



(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년05월25일  
 (11) 등록번호 10-1740127  
 (24) 등록일자 2017년05월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*G02B 5/30* (2006.01) *B32B 27/30* (2006.01)  
*G02F 1/1335* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*G02B 5/305* (2013.01)  
*B32B 27/30* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0086515
- (22) 출원일자 2015년06월18일  
 심사청구일자 2016년07월06일
- (65) 공개번호 10-2016-0037733
- (43) 공개일자 2016년04월06일
- (30) 우선권주장  
 JP-P-2014-198261 2014년09월29일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020090026067 A  
 KR1020110078782 A  
 WO2014050697 A1  
 JP2011164553 A

- (73) 특허권자  
 스미또모 가가꾸 가부시키가이샤  
 일본국 도쿄도 죠오구 신카와 2조메 27반 1고
- (72) 발명자  
 미즈구치 게이코  
 일본 792-0015 에히메켄 니이하마시 오에쵸 1-1  
 스미또모 가가꾸 가부시키가이샤 나이
- (74) 대리인  
 김진희, 김태홍

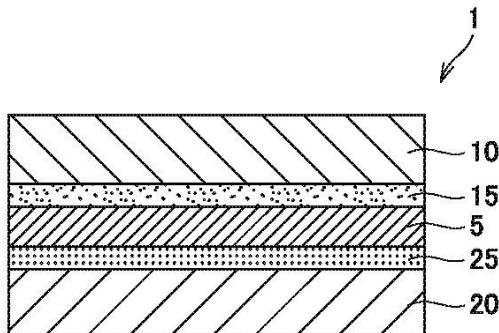
전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 장혜정

(54) 발명의 명칭 편광판

**(57) 요약**

본 발명에서는, 폴리비닐알코올계 수지층에 요오드가 흡착 배향되어 있는 편광자를 포함하고, 요오드의 위상차 값  $R_i$ 가 160 nm 이상이며, 단체 투과율  $T_y$ 가 41~43%, 편광도  $P_y$ 가 99.9% 이상이고, 또한, 파장 400 nm에서의 직교 투과율  $T_{400}$ 과 파장 700 nm에서의 직교 투과율  $T_{700}$ 과의 비  $T_{400}/T_{700}$ 이 0.5 이상인 편광판이 제공된다.

**대 표 도 - 도1**

(52) CPC특허분류  
*G02F 1/13362* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

폴리비닐알코올계 수지층에 요오드가 흡착 배향되어 있는 두께  $15 \mu\text{m}$  이하의 편광자를 포함하고, 파장  $1000 \text{ nm}$ 에서의 상기 요오드의 면내 위상차 값  $R_i$ 가  $160 \text{ nm}$  이상  $220 \text{ nm}$  이하이며,

단체 투과율  $T_y$ 가 41~43%, 편광도  $Py$ 가 99.9% 이상이고, 또한, 파장  $400 \text{ nm}$ 에서의 직교 투과율  $T_{400}$ 과 파장  $700 \text{ nm}$ 에서의 직교 투과율  $T_{700}$ 과의 비  $T_{400}/T_{700}$ 이 1 이상 30 이하이고,

상기 요오드의 면내 위상차 값  $R_i$ 는, 파장  $850 \text{ nm}$  이상의 복수의 파장  $\lambda$ 에서의 면내 위상차 값  $R(\lambda)$ 을 측정하여 플롯하고, 이것을 하기의 셀마이어식 [1]:

$$R(\lambda) = A + B / (\lambda^2 - 600^2) \quad [1]$$

에 최소 제곱법으로 피팅시켰을 때, 하기 식 [2]:

$$R_i = B / (\lambda^2 - 600^2) \quad [2]$$

(식 [2] 중, B는 최소 제곱법으로 피팅시켰을 때의 피팅 파라미터이며,  $\lambda$ 는  $1000 \text{ nm}$ 이다.)

로 구해지는 편광판.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 직교 색상의 b 값이  $-2.5 \sim -0.5$ 인 편광판.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,  $85^\circ\text{C}$ 에서 500시간 가열하는 내열 시험 전후의 상기 편광도의 변화율이 0.05% 이하인 편광판.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 편광자의 적어도 한쪽의 면에 적층되는 보호 필름을 더 포함하는 편광판.

#### 청구항 5

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

본 발명은, 폴리비닐알코올계 수지층에 요오드가 흡착 배향되어 있는 편광자를 포함하는 편광판에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002]

편광판은, 액정 표시 장치 등의 표시 장치, 특히 최근에는 스마트폰, 슬레이트 PC와 같은 각종 모바일 기기에 널리 이용되고 있다. 모바일 기기에의 전개에 따라, 편광판의 박육 경량화가 점점 요구되고 있고, 또 한편으로, 내열성이 우수한 것도 요구되고 있다.

[0003]

그러나, 종래의 편광판은, 내열 시험(통상  $80 \sim 85^\circ\text{C}$ 에서 500~750시간)을 실시하면, 편광판으로부터 적색 영역의 빛이 새는 「적변(赤變)」이라는 문제를 일으키거나, 편광도가 크게 저하되거나 하는 경향이 있었다. 예컨대 적변을 억제하는 방법으로서는, 편광자에 아연 이온을 함유시키는 방법이 알려져 있다[예컨대, 일본 특허공고 소

60-033245호 공보(특허문현 1) 및 일본 특허공고 평02-034001호 공보(특허문현 2)]. 그러나 이 방법은, 편광자 표면에 아연이 석출되거나, 아연의 농도 관리가 번거롭거나, 사용하는 약제에 피부 자극성이 있다고 하는 문제를 갖고 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0004] 본 발명은, 내열 시험에 의해서도 적변 및 편광도의 저하가 생기기 어려운, 내열성이 우수한 편광판의 제공을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0005] 본 발명은, 이하에 나타내는 편광판을 제공한다.

[1] 폴리비닐알코올계 수지층에 요오드가 흡착 배향되어 있는 편광자를 포함하고,

[0007] 요오드의 위상차 값  $R_i$ 가 160 nm 이상이며,

[0008] 단체 투과율  $T_y$ 가 41~43%, 편광도  $P_y$ 가 99.9% 이상이고, 또한, 파장 400 nm에서의 직교 투과율  $T_{400}$ 과 파장 700 nm에서의 직교 투과율  $T_{700}$ 과의 비  $T_{400}/T_{700}$ 이 0.5 이상인 편광판.

[0009] [2] 직교 색상의 b 값이 -2.5~-0.5인 [1]에 기재한 편광판.

[0010] [3] 85°C에서 500시간 가열하는 내열 시험 전후의 상기 편광도의 변화율이 0.05% 이하인 [1] 또는 [2]에 기재한 편광판.

[0011] [4] 상기 편광자는 두께가 15  $\mu m$  이하인 [1]~[3] 중 어느 것에 기재한 편광판.

[0012] [5] 상기 편광자의 적어도 한쪽의 면에 적층되는 보호 필름을 더 포함하는 [1]~[4] 중 어느 것에 기재한 편광판.

[0013] 본 발명의 편광판에 따르면, 내열 시험에 의한 적변 및 편광도의 저하를 억제할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명에 따른 편광판의 층 구성의 일례를 도시하는 개략 단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 편광판의 층 구성의 다른 일례를 도시하는 개략 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] (1) 편광판의 구성

도 1은 본 발명에 따른 편광판의 층 구성의 일례를 도시하는 개략 단면도이다. 도 1에 도시된 편광판(1)과 같이 본 발명의 편광판은, 편광자(5)와, 그 한쪽의 면에 제1 접착제층(15)을 통해 적층되는 제1 보호 필름(10)과, 다른 쪽의 면에 제2 접착제층(25)을 통해 적층되는 제2 보호 필름(20)을 구비하는 양면 보호 필름이 부착된 편광판일 수 있다. 편광판(1)은, 제1 보호 필름(10) 및/또는 제2 보호 필름(20) 상에 적층되는 다른 광학층이나 접착제층 등을 더 갖고 있어도 좋다.

