



- 1 -

제 1 좌표점과, 요오드 농도 2.2wt.% 및 수분량 3.2g/m²의 제 2 좌표점을 연결하는 제 1 선분, 제 2 좌표점과, 요오드 농도 2.2wt.% 및 수분량 4.0g/m²의 제 3 좌표점을 연결하는 제 2 선분, 제 3 좌표점과, 요오드 농도 3.0wt.% 및 수분량 4.0g/m²의 제 4 좌표점을 연결하는 제 3 선분, 제 4 좌표점과, 요오드 농도 10.0wt.% 및 수분량 0.7g/m²의 제 5 좌표점을 연결하는 제 4 선분, 및 제 1 좌표점과 제 5 좌표점을 연결하는 제 5 선분에 의해 둘러싸이는 영역 내에 포함되는 요오드 농도 및 수분량을 갖는 편광 필름 적층체를 포함하고, MD 방향에 있어서의 파단 강도가 135N/10mm 이상이다.

(52) CPC특허분류

B32B 7/023 (2019.01)
G02B 1/04 (2013.01)
G02B 1/14 (2020.05)
G02B 5/3083 (2013.01)
G02F 1/133528 (2021.01)
G02F 1/13363 (2013.01)
G06F 3/041 (2013.01)
G06F 3/044 (2021.08)
H01L 27/3232 (2013.01)

(72) 발명자

기무라 케이스케

일본국 오오사카후 이바라기시 시모호즈미 1-1-2
 닛토덴코 가부시키키가이샤 나이

야마시타 토모히로

일본국 오오사카후 이바라기시 시모호즈미 1-1-2
 닛토덴코 가부시키키가이샤 나이

스기노 요이치로

일본국 오오사카후 이바라기시 시모호즈미 1-1-2
 닛토덴코 가부시키키가이샤 나이

스에후사 에이코

일본국 오오사카후 이바라기시 시모호즈미 1-1-2
 닛토덴코 가부시키키가이샤 나이

이자키 아키노리

일본국 오오사카후 이바라기시 시모호즈미 1-1-2
 닛토덴코 가부시키키가이샤 나이

명세서

청구범위

청구항 1

폴리비닐알콜계 수지로 이루어지는 편광막과, 상기 편광막의 일방의 면, 또는 일방의 면 및 타방의 면의 쌍방에 직접 또는 다른 광학 필름을 개재하여 접합된 광학적으로 투명한 편광막 보호 필름을 구비하는 편광 필름 적층체와, 상기 편광막의 일방의 면에 접합된 편광막 보호 필름의 일방의 면과는 반대측의 타방의 면에 점착제를 통해 적층된 소정 강도를 갖는 투명 광학 필름을 포함하는, 동력 주행 차량의 차체에 부착되는 광학 표시 패널에 사용되는 보강형 편광성 광학 필름 적층체로서,

상기 편광 필름 적층체는,

x-축에 상기 편광막의 요오드 농도(wt.%)를, y-축에 상기 편광 필름 적층체의 수분량(g/m²)을 각각 취한 x-y 직교 좌표계에 있어서,

요오드 농도 4.0wt.% 및 수분량 2.3g/m²의 제 1 좌표점과, 요오드 농도 2.2wt.% 및 수분량 3.2g/m²의 제 2 좌표점을 연결하는 제 6 선분,

상기 제 2 좌표점과, 요오드 농도 2.2wt.% 및 수분량 4.0g/m²의 제 3 좌표점을 연결하는 제 2 선분,

상기 제 3 좌표점과, 요오드 농도 3.0wt.% 및 수분량 4.0g/m²의 제 4 좌표점을 연결하는 제 3 선분,

상기 제 4 좌표점과, 요오드 농도 4.0wt.% 및 수분량 3.5g/m²의 제 7 좌표점을 연결하는 제 7 선분, 및

상기 제 1 좌표점과 상기 제 7 좌표점을 연결하는 제 8 선분

에 의해 둘러싸이는 영역 내에 포함되는 요오드 농도 및 수분량을 갖고,

상기 보강형 편광성 광학 필름 적층체의 MD 방향에 있어서의 파단 강도가 135N/10mm 이상인 것을 특징으로 하는 보강형 편광성 광학 필름 적층체.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 편광막의 막두께가 11~20 μ m인 보강형 편광성 광학 필름 적층체.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 투명 광학 필름은 셀룰로오스계 수지인 보강형 편광성 광학 필름 적층체.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 투명 광학 필름은 트리아세틸셀룰로오스로 이루어지는 보강형 편광성 광학 필름 적층체.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 편광막이 아연을 함유하는 보강형 편광성 광학 필름 적층체.

청구항 6

광학적 표시셀과,

상기 광학적 표시셀의 일방의 면에 직접 또는 다른 광학 필름을 개재해서 적층된 제 1 항 내지 제 5 항 중 어느

한 항에 기재된 보강형 편광성 광학 필름 적층체와,

상기 광학적 표시셀과는 반대측에 있어서 상기 보강형 편광성 광학 필름 적층체를 따라 배치되는 광학적으로 투명한 커버판을 구비하고,

상기 보강형 편광성 광학 필름 적층체는, 상기 투명 광학 필름을 형성한 측과는 반대측의 상기 편광 필름 적층체의 일방의 면에 있어서, 상기 광학적 표시셀의 일방의 면에 적층되어 있고,

상기 광학적 표시셀과, 상기 보강형 편광성 광학 필름 적층체와, 상기 투명한 커버판은, 그것들의 사이를 공극이 없는 상태로 충전하는 투명 접착층에 의해 접착되어 있는 것을 특징으로 하는 동력 주행 차량의 차체에 부착되는 광학 표시 패널.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 투명한 커버판이 용량형 터치 센서의 기능을 갖는 광학 표시 패널.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 투명한 커버판과 상기 보강형 편광성 광학 필름 적층체 사이에 용량형 터치 센서의 구성 요소가 되는 ITO 층이 형성되어 있는 광학 표시 패널.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 편광 필름 적층체가 상기 편광막의 일방의 면에만 상기 편광막 보호 필름을 구비할 경우에 있어서, 상기 투명 광학 필름을 형성한 측과는 반대측의 상기 편광막의 타방의 면에 직접 또는 다른 광학 필름을 개재하여 다른 편광막 보호 필름이 형성되어 있는 광학 표시 패널.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 다른 편광막 보호 필름은 위상차 기능을 갖는 광학 표시 패널.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 다른 광학 필름은 위상차 필름인 광학 표시 패널.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 편광 필름 적층체의 강도를 높인 보강형 편광성 광학 필름 적층체, 더욱 상세하게는, 동력 주행 차량의 차체에 부착되는 광학 표시 패널에 사용되는 보강형 편광성 광학 필름 적층체, 및, 상기 보강형 편광성 광학 필름 적층체가 사용되는 광학 표시 패널에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 액정 패널이나 유기 EL 패널 등의 광학적 표시 패널은, 스마트폰, 퍼스널 컴퓨터 등의 전자기기, IoT 가전 등의 전자 제품에의 사용에 추가하여, 자동차, 전차, 비행기 등의 동력 주행 차량에의 사용에 대해서도 다양한 가능성이 발견되고 있다. 예를 들면, 자동차의 앞유리, 대시보드, 외장, 그 외 다양한 차체 부분에 광학 표시 패널을 탑재하여, 드라이버에 여러가지 정보를 제공하고, 또한 외부에 여러가지 정보를 발신하는 것이 생각된다.

[0003] 그러나, 스마트폰 등과 달리, 동력 주행 차량은 옥외의 가혹한 환경 하에서 사용되는 경우가 많고, 예를 들면, 고온 내지 고습한 사용 환경에 따라서는, 광학 표시 패널, 특히, 광학 표시 패널에 사용되는 편광 필름 적층체(편광판), 또한, 편광 필름 적층체에 사용되는 편광막(편광자)의 성능이 열화되어, 최악의 경우, 사용 불가능해져 버릴 경우도 있다.

[0004] 또한, 편광 필름 적층체는, 일반적으로, 그 일방의 면 및 타방의 면의 쌍방에 광학 필름 등의 다른 부재를 접합시킨 상태에서 사용되지만, 동일 환경 하에 있어어도, 편광 필름 적층체의 수축 및/또는 팽창의 크기와, 다른 부재의 그것과는 일반적으로 상이하다. 이 때문에, 예를 들면, 고온 내지 고습이라는 사용 환경에 기인하여, 편광 필름 적층체 및/또는 다른 부재가 수축 및/또는 팽창했을 경우, 편광 필름 적층체에 불소망의 수축력 또는 팽창력이 가해지고, 이 결과, 편광 필름 적층체에 크랙이 생겨 버릴 경우가 있다.

[0005] 특허문헌 1에 고온 내지 고습 환경 하에서의 내구성을 높인 편광자나, 이 편광자를 사용한 편광판, 또한, 편광판을 사용한 액정 표시 장치의 일례가 개시되어 있다. 내구성으로서, 여기에서는, 고온 조건 하에 방치했을 때에 발생하는 직교 니콜에서의 적색 빠짐(장파장광의 편광 빠짐)이 문제시 되고 있고, 이 문제를 해결하기 위해서, 아연을 함유시키고, 이 아연 함유량을 요오드 함유량과의 관계에서 소정 범위로 조정하는 것이 제안되어 있다.

[0006] 마찬가지로, 특허문헌 2는, 고온 내지 고습 환경 하에서의 내구성을 높인 차재용의 화상 표시 장치에 사용되는 편광판에 관한 것으로서, 여기에서는, 편광판의 수분량이나 보호 필름의 포화 흡수량에 착안하고 있다. 차재용의 편광판에는 고온내구성이 요구되는 바, 고온 환경 하에서는, 폴리엔화에 의해 편광판의 투과율이 현저히 저하되는 경우가 있고, 이 문제를 해결하기 위해서, 특허문헌 2에서는, 편광자와 접합되는 투명 보호 필름으로서 포화 흡수량이 소정 범위인 것을 사용하며, 또한, 편광판의 수분량을 작게 하는 것이 제안되어 있다.

[0007] 특허문헌 3도, 고온 내지 고습 하에서의 내구성을 높인 편광판에 관한 것으로서, 여기에서는, 편광판의 수분율이나 보호 필름의 투습도에 착안하고 있다. 고온 환경 하 등에서는 편광판의 내부가 고온고습 상태로 되고, 이 결과, 광선 투과율, 편광도, 화상의 색상 등의 변화량이 커져서 편광판으로서의 신뢰성이 낮은 것이 되어 버리기 때문에, 편광자의 수분율을 최대한 저하시킨 상태에서, 투습성이 낮은 보호 필름을 접합하는 것이 제안되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 일본 특허공개 2003-29042호 공보
(특허문헌 0002) 일본 특허공개 2014-102353호 공보

(특허문헌 0003) 일본 특허공개 2002-90546호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 광학 표시 패널, 특히, 광학 표시 패널에 사용되는 편광 필름 적층체나, 편광 필름 적층체에 사용되는 편광막에 대해서, 고온 내지 고습 환경 하에서 발생하는 문제로서, 「폴리엔화」, 「색빠짐」, 및 「가열 적변」이 알려져 있다.
- [0010] 일반적으로, 「폴리엔화」란, 고온 내지 고습 환경 하에 놓여짐으로써 편광 필름 적층체의 단체 투과율이 저하되는 현상, 또, 「색빠짐」 및 「가열 적변」이란, 마찬가지로 고온 내지 고습 환경 하에 놓여짐으로써, 편광 필름 적층체를 크로스 니콜 배치하여 파장 410nm 및 파장 700nm의 직교 투과율을 측정했을 때에, 직교 투과율이 저하되는 현상이고, 「색빠짐」은 특히, 약 700nm의 장파장측 및 약 410nm의 단파장측의 투과율이 상승해서 흑색 표시에서의 색빠짐이 일어나는 현상, 한편, 「가열 적변」은 특히, 약 700nm의 장파장측의 투과율이 상승해서 편광막이 빨갛게 변색되어 버리는 현상으로서 알려져 있다.
- [0011] 특허문헌 1은 주로 「가열 적변」의 문제에 착안한 것, 특허문헌 2는 주로 「폴리엔화」의 문제에 착안한 것, 특허문헌 3은 주로 「색빠짐」의 문제에 착안한 것으로서, 각 문헌에서 제안되어 있는 해결 수단은 적어도 개개의 문제를 해결하기 위해 유효한 것으로 생각된다. 그러나, 각 특허문헌에 기재된 발명은, 이들 문제를 포괄적으로 해결하기 위해서는 반드시 충분한 것은 아니었다. 「폴리엔화」, 「색빠짐」, 및 「가열 적변」은 모두 요오드와 수분을 통해서, 또한, 수분에 영향을 주는 온도와 습도를 통해서 서로 관련되는 것이라는 사실에 근거하여, 예의 연구를 거듭한 결과, 본원 출원인은 편광막의 요오드 농도와 편광 필름 적층체의 수분량을 조정함으로써, 이들 문제를 포괄적으로 해결할 수 있다는 지견을 얻었다. 본 발명은, 편광막의 요오드 농도와 편광 필름 적층체의 수분량의 조정을 도모함으로써, 이들 3가지 문제를 포괄적으로 해결하는 것을 목적으로 한다.
- [0012] 또한, 본 발명은, 편광 필름 적층체에 가해지는 수축력 또는 팽창력을 억제해서, 편광 필름 적층체에 있어서의 크랙의 문제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 일형태에 의한 보강형 편광성 광학 필름 적층체는, 폴리비닐알콜계 수지로 이루어지는 편광막과, 상기 편광막의 일방의 면, 또는, 일방의 면 및 타방의 면의 쌍방에 직접 또는 다른 광학 필름을 개재하여 접합된 광학적으로 투명한 편광막 보호 필름을 구비하는 편광 필름 적층체와, 상기 편광막의 일방의 면에 접합된 편광막 보호 필름의 일방의 면과는 반대측의 타방의 면에 점착제를 통해 적층된 소정 강도를 갖는 투명 광학 필름을 포함하는, 동력 주행 차량의 차체에 부착되는 광학 표시 패널에 사용되는 보강형 편광성 광학 필름 적층체로서, 상기 편광 필름 적층체는 x-축에 상기 편광막의 요오드 농도(wt.%)를, y-축에 상기 편광 필름 적층체의 수분량(g/m²)을 각각 취한 x-y 직교 좌표계에 있어서, 요오드 농도 7.0wt.% 및 수분량 0.7g/m²의 제 1 좌표점과, 요오드 농도 2.2wt.% 및 수분량 3.2g/m²의 제 2 좌표점을 연결하는 제 1 선분, 상기 제 2 좌표점과, 요오드 농도 2.2wt.% 및 수분량 4.0g/m²의 제 3 좌표점을 연결하는 제 2 선분, 상기 제 3 좌표점과, 요오드 농도 3.0wt.% 및 수분량 4.0g/m²의 제 4 좌표점을 연결하는 제 3 선분, 상기 제 4 좌표점과, 요오드 농도 10.0wt.% 및 수분량 0.7g/m²의 제 5 좌표점을 연결하는 제 4 선분, 및 상기 제 1 좌표점과 상기 제 5 좌표점을 연결하는 제 5 선분에 의해 둘러싸이는 영역 내에 포함되는 요오드 농도 및 수분량을 갖고, 상기 보강형 편광성 광학 필름 적층체의 MD 방향에 있어서의 파단 강도가 135N/10mm 이상인 것을 특징으로서 갖는다.
- [0014] 이 형태의 보강형 편광성 광학 필름 적층체에 의하면, 「폴리엔화」, 「색빠짐」, 및 「가열 적변」의 문제를 포괄적으로 해결할 수 있다. 또한, 편광 필름 적층체에 가해지는 수축 또는 팽창을 억제하여, 편광 필름 적층체에 있어서의 크랙의 문제를 해결할 수 있다.
- [0015] 상기 형태의 보강형 편광성 광학 필름 적층체에 있어서, 상기 편광막의 막두께가 4~20 μ m라도 좋다.
- [0016] 또한, 본 발명의 다른 형태에 의한 보강형 편광성 광학 필름 적층체에 있어서, 폴리비닐알콜계 수지로 이루어지는 편광막과, 상기 편광막의 일방의 면, 또는, 일방의 면 및 타방의 면의 쌍방에 직접 또는 다른 광학 필름을 개재하여 접합된 광학적으로 투명한 편광막 보호 필름을 구비하는 편광 필름 적층체와, 상기 편광막의 일방의 면에 접합된 편광막 보호 필름의 일방의 면과는 반대측의 타방의 면에 점착제를 통해 적층된 소정 강도를 갖는

투명 광학 필름을 포함하는, 동력 주행 차량의 차체에 부착되는 광학 표시 패널에 사용되는 보강형 편광성 광학 필름 적층체로서, 상기 편광 필름 적층체는 x-축에 상기 편광막의 요오드 농도(wt.%)를, y-축에 상기 편광 필름 적층체의 수분량(g/m²)을 각각 취한 x-y 직교 좌표계에 있어서, 요오드 농도 4.5wt.% 및 수분량 2.0g/m²의 제 6 좌표점과, 요오드 농도 2.2wt.% 및 수분량 3.2g/m²의 제 2 좌표점을 연결하는 제 6 선분, 상기 제 2 좌표점과, 요오드 농도 2.2wt.% 및 수분량 4.0g/m²의 제 3 좌표점을 연결하는 제 2 선분, 상기 제 3 좌표점과, 요오드 농도 3.0wt.% 및 수분량 4.0g/m²의 제 4 좌표점을 연결하는 제 3 선분, 상기 제 4 좌표점과, 요오드 농도 4.5wt.% 및 수분량 3.3g/m²의 제 7 좌표점을 연결하는 제 7 선분, 및 상기 제 6 좌표점과 상기 제 7 좌표점을 연결하는 제 8 선분에 의해 둘러싸이는 영역 내에 포함되는 요오드 농도 및 수분량을 갖고, 상기 보강형 편광성 광학 필름 적층체의 MD 방향에 있어서의 파단 강도가 135N/10mm 이상인 것을 특징으로서 갖는다.

[0017] 상기 형태의 보강형 편광성 광학 필름 적층체에 있어서, 상기 제 6 좌표점이 요오드 농도 4.0wt.% 및 수분량 2.3g/m²의 좌표점이며, 상기 제 7 좌표점이 요오드 농도 4.0wt.% 및 수분량 3.5g/m²의 좌표점인 것이 바람직하다.

[0018] 또한, 상기 형태의 보강형 편광성 광학 필름 적층체에 있어서, 편광막의 막두께가 11~20 μ m라도 좋다.

