 하는 것이 바람직하다. 요오드화 칼륨을 함유하는 봉산 수용액은, 착색이 적은 편광자, 즉 가시광의 거의 전체 파장역에 걸쳐 흡광도가 거의 일정한 이른바 뉴트럴 그레이의 편광자를 얻을 수 있다.

[0136] 요오드 이온 처리에는, 예를 들어, 요오드화 칼륨 등에 의해 요오드 이온을 함유시킨 수용액을 사용한다. 요오드화 칼륨 농도는 0.5 ~ 10 중량% 정도, 나아가서는 1 ~ 8 중량%로 하는 것이 바람직하다. 요오드 이온 함침 처리에 있어서, 그 수용액의 온도는, 통상 15 ~ 60 °C 정도, 바람직하게는 25 ~ 40 °C이다. 침지 시간은 통상 1 ~ 120 초 정도, 바람직하게는 3 ~ 90 초간의 범위이다. 요오드 이온 처리 단계는, 건조 공정 전이면 특별히 제한은 없다. 후술하는 수세정 후에 실시할 수도 있다.

[0137] 또, 편광자에는 아연을 함유시킬 수도 있다. 편광자에 아연을 함유시키는 것은, 가열 환경 하에서의 색상 열화 억제의 면에서 바람직하다. 편광자 중의 아연의 함유량은, 아연 원소가 편광자 중에 0.002 ~ 2 중량% 함유되는 정도로 조정하는 것이 바람직하다. 나아가서는, 0.01 ~ 1 중량%로 조정하는 것이 바람직하다. 편광자 중의 아연 함유량이 상기 범위에서, 내구성 향상 효과가 양호하여, 색상의 열화를 억제하는 데에 바람직하다.

[0138] 아연 함침 처리에는, 아연염 용액이 사용된다. 아연염으로는, 염화 아연, 요오드화 아연 등의 할로겐화 아연, 황산아연, 아세트산아연 등의 수용액의 무기염 화합물이 바람직하다. 이를 중에서도, 황산아연이 아연의 편광자 중에 있어서의 유지율을 높일 수 있기 때문에 바람직하다. 또, 아연 함침 처리에는, 각종 아연 착물 화합물을 사용할 수 있다. 아연염 수용액 중의 아연 이온의 농도는, 0.1 ~ 10 중량% 정도, 바람직하게는 0.3 ~ 7 중량%의 범위이다. 또, 아연염 용액은 요오드화 칼륨 등에 의해 칼륨 이온 및 요오드 이온을 함유시킨 수용액을 사용하는 것이 아연 이온을 함침시키기 쉬워 바람직하다. 아연염 용액 중의 요오드화 칼륨 농도는 0.5 ~ 10 중량% 정도, 나아가서는 1 ~ 8 중량%로 하는 것이 바람직하다.

[0139] 아연 함침 처리에 있어서, 아연염 용액의 온도는, 통상 15 ~ 85 °C 정도, 바람직하게는 25 ~ 70 °C이다. 침지 시간은 통상 1 ~ 120 초 정도, 바람직하게는 3 ~ 90 초간의 범위이다. 아연 함침 처리에 있어서는, 아연염 용액의 농도, 폴리비닐알코올계 필름의 아연염 용액으로의 침지 온도, 침지 시간 등의 조건을 조정함으로써 폴리비닐알코올계 필름에 있어서의 아연 함유량을 조정할 수 있다. 아연 함침 처리 단계는 특별히 제한되지 않고, 요오드 염색 처리 전이어도 되고, 요오드 염색 처리 후의 봉산 수용액으로의 침지 처리 전, 봉산 처리 중, 봉산 처리 후여도 된다. 또 요오드 염색 용액 중에 아연염을 공존시켜 두고, 요오드 염색 처리와 동시에 실시해도 된다. 아연 함침 처리는, 봉산 처리와 함께 실시하는 것이 바람직하다. 또 아연 함침 처리와 함께 일축 연신 처리를 실시할 수도 있다. 또, 아연 함침 처리는 복수 회 실시해도 된다.

[0140] 상기 처리가 실시된 폴리비닐알코올계 필름(연신 필름)은, 통상적인 방법에 따라, 수세정 공정, 건조 공정에 제공할 수 있다.

[0141] 수세정 공정은, 통상, 순수에 폴리비닐알코올계 필름을 침지시킴으로써 실시한다. 수세정 온도는, 통상, 5 ~ 50 °C, 바람직하게는 10 ~ 45 °C, 더욱 바람직하게는 15 ~ 40 °C의 범위이다. 침지 시간은, 통상, 10 ~ 300 초간, 바람직하게는 20 ~ 240 초간 정도이다.

[0142] 건조 공정은, 임의의 적절한 건조 방법, 예를 들어, 자연 건조, 송풍 건조, 가열 건조 등을 채용할 수 있다. 예를 들어, 가열 건조의 경우에는, 건조 온도는 대표적으로 20 ~ 80 °C, 바람직하게는 25 ~ 70 °C이고, 건조 시간은 대표적으로는 1 ~ 10 분간 정도인 것이 바람직하다. 또, 건조 후의 편광자의 수분율은 10 ~ 30 중량%로 하는 것이 바람직하고, 12 ~ 28 중량%로 하는 것이 보다 바람직하며, 16 ~ 25 중량%로 하는 것이 더욱 바람직하다. 수분율이 과도하게 크면, 후술하는 바와 같이 접착층을 개재하여 편광자와 광학 소자나 등방성 필름을 부착한 접착 점착체, 즉 편광판을 건조시킬 때에, 편광자의 건조에 따라 편광도가 저하되는 경향이 있다. 특히 500 nm 이하의 단파장 영역에서의 직교 투과율이 증대되는, 즉, 단파장의 광이 누설되기 때문에, 흑색 표시가 청색으로 착색되는 경향이 있다. 반대로, 편광자의 수분율이 과도하게 작으면, 국소적인 요철 결함(쿠닉 결함)이 잘 발생하는 등의 문제가 발생하는 경우가 있다.

[0143] 또한, 본 발명의 액정 패널에 있어서, 제 1 편광자와 제 2 편광자는, 동일해도 되고, 각각 상이해도 된다.

[0144] [등방성 광학 소자]

본 발명의 액정 패널에 있어서는, 액정 셀 (10) 과 제 2 편광자 (20') 사이에는 임의의 매체를 배치할 수 있는데, 이러한 매체는, 액정 패널의 법선 방향, 및 경사 방향 중 어느 방향을 투과하는 광에 대해서도, 그 편광 상태를 실질적으로 변환시키지 않는 광학 등방성의 것인 것이 바람직하다. 구체적으로는, 매체의 면내의 지상축 방향의 굴절률을  $nx_3$ , 면내의 진상축 방향의 굴절률을  $ny_3$ , 두께 방향의 굴절률을  $nz_3$  으로 했을 때, 굴절률 분포가  $nx_3 = ny_3 = nz_3$  을 만족하는 것을 말한다. 또한, 본원 명세서에 있어서,  $nx_3$ ,  $ny_3$  및  $nz_3$  은, 각각 완전히 동일한 경우뿐만 아니라,  $nx_3$ ,  $ny_3$  및  $nz_3$  이 실질적으로 동일한 경우도 포함한다. 여기에서, 「 $nx_3$ ,  $ny_3$  및  $nz_3$  이 실질적으로 동일한 경우」란, 예를 들어,  $(nx_3 - ny_3) \times d_3$  으로 나타내는 면내 리타데이션  $Re_3$  이 10 nm 이하이고, 또한,  $(nx_3 - nz_3) \times d_3$  으로 나타내는 두께 방향 리타데이션  $Rth_3$  이 10 nm 이하인 것을 포함한다.

[0145] 이러한 광학 등방성의 매체로는, 제 2 편광자 (20') 와 액정 셀 (10) 을 적층 일체화하기 위한 점착층, 혹은 접착층 등을 들 수 있다. 즉, 다른 필름 등의 광학 소자를 개재하지 않고, 제 2 편광자 (20') 와 액정 셀 (10) 을 점착층, 혹은 접착층 등을 이용하여 적층하는 실시형태를 들 수 있다. 이러한 형태로 함으로써, 액정 패널을 박형화, 경량화할 수 있음과 함께, 필름의 장 수를 감소시키기 때문에 비용 면에서도 유리해진다.

[0146] 또, 도 1 그리고 도 2(a) 및 도 2(b) 에 나타내는 바와 같이, 액정 셀 (10) 과 제 2 편광자 (20') 사이의 매체로서, 등방성 광학 소자 (50) 를 배치할 수도 있다. 이와 같은 형태에 의하면, 당해 등방성 광학 소자가, 편광자의 액정 셀측의 보호 필름으로서 기능하게 되어, 편광자의 열화를 막아, 결과적으로, 액정 패널의 표시 특성을 장시간 높게 유지할 수 있다.

[0147] 또, 액정 셀 (10) 과 제 2 편광자 (20') 사이의 광학 등방성의 매체로서 등방성 광학 소자를 갖는 것도 바람직한 형태이다. 이와 같은 등방성 광학 소자로는, 상기한 바와 같이, 액정 패널의 법선 방향, 및 경사 방향 중 어느 방향을 투과하는 광에 대해서도, 그 편광 상태가 실질적으로 변환되지 않는 것을 가리키고, 면내 리타데이션  $Re_3$  이 10 nm 이하이고, 또한,  $(nx_3 - nz_3) \times d_3$  으로 나타내는 두께 방향 리타데이션  $Rth_3$  이 10 nm 이하인 것을 포함한다.

[0148] 본 발명에 사용되는 등방성 광학 소자의 정면 리타데이션  $Re_3$  은, 가능한 한 작은 것이 바람직하다.  $Re_3$  은, 바람직하게는 5 nm 이하이고, 보다 바람직하게는 3 nm 이하이다.

[0149] 등방성 광학 소자의  $Rth_3$  도 또한, 가능한 한 작은 편이 바람직하다.  $Rth_3$  은, 바람직하게는 7 nm 이하이고, 보다 바람직하게는 5 nm 이하이다.

[0150]  $Re_3$  및  $Rth_3$  을 상기의 범위로 함으로써, 액정 표시 장치의 경사 방향의 콘트라스트를 높게 할 수 있다. 또, 액정 표시 장치를 경사 방향에서 보았을 때 흑색 표시가 노랗게 착색되는 것을 방지할 수 있다.

