



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월08일
(11) 등록번호 10-1766015
(24) 등록일자 2017년08월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/30 (2006.01) B29D 11/00 (2006.01)
B29D 7/01 (2006.01) B32B 27/30 (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01) C09J 7/00 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G02B 5/30 (2013.01)
B29D 11/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0089990

(22) 출원일자 2015년06월24일

심사청구일자 2015년06월24일

(65) 공개번호 10-2016-0002372

(43) 공개일자 2016년01월07일

(30) 우선권주장

1020140080490 2014년06월30일 대한민국(KR)

1020140129209 2014년09월26일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100125537 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 10 항

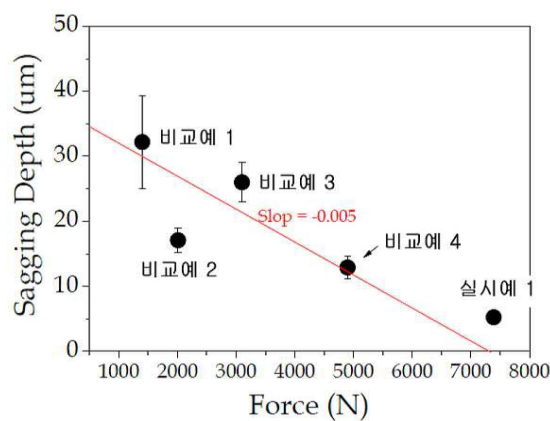
심사관 : 장혜정

(54) 발명의 명칭 편광판의 제조방법

(57) 요약

본 명세서에서는 편광판의 제조방법 및 편광판에 관한 것이다. 보다 구체적으로는 국지적으로 편광 해소 영역을 갖는 편광판의 제조방법 및 편광판에 관한 것이다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

B29D 7/01 (2013.01)
B32B 27/30 (2013.01)
C08J 5/18 (2013.01)
C09J 7/00 (2013.01)
G02F 1/13362 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

US04396646 A*
KR1020120046040 A*
KR1020120046035 A*
KR1020100125558 A*
JP60036563 B2*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

요오드 및 이색성 염료 중 적어도 하나 이상으로 염착된 폴리비닐알코올계 편광자를 제공하는 단계;

상기 편광자의 일면 상에 보호필름 및 이형필름을 구비하는 단계; 및

상기 편광자의 타면에 탈색 용액을 국지적으로 접촉시켜, 적어도 하나의 편광 해소 영역을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 편광 해소 영역을 형성하는 단계 이전에, 상기 편광자의 타면에 적어도 하나의 천공부를 포함하는 마스크층을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 마스크층을 형성하는 단계는, 마스크 필름의 적어도 일 영역에 천공부를 형성하고, 상기 편광자의 타면에 부착하는 것으로 수행되며,

상기 이형필름은 상기 보호필름의 상기 편광자에 대향하는 면의 반대면 상에 구비되며,

상기 이형필름은 6000N 이상의 인장강도를 갖고,

상기 편광 해소 영역은 400nm 내지 800nm 파장 대역에서 80% 이상의 단체 투과도 및 10% 이하의 편광도를 갖고,

상기 편광 해소 영역의 최대 새김(sagging) 깊이는 10 μ m 이하이고,

상기 이형필름의 폭은 10mm인 편광판 제조방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

적어도 하나의 상기 편광 해소 영역의 면적은 0.5 mm² 이상 500 mm² 이하인 것을 특징으로 하는 편광판 제조방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 탈색 용액은 수산화나트륨(NaOH), 황산화나트륨(NaSH), 아지드화나트륨(NaN₃), 수산화칼륨(KOH), 황산화칼륨(KSH) 및 티오황산화칼륨(KS₂O₃)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 탈색제를 포함하는 것을 특징으로 하는 편광판 제조방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 탈색 용액의 pH는 11 내지 14인 것을 특징으로 하는 편광판 제조방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 탈색 용액의 점도는 1cP 내지 2000cP인 것을 특징으로 하는 편광판 제조방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 탈색 용액은 증점제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 편광판 제조방법.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 탈색 용액은 전체 중량에 대하여, 탈색제 1 중량% 내지 30 중량%; 증점제 0.5 중량% 내지 30 중량%; 및 용매 40 중량% 내지 70 중량%를 포함하고,

상기 용매는 물 또는 물과 알코올의 혼합 용매인 것을 특징으로 하는 편광판 제조방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

청구항 1에 있어서,

상기 편광 해소 영역을 형성하는 단계는, 침지 방법에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 편광판 제조방법.