[0019] 본 발명의 또 다른 형태에 의한, 본 발명의 일형태에 의한 보강형 편광성 광학 필름 적층체는, 폴리비닐알콜계 수지로 이루어지는 편광막과, 상기 편광막의 일방의 면, 또는, 일방의 면 및 타방의 면의 쌍방에 직접 또는 다른 광학 필름을 개재하여 접합된 광학적으로 투명한 편광막 보호 필름을 구비하는 편광 필름 적층체와, 상기 편광막의 일방의 면에 접합된 편광막 보호 필름의 일방의 면과는 반대측의 타방의 면에 접착제를 통해 적층된 소정 강도를 갖는 투명 광학 필름을 포함하는, 동력 주행 차량의 차체에 부착되는 광학 표시 패널에 사용되는 보강형 편광성 광학 필름 적층체로서, 상기 편광 필름 적층체는 x-축에 상기 편광막의 요오드 농도(wt.%)를, y-축에 상기 편광 필름 적층체의 수분량(g/m²)을 각각 취한 x-y 직교 좌표계에 있어서, 요오드 농도 7.0wt.% 및 수분량 0.7g/m²의 제 1 좌표점과, 요오드 농도 3.3wt.% 및 수분량 2.6g/m²의 제 8 좌표점을 연결하는 제 11 선분, 상기 제 8 좌표점과, 요오드 농도 6.0wt.% 및 수분량 2.6g/m²의 제 9 좌표점을 연결하는 제 10 선분, 상기 제 9 좌표점과, 요오드 농도 10.0wt.% 및 수분량 0.7g/m²의 제 5 좌표점을 연결하는 제 12 선분, 및 상기 제 1 좌표점과 상기 제 5 좌표점을 연결하는 제 5 선분에 의해 둘러싸이는 영역 내에 포함되는 요오드 농도 및 수분량을 갖고, 상기 보강형 편광성 광학 필름 적층체의 MD 방향에 있어서의 파단 강도가 135N/10mm 이상인 것을 특징으로서 갖는다.

[0020] 상기 형태의 보강형 편광성 광학 필름 적층체에 있어서, 상기 제 8 좌표점이 요오드 농도 4.5wt.% 및 수분량 2.0g/m²의 제 6 좌표점이며, 상기 제 9 좌표점이 요오드 농도 7.2wt.% 및 수분량 2.0g/m²의 제 10 좌표점인 것이 바람직하다.

[0021] 또한, 상기 형태의 보강형 편광성 광학 필름 적층체에 있어서, 상기 편광막의 막두께가 4~11 μ m여도 좋다.

[0022] 또한, 상기 형태의 보강형 편광성 광학 필름 적층체에 있어서, 상기 투명 광학 필름은 셀룰로오스계 수지라도 좋고, 트리아세틸셀룰로오스로 이루어지는 것이라도 좋다.

[0023] 또한, 상기 형태의 보강형 편광성 광학 필름 적층체에 있어서, 상기 편광막이 아연을 함유하는 것이 바람직하다.

[0024] 또한, 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 일형태에 의한 광학 표시 패널은 광학적 표시셀과, 상기 광학적 표시셀의 일방의 면에 직접 또는 다른 광학 필름을 개재하여 적층된 상기 보강형 편광성 광학 필름 적층체와, 상기 광학적 표시셀과는 반대측에 있어서 상기 보강형 편광성 광학 필름 적층체를 따라 배치되는 광학적으로 투명한 커버판을 구비하고, 상기 보강형 편광성 광학 필름 적층체는, 상기 투명 광학 필름을 형성한 측과는 반대측의 상기 편광 필름 적층체의 일방의 면에 있어서 상기 광학적 표시셀의 일방의 면에 적층되어 있고, 상기 광학적 표시셀과, 상기 보강형 편광성 광학 필름 적층체와, 상기 투명 커버판은, 그것들의 사이를 공극이 없는 상태로 충전하는 투명 접착층에 의해 접착되어 있는, 동력 주행 차량의 차체에 부착되는 광학 표시 패널을 특징으로서 갖는다.

[0025] 상기 형태의 광학 표시 패널에 있어서, 상기 투명한 커버판이 용량형 터치 센서의 기능을 갖는 것이라도 좋다.

[0026] 또한, 상기 형태의 광학 표시 패널에 있어서, 상기 투명한 커버판과 상기 보강형 편광성 광학 필름 적층체 사이에 용량형 터치 센서의 구성 요소가 되는 ITO층이 형성되어 있어도 좋다.

[0027] 또한, 상기 형태의 광학 표시 패널에 있어서, 상기 투명 광학 필름을 형성한 측과는 반대측의 상기 편광막의 타

방의 면에 직접 또는 다른 광학 필름을 개재하여 다른 편광막 보호 필름이 형성되어 있어도 좋다.

[0028] 또한, 상기 형태의 광학 표시 패널에 있어서, 상기 다른 편광막 보호 필름은 위상차 기능을 갖는 것이라도 좋다.

[0029] 또한, 상기 형태의 광학 표시 패널에 있어서, 상기 다른 광학 필름은 위상차 필름이라도 좋다.

발명의 효과

[0030] 본 발명에 의하면, 「폴리엔화」, 「색빠짐」, 및 「가열 적변」의 문제를 포괄적으로 해결할 수 있다. 또한, 본 발명에 의하면, 편광 필름 적층체에 가해지는 수축력 또는 팽창력을 억제하여, 편광 필름 적층체에 있어서의 크랙의 문제를 해결할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 광학적 표시 패널의 층구성을 나타내는 모식도이다.

도 2는 편광막의 제조 방법의 일례를 설명하는 도면이다.

도 3은 편광막의 요오드 농도를 구하기 위한 검량선을 나타내는 도면이다.

도 4는 신뢰성 시험을 위한 구조를 나타내는 도면이다.

도 5는 보강형 편광성 광학 필름 적층체의 층구성을 나타내는 도면이다.

도 6은 파단 강도를 측정하기 위한 샘플 형상을 나타내는 도면이다.

도 7은 실시예 및 비교예의 결과를 플롯한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하, 첨부 도면을 참조하면서, 본 발명의 적합한 하나의 실시형태에 대하여 설명한다. 설명의 편의를 위해 적합한 실시형태만을 나타내지만, 물론, 이것에 의해 본 발명을 한정하려고 하는 것은 아니다.

[0033] 본 발명은, 광학 표시 패널, 특히, 자동차, 전차, 비행기, 그 외, 동력에 의해 주행하는 동력 주행 차량의 차체에 부착되는 광학 표시 패널, 및, 상기 광학적 표시 패널에 사용되는 편광 필름 적층체의 강도를 높인 보강형 편광성 광학 필름 적층체를 대상으로 한다. 여기에서, 「차체에 부착되는」이란, 반드시, 광학 표시 패널이나 보강형 편광성 광학 필름 적층체가 차체에 고정되어 있을 경우 뿐만 아니라, 예를 들면, 스마트폰 등에 사용되고 있는 광학 표시 패널이나 보강형 편광성 광학 필름 적층체와 같이, 그것들이 동력 주행 차량에 자유롭게 탑재, 반입되는 등의 경우도 포함된다. 다시 말하면, 「차체에 부착되는」이란, 광학 표시 패널이나 보강형 편광성 광학 필름 적층체가 동력 주행 차량과 함께 사용되며, 고온 내지는 고습 환경 하에 노출될 가능성이 있는 모든 상황을 포함한다.

[0034] 1. 광학 표시 패널

[0035] 도 1에 광학적 표시 패널(1)의 층구성의 일례를 모식도로 나타낸다. 광학적 표시 패널(1)은, 적어도, 광학적 표시셀(10)과, 광학적 표시셀(10)의 일방의 면(10a)측(시인측)에 적층된 보강형 편광성 필름 적층체(12A)와, 광학적 표시셀(10)과는 반대측, 즉, 시인측에 있어서 보강형 편광성 필름 적층체(12A)를 따라 배치된 광학적으로 투명한 커버판(14)을 포함한다. 광학적 표시셀(10)과, 보강형 편광성 필름 적층체(12A)와, 커버판(14)은, 그것들의 사이를 공극이 없는 상태로 충전하는 투명 접착제(11, 13)의 층에 의해 접착되어 있다. 또, 본 명세서에 있어서, 특별히 언급하지 않는 경우, 「접착」이라는 말은 점착(감압 접착)을 포함한다. 광학적 표시셀(10)과 편광 필름 적층체(12)는, 투명 접착제(11)에 의해 직접 접착되어도 좋지만, 필요에 따라 위상차 필름, 시야각 보상 필름 등의 다른 광학 필름(19)을 개재하여 접착되어도 좋다. 광학적 표시셀(10)의 타방의 면(10b)측에는, 투명 접착제(16)를 통해 다른 편광 필름 적층체(17)가 배치된다.

[0036] 1-1. 광학적 표시셀

[0037] 광학적 표시셀(10)의 예로서, 액정셀이나 유기 EL 셀을 들 수 있다.

[0038] 유기 EL 셀로서는, 투명 기판 상에 투명 전극과 유기 발광층과 금속 전극을 순서대로 적층해서 발광체(유기 일렉트로루미네선스 발광체)를 형성한 것 등이 적합하게 사용된다. 유기 발광층은 여러가지 유기 박막의 적층체이

고, 예를 들면, 트리페닐아민 유도체 등으로 이루어지는 정공 주입층과, 안트라센 등의 형광성의 유기 고체로 이루어지는 발광층의 적층체나, 이들 발광층과 페릴렌 유도체 등으로 이루어지는 전자 주입층의 적층체, 또는 정공 주입층, 발광층, 및 전자 주입층의 적층체 등, 여러가지 층구성이 채용될 수 있다.

[0039] 액정셀로서는, 외광을 이용하는 반사형 액정셀, 백라이트(18) 등의 광원으로부터의 광을 이용하는 투과형 액정셀, 외부로부터의 광과 광원으로부터의 광의 양자를 이용하는 반투과 반반사형 액정셀 중 어느 것을 사용해도 좋다. 액정셀이 광원으로부터의 광을 이용하는 것일 경우, 도 1에 나타내는 바와 같이, 광학적 표시셀(액정셀)(10)의 시인측과 반대측에도 편광 필름 적층체(17)가 배치되고, 또한, 예를 들면, 백라이트와 같은 광원(18)이 배치된다. 광원측의 편광 필름 적층체(17)와 액정셀(10)은 적당한 투명 접착제(17)의 층에 의해 접착되어 있다. 액정셀의 구동 방식으로서, 예를 들면 VA 모드, IPS 모드, TN 모드, STN 모드나 벤드 배향(π 형) 등의 임의의 타입인 것을 사용할 수 있다.

[0040] 1-2. 커버판

[0041] 커버판(14)의 예로서, 투명판(원도우층)이나 터치 패널 등을 들 수 있다. 투명판으로서, 적당한 기계 강도 및 두께를 갖는 투명판이 사용된다. 이와 같은 투명판으로서, 예를 들면, 아크릴계 수지나 폴리카보네이트계 수지와 같은 투명 수지판, 또는 유리판 등이 사용된다. 커버판(14)의 표면에는, 예를 들면, 저반사 필름(도시되어 있지 않음)에 의해 저반사 처리가 실시되어 있어도 좋다. 터치 패널로서는, 저항막 방식, 정전 용량 방식, 광학 방식, 초음파 방식 등의 각종 터치 패널이나, 터치 센서 기능을 구비하는 유리판이나 투명 수지판 등이 사용된다.

[0042] 커버판(14)으로서 정전 용량 방식의 터치 패널이 사용될 경우, 터치 패널보다 더욱 시인측에, 유리나 투명 수지판으로 이루어지는 앞면 투명판이 설치되는 것이 바람직하다. 또한, 이 경우에는, 커버판(14)과 편광 필름 적층체(12) 사이를 접합하는 투명 접착제(13)에, 용량형 터치 센서의 구성 요소가 되는 ITO층(도시되어 있지 않음)을 형성한다.

[0043] 1-3. 투명 접착제

[0044] 투명 접착제(11, 13, 16)로서는, 예를 들면, 일본 특허 6071459호에 개시되어 있는 다양한 접착제를 적당히 사용할 수 있다. 예를 들면, (메타)아크릴계의 접착제를 사용할 수도 있고, (메타)아크릴산을 함유하지 않는 경화형 접착제를 사용할 수도 있다. 후자의 예로서는, 예를 들면 이소프렌계의 UV 경화성 접착제가 적합하게 사용된다. 이소프렌계의 UV 경화성 접착제는, 모노머 성분으로서 이소프렌 외, 이소프렌 유도체를 함유해도 좋다. 접착제 중에는 이소프렌계 모노머 이외의 모노머 성분이 포함되어 있어도 좋다. 모노머 성분으로서, (메타)아크릴산 에스테르 등의 (메타)아크릴산 유도체가 함유되어 있어도 좋다. 또한, 폴리비닐알코올의 폴리엔화에 의한 투과율의 저하를 억제하기 위해서는, 투명 접착제(11, 13, 16) 중의 산성분의 함유량을 적게 하는 것이 유효하다.

[0045] 2. 보강형 편광성 필름 적층체

[0046] 보강형 편광성 필름 적층체(12A)는 적어도 편광 필름 적층체(12)와, 편광 필름 적층체(12)의 강도를 높이는 것을 목적으로 한 투명 광학 필름(240), 및, 이것들을 접합하는 점착제(230)를 포함한다. 투명 광학 필름(240)은, 예를 들면, 광학적 표시셀(10)의 일방의 면(10a)에 적층된 편광 필름 적층체(12)의 일방의 면(12a)과는 반대측의 타방의 면(12b)에 점착제(230)를 통해 적층된다. 필요에 따라, 편광 필름 적층체의 일방의 면(12b)에 다른 투명 광학 필름을 적층해도 좋다.

[0047] 2-1. 편광 필름 적층체

[0048] 편광 필름 적층체(12)는, 적어도 편광막(200)과, 편광막(200)의 적어도 일방의 면, 예를 들면, 시인측의 면(200a)에 접합된 편광막 보호 필름(210)을 포함한다. 본 실시형태와 같이, 편광막(200)의 양면, 즉 편광막(200)의 시인측과, 시인측과는 반대측의 쌍방에, 편광막 보호 필름(210, 220)이 각각 접합되어도 좋다. 또한, 특별히 도시되어 있지 않지만, 편광막(200)과 편광막 보호 필름(210, 220) 사이에 다른 광학 필름을 형성해도 좋다. 편광막 보호 필름(210)의 일방의 면(210a)은, 적절한 점착제(도시되어 있지 않음)를 통해 편광막(200)의 일방의 면(210a)에 접합되고, 마찬가지로, 편광막 보호 필름(220)도 적절한 점착제(도시되어 있지 않음)를 통해 편광막(200)에 접합되어 있다. 투명 광학 필름(240)은, 편광막 보호 필름(210)의 일방의 면(210a)과는 반대측의 타방의 면(210b(12b))에 점착제(230)를 통해 적층된다.

[0049] 본 발명은 고온 내지 고습 환경 하에서 발생하는 문제, 특히, 「폴리엔화」, 「색빠짐」, 및 「가열 적변」의 문제를 포괄적으로 해결하기 위해서, 특히, 편광막(200)의 요오드 농도(wt.%)와, 편광 필름 적층체(210, 220)의

수분량(g/m²)에 착안하고 있다. 이들 값은, 예를 들면, 편광막의 제조시나 편광 필름 적층체의 제조시에 조정할 수 있다.

[0050] 2-1-1. 편광막

[0051] 편광막(200)은 요오드를 함유하는 폴리비닐알콜(PVA)계의 수지 필름으로 이루어진다. 편광막에 적용되는 PVA계 필름의 재료로서는, PVA 또는 그 유도체가 사용된다. PVA의 유도체로서는 폴리비닐포르말, 폴리비닐아세탈 등을 들 수 있는 외, 에틸렌, 프로필렌 등의 올레핀, 아크릴산, 메타크릴산, 크로톤산 등의 불포화 카르복실산 그 알킬에스테르, 아크릴아미드 등으로 변성된 것을 들 수 있다. PVA는 중합도가 1000~10000 정도, 비누화도가 80~100mol% 정도인 것이 일반적으로 사용된다. 이들 재료로 만들어진 PVA계 필름은 수분을 함유하기 쉬운 경향을 갖는다.

[0052] PVA계 필름은 가소제 등의 첨가제를 함유해도 좋다. 가소제로서는 폴리에틸 및 그 축합물 등을 들 수 있고, 예를 들면, 글리세린, 디글리세린, 트리글리세린, 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 폴리에틸렌글리콜 등을 들 수 있다. 가소제의 사용량은, 특별히 제한되지 않지만 PVA계 필름 중 20중량% 이하가 적합하다.

[0053] (1) 편광막의 제조

[0054] 막두께 6 μ m 이상의 편광막의 제조에 있어서는, 예를 들면, 상기 PVA계 필름이 요오드에 의해 염색되는 염색 처리, 및 PVA계 필름이 적어도 일방향으로 연신되는 연신 처리가 실시된다. 일반적으로는, 상기 PVA계 필름을 팽윤, 염색, 가교, 연신, 수세 및 건조 처리를 포함하는 일련의 처리에 제공하는 방식이 채용된다.

[0055] 팽윤 처리는, 예를 들면, PVA계 필름을 팽윤욕(수욕) 중에 침지함으로써 행해진다. 이 처리에 의해, PVA계 필름 표면의 오염이나 블록킹 방지제를 세정함과 아울러, PVA계 필름을 팽윤시킴으로써, 염색 얼룩 등의 불균일성을 방지할 수 있다. 팽윤욕에는 글리세린이나 요오드화칼륨 등이 적당히 첨가되어 있어도 좋다. 팽윤욕의 온도는, 예를 들면 20~60℃ 정도이며, 팽윤욕에의 침지 시간은, 예를 들면 0.1~10분간 정도이다.

[0056] 염색 처리는, 예를 들면, PVA계 필름을 요오드 용액에 침지시킴으로써 행해진다. 요오드 용액은 통상 요오드 수 용액이며, 요오드 및 용해 조제로서 요오드화칼륨을 함유한다. 요오드 농도는 예를 들면 0.01~1중량% 정도이며, 0.02~0.5중량%인 것이 바람직하다. 요오드화칼륨 농도는 예를 들면 0.01~10중량% 정도이며, 0.02~8중량%인 것이 바람직하다.

[0057] 염색 처리에 있어서, 요오드 용액의 온도는, 예를 들면 20~50℃ 정도, 바람직하게는 25~40℃이다. 침지 시간은 예를 들면 10~300초간 정도, 바람직하게는 20~240초간의 범위이다. 요오드 염색 처리에 있어서는, PVA계 필름 중의 요오드 함유량 및 칼륨 함유량이 상기 범위로 되도록, 요오드 용액의 농도, PVA계 필름의 요오드 용액에의 침지 온도, 및 침지 시간 등의 조건이 조정된다.

[0058] 가교 처리는, 예를 들면, 요오드 염색된 PVA계 필름을 가교제를 포함하는 처리욕 중에 침지함으로써 행해진다. 가교제로서는 임의의 적절한 가교제가 채용된다. 가교제의 구체예로서는 붕산, 붕사 등의 붕소 화합물, 글리옥살, 글루타르알데히드 등을 들 수 있다. 이것들은 단독으로, 또는 조합해서 사용된다. 가교욕의 용액에 사용되는 용매로서는 물이 일반적이지만, 물과 상용성을 갖는 유기 용매가 적량 첨가되어 있어도 좋다. 가교제는, 용매 100중량부에 대하여, 예를 들면 1~10중량부의 비율로 사용된다. 가교욕의 용액은 요오드화물 등의 조제를 더 함유하는 것이 바람직하다. 조제의 농도는 바람직하게는 0.05~15중량%, 더 바람직하게는 0.5~8중량%이다. 가교욕의 온도는, 예를 들면 20~70℃ 정도, 바람직하게 40~60℃이다. 가교욕에의 침지 시간은, 예를 들면 1초간~15분간 정도, 바람직하게는 5초간~10분간이다.