[0151] 등방성 광학 소자의 재료나 제조 방법 등은, 상기 광학 특성을 만족하는 것이면, 특별히 제한은 없다. 상기 등방성 광학 소자는, 단독 광학 필름이어도 되고, 2 장 이상의 광학 필름의 적층체여도 된다. 바람직하게는, 등방성 광학 소자는, 단독 필름이다. 편광자의 수축 응력이나 광원의 열에 의한 복굴절의 발생이나 불균일을 저감시켜, 액정 패널을 얇게 할 수 있기 때문이다. 등방성 광학 소자가 적층체인 경우에는, 2 장 이상의 위상차 필름을 부착하기 위한 점착제층이나 접착제층을 포함해도 된다. 적층체가 2 장 이상의 위상차 필름을 포함하는 경우에는, 이들 위상차 필름은, 동일해도 되고 상이해도 된다. 예를 들어, 2 장의 위상차 필름을 적층하는 경우, 각 위상차 필름은, 각각의 지상축이 서로 직교하도록 배치하는 것이 바람직하다. 이와 같이 배치함으로써, 면내의 리타데이션 값은 작게 할 수 있다. 또, 각 위상차 필름은, 두께 방향의 리타데이션 값의 정부가 서로 반대인 필름을 적층하는 것이 바람직하다. 이와 같이 적층함으로써, 두께 방향의 리타데이션 값은 작게 할 수 있다.

[0152] 등방성 광학 소자에 사용되는 광학 필름으로는, 상기 제 1, 제 2 이방성 광학 소자에 사용되는 위상차 필름과 마찬가지로, 투명성, 기계적 강도, 열안정성, 수분 차폐성 등이 우수하고, 변형에 의해 광학적인 불균일이 발생하기 어려운 것이 바람직하게 사용된다. 상기 필름으로는, 고분자 필름이 바람직하게 사용된다. 이러한 필름의 두께, 투과율이나, 그 성형 방법 등은 특별히 한정되지 않지만, 상기 제 1 이방성 광학 소자에 있어서의 기재와 동일한 범위인 것이 바람직하다.

- [0154] 등방성 광학 소자에 사용되는 광학 필름의 광탄성 계수의 절대값은,  $1.0 \times 10^{-10} \text{ m}^3/\text{N}$  이하인 것이 바람직하고,  $5.0 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{N}$  이하인 것이 보다 바람직하고,  $1.0 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{N}$  이하인 것이 더욱 바람직하며,  $5.0 \times 10^{-12} \text{ m}^3/\text{N}$  이하인 것이 특히 바람직하다. 광탄성 계수의 값을 상기의 범위로 함으로써, 광학적 균일성이 우수하고, 또한, 고온 고습 등의 환경에서도 광학 특성의 변화가 작고, 내구성이 우수한 액정 표시 장치를 얻을 수 있다. 또, 광탄성 계수의 하한은 특별히 제한되지 않지만, 일반적으로는  $5.0 \times 10^{-13} \text{ m}^3/\text{N}$  이상이다. 광탄성 계수의 값은, 제 1 이방성 광학 소자에 관하여 상기한 것과 동일한 방법에 의해, 낮게 억제할 수 있다.
- [0155] 등방성 광학 소자에 사용되는 광학 필름으로는 광학 등방성 필름이 바람직하다. 「광학 등방성 필름」이란, 등방성 광학 소자에 관하여 상기한 것과 마찬가지로 법선 방향 및 경사 방향 중 어느 방향을 투과하는 광에 대해서도, 그 편광 상태를 실질적으로 변환시키지 않는 것을 가리킨다.
- [0156] 상기 광학 등방성 필름을 구성하는 재료로는, 폴리카보네이트계 수지, 폴리비닐알코올계 수지, 셀룰로오스계 수지, 폴리에스테르계 수지, 폴리아릴레이트계 수지, 폴리이미드계 수지, 고리형 폴리올레핀계 수지, 폴리술폰계 수지, 폴리에테르술폰계 수지, 폴리올레핀계 수지, 폴리스티렌계 수지, 폴리비닐알코올계 수지, 및 이들의 혼합물을 들 수 있다. 또, 우레탄계, 아크릴우레탄계, 에폭시계, 실리콘계 등의 열경화성 수지 또는 자외선 경화형 수지를 사용할 수도 있다. 광학 등방성 필름 중에는 제 1, 제 2 이방성 광학 소자와 마찬가지로, 임의의 적절한 첨가제가 1 종류 이상 함유되어 있어도 된다.
- [0157] 상기 셀룰로오스계 수지로는, 셀룰로오스와 지방산 에스테르가 바람직하다. 이와 같이 셀룰로오스 에스테르계 수지의 구체예로는, 트리아세틸셀룰로오스, 디아세틸셀룰로오스, 트리프로피오닐셀룰로오스, 디프로피오닐셀룰로오스 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 트리아세틸셀룰로오스가 특히 바람직하다. 트리아세틸셀룰로오스는, 두께 방향 리타데이션 (Rth) 이 10 nm 를 초과하는 것이 많지만, 이들 리타데이션을 상쇄시키는 첨가제를 사용하거나, 제막 (製膜) 의 방법에 따라 정면 리타데이션 뿐만 아니라, 두께 방향 리타데이션도 작은 셀룰로오스계 수지 필름을 얻을 수 있다. 상기 제막 방법으로는, 예를 들어 시클로펜타논, 메틸에틸케톤 등의 용제를 도공한 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리프로필렌, 스테인리스 등의 기재 필름을 일반적인 셀룰로오스계 필름에 부착하여, 가열 건조 (예를 들어 80 ~ 150 °C 에서 3 ~ 10 분 정도) 시킨 후, 기재 필름을 박리하는 방법 ; 노르보르넨계 수지, (메트)아크릴계 수지 등을 시클로펜타논, 메틸에틸케톤 등의 용제에 용해시킨 용액을 일반적인 셀룰로오스계 수지 필름에 도공하여 가열 건조 (예를 들어 80 ~ 150 °C 에서 3 ~ 10 분 정도) 시킨 후, 도공 필름을 박리하는 방법 등을 들 수 있다.
- [0158] 또, 두께 방향 리타데이션이 작은 셀룰로오스계 수지 필름으로는, 지방 치환도를 제어한 지방산 셀룰로오스계 수지 필름을 사용할 수 있다. 일반적으로 사용되는 트리아세틸셀룰로오스에서는 아세트산 치환도가 2.8 정도이지만, 바람직하게는 아세트산 치환도를 1.8 ~ 2.7 로 제어함으로써 Rth 를 작게 할 수 있다. 상기 지방산 치환 셀룰로오스계 수지에, 디부틸프탈레이트, p-톨루엔술폰아닐리드, 시트르산아세틸트리에틸 등의 가소제를 첨가함으로써, Rth 를 작게 제어할 수 있다. 가소제의 첨가량은, 지방산 셀룰로오스계 수지 100 중량부에 대해, 바람직하게는 40 중량부 이하, 보다 바람직하게는 1 ~ 20 중량부, 더욱 바람직하게는 1 ~ 15 중량부이다.
- [0159] 또, 광학 등방성 필름으로서, 일본 공개특허공보 2001-343529호 (WO01/37007) 등에 기재된 측사슬에 치환 및/또는 비치환 이미드기를 갖는 열가소성 수지와, 측사슬에 치환 및/비치환 폐닐 그리고 니트릴기를 갖는 열가소성 수지를 함유하는 수지 조성물을 함유하는 폴리머 필름이나, 일본 공개특허공보 2000-230016호, 일본 공개특허공보 2001-151814호, 일본 공개특허공보 2002-120326호, 일본 공개특허공보 2002-254544호, 일본 공개특허공보 2005-146084호, 일본 공개특허공보 2006-171464호 등에 기재된 락톤 고리 구조를 갖는 아크릴계 수지를 함유하는 폴리머 필름, 일본 공개특허공보 2004-70290호, 일본 공개특허공보 2004-70296호, 일본 공개특허공보 2004-163924호, 일본 공개특허공보 2004-292812호, 일본 공개특허공보 2005-314534호, 일본 공개특허공보 2006-131898호, 일본 공개특허공보 2006-206881호, 일본 공개특허공보 2006-265532호, 일본 공개특허공보 2006-283013호, 일본 공개특허공보 2006-299005호, 일본 공개특허공보 2006-335902호 등에 기재된 불포화 카르복실산 알킬에스테르의 구조 단위 및 글루타르산 무수물의 구조 단위를 갖는 아크릴계 수지를 함유하는 폴리머 필름, 일본 공개특허공보 2006-309033호, 일본 공개특허공보 2006-317560호, 일본 공개특허공보 2006-328329호, 일본 공개특허공보 2006-328334호, 일본 공개특허공보 2006-337491호, 일본 공개특허공보 2006-337492호, 일본 공개특허공보 2006-337493호, 일본 공개특허공보 2006-337569호 등에 기재된 글루타르이미드 구조를 갖는 열가소성

수지를 함유하는 필름 등을 사용할 수도 있다. 이들 필름은 정면 리타데이션, 두께 방향 리타데이션의 양자가 작고, 또한, 광탄성 계수도 작기 때문에, 가열 등에 의해 편광판에 변형이 발생한 경우에도 불균일 등의 문제가 발생하기 어렵고, 또한 투습도가 작기 때문에, 가습 내구성이 우수한 점에서 바람직하다.

[0160] 또, 광학 등방성 필름으로서, 고리형 폴리올레핀계 수지를 사용하는 것도 바람직하다. 고리형 폴리올레핀계 수지의 구체예로는, 바람직하게는 노르보르넨계 수지이다. 고리형 폴리올레핀계 수지는, 고리형 올레핀을 중합 단위로서 중합시키는 수지의 총칭으로서, 예를 들어, 일본 공개특허공보 평1-240517호, 일본 공개특허공보 평3-14882호, 일본 공개특허공보 평3-122137호 등에 기재되어 있는 수지를 들 수 있다. 구체예로는, 고리형 올레핀의 개환 (공)중합체, 고리형 올레핀의 부가 중합체, 고리형 올레핀과 에틸렌, 프로필렌 등의  $\alpha$ -올레핀과 그 공중합체 (대표적으로는 랜덤 공중합체), 및 이들을 불포화 카르복실산이나 그 유도체에 의해 변성시킨 그래프트 중합체, 그리고, 그들의 수소화물 등을 들 수 있다. 고리형 올레핀의 구체예로는, 노르보르넨계 모노머를 들 수 있다.