[0017] 또한 본 발명의 편광판은, 도 2에 도시된 편광판(2)과 같이, 편광자(5)와, 그 한쪽의 면에 제1 접착제층(15)을 통해 적층되는 제1 보호 필름(10)을 구비하는 한면 보호 필름이 부착된 편광판이어도 좋다. 편광판(2)은, 제1 보호 필름(10) 및/또는 편광자(5) 상에 적층되는 다른 광학층(또는 광학 필름)이나 접착제층 등을 더 갖고 있어도 좋다.

[0018] 다른 광학층(또는 광학 필름)으로서는, 어느 종류의 편광광을 투과하고, 그것과 반대의 성질을 나타내는 편광광을 반사하는 반사형 편광 필름; 표면에 요철 형상을 갖는 방현 기능 부착 필름; 표면 반사 방지 기능 부착 필름; 표면에 반사 기능을 갖는 반사 필름; 반사 기능과 투과 기능을 겸비하는 반투과 반사 필름; 시야각 보상 필름 등을 들 수 있다.

[0019] (2) 편광판의 광학 특성

- [0020] 본 발명에 따른 편광판(1, 2)은 하기의 광학 특성:
- [0021] [a] 편광판(1, 2)에 있어서, 요오드의 위상차 값  $R_i$ 가 160 nm 이상,
- [0022] [b] 단체 투과율  $T_y$ 가 41~43%,
- [0023] [c] 편광도  $Py$ 가 99.9% 이상, 및
- [0024] [d] 파장 400 nm에서의 직교 투과율  $T_{400}$ 과 파장 700 nm에서의 직교 투과율  $T_{700}$ 과의 비  $T_{400}/T_{700}$ 이 0.5 이상, 바람직하게는 0.9 이상
- [0025] 을 충족하는 편광판이다. 이들의 광학 특성은 모두 내열 시험 전의 것이다. 또한, 하기의 실시예의 항에서 상세히 설명한 것과 같이, 본 명세서에 있어서의 단체 투과율, 편광도 및 직교 투과율은, 시감도 보정된 것이다.
- [0026] 편광판의 편광 성능은, 주로 단체 투과율  $T_y$  및 편광도  $Py$ 에 의해서 나타낼 수 있다. 편광판을 액정 표시 장치와 같은 표시 장치에 적용했을 때에 양호한 화상 명료성을 확보하기 위해서는, 편광판(1, 2)은, 단체 투과율  $T_y$ 가 40% 이상인 것이 바람직하고, 41% 이상인 것이 보다 바람직하며, 또한, 편광도  $Py$ 가 99% 이상인 것이 바람직하고, 99.9% 이상인 것이 보다 바람직하다.
- [0027] 편광판의 내열성을 향상시키기(적변 및 편광도의 저하를 일으키기 어렵게 하기) 위해서 여러 가지 검토를 하여, 상기 [b] 및 [c] 를 만족시킬 정도로 양호한 편광 성능을 유지할 수 있는 것을 전제로 하여, 상기 [a] 및 [d] 의 쌍방을 충족하는 편광판(1, 2)에 따르면, 내열성을 향상시킬 수 있는 것을 알아내었다. 편광자(5)의 두께가 15  $\mu\text{m}$  이하로 작은 경우에는, 특히 적변이나 편광도의 저하가 생기기 쉽지만, 상기 [a] ~ [d] 를 충족하는 편광판(1, 2)은, 우수한 편광 특성을 가지면서 높은 내열성을 보인다. 이러한 고내열성은, 편광판(1, 2)을 액정 표시 장치와 같은 표시 장치 등에 적용하고, 실사용에 제공되는 경우에 있어서도 장기간에 걸쳐 지속된다.
- [0028] 상기 [a] 에 있어서의 요오드의 위상차 값  $R_i$ 는, 파장 1000 nm에서의 위상차 값이며, 요오드의 배향성을 나타내는 지표가 되는 특성치이다. 본 발명에서는 이것을 160 nm 이상까지 높게 한다.  $R_i$ 를 160 nm 이상으로 하는 것은, 내열 시험 하에서의 편광도의 저하를 억제하는 데 있어서 특히 유리하다.  $R_i$ 가 160 nm 미만이면, 상기 [d] 를 충족시키는 경우더라도 우수한 내열성을 얻기 어렵다.  $R_i$ 는, 바람직하게는 165 nm 이상이며, 보다 바람직하게는 170 nm 이상이다.  $R_i$ 는, 통상 280 nm 이하이며, 바람직하게는 250 nm 이하, 보다 바람직하게는 220 nm 이하이다. 요오드의 위상차 값  $R_i$ 의 측정 방법 등에 대해서는 하기 실시예의 항의 기재에 따른다.
- [0029] 하기 실시예의 항의 기재에 따라  $R_i$ 를 구하면, 실측되는 편광자(5)의 위상차 값  $R(\lambda)$ 을 파장 의존성을 갖는 항과 파장 의존성을 갖지 않는 항으로 분리했을 때의 파장 의존성을 갖지 않는 항으로서, 폴리비닐알코올계 수지의 위상차 값  $R_{pva}$ 를 아울러 구할 수 있다. 파장 의존성을 갖는 항이  $R_i$ 이다. 폴리비닐알코올계 수지의 위상차 값  $R_{pva}$ 는, 편광자(5)를 구성하는 폴리비닐알코올계 수지의 배향성을 나타내는 지표가 되는 특성치이다.  $R_{pva}$ 는 통상 250~450 nm 정도(예컨대 300~400 nm 정도)의 범위 내이다.
- [0030] 편광판(1, 2)의 내열성 향상의 관점에서, 요오드의 위상차 값  $R_i$ 와 폴리비닐알코올계 수지의 위상차 값  $R_{pva}$ 와의 비  $R_i/R_{pva}$ 는, 바람직하게는 0.30 이상이고, 보다 바람직하게는 0.32 이상이며, 더욱 바람직하게는 0.35 이상이다.  $R_i/R_{pva}$ 의 상한은 특별히 제한되지 않지만,  $R_i/R_{pva}$ 는 예컨대 0.38 미만이어도 좋다.
- [0031] 우수한 내열성을 얻기 위해서는, 상기 [d] 와 같이, 파장 400 nm에서의 직교 투과율  $T_{400}$ 과 파장 700 nm에서의 직교 투과율  $T_{700}$ 과의 비  $T_{400}/T_{700}$ 을 0.5 이상, 바람직하게는 0.9 이상으로 할 필요가 있다.  $T_{400}/T_{700}$ 은 0.7 이상이어도 좋고, 0.9 이상이어도 좋으며, 1 이상이어도 좋고, 또한 1.5 이상이어도 좋다.  $T_{400}/T_{700}$ 을 0.5 이상, 특히 0.9 이상으로 하는 것은, 내열 시험 하에서의 적변을 억제하는 데 있어서 특히 유리하다. 편광판의  $T_{700}$ 은, 장파장측(적색 영역)의 흡수대의 범위에서의 직교 투과율에 대응하고,  $T_{400}$ 은, 단파장측(청색 영역)의 흡수대의 범위에서의 직교 투과율에 대응하고 있는 바, 본 발명자는, 내열 시험 전의 장파장측 및 단파장측의 흡수대의 강도를 각각  $T_{700}$  및  $T_{400}$ 에 대해서 평가할 수 있고, 또한 이러한 흡수대 강도의 대체 평가 물성으로서의 편광판에 있어서의  $T_{700}$  및  $T_{400}$ 을 이용하여, 이들의 비  $T_{400}/T_{700}$ 을 0.5 이상, 바람직하게는 0.9 이상으로 하는 것이 내

열성 향상, 특히 적변 억제에 유리한 것을 발견한 것이다.  $T_{400}/T_{700}$ 이 0.9 미만, 특히 0.5 미만이면, 상기 [a]를 충족하는 경우이더라도 우수한 내열성을 얻기가 어렵다.  $T_{400}/T_{700}$ 은 통상 30 이하이다.  $T_{400}/T_{700}$ 의 측정 방법 등에 대해서는 하기 실시예의 항의 기재에 따른다.