[0059] 연신 처리는 PVA계 필름이 적어도 일방향으로 연신되는 처리이다. 일반적으로는, PVA계 필름이 반송 방향(길이 방향)으로 1축 연신된다. 연신 방법은 특별히 제한되지 않고, 습윤 연신법과 건식 연신법 모두 채용할 수 있다. 습식 연신법이 채용될 경우, PVA계 필름은 처리욕 중에서 소정 배율로 연신된다. 연신욕의 용액으로서, 물 또는 유기 용매(예를 들면 에탄올) 등의 용매 중에, 각종 처리에 필요한 화합물 등이 첨가된 용액이 적합하게 사용된다. 건식 연신법으로서, 예를 들면, 롤간 연신 방법, 가열롤 연신 방법, 압축 연신 방법 등을 들 수 있다. 편광막의 제조에 있어서, 연신 처리는 어느 단계에서 행해져도 좋다. 구체적으로는, 팽윤, 염색, 가교와 동시에 행해져도 좋고, 이들 각 처리 전후 언제든 행해져도 좋다. 또한, 연신은 다단계로 행해져도 좋다. PVA계 필름의 누적 연신 배율은, 예를 들면 5배 이상이며, 바람직하게는 5~7배 정도이다.

[0060] 상기 각 처리가 실시된 PVA계 필름(연신 필름)은 상법에 따라 물세정 처리, 건조 처리에 제공된다.

[0061] 수세 처리는, 예를 들면 PVA계 필름을 수세욕 중에 침지시킴으로써 행해진다. 수세욕은 순수라도 좋고, 요오드

화물(예를 들면, 요오드화칼륨, 요오드화나트륨 등)의 수용액이라도 좋다. 요오드화물 수용액의 농도는, 바람직하게는 0.1~10중량%이다. 요오드화물 수용액에는 황산 아연, 염화아연 등의 조제가 첨가되어 있어도 좋다.

[0062] 수세 온도는, 예를 들면 5~50℃, 바람직하게는 10~45℃, 더 바람직하게는 15~40℃의 범위이다. 침지 시간은, 예를 들면 10~300초 정도, 바람직하게는 20~240초이다. 수세 처리는 1회만 실시되어도 좋고, 필요에 따라 복수회 실시되어도 좋다. 수세 처리가 복수회 실시될 경우, 각 처리에 사용되는 수세욕에 포함되는 첨가제의 종류나 농도는 적당히 조정된다.

[0063] PVA계 필름의 건조 처리는 임의의 적절한 방법(예를 들면, 자연 건조, 송풍 건조, 가열 건조)으로부터 행해진다.

[0064] (2) 편광막의 제조

[0065] 막두께 6 μ m 미만의 편광막은, 예를 들면, 일본 특허 제 4751481호 공보에 개시된 제조 방법에 의해 제조할 수 있다. 이 제조 방법은, 열가소성 기재 상에 PVA계 수지층을 형성하는 적층체 제작 처리, PVA계 수지층을 열가소성 수지 기재와 일체로 연신하는 연신 처리, PVA 수지층에 이색성 물질을 흡착시키는 염색 처리 등을 포함한다. 필요에 따라 PVA계 수지층의 불용화 처리 및 가교 처리, 건조 처리, 세정 처리 등을 적용할 수도 있다. 연신 처리는 염색 처리의 전에 실시할 수도 있고, 후에 실시할 수도 있으며, 또 공중 연신 및 봉산 수용액 등의 수중에 서의 연신 중 어느 연신 방식이나 채용할 수 있다. 또한 연신은 1단계의 연신이어도, 2단계 이상의 다단계의 연신이라도 좋다.

[0066] 도 2를 참조하여 편광막의 제조 방법의 일례를 설명한다. 여기에서는, 수지 기재에 제막된 PVA계 수지층을 상기 수지 기재와 일체로 연신함으로써 편광막이 제작되어 있다.

[0067] [적층체 제작 처리(A)]

[0068] 우선, 유리 전이 온도가 75℃인 200 μ m 두께를 갖는 비결정성 에스테르계 열가소성 수지 기재, 예를 들면, 이소프탈산을 6mol% 공중합시킨 이소프탈산 공중합 폴리에틸렌테레프탈레이트(이하, 「비결정성 PET」라고 한다)(6)와, 중합도 1000 이상, 비누화도 99% 이상의 PVA 분말을 물에 용해한 4~5중량% 농도의 PVA 수용액을 준비한다. 이어서, 도포 수단(21)과 건조 수단(22) 및 표면 개질 처리 장치(23)를 구비한 적층체 제작 장치(20)에 있어서, 이 비결정성 PET 기재(6)에 PVA 수용액을 도포하고, 50~60℃의 온도에서 건조시켜, PET 기재(6)에 유리 전이 온도가 80℃인 7 μ m 두께를 갖는 PVA층(2)을 제막한다. 이것에 의해, 7 μ m 두께의 PVA층을 포함하는 적층체(7)가 제작된다. 이 때, 표면 개질 처리 장치(23)로 비결정성 PET 기재(6)의 표면을 코로나 처리함으로써, 비결정성 PET 기재(6)와 이것에 제막되는 PVA층(2)의 밀착성을 향상시킬 수 있다.

[0069] 이어서, PVA층을 포함하는 적층체(7)를, 공중 보조 연신 및 봉산 수중 연신의 2단 연신 처리를 포함하는 이하의 처리를 거쳐, 최종적으로 3 μ m 두께의 편광막으로서 제작한다.

[0070] [공중 보조 연신 처리(B)]

[0071] 제 1단의 공중 보조 연신 처리(B)에서는, 7 μ m 두께의 PVA층(2)을 포함하는 적층체(7)를 PET 기재(6)와 일체로 연신하고, 5 μ m 두께의 PVA층(2)을 포함하는 「연신 적층체(8)」를 생성한다. 구체적으로는, 오븐(33) 내에 연신 수단(31)이 배치된 공중 보조 연신 처리 장치(30)에 있어서, 7 μ m 두께의 PVA층(2)을 포함하는 적층체(7)를 130℃의 연신 온도 환경으로 설정된 오븐(33)의 연신 수단(31)에 걸어, 연신 배율이 1.8배로 되도록 자유단 1축으로 연신하고, 연신 적층체(8)를 생성한다. 이 단계에서 오븐(30)에 병설시킨 권취 장치(32)에 의해 연신 적층체(8)의 롤(8')을 제조할 수 있다.

[0072] [염색 처리(C)]

[0073] 이어서, 염색 처리(C)에 의해, PVA 분자가 배향된 5 μ m 두께의 PVA층(2)에 이색성 물질의 요오드를 흡착시킨 착색 적층체(9)를 생성한다. 구체적으로는, 염색액(41)의 염색욕(42)을 구비한 염색 장치(40)에 있어서, 염색 장치(40)에 병설된 롤(8')을 장착한 조출 장치(43)로부터 풀어내어지는 연신 적층체(8)를 액온 30℃의 요오드 및 요오드화칼륨을 포함하는 염색액(41)에, 최종적으로 생성되는 편광막을 구성하는 PVA층의 단체 투과율이 40~44%로 되도록 임의의 시간 침지함으로써, 연신 적층체(8)의 배향된 PVA층(2)에 요오드를 흡착시킨 착색 적층체(9)를 생성한다.

[0074] 본 처리에 있어서, 염색액(41)은 연신 적층체(8)에 포함되는 PVA층(2)을 용해시키지 않도록 하기 위해, 물을 용매로 해서, 요오드 농도를 0.30중량%로 한다. 또한, 염색액(41)은 요오드를 물에 용해시키기 위한 요오드화칼륨

농도를 2.1중량%로 한다. 요오드와 요오드화칼륨의 농도의 비는 1대 7이다. 보다 상세하게는, 요오드 농도 0.30 중량%, 요오드화칼륨 농도 2.1중량%의 염색액(41)에 연신 적층체(8)를 60초간 침지함으로써, PVA 분자가 배향된 5 μ m 두께의 PVA층(2)에 요오드를 흡착시킨 착색 적층체(9)를 생성한다.

[0075] [봉산 수중 연신 처리(D)]

[0076] 제 2단의 봉산 수중 연신 처리에 의해, 요오드를 배향시킨 PVA층(2)을 포함하는 착색 적층체(9)를 더 연신하고, 3 μ m 두께의 편광막을 구성하는 요오드를 배향시킨 PVA층을 포함하는 광학 필름 적층체(60)를 생성한다. 구체적으로는, 봉산 수용액(51)의 봉산옥(52)과 연신 수단(53)을 구비한 봉산 수중 연신 처리 장치(50)에 있어서, 염색 장치(40)로부터 연속적으로 풀어내어진 착색 적층체(9)를 봉산과 요오드화칼륨을 포함하는 액온 65℃의 연신 온도 환경으로 설정된 봉산 수용액(51)에 침지하고, 이어서 봉산 수중 처리 장치(50)에 배치된 연신 수단(53)에 걸쳐, 연신 배율이 3.3배로 되도록 자유단 1축으로 연신함으로써, 3 μ m 두께의 PVA층을 포함하는 광학 필름 적층체(60)를 생성한다.

[0077] [세정 처리(G)]

[0078] 이어서, 편광막을 포함하는 광학 필름 적층체(60)를, 바람직하게는, 그대로 세정 처리(G)에 보낸다. 세정 처리(G)는, 세정 장치(80)의 세정액(81)에 의해 편광막의 표면에 부착된 불필요 잔존물을 씻어내는 것을 목적으로 한다. 단, 세정 처리(G)를 생략하고, 꺼내진 편광막을 포함하는 광학 필름 적층체(60)를 직접 건조 처리(H)에 보내줄 수도 있다.

[0079] [건조 처리(H)]

[0080] 세정된 광학 필름 적층체(60)는 건조 처리(H)에 보내지고, 여기에서 건조된다. 이어서, 건조된 광학 필름 적층체(60)는 건조 장치(90)에 병설된 권취 장치(91)에 의해, 연속 웹의 광학 필름 적층체(60)로서 권취되고, 편광막을 포함하는 광학 필름 적층체(60)의 물이 생성된다. 건조 처리(H)로서 임의의 적절한 방법, 예를 들면, 자연 건조, 송풍 건조, 가열 건조를 채용할 수 있다. 예를 들면, 오븐의 건조 장치(90)에 있어서, 60℃의 온풍에서 240초간 건조를 행할 수 있다.

[0081] (3) 그 외

[0082] 편광막은 아연을 함유하는 것이 바람직하다. 편광막이 아연을 함유함으로써 가열 시험 후의 편광 필름 적층체의 투과율의 저하 및 색상 열화가 억제되는 경향이 있다. 편광막이 아연을 함유할 경우, 편광막 중의 아연의 함유량은 0.002~2중량%가 바람직하고, 0.01~1중량%가 보다 바람직하다.

[0083] 편광막은, 또한, 황산 이온을 함유하는 것이 바람직하다. 편광막이 황산 이온을 함유함으로써, 가열 시험 후의 편광 필름 적층체의 투과율의 저하가 억제되는 경향이 있다. 편광막이 황산 이온을 함유할 경우, 편광막 중의 황산 이온의 함유량은 0.02~0.45중량%가 바람직하고, 0.05~0.35중량%가 보다 바람직하고, 0.1~0.25중량%가 더욱 바람직하다. 또, 편광막 중의 황산 이온의 함유량은 황원자 함유량으로부터 산출된다.

[0084] 편광막 중에 아연을 함유시키기 위해서는, 편광막의 제조 공정에 있어서 아연 함침 처리가 행해지는 것이 바람직하다. 또한, 편광막 중에 황산 이온을 함유시키기 위해서는, 편광막의 제조 공정에 있어서, 황산 이온 처리가 행해지는 것이 바람직하다.

[0085] 아연 함침 처리는, 예를 들면, PVA계 필름을 아연염 용액에 침지함으로써 행해진다. 아연염으로서는 염화아연, 요오드화아연 등의 할로겐화아연, 황산 아연, 아세트산 아연 등의 수용액의 무기염 화합물이 적합하다. 또한, 아연 함침 처리에는 각종 아연 착체 화합물이 사용되어도 좋다. 또한, 아연염 용액은, 요오드화칼륨 등에 의해 칼륨 이온 및 요오드 이온을 함유시킨 수용액을 사용하는 것이 아연 이온을 함침시키기 쉬워 바람직하다. 아연염 용액 중의 요오드화칼륨 농도는 0.5~10중량% 정도, 또한, 1~8중량%로 하는 것이 바람직하다.

[0086] 황산 이온 처리는, 예를 들면, 황산 금속염을 포함하는 수용액에 PVA계 필름을 침지시킴으로써 행해진다. 황산 금속염으로서는, 처리액 중에서 황산 이온과 금속 이온으로 분리하기 쉽고, PVA계 필름 중에 상기 황산 금속염 이 이온의 상태에서 도입되기 쉬운 것이 바람직하다. 예를 들면, 황산 금속염을 형성하는 금속의 종류로서는 나트륨, 칼륨 등의 알칼리 금속; 마그네슘, 칼슘 등의 알칼리 토류 금속; 코발트, 니켈, 아연, 크롬, 알루미늄, 구리, 망간, 철 등의 전이금속을 들 수 있다.

[0087] 편광막의 제조에 있어서, 상기 아연 함침 처리 및 황산 이온 처리는 어느 단계에서 행해져도 좋다. 즉, 아연 함침 처리 및 황산 이온 처리는 염색 처리 전에 행해져도 좋고, 염색 처리의 후에 행해져도 좋다. 아연 함침 처리

와 황산 이온 처리가 동시에 행해져도 좋다. 상기 아연염 및 상기 황산 금속염으로서 황산 아연을 사용하고, 황산 아연을 함유하는 처리욕에 PVA계 필름을 침지시킴으로써, 아연 함침 처리와 황산 이온 처리가 동시에 행해지는 것이 바람직하다. 또한, 염색 용액 중에 상기 아연염이나 상기 황산 금속염을 공존시켜 두고, 아연 함침 처리 및/또는 황산 이온 처리를 염색 처리와 동시에 행할 수도 있다. 아연 함침 처리 및 황산 이온 처리는 연신과 동시에 행해져도 좋다.

[0088] 2-1-2. 편광막 보호 필름

[0089] 편광막 보호 필름(210, 220)을 구성하는 재료로서는, 예를 들면, 투명성, 기계 강도, 및 열안정성이 우수한 열가소성 수지를 들 수 있다. 이와 같은 열가소성 수지의 구체예로서는, 트리아세틸셀룰로오스 등의 셀룰로오스계 수지, 폴리에스테르계 수지, 폴리에테르술폰계 수지, 폴리술폰계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리올레핀계 수지, (메타)아크릴계 수지, 환상 폴리올레핀계 수지(노보넬계 수지), 폴리아릴레이트계 수지, 폴리스티렌계 수지, PVA계 수지, 및 이것들의 혼합물을 들 수 있다.

[0090] 편광막 보호 필름은 위상차 필름의 기능을 겸비하는 것이라도 좋다.

[0091] 편광막 보호 필름의 두께는 편광 필름 적층체의 수분량을 조정하기 위해 적당히 조정된다. 강도나 취급성 등의 작업성, 박층성 등의 점으로부터는 1~500 μ m 정도가 바람직하고, 2~300 μ m가 보다 바람직하고, 5~200 μ m가 더욱 바람직하다.

[0092] 편광막 보호 필름 중에는 임의의 첨가제가 1종류 이상 포함되어 있어도 좋다. 첨가제로서는, 예를 들면 자외선 흡수제, 산화방지제, 활제, 가소제, 이형제, 착색방지제, 난연제, 핵제, 대전방지제, 안료, 착색제 등을 들 수 있다.

[0093] 2-1-3. 다른 광학 필름

[0094] 편광막(200)과 편광막 보호 필름(210, 220) 사이에 형성되는 다른 광학 필름에 대해서 특별히 한정되는 되지 않지만, 예를 들면, 위상차 필름, 시야각 보상 필름 등을 사용할 수 있다. 다른 광학 필름으로서의 위상차 필름은 보호 필름으로서의 기능을 갖는 것이라도 좋다.

[0095] 위에 설명한 바와 같이, 편광막 보호 필름은 위상차 필름의 기능을 겸비하는 것이라도 좋지만, 이 경우, 다른 광학 필름으로서의 위상차 필름을 생략할 수도 있다. 한편, 편광막 보호 필름이 위상차 필름의 기능을 겸비할 경우라도, 다른 광학 필름으로서 위상차 필름을 형성할 수도 있다. 이 경우, 실질적으로 2개 또는 3개 이상의 위상차 필름이 포함되게 된다.

[0096] 2-1-4. 접착제

[0097] 편광막(200)과 편광막 보호 필름(210, 220)의 접합, 또는, 위상차 필름 등의 다른 광학 필름과 그것들의 접합에는, 예를 들면, 라디칼 중합 경화형 접착제나 양이온 중합 경화형 접착제, 수성 접착제를 사용할 수 있다.

[0098] (라디칼 중합 경화형 접착제)

[0099] 상기 라디칼 중합 경화형 접착제는 경화성 화합물로서의 라디칼 중합성 화합물을 포함한다. 라디칼 중합성 화합물은 활성 에너지선에 의해 경화되는 화합물이라도 좋고, 열에 의해 경화되는 화합물이라도 좋다. 활성 에너지선으로서, 예를 들면, 전자선, 자외선, 가시광선 등을 들 수 있다.

[0100] 상기 라디칼 중합성 화합물로서는, 예를 들면, (메타)아크릴로일기, 비닐기등의 탄소-탄소 2중 결합을 갖는 라디칼 중합성 관능기를 갖는 화합물을 들 수 있다. 라디칼 중합성 화합물로서는, 다관능 라디칼 중합성 화합물이 바람직하게 사용된다. 라디칼 중합성 화합물은 1종만을 단독으로 사용해도 좋고, 2종 이상을 조합시켜서 사용해도 좋다. 또한, 다관능 라디칼 중합성 화합물과 단관능 라디칼 중합성 화합물을 병용해도 좋다.

[0101] 상기 중합성 화합물로서, logP값(옥타놀/물 분배계수)이 높은 화합물을 사용하는 것이 바람직하고, 라디칼 중합성 화합물로서도 logP값이 높은 화합물을 선택하는 것이 바람직하다. 여기에서, logP값이란, 물질의 친유성을 나타내는 지표이며, 옥타놀/물의 분배계수의 대수값을 의미한다. logP값이 높다는 것은 친유성인 것을 의미하며, 즉, 흡수율이 낮은 것을 의미한다. logP값은 측정하는 것도 가능(JIS-Z-7260에 기재된 플라스크 침투법)하고, 경화형 접착제의 구성 성분(경화성 성분 등)인 각 화합물의 구조를 바탕으로 계산에 의해 산출(케임브리지 소프트웨어사의 ChemDraw Ultra)할 수도 있다.

[0102] 라디칼 중합성 화합물의 logP값은 2 이상이 바람직하고, 3 이상이 보다 바람직하고, 4 이상이 특히 바람직하다.

이와 같은 범위이면 편광자의 수분에 의한 열화를 방지할 수 있고, 고온고습 하에서의 내구성이 우수한 편광 필름을 얻을 수 있다.