[0161] 고리형 폴리올레핀계 수지로는, 여러 가지 제품이 시판되고 있다. 구체예로는, 일본 제온 주식회사 제조 상품명 「제오넥스」, 「제오노아」, JSR 주식회사 제조의 상품명 「아톤」, TICONA 사 제조의 상품명 「토파스」, 미츠이 화학 주식회사 제조의 상품명 「아펠」을 들 수 있다.

[0162] [각 광학 부재의 배치]

[0163] 이하, 본 발명의 액정 패널에 있어서의, 상기의 액정 셀, 제 1 이방성 광학 소자, 제 2 이방성 광학 소자, 등방성 광학 소자, 및 편광자의 배치, 그리고 적층 방법에 대하여 설명한다.

[0164] [제 1 이방성 광학 소자와 제 1 편광자의 배치 수단]

[0165] (광학 등방성 필름을 개재한 적층)

[0166] 도 1 그리고 도 2(a) 및 2(b)를 참조하면, 제 1 이방성 광학 소자 (30)는, 제 1 편광자 (20)와 제 2 이방성 광학 소자 (40) 사이에 배치된다. 제 1 이방성 광학 소자 (30)와 제 1 편광자 (20) 사이에, 편광자 보호 필름으로서, 광학 등방성 필름을 형성할 수도 있다. 광학 등방성 필름을 개재하여, 제 1 이방성 광학 소자 (30)와 제 1 편광자 (20)를 적층하는 경우에는, 제 1 이방성 광학 소자와 광학 등방성 필름, 광학 등방성 필름과 제 1 편광자는, 각각 접착제층 또는 접착제층을 개재하여 적층하는 것이 바람직하다.

[0167] 접착제의 바람직한 두께의 범위는, 일반적으로는  $0.1 \sim 50 \mu\text{m}$ 이고, 바람직하게는  $0.1 \sim 20 \mu\text{m}$ 이며, 특히 바람직하게는  $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ 이다. 접착제의 바람직한 두께의 범위는, 일반적으로는  $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 이고, 바람직하게는  $5 \sim 80 \mu\text{m}$ 이며, 특히 바람직하게는  $10 \sim 50 \mu\text{m}$ 이다.

[0168] 상기 접착제 또는 접착제층을 형성하는 접착제 또는 접착제로는, 임의의 적절한 접착제 또는 접착제가 채용될 수 있다. 예를 들어, 아크릴계 중합체, 실리콘계 폴리머, 폴리에스테르, 폴리우레тан, 폴리아미드, 폴리비닐에테르, 아세트산비닐/염화 비닐 코폴리머, 변성 폴리올레핀, 에폭시계, 불소계, 천연 고무계, 합성 고무 등의 고무계 등의 폴리머를 베이스 폴리머로 하는 것을 적절히 선택하여 사용할 수 있다. 특히, 편광자 보호 필름으로서의 광학 등방성 필름과, 제 1 편광자의 적층에는 수성 접착제가 바람직하게 사용된다. 그 중에서도, 폴리비닐알코올계 수지를 주성분으로 하는 것이 사용된다.

[0169] 특히, 제 1 이방성 광학 소자와 제 1 편광자 사이에 배치되는 광학 등방성 필름으로서, 폴리카보네이트계 수지, 폴리에스테르계 수지, 폴리아릴레이트계 수지, 폴리이미드계 수지, 고리형 폴리올레핀계 수지, 폴리술폰계 수지, 폴리에테르술폰계 수지, 폴리올레핀계 수지, 폴리스티렌계 수지 등 투습성이 낮은 것을 사용하는 경우에는, 요철 결함의 발생을 억제하는 관점에서, 편광자 보호 필름으로서의 광학 등방성 필름과 제 1 편광자의 적층에 사용하는 접착제로서, 폴리비닐알코올계 수지, 가교제 및 평균 입경이  $1 \sim 100 \text{ nm}$ 인 금속 화합물 콜로이드를 함유하여 이루어지는 수지 용액을 사용하는 것이 바람직하다. 편광자와, 편광자 보호 필름으로서의 광학 등방성 필름은, 접착층을 개재하여 접착한 후에 건조시키는 것이 일반적이지만, 이 때에 요철 결함 (쿠닉)이 잘 발생하는 경향이 있다. 액정 표시 장치에 있어서는, 요철 결함이 광 누설되어 보이는 등 시인성에 영향을 주기 쉽다.

[0170] 이러한 접착제에 사용하는 폴리비닐알코올계 수지로는, 폴리비닐알코올 수지나, 아세트아세틸기를 갖는 폴리비닐알코올 수지를 들 수 있다. 아세트아세틸기를 갖는 폴리비닐알코올 수지는, 반응성이 높은 관능기를 갖는 폴리비닐알코올계 접착제로서, 편광판의 내구성이 향상되기 때문에 바람직하다.

- [0171] 폴리비닐알코올계 수지는, 폴리아세트산비닐을 비누화하여 얻어진 폴리비닐알코올 ; 그 유도체 ; 또한 아세트산비닐과 공중합성을 갖는 단량체의 공중합체의 비누화물 ; 폴리비닐알코올을 아세탈화, 우레탄화, 에테르화, 그래프트화, 인산에스테르화 등을 행한 변성 폴리비닐알코올을 들 수 있다. 상기 단량체로는, (무수)말레산, 푸말산, 크로톤산, 이타콘산, (메트)아크릴산 등의 불포화 카르복실산 및 그 에스테르류 ; 에틸렌, 프로필렌 등의  $\alpha$ -올레핀, (메트)알릴술폰산(소다), 술폰산소다(모노알킬말레이트), 디술폰산소다알킬말레이트, N-메틸올아크릴아미드, 아크릴아미드알킬술폰산알칼리염, N-비닐파롤리돈, N-비닐파롤리돈 유도체 등을 들 수 있다. 이를 폴리비닐알코올계 수지는 1 종을 단독으로 또는 2 종 이상을 병용할 수 있다.
- [0172] 상기 폴리비닐알코올계 수지는 특별히 한정되지 않지만, 접착성 면에서는, 평균 중합도 100 ~ 5000 정도, 바람직하게는 1000 ~ 4000, 평균 비누화도 85 ~ 100 몰% 정도, 바람직하게는 90 ~ 100 몰% 이다.
- [0173] 아세트아세틸기를 함유하는 폴리비닐알코올계 수지는, 폴리비닐알코올계 수지와 디케텐을 공지된 방법으로 반응하여 얻어진다. 예를 들어, 폴리비닐알코올계 수지를 아세트산 등의 용매 중에 분산시켜 두고, 이것에 디케텐을 첨가하는 방법, 폴리비닐알코올계 수지를 디메틸포름아미드 또는 디옥산 등의 용매에 미리 용해시켜 두고, 이것에 디케텐을 첨가하는 방법 등을 들 수 있다. 또 폴리비닐알코올에 디케텐 가스 또는 액상 디케텐을 적접 접촉시키는 방법을 들 수 있다.
- [0174] 아세트아세틸기를 함유하는 폴리비닐알코올계 수지의 아세트아세틸화도는, 0.1 몰% 이상이면 특별히 제한은 없다. 0.1 몰% 미만에서는 접착제층의 내수성이 불충분해지는 경향이 있다. 아세트아세틸화도는, 바람직하게는 0.1 ~ 40 몰% 정도, 더욱 바람직하게는 1 ~ 20 몰%, 특히 바람직하게는 2 ~ 7 몰% 이다. 아세트아세틸화도가 40 몰% 를 초과하면, 내수성의 향상 효과가 충분히 얻어지지 않는 경우가 있다. 아세트아세틸화도는 NMR 에 의해 정량할 수 있다.
- [0175] 접착제에 사용하는 가교제로는, 폴리비닐알코올계 접착제에 사용되고 있는 것을 특별히 제한없이 사용할 수 있다. 상기 폴리비닐알코올계 수지와 반응성을 갖는 관능기를 적어도 2 개 갖는 화합물을 사용할 수 있다. 예를 들어, 에틸렌디아민, 트리에틸렌디아민, 헥사메틸렌디아민 등의 알킬렌기와 아미노기를 2 개 갖는 알킬렌디아민류 ; 톨릴렌디이소시아네이트, 수소화 톤릴렌디이소시아네이트, 트리메틸올프로판톨릴렌디이소시아네이트 애恸트, 트리페닐메탄트리이소시아네이트, 메틸렌비스(4-페닐메탄트리이소시아네이트, 이소포론디이소시아네이트 및 이들의 케토옥심 블록물 또는 폐놀 블록물 등의 이소시아네이트류 ; 에틸렌글리콜디글리시딜에테르, 폴리에틸렌글리콜디글리시딜에테르, 글리세린디 또는 트리글리시딜에테르, 1,6-헥산디올디글리시딜에테르, 트리메틸올프로판트리글리시딜에테르, 디글리시딜아닐린, 디글리시딜아민 등의 에폭시류 ; 포름알데히드, 아세트알데히드, 프로피온알데히드, 부틸알데히드 등의 모노알데히드류 ; 글리옥살, 말론디알데히드, 숙신디알데히드, 글루탈디알데히드, 말레인디알데히드, 프탈디알데히드 등의 디알데히드류 ; 메틸올우레아, 메틸올멜라민, 알킬화메틸올우레아, 알킬화 메틸올화 멜라민, 아세트구아나민, 벤조구아나민과 포름알데히드의 축합물 등 아미노-포름알데히드 수지 ; 또한 나트륨, 칼륨, 마그네슘, 칼슘, 알루미늄, 철, 니켈 등의 2 가 금속, 또는 3 가 금속의 염 및 그 산화물을 들 수 있다. 이를 중에서도 아미노-포름알데히드 수지나 디알데히드류가 바람직하다. 아미노-포름알데히드 수지로는 메틸올기를 갖는 화합물이 바람직하고, 디알데히드류로는 글리옥살이 바람직하다. 그 중에서도 메틸올기를 갖는 화합물인, 메틸올멜라민이 특히 바람직하다.
- [0176] 상기 가교제의 배합량은, 접착제 중의 폴리비닐알코올계 수지의 종류 등에 따라 적절히 설계할 수 있지만, 폴리비닐알코올계 수지 100 중량부에 대해, 통상, 10 ~ 60 중량부 정도, 바람직하게는 20 ~ 50 중량부이다. 이러한 범위에서 양호한 접착성이 얻어진다.
- [0177] 내구성을 향상시키기 위해서는, 아세트아세틸기를 함유하는 폴리비닐알코올계 수지를 사용하는 것이 바람직하다. 이 경우에도, 접착제 중의 폴리비닐알코올계 수지 100 중량부에 대해, 가교제를 10 ~ 60 중량부, 나아가서는 20 ~ 50 중량부의 범위에서 사용하는 것이 바람직하다. 가교제의 배합량이 지나치게 많으면, 가교제의 반응이 단시간에 진행되어, 접착제가 겔화되는 경향이 있다. 그 결과, 접착제로서의 가사 (可使) 시간 (포트 라이프) 이 극단적으로 짧아져, 공업적인 사용이 곤란해지는 경우가 있다. 이러한 관점에서는, 가교제의 배합량은, 상기 배합량으로 사용되지만, 본 발명의 수지 용액은, 금속 화합물 콜로이드를 함유하고 있기 때문에, 상기와 같이 가교제의 배합량이 많은 경우에도, 안정적으로 사용할 수 있다.
- [0178] 접착제에 사용하는 금속 화합물 콜로이드는, 미립자가 분산매 중에 분산되어 있는 것으로서, 미립자의 동종 전하의 상호 반발에서 기인하여 정전적으로 안정화되어, 영속적으로 안정성을 갖는 것이다. 금속 화합물 콜로이드 (미립자) 의 평균 입경은 1 ~ 100 nm 이다. 상기 콜로이드의 평균 입경이 상기 범위이면, 접착제층