청구항 13

청구항 1에 있어서,

상기 편광 해소 영역을 형성하는 단계 이후에 알코올 또는 산 용액을 이용하여 세척하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 편광판의 제조방법.

청구항 14

청구항 1에 있어서,

상기 편광 해소 영역을 형성하는 단계 이후에 상기 이형필름을 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 편광판의 제조방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 출원은 2014년 9월 26일에 한국 특허청에 제출된 한국 특허 출원 제 10-2014-0129209호 및 2014년 6월 30일에 한국 특허청에 제출된 한국 특허 출원 제 10-2014-0080490호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.
- [0002] 본 명세서는 편광판의 제조방법 및 편광판에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 액정표시장치는 액정의 스위칭 효과에 의한 편광을 가시화하는 디스플레이로서, 손목시계, 전자계산기, 휴대전화 등의 중소형 디스플레이뿐만 아니라 대형 TV에 이르기까지 다양한 범주에서 사용되고 있다.
- [0004] 최근에는 휴대성이나 이동성이 강조되는 중소형 디스플레이 기기나 노트북 PC 등에 카메라, 화상통화 등의 다양한 기능들이 탑재되는 것이 보편화되어 있으며, 상기의 기능들을 수행하기 위해 최근 출시되는 액정표시장치들은 외부에 카메라 렌즈가 노출되는 구조를 가지고 있다.
- [0005] 그러나, 액정표시장치는 액정셀 외부 면에 편광자 또는 편광판을 반드시 부착시켜야 하는데, 이 과정에서 편광자 또는 편광판이 외부에 노출된 카메라 렌즈를 덮어 버려 50% 미만인 편광판 고유의 투과율에 의해 렌즈의 시인성이 저하되는 문제점이 발생한다.
- [0006] 이러한 문제점을 해결하기 위해, 편광판 부착시 카메라 렌즈를 덮는 부위의 편광판을 편칭 및 절삭 등의 방법으로 구멍을 뚫어 제거하는 물리적 제거 방법 및/또는 렌즈를 덮고 있는 편광판 부분에 요오드 이온의 화학물질을 이용하여 탈리시키거나 표백시키는 화학적 제거 방법이 이용되고 있으나, 렌즈 손상, 렌즈 오염, 제거 영역의 정확한 제어의 어려움 등의 단점이 있다.
- [0007] 이에, 외부에 카메라 렌즈가 노출되는 구조를 가지는 디스플레이 기기 등에 적용하기 위한 편광판의 제조방법에 대한 연구가 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 일본 공개 공보 2003-121644

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 명세서는 편광판의 제조방법 및 편광판을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 명세서의 일 실시상태는, 요오드 및 이색성 염료 중 적어도 하나 이상으로 염착된 폴리비닐알코올계 편광자를 제공하는 단계; 상기 편광자의 일면 상에 보호필름 및 이형필름을 구비하는 단계; 및 상기 편광자의 타면에 탈색 용액을 국지적으로 접촉시켜, 적어도 하나의 편광 해소 영역을 형성하는 단계를 포함하고,