[0103] 상기 다관능 라디칼 중합성 화합물로서는, 예를 들면 트리프로필렌글리콜 디(메타)아크릴레이트, 테트라에틸렌글리콜디(메타)아크릴레이트, 1,6-헥산디올 디(메타)아크릴레이트, 1,9-노난디올디(메타)아크릴레이트, 1,10-데칸디올디(메타)아크릴레이트, 2-에틸-2-부틸프로판디올디(메타)아크릴레이트, 비스페놀A디(메타)아크릴레이트, 비스페놀A에틸렌옥사이드 부가물 디(메타)아크릴레이트, 비스페놀A프로필렌옥사이드 부가물 디(메타)아크릴레이트, 비스페놀A디글리시딜에테르디(메타)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜디(메타)아크릴레이트, 트리스클로데칸디메탄올디(메타)아크릴레이트, 환상 트리메틸올프로판포르말(메타)아크릴레이트, 디옥산글리콜디(메타)아크릴레이트, 트리메틸올프로판트리(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨트리(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨테트라(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨펜타(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨헥사(메타)아크릴레이트, E0 변성 디글리세린테트라(메타)아크릴레이트 등의 (메타)아크릴레이트와 다가알콜의 에스테르화물; 9,9-비스[4-(2-(메타)아크릴로일옥시에톡시)페닐]플루오렌; 에폭시(메타)아크릴레이트; 우레탄(메타)아크릴레이트; 폴리에스테르(메타)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

[0104] 상기 다관능 라디칼 중합성 화합물 중에서도, logP값이 높은 다관능 라디칼 중합성 화합물이 바람직하다. 이와 같은 화합물로서는, 예를 들면, 트리스클로데칸디메탄올디(메타)아크릴레이트(logP=3.05), 이소보르닐(메타)아크릴레이트(logP=3.27) 등의 지환 (메타)아크릴레이트; 1,9-노난디올디(메타)아크릴레이트(logP=3.68), 1,10-데칸디올디(메타)아크릴레이트(logP=4.10) 등의 장쇄 지방족 (메타)아크릴레이트; 히드록시피발산 네오펜틸글리콜(메타)아크릴산 부가물(logP=3.35), 2-에틸-2-부틸프로판디올디(메타)아크릴레이트(logP=3.92) 등의 다분기 (메타)아크릴레이트; 비스페놀A디(메타)아크릴레이트(logP=5.46), 비스페놀A에틸렌옥사이드 4몰 부가물 디(메타)아크릴레이트(logP=5.15), 비스페놀A프로필렌옥사이드 2몰 부가물 디(메타)아크릴레이트(logP=6.10), 비스페놀A프로필렌옥사이드 4몰 부가물 디(메타)아크릴레이트(logP=6.43), 9,9-비스[4-(2-(메타)아크릴로일옥시에톡시)페닐]플루오렌(logP=7.48), p-페닐페놀(메타)아크릴레이트(logP=3.98) 등의 방향환을 함유하는 (메타)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

[0105] 다관능 라디칼 중합성 화합물과 단관능 라디칼 중합성 화합물을 병용할 경우, 다관능 라디칼 중합성의 함유 비율은, 라디칼 중합성 화합물의 전량에 대하여 20~97중량%가 바람직하고, 50~95중량%가 보다 바람직하고, 75~92중량%가 더욱 바람직하며, 80~92중량%가 특히 바람직하다. 이와 같은 범위이면, 고온고습 하에서의 내구성이 우수한 편광 필름을 얻을 수 있다.

[0106] 상기 단관능 라디칼 중합성 화합물로서는, 예를 들면 (메타)아크릴아미드기를 갖는 (메타)아크릴아미드 유도체를 들 수 있다. (메타)아크릴아미드 유도체를 사용하면 접착성이 우수한 점착제층을 높은 생산성으로 형성할 수 있다. (메타)아크릴아미드 유도체의 구체예로서는, 예를 들면 N-메틸(메타)아크릴아미드, N,N-디메틸(메타)아크릴아미드, N,N-디에틸(메타)아크릴아미드, N-이소프로필(메타)아크릴아미드, N-부틸(메타)아크릴아미드, N-헥실(메타)아크릴아미드 등의 N-알킬기 함유 (메타)아크릴아미드 유도체; N-메틸올(메타)아크릴아미드, N-히드록시에틸(메타)아크릴아미드, N-메틸올-N-프로판(메타)아크릴아미드 등의 N-히드록시알킬기 함유 (메타)아크릴아미드 유도체; 아미노메틸(메타)아크릴아미드, 아미노에틸(메타)아크릴아미드 등의 N-아미노알킬기 함유 (메타)아크릴아미드 유도체; N-메톡시메틸아크릴아미드, N-에톡시메틸아크릴아미드 등의 N-알콕시기 함유 (메타)아크릴아미드 유도체; 메르캅토메틸(메타)아크릴아미드, 메르캅토에틸(메타)아크릴아미드 등의 N-메르캅토알킬기 함유 (메타)아크릴아미드 유도체 등을 들 수 있다. 또한, (메타)아크릴아미드기의 질소 원자가 복소환을 형성하고 있는 복소환 함유 (메타)아크릴아미드 유도체로서, 예를 들면 N-아크릴로일모르폴린, N-아크릴로일피페리딘, N-메타크릴로일피페리딘, N-아크릴로일피롤리딘 등을 사용해도 좋다. 이것들 중에서도, N-히드록시알킬기 함유 (메타)아크릴아미드 유도체가 바람직하고, N-히드록시에틸(메타)아크릴아미드가 보다 바람직하다.

[0107] 또한, 상기 단관능 라디칼 중합성 화합물로서, (메타)아크릴로일옥시기를 갖는 (메타)아크릴산 유도체; (메타)아크릴산, 카르복시에틸아크릴레이트, 카르복시헨타아크릴레이트, 이타콘산, 말레산, 푸말산, 크로톤산, 이소크로톤산 등의 카르복실기 함유 모노머; N-비닐피롤리돈, N-비닐-ε-카프로락탐, 메틸비닐피롤리돈 등의 락탐계 비닐 모노머; 비닐피리딘, 비닐피페리돈, 비닐피리미딘, 비닐피페라진, 비닐피라진, 비닐피롤, 비닐이미다졸, 비닐옥사졸, 비닐모르폴린 등의 질소 함유 복소환을 갖는 비닐계 모노머 등을 사용해도 좋다.

[0108] 다관능 라디칼 중합성 화합물과 단관능 라디칼 중합성 화합물을 병용할 경우, 단관능 라디칼 중합성의 함유 비율은, 라디칼 중합성 화합물의 전량에 대하여 3~80중량%가 바람직하고, 5~50중량%가 보다 바람직하고, 8~25중량%가 더욱 바람직하며, 8~20중량%가 특히 바람직하다. 이와 같은 범위이면, 고온고습 하에서의 내구성이 우

수한 편광 필름을 얻을 수 있다.

- [0109] 상기 라디칼 중합 경화형 접착제는 그 밖의 첨가제를 더 포함할 수 있다. 라디칼 중합 경화형 접착제가 활성 에너지선에 의해 경화되는 경화성 화합물을 포함할 경우, 상기 접착제는, 예를 들면 광중합개시제, 광산발생제, 실란커플링제 등을 더 포함할 수 있다. 또한, 라디칼 중합 경화형 접착제가 열에 의해 경화되는 경화성 화합물을 포함할 경우, 상기 접착제는 열중합개시제, 실란커플링제 등을 더 포함할 수 있다. 또한, 그 밖의 첨가제로서는, 예를 들면 중합금지제, 중합개시조제, 레벨링제, 흡습성개량제, 계면활성제, 가소제, 자외선흡수제, 무기충전제, 안료, 염료 등을 들 수 있다.
- [0110] (양이온 중합 경화형 접착제)
- [0111] 상기 양이온 중합 경화형 접착제는, 경화성 화합물로서의 양이온 중합성 화합물을 포함한다. 양이온 중합성 화합물로서는, 예를 들면 에폭시기 및/또는 옥세타닐기를 갖는 화합물을 들 수 있다. 에폭시기를 갖는 화합물은, 분자 내에 적어도 2개의 에폭시기를 갖는 화합물이 바람직하게 사용된다. 에폭시기를 갖는 화합물로서는, 예를 들면, 적어도 2개의 에폭시기와 적어도 1개의 방향환을 갖는 화합물(방향족계 에폭시 화합물), 분자 내에 적어도 2개의 에폭시기를 갖고, 그 중 적어도 1개는 지환식환을 구성하는 이웃하는 2개의 탄소 원자와의 사이에서 형성되어 있는 화합물(지환식 에폭시 화합물) 등을 들 수 있다.
- [0112] 상기 양이온 중합 경화형 접착제는 광양이온 중합개시제를 포함하는 것이 바람직하다. 광양이온 중합개시제는 가시광선, 자외선, X선, 전자선 등의 활성 에너지선의 조사에 의해, 양이온종 또는 루이스산을 발생하고, 에폭시기나 옥세타닐기의 중합 반응을 개시한다. 또한, 양이온 중합 경화형 접착제는 상기 첨가제를 더 포함할 수 있다.
- [0113] (수성 접착제)
- [0114] 상기 수성 접착제로서는, 예를 들면 이소시아네이트계 접착제, PVA계 접착제, 젤라틴계 접착제, 비닐계 라텍스계, 수계 폴리에스테르 등의 수성 접착제의 수용액(예를 들면 고형분 농도 0.5~60중량%)이 적합하게 사용된다.
- [0115] 접착제의 도포는 편광막(200), 편광막 보호 필름(210, 220), 다른 광학 필름 중 어느 것으로 행해도 좋고, 그것들 중 어느 양자로 행해도 좋다. 일반적으로는, 편광막을 접착제 수용액 중에 침지한 후, 롤 라미네이터 등에 의해 편광막 보호 필름(210, 220)과 적층하는 방법이 적합하다. 접착층의 두께는 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면 건조 후의 두께로 30nm~1000nm 정도이다.
- [0116] 편광막과 편광막 보호 필름, 및 그 밖의 광학 필름이 접착제를 통해 적층된 후, 이 적층체는 건조 처리에 제공된다. 이 적층체의 건조 공정에서는 접착제를 건조 고화시킨다는 목적에 추가하여, 편광 필름 적층체의 초기 광학 특성을 향상시키는 수분량을 저하시키는 목적으로 행해진다. 건조 방법으로는 가열 건조가 일반적이다. 건조 조건으로서 바람직하게는 50~95℃의 범위, 60~85℃의 범위가 보다 바람직하다.
- [0117] 상기 적층체의 건조 조건은 특별히 한정되지 않지만, 처리의 효율이나 실용성을 고려하면, 건조 온도는 50℃ 이상인 것이 바람직하고, 편광 필름 적층체의 광학 특성을 균일하게 하는 관점으로부터는 95℃ 이하가 바람직하다. 건조 온도는 상기 온도 범위 내에서 단계적으로 승온해서 실시할 수도 있다.
- [0118] 적층체의 건조는 편광막과 편광막 보호 필름, 및 그 밖의 광학 필름의 접합 처리와 연속해서 행할 수 있다. 또한, 편광막과 편광막 보호 필름, 및 그 밖의 광학 필름의 적층체를 일단 롤 상태로 권회한 후, 별도의 처리로서 건조가 행해져도 좋다.
- [0119] 일반적으로, 편광 필름 적층체의 수분량을 작게 하기 위해서는, 고온·장시간의 건조 조건이 필요해진다. 고온·장시간의 건조는, 편광 필름 적층체의 수분량 저하의 관점으로부터는 바람직하지만, 그 반면, 편광 필름 적층체의 광학 특성 등의 저하로 이어질 경우가 있다. 포화 흡수량이 작은 편광막 보호 필름이나, 투습도가 높은 편광막 보호 필름이 사용됨으로써, 가혹한 건조 조건을 채용하지 않더라도 편광 필름 적층체의 수분량을 상기 소망의 범위로 조정할 수 있다.
- [0120] 2-2. 투명 광학 필름
- [0121] 투명 광학 필름(240)은, 편광 필름 적층체(12)의 강도를 높이는 것을 목적으로 한 것이기 때문에 소정 강도를 갖는 것이면 충분하다. 예를 들면, 편광 필름 적층체(12)를 구성하는 편광막 보호 필름(210, 220)과 동일 재질인 것을 사용할 수 있다. 투명 광학 필름(240)의 두께는, 편광막 보호 필름(210, 220)과 동일 재질의 보호 필름을 사용한 경우, 편광막 보호 필름(210, 220)의 두께와의 관계에도 의하지만, 일반적으로는 10 μ m 이상 200 μ m 이

하, 바람직하게는 20 μ m 이상 100 μ m 이하이다.

[0122] 2-3. 점착제

[0123] 상술한 「1-3. 투명 점착제」에 기재한 점착제를 마찬가지로 사용할 수 있다.

[0124] 3. 신뢰성 평가 항목

[0125] 3-1. 편광 필름 적층체에 대하여

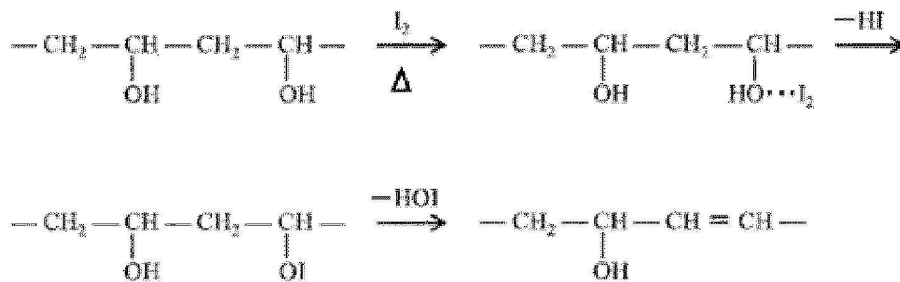
[0126] 편광 필름 적층체에 생길 수 있는 복수의 현상, 즉 폴리엔화, 색빠짐, 및 가열 적변을 평가한다. 각 현상이 생기는 메커니즘은 반드시 명확하지는 않지만, 대략, 이하와 같은 것이라고 추측된다.

[0127] <폴리엔화>

[0128] 고온고습 환경 하에서는 편광 필름 적층체의 단체 투과율이 저하된다. 이 저하는 PVA의 폴리엔화가 원인으로 추측된다. 폴리엔이란, $-(CH=CH)_n-$ 를 가리키고, 가열에 의해 편광막 중에 형성될 수 있다. 폴리엔은 편광막의 투과율을 현저히 저하시킨다. 또한, 고온고습 환경 하에서는 PVA-폴리요오드 착체가 파괴되어 I^- 및 I_2 가 생성되기 쉽다.

[0129] PVA의 폴리엔화는, 이하의 화학식 1에 나타내는 바와 같이, 고온고습 환경 하에 있어서 생성된 요오드(I_2)과 가열에 의해, 탈수 반응이 촉진됨으로써 일어난다고 여겨지고 있다.

[0130] (화학식 1)



[0131]

[0132] 편광막 중에 존재하는 PVA-폴리요오드 착체가 가열에 의해 파괴됨으로써 발생하는 I_2 와 PVA 중의 OH기가 전하 이동 착체($HO\cdots I_2$)를 형성하고, 그 후 OI기를 경유하여 폴리엔화한다고 생각된다.

[0133] <색빠짐>

[0134] 요오드 염색되며, 또한, 연신된 PVA계 필름(편광막)에 있어서, 요오드는 I_3^- 와 I_5^- 의 폴리요오드 이온의 형태로, 배향한 PVA와 착체를 형성하고 있다(PVA 폴리요오드 착체). 이 때, PVA는 붕산 등의 가교제에 의해 가교점이 형성되고, 이것에 의해 배향성을 유지하고 있다.

[0135] 그러나, 편광막이 고온고습 하에 놓여지면, 붕산 가교의 가수 분해가 일어나고, PVA의 배향성이 저하되어, PVA 폴리요오드 착체의 붕괴가 발생한다. 이것에 의해, PVA 폴리요오드 착체에 근거하는 가시광선 흡수가 저하되고, 약 700nm의 장파장측 및 약 410nm의 단파장측의 투과율이 상승한다. 이렇게 해서, 고온고습 하에 두어진 편광막에서는, 흑색 표시에서의 색빠짐이 일어난다.

[0136] <가열 적변>

[0137] 요오드 염색되며, 또한, 연신된 PVA계 필름(편광막)에 있어서, 요오드는 I_3^- 와 I_5^- 의 폴리요오드 이온의 형태로 PVA와 착체를 형성하고 있다(PVA 폴리요오드 착체). I_3^- 는 470nm 부근에 브로드한 흡수 피크를 가지고, I_5^- 는 600nm 부근에 브로드한 흡수 피크를 가진다. 즉, PVA- I_3^- 착체는 단파장측(청색측)의 흡수를 담당하고, PVA- I_5^- 착체는 장파장측(적색측)의 흡수를 담당하고 있다.