[0032]  $T_{400}$ 은 통상 0.0003~0.3%, 예컨대 0.0005~0.2% 정도의 범위 내일 수 있다.  $T_{700}$ 도 또, 통상 0.0003~0.3%, 예컨대 0.0005~0.2% 정도의 범위 내일 수 있다.

[0033] 본 발명에 따른 편광판(1, 2)은, 단체 투과율 Ty가 41~43%, 또한, 편광도 Py가 99.9% 이상이라는 우수한 편광 성능을 보인다. 단체 투과율 Ty가 높으면 적변을 일으키기 쉬운 경향이 있지만, 본 발명에 따르면, 이러한 경우 이더라도, 예컨대 단체 투과율 Ty가 42% 정도 이상이어도 내열성이 우수한 편광판(1, 2)을 제공할 수 있다. 또한, 단체 투과율 Ty가 43% 이하, 바람직하게는 42.8% 이하인 편광판(1, 2)은, 내열 시험 후의 편광도를 높게 유지하는 점에서 유리하다. Ty 및 Py의 측정 방법 등에 대해서는 하기 실시예의 항의 기재에 따른다.

[0034] 본 발명에 따른 편광판(1, 2)은 내열성이 우수하고, 내열 시험(통상 80~85°C에서 500~750시간)에 의한 편광도 Py의 저하가 작다. 본 발명에 따르면, 하기 실시예의 항에 기재한 식으로 정의되는 내열 시험 전후의 편광도의 변화율 Z가 0.05% 이하, 또한 0.04% 이하, 게다가 0.03% 이하의 편광판(1, 2)을 제공할 수 있다.

[0035] 본 발명에 따른 편광판(1, 2)은, 하기 실시예의 항의 기재에 따라서 측정되는 직교 색상의 b 값이 -2.5~-0.5의 범위 내인 것이 바람직하고, -2.0~-0.6의 범위 내인 것이 보다 바람직하다. 직교 색상의 b 값이 이 범위 내에 있는 편광판(1, 2)은, 적변을 보다 효과적으로 억제하고, 초기 상태의 흑색 표시를 뉴트럴 부근에 유지한다고 하는 점에서 유리하다.

### [0036] (3) 편광자

[0037] 편광자(5)로서는, 폴리비닐알코올계 수지층에 요오드가 흡착 배향되어 있는 것이 이용된다. 이러한 편광자로서는, 예컨대, 폴리비닐알코올계 수지 필름을 일축 연신하는 공정; 폴리비닐알코올계 수지 필름을 요오드로 염색 함으로써, 요오드를 흡착시키는 공정; 요오드가 흡착된 폴리비닐알코올계 수지 필름을 붕산 수용액으로 처리하는 공정; 및, 붕산 수용액에 의한 처리 후에 수세하는 공정을 포함하는 방법에 의해 제조할 수 있는 편광 필름을 이용할 수 있다.

[0038] 폴리비닐알코올계 수지로서는, 폴리아세트산비닐계 수지를 비누화한 것을 이용할 수 있다. 폴리아세트산비닐계 수지로서는, 아세트산비닐의 단독 중합체인 폴리아세트산비닐 이외에, 아세트산비닐과 공중합 가능한 다른 단량체와의 공중합체 등을 들 수 있다. 아세트산비닐에 공중합 가능한 다른 단량체의 예는, 불포화 카르복실산류, 올레핀류, 비닐에테르류, 불포화 솔폰산류 및 암모늄기를 갖는 (메트)아크릴아미드류 등을 포함한다. 본 명세서에 있어서 「(메트)아크릴」 이란, 아크릴 및 메타크릴에서 선택되는 적어도 한쪽을 의미한다. 「(메트)아크릴로일」에 대해서도 동일하다.

[0039] 폴리비닐알코올계 수지의 비누화도는 통상 85~100 mol% 정도이며, 98 mol% 이상이 바람직하다. 폴리비닐알코올계 수지는 변성되어 있어도 좋고, 예컨대, 알데히드류로 변성된 폴리비닐포르말 또는 폴리비닐아세탈 등을 이용할 수도 있다. 폴리비닐알코올계 수지의 평균 중합도는 통상 1000~10000 정도이며, 1500~5000 정도가 바람직하고, 1500~4000 정도가 보다 바람직하다. 폴리비닐알코올계 수지의 평균 중합도는, JIS K 6726에 준거하여 구할 수 있다.

[0040] 이러한 폴리비닐알코올계 수지를 제막한 것이, 편광자(5)(편광 필름)의 원반(原反) 필름으로서 이용된다. 폴리비닐알코올계 수지를 제막하는 방법은, 특별히 한정되지 않고, 공지된 방법이 채용된다. 폴리비닐알코올계 원반 필름의 막 두께는, 예컨대 10~150  $\mu\text{m}$  정도이다.

[0041] 폴리비닐알코올계 수지 필름의 일축 연신은, 요오드의 염색 전, 염색과 동시, 또는 염색 후에 행할 수 있다. 일축 연신을 염색 후에 행하는 경우, 이 일축 연신은, 붕산 처리 전 또는 붕산 처리 중에 행하여도 좋다. 또한, 이들의 복수의 단계에서 일축 연신을 행하여도 좋다.

[0042] 일축 연신에 있어서는, 주속이 다른 롤 사이에서 일축으로 연신하여도 좋고, 열롤을 이용하여 일축으로 연신하여도 좋다. 또한 일축 연신은, 대기중에서 연신을 행하는 건식 연신이어도 좋고, 용제를 이용하여 폴리비닐알코올계 수지 필름을 팽윤시킨 상태에서 연신을 행하는 습식 연신이어도 좋다. 연신 배율은 통상 3~8배 정도이다.

[0043] 폴리비닐알코올계 수지 필름을 요오드로 염색하는 방법으로서는, 예컨대, 폴리비닐알코올계 수지 필름을 요오드가 함유된 수용액(염색용)에 침지하는 방법이 채용된다. 또한, 폴리비닐알코올계 수지 필름은, 염색 처리 전에

물에의 침지 처리를 실시해 두는 것이 바람직하다.

[0044] 요오드에 의한 염색 처리로서는 통상 요오드 및 요오드화칼륨을 함유하는 염색욕에, 폴리비닐알코올계 수지 필름을 침지하는 방법이 채용된다. 이 염색욕에 있어서의 요오드의 함유량은, 물 100 중량부당 0.01~1 중량부 정도일 수 있다. 요오드화칼륨의 함유량은, 물 100 중량부당 0.5~20 중량부 정도일 수 있다. 또한 염색욕의 온도는, 20~40°C 정도일 수 있다.

[0045] 요오드에 의한 염색 후의 봉산 처리로서는 통상 염색된 폴리비닐알코올계 수지 필름을 봉산 함유 수용액(가교욕)에 침지하는 방법이 채용된다. 이 가교욕은, 요오드화칼륨을 함유하는 것이 바람직하다. 가교욕에 있어서의 봉산의 양은, 물 100 중량부당 2~15 중량부 정도일 수 있고, 요오드화칼륨의 양은, 물 100 중량부당 0.1~15 중량부 정도일 수 있다. 가교욕의 온도는, 50°C 이상일 수 있고, 예컨대 50~85°C이다.

[0046] 봉산 처리 후의 폴리비닐알코올계 수지 필름은 통상 수세 처리된다. 수세 처리는, 예컨대, 봉산 처리된 폴리비닐알코올계 수지 필름을 물에 침지함으로써 행할 수 있다. 수세 처리에 있어서의 물의 온도는 통상 5~40°C 정도이다. 침지 시간은 통상 1~120초 정도이다.