- [0011] 상기 이형필름은 상기 보호필름의 상기 편광자에 대향하는 면의 반대면 상에 구비되며, 상기 편광 해소 영역은 400nm 내지 800nm 파장 대역에서 80% 이상의 단체 투과도 및 10% 이하의 편광도를 갖고, 상기 편광 해소 영역의 최대 새깅(sagging) 깊이는 10 μ m 이하인 편광판 제조방법을 제공한다.
- [0012] 또한, 본 명세서의 일 실시상태는, 요오드 및 이색성 염료 중 적어도 하나 이상으로 염착된 폴리비닐알코올계 편광자; 및 상기 폴리비닐알코올계 편광자의 적어도 일면에 구비된 보호필름을 포함하는 편광판에 있어서,
- [0013] 상기 폴리비닐알코올계 편광자는 적어도 하나의 편광 해소 영역을 가지고, 상기 편광 해소 영역은 400nm 내지 800nm 파장 대역에서 80% 이상의 단체 투과도 및 10% 이하의 편광도를 갖고, 상기 편광 해소 영역의 최대 새깅(sagging) 깊이는 10 μ m 이하인 편광판을 제공한다.
- [0014] 또한, 본 명세서의 일 실시상태는, 표시 패널; 및 상기 표시 패널의 일면 또는 양면에 부착되어 있는 상기 편광판을 포함하는 화상표시장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0015] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 편광판의 제조방법은 탈색 과정에서 편광자가 수분을 흡수하여 팽윤되는 현상을 억제함으로써 미세 주름을 최소화하여, 편광 해소 영역의 표면 거칠기 및 헤이즈가 우수한 편광판을 제공할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 편광판의 제조방법은 탈색 과정에서 편광자가 보호필름 방향으로 새깅(sagging)되는 것을 최소화하여, 외관이 개선된 편광판을 제공할 수 있다.
- [0017] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 편광판의 제조방법은 탈색 과정에서 편광자가 보호필름 방향으로 새깅(sagging)되는 것을 최소화하여, 편광자의 표면에 접착제가 균일하게 도포될 수 있어, 편광자에 보호필름 부착시 불량률을 줄일 수 있다.
- [0018] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 편광판은 편광 해소 영역의 최대 새깅 깊이를 최소화하여, 편광 해소 영역에 카메라 모듈을 장착하는 경우 선명한 화질을 구현할 수 있다.
- [0019] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 편광판은 편광 해소 영역에서의 굴곡 발생 현상이 작아 편광판의 외관 해침 현상을 최소화할 수 있다.
- [0020] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 편광판은 편광 해소 영역의 왜곡 현상을 최소화하여 우수한 성능을 발휘할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 편광판 제조 과정에서 새깅(sagging)이 생기는 원인을 보여주는 그림이다.
- 도 2a는 실시예 1에 따른 편광판에 있어서, 편광 해소 영역의 표면을 백색광 3차원 측정기를 이용하여 측정된 새깅 영역의 깊이를 나타낸 것이다.
- 도 2b는 실시예 1에 따른 편광판에 있어서, 편광 해소 영역의 표면을 백색광 3차원 측정기를 이용하여 촬영한 3D 사진을 나타낸 것이다.
- 도 3a는 비교예 1에 따른 편광판에 있어서, 편광 해소 영역의 표면을 백색광 3차원 측정기를 이용하여 측정된 새깅 영역의 깊이를 나타낸 것이다.
- 도 3b는 비교예 1에 따른 편광판에 있어서, 편광 해소 영역의 표면을 백색광 3차원 측정기를 이용하여 촬영한 3D 사진을 나타낸 것이다.
- 도 4는 실시예 및 비교예에 따른 편광판의 최대 새깅 깊이를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 명세서에서 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [0023] 본 명세서에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