중에서, 금속 화합물을 거의 균일하게 분산시킬 수 있어, 접착성을 확보하고, 또한 쿠닉을 억제할 수 있다. 상기 평균 입경의 범위는, 가시광의 파장 영역보다 꽤 작아, 형성되는 접착제층 중에서, 금속 화합물에 의해 투과광이 산란되었다 해도, 편광 특성에는 악영향을 미치지 않는다. 금속 화합물 콜로이드의 평균 입경은, 1 ~ 100 nm, 나아가서는 1 ~ 50 nm 인 것이 바람직하다.

[0179] 금속 화합물 콜로이드로는, 각종의 것을 사용할 수 있다. 예를 들어, 금속 화합물 콜로이드로는, 알루미나, 실리카, 지르코니아, 티타니아, 규산알루미늄, 탄산칼슘, 규산마그네슘 등의 금속 산화물의 콜로이드 ; 탄산아연, 탄산바륨, 인산칼슘 등의 금속염의 콜로이드 ; 셀라이트, 텔크, 클레이, 카울린 등의 광물의 콜로이드를 들 수 있다.

[0180] 금속 화합물 콜로이드는, 분산매에 분산되어 콜로이드 용액 상태로 존재한다. 분산매는 주로 물이다. 물 이외에, 알코올류 등 그 밖의 분산매를 사용할 수도 있다. 콜로이드 용액 중의 금속 화합물 콜로이드의 고형분 농도는, 특별히 제한되지 않지만, 통상, 1 ~ 50 중량% 정도, 나아가서는, 1 ~ 30 중량% 인 것이 일반적이다. 또, 금속 화합물 콜로이드는, 안정제로서 질산, 염산, 아세트산 등의 산을 함유하는 것을 사용할 수 있다.

[0181] 금속 화합물 콜로이드는, 정전적으로 안정화되어 있고, 정전하를 갖는 것과, 부전하를 갖는 것으로 나눌 수 있는데, 금속 화합물 콜로이드는 비도전성 재료이다. 정전하와 부전하란, 접착제 조제 후의 용액에 있어서의 콜로이드 표면 전하의 전하 상태에 의해 구별된다. 금속 화합물 콜로이드의 전하는, 예를 들어, 제타 전위 측정기에 의해, 제타 전위를 측정함으로써 확인할 수 있다. 금속 화합물 콜로이드의 표면 전하는, 일반적으로, pH 에 의해 변화된다. 따라서, 본원의 콜로이드 용액 상태의 전하는, 조제된 접착제 용액의 pH 에 의해 영향을 받는다. 접착제 용액의 pH 는, 통상, 2 ~ 6, 바람직하게는 2.5 ~ 5, 더욱 바람직하게는 3 ~ 5, 나아가서는 3.5 ~ 4.5 범위로 설정된다. 본 발명에서는, 정전하를 갖는 금속 화합물 콜로이드가, 부전하를 갖는 금속 화합물 콜로이드에 비해 쿠닉의 발생을 억제하는 효과가 크다. 정전하를 갖는 금속 화합물 콜로이드로는, 알루미나 콜로이드, 티타니아 콜로이드 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 특히, 알루미나 콜로이드가 바람직하다.

[0182] 금속 화합물 콜로이드는, 폴리비닐알코올계 수지 100 중량부에 대해, 200 중량부 이하의 비율 (고형분의 환산값) 로 배합하는 것이 바람직하다. 금속 화합물 콜로이드의 배합 비율을 상기 범위로 함으로써, 편광자와, 편광자 보호 필름으로서의 광학 등방성 필름과의 접착성을 확보하면서, 쿠닉의 발생을 억제할 수 있다. 금속 화합물 콜로이드의 배합 비율은, 10 ~ 200 중량부인 것이 바람직하고, 나아가서는 20 ~ 175 중량부, 더 나아가서는 30 ~ 150 중량부인 것이 바람직하다. 폴리비닐알코올계 수지에 대한 금속 화합물 콜로이드의 배합 비율이 과잉이면 접착성이 열등한 경우가 있고, 금속 화합물 콜로이드의 배합 비율이 작으면, 쿠닉 발생을 억제하는 효과를 충분히 얻을 수 없는 경우가 있다.

[0183] 이와 같은 접착제는, 통상, 수용액으로서 사용된다. 수지 용액 농도는 특별히 제한은 없지만, 도공성이나 방지 안정성 등을 고려하면, 0.1 ~ 15 중량%, 바람직하게는 0.5 ~ 10 중량% 이다.

[0184] 접착제로서의 수지 용액의 점도는 특별히 제한되지 않지만, 1 ~ 50 mPa?s 의 범위의 것을 바람직하게 사용할 수 있다. 편광자와, 편광자 보호 필름으로서의 광학 등방성 필름의 접착에 있어서, 접착제의 점도가 내려감에 따라, 쿠닉의 발생이 많아지는 것이 일반적이지만, 접착제를 전술한 조성으로 함으로써, 수지 용액의 점도에 상관없이, 1 ~ 20 mPa?s 의 범위와 같은 저점도의 범위에서도, 쿠닉의 발생을 억제할 수 있다. 아세트아세틸기를 함유하는 폴리비닐알코올계 수지는, 일반적인 폴리비닐알코올 수지에 비해, 중합도를 높게 할 수 없어, 상기와 같은 저점도로 사용되었지만, 접착제를 이와 같은 조성으로 함으로써, 아세트아세틸기를 함유하는 폴리비닐알코올계 수지를 사용하는 경우에도, 수지 용액의 저점도에 의해 일어나는 쿠닉의 발생을 억제할 수 있다.

[0185] 접착제로서의 수지 용액의 조제법은 특별히 제한되지 않는다. 통상은, 폴리비닐알코올계 수지 및 가교제를 혼합하여, 적절히 농도를 조제한 것에, 금속 화합물 콜로이드를 배합함으로써 수지 용액이 조제된다. 또, 폴리비닐알코올계 수지로서, 아세트아세틸기를 함유하는 폴리비닐알코올계 수지를 사용하거나, 가교제의 배합량이 많은 경우에는, 용액의 안정성을 고려하여, 폴리비닐알코올계 수지와 금속 화합물 콜로이드를 혼합한 후에, 가교제를, 얻어지는 수지 용액의 사용 시기 등을 고려하면서 혼합할 수 있다. 또한, 편광판용 접착제인 수지 용액의 농도는, 수지 용액을 조제한 후에 적절히 조정할 수도 있다.

[0186] 또한, 접착제에는, 추가로 실란 커플링제, 티탄 커플링 등의 커플링제, 각종 접착 부여제, 자외선 흡수제, 산화방지제, 내열안정제, 내기수분해 안정제 등의 안정제 등을 배합할 수도 있다. 또, 본원에 있어서의, 금속

화합물 콜로이드는 비도전성 재료이지만, 도전성 물질의 미립자를 함유할 수도 있다.

[0187] 편광자와, 편광자 보호 필름으로서의 광학 등방성 필름을, 접착제를 사용하여 적층하는 경우에, 접착제의 도포는, 광학 등방성 필름, 편광자 중 어느 것에 실시해도 되고, 양자에 실시해도 된다. 접착제의 도포는, 건조 후의 접착제층의 두께가 10 ~ 300 nm 정도가 되도록 실시하는 것이 바람직하다. 접착제층의 두께는, 균일한 면내 두께를 얻는 것과, 충분한 접착력을 얻는 점에서, 10 ~ 200 nm 인 것이 보다 바람직하고, 20 ~ 150 nm 인 것이 더욱 바람직하다. 또, 접착제로서, 전술한 폴리비닐알코올계 수지, 가교제 및 평균 입경이 1 ~ 100 nm 인 금속 화합물 콜로이드를 함유하여 이루어지는 수지 용액을 사용한 경우, 접착제층의 두께는, 편광판용 접착제에 함유되어 있는 금속 화합물 콜로이드의 평균 입경보다 커지도록 설계하는 것이 바람직하다.

[0188] 접착제층의 두께를 조정하는 방법으로는, 특별히 제한되지 않지만, 예를 들어, 접착제 용액의 고형분 농도나 접착제의 도포 장치를 조정하는 방법을 들 수 있다. 이와 같은 접착제층 두께의 측정 방법으로는, 특별히 제한되지 않지만, SEM (Scanning Electron Microscopy) 이나, TEM (Transmission Electron Microscopy) 에 의한 단면 관찰 측정이 바람직하게 이용된다. 접착제의 도포 조작은 특별히 제한되지 않고, 롤법, 분무법, 침지법 등의 각종 수단을 채용할 수 있다.