- [0138] 그러나, 이 PVA-I₅⁻ 착체는 가열에 약하고, 편광막이 고온 하에 놓여지면 PVA와 I₅⁻의 착체 형성이 무너져, I₅⁻는 분해되어 버린다.
- [0139] 따라서, 고온 하에 놓여진 편광막에 있어서, 장파장측의 흡수를 담당하는 PVA-I₅⁻ 착체가 감소하기 때문에, 즉, 약 700nm의 장파장측의 투과율이 상승하고, 편광막이 빨강계 변색되어 버린다.
- [0140] 3-2. 보강형 편광성 광학 필름 적층체에 대하여
- [0141] 편광 필름 적층체에 있어서의 「크랙」을 평가한다. 이 현상은, 예를 들면, 고온 내지 고습이라는 사용 환경에 기인해서, 편광 필름 적층체, 및/또는, 편광 필름 적층체의 일방의 면 및 타방의 면의 쌍방에 접합된 광학 필름 등의 다른 부재가 수축 및/또는 팽창하고, 그들 수축 및/또는 팽창의 크기의 상위에 기인하여, 편광 필름 적층체에 불소망의 수축력 또는 팽창력이 가해짐으로써 생길 수 있다. 마찬가지로의 원인에 의해, 편광 필름 적층체의 「박리」도 생기는 점에서, 이 점에 대해서도 평가한다.
- [0142] 4. 실시예 등
- [0143] 이하에, 실시예를 참고예나 비교예와 함께 설명하지만, 물론, 본 발명은 이들 실시예에 기재된 것에 한정되는 것은 아니다.
- [0144] 4-1. 편광 필름 적층체에 대하여
- [0145] 「편광막의 막두께(μm)」, 및/또는 「편광막의 요오드 농도(wt.%)」, 및/또는, 「편광 필름 적층체의 수분량(g/m²)」이 다른, 여러가지 편광 필름 적층체의 샘플을 준비했다.
- [0146] <편광막의 막두께>
- [0147] 편광막의 막두께(μm)는 분광 막두께계 MCPD-1000(오즈카 덴시(주)제)을 이용하여 측정한다. 편광막 보호 필름의 두께도 이것을 이용하여 측정한다. 샘플에 포함되는 편광막은 샘플을 용제에 침지하고, 편광막 보호 필름을 용해시킴으로써 인출할 수 있다. 용제에는, 예를 들면, 편광막 보호 필름이 트리아세틸셀룰로오스 수지일 경우에는 디클로로메탄을, 편광막 보호 필름이 시클로올레핀 수지일 경우에는 시클로헥산을, 편광막 보호 필름이 아크릴 수지일 경우에는 메틸에틸케톤을 각각 사용할 수 있다. 또한, 편광막의 일방의 면에 형성되어 있는 편광막 보호 필름의 수지와, 타방의 면에 형성되어 있는 편광막 보호 필름의 수지가 상이할 경우에는, 각각의 수지를 상술한 용제를 사용하여 순차적으로 용해시킨다.
- [0148] <편광막의 요오드 농도>
- [0149] 편광막의 요오드 농도(wt.%)는, 편광막의 제조시에, 예를 들면 PVA계 필름이나 PVA층을 침지하는 요오드 수용액의 농도나 침지 시간을 조정함으로써 변경할 수 있다.
- [0150] 편광막의 요오드 농도는 이하의 방법으로 측정한다. 또한, 샘플에 포함되는 편광막은 편광막의 막두께를 측정할 때와 마찬가지로, 샘플을 용제에 침지하고, 편광막 보호 필름을 용해시킴으로써 인출할 수 있다.
- [0151] (형광 X선 측정)
- [0152] 편광막의 요오드 농도를 측정할 때에, 우선, 형광 X선 분석의 검량선법을 이용하여 요오드 농도를 정량한다. 장치는 형광 X선 분석 장치 ZSX-PRIMUS IV((주) 리가쿠제)를 이용한다.
- [0153] 형광 X선 분석 장치에 의해 직접 얻어지는 값은 각 원소의 농도가 아니라, 각 원소에 고유한 파장의 형광 X선 강도(kcps)이다. 따라서, 편광막에 포함되는 요오드 농도를 구하기 위해서는, 검량선을 이용하여 형광 X선 강도를 농도로 변환할 필요가 있다. 본 명세서 등에 있어서의 편광막의 요오드 농도란, 편광막의 중량을 기준으로 한 요오드 농도(wt%)를 의미한다.
- [0154] (검량선의 작성)
- [0155] 검량선은 이하의 순서로 작성한다.
- [0156] 1. 기지의 양의 요오드화칼륨을 PVA 수용액에 용해시켜서, 기지의 농도의 요오드를 포함하는 PVA 수용액을 7종 제작했다. 이 PVA 수용액을 폴리에틸렌테레프탈레이트에 도포 건조 후 박리하고, 기지의 농도의 요오드를 포함하는 PVA 필름의 시료 1~7을 제작한다.

[0157] 또, PVA 필름의 요오드 농도(wt%)는 이하의 수식 1로 산출된다.

[0158] [수식 1] 요오드 농도(wt%)={요오드화칼륨량(g)/(요오드화칼륨량(g)+PVA량(g))}×(127/166)

[0159] (요오드의 분자량: 127 칼륨의 분자량: 39)

[0160] 2. 제작한 PVA 필름에 대하여 형광 X선 분석 장치 ZSX-PRIMUS IV((주)리가쿠제)를 이용하여, 요오드에 대응하는 형광 X선 강도(kcps)를 측정한다. 또, 형광 X선 강도(kcps)는 형광 X선 스펙트럼의 피크값으로 한다. 또한, 제작한 PVA 필름의 막두께를 분광 막두께계 MCPD-1000(오즈카 덴시(주)제)을 이용하여 측정한다.

[0161] 3. 형광 X선 강도를 PVA 필름의 두께(μm)로 나누고, 필름의 단위 두께당의 형광 X선 강도(kcps/μm)로 한다. 각 시료의 요오드 농도와 단위 두께당의 형광 X선 강도를 표 1에 나타낸다.

표 1

	PVA 필름의 요오드 농도(wt%)	PVA 필름의 단위 두께당 의 형광 X선 강도 (k c p s / μ m)
시료 1	6. 8 8	0. 4 6 6
시료 2	3. 4 4	0. 2 5 0
시료 3	1. 8 3	0. 1 3 0
시료 4	1. 2 2	0. 0 9 4
시료 5	0. 6 1 2	0. 0 3 9
시료 6	0. 3 0 6	0. 0 2 2
시료 7	0. 0 7 6 4	0. 0 0 5 5

[0162]

[0163] 4. 표 1에 나타내어진 결과를 바탕으로, PVA 필름의 단위 두께당의 형광 X선 강도(kcps/μm)를 가로축으로, PVA 필름에 포함되는 요오드 농도(wt%)를 세로축으로 해서 검량선을 작성한다. 작성한 검량선을 도 3에 나타낸다. 검량선으로부터 PVA 필름의 단위 두께당의 형광 X선 강도로부터 요오드 농도를 구하는 수식을 수식 2와 같이 정한다. 또, 도 3에 있어서의 R2는 상관계수이다.

[0164] [수식 2] (요오드 농도) (wt%)=14.474×(PVA 필름의 단위 두께당의 형광 X선 강도)(kcps/μm)

[0165] (요오드 농도의 산출)

[0166] 샘플 측정으로 얻어진 형광 X선 강도를 두께로 나누어서, 단위 두께당의 형광 X선 강도(kcps/μm)를 구한다. 각 샘플의 단위 두께당의 형광 X선 강도를 수식 2에 대입해서 요오드 농도를 구한다.

[0167] <편광 필름 적층체의 수분량>

[0168] 편광 필름 적층체의 수분량(g/m²)은, 주로, 편광막의 막두께나, 편광막에 접합시키는 편광막 보호 필름의 재질, 두께 등을 조정함으로써 결정될 수 있다. 또한, 편광막의 제조시에 있어서의 가교 처리(봉산 함유량 등) 등에 의해서도 조정할 수 있다.

[0169] 편광 필름 적층체의 수분량은 이하의 방법으로 측정한다.

[0170] 우선, 실시예 등에서 얻어진 편광 필름 적층체를 0.1m×0.1m의 정방형으로 자른다.

[0171] 자른 샘플을 항온 항습기 내에 투입하여, 온도 23℃, 상대습도 55%의 환경 하에서 48시간 방치한다. 그 후, 항온 항습기 내와 동일 환경, 즉, 온도 23℃, 상대습도 55%로 설정한 클린룸에서 샘플을 꺼내고, 꺼낸 후 5분 이내에 중량을 측정한다. 이 때의 샘플 중량을 초기 중량(W1(g))이라고 한다. 또한, 인출 후, 대략 15분 이내이면, 가령 클린룸 내의 온도가 2℃~3℃ 정도 변동되어도, 또한, 클린룸 내의 상대습도가 ±10% 정도 변동되어도, 초기 중량에 실질적인 영향을 주는 경우는 없다.

[0172] 이어서, 꺼낸 샘플을 건조기 내에 투입하여, 120℃에서 2시간 건조시킨다. 그 후, 상술한 온도 23℃, 상대습도 약 55%로 설정한 클린룸에서 건조시킨 샘플을 꺼내고, 인출 후 10분 이내에 중량을 측정한다. 이 때의 샘플 중량을 건조 후 중량(W2(g))이라 한다. 위와 달리, 5분 이내가 아니라 10분 이내로 한 것은 냉각 시간을 고려한

것이다. 또한, 위와 마찬가지로, 인출 후 대략 15분 이내이면, 건조 후 중량에 실질적인 영향을 주는 경우는 없다.

[0173] 이렇게 해서 얻어진 샘플의 초기 중량(W1)과 건조 후 중량(W2)으로부터, 편광 필름 적층체의 평형 수분량(M(g/m²))을 하기 식으로부터 산출한다.

[0174] (식) $M=(W1-W2)/(0.1 \times 0.1)$

[0175] 본 발명에서 말하는 「편광 필름 적층체의 수분량」은, 상기 방법으로 산출된 평형 수분량을 의미한다.

[0176] [참고예 1]

[0177] (편광막의 작성)

[0178] 수지 기재로서, 장척 형상인 비정질의 이소프탈 공중합 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(이소프탈산기 변성도 5 mol%, 두께: 100 μ m)을 사용했다. (변성도=에틸렌이소프탈레이트 유닛/(에틸렌테레프탈레이트 유닛+에틸렌이소프탈레이트 유닛)) 수지 기재의 일방의 면에, 코로나 처리(처리 조건: 55W $\cdot$ min/m²)를 실시하고, 이 코로나 처리 면에 PVA(중합도 4200, 비누화도 99.2mol%) 90중량부 및 아세토아세틸 변성 PVA(니폰 고세이 카가쿠 고교사제, 상품명 「고세이 파이어 Z410」) 10중량부로 배합한 PVA와, PVA에 대하여 13중량부로 되도록 요오드화칼륨을 배합한 수용액을 상온에서 도포했다. 그 후, 60℃에서 건조하고, 두께 13 μ m의 PVA계 수지층을 형성하여 적층체를 제작했다.

[0179] 얻어진 적층체를, 130℃의 오븐 내에서 주축이 다른 물간에서 종방향(길이 방향)으로 2.4배로 자유단 1축 연신했다(공중 보조 연신).

[0180] 이어서, 적층체를, 액온 40℃의 불용화욕(물 100중량부에 대하여, 붕산을 4중량부 배합해서 얻어진 붕산 수용액)에 30초간 침지시켰다(불용화 처리).

[0181] 이어서, 액온 30℃의 염색욕(물 100중량부에 대하여, 요오드와 요오드화칼륨을 1:7의 중량비로 배합해서 얻어진 요오드 수용액)에, 지정의 투과율로 되도록 농도를 조정하면서 60초간 침지시켰다(염색 처리).

[0182] 이어서, 액온 40℃의 가교욕(물 100중량부에 대하여, 요오드화칼륨을 3중량부 배합하고, 붕산을 5중량부 배합해서 얻어진 붕산 수용액)에 30초간 침지시켰다(가교 처리).

[0183] 그 후, 적층체를, 액온 70℃의 붕산 수용액(붕산 농도 3.0중량%)에 침지시키면서, 주축이 다른 물간에서 종방향(길이 방향)으로 총연신 배율이 5.5배로 되도록 1축 연신을 행했다(수중 연신).

[0184] 그 후, 적층체를 액온 20℃의 세정욕(물 100중량부에 대하여, 요오드화칼륨을 4중량부 배합해서 얻어진 수용액)에 침지시켰다(세정 처리).

[0185] 그 후, 90℃로 유지된 오븐 중에서 건조(건조 처리)하면서, 표면 온도가 75℃로 유지된 SUS제의 금속 롤에 2초 이상 접촉시켰다(열 롤 건조 처리).

[0186] 이와 같이 해서, 수지 기재 상에 두께 5.4 μ m의 편광막을 얻었다.

[0187] (편광 필름 적층체의 작성)

[0188] 얻어진 편광막의 수지 기재와는 반대측의 면에, 편광막 보호 필름으로서, 시클로올레핀계 필름(니폰제온사제, ZT12, 18 μ m)을 자외선 경화형 접착제를 통해 접합시켰다. 구체적으로는, 이하에 기재한 경화형 접착제의 총두께가 1.0 μ m로 되도록 도공하여 롤기를 사용해서 접합시켰다. 그 후, UV광선을 시클로올레핀계 필름측으로부터 조사해서 접착제를 경화시켰다. 이어서, 수지 기재를 박리해서, 시클로올레핀계의 편광막 보호 필름과 편광막을 포함하는 편광 필름 적층체를 얻었다.

[0189] 경화형 접착제의 상세는 이하와 같다. N-히드록시에틸아크릴아미드(HEAA) 40중량부와 아크릴로일모르폴린(ACMO) 60중량부와 광개시제 「IRGACURE 819」(BASF사제) 3중량부를 혼합하여 접착제를 조제했다. 경화 후의 접착제층의 두께가 1.0 μ m로 되도록 편광막 상에 도포하고, 활성 에너지선으로서 자외선을 조사하여 접착제를 경화시켰다. 자외선 조사는, 갈륨 봉입 메탈할라이드 램프, 조사 장치: Fusion UV Systems, Inc사제의 Light HAMMER 10, 밸브: V밸브, 피크 조도: 1600mW/cm², 적산 조사량 1000/mJ/cm²(파장 380~440nm)를 사용하고, 자외선의 조도는 Solate11사제의 Sola-Check 시스템을 사용해서 측정했다.

[0190] (편광막의 인출)

- [0191] 시클로hex산을 용제로서 사용함으로써, 편광 필름 적층체로부터 편광막을 꺼내어 편광막의 요오드 농도를 측정했다.
- [0192] [참고예 2]
- [0193] 참고예 1의 편광막의 작성시에, 염색 처리에 있어서 요오드 수용액의 농도 및 침지 시간을 조정하여 요오드 농도를 변경하고, 또한, 편광막 보호 필름의 두께를 조정하여 편광 필름 적층체의 수분량을 변경했다. 그 밖의 조건에 대해서는 참고예 1과 마찬가지로이다.
- [0194] [참고예 3]
- [0195] 참고예 1의 편광막의 작성시에, 염색 처리에 있어서, 요오드 수용액의 농도 및 침지 시간을 조정하여 요오드 농도를 변경하고, 또한, 편광막 보호 필름의 두께를 조정하여 편광 필름 적층체의 수분량을 변경했다. 또, 참고예 1의 편광 필름 적층체의 작성시에, 편광막 보호 필름으로서 시클로올레핀계 필름(니폰제온사제, ZF12, 13 μ m)을 접합시켰다. 그 밖의 조건에 대해서는 참고예 1과 마찬가지로이다.
- [0196] [참고예 4]
- [0197] 참고예 1의 편광 필름 적층체의 작성시에, 편광막 보호 필름으로서, 트리아세틸셀룰로오스 필름계 필름(후지필름사제 TJ40UL 두께 40 μ m)을 접합시켰다. 또, 참고예 1의 편광막의 작성시에, 염색 처리에 있어서, 요오드 수용액의 농도 및 침지 시간을 조정하여 요오드 농도를 변경했다. 그 밖의 조건에 대해서는 참고예 1과 마찬가지로이다.
- [0198] [참고예 5]
- [0199] 참고예 1의 편광 필름 적층체의 작성시에, 편광막 보호 필름으로서, 락톤환 구조를 갖는 변성 아크릴계 폴리머로 이루어지는 두께 40 μ m의 투명 보호 필름(닛토덴코사제)을 접합시켰다. 또한, 참고예 1의 편광막의 작성시에, 염색 처리에 있어서, 요오드 수용액의 농도 및 침지 시간을 조정하여 요오드 농도를 변경했다. 그 밖의 조건에 대해서는 참고예 1과 마찬가지로이다.
- [0200] [비교예 1]~[비교예 2]
- [0201] 참고예 1의 편광막의 작성시에, 염색 처리에 있어서, 요오드 수용액의 농도 및 침지 시간을 조정하여 요오드 농도를 변경하고, 또한, 편광막 보호 필름의 두께를 조정하여 편광 필름 적층체의 수분량을 변경했다. 그 밖의 조건에 대해서는 참고예 1과 마찬가지로이다.
- [0202] [비교예 3]
- [0203] 참고예 1의 편광 필름 적층체의 작성시에, 편광막 보호 필름으로서, 시클로올레핀계 필름(니폰제온사제, ZD12, 27 μ m)을 접합시켰다. 또한, 염색 처리에 있어서, 요오드 수용액의 농도 및 침지 시간을 조정하여 요오드 농도를 변경하고, 또한, 편광막 보호 필름의 두께를 조정하여 편광 필름 적층체의 수분량을 변경했다. 그 밖의 조건에 대해서는 참고예 1과 마찬가지로이다.
- [0204] [비교예 4]
- [0205] 참고예 1의 편광막의 작성시에, 염색 처리에 있어서, 요오드 수용액의 농도를 변경 및 침지 시간을 조정하여 요오드 농도를 변경하고, 또한, 편광막 보호 필름의 두께를 조정하여 편광 필름 적층체의 수분량을 변경했다. 그 밖의 다른 조건에 대해서는 비교예 3과 마찬가지로이다.
- [0206] [비교예 5]
- [0207] 참고예 1의 편광막의 작성시에, 두께 10 μ m의 PVA계 수지층을 형성한 적층체에, 공중 보조 연신 및 수중 연신 등을 실시함으로써 4.0 μ m의 편광막을 얻었다. 또한, 참고예 1의 편광 필름 적층체의 작성시에, 편광막 보호 필름으로서, 시클로올레핀계 필름(니폰제온사제, ZD12, 27 μ m)을 접합시켰다. 또한, 염색 처리에 있어서, 요오드 수용액의 농도 및 침지 시간을 조정하여 요오드 농도를 변경하고, 또한, 편광막 보호 필름의 두께를 조정하여 편광 필름 적층체의 수분량을 변경했다. 그 밖의 조건에 대해서는 참고예 1과 마찬가지로이다.
- [0208] [참고예 6]
- [0209] (편광막의 작성)
- [0210] 평균 중합도 2700, 두께 30 μ m의 PVA 필름을, 주속비가 다른 롤간에서 염색하면서 연신 반송했다. 우선, 30℃의

수욕 중에 1분간 침지시켜서 PVA 필름을 팽윤 시키면서, 반송 방향으로 1.2배로 연신한 후, 요오드화칼륨(0.03중량%) 및 요오드(0.3중량%)의 수용액(액온 30℃)에 1분간 침지함으로써, 염색하면서 반송 방향으로 3배(미연신 필름 기준)로 연신했다. 이어서, 이 연신 필름을, 봉산(4중량%), 요오드화칼륨(5중량%) 및 황산 아연(3.5중량%)의 수용액(욕액) 중에 30초간 침지하면서, 반송 방향으로 6배(미연신 필름 기준)로 연신했다. 연신 후에 40℃의 오븐에서 3분간 건조를 행하여 12.0 μ m의 편광막을 얻었다.

[0211] (편광 필름 적층체의 작성)

[0212] 접착제로서, 아세토아세틸기를 함유하는 폴리비닐알콜 수지(평균 중합도 1200, 비누화도 98.5mol%, 아세토아세틸화도 5mol%)와 메틸로셀룰로스를 중량비 3:1로 함유하는 수용액을 사용했다. 이 접착제를 사용하여, 30℃의 온도 조건 하에서, 편광막의 일방의 면에, 락톤환 구조를 갖는 변성 아크릴계 폴리머로 이루어지는 두께 20 μ m의 투명 보호 필름(닛토텐코사제)을, 타방의 면에 두께 25 μ m의 트리아세틸셀룰로오스 필름(코니카 미놀타제, 상품명 「KC2UA」)에 두께 2 μ m의 하드 코트층(HC)을 형성한 두께 27 μ m의 투명 보호 필름을 롤 접합기로 접합시킨 후, 계속해서 오븐 내에서 70℃에서 5분간 가열 건조시켜서, 편광막의 양면에 투명 보호 필름이 접합된 편광 필름 적층체를 얻었다.