[0047] 수세 후에 건조 처리를 실시하여, 편광자(5)를 얻을 수 있다. 건조 처리는, 열풍 건조기나 원적외선 히터를 이용하여 행할 수 있다. 편광자(5)의 두께는 15  $\mu\text{m}$  이하인 것이 바람직하고, 10  $\mu\text{m}$  이하인 것이 보다 바람직하다. 편광자(5)의 두께를 15  $\mu\text{m}$  이하로 함으로써 편광판(1, 2)의 박막화를 실현할 수 있는 한편, 본 발명에 따르면, 이러한 박막의 편광자(5)를 이용하는 경우라도 내열 시험 하에서의 적변 및 편광도의 저하를 효과적으로 억제할 수 있다. 편광자(5)의 두께는 통상 5  $\mu\text{m}$  이상이다.

#### [0048] (4) 제1 및 제2 보호 필름

[0049] 제1 및 제2 보호 필름(10, 20)은 각각, 투광성을 갖는(바람직하게는 광학적으로 투명한) 열가소성 수지, 예컨대, 쇄상 폴리올레핀계 수지(폴리 프로필렌계 수지 등), 환상 폴리올레핀계 수지(노르보넨계 수지 등)와 같은 폴리올레핀계 수지; 트리아세틸셀룰로오스, 디아세틸셀룰로오스와 같은 셀룰로오스에스테르계 수지; 폴리에스테르계 수지; 폴리카보네이트계 수지; (메트)아크릴계 수지; 폴리스티렌계 수지; 또는 이들의 혼합물, 공중합물 등으로 이루어지는 필름일 수 있다. 제1 보호 필름(10)과 제2 보호 필름(20)은, 서로 동종의 보호 필름이어도 좋고, 이종의 보호 필름이어도 좋다.

[0050] 제1 및/또는 제2 보호 필름(10, 20)은, 위상차 필름, 휘도 향상 필름과 같은 광학 기능을 겸비하는 보호 필름일 수도 있다. 예컨대, 상기 열가소성 수지로 이루어지는 필름을 연신(일축 연신 또는 이축 연신 등)하거나, 상기 필름 상에 액정층 등을 형성하거나 함으로써, 임의의 위상차 값이 부여된 위상차 필름으로 할 수 있다.

[0051] 쇄상 폴리올레핀계 수지로서는, 폴리에틸렌 수지, 폴리프로필렌 수지와 같은 쇄상 올레핀의 단독 중합체 이외에, 2종 이상의 쇄상 올레핀으로 이루어지는 공중합체를 들 수 있다.

[0052] 환상 폴리올레핀계 수지는, 환상 올레핀을 중합 단위로서 중합되는 수지의 총칭이다. 환상 폴리올레핀계 수지의 구체예를 들면, 환상 올레핀의 개환(공)중합체, 환상 올레핀의 부가 중합체, 환상 올레핀과 에틸렌, 프로필렌과 같은 쇄상 올레핀과의 공중합체(대표적으로는 랜덤 공중합체), 및 이들을 불포화 카르복실산이나 그 유도체로 변성한 그라프트 중합체, 그리고 이들의 수소화물 등이다. 그 중에서도, 환상 올레핀으로서 노르보넨이나 다환 노르보넨계 모노머 등의 노르보넨계 모노머를 이용한 노르보넨계 수지가 바람직하게 이용된다.

[0053] 셀룰로오스에스테르계 수지는, 셀룰로오스와 지방산과의 에스테르이다. 셀룰로오스에스테르계 수지의 구체예는, 트리아세틸셀룰로오스(TAC), 디아세틸셀룰로오스를 포함한다. 또한, 이들의 공중합물이나, 수산기의 일부가 다른 치환기로 수식된 것을 이용할 수도 있다. 이들 중에서도 TAC가 특히 바람직하다.

[0054] 폴리에스테르계 수지는 에스테르 결합을 갖는 상기 셀룰로오스에스테르계 수지 이외의 수지이며, 다가 카르복실산 또는 그 유도체와 다가 알코올과의 중축합체로 이루어지는 것이 일반적이다. 다가 카르복실산 또는 그 유도체로서는 디카르복실산 또는 그 유도체를 이용할 수 있고, 예컨대 테레프탈산, 이소프탈산, 디메틸테레프탈레이트, 나프탈렌디카르복실산디메틸 등을 들 수 있다. 다가 알코올로서는 디올을 이용할 수 있고, 예컨대 에틸렌글리콜, 프로판디올, 부탄디올, 네오펜틸글리콜, 시클로헥산디메탄을 등을 들 수 있다.

[0055] 폴리에스테르계 수지의 구체예는, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리부틸렌나프탈레이트, 폴리트리메틸렌테레프탈레이트, 폴리트리메틸렌나프탈레이트, 폴리시클로헥산디메틸테레프탈레이트, 폴리시클로헥산디메틸나프탈레이트를 포함한다.

- [0056] 폴리카보네이트계 수지는, 카르보네이트기를 통해 모노머 단위가 결합된 중합체로 이루어진다. 폴리카보네이트계 수지는, 폴리머 골격을 수식한 것과 같은 변성 폴리카보네이트라고 불리는 수지나, 공중합 폴리카보네이트 등이어도 좋다.
- [0057] (메트)아크릴계 수지는, (메트)아크릴로일기를 갖는 화합물을 주된 구성 모노머로 하는 수지이다. (메트)아크릴계 수지의 구체예는, 예컨대, 폴리메타크릴산메틸과 같은 폴리(메트)아크릴산에스테르; 메타크릴산메틸-(메트)아크릴산 공중합체; 메타크릴산메틸-(메트)아크릴산 공중합체; (메트)아크릴산메틸-스티렌 공중합체(MS 수지 등); 메타크릴산메틸과 지환족 탄화수소기를 갖는 화합물과의 공중합체(예컨대, 메타크릴산메틸-메타크릴산시클로헥실 공중합체, 메타크릴산메틸-(메트)아크릴산노르보르닐 공중합체 등)를 포함한다. 바람직하게는, 폴리(메트)아크릴산메틸과 같은 폴리(메트)아크릴산 C<sub>1-6</sub> 알킬에스테르를 주성분으로 하는 중합체가 이용되고, 보다 바람직하게는, 메타크릴산메틸을 주성분(50~100 중량%, 바람직하게는 70~100 중량%)으로 하는 메타크릴산메틸계 수지가 이용된다.
- [0058] 제1 및/또는 제2 보호 필름(10, 20)의 편광자(5)와는 반대측의 표면에는, 하드코트층, 방현층, 반사방지층, 대전방지층, 방오층과 같은 표면 처리층(코팅층)을 형성할 수도 있다.
- [0059] 제1 및 제2 보호 필름(10, 20)의 두께는, 편광판(1, 2)의 박형화의 관점에서, 바람직하게는 90 μm 이하, 보다 바람직하게는 50 μm 이하, 더욱 바람직하게는 40 μm 이하이다. 상기 두께는 강도 및 취급성의 관점에서, 통상 5 μm 이상이다.
- [0060] (5) 제1 및 제2 접착제층
- [0061] 제1 및 제2 접착제층(15, 25)을 형성하는 접착제로서는, 수계 접착제 또는 활성 에너지선 경화성 접착제를 이용할 수 있다. 제1 접착제층(15)을 형성하는 접착제와 제2 접착제층(25)을 형성하는 접착제는 동종이어도 좋고, 이종이어도 좋다.
- [0062] 수계 접착제로서는, 폴리비닐알코올계 수지 수용액으로 이루어지는 접착제, 수계 이액형 우레탄계 예멀젼 접착제 등을 들 수 있다. 그 중에서도 폴리비닐알코올계 수지 수용액으로 이루어지는 수계 접착제가 적합하게 이용된다.
- [0063] 폴리비닐알코올계 수지로서는, 아세트산비닐의 단독 중합체인 폴리아세트산비닐을 비누화 처리하여 얻어지는 비닐알코올 호모 폴리머 이외에, 아세트산비닐과 이것에 공중합 가능한 다른 단량체와의 공중합체를 비누화 처리하여 얻어지는 폴리비닐알코올계 공중합체, 또는 이들의 수산기를 부분적으로 변성한 변성 폴리비닐알코올계 중합체 등을 이용할 수 있다. 수계 접착제는, 다가 알데히드, 수용성 에폭시 화합물, 멜라민계 화합물, 지르코니아 화합물, 아연 화합물 등의 첨가제를 포함할 수 있다.
- [0064] 수계 접착제를 사용하는 경우는, 편광자(5)와 보호 필름을 접합한 후, 수계 접착제 중에 포함되는 물을 제거하기 위해서 건조시키는 건조 공정을 실시하는 것이 바람직하다. 건조 공정 후, 예컨대 20~45°C 정도의 온도에서 양생하는 양생 공정을 두어도 좋다.
- [0065] 상기 활성 에너지선 경화성 접착제란, 자외선과 같은 활성 에너지선을 조사함으로써 경화하는 접착제를 말하고, 예컨대, 중합성 화합물 및 광중합 개시제를 포함하는 것, 광반응성 수지를 포함하는 것, 바인더 수지 및 광반응성 가교제를 포함하는 것 등을 들 수 있다. 중합성 화합물로서는, 광경화성 에폭시계 모노머, 광경화성 (메트)아크릴계 모노머, 광경화성 우레탄계 모노머와 같은 광중합성 모노머나, 광중합성 모노머에 유래하는 올리고머를 들 수 있다. 광중합 개시제로서는, 자외선과 같은 활성 에너지선의 조사에 의해 중성 라디칼, 음이온 라디칼, 양이온 라디칼과 같은 활성종을 발생하는 물질을 포함하는 것을 들 수 있다. 중합성 화합물 및 광중합 개시제를 포함하는 활성 에너지선 경화성 접착제로서, 광경화성 에폭시계 모노머 및 광양이온 중합 개시제를 포함하는 것을 바람직하게 이용할 수 있다.
- [0066] 활성 에너지선 경화성 접착제를 이용하는 경우는, 편광자(5)와 보호 필름을 접합한 후, 필요에 따라 건조 공정을 행하고, 계속해서 활성 에너지선을 조사함으로써 활성 에너지선 경화성 접착제를 경화시키는 경화 공정을 행한다. 활성 에너지선의 광원은 특별히 한정되지 않지만, 파장 400 nm 이하로 발광 분포를 갖는 자외선이 바람직하고, 구체적으로는, 저압 수은등, 중압 수은등, 고압 수은등, 초고압 수은등, 케미컬 램프, 블랙라이트 램프, 마이크로웨이브 여기 수은등, 메탈 할라이드 램프 등을 이용할 수 있다.