- [0024] 이하, 본 명세서를 더욱 상세히 설명한다.
- [0025] 종래의 편광판의 경우, 편광판의 전 영역에 요오드 및/또는 이색성 염료로 염착되어 있어 편광판이 짙은 흑색을 나타내며, 그 결과 디스플레이 장치에 다양한 컬러를 부여하기 어렵고, 특히, 카메라와 같은 부품 위에 편광판이 위치할 경우, 편광판에서 광량의 50% 이상을 흡수하여 카메라 렌즈의 시인성이 저하되는 등의 문제점이 발생하였다.
- [0026] 이러한 문제점을 해결하기 위해, 편칭 및 절삭 등의 방법으로 편광판의 일부에 구멍(천공)을 뚫어 카메라 렌즈를 덮는 부위의 편광판을 물리적으로 제거하는 방법이 상용화되어 왔다.
- [0027] 그러나, 상기와 같은 물리적 방법은 화상표시장치 외관을 저하시키며, 구멍을 뚫는 공정의 특성상 편광판을 손상시킬 수 있다. 한편, 편광판의 찢어짐과 같은 손상을 막기 위해서는 편광판의 천공 부위가 모서리에서 충분히 떨어진 영역에 형성되어야 하며, 그 결과 이러한 편광판을 적용할 경우, 화상표시장치의 베젤부가 상대적으로 넓어지게 되어 최근 화상표시장치의 대화면을 구현하기 위한 좁은 베젤(NARROW BEZEL) 디자인 추세에도 벗어나는 문제점을 가지고 있다. 또한, 상기와 같이 편광판의 천공 부위에 카메라 모듈을 장착할 경우, 카메라 렌즈가 외부로 노출되기 때문에 장시간 사용시 카메라 렌즈의 오염 및 손상이 발생하기 쉽다는 문제점도 있다.
- [0028] 상기의 물리적 방법의 문제점을 해소하기 위하여, 화학적 방법이 제시되었으나, 사용된 화학물질의 확산으로 인해 원하는 부위의 편광자에 정확한 요오드의 탈리가 힘들어 편광 해소 영역의 제어가 어려우며, 보호 필름이 접합된 편광판 상태에서는 적용하기 어렵다는 문제점이 존재한다.
- [0029] 이에, 본 명세서에서는 물리적으로 구멍을 뚫지 않고, 외관을 해치지 않으며, 단순한 공정만으로도 편광 제거를 가능하게 하는 화학적 방법을 제공하고자 한다. 구체적으로, 편광 해소 영역에서 발생할 수 있는 미세 주름 및 표면 거칠기를 억제하여 헤이즈를 감소시키고, 또한, 편광 해소 영역에 굴곡이 생기는 현상을 최소화할 수 있는 화학적 방법을 제공하고자 한다.
- [0030] 본 발명자들은, 요오드 및/또는 이색성 염료가 염착된 폴리비닐알코올계 편광자의 일부 영역에 탈색 용액을 선택적으로 접촉시켜 국지적으로 편광 해소 영역을 형성하는 경우, 편칭 및 절삭 등의 물리적 제거 방법과 달리 천공이 생기지 아니하며, 편광자 일면에 보호필름 및 이형필름을 먼저 적층한 후에 탈색 공정을 진행함으로써, 편광자의 팽윤 현상이 억제됨으로써, 편광 해소 영역의 미세 주름을 최소화할 수 있음을 알아내었다.
- [0031] 일반적으로, 보호필름이 적층되지 않은 폴리비닐알코올계 편광자에 직접 탈색 용액을 접촉시키는 경우, 수분에 의하여 편광자의 팽윤(swelling) 현상이 발생하게 되며, 이로 인하여 편광 해소 영역 및 그 주변 영역에 주름이 발생할 수 있다. 이 경우, 편광 해소 영역의 표면 거칠기가 상승하여 헤이즈가 증가하게 되고, 결과적으로 편광판의 외관 및 편광 해소 영역에 위치하는 카메라의 시인성을 충분히 확보하기 어렵게 된다. 나아가, 편광자의 일면에 이형 필름 없이 보호필름을 적층한 후 편광자를 국지적 탈색하는 경우, 보호필름과 편광자가 서로 접촉되어 있으므로 팽윤 현상 및 주름 발생을 어느 정도 억제시킬 수 있으나, 보호필름만으로는 편광자의 수축력에 따른 새김현상을 억제하기 곤란하였다. 이에 본 발명자들은 보호 필름 상에 이형필름을 구비하는 경우, 편광자의 탈색시 편광자의 수축력에 따른 새김현상을 크게 개선할 수 있다는 것을 알아내었다. 구체적으로, 본 발명자들은 보호필름의 일면에 이형필름을 적층한 후 탈색 공정을 진행함으로써, 편광자의 팽윤으로 발생하는 MD 수축에 의한 새김(sagging) 현상을 최소화할 수 있음을 알아내었다.
- [0032] 전술한 바와 같이, 탈색 용액을 접촉시키기 이전에 보호필름을 적층시킴으로써, 주름 발생을 억제시킬 수 있으나, 연신된 편광자의 팽윤으로 인하여 탈색 공정 진행시 편광자가 수축하는 힘에 의해 보호필름과 편광자가 보호필름 쪽으로 처지게 되는 새김(sagging)이 발생하게 된다. 도 1을 참조해서 설명하자면, 탈색용액이 편광자와 접촉시, 연신된 편광자는 수축을 하게 되며, 이에 따라 보호필름이 그 수축을 버티려는 힘이 생기게 되며, 결과적으로 편광자와 보호필름이 보호필름 방향으로 볼록한 형태로 처지는 새김(sagging)이 발생하게 된다. 이에, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 편광판 제조방법과 같이 탈색제 접촉시키기 이전에 보호필름의 상기 편광자의 대향하는 면의 반대면에 이형필름을 적층시켜, 편광자의 수축을 버틸 수 있는 힘을 증가시켜 줌으로써 새김의 발생을 억제할 수 있다.
- [0033] 본 명세서는 편광 해소 영역의 외관이 개선된 편광자 및 이의 제조방법을 제공한다.
- [0034] 본 명세서의 일 실시상태는 요오드 및 이색성 염료 중 적어도 하나 이상으로 염착된 폴리비닐알코올계 편광자를 제공하는 단계; 상기 편광자의 일면 상에 보호필름 및 이형필름을 구비하는 단계; 및 상기 편광자의 타면에 탈색 용액을 국지적으로 접촉시켜, 적어도 하나의 편광 해소 영역을 형성하는 단계를 포함하고,