[0213] 하드 코트층은 이하의 방법으로 형성했다. 우선, 하드 코트층 형성 재료를 준비한다. 이것은 우레탄아크릴레이트를 주성분으로 하는 자외선 경화형 수지 모노머 또는 올리고머가 아세트산 부틸에 용해된 수지 용액(DIC(주)제, 상품명 「유니덕 17-806」. 고형분 농도 80중량%)에, 그 용액 중의 고형분 100중량부당 광중합 개시제(BASF(주)제, 상품명 「IRGACURE 906」)를 5중량부, 레벨링제(DIC(주)제, 상품명 「GRANDICPC 4100」)를 0.01중량부 첨가하고, 상기 용액 중의 고형분 농도가 36중량%로 되도록, 상기 배합액에 시클로헥탄온(이하, 「CPN」이라고 기재한다)과 프로필렌글리콜모노메틸에테르(이하, 「PGM」이라고 기재한다)를 45:55의 비율로 추가함으로써 제작된다. 이렇게 해서 제작된 하드 코트층 형성 재료를, 경화 후의 하드 코트의 두께가 2 μ m로 되도록, 투명 보호 필름 상에 도공해서 도막을 형성했다. 이어서, 90℃에서 1분간 건조하고, 그 후, 고압 수은 램프로 적산광량 300mJ/cm²의 자외선을 조사하여 상기 도막을 경화 처리했다.

[0214] (편광막의 인출)

[0215] 디클로로메탄 및 메틸에틸케톤을 용제로서 사용함으로써, 편광 필름 적층체로부터 편광막을 꺼내서 편광막의 요오드 농도를 측정했다.

[0216] [비교예 6]

[0217] 참고예 6의 편광막의 작성시에, 염색 처리에 있어서, 요오드 수용액의 농도 및 침지 시간을 조정하여 요오드 농도를 변경하고, 또한, 편광막 보호 필름의 두께를 조정하여 편광 필름 적층체의 수분량을 변경했다. 그 밖의 조건에 대해서는 참고예 6과 마찬가지로이다.

[0218] [참고예 7]

[0219] 참고예 6의 편광막의 작성시에, 염색 처리에 있어서, 요오드 수용액의 농도 및 침지 시간을 조정하여 요오드 농도를 변경했다. 또한, 참고예 6의 편광 필름 적층체의 작성시에 얻어진 편광막의 일방의 면에, 편광막 보호 필름으로서 락톤환 구조를 갖는 변성 아크릴계 폴리머로 이루어지는 두께 30 μ m의 투명 보호 필름(닛토텐코사제)을, 타방의 면에 두께 40 μ m의 트리아세틸셀룰로오스 필름(코니카 미놀타제, 상품명 「KC4UY」)에 두께 9 μ m의 HC를 형성한 두께 49 μ m의 투명 보호 필름을 접합시켰다. 그 밖의 조건에 대해서는 참고예 6과 마찬가지로이다.

[0220] [비교예 7]

[0221] 참고예 7의 편광막의 작성시에, 염색 처리에 있어서, 요오드 수용액의 농도 및 침지 시간을 조정하여 요오드 농도를 변경하고, 또한, 편광막 보호 필름의 두께를 조정하여 편광 필름 적층체의 수분량을 변경했다. 그 밖의 조건에 대해서는 참고예 7과 마찬가지로이다.

[0222] [비교예 8] ~ [비교예 11]

[0223] 참고예 6의 편광막의 작성시에, 염색 처리에 있어서, 요오드 수용액의 농도 및 침지 시간을 조정하여 요오드 농도를 변경하고, 또한, 편광막 보호 필름의 두께를 조정하여 편광 필름 적층체의 수분량을 변경했다. 그 밖의 조건에 대해서는, 참고예 6과 마찬가지로이다.

[0224] [참고예 8]

- [0225] 참고예 6의 편광막의 작성시에, 연신 처리에 있어서, 두께 45 μ m의 PVA 필름을 연신 반송하여 18.0 μ m의 편광막을 얻고, 또한, 염색 처리에 있어서 요오드 수용액의 농도 및 침지 시간을 조정하여 요오드 농도를 변경했다. 또한, 참고예 6의 편광 필름 적층체의 작성시에, 얻어진 편광막의 일방의 면에, 편광막 보호 필름으로서 락톤환 구조를 갖는 변성 아크릴계 폴리머로 이루어지는 두께 30 μ m의 투명 보호 필름(닛토텐코사제)을, 타방의 면에 트리아세틸셀룰로오스 필름계 필름(후지필름사제 TJ40UL 두께 40 μ m)을 접합시켰다. 그 밖의 조건에 대해서는 참고예 6과 마찬가지로이다.
- [0226] [참고예 9]~[참고예 13], 및, [실시에 1]
- [0227] 참고예 8의 편광막의 작성시에, 염색 처리에 있어서, 요오드 수용액의 농도 및 침지 시간을 조정하여 요오드 농도를 변경하고, 또한, 편광막 보호 필름의 두께를 조정하여 편광 필름 적층체의 수분량을 변경했다. 그 밖의 조건에 대해서는 참고예 8과 마찬가지로이다.
- [0228] [실시에 2]
- [0229] 참고예 6의 편광막의 작성시에, 연신 처리에 있어서, 두께 45 μ m의 PVA 필름을 연신 반송하여 18.0 μ m의 편광막을 얻고, 또한, 염색 처리에 있어서, 요오드 수용액의 농도 및 침지 시간을 조정하여 요오드 농도를 변경했다. 또한, 참고예 6의 편광 필름 적층체의 작성시에, 얻어진 편광막의 일방의 면에, 락톤환 구조를 갖는 변성 아크릴계 폴리머로 이루어지는 두께 30 μ m의 투명 보호 필름(닛토텐코사제) 대신, 위상차층, 다시 말하면, 두께 18 μ m의 일방의 위상차 필름(노보넬계 시클로올레핀 필름(니폰제온 가부시카기이사제, 상품명 「제오노아 필름 ZT12」)과, 두께 5 μ m의 타방의 위상차 필름을 이들 순으로 접합시켰다. 편광막의 타방의 면에는, 참고예 6과 마찬가지로, 트리아세틸셀룰로오스 필름계 필름(후지필름사제 TJ40UL 두께 40 μ m)을 접합시켰다. 그 밖의 조건에 대해서는 참고예 6과 마찬가지로이다.
- [0230] 상기 타방의 위상차 필름은 이하와 같이 해서 제조했다.
- [0231] 메커니컬 스테러를 구비한 3구의 둥근 바닥 플라스크에, 니트로벤젠(900g)과 1,2-디클로로에탄(300g)의 용매 혼합물을 넣고, 상기 혼합물 중에서 폴리스티렌(50.0g)을 교반해서 용해시켰다. 이 교반 혼합물에, 질산(86.0g)과 농황산(100.0g)으로 이루어지는 혼합산(니트로/스티렌 당량비=2/1)을 30분간 적하함으로써 첨가했다. 이 혼합물을 질소 하에 있어서 전부 22시간 실온에서 반응시켰다. 물로 희석한 수산화나트륨 중에 발생한 황색 혼합물을 부어 유기층을 분리시키고, 그 후, 메탄올 중에서 침전시켜 고체의 덩어리를 부여했다. 이 고체를 N,N-디메틸포름아미드(DMF) 중에 용해시켜 메탄올 중에 재침전시켰다. 얻어진 침전물을 2시간 교반해서 여과하고, 메탄올로 반복하여 세정하고, 진공 하에서 건조시켜, 아주 조금 황색인 섬유 형상 분말(폴리(니트로스티렌)계 수지)을 얻었다.
- [0232] 얻어진 폴리(니트로스티렌)계 수지를 시클로펜탄온에 용해하여 20% 용액으로 하고, T다이법에 의해 용액 유연장치의 지지 기판에 유연하고, 40℃ 및 130℃에서 각각 4분간 건조한 후, 진공 하에서 건조시켜 필름을 얻고, 이 필름을 롤 연신기를 이용하여 온도 184℃, 연신 배율 1.06배로, 반송 방향으로 자유단 1축 연신했다. 이렇게 해서, 두께 5 μ m의 타방의 위상차 필름을 얻었다. 또, 타방의 위상차 필름은, 반송 방향으로 진상축을 갖는 정의 2축 플레이트(nz>nx>ny)였다.
- [0233] 또한, 편광 필름 적층체의 제작에 있어서, 편광막 보호 필름으로서의, 트리아세틸셀룰로오스 필름계 필름(후지필름사제 TJ40UL 두께 40 μ m)의 편면에, 알루미늄아몰로이드 함유 접착제를 도포하고, 상기 방법으로 제작한 편광막을 접합했다. 이어서, 편광막 보호 필름이 접합된 측과는 반대측인 편광막의 면에, 두께 18 μ m의 일방의 위상차 필름을 알루미늄아몰로이드 함유 접착제를 통해 접합하고, 편광막 보호 필름과 편광막과 일방의 위상차 필름을 롤투롤로 적층했다. 이 적층체에 있어서, 또한, 일방의 위상차 필름에 접착제를 통해 타방의 위상차 필름을 접합하고, 이것들을 상기한 바와 마찬가지로 롤투롤로 적층했다. 이렇게 해서, 편광 필름 적층체를 얻었다.
- [0234] 편광 필름 적층체의 제작에 사용한 이들 위상차 필름은, 위상차 필름의 기능을 겸비한 편광막 보호 필름으로서 파악할 수 있다. 다시 말하면, 본 발명의 편광 필름 적층체의 수분량을 평가함에 있어서, 이들 위상차 필름은 편광막 보호 필름과 실질적으로 동일한 것으로서 파악할 수 있고, 따라서, 편광막 보호 필름 대신, 본 실시예와 같이 위상차 필름을 사용해도 좋다.
- [0235] [실시에3]
- [0236] 실시예 2에 있어서, 편광막의 타방의 면에, 트리아세틸셀룰로오스 필름계 필름(후지필름사제 TJ40UL 두께 40 μ m) 대신, 두께 25 μ m의 필름(후지필름사제 TJ25UL 두께 25 μ m)을 접합시켰다. 그 밖의 조건에 대해서는 참고예 6과

마찬가지이다.

- [0237] [비교예 12]
- [0238] 참고예 8~13의 편광막의 작성시에, 염색 처리에 있어서, 요오드 수용액의 농도 및 침지 시간을 조정하여 요오드 농도를 변경하고, 또한, 편광막 보호 필름의 두께를 조정하여 편광 필름 적층체의 수분량을 변경했다. 그 밖의 조건에 대해서는 참고예 8~13과 마찬가지이다.
- [0239] [비교예 13]
- [0240] (편광막의 작성)
- [0241] 참고예 8~13의 편광막의 작성시에, 연신 처리에 있어서, 두께 60 μ m의 PVA 필름을 연신 반송하여 22 μ m의 편광막을 얻었다. 또한, 염색 처리에 있어서, 요오드 수용액의 농도 및 침지 시간을 조정하여 요오드 농도를 변경하고, 또한, 편광막 보호 필름의 두께를 조정하여 편광 필름 적층체의 수분량을 변경했다. 그 밖의 조건에 대해서는 참고예 8~13과 마찬가지이다.
- [0242] (편광 필름 적층체의 작성)
- [0243] 얻어진 편광막의 일방의 면에, 편광막 보호 필름으로서, 락톤환 구조를 갖는 변성 아크릴계 폴리머로 이루어지는 두께 30 μ m의 투명 보호 필름(닛토텐코사제)을, 타방의 면에 두께 40 μ m의 트리아세틸셀룰로오스 필름(코니카미놀타제, 상품명 「K4UY」)에 두께 9 μ m의 HC를 형성한 두께 49 μ m의 투명 보호 필름을 접합시켰다. 그 밖의 처리에 대해서는 참고예 8~13과 마찬가지이다.
- [0244] (편광막의 인출)
- [0245] 인출의 조건에 대해서는 참고예 8~13과 마찬가지이다.
- [0246] [비교예 14]
- [0247] 비교예 13의 편광막의 작성시에, 염색 처리에 있어서, 요오드 수용액의 농도 및 침지 시간을 조정하여 요오드 농도를 변경하고, 또한, 편광막 보호 필름의 두께를 조정하여 편광 필름 적층체의 수분량을 변경했다. 또한, 편광막의 일방의 면에, 편광막 보호 필름으로서, 락톤환 구조를 갖는 변성 아크릴계 폴리머로 이루어지는 두께 20 μ m의 투명 보호 필름(닛토텐코사제)을 접합시켰다. 그 밖의 조건에 대해서는 비교예 13과 마찬가지이다.
- [0248] [비교예 15]
- [0249] 참고예 8~13의 편광막의 작성시에, 연신 처리에 있어서, 두께 75 μ m의 PVA 필름을 연신 반송하여 28 μ m의 편광막을 얻었다. 또한, 염색 처리에 있어서, 요오드 수용액의 농도 및 침지 시간을 조정하여 요오드 농도를 변경하고, 또한, 편광막 보호 필름의 두께를 조정하여 편광 필름 적층체의 수분량을 변경했다. 그 밖의 조건에 대해서는 참고예 8~13과 마찬가지이다.
- [0250] 4-1-1. 신뢰성 시험
- [0251] 실시예 등에서 얻어진 편광 필름 적층체(12)를 사용하고, 도 4에 나타내는 바와 같이, 편광 필름 적층체(12)의 양면 각각에 점착제(11, 13)를 통해 유리판(마즈나미가라스제 슬라이드 글래스, 품번: S2000423, 사양: 수연마 65×165mm, 두께 1.3mm)을 적층한 것을 샘플로 했다.
- [0252] 점착제로서, 편광 필름 적층체의 일방의 면에는 두께 200 μ m의 CS9868US(닛토텐코사제)를 사용하고, 편광 필름 적층체의 타방의 면에는 CRT1794YCU의 편광 필름 적층체(닛토텐코제)에 사용되는 아크릴계 점착제(두께 20 μ m)를 사용했다. 타방의 면에 사용한 아크릴계 점착제는 냉각관, 질소 도입관, 온도계 및 교반 장치를 구비한 반응 용기에, 아크릴산 부틸 99중량부(이하 동일), 아크릴산 4-히드록시부틸 1.0부, 및 2,2'-아조비스이소부틸로니트릴 0.3부를 아세트산 에틸과 함께 첨가하여 질소 가스 기류 하, 60°에서 4시간 반응시킨 후, 그 반응액에 아세트산 에틸을 첨가해서, 중량 평균 분자량 165만의 아크릴계 폴리머를 함유하는 용액(고형분 농도 30%)을 얻고, 이 아크릴계 폴리머 용액의 고형분 100부당 0.3부의 디벤조일퍼옥시드(니폰 유시제(주): 나이퍼 BMT)와, 0.1부의 트리메틸올프로판크실렌디이소시아네이트(미츠이 타케다 케미컬(주)): 타케네이트 D110N)와, 0.2부의 실란커플링제(미도리켄 카가쿠 가부시카가이샤제: A-100, 아세토아세틸기 함유 실란커플링제)를 배합함으로써 얻어진 것이다.
- [0253] 상기 샘플을 95℃에서 250시간(95℃/250H) 방치 후에 색빠짐 및 가열 적변을 평가하고, 95℃에서 500시간(95℃

/500H) 방치 후에 폴리엔화의 평가를 행했다.

- [0254] 4-1-2. 평가 기준
- [0255] 폴리엔화, 가열 적변, 및 색빠짐의 평가 기준을 하기에 나타낸다.
- [0256] <폴리엔화>
- [0257] 95℃/500H의 가열 시험의 전후로 시료의 단체 투과율을 측정하고, 단체 투과율의 변화량 ΔTs 를 하기 식으로 구했다.
- [0258] (식) $\Delta Ts = Ts_{500} - Ts_0$
- [0259] 여기에서, Ts_0 은 가열 전에 있어서의 시료의 단체 투과율이며, Ts_{500} 은 95℃/500H 가열 후에 있어서의 단체 투과율이다.
- [0260] 변화량 ΔTs 가 부의 값인 것을, 시료의 「폴리엔화(단체 투과율의 저하)」로 평가했다. 바꿔 말하면, 95℃/500시간의 가열 후의 단체 투과율이, 가열 전의 단체 투과율과 동일하거나 또는 그것보다 클 경우에는, 폴리엔화의 문제는 존재하지 않는다고 평가했다.
- [0261] 단체 투과율은, 상기 시료에 대해서, 분광 광도계(무라카미 시키사이 키쥬츠 켄큐소(주)제 제품명 「DOT-3」)를 이용하여 측정했다. 또, 단체 투과율은 JIS Z 8701에 준해서 구할 수 있다.
- [0262] <색빠짐·가열 적변>
- [0263] 95℃/250H의 가열 시험의 전후에서, 시료를 크로스니콜에 배치해서 파장 410nm 및 파장 700nm의 직교 투과율(%)을 상기 분광 광도계에 의해 각각 측정하고, 각각의 변화량 ΔHs_{410} 및 ΔHs_{700} 을 구했다.
- [0264] 이하의 2개의 조건을 모두 충족시키는 것을, 시료의 「색빠짐」으로 평가했다.
- [0265] · 변화량 ΔHs_{410} 이 1% 이상
- [0266] · 변화량 ΔHs_{700} 이 5% 이상
- [0267] 바꿔 말하면, 95℃/250시간의 가열 처리에 의한, 파장 410nm에서의 직교 투과율의 변화량이 1% 미만, 또한, 파장 700nm에서의 직교 투과율의 변화량이 5% 미만일 경우에는, 색빠짐의 문제는 존재하지 않는다고 평가했다.
- [0268] 또한, 이하의 조건을 충족시키는 것을 시료의 「가열 적변」으로 평가했다.
- [0269] · 변화량 ΔHs_{410} 이 1% 미만
- [0270] · 변화량 ΔHs_{700} 이 5% 이상
- [0271] 바꿔 말하면, 95℃/250시간의 가열 처리에 의한, 파장 410nm에서의 직교 투과율의 변화량이 1% 이상, 또한, 파장 700nm에서의 직교 투과율의 변화량이 5% 미만일 경우에는, 가열 적변의 문제는 존재하지 않는다고 평가했다.
- [0272] 각 실시예 등에 있어서의 평가 결과를 이하의 표 2에 나타낸다.