[0189] 또, 접착제를 도공하기 전에, 편광자 보호 필름으로서의 광학 등방성 필름에 표면 개질 처리를 실시해도 된다. 구체적인 처리로는, 예를 들어, 광학 등방성 필름과 접착제의 친화성을 향상시키는 것 등을 목적으로 하여, 코로나 처리, 플라즈마 처리, 프라이머 처리, 비누화 처리 등을 실시할 수 있다.

[0190] 접착제를 도포한 후에는, 편광자와, 편광자 보호 필름으로서의 광학 등방성 필름을 롤라미네이터 등에 의해 부착시킨다. 또, 편광도나 색상 등의 광학 특성을 안정화시키는 관점에서는, 편광자의 양면에 보호 필름을 부착한 후에, 적절한 건조 온도로 건조시키는 것이 바람직하다. 광학 특성의 관점에서 건조 온도는 90 °C 이하인 것이 바람직하고, 85 °C 이하인 것이 보다 바람직하고, 80 °C 이하인 것이 더욱 바람직하다. 또, 건조 온도에 하한은 없지만, 공정의 효율이나 실용성을 고려하면, 50 °C 이상인 것이 바람직하다. 또, 건조 온도는 상기 온도 범위 내에서 단계적으로 승온시켜 실시할 수도 있다.

[0191] 편광자 보호 필름으로서의 광학 등방성 필름과, 제 1 이방성 광학 소자의 적층에는 접착제가 바람직하게 사용된다. 접착제는 특별히 제한되지 않지만, 예를 들어 아크릴계 중합체, 실리콘계 폴리머, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리에테르, 불소계나 고무계 등의 폴리머를 베이스 폴리머로 하는 것을 적절히 선택하여 사용할 수 있다. 특히, 아크릴계 접착제와 같이 광학적 투명성이 우수하고, 적당한 젖음성과 응집성과 접착성의 접착 특성을 나타내고, 내후성이나 내열성 등이 우수한 것을 바람직하게 사용할 수 있다.

[0192] 또 상기에 추가하여, 흡습에 의한 발포 현상이나 박리 현상의 방지, 열팽창 차 등에 의한 광학 특성의 저하나 액정 셀의 휨 방지, 나아가서는 고품질이고 내구성이 우수한 액정 표시 장치의 형성성 등의 면에서, 흡습율이 낮고 내열성이 우수한 접착층이 바람직하다.

[0193] 접착층은, 예를 들어 천연물이나 합성물의 수지류, 특히, 접착성 부여 수지나, 유리 섬유, 유리 비즈, 금속 가루, 그 밖의 무기 분말 등으로 이루어지는 충전제나 안료, 착색제, 산화 방지제 등의 접착층에 첨가되는 것의 첨가제를 함유하고 있어도 된다. 또 미립자를 함유하여 광학산성을 나타내는 접착층 등이어도 된다.

[0194] 접착층의 부설은, 적절한 방식으로 실시할 수 있다. 그 예로는, 예를 들어 틀루엔이나 아세트산에틸 등의 적절한 용제의 단독물 또는 혼합물로 이루어지는 용매에 베이스 폴리머 또는 그 조성물을 용해 또는 분산시킨 10 ~ 40 중량% 정도의 접착제 용액을 조제하여, 그것을 유연 방식이나 도공 방식 등의 적절한 전개 방식으로 광학 소자 상이나 보호 필름 상에 직접 부설하는 방식, 혹은 상기에 준한 세파레이터 상에 접착층을 형성하여 그것을 이착하는 방식 등을 들 수 있다.

[0195] 접착층은, 상이한 조성 또는 종류 등의 것의 중첩층으로서 필름의 편면 또는 양면에 형성할 수도 있다. 또 양면에 형성하는 경우에, 필름의 표면에서 상이한 조성이나 종류나 두께 등의 접착층을 형성할 수도 있다. 접착층의 두께는, 사용 목적이나 접착력 등에 따라 적절히 결정할 수 있으며, 일반적으로는 1 ~ 500 μm 이고, 5 ~ 200 μm 가 바람직하고, 특히 10 ~ 100 μm 가 바람직하다.

[0196] (광학 등방성 필름을 개재하지 않는 적층)

[0197] 이상, 제 1 이방성 광학 소자 (30) 와 제 1 편광자 (20) 를, 편광자 보호 필름으로서의 광학 등방성 필름을 개재하여 적층하는 방법의 구체예에 대하여 기재했지만, 이와 같은 광학 등방성 필름을 개재하지 않고, 제 1 이방성 광학 소자 (30) 와 제 1 편광자 (20) 를 접착제층 또는 접착제층을 개재하여 적층하는 형태가 보다 바람직하

다. 이러한 구성으로 함으로써, 액정 패널에 사용하는 필름의 장 수가 감소하여, 액정 패널을 얇게 할 수 있음과 함께, 제조 비용 면에서도 이점을 갖는다.

[0198] 제 1 이방성 광학 소자와 제 1 편광자 (20) 의 적층에는 접착제층을 사용하는 것이 바람직하고, 이러한 접착제로는 전술과 동일한 것을 바람직하게 사용할 수 있다.

[0199] [제 1 이방성 광학 소자와 제 1 편광자의 배치 각도]

[0200] 제 1 이방성 광학 소자와 제 1 편광자는, 제 1 이방성 광학 소자의 지상축과, 제 1 편광자의 흡수축이 직교 또는 평행해지도록 배치된다. 특히, 본 발명의 액정 패널에 있어서는, 양자가 직교하도록 배치하는 것이 바람직하다. 이와 같은 배치로 함으로써, 액정 표시 장치의 경사 방향의 광 누설을 보다 효과적으로 억제할 수 있다.

[0201] 이와 같이, 제 1 이방성 광학 소자의 지상축과, 제 1 편광자의 흡수축이 직교하도록 배치하는 구성 (이하, 「직교 배치」라고 하는 경우가 있다) 에 있어서는, 제 1 이방성 광학 소자로서 필름 폭 방향으로 지상축을 갖는 것을 사용하는 것이 바람직하다. 일반적으로 널리 사용되는, 요오드 등의 2 색성 물질을 폴리비닐알코올 등의 친수성 폴리머에 흡착시켜 일축 연신한 편광자는, 그 연신 방향이 흡수축이 되지만, 편광도를 높이는 관점 등에서, 일반적으로는 종일축 연신에 의해 제조된다. 즉, 이와 같은 편광판은, 필름 반송 방향 (종 방향) 으로 흡수축을 갖고 있다. 그 때문에, 제 1 이방성 광학 소자가, 필름 폭 방향으로 지상축을 갖는 것이라면, 편광자와 제 1 이방성 광학 소자를 롤?투?롤로 적층함으로써 편광자의 흡수축과 이방성 광학 소자의 지상축이 직교하기 때문에, 생산성 및 수율을 대폭 향상시킬 수 있다.

[0202] [제 2 이방성 광학 소자와 제 1 이방성 광학 소자의 배치 수단]

[0203] 제 2 이방성 광학 소자 (40) 는, 제 1 이방성 광학 소자 (30) 와 액정 셀 (10) 사이에 배치된다. 양자를 적층하는 경우에는, 접착제층 또는 점착제층을 개재하여 적층하는 것이 바람직하고, 특히 점착제층을 개재하여 적층하는 것이 바람직하다. 접착제로는, 제 1 이방성 광학 소자와 제 1 편광자의 배치 수단에 있어서 상기한 것과 동일한 것을 바람직하게 사용할 수 있다.

[0204] [제 2 이방성 광학 소자와 제 1 이방성 광학 소자의 배치 각도]

[0205] 제 2 이방성 광학 소자와 제 1 이방성 광학 소자는, 양자의 지상축이 평행해지도록 배치된다. 특히, 상기 「직교 배치」의 액정 패널의 경우는, 제 2 이방성 광학 소자는 필름 폭 방향으로 지상축을 갖는 것을 사용하는 것이 바람직하다. 폭 방향으로 지상축을 갖는 제 2 이방성 광학 소자를, 전술한 바와 같이 필름 폭 방향으로 지상축을 갖는 제 1 이방성 광학 소자와 롤?투?롤로 적층함으로써, 양자의 지상축이 평행해지기 때문에, 생산성 및 수율을 대폭 향상시킬 수 있다.

[0206] [제 2 편광자와 등방성 광학 소자의 배치 수단]

[0207] 본 발명의 액정 패널이 등방성 광학 소자 (50) 를 갖는 경우, 제 2 편광자 (20') 와 액정 셀 (10) 사이에 배치된다. 제 1 적층하는 경우에는, 접착제층 또는 점착제층을 개재하여 적층하는 것이 바람직하고, 특히 접착제층을 개재하여 적층하는 것이 바람직하다. 접착제로는, 제 1 이방성 광학 소자와 제 1 편광자의 배치 수단에 있어서 상기한 것과 동일한 것을 바람직하게 사용할 수 있다.

[0208] [제 2 이방성 광학 소자와 제 1 이방성 광학 소자의 배치 각도]

[0209] 등방성 광학 소자 (50) 는,  $nx_3$  과  $ny_3$  이 완전히 동일, 즉, 정면 리타데이션  $Re_3$  이 제로인 경우는, 지상축은 검출되지 않고, 편광자 (20') 의 흡수축과는 관계없이 배치될 수 있다. 한편,  $nx$  와  $ny$  가 약간 상이한 경우에는, 지상축이 검출되는 경우가 있다. 이 경우, 등방성 광학 소자의 지상축이, 편광자 (20') 의 흡수축과 평행 또는 직교하도록 배치하는 것이 바람직하다. 이러한 배치로 함으로써, 정면 콘트라스트를 높게 유지할 수 있다.

[0210] [액정 셀의 배치 수단]

[0211] 액정 셀 (10) 은, 상기 제 2 이방성 광학 소자 (40) 와 등방성 광학 소자 (50) 사이에 배치된다. 이들은 접착제층 또는 점착제층을 개재하여 적층하는 것이 바람직하고, 특히 점착제층을 개재하여 적층하는 것이 바람직하다. 접착제로는, 제 1 이방성 광학 소자와 제 1 편광자의 배치 수단에 있어서 상기한 것과 동일한 것을 바람직하게 사용할 수 있다.