## [0067] (6) 점착제층

도 1에 도시된 편광판(1)에 있어서의 제1 보호 필름(10) 또는 제2 보호 필름(20) 상, 도 2에 도시된 편광판(2)에 있어서의 편광자(5) 상에, 편광판을 다른 부재(예컨대 액정 표시 장치에 적용하는 경우에 있어서의 액정 셀)에 접합하기 위한 점착제층을 적층하여도 좋다. 점착제층을 형성하는 점착제는 통상 (메트)아크릴계 수지, 스티렌계 수지, 실리콘계 수지 등을 베이스 폴리머로 하고, 거기에, 이소시아네이트 화합물, 에폭시 화합물, 아지리딘 화합물과 같은 가교제를 가한 점착제 조성물로 이루어진다. 또한 미립자를 함유하여 광산란성을 보이는 점착제층으로 할 수도 있다. 점착제층의 두께는 1~40  $\mu\text{m}$ 일 수 있지만, 가공성, 내구성의 특성을 손상시키지 않는 범위에서 얇게 형성하는 것이 바람직하고, 구체적으로는 3~25  $\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다.

점착제층을 형성하는 방법은 특별히 한정되는 것은 아니며, 보호 필름면 또는 편광자면에, 상기한 베이스 폴리머를 비롯한 각 성분을 포함하는 점착제 조성물(점착제 용액)을 도공하고, 건조하여 점착제층을 형성해도 좋고, 세퍼레이터(박리 필름) 상에 점착제층을 형성한 후, 이 점착제층을 보호 필름면 또는 편광 필름면에 전사해도 좋다. 점착제층을 보호 필름면 또는 편광자면에 형성할 때에는, 필요에 따라 보호 필름면 혹은 편광자면, 또는 점착제층의 한면 혹은 양면에 표면 처리, 예컨대 코로나 처리 등을 실시하여도 좋다.

## [0069] (7) 편광판의 제조 방법

상술한 편광자(5)(편광 필름)의 한면에 제1 접착제층(15)을 통해 제1 보호 필름(10)을 통상법에 따라 접합함으로써, 도 2에 도시된 한면 보호 필름이 부착된 편광판(2)을 얻을 수 있다. 편광자(5)의 다른 면에 제2 접착제층(25)을 통해 제2 보호 필름(20)을 접합하면, 도 1에 도시되는 양면 보호 필름이 부착된 편광판(1)을 얻는다. 양면 보호 필름이 부착된 편광판(1)을 얻는 경우에 있어서, 제1 및 제2 보호 필름(10, 20)은 동시에 접합되어도 좋고, 순차적으로 접합되어도 좋다.

단체(단독) 필름으로 이루어지는 편광자(5)에 보호 필름을 접합하는 방법에 한정되지 않고, 제조 공정 중의 폴리비닐알코올계 수지층 및 편광자를 지지하기 위한 기재 필름을 이용하여 편광판을 제작하여도 좋다. 이 방법은, 예컨대 일본 특허공개 2012-103466호 공보 등에 기재되어 있다. 이 경우, 한면 보호 필름이 부착된 편광판(2)은, 예컨대 하기 공정:

기재 필름의 적어도 한쪽의 면에 폴리비닐알코올계 수지를 함유하는 도공액을 도공한 후, 건조시킴으로써 폴리비닐알코올계 수지층을 형성하여 적층 필름을 얻는 수지층 형성 공정,

적층 필름을 일축 연신하여 연신 필름을 얻는 연신 공정,

연신 필름의 폴리비닐알코올계 수지층을 요오드로 염색하여 편광자(5)를 형성함으로써 편광성 적층 필름을 얻는 염색 공정,

편광성 적층 필름의 편광자(5) 상에 제1 보호 필름(10)을 접합하여 접합 필름을 얻는 제1 접합 공정,

접합 필름으로부터 기재 필름을 박리 제거하여 한면 보호 필름이 부착된 편광판(2)을 얻는 박리 공정

을 이 순서로 포함하는 방법에 의해 제조할 수 있다.

도 1에 도시되는 양면 보호 필름이 부착된 편광판(1)을 제작하는 경우에는, 박리 공정 후에, 또한

한면 보호 필름이 부착된 편광판(2)의 편광자(5)측의 면에 제2 보호 필름(20)을 접합하는 제2 접합 공정

을 포함한다.

편광판(1, 2)의 각종 광학 특성을 상기 소정의, 또는 바람직한 수치 범위 내로 조정하기 위한 구체적 방법에 대해서 이하에 설명한다. 직교 투과율  $T_{400}, T_{700}$  및 이들의 비  $T_{400}/T_{700}$ , 그리고 단체 투과율, 편광도, 요오드의 위상차 값  $R_i$  및 직교 색상의  $b$  값에 영향을 부여하는 인자에는 몇 가지 있고, 그 주된 요인의 구체에는 다음과 같다.