- [0035] 상기 이형필름은 상기 보호필름의 상기 편광자에 대향하는 면의 반대면 상에 구비되며, 상기 편광 해소 영역은 400nm 내지 800nm 파장 대역에서 80% 이상의 단체 투과도 및 10% 이하의 편광도를 갖고, 상기 편광 해소 영역의 최대 새깅(sagging) 깊이는 10 μ m 이하인 편광판 제조방법을 제공한다.
- [0036] 본 명세서에 있어서, "구비"는 "적층"을 의미할 수도 있다.
- [0037] 본 명세서에 있어서, "단체 투과도"는 편광판의 흡수축의 투과도와 투과축의 투과도의 평균값으로 나타내어진다. 또한, 본 명세서의 "단체 투과도" 및 "편광도"는 JASCO사의 V-7100 모델을 이용하여 측정된 값이다.
- [0038] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 제조방법에 따르면, 일정 면적 이상의 편광 해소 영역을 형성하기 위한 탈색 공정을 수행하더라도 편광 해소 영역에서의 최대 새깅 깊이를 10 μ m 이하로 조절할 수 있다.
- [0039] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 편광 해소 영역의 최대 새깅(sagging) 깊이는 8 μ m 이하, 7 μ m 이하, 또는 6 μ m 이하일 수 있다.
- [0040] 이하, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 제조방법의 각 단계를 보다 구체적으로 설명한다.
- [0041] 상기 폴리비닐알코올계 편광자는, 당 기술 분야에 잘 알려진 PVA 편광자의 제조 방법을 통해 제조하거나, 또는 시판되는 폴리비닐알코올계 편광자를 구입하여 사용할 수 있다.
- [0042] 상기 폴리비닐알코올계 편광자를 제공하는 단계는 예를 들면, 이로써 한정되는 것은 아니나, 예를 들어, 폴리비닐알코올(Polyvinyl alcohol)계 폴리머 필름을 요오드 및/또는 이색성 염료로 염착하는 염착 단계, 상기 폴리비닐알코올계 필름과 염료를 가교시키는 가교 단계 및 상기 폴리비닐알코올계 필름을 연신하는 연신 단계를 통하여 수행될 수 있다.
- [0043] 먼저, 상기 염착 단계는 요오드 분자 및/또는 이색성 염료를 폴리비닐알코올계 필름에 염착시키기 위한 것으로, 요오드 분자 및/또는 이색성 염료 분자는 편광자의 연신 방향으로 진동하는 빛은 흡수하고, 수직 방향으로 진동하는 빛은 통과시킴으로써, 특정한 진동 방향을 갖는 편광을 얻을 수 있도록 해줄 수 있다. 이때, 상기 염착은, 예를 들면, 폴리비닐알코올계 필름을 요오드 용액 및/또는 이색성 염료를 함유하는 용액이 담긴 처리욕에 함침 시킴으로써 이루어질 수 있다.
- [0044] 이때, 상기 염착 단계의 용액에 사용되는 용매는 물이 일반적으로 사용되지만, 물과 상용성을 갖는 유기 용매가 적당량 첨가되어 있어도 된다. 한편, 요오드 및/또는 이색성 염료는 용매 100 중량부에 대해서, 0.06 중량부 내지 0.25 중량부로 사용될 수 있다. 상기 요오드 등의 이색성 물질이 상기 범위 내일 경우, 연신 이후에 제조된 편광자의 투과도가 40.0% 내지 47.0%의 범위를 만족할 수 있다.
- [0045] 한편, 이색성 물질로서 요오드를 이용하는 경우에는, 염착 효율의 개선을 위해 요오드화 화합물 등의 보조제를 추가로 함유하는 것이 바람직하며, 상기 보조제는 용매 100 중량부에 대하여 0.3 중량부 내지 2.5 중량부의 비율로 사용될 수 있다. 이때, 상기 요오드화 화합물 등의 보조제를 첨가하는 이유는, 요오드의 경우, 물에 대한 용해도가 낮기 때문에 물에 대한 요오드의 용해도를 높이기 위해서이다. 한편, 상기 요오드와 요오드화 화합물의 배합 비율은 중량기준으로 1:5 내지 1:10이 바람직하다.
- [0046] 상기 추가될 수 있는 요오드화 화합물의 구체적인 예로는, 요오드화 칼륨, 요오드화 리튬, 요오드화 아연, 요오드화 알루미늄, 요오드화 납, 요오드화 구리, 요오드화 바륨, 요오드화 칼슘, 요오드화 주석, 요오드화 티탄 또는 이들의 혼합물 등을 들 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0047] 한편, 처리욕의 온도로는 25℃ 내지 40℃ 정도로 유지되는 것이 바람직하다. 처리욕의 온도가 25℃ 미만인 경우 염착 효율이 떨어질 수 있으며, 40℃를 초과하는 경우 요오드의 승화가 많이 일어나 요오드의 사용량이 늘어날 수 있다.
- [0048] 이때, 폴리비닐알코올계 필름을 처리욕에 침지하는 시간은 30초 내지 120초 정도인 것이 바람직하다. 침지시간이 30초 미만일 경우 폴리비닐알코올계 필름에 염착이 균일하게 이루어지지 않을 수 있으며, 120초를 초과할 경우에는 염착이 포화(saturation)되어 더 이상 침지할 필요가 없기 때문이다.
- [0049] 한편, 가교 단계는 요오드 및/또는 이색성 염료가 폴리비닐알코올 고분자 매트릭스에 흡착되도록 하기 위한 것으로, 폴리비닐알코올계 필름을 봉산 수용액 등이 담겨있는 가교욕에 침적시켜 수행하는 침적법이 일반적으로 사용되지만, 이에 한정되는 것은 아니며, 폴리비닐알코올계 필름에 가교제를 포함하는 용액을 도포하거나 분사