표 2

	편광막의 막두께 (μm)	요오드 농도 (wt%)	수분량 (g/m ²)	신뢰성 결과	95°C/50 0H	95°C/250H	
					단체 투과율의 변화량 (%)	직교 410nm 투과율의 변화량 (%)	직교 700nm 투과율의 변화량 (%)
참고예 1	5.4	8.2	0.99	OK	1.55	-0.006	0.349
참고예 2	5.4	9.5	0.90	OK	2.31	0.006	0.007
참고예 3	5.4	7.1	0.96	OK	0.93	-0.008	0.210
참고예 4	5.4	6.9	1.97	OK	0.72	-0.009	0.274
참고예 5	5.4	6.9	1.60	OK	0.90	-0.012	0.352
비교예 1	5.4	5.9	0.90	가열 적변	2.67	0.100	11.200
비교예 2	5.4	10.6	0.99	폴리엔화	-0.56	0.005	0.059
비교예 3	5.4	3.7	1.03	가열 적변	2.02	0.119	7.553
비교예 4	5.4	2.6	1.03	가열 적변	6.57	0.297	14.390
비교예 5	4.0	5.5	0.83	가열 적변	7.75	0.615	17.217
참고예 6	12.0	3.6	2.83	OK	0.80	0.010	0.277
비교예 6	12.0	2.5	2.83	가열 적변	4.18	0.502	13.191
참고예 7	12.0	3.5	3.17	OK	0.62	0.019	0.233
비교예 7	12.0	5.5	3.17	폴리엔화	-0.35	0.004	0.016
비교예 8	12.0	5.6	2.94	폴리엔화	-22.92	-0.003	-0.007
비교예 9	12.0	9.0	3.02	폴리엔화	-36.72	0.000	-0.001
비교예 10	12.0	5.3	2.93	폴리엔화	-37.45	0.005	0.000

[0273]

비교예 11	12.0	10.0	3.01	폴리엔화	-35.49	-0.004	-0.004
참고예 8	18.0	3.1	3.91	OK	0.74	0.003	0.014
참고예 9	18.0	2.3	3.40	OK	1.13	0.368	3.410
참고예 10	18.0	2.4	3.60	OK	0.94	0.268	2.734
참고예 11	18.0	2.6	3.80	OK	0.69	0.071	0.741
실시예 1	18.0	2.8	3.70	OK	0.78	0.034	0.252
실시예 2	18.0	2.8	3.60	(OK)	—	—	—
실시예 3	18.0	2.8	3.30	(OK)	—	—	—
참고예 12	18.0	3.0	3.50	OK	0.71	0.018	0.077
참고예 13	18.0	3.3	3.60	OK	0.76	0.006	0.007
비교예 12	18.0	2.1	3.70	가열 적변	2.20	0.704	6.842
비교예 13	22.0	2.4	4.80	색빠짐→ 폴리엔화	-0.06	0.054	0.939
비교예 14	22.0	1.8	4.57	색빠짐	7.28	1.319	14.930
비교예 15	28.0	1.9	4.90	색빠짐→ 폴리엔화	-0.77	0.021	0.106

[0274]

[0275]

[0276]

[0277]

4-2. 보강형 편광성 광학 필름 적층체에 대해서

4-2-1. 평가 대상

실시예 1 내지 3의 편광 필름 적층체를 사용해서 보강형 편광성 광학 필름 적층체의 샘플을 작성하고, 편광 필름 적층체의 「크랙」의 유무에 대해서 육안에 의한 시험을 행했다. 동시에, 편광 필름 적층체의 「박리」의 유무에 대해서도 육안에 의한 시험을 행했다. 또한, 이들 「크랙」과 「박리」는 모두, 보강형 편광성 광학 필름 적층체의 「파단 강도」와 밀접하게 관련된다고 생각되는 점으로부터, 이것을 평가 대상으로서 추가했다.

[0278]

<크랙> 및 <박리>

[0279]

보강형 편광성 광학 필름 적층체로서 2종류의 층구성을 이용했다.

[0280]

일방은, 실시예 1의 층구성을 이용한 것, 즉, 도 5의 (a)에 나타내는 바와 같이, 편광 필름 적층체(12-1), 즉 편광막(200)의 일방의 측에 편광막 보호 필름(210)을, 타방의 측에 보호 필름(220)을, 각각 접합시킨 편광 필름 적층체(12-1)에, 편광막 보호 필름(210)측에서 점착제(230)를 통해 투명 광학 필름(240)을 적층함으로써 형성한 보강형 편광성 광학 필름 적층체(12A-1)이다.

[0281]

타방은 실시예 2, 3의 층구성을 이용한 것, 즉, 도 5의 (b)에 나타내는 바와 같이, 편광 필름 적층체(12-2), 즉 편광막(200)의 일방의 측에 편광막 보호 필름(210)을, 타방의 측에 서로 접합된 2매의 위상차 필름(191, 192)으로 이루어지는 위상차층(19)을, 각각 접합시킨 편광 필름 적층체(12-2)에, 편광막 보호 필름(210)측에서 점착제(230)를 통해 투명 광학 필름(240)을 적층함으로써 형성한 보강형 편광성 광학 필름 적층체(12A-2)이다. 또한, 위에 설명한 바와 같이, 본 발명의 편광 필름 적층체의 수분량을 평가함에 있어서, 위상차 필름은, 편광막 보호 필름과 실질적으로 동일한 것으로서 파악할 수 있기 때문에, 편광막 보호 필름 대신에, 본 실시예와 같이 위상차 필름을 사용해도 좋다.

[0282]

이들 도 5의 (a), (b)에 나타내는 층구성을 갖는 보강형 편광성 광학 필름 적층체(12A-1, 12A-2)를, 투명 광학 필름(240)과는 반대측의 면에 있어서, 점착제 (250)를 통해 유리판(코닝제 무알칼리 유리, 품번: 이글XG, 사양:

300×700mm, 두께 0.7mm)에 부착하고, 이 상태에서 95℃에서 500시간 가열한 후, 온도 23℃, 상대습도 55%로 설정한 클린룸에서 꺼내어, 편광 필름 적층체(12-1, 12-2)에 「크랙」 및 「박리」가 생기고 있는지의 여부를 육안으로 확인했다.

[0283] 점착제(250)로서 아크릴계 폴리머(A1)를 사용했다. 점착제(250)를 제작하기 위해서, 우선, 교반 날개, 온도계, 질소 가스 도입관, 냉각기를 구비한 4구 플라스크에 부틸아크릴레이트 76.9중량부, 벤질아크릴레이트 18중량부, 아크릴산 5중량부, 4-히드록시부틸아크릴레이트 0.1중량부를 함유하는 모노머 혼합물을 투입했다. 또한, 상기 모노머 혼합물(고형분) 100중량부에 대하여, 중합개시제로서 2,2'-아조비스이소부틸로니트릴 0.1부를 아세트산에틸 100중량부와 함께 투입하고, 완만하게 교반하면서 질소 가스를 도입하여 질소 치환한 후, 플라스크 내의 액온을 55℃ 부근으로 유지해서 8시간 중합 반응을 행하여, 중량 평균 분자량(Mw) 195만, Mw/Mn=3.9의 아크릴계 폴리머(A1)의 용액을 조제했다. 이어서, 상기에서 얻어진 아크릴계 폴리머(A1)의 용액의 고형분 100중량부에 대하여, 이소시아네이트 가교제(토소사제, 상품명 「코로네이트L」, 트리메티롤프로판/톨릴렌다이소시아네이트 부가물) 0.4중량부, 과산화물 가교제(니폰 유시사제, 상품명 「나이퍼BMT」) 0.1중량부, 및 합성에 1에서 합성한 오르가노폴리실록산 화합물(B1) 0.05중량부를 배합하여, 아크릴계 점착제 조성물의 용액을 조제했다.

[0284] <파단 강도>

[0285] 시마즈 세이사쿠쇼제: 오토그래프 AG-I 10kN을 이용하여 측정한다. 측정 조건은, 인장 속도: 200mm/min, 로드셀: 500N으로 한다.

[0286] 측정 방법은 JISK-7162-1A의 규격에 준거한다. 보다 상세하게는, 도 5의 (a)또는 (b)에 나타내는 층구성을 가진 보강형 편광성 광학 필름 적층체(12A-1, 12A-2)를, JIS 규격에 나타내어진 도 6에 나타내는 크기 및 형상으로 잘라내어 샘플을 준비한다. 이들 샘플에 대해서, MD 방향에 있어서의 초기, 즉, 가열하지 않는 상태의 파단 강도를 측정한다.

[0287] 합계 3개의 샘플에 대해, 각각, 파단 강도를 구하고, 가장 작은 수치를 파단 강도로 했다.

[0288] 4-2-2. 실시예 및 비교예

[0289] 각 실시예 등에 있어서의 평가 결과를 이하의 표 3에 나타낸다.

표 3

	투명 광학 필름의 유무 또는 두께 (μm)	편광막에 대하여 투명 광학 필름과는 반대측의 편광막 보호 필름 또는 위상차 필름의 유무		박리의 유무	크랙의 유무	파단 강도 (N/10 mm)
		편광막 보호 필름의 유무	위상차 필름의 유무			
실시예 1-2	있음 (80)	있음	없음	○없음	○없음	247.2
실시예 2-2	있음 (80)	없음	있음	○없음	○없음	217.3
실시예 3-2	있음 (80)	없음	있음	○없음	○없음	188.5
실시예 1-1	있음 (40)	있음	없음	○없음	○없음	210.6
실시예 2-1	있음 (40)	없음	있음	○없음	○없음	195.4
실시예 3-1	있음 (40)	없음	있음	○없음	○없음	164.1
비교예 1-1	없음	있음	없음	× 있음	× 있음	118.8
비교예 2-1	없음	없음	있음	× 있음	× 있음	128.8
비교예 3-1	없음	없음	있음	× 있음	× 있음	86.2

[0290]

[0291] 또한, 편광막 보호 필름의 두께, 및, 투명 광학 필름의 두께(μm)는 분광막 두께계 MCPD-1000(오즈카 텐시(주)제)을 이용하여 측정했다.

[0292]

[실시예 1-1]

[0293]

실시예 1의 편광 필름 적층체를 사용하여, 도 5의 (a)에 나타내는 층구성을 갖는 보강형 편광성 광학 필름 적층체(12A-1)의 샘플을 작성했다. 점착제(230)에는, CWQ1463CU의 편광 필름 적층체(닛토텐코제)에 사용되는 아크릴계 점착제(두께 $12\mu\text{m}$)를 사용하고, 투명 광학 필름(240)에는 두께 $40\mu\text{m}$ 의 트리아세틸셀룰로오스 필름(코니카 미놀타제, 상품명 「KC4UY」)의 투명 보호 필름을 사용했다. 이 보강형 편광성 광학 필름 적층체(12A-1)에 대해서 파단 강도를 측정했다. 또한, 이 보강형 편광성 광학 필름 적층체(12A-1)를 점착제(250)를 통해 유리판에 부착하고, 가열, 냉각해서, 편광 필름 적층체(12-1)에 「크랙」 및 「박리」가 발생되어 있는지의 여부를 육안으로 확인했다.

[0294]

또한, 특별히 도시하지 않지만, 예를 들면, 편광막 보호 필름(210)과 점착제(230) 사이, 및, 점착제(230)와는 반대측의 투명 광학 필름(240)의 면에, 두께 $1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 정도의 하드 코트층을 형성해도 좋다. 이 정도 두께의 하드 코트층이면, 평가 대상의 결과에 실질적으로 영향을 주는 경우는 없다(이하의 실시예 및 비교예에 있어서 마찬가지). 하드 코트층에는 참고예 6에 기재한 것을 사용할 수 있다.

[0295]

[실시예 1-2]

[0296]

실시예 1-1의 구성에 있어서, 점착제(230)의 두께를 $12\mu\text{m}$ 에서 $23\mu\text{m}$ 로 변경하고, 투명 광학 필름(240)으로서, 두께 $80\mu\text{m}$ 의 트리아세틸셀룰로오스 필름(코니카 미놀타제, 상품명 「TD80」)을 사용했다. 그 밖의 조건에 대해서는 실시예 1-1과 마찬가지이다.

[0297]

[비교예 1-1]

[0298]

실시예 1-1의 구성으로부터, 점착제(230) 및 투명 광학 필름(240)을 제외한 층구성을 갖는 샘플을 사용했다. 그

밖의 조건에 대해서는 실시예 1-1과 마찬가지로이다.

- [0299] [실시예 2-1]
- [0300] 실시예 2의 편광 필름 적층체를 사용하여, 도 5의 (b)에 나타내는 층구성을 갖는 보강형 편광성 광학 필름 적층체(12A-2)의 샘플을 작성했다. 이 보강형 편광성 광학 필름 적층체(12A-2)에 대해서 파단 강도를 측정했다. 또한, 이 보강형 편광성 광학 필름 적층체(12A-2)를 점착제(250)를 통해 유리판에 부착하고, 가열, 냉각하여, 편광 필름 적층체(12-2)에 「크랙」 및 「바리」가 발생되어 있는지의 여부를 육안으로 확인했다. 그 밖의 조건에 대해서는 실시예 1-1과 마찬가지로이다.
- [0301] [실시예 2-2]
- [0302] 실시예 2-1의 구성에 있어서, 점착제(230)의 두께를 12 μ m에서 23 μ m로 변경하고, 투명 광학 필름(240)으로서, 두께 80 μ m의 트리아세틸셀룰로오스 필름(코니카 미놀타제, 상품명 「TD80」)을 사용했다. 그 밖의 조건에 대해서는 실시예 2-1과 마찬가지로이다.
- [0303] [비교예 2-1]
- [0304] 실시예 2-1의 구성으로부터, 점착제(230) 및 투명 광학 필름(240)을 제외한 층구성을 갖는 샘플을 사용했다. 그 밖의 조건에 대해서는 실시예 2-1과 마찬가지로이다.
- [0305] [실시예 3-1]
- [0306] 실시예 3의 편광 필름 적층체를 사용하여, 도 5의 (b)에 나타내는 층구성을 갖는 보강형 편광성 광학 필름 적층체(12A-2)의 샘플을 작성했다. 그 밖의 조건에 대해서는 실시예 2-1과 마찬가지로이다.
- [0307] [실시예 3-2]
- [0308] 실시예 3-1의 구성에 있어서, 점착제(230)의 두께를 12 μ m에서 23 μ m로 변경하고, 투명 광학 필름(240)으로서, 두께 80 μ m의 트리아세틸셀룰로오스 필름(코니카 미놀타제, 상품명 「TD80」)을 사용했다. 그 밖의 조건에 대해서는 실시예 3-1과 마찬가지로이다.
- [0309] [비교예 3-1]
- [0310] 실시예 3-1의 구성으로부터, 점착제(230) 및 투명 광학 필름(240)을 제외한 층구성을 갖는 샘플을 사용했다. 그 밖의 조건에 대해서는 실시예 3-1과 마찬가지로이다.
- [0311] 5. 평가 결과의 정리
- [0312] 5-1. 편광 필름 적층체에 대해서
- [0313] 도 7은 실시예 및 비교예의 결과를 x-y 직교 좌표계에 플롯한 것이다. x-축(가로축)은 편광막의 요오드 농도(wt.%)를, y-축(세로축)은 편광 필름 적층체의 수분량(g/m²)을 각각 나타낸다.
- [0314] (1) 플롯의 결과 및 기술 상식으로부터, 대체로, 요오드 농도가 작고 또한 수분량이 지나치게 작을 경우에는, 고온 상태에서 발생하는 가열 적변의 문제가 생기기 쉽고, 한편, 요오드 농도가 크며 또한 수분량이 지나치게 클 경우에는, 폴리엔화 및 색빠짐의 문제가 생기기 쉽다고 할 수 있다. 또한, 요오드 농도가 작고 또 수분량이 지나치게 클 경우에는, 고온고습 상태에서 발생하는 색빠짐의 문제가 생기기 쉽고, 이 경우, 요오드 농도가 증가함에 따라 폴리엔화의 문제가 생기기 쉽다고 할 수 있다. 특히, 색빠짐과 폴리엔화 사이에는, 그들간의 이행 영역(비교예 13, 15)도 보였다.
- [0315] 한편, 요오드 농도 및 수분량이 소정 영역 내에 들어갈 경우에는, 가열 적변, 폴리엔화, 및 색빠짐 모두를 포괄적으로 해결할 수 있는 것을 알 수 있다. 예를 들면, 실시예의 결과는 모두, 참고예 2를 제외하고는 가장 작은 수분량을 갖는 참고예 3의 결과를 나타내는 플롯의 주변, 즉 요오드 농도 7.0wt.% 및 수분량 0.7g/m²의 좌표점(이하, 제 1 좌표점)과, 가장 작은 요오드 농도를 갖는 참고예 9의 결과를 나타내는 플롯의 주변, 즉 요오드 농도 2.2wt.% 및 수분량 3.2g/m²의 좌표점(이하, 제 2 좌표점)을 지나는 칸막이선 「 α 」, 즉 $y=(1043-125x)/240$ 의 상측이며, 또한, 가장 큰 수분량을 갖는 참고예 8의 결과를 나타내는 플롯의 주변, 즉 요오드 농도 3.0wt.% 및 수분량 4.0g/m²의 좌표점(이하, 제 4 좌표점)과, 가장 큰 요오드 농도를 갖는 참고예 2의 결과를 나타내는 플롯의 주변, 즉 요오드 농도 10.0wt.% 및 수분량 0.7g/m²의 좌표점(이하, 제 5 좌표점)을 지나는 칸막이선 「 β 」, 즉 $y=(379-33x)/70$ 의 하측에 위치가 부여되어 있다. 따라서, 이들 칸막이선 「 α 」, 「 β 」에 의해 칸막이되는 영역을, 가열 적변, 폴리엔화, 및 색빠짐의 모두를 포괄적으로 해결하기 위해서 필요한 요건을 나타내는

선으로서 파악할 수 있다. 또한, 이들 칸막이선 「a」, 「β」는 편광막의 막두께에 관계되지 않고, 덧붙여 말하면, 4~20 μ m 정도의 막두께를 갖는 모든 편광막에 관해서 적용되는 것으로 되어 있다.

[0316] (2) 또한, 플롯의 결과 및 기술 상식으로부터, 특히, 4~20 μ m 정도의 막두께를 갖는 모든 편광막에 대해서, 요오드 농도와 편광 필름 적층체의 수분량이, a 내지 e에 의해 둘러싸이는 영역, 더욱 상세하게는, 요오드 농도 7.0wt.% 및 수분량 0.7g/m²의 제 1 좌표점(도면 중의 「a」)과, 요오드 농도 2.2wt.% 및 수분량 3.2g/m²의 제 2 좌표점(도면 중의 「b」)을 연결하는 제 1 선분, 제 2 좌표점 「b」와, 요오드 농도 2.2wt.% 및 수분량 4.0g/m²의 제 3 좌표점(도면 중의 「c」)을 연결하는 제 2 선분, 제 3 좌표점 「c」와, 요오드 농도 3.0wt.% 및 수분량 4.0g/m²의 제 4 좌표점(도면 중의 「d」)을 연결하는 제 3 선분, 제 4 좌표점 「d」와, 요오드 농도 10.0wt.% 및 수분량 0.7g/m²의 제 5 좌표점(도면 중의 「e」)을 연결하는 제 4 선분, 및 제 1 좌표점 「a」와 제 5 좌표점 「e」를 연결하는 제 5 선분에 의해 둘러싸이는 영역 내에 포함될 경우에는, 「폴리엔화」, 「색빠짐」, 및 「가열 적변」의 모두를 포괄적으로 해결할 수 있는 것을 알 수 있다.

[0317] (3) 마찬가지로, 특히, 11~20 μ m 정도의 막두께를 갖는 편광막에 대해서, 요오드 농도와, 편광 필름 적층체의 수분량이 f, b, c, d, g에 의해 둘러싸이는 영역, 더욱 상세하게는, 요오드 농도 4.5wt.% 및 수분량 2.0g/m²의 제 6 좌표점(도면 중의 「f」)과 제 2 좌표점 「b」를 연결하는 제 6 선분, 제 2 좌표점 「b」와 제 3 좌표점 「c」를 연결하는 제 2 선분, 제 3 좌표점 「c」와 제 4 좌표점 「d」를 연결하는 제 3 선분, 제 4 좌표점 「d」와 요오드 농도 4.5wt.% 및 수분량 3.3g/m²의 제 7 좌표점(도면 중의 「g」)을 연결하는 제 7 선분, 및 제 6 좌표점 「f」와 제 7 좌표점 「g」를 연결하는 제 8 선분에 의해 둘러싸이는 영역 내에 포함될 경우에, 「폴리엔화」, 「색빠짐」, 및 「가열 적변」의 모두를 포괄적으로 해결할 수 있는 것을 알 수 있다.