1) 염색 처리에 이용하는 염색용의 요오드 농도,

2) 봉산 처리에 이용하는 가교용의 요오드화칼륨 농도, 및 가교용에의 침지 시간,

3) 폴리비닐알코올계 수지층 또는 필름의 연신 배율, 연신시의 네크인율, 및 연신 온도,

4) 봉산 처리 후의 수세 처리에 있어서의 수세 온도, 및 물에의 침지 시간,

- [0087] 5) 수세 처리 후의 건조 처리에 있어서의 건조 온도, 및 건조 시간,
- [0088] 6) 폴리비닐알코올계 수지층 또는 필름에 염색 처리, 봉산 처리, 수세 처리 및 건조 처리를 실시한 후의 최종적인 네크인율.
- [0089] 그 중에서도 특히 2)는, 직교 투과율비  $T_{400}/T_{700}$ 에 큰 영향을 미친다. 편광판(1, 2)의 직교 투과율비  $T_{400}/T_{700}$ 을 0.5 이상, 바람직하게는 0.9 이상으로 하기 위해서는, 가교욕의 요오드화칼륨 농도를 물 100 중량부당 12 중량부 이하로 하고, 가교욕에의 침지 시간을 적절하게 조정하는 것이 바람직하며, 10 중량부 이하로 하고, 가교욕에의 침지 시간을 적절하게 조정하는 것이 보다 바람직하며, 가교욕의 요오드화칼륨 농도를 9 중량부 이하로 하고, 가교욕에의 침지 시간을 적절하게 조정하는 것이 보다 바람직하다. 또한, 가교욕의 요오드화칼륨 농도를 물 100 중량부당 7 중량부 이상으로 하는 것이 바람직하다.
- [0090] 요오드의 위상차 값  $R_i$ 는, 특히 3), 6)에 의해 영향을 받는다.  $R_i$ 를 160 nm 이상으로 하기 위해서는, 연신 배율, 연신시의 네크인율, 연신 온도, 및/또는 최종적인 네크인율을 높게 하는 것이 바람직하다. 또한, 편광도를 올리기 위해서는 연신 배율을 높게 하는 것이 좋다. 연신 배율이 낮아지면, 배향이 부족하여 높은 편광성능(편광도)의 편광자가 얻어지기 어렵다. 한편, 연신 배율이 너무 높으면 연신 절단이 생기기 쉽게 되고, 또한, 편광자가 너무 얇아져서, 계속되는 공정에서의 가공성이 저하될 우려가 있다. 네크인율을 올리기 위해서는, 염색 온도를 높게 하거나, 봉산 처리 온도를 높게 하거나 하면 좋다. 또한, 상기 최종적인 네크인율은, 미연신 폴리비닐알코올계 수지층 또는 필름의 폭을  $W_0$ (mm), 건조 처리 후의 편광자의 폭을  $W_1$ 로 할 때, 하기 식:
- $$\text{네크인율}(\%) = 100 \times (W_0 - W_1) / W_0$$
- [0091] 으로 나타내어진다. 연신시의 네크인율은, 상기 「미연신 폴리비닐알코올계 수지층 또는 필름의 폭」을 「연신 전의 폴리비닐알코올계 수지층 또는 필름의 폭」으로 바꾸고, 상기 「건조 처리 후의 편광자의 폭」을 「연신 후의 폴리비닐알코올계 수지층 또는 필름의 폭」으로 바꾸어, 상기 식에 기초하여 산출된다.
- [0092] 상기 4)에 관해, 수세 처리에 있어서의 수세 온도가 높을수록, 또한 물에의 침지 시간이 길수록, 직교 투과율비  $T_{400}/T_{700}$ 은 0.5 이상, 또한 0.9 이상이 되기 쉬운 경향이 있다.
- [0093] 이상의 지침을 고려하면서, 1)~6)의 조건을 제어하면서, 직교 투과율  $T_{400}$ ,  $T_{700}$  및 이들의 비  $T_{400}/T_{700}$ , 그리고 단체 투과율, 편광도, 요오드의 위상차 값  $R_i$  및 직교 색상의 b 값과 상기 조정의, 또는 바람직한 수치 범위 내로 조정한다.
- [0094] 예컨대, 상기 3)에 관해, 연신 배율이 너무 높으면 직교 투과율  $T_{400}$  및  $T_{700}$ 의 제어가 어렵게 되기 때문에, 폴리비닐알코올계 수지층 또는 필름의 최종적인 총 연신 배율은, 6.0배 이하인 것이 바람직하고, 5.7배 미만인 것이 보다 바람직하다. 한편, 연신 배율이 너무 낮은 경우에는, 장파장측의 흡수대 그 자체가 형성되기 어렵게 되기 때문에, 폴리비닐알코올계 수지층 또는 필름의 최종적인 총 연신 배율은, 3배를 넘는 것이 바람직하다. 또한, 연신 온도가 너무 높으면, 폴리비닐알코올계 수지의 결정화가 과도하게 진행하여, 직교 투과율  $T_{400}$  및  $T_{700}$ 의 제어가 어렵게 된다. 직교 투과율  $T_{400}$  및  $T_{700}$ 의 제어를 보다 쉽게 하기 위해서, 연신은, 바람직하게는 염색 처리와 봉산 처리의 양방에서 행해진다.
- [0095] 또한, 수세 처리에 있어서의 수세 온도가 너무 높은 경우나, 물에의 침지 시간이 너무 긴 경우에는, 장파장측 및 단파장측을 포함하는 전체의 투과율이 높아지고, 이것에 따라 편광판의 편광 성능이 저하되어 버릴 뿐만 아니라, 직교 색상의 b 값이 -2.5~-0.5의 범위에서 벗어나 버린다. 따라서 수세 처리의 온도는, 통상 1~50°C 정도이고, 바람직하게는 3~40°C 정도이며, 보다 바람직하게는 5~30°C 정도이다. 또한, 물에의 침지 시간은 통상 0.2~40초 정도이고, 바람직하게는 0.5~30초 정도이며, 보다 바람직하게는 1~20초 정도이다.
- [0096] 상술한 것과 같이 영향 인자에 관한 지침 및 후술하는 실시예의 항을 참조하면, 상기 [a] ~ [d] 의 광학 특성을 충족하고, 바람직하게는 또한 직교 색상의 b 값이 -2.5~-0.5의 범위인 편광판을 얻기 위한 각종 제조 조건을 당업자는 알아낼 수 있었다.
- [0097] 예
- [0098] 이하, 실시예 및 비교예를 나타내어 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이들의 예에 의해 한정되는 것은 아니다. 이하의 예에 있어서, 편광자 및 보호 필름의 두께는, (주)니콘 제조의 디지털 마이크로미터

「MH-15M」을 이용하여 측정했다.

[0100] (제조예 1: 편광자 1의 제작)

평균 중합도 약 2400, 비누화도 99.9 몰%이고 두께 30  $\mu\text{m}$ 의 미연신 폴리비닐알코올 필름 [(주)쿠라레 제조의 「VF-PE# 3000」] 을, 37°C의 순수에 침지한 후, 요오드/요오드화칼륨/물의 중량비가 0.04/1.5/100인 수용액에 30°C에서 침지하여 염색 처리를 했다. 그 후, 요오드화칼륨/붕산/물의 중량비가 12/3.6/100인 수용액에 56.5°C에서 침지하여 붕산 처리를 했다. 계속해서, 10°C의 순수로 4초 세정한 후, 85°C에서 건조 처리를 하여, 일축 연신 폴리비닐알코올 필름에 요오드가 흡착 배향된 두께 약 12  $\mu\text{m}$ 의 편광자(1)를 제작했다. 일축 연신은, 주로 요오드 염색 및 붕산 처리의 공정에서 행했다. 미연신 폴리비닐알코올 필름을 기준으로 하는 연신 배율은 4.9배이고, 상술한 식으로 나타내어지는 최종적인 네크인율은 41%였다.

[0102] (제조예 2: 편광자 2의 제작)

미연신 폴리비닐알코올 필름을 기준으로 하는 연신 배율을 5.1배로 하고, 최종적인 네크인율을 42%로 한 것 이외에는 제조예 1과 동일하게 하여, 일축 연신 폴리비닐알코올 필름에 요오드가 흡착 배향된 두께 약 12  $\mu\text{m}$ 의 편광자(2)를 제작했다.

[0104] (제조예 3: 편광자 3의 제작)

미연신 폴리비닐알코올 필름을 기준으로 하는 연신 배율을 4.7배로 하고, 최종적인 네크인율을 39%로 한 것 이외에는 제조예 1과 동일하게 하여, 일축 연신 폴리비닐알코올 필름에 요오드가 흡착 배향된 두께 약 12  $\mu\text{m}$ 의 편광자(3)를 제작했다.