하는 도포법 또는 분무법에 의해 수행될 수도 있다.

- [0050] 이때, 상기 가교육의 용액에 사용되는 용매는 물이 일반적으로 사용되지만, 물과 상용성을 갖는 유기 용매가 적당량 첨가되어 있을 수 있으며, 상기 가교제는 용매 100 중량부에 대해 0.5 중량부 내지 5.0 중량부로 첨가될 수 있다. 이때, 상기 가교제가 0.5 중량부 미만으로 함유될 경우, 폴리비닐알코올계 필름 내에서 가교가 부족하여 수중에서 폴리비닐알코올계 필름의 강도가 떨어질 수 있으며, 5.0 중량부를 초과할 경우, 과도한 가교가 형성되어 폴리비닐알코올계 필름의 연신성을 저하시킬 수 있다. 상기 가교제의 구체적인 예로는, 봉산, 봉사 등의 봉소 화합물, 글리옥살, 글루타르알데히드 등을 들 수 있으며, 이들을 단독으로 또는 조합하여 사용할 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0051] 한편, 상기 가교육의 온도는 가교제의 양과 연신비에 따라 다르며, 이에 한정하는 것은 아니나, 일반적으로 45℃ 내지 60℃인 것이 바람직하다. 일반적으로 가교제의 양이 늘어나면 폴리비닐알코올계 필름 사슬의 유동성(mobility)을 향상시키기 위해 높은 온도조건으로 가교육의 온도를 조절하며, 가교제의 양이 적으면 상대적으로 낮은 온도조건으로 가교육의 온도를 조절한다. 그러나, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 편광판 제조방법은 5배 이상의 연신이 이루어지는 과정이기 때문에 폴리비닐알코올계 필름의 연신성 향상을 위해 가교육의 온도를 45℃ 이상으로 유지하여야 한다. 한편, 가교육에 폴리비닐알코올계 필름을 침지시키는 시간은 30초 내지 120초 정도인 것이 바람직하다. 침지시간이 30초 미만일 경우 폴리비닐알코올계 필름에 가교가 균일하게 이루어지지 않을 수 있으며, 120초를 초과할 경우에는 가교가 포화(saturation)되어 더 이상 침지할 필요가 없기 때문이다.
- [0052] 한편, 연신 단계에서 연신이란 폴리비닐알코올계 필름의 고분자 사슬을 일정한 방향으로 배향시키기 위한 것으로, 연신 방법은 습식 연신법과 건식 연신법으로 구분할 수 있으며, 건식 연신법은 다시 롤간(inter-roll) 연신 방법, 가열 롤(heating roll) 연신 방법, 압축 연신 방법, 텐터(tenter) 연신 방법 등으로, 습식 연신 방법은 텐터 연신 방법, 롤간 연신 방법 등으로 구분된다.
- [0053] 이때, 연신 단계는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 4배 내지 10배의 연신비로 연신하는 것이 바람직하다. 왜냐하면, 폴리비닐알코올계 필름에 편광성능을 부여하기 위해서는 폴리비닐알코올계 필름의 고분자 사슬을 배향시켜야 하는데, 4배 미만의 연신비에서는 사슬의 배향이 충분히 일어나지 않을 수 있고, 10배 초과 연신비에서는 폴리비닐알코올계 필름 사슬이 절단될 수 있기 때문이다.