[0212] [액정 셀의 배치 각도]

[0213] 본 발명의 액정 패널에 있어서는, 도 2(a) 그리고 도 2(b)에 나타내는 바와 같이, 액정 셀 (10)의 초기 배향 방향과, 제 2 편광자 (20')의 흡수축의 방향이 평행한 것이 바람직하다. 이 경우, 제 1 편광자와 제 2 편광자가 직교하도록 (크로스 니콜) 배치되는 노멀리 블랙 모드의 액정 패널에 있어서는, 액정 셀 (10)의 초기 배향 방향과, 제 1 편광자 (20)의 흡수축의 방향이 직교한다. 그 밖에, 상기 제 1 이방성 광학 소자 (30), 제 2 이방성 광학 소자 (40), 등방성 광학 소자 (50)는, 전술한 각각의 배치 각도를 만족하도록 배치할 수 있다.

[0214] 또한, 이러한 구성에 있어서, 제 2 편광자 (20')를 광원측의 편광자로 하는 경우에는, 액정 셀 (10)의 초기 배향 방향과 광원측에 배치된 편광자의 흡수축의 방향이 평행해지기 때문에, 도 2(a)에 나타낸 「0 모드의 액정 패널」이 된다. 한편, 제 1 편광자 (20)를 광원측의 편광자로 하는 경우에는, 액정 셀 (10)의 초기 배향 방향과 광원측에 배치된 편광자의 흡수축의 방향이 직교하기 때문에, 도 2(b)에 나타낸 「E 모드의 액정 패널」이 된다.

[0215] [액정 패널]

[0216] 지금까지 서술한 바와 같이, 본 발명의 액정 패널은, 제 1 편광자 (20), 제 1 이방성 광학 소자 (30), 제 2 이방성 광학 소자 (40), 액정 셀 (10), 등방성 광학 소자 (50), 및 제 2 편광자 (20')를 배치함으로써 얻을 수 있다. 그 제조 과정에 있어서는, 상기 부재를 축차 별개로 적층하는 방식으로도 형성할 수 있고, 미리 몇 개의 부재를 적층한 것을 사용할 수도 있다. 또한, 그 적층 순서도 특별히 제한되지 않는다.

[0217] 특히 본 발명의 액정 패널에 있어서는, 제 1 편광자 (20), 제 1 이방성 광학 소자 (30), 그리고 제 2 이방성 광학 소자 (40)를 적층한 제 1 편광판과, 등방성 광학 소자 (50), 그리고 제 2 편광자 (20')를 적층한 제 2 편광판을 미리 준비하여, 이들을 액정 셀 (10)과 적층함으로써, 품질의 안정성이나 조립의 작업성이 우수한 것으로 할 수 있다. 그 중에서도, 전술한 바와 같이, 제 1 이방성 광학 소자, 제 2 이방성 광학 소자, 제 1 편광자를, 룰?투?룰로 적층하여 장착 편광판으로 하여 사용하는 것이 생산성의 관점에서 바람직하다. 각 필름을 룰?투?룰로 적층하기 위해서는, 본 발명의 액정 패널의 설계와 합치하도록 편광자의 흡수축, 이방성 광학 소자의 지상축의 방향을 미리 조정한 것을 사용할 필요가 있지만, 이들 축 방향은 전술한 연신 방향이나 연신 배율에 의해 제어할 수 있다.

[0218] 본 발명의 액정 패널은, 상기 이외의 광학층이나 그 밖의 부재를 포함할 수도 있다. 그 예로는, 제 1 편광자 (20)의 이방성 광학 소자 (30)를 적층하지 않는 측의 면이나, 제 2 편광자 (20')의 등방성 광학 소자 (50)를 적층하지 않는 측의 면에 형성되는 투명 보호층 (60, 60')을 들 수 있다. 또, 이와 같은 투명 보호층에는, 추가로 반사 방지층, 스티킹 방지층, 확산층이나 안티글레이스 등의 표면 처리층 (70, 70')을 형성할 수 있다. 또, 표면 처리층은, 별도 광학층으로서 투명 보호층과는 별체의 것으로 형성할 수도 있다. 이와 같은 구성의 액정 패널 적층 단면도의 일례를 도 3에 나타낸다.

[0219] 하드 코트 처리는 편광판 표면의 스크래치 발생 방지 등을 목적으로 실시되는 것으로서, 예를 들어 아크릴계, 실리콘계 등의 적절한 자외선 경화형 수지에 의한 경도나 미끄럼 특성 등이 우수한 경화 피막을 보호 필름의 표면에 부가하는 방식 등으로 형성할 수 있다. 반사 방지 처리는 편광판 표면에서의 외광의 반사 방지를 목적으로 실시되는 것으로서, 종래에 준한 반사 방지막 등의 형성에 의해 달성할 수 있다. 또, 스티킹 방지 처리는 인접층과의 밀착 방지를 목적으로 실시된다.

[0220] 또 안티글레이스 처리는 편광판의 표면에서 외광이 반사되어 편광판 투과광의 시인을 저해하는 것의 방지 등을 목적으로 실시되는 것으로서, 예를 들어 샌드 블라스트 방식이나 엠보싱 가공 방식에 의한 조면화 방식이나 투명 미립자의 배합 방식 등의 적절한 방식으로 보호 필름의 표면에 미세 요철 구조를 부여함으로써 형성할 수 있다.

상기 표면 미세 요철 구조의 형성에 함유시키는 미립자로는, 예를 들어 평균 입경이  $0.5 \sim 50 \mu\text{m}$ 인 실리카, 알루미나, 티타니아, 지르코니아, 산화 주석, 산화 인듐, 산화 카드뮴, 산화 안티몬 등으로 이루어지는 도전성인 것도 있는 무기계 미립자, 가교 또는 미가교 폴리머 등으로 이루어지는 유기계 미립자 등의 투명 미립자가 사용된다. 표면 미세 요철 구조를 형성하는 경우, 미립자의 사용량은, 표면 미세 요철 구조를 형성하는 투명 수지 100 중량부에 대해 일반적으로  $2 \sim 50$  중량부 정도이고,  $5 \sim 25$  중량부가 바람직하다. 안티글레이스 층은, 편광판 투과광을 확산시켜 시각 (視角) 등을 확대하기 위한 확산층 (시각 확대 기능 등)을 겹하는 것이어야 된다.

[0221] 또, 본 발명의 액정 패널에 있어서는, 도 3에 나타내는 바와 같이, 휘도 향상 필름 (80)을 형성하는 것도 바

람직한 구성을이다. 휘도 향상 필름으로는, 특별히 한정되지 않고, 예를 들어, 유전체의 다층 박막이나, 굴절률 이방성이 상이한 박막 필름의 다층 적층체와 같은 소정 편광축의 직선 편광을 투과하고, 다른 광은 반사하는 특성을 나타내는 것 등을 사용할 수 있다. 이와 같은 휘도 향상 필름으로는, 예를 들어, 3M 사 제조의 상품명 「D-BEF」 등을 들 수 있다. 또, 콜레스테릭 액정층, 특히 콜레스테릭 액정 폴리머의 배향 필름이나, 그 배향 액정층을 필름 기재 상에 지지한 것 등을 사용할 수 있다. 이들은, 좌우 일방의 원편광을 반사하고, 다른 광은 투과하는 특성을 나타내는 것으로서, 예를 들어, 낫토덴코사 제조의 상품명 「PCF350」, Merck 사 제조의 상품명 「Transmax」 등을 들 수 있다.

#### [0222] [액정 표시 장치]

상기 액정 패널은, 퍼스널 컴퓨터, 액정 텔레비전, 휴대 전화, 휴대 정보 단말 (PDA) 등의 액정 표시 장치에 바람직하게 사용된다.

도 4 는, 본 발명의 바람직한 실시형태에 의한 액정 표시 장치의 개략 단면도이다. 이 액정 표시 장치는, 액정 패널 (100) 과, 프리즘 시트 (110), 도광판 (120) 및 광원 (130) 을 구비한다. 또, 다른 실시형태에 있어서는, 도 4 에 예시한 광학 부재는, 본 발명을 만족하는 한에 있어서, 사용되는 액정 셀의 구동 모드나 용도에 따라 그 일부가 생략되거나, 혹은 다른 광학 부재로 대체될 수 있다.

본 발명의 액정 패널을 구비한 액정 표시 장치의 방위각 45° 방향, 극각 60° 방향에서의 콘트라스트 (YW/YB) 로서 바람직하게는 15 ~ 200 이고, 더욱 바람직하게는 25 ~ 200 이며, 특히 바람직하게는 40 ~ 200 이다.

#### [0226] 실시예

본 발명에 대하여, 이하에 실시예 및 비교예를 들어 추가로 설명하지만, 본 발명은 이를 실시예에만 한정되지 않는다. 또한, 실시예에서 사용한 측정 방법은 이하와 같다.

#### [0228] [리타레이션값, 3차원 굴절률]

평행 니콜 회전법을 원리로 하는 위상차계 [오지 계측 기기 (주) 제조 제품명 「KOBRA-WPR」] 를 사용하여, 23 °C 에서의 파장 590 nm 의 광으로 측정하였다. 정면 (법선) 방향 및 필름을 40 ° 기울였을 때의 리타레이션을 측정하여, 이들의 값으로부터, 면내 굴절률이 최대가 되는 방향, 그것과 직교하는 방향, 필름의 두께 방향 각각의 굴절률 nx, ny, nz 를 장치 부속의 프로그램에 의해 산출하였다. 이들의 값 및 두께 (d)로부터, 면내 리타레이션 :  $Re = (nx - ny) \times d$ , 및, 두께 방향 리타레이션 :  $Rth = (nx - nz) \times d$  를 구하였다. 또한, 필름을 40° 기울였을 때의 리타레이션 측정에 있어서, 제 2 광학 소자 (포지티브 이축 플레이트) 는 진상축 중심, 그 이외에 관해서는 지상축 중심으로 필름을 경사지게 하여 측정하였다.

또한, 3차원 굴절률을 계산할 때 필요한 필름의 두께는, 안리츠 제조 디지털 마이크로미터 「KC-351C 형」 을 사용하여 측정하였다. 또, 굴절률은 아베 굴절률계 [아타고 (주) 제조 제품명 「DR-M4」] 를 사용하여 측정하였다.