[0106] (제조예 4: 편광자 4의 제작)

미연신 폴리비닐알코올 필름을 기준으로 하는 연신 배율을 4.5배로 하고, 최종적인 네크인율을 38%로 한 것 이외에는 제조예 1과 동일하게 하여, 일축 연신 폴리비닐알코올 필름에 요오드가 흡착 배향된 두께 약 12  $\mu\text{m}$ 의 편광자(4)를 제작했다.

[0108] (제조예 5: 편광자 5의 제작)

평균 중합도 약 2400, 비누화도 99.9 몰%이고 두께 30  $\mu\text{m}$ 의 미연신 폴리비닐알코올 필름 [(주)쿠라레 제조의 「VF-PE#3000」] 을, 37°C의 순수에 침지한 후, 요오드/요오드화칼륨/물의 중량비가 0.04/1.5/100인 수용액에 30°C에서 침지하여 염색 처리를 했다. 그 후, 요오드화칼륨/붕산/물의 중량비가 12/3.6/100인 수용액에 56.5°C에서 침지하여 붕산 처리를 했다. 계속해서, 10°C의 순수로 2초 세정한 후, 85°C에서 건조 처리를 하고, 일축 연신 폴리비닐알코올 필름에 요오드가 흡착 배향된 두께 약 12  $\mu\text{m}$ 의 편광자(5)를 제작했다. 일축 연신은, 주로 요오드 염색 및 붕산 처리의 공정에서 행했다. 미연신 폴리비닐알코올 필름을 기준으로 하는 연신 배율은 4.6배이고, 최종적인 네크인율은 40%였다.

[0110] (제조예 6: 편광자 6의 제작)

평균 중합도 약 2400, 비누화도 99.9 몰%이고 두께 30  $\mu\text{m}$ 의 미연신 폴리비닐알코올 필름 [(주)쿠라레 제조의 「VF-PE#3000」] 을, 20°C의 순수에 침지한 후, 요오드/요오드화칼륨/물의 중량비가 0.04/2/100인 수용액에 30°C에서 침지하여 염색 처리를 했다. 그 후, 요오드화칼륨/붕산/물의 중량비가 12/4.1/100인 수용액에 56°C에서 침지시키고, 계속해서 요오드화칼륨/붕산/물의 중량비가 9/2.9/100인 수용액에 40°C에서 침지시켜 붕산 처리를 했다. 계속해서, 5°C의 순수로 3초 세정한 후, 60°C에서 건조 처리를 하여, 일축 연신 폴리비닐알코올 필름에 요오드가 흡착 배향된 두께 약 12  $\mu\text{m}$ 의 편광자(6)를 제작했다. 일축 연신은, 주로 요오드 염색 및 붕산 처리의 공정에서 행했다. 미연신 폴리비닐알코올 필름을 기준으로 하는 연신 배율은 5.8배이며, 상술한 식으로 나타내어지는 최종적인 네크인율은 54%였다.

[0112] <실시예 1>

[0113] (1) 접착제의 조제

물 100 중량부에 대하여, 카르복실기 변성 폴리비닐알코올 [(주)쿠라레 제조의 「KL-318」] 을 3중량부 용해하여, 폴리비닐알코올 수용액을 조제했다. 얻어진 수용액에 수용성 폴리아미드에폭시 수지 [다오카가가쿠고교(주) 제조의 「스미레즈레진 650(30)」, 고형분 농도 30중량%] 를, 물 100 중량부에 대하여, 1.5 중량부의 비율로 혼합하여, 수계 접착제를 얻었다.

[0115] (2) 양면 보호 필름이 부착된 편광판의 제작

[0116] 편광자에 접합하는 보호 필름으로서, 다음의 보호 필름:

[0117] 제1 보호 필름: 하드코트층이 부착된 트리아세틸셀룰로오스(TAC) 필름 [돗판인사쓰(주) 제조의 「25 KCHCN-TC」, 두께  $32 \mu\text{m}$ ] ,

[0118] 제2 보호 필름: 환상 폴리올레핀계 수지 필름 [니폰제온(주) 제조의 「ZF14」, 두께  $23 \mu\text{m}$ ] 을 준비했다.

[0119] 제조예 1에서 제작한 편광자(1)의 한 면에, 접합면에 비누화 처리를 실시한 제1 보호 필름을 위에서 조제한 수계 접착제를 통해 접합하는 동시에, 다른 쪽의 면에, 접합면에 비누화 처리를 실시한 제2 보호 필름을 동일한 수계 접착제를 통해 접합하고, 한 쌍의 접합 를 사이에 통과시킴으로써 압착했다. 계속해서,  $80^{\circ}\text{C}$ 의 오븐에서 5분간 건조시켜, 양면 보호 필름이 부착된 편광판을 얻었다.

[0120] <실시예 2, 비교예 1~4>

[0121] 편광자(1) 대신에 제조예 2에서 제작한 편광자(2)(실시예 2), 제조예 3에서 제작한 편광자(3)(비교예 1), 제조예 4에서 제작한 편광자(4)(비교예 2), 제조예 5에서 제작한 편광자(5)(비교예 3), 제조예 6에서 제작한 편광자(6)(비교예 4)를 각각 이용한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 하여, 양면 보호 필름이 부착된 편광판을 제작했다.

[0122] [편광판의 광학 특성의 측정]

[0123] (1) 요오드의 위상차 값  $R_i$  및 폴리비닐알코올의 위상차 값  $R_{pva}$ 의 측정(초기)

[0124] 제조 직후(초기)의 양면 보호 필름이 부착된 편광판(즉 내열 시험을 행하고 있지 않은 편광판에 대해, 파장  $1000 \text{ nm}$ 에서의  $R_i$  및  $R_{pva}$ 의 값(단위: nm)을 위상차 측정 장치 [오지케이소쿠키(주) 제조의 「KOBRA-WPR/IR」)를 이용하여 측정했다. 구체적으로는, 다음과 같다.

[0125]  $R_i$  및  $R_{pva}$ 는, 요오드의 흡수대가 없는 파장 영역에서의 위상차 값 측정에 의해서 구해진다. 구체적으로는, 상기 위상차 측정 장치를 이용하여, 파장  $850 \text{ nm}$  이상의 복수의 파장  $\lambda$ 에서의 위상차 값을 측정한다. 각 파장  $\lambda$ 에서의 측정된 위상차 값  $R(\lambda)$ 을 플롯하고, 이것을 하기의 셀 마이어식:

$$R(\lambda) = A + B / (\lambda^2 - 600^2)$$

[0126] 에 최소 제곱법으로 피팅시킨다. 여기서, A 및 B는 피팅 파라미터이며, 최소 제곱법에 의해 결정되는 계수이다.

[0127] 이 때, 위상차 값  $R(\lambda)$ 은, 파장 의존성이 없는 폴리비닐알코올(PVA)의 위상차 값  $R_{pva}$ 와, 파장 의존성이 강한 요오드의 위상차 값  $R_i$ 로 분리할 수 있어,  $R_{pva}$  및  $R_i$ 는 각각 하기 식:

$$R_{pva} = A$$

$$R_i = B / (\lambda^2 - 600^2)$$

[0128] 으로 나타내어진다. 이들의 식에 기초하여, 파장  $\lambda = 1000 \text{ nm}$ 에서의  $R_i$ , 및  $R_{pva}$ 의 값, 및  $R_i/R_{pva}$ 의 값을 산출했다. 결과를 표 1에 나타낸다.

[0129] (2) 직교 투파율  $T_{400}$  및  $T_{700}$ , 직교 색상의 b 값, 시감도 보정 단체 투파율  $T_y$ , 그리고 시감도 보정 편광도  $Py$ 의 측정(초기)

[0130] 제조 직후(초기)의 양면 보호 필름이 부착된 편광판(즉 내열 시험을 행하고 있지 않은 편광판)에 관해서, 제2 보호 필름의 외면에 아크릴계 접착제 시트(박리 필름이 부착된)를 접합하여 접착제층이 부착된 편광판을 제작했다. 이 접착제층이 부착된 편광판으로부터 세로 약  $30 \text{ mm} \times$  가로 약  $30 \text{ mm}$  사이즈의 시험편을 잘라내고, 그 접착제층으로부터 박리 필름을 박리 제거한 후, 노출된 접착제층을 통해 유리판에 접합하여, 측정 샘플을 제작했다. 얻어진 측정 샘플에 관해서, 표기의 각종 광학 특성을 측정했다. 결과를 표 1에 나타낸다. 측정시에, 측정 샘플은, 유리면측에 입사광이 입사되도록 셋트했다. 표기의 각종 광학 특성은, 하기의 정의 및 측정 방법에 기초한다.