- [0054] 이때, 상기 연신은 45℃ 내지 60℃의 연신온도로 연신하는 것이 바람직하다. 상기 연신온도는 가교제의 함량에 따라 달라질 수 있는데, 45℃ 미만의 온도에서는 폴리비닐알코올계 필름 사슬의 유동성이 저하되어 연신 효율이 감소될 수 있으며, 60℃를 초과하는 경우, 폴리비닐알코올계 필름이 연화되어 강도가 약해질 수 있기 때문이다. 한편, 상기 연신 단계는 상기 염착단계 또는 가교단계와 동시에 또는 별도로 진행될 수도 있다.
- [0055] 한편, 상기 연신은 폴리비닐알코올계 필름 단독으로 수행될 수도 있고, 폴리비닐알코올계 필름에 기재 필름을 적층한 후, 폴리비닐알코올계 필름과 기재 필름을 함께 연신하는 방법으로 수행될 수도 있다. 후자의 두께가 얇은 폴리비닐알코올계 필름(예를 들면, 60 μ m 이하의 PVA 필름)을 연신하는 경우, 연신 과정에서 폴리비닐알코올계 필름이 파단되는 것을 방지하기 위해 사용되는 것으로, 10 μ m 이하의 박형 PVA 편광자를 제조하기 위해 사용될 수 있다.
- [0056] 이 때, 상기 기재 필름으로는, 20℃ 내지 85℃ 온도 조건하에서 최대 연신 배율이 5배 이상인 고분자 필름들이 사용될 수 있으며, 예를 들면, 고밀도 폴리에틸렌 필름, 폴리우레탄 필름, 폴리프로필렌 필름, 폴리올레핀 필름, 에스테르계 필름, 저밀도 폴리에틸렌 필름, 고밀도 폴리에틸렌 및 저밀도 폴리에틸렌 공압출 필름, 고밀도 폴리에틸렌에 에틸렌 비닐아세테이트가 함유된 공중합체 수지 필름, 아크릴 필름, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름, 폴리비닐알코올계 필름, 셀룰로오스계 필름 등이 사용될 수 있다. 한편, 상기 최대 연신 배율은 파단이 발생하기 직전의 연신 배율을 의미한다.
- [0057] 또한, 상기 기재 필름과 폴리비닐알코올계 필름의 적층 방법은 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 기재 필름과 폴리비닐알코올계 필름을 접착제 또는 점착제를 매개로 적층할 수도 있고, 별개의 매개물 없이 기재 필름상에 폴리비닐알코올계 필름을 얹어놓는 방식으로 적층할 수도 있다. 또한, 기재 필름을 형성하는 수지와 폴리비닐알코올계 필름을 형성하는 수지를 공압출하는 방법으로 수행되거나, 또는 기재 필름 상에 폴리비닐알코올계 수지를 코팅하는 방법으로 수행될 수도 있다.
- [0058] 한편, 상기 기재 필름은 연신이 완료된 후에 편광자로부터 이탈시켜 제거할 수도 있으나, 제거하지 않고, 다음 단계로 진행할 수도 있다. 이 경우, 상기 기재 필름은 후술할 편광자 보호 필름 등으로 사용될 수 있다.
- [0059] 다음으로, 상기 방법을 통해 폴리비닐알코올계 편광자가 준비되면, 상기 폴리비닐알코올계 편광자의 일면에 보