#### [0231] [액정 표시 장치의 흑색 휘도]

23 °C 의 암실에서 액정 표시 장치에 흑색 화상을 표시시켜, ELDIM 사 제조 제품명 「EZ Contrast160D」 에 의해, 휘도 (XYZ 표시계의 Y 값) 를 측정하여, 극각 60° 에서의 방위각 0 ~ 360° 의 흑색 휘도의 평균값을 구하였다.

#### [0233] [이방성 광학 소자의 제조예]

##### [0234] (제조예 1A)

고리형 폴리올레핀계 폴리머를 주성분으로 하는 시판되는 고분자 필름 [오프테스사 제조, 상품명 「제오노아 필름 ZF14-130 (두께 : 60 μm, 유리 전이 온도 : 136 °C)」] 을, 텐터 연신기를 사용하여, 온도 158 °C 에서 필름 폭이 상기 종연신 공정 전의 원래의 폴리mer 폭의 3.0 배가 되도록 폭 방향으로 고정단 일축 연신하였다 (횡연신 공정). 얇어진 필름은, 반송 방향으로 진상축을 갖는 네거티브 이축 플레이트였다. 이 네거티브 이축 플레이트를 위상차 필름 30A 로 한다.

#### [0236] [제 2 이방성 광학 소자의 제조]

##### [0237] (제조예 2A)

스티렌-무수 말레산 공중합체 (노바?케미컬?재팬사 제조, 제품명 「다이라크 D232」) 의 펠릿상 수지를, 단축

압출기와 T 다이를 사용하여, 270 °C에서 압출하고, 시트상의 용융 수지를 냉각 드럼으로 냉각시켜 두께 100 미크론의 필름을 얻었다. 이 필름을, 롤 연신기를 사용하여, 온도 130 °C, 연신 배율 1.5 배로, 반송 방향으로 자유단 일축 연신하여, 반송 방향으로 진상축을 갖는 위상차 필름을 얻었다 (종연신 공정). 얻어진 필름을, 텐터 연신기를 사용하여, 온도 135 °C에서, 필름 폭이 상기 종연신 후의 필름 폭의 1.6 배가 되도록 폭 방향으로 고정단 일축 연신하여, 두께 50  $\mu\text{m}$ 의 이축 연신 필름을 얻었다 (횡연신 공정). 얻어진 필름은, 반송 방향으로 진상축을 갖는 포지티브 이축 플레이트였다. 이 포지티브 이축 플레이트를 위상차 필름 40A로 한다.

[0239] (제조예 1B ~ 1D, 1F ~ 1I)

[0240] 제조예 1A에서 사용한 것과 동일한 고리형 폴리올레핀계 폴리머 필름을, 롤 연신기를 사용하여, 반송 방향으로 자유단 일축 연신하여, 반송 방향으로 지상축을 갖는 위상차 필름을 얻었다 (종연신 공정). 얻어진 필름을, 텐터 연신기를 사용하여 폭 방향으로 고정단 일축 연신하여, 이축 연신 필름을 얻었다 (횡연신 공정). 종연신 공정 및 횡연신 공정에 있어서의 연신 배율을 조정하여, 반송 방향으로 진상축을 갖는 네거티브 이축 플레이트를 얻었다. 이를 네거티브 이축 플레이트를 각각 위상차 필름 30B ~ 30D, 위상차 필름 30F ~ 30I로 한다.

[0241] (제조예 1E)

[0242] 제조예 1A에서 사용한 것과 동일한 고리형 폴리올레핀계 폴리머 필름을, 롤 연신기를 사용하여, 반송 방향으로 자유단 일축 연신하여, 반송 방향으로 지상축을 갖고, 정면 리타데이션이 110 nm인 위상차 필름 (포지티브 A 플레이트)을 얻었다. 이 포지티브 A 플레이트를 위상차 필름 30E로 한다.

[0243] 제조예 1A ~ 1I에서 얻어진 위상차 필름 30A ~ 30I의 광학 특성을 표 1에 나타낸다.

### 표 1

제조예	위상차 필름	$Re_1$	$Rth_1$	$Nz_1$
1A	30A	110	143	1.3
1B	30B	110	132	1.2
1C	30C	110	165	1.5
1D	30D	110	121	1.1
1E	30E	110	110	1.0
1F	30F	110	198	1.8
1G	30G	101	141.4	1.4
1H	30H	150	195	1.3
1I	30I	85	170	2.0

[0244] (제조예 2B ~ 2P)

[0245] 상기 제조예 2A에 있어서의 종연신 공정 및 횡연신 공정에 있어서의 연신 배율을 변경한 것 이외에는, 제조예 2A와 동일하게 하여, 포지티브 이축 플레이트인 위상차 필름을 얻었다. 얻어진 필름은 모두 반송 방향으로 진상축을 갖고 있었다. 이를 네거티브 이축 플레이트를 각각 위상차 필름 40B ~ 40P로 한다.

[0246] 제조예 2A ~ 2P에서 얻어진 위상차 필름 40A ~ 40P의 광학 특성을 표 2에 나타낸다.

표 2

제조예	위상차 필름	$Re_2$	$R_{th_2}$	$(nz_2 - ny_2) \times d_2$
2A	40A	40	-70	110
2B	40B	30	-70	100
2C	40C	20	-70	90
2D	40D	15	-80	95
2E	40E	15	-90	105
2F	40F	15	-70	85
2G	40G	15	-100	115
2H	40H	40	-90	130
2I	40I	15	-110	125
2J	40J	0	-70	70
2K	40K	15	-50	65
2L	40L	40	-20	60
2M	40M	70	-70	140
2N	40N	0	-100	100
2O	40O	0	-75	75
2P	40P	0	-175	175

[0248]

[편광자의 제조]

(제조예 4)

폴리비닐알코올을 주성분으로 하는 고분자 필름 [쿠라레 제조 상품명 「9P75R (두께 : 75  $\mu\text{m}$ , 평균 중합도 : 2,400, 비누화도 99.9 몰%)」] 을 주속 (周速) 이 상이한 률 사이에서 염색하면서 연신 반송하였다. 먼저, 30 °C 의 수욕 중에 1 분간 침지시켜 폴리비닐알코올 필름을 팽윤시키면서 반송 방향으로 1.2 배로 연신한 후, 30 °C 의 요오드화 칼륨 농도 0.03 중량%, 요오드 농도 0.3 중량% 의 수용액 중에서 1 분간 침지시킴으로써, 염색하면서, 반송 방향으로, 전혀 연신되어 있지 않은 필름 (원래 길이) 을 기준으로 하여 3 배로 연신하였다.

다음으로, 60 °C 의 붕산 농도 4 중량%, 요오드화 칼륨 농도 5 중량% 의 수용액 중에 30 초간 침지시키면서, 반송 방향으로, 원래 길이 기준으로 6 배로 연신하였다. 다음으로, 얻어진 연신 필름을 70 °C 에서 2 분간 건조시킴으로써 편광자를 얻었다. 또한, 편광자의 두께는 30  $\mu\text{m}$ , 수분율은 14.3 중량% 였다.

[접착제의 제조]

(제조예 5)

아세트아세틸기를 갖는 폴리비닐알코올계 수지 (평균 중합도 1200, 비누화도 98.5 몰%, 아세트아세틸화도 5 몰%) 100 중량부에 대해, 메틸올멜라민 50 중량부를 30 °C 의 온도 조건하에서 순수에 용해시켜, 고형분 농도 3.7 중량% 의 수용액을 조제하였다. 이 수용액 100 중량부에 대해, 정전하를 갖는 알루미나 콜로이드 (평균 입자경 15 nm) 를 고형분 농도 10 중량% 로 함유하는 수용액 18 중량부를 첨가하여 접착제 수용액을 조제하였다. 접착제 용액의 점도는 9.6 mPa·s 이고, pH 는 4 ~ 4.5 의 범위이며, 알루미나 콜로이드의 배합량은, 폴리비닐알코올계 수지 100 중량부에 대해 74 중량부였다.

[제 1 편광판의 제조]

(제조예 6A)

두께 80  $\mu\text{m}$ , 정면 리타데이션 0.1 nm, 두께 방향 리타데이션 1.0 nm 의 광학 등방성 소자 (후지 필름 제조 상품명 「후지탁 ZRF80S」) 의 편면에, 제조예 5 의 알루미나 콜로이드 함유 접착제를, 건조 후의 두께가 80 nm 가 되도록 도포하고, 이것을 제조예 4 의 편광자의 편면에 양자의 반송 방향이 평행해지도록 룰?투?룰로 적층하였다. 계속해서, 편광자의 반대측의 면에, 위상차 필름 1A 의 편면에 제조예 5 의 알루미나 콜로이드 함유 접착제를 건조 후의 두께가 80 nm 가 되도록 도포한 것을, 이들의 반송 방향이 평행해지도록 룰?투?룰로 적층하였다. 그 후 55 °C 에서 6 분간 건조시켜 편광판을 얻었다.