- [0134] 직교 투과율 T는, JIS Z 8701의 2도 시야(C 광원)에 의해 시감도 보정을 행한 값이며, 적분구가 부착된 분광 광도계 [니혼분코(주) 제조의 「V7100」, 2도 시야; C 광원]를 사용하여 측정된다. 이 분광 광도계를 이용하여, 파장 380~780 nm의 범위에서 MD 투과율과 TD 투과율을 구했다. 파장 400 nm에서의 TD 투과율이  $T_{400}$ 이고, 파장 700 nm에서의 TD 투과율이  $T_{700}$ 이다. 「TD 투과율」이란, 글랜 톰슨 프리즘으로부터 나오는 편광의 방향과 측정 샘플의 투과축을 직교로 했을 때의 투과율이다.
- [0135] 직교 색상이란, 2장의 편광판을 각각의 흡수축이 직교하도록 중첩한 상태에서, 한쪽의 면에서 빛을 쪼었을 때에 다른 쪽의 면에서 투과되어 오는 빛의 색상을 의미한다. 여기서의 색상은, Lab 표색계로 나타내어지는 a 및 b이며, C 광원을 구비하는 적분구가 부착된 분광 광도계 [니혼분코(주) 제조의 「V7100」]를 사용하여 측정했다.
- [0136] 편광판의 편광 특성은, 단체 투과율 및 편광도로 나타낼 수 있고, 각각 하기 식:
- [0137] 단체 투과율( $\lambda$ )= $0.5 \times (Tp(\lambda) + Tc(\lambda))$
- [0138] 편광도( $\lambda$ )= $100 \times (Tp(\lambda) - Tc(\lambda)) / (Tp(\lambda) + Tc(\lambda))$
- [0139] 으로 정의된다.
- [0140]  $Tp(\lambda)$ 는, 입사되는 파장  $\lambda$  nm의 직선 편광과 평행 니콜의 관계로 측정한 편광판의 투과율(%)이며,  $Tc(\lambda)$ 는, 입사되는 파장  $\lambda$  nm의 직선 편광과 직교 니콜의 관계로 측정한 편광판의 투과율(%)이다. 다만, 각 파장마다 구한 단체 투과율( $\lambda$ ) 및 편광도( $\lambda$ )에 대하여 시감도 보정을 한 것을, 각각 시감도 보정 단체 투과율(Ty) 및 시감도 보정 편광도(Py)라고 말하고, 본 명세서에서의 단체 투과율 및 편광도는 각각 시감도 보정 단체 투과율(Ty) 및 시감도 보정 편광도(Py)를 가리킨다. Ty, Py도 또한, C 광원을 구비하는 적분구가 부착된 분광 광도계 [니혼분코(주) 제조의 「V7100」]를 사용하여 측정했다.
- [0141] [편광판의 내열성 평가]
- [0142] (1) 내열 시험 전후의 시감도 보정 편광도의 변화율 Z의 측정
- [0143] 초기의 각종 광학 특성을 측정한 상기 측정 샘플에 관해, 85°C(dry)로 설정된 오븐에 500시간 투입하는 내열 시험을 실시한 후, 오븐으로부터 꺼내어, 상기와 같이 하여 내열 시험 후의 시감도 보정 편광도 Py'를 측정했다. 상기 측정 결과에 기초하여, 하기 식:
- [0144] 시감도 보정 편광도의 변화율 Z(%)= $100 \times (\text{초기의 시감도 보정 편광도 Py} - \text{내열 시험 후의 시감도 보정 편광도 Py}') / (\text{초기의 시감도 보정 편광도 Py})$
- [0145] 예 따라서, 내열 시험 전후의 시감도 보정 편광도의 변화율 Z를 산출했다. 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0146] (2) 내열 시험에 의한 적변의 평가
- [0147] 제조 직후(초기)의 양면 보호 필름이 부착된 편광판(즉 내열 시험을 행하고 있지 않은 편광판)에 관해서, 제2 보호 필름의 외면에 아크릴계 점착제 시트(박리 필름이 부착된)를 접합하여 점착제층이 부착된 편광판을 제작했다. 이 점착제층이 부착된 편광판으로부터 5.1인치 사이즈(세로 약 64 mm×폭 약 113 mm)의 시험편을 2장 잘라냈다. 이 2장의 시험편의 점착제층으로부터 박리 필름을 박리 제거한 후, 이들의 시험편을 노출된 점착제층을 통해 유리판에 접합하여, 측정 샘플을 제작했다. 이 때, 양면에 배치한 시험편은 직교 니콜의 위치 관계가 되도록 했다. 이 측정 샘플에 관해서, 상기와 동일한 내열 시험을 실시한 후, 오븐으로부터 꺼내어, 암실에서 백라이트 상에서 적변을 눈으로 확인하는 평가를 했다. 적변의 레벨의 지표는, 하기에 나타내는 바와 같다. Lv3까지를 합격으로 했다. 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0148] Lv1: 전혀 적변이 없는 레벨,
- [0149] Lv2: 진한 흑색의 상태를 유지하고, 눈으로 확인하여 적변을 인식할 수 없는 레벨,
- [0150] Lv3: 내열 시험 전의 것과 견주어 보면 약간 색이 엷어진 것처럼 보이지만 적변은 거의 없는 레벨,
- [0151] Lv4: 전체적으로 불그스름하게 변색되어 버리고 있는 레벨,
- [0152] Lv5: 완전히 적색으로 변색되어 버리고 있는 레벨.

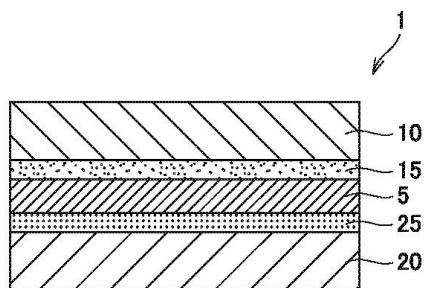
표 1

		실시예 1	실시예 2	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4
편광판의 광학 특성 (초기)	요오드의 위상차 값 $R_i$ (nm)	171.3	180.8	169.6	151.1	158.0	161.3
	PVA의 위상차 값 $R_{pva}$ (nm)	497.1	487.7	481.4	493.3	478.6	582.7
	$R_i/R_{pva}$	0.34	0.37	0.35	0.31	0.33	0.28
	시감도 보정 단체 투과율 $T_y$ (%)	41.928	42.647	42.428	42.213	42.229	42.635
	시감도 보정 편광도 $P_y$ (%)	99.998	99.995	99.993	99.997	99.997	99.996
	파장 400nm에서의 직교 투과율 $T_{400}$ ( $\times 10^{-2}\%$ )	1.214	6.685	3.431	3.549	4.300	2.457
	파장 700nm에서의 직교 투과율 $T_{700}$ ( $\times 10^{-2}\%$ )	0.657	7.332	9.246	7.788	4.600	5.154
	$T_{400}/T_{700}$	1.85	0.91	0.37	0.46	0.93	0.48
	직교 색상의 b 값	-1.2	-0.8	-0.4	-0.3	-0.24	-0.17
내열성 평가 결과	내열 시험 후의 시감도 보정 편광도 $P_y'$ (%)	99.982	99.987	99.964	99.929	99.945	99.951
	시감도 보정 편광도의 변화율 $Z$ (%)	0.016	0.009	0.029	0.068	0.052	0.044
	적변 평가	Lv 1	Lv 2	Lv 4	Lv 5	Lv 4	Lv 5

[0153]

## 도면

## 도면1



## 도면2