[0318] 특히, 제 6 좌표점 「f」가 요오드 농도 4.0wt.% 및 수분량 2.3g/m²의 좌표점 「f-1」이며, 제 7 좌표점 「g」가 요오드 농도 4.0wt.% 및 수분량 3.5g/m²의 좌표점 「g-1」일 경우에, 바람직한 결과가 얻어지는 것으로 생각된다.

[0319] 또한, 11~20 μ m 정도의 막두께를 갖는 편광막에 대해서는, 요오드 농도와 편광 필름 적층체의 수분량이 f, b, c, d, g에 의해 둘러싸이고, 또한, h와 i를 연결하는 선분에 의해 칸막이되는 영역, 더욱 상세하게는, 요오드 농도 3.3wt.% 및 수분량 2.6g/m²의 제 8 좌표점(도면 중의 「h」)과 제 2 좌표점 「b」를 연결하는 제 9 선분, 제 2 좌표점 「b」와 제 3 좌표점 「c」를 연결하는 제 2 선분, 제 3 좌표점 「c」와 제 4 좌표점 「d」를 연결하는 제 3 선분, 제 4 좌표점 「d」와 제 7 좌표점 「g」를 연결하는 제 7 선분, 제 6 좌표점 「f」와 제 7 좌표점 「g」를 연결하는 제 8 선분, 및 제 8 좌표점 「h」와, 요오드 농도 6.0wt.% 및 수분량 2.6g/m²의 제 9 좌표점(도면 중의 「i」)을 연결하는 제 10 선분에 의해 둘러싸이는 영역 내에 포함될 경우에, 「폴리엔화」, 「색빠짐」, 및 「가열

[0320] (4) 또한, 4~11 μ m 정도의 막두께, 바람직하게는 4~7 μ m의 막두께, 보다 바람직하게는 4.5~6 μ m의 막두께를 갖는 편광막에 대하여, 요오드 농도와 편광 필름 적층체의 수분량이 a, h, i, e에 의해 둘러싸이는 영역, 더욱 상세하게는, 제 1 좌표점 「a」와 제 8 좌표점 「h」를 연결하는 제 11 선분, 제 8 좌표점 「h」와 제 9 좌표점 「i」를 연결하는 제 10 선분, 제 9 좌표점 「i」와 제 5 좌표점 「e」를 연결하는 제 12 선분, 및 제 1 좌표점 「a」와 제 5 좌표점 「e」를 연결하는 제 5 선분에 의해 둘러싸이는 영역 내에 포함될 경우에, 「폴리엔화」, 「색빠짐」, 및 「가열 적변」의 모두를 포괄적으로 해결할 수 있는 것을 알 수 있다.

[0321] 특히, 제 8 좌표점 「h」가 제 6 좌표점 「f」이고, 제 9 좌표점 「i」가 요오드 농도 7.2wt.% 및 수분량 2.0g/m²의 제 10 좌표점(도면 중의 「j」)일 경우에, 바람직한 결과가 얻어지는 것으로 생각된다.

[0322] 또한, 4~11 μ m 정도의 막두께, 바람직하게는 4~7 μ m의 막두께, 보다 바람직하게는 4.5~6 μ m의 막두께를 갖는 편광막에 대해서는, 요오드 농도와 편광 필름 적층체의 수분량이 a, k, i, e에 의해 둘러싸이는 영역, 더욱 상세하게는 제 1 좌표점 「a」와 요오드 농도 6.0wt.% 및 수분량 1.2g/m²의 제 11 좌표점(도면 중의 「k」)을 연결하는 제 13 선분, 제 11 좌표점 「k」와 제 9 좌표점 「i」를 연결하는 제 14 선분, 제 9 좌표점 「i」와 제 5 좌표점 「e」를 연결하는 제 12 선분, 및 제 1 좌표점 「a」와 제 5 좌표점 「e」를 연결하는 제 5 선분에 의해 둘러싸이는 영역 내에 포함될 경우에, 「폴리엔화」, 「색빠짐」, 및 「가열 적변」의 모두에 있어서 보다 양호한 결과가 얻어진다고 추찰된다.

[0323] 특히, 제 11 좌표점 「k」가 요오드 농도 6.5wt.% 및 수분량 1.0g/m²의 좌표점(k-1)이고, 제 9 좌표점 「i」가 요오드 농도 6.5wt.% 및 수분량 2.3g/m²의 좌표점(i-1)일 경우에, 더욱 바람직한 결과가 얻어지는 것으로 생각된다.

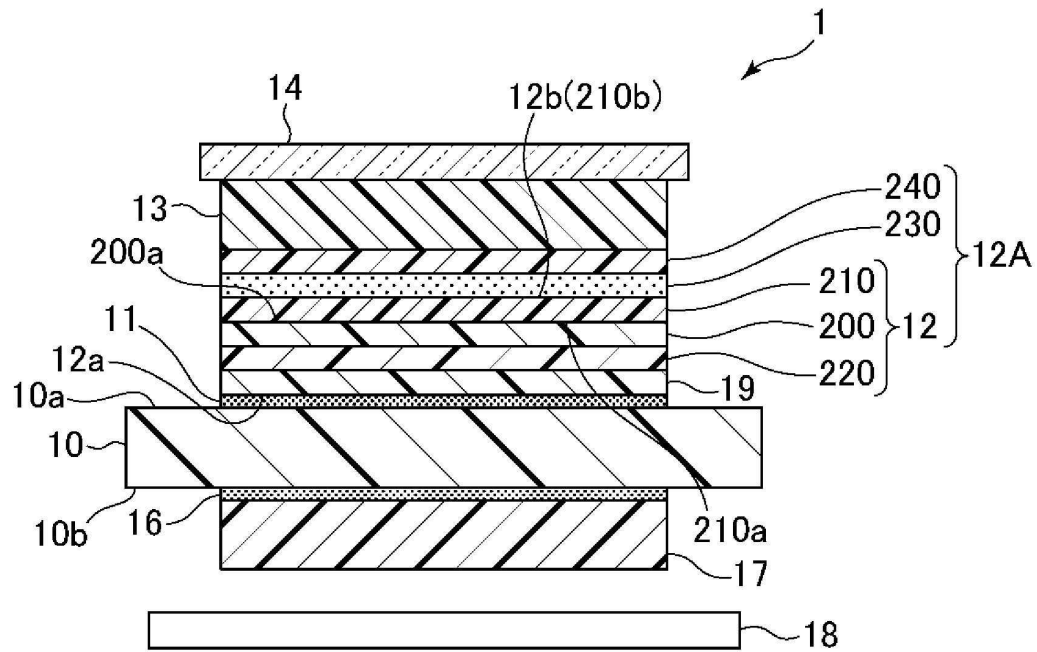
- [0324] (5) 또한, 실시예 2, 3에서는 폴리엔화, 가열 적변, 및 색빠짐의 평가를 행하고 있지 않지만, 요오드 농도 및 수분량의 값이 실시예 1이나 참고예 8 내지 11등과 근사한 것인 점으로부터, 실시예 1 등과 마찬가지로, 「폴리엔화」, 「색빠짐」, 및 「가열 적변」의 문제는 포괄적으로 해결될 수 있는 것은 명확하다. 또한, 실시예 2, 3에 대응하는 플롯은 도 7 중에서는 「●」으로 나타냈다.
- [0325] 5-2. 보강형 편광성 광학 필름 적층체에 대해서
- [0326] 투명 광학 필름을 형성해서 보강했을 경우에는, 편광 필름 적층체의 크랙 및 박리를 억제할 수 있었다. 또한, 투명 광학 필름의 두께를 크게 했을 경우에 억제 효과가 커졌다.
- [0327] 억제에는, 보강형 편광성 광학 필름 적층체의 MD 방향에 있어서의 파단 강도는, 135N/10mm 이상인 것이 필요하고, 140N/mm 이상이 바람직하고, 145N/mm 이상, 150N/mm 이상, 155N/mm 이상, 160N/10mm 이상이 보다 바람직하며, 200N/10mm 이상이 더욱 바람직하다.
- [0328] 6. 그 외
- [0329] 이상의 설명은 바람직한 실시형태에 관한 것으로서, 물품 및 그것을 제조하는 방법을 단지 대표하는 것임을 이해해야 한다. 다른 실시형태의 변형 및 수정이 상술의 교시에 비추어서 당업자에게 용이하게 밝혀지는 것을 확인할 수 있다. 따라서, 예시적 실시형태 및 대체적인 실시형태는, 첨부된 특허 청구범위에서 설명하는 물품 및 방법의 정신으로부터 이탈하지 않고 행할 수 있다.
- [0330] 예를 들면, 본 실시형태에서는 광학적 표시셀(10)(도 1 참조)의 시인측에 배치된 편광 필름 적층체(12)에 대해서만 보강형 편광성 필름 적층체(12A)를 사용하고 있지만, 이것과는 반대측에 배치된 편광 필름 적층체(17)에 대해서도 마찬가지로 보강형 편광성 필름 적층체를 사용할 수 있다.

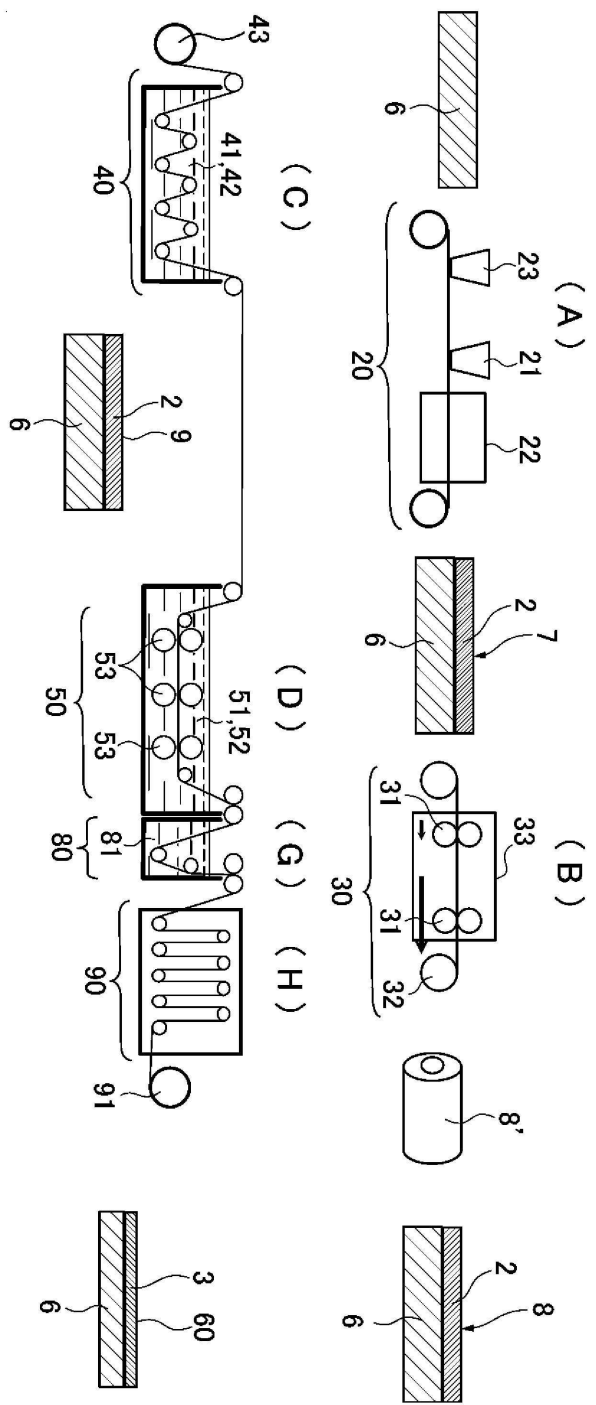
부호의 설명

- [0331] 1 : 광학적 표시 패널
- 10 : 광학적 표시셀
- 11 : 투명 접착제
- 12 : 편광 필름 적층체
- 13 : 투명 접착제
- 14 : 투명한 커버판
- 19 : 위상차층
- 191 : 위상차 필름
- 192 : 위상차 필름
- 200 : 편광막
- 210 : 편광막 보호 필름
- 220 : 편광막 보호 필름
- 230 : 점착제
- 240 : 투명 광학 필름
- 250 : 점착제

도면

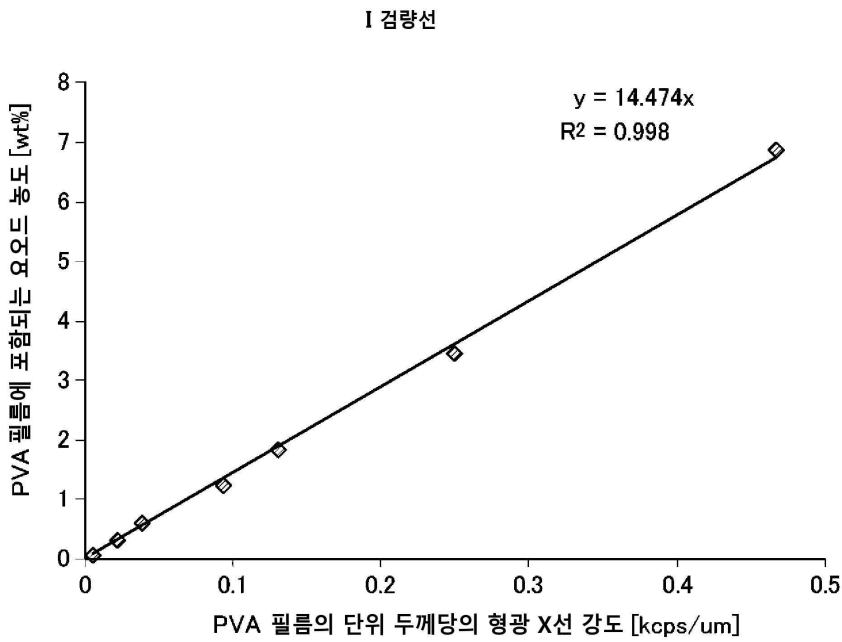
도면1



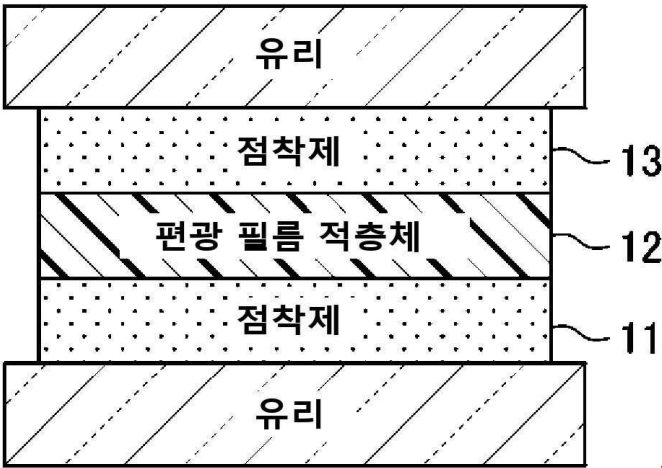


도면2

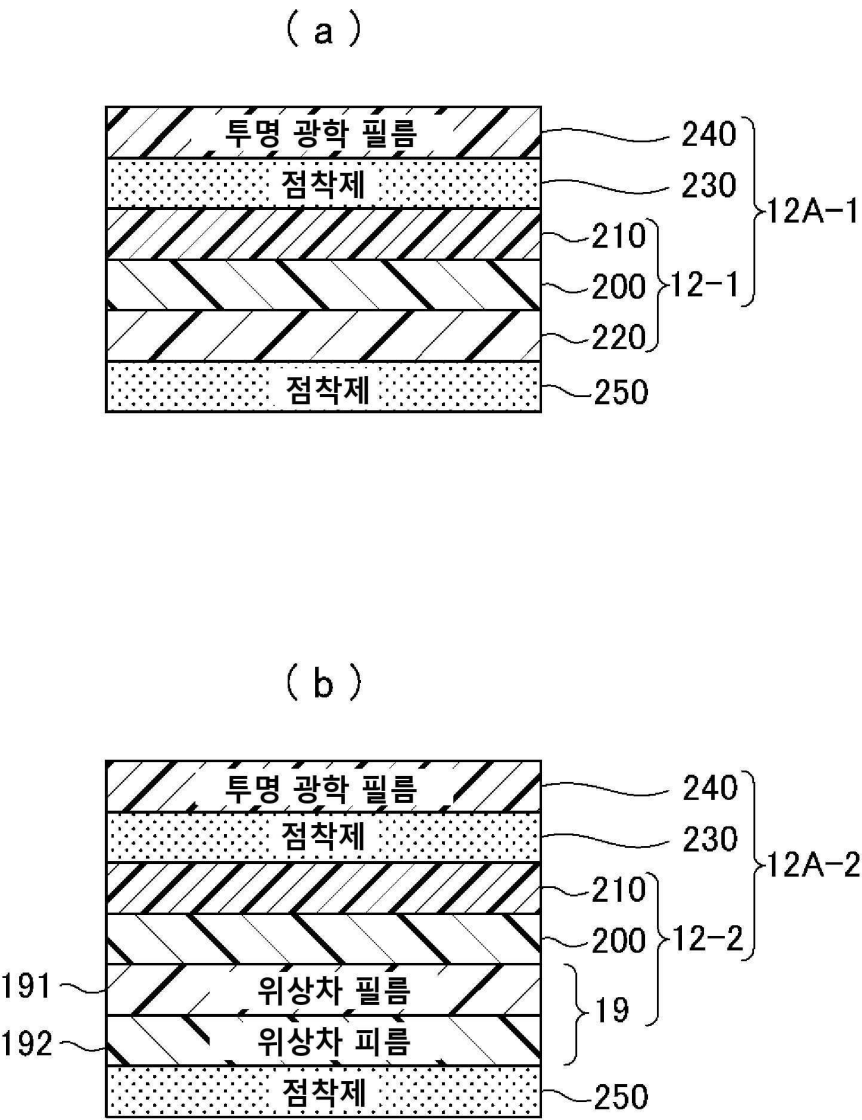
도면3



도면4

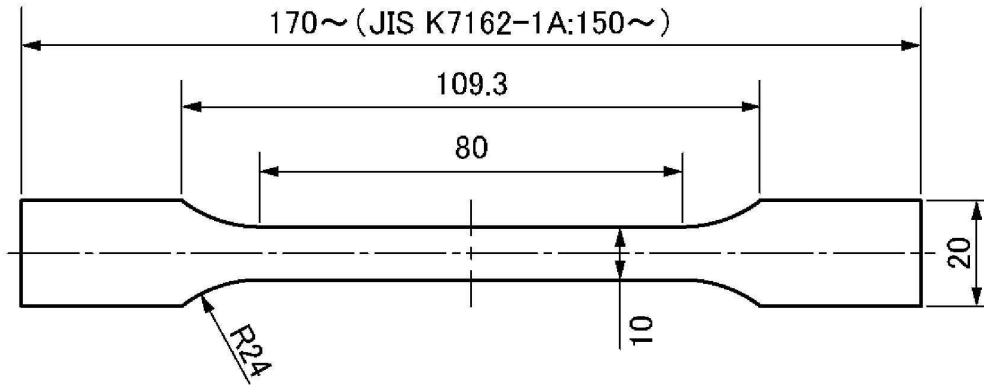


도면5



도면6

JIS K7139-A1,JIS K7162-1A,ISO 527-2-1A etc.



도면7