- [0258] 이 편광판의 위상차 필름 30A 가 적층된 측의 면에 추가로, 위상차 필름 40A 를, 아크릴계 점착제 (두께 15  $\mu\text{m}$ ) 를 개재하여, 이들의 반송 방향이 평행해 지도록 롤?투?롤로 적층하여, 제 1 편광판 60A 를 얻었다.
- [0259] (제조예 6B ~ 6T, 6V ~ 6W)
- [0260] 상기 제조예 6A 에 있어서, 위상차 필름 30A, 및 위상차 필름 40A 대신에, 각각 표 3 에 나타내는 위상차 필름 을 사용한 것 이외에는 제조예 6A 와 동일하게 하여, 제 1 편광판 60B ~ 60T 그리고 60V ~ 60W 을 얻었다.
- [0261] (제조예 6U)
- [0262] 상기 제조예 6A 와 동일하게 하여, 광학 등방성 소자의 편면에, 제조예 5 의 알루미나 콜로이드 함유 점착제를 개재하여 제조예 4 의 편광자의 편면에 적층하였다. 계속해서, 편광자의 반대측의 면에, 위상차 필름 1E 의 편면에 제조예 5 의 알루미나 콜로이드 함유 점착제를 건조 후의 두께가 80 nm 가 되도록 도포한 것을, 편광자 와 위상차 필름 1E 의 반송 방향이 직교하도록, 즉, 편광자의 흡수축과 위상차 필름 30E 의 지상축이 직교하도록 매엽으로 적층하여, 편광판을 얻었다.
- [0263] 이 편광판의 위상차 필름 30E 가 적층된 측의 면에 추가로, 위상차 필름 40A 를, 아크릴계 점착제 (두께 15  $\mu\text{m}$ ) 를 개재하여, 위상차 필름 1E 의 지상축 방향과, 위상차 필름 40A 의 지상축 방향이 평행해지도록 매엽으로 적층하여, 제 1 편광판 60U 를 얻었다.
- [0264] [제 2 편광판의 제조]
- [0265] (제조예 7)
- [0266] 상기 제조예 6A 에서 사용한 것과 동일한 광학 등방 소자의 편면에, 제조예 5 의 알루미나 콜로이드 함유 점착제를, 건조 후의 두께가 80 nm 가 되도록 도포하고, 이것을 제조예 4 의 편광자의 편면에 적층하였다. 편광자의 타방의 면에도, 동일하게 하여, 상기 등방성 광학 소자를 적층하여, 55 °C 에서 6 분간 건조시켜 편광판을 얻었다.
- [0267] [액정 패널의 제조]
- [0268] (실시예 1)
- [0269] IPS 모드의 액정 셀을 구비하는 액정 텔레비전 [히타치 제작소 제조 W00 L32-H01] 으로부터 액정 패널을 꺼내어, 액정 셀의 상하에 배치되어 있던 편광판을 제거하고, 그 액정 셀의 유리면 (표리) 을 세정하였다. 계속해서, 상기 액정 셀의 시인측의 표면에, 상기 제조예 7 에서 제조한 제 2 편광판을, 편광자의 흡수축이 그 액정 셀의 초기 배향 방향과 평행해지도록, 아크릴계 점착제 (두께 15  $\mu\text{m}$ ) 를 개재하여 적층하였다. 이어서, 상기 액정 셀의 광원측의 표면에, 상기 제조예 6A 에서 제조한 제 1 편광판 60A 를, 편광자의 흡수축 방향과 그 액정 셀의 초기 배향 방향이 직교하도록, 아크릴계 점착제 (두께 15  $\mu\text{m}$ ) 를 개재하여 적층하여, 액정 패널을 얻었다. 얻어진 액정 패널은, 도 2(b) 와 동등한 구성을 갖는 E 모드의 액정 패널이다.
- [0270] 이와 같이 하여 얻어진 액정 패널을, 원래의 액정 표시 장치에 끼워 넣고, 광원을 점등시켜 10 분 후에 흑색 표시에 있어서의 휘도를 측정하였다.
- [0271] (실시예 2 ~ 13, 비교예 1 ~ 11)
- [0272] 실시예 1 에 있어서의 제 1 편광판 60A 대신에, 표 3 에 나타내는 바와 같이, 제조예 6B ~ 6X 에서 제조한 제 1 편광판 60B ~ 60X 를 사용한 것 이외에는, 실시예 1 과 동일하게 액정 패널을 얻었다. 얻어진 액정 패널 을 원래의 액정 표시 장치에 끼워 넣고, 실시예 1 과 동일하게 평가하였다.
- [0273] 실시예 및 비교예에서 얻어진 액정 패널의 구성, 그리고 흑색 휘도의 평가 결과를 표 3 에 나타낸다.

표 3

	제 1 이방성 광학소자				제 2 이방성 광학소자				제 2 편광판	흑색 휘도 평균 (cd/cm <sup>2</sup> )	
		Re <sub>1</sub> (nm)	Rth <sub>1</sub> (nm)	Nz <sub>1</sub>		Re <sub>2</sub> (nm)	Rth <sub>2</sub> (nm)	(nz <sub>2</sub> -ny <sub>2</sub> ) x d <sub>2</sub> (nm)			
실시예1	30A	110	143	1.3	40A	40	-70	110	60A	150	0.297
실시예2	30A	110	143	1.3	40B	30	-70	100	60B	140	0.275
실시예3	30A	110	143	1.3	40C	20	-70	90	60C	130	0.341
실시예4	30A	110	143	1.3	40D	15	-80	95	60D	125	0.365
실시예5	30A	110	143	1.3	40E	15	-90	105	60E	125	0.383
실시예6	30A	110	143	1.3	40F	15	-70	85	60F	125	0.431
실시예7	30A	110	143	1.3	40G	15	-100	115	60G	125	0.459
실시예8	30A	110	143	1.3	40H	40	-90	130	60H	150	0.626
실시예9	30A	110	143	1.3	40I	15	-110	125	60I	125	0.649
실시예10	30B	110	132	1.2	40A	40	-70	110	60J	150	0.406
실시예11	30C	110	165	1.5	40A	40	-70	110	60K	150	0.281
실시예12	30C	110	165	1.5	40C	20	-70	90	60L	130	0.420
실시예13	30D	110	121	1.1	40A	40	-70	110	60M	150	0.581
비교예1	30A	110	143	1.3	40J	0	-70	70	60N	110	0.773
비교예2	30A	110	143	1.3	40K	15	-50	65	60O	125	0.723
비교예3	30A	110	143	1.3	40L	40	-20	60	60P	150	0.708
비교예4	30A	110	143	1.3	40M	70	-70	140	60Q	180	1.014
비교예5	30G	101	141.4	1.4	40N	0	-100	100	60R	101	0.654
비교예6	30G	101	141.4	1.4	40O	0	-75	75	60S	101	0.897
비교예7	30G	101	141.4	1.4	40P	0	-175	175	60T	101	2.634
비교예8	30E	110	110	1	40A	40	-70	110	60U	150	0.822
비교예9	30F	110	198	1.8	40A	40	-70	110	60V	150	0.762
비교예10	30H	150	195	1.3	40B	30	70	-40	60W	180	0.765
비교예11	30I	85	170	2	40N	0	-100	100	60X	85	0.936

[0274]

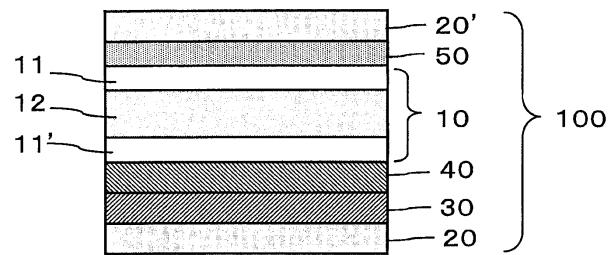
[0275] 실시예 1 ~ 13 에서 나타내는 바와 같이, 제 1 이방성 광학 소자, 제 2 이방성 광학 소자 및 등방성 광학 소자를, 도 2(b) 에 나타내는 바와 같이 E 모드로 배치한 액정 패널은, 경사 방향, 특히 45° 방향에서의 흑색 휘도가 작고, 콘트라스트가 높다. 또, 액정 패널에 의한 편광 상태의 변환을 고려하면, 도 2(a) 와 같은 O 모드의 액정 패널에 대해서도, 경사 방향의 흑색 휘도가 작아지는 것을 이해할 수 있다

[0276] 또한, 실시예 1 과 비교예 1 의 결과를 고려하면, 제 2 이방성 광학 소자가 정면 리타레이션을 가짐으로써, 경사 방향의 흑색 휘도를 저하시킬 수 있는 것을 알 수 있다.

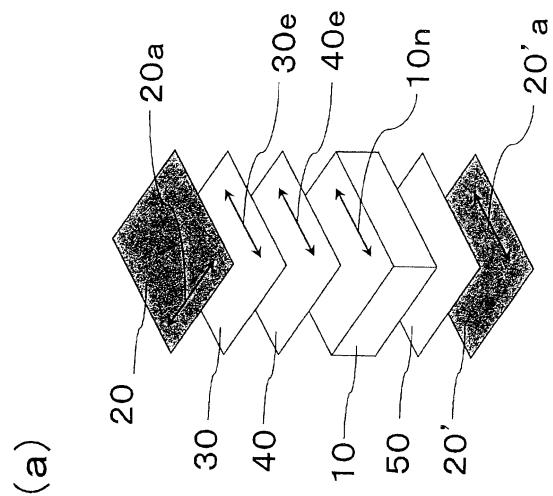
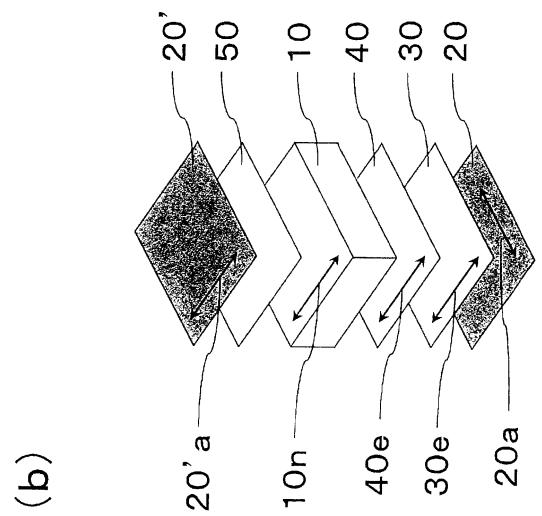
[0277] 또, 본 발명의 액정 패널의 구성 부재로서, 제조예에 나타낸 위상차 필름, 편광자의 조합을 사용함으로써, 각 필름을 룰?투?롤로 적층하여 장착의 편광판이 얻어지기 때문에 생산성이 우수하여, 액정 패널의 제조가 용이해지는 것을 알 수 있다.

## 도면

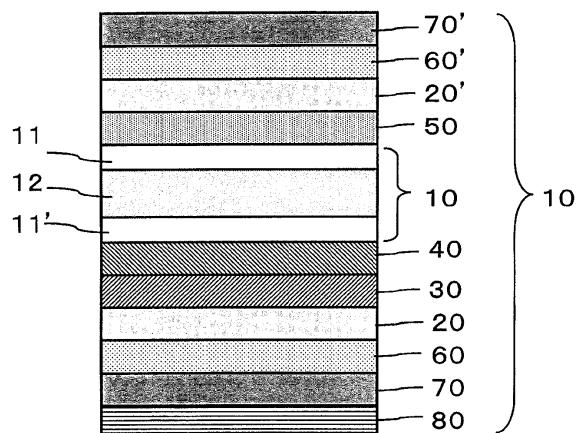
## 도면1



## 도면2



도면3



도면4