호필름 및 이형필름을 구비하는 단계를 수행한다.

- [0060] 상기 보호필름 및 이형필름을 구비하는 단계는 보호필름의 일면에 이형필름을 구비한 후, 보호필름의 이형필름이 구비되어 있지 않은 면을 상기 편광자에 구비하는 방법 또는 상기 편광자의 일면에 보호필름을 구비한 후, 보호필름의 상기 편광자에 대항하는 면의 반대면에 이형필름을 구비하는 방법으로 수행될 수 있다.
- [0061] 상기 이형 필름은 상기 보호 필름의 상기 편광자를 향하는 면의 반대면 상에 구비될 수 있다. 구체적으로, 상기 보호필름 및 이형필름을 구비하는 단계에 의하여, 편광자/보호필름/이형필름의 적층 구조를 이룰 수 있다.
- [0062] 상기 보호 필름 및 이형 필름은 편광 해소 영역을 형성하는 단계에서 편광자의 수축과 같은 외형의 변형을 막는 역할을 하므로, 상기 보호 필름 및 이형 필름을 구비하는 단계는 편광 해소 영역을 형성하는 단계 이전에 수행될 수 있다.
- [0063] 이때, 상기 보호필름은 두께가 매우 얇은 편광자를 보호하기 위한 필름으로서, 편광자의 일면에 부착하는 투명 필름을 말하는 것이며, 기계적 강도, 열안정성, 수분차폐성, 등방성 등이 우수한 필름을 사용할 수 있다. 예를 들면, 트리아세틸셀룰로오즈(TAC)와 같은 아세테이트계, 폴리에스테르계, 폴리에테르술폰계, 폴리카보네이트계, 폴리아미드계, 폴리이미드계, 폴리올레핀계, 시클로 올레핀계, 폴리우레탄계 및 아크릴계 수지 필름 등을 사용할 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0064] 또한, 상기 보호필름은 등방성 필름일 수도 있고, 위상차와 같은 보상 기능이 부여된 이방성 필름일 수 있으며, 1매로 구성되거나 또는 2매 이상이 접합되어 구성된 것일 수도 있다. 또한, 상기 보호필름은 미연신, 1축 또는 2축 연신된 필름일 수 있으며, 보호필름의 두께는 일반적으로 1 μ m 내지 500 μ m, 바람직하게는 1 μ m 내지 300 μ m일 수 있다.
- [0065] 이때, 상기 보호필름은 폴리알코올계 편광자에 대한 접착력이 1N/2cm 이상인 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 2N/2cm 이상일 수 있다. 구체적으로, 상기 접착력은 보호필름을 요오드 및 이색성 염료 중 적어도 하나 이상으로 염착된 폴리비닐알코올계 편광자에 부착한 후, Texture analyser를 이용하여 90도 박리력으로 측정한 접착력을 의미한다. 접착력이 상기 범위를 만족하는 경우, 보호필름과 폴리비닐알코올계 편광자와의 팽윤이 억제되고, 제조과정 중 켄 발생 및 결점(defect) 발생을 최소화할 수 있다.
- [0066] 한편, 상기 폴리비닐알코올계 편광자의 일면에 보호필름을 적층하는 단계는 편광자에 보호필름을 접합하는 것으로, 접착제를 이용하여 접합할 수 있다. 이때, 당 기술분야에 알려져 있는 필름의 합치 방법을 통해 수행될 수 있으며, 예를 들면, 폴리비닐알코올계 접착제와 같은 수계 접착제, 우레탄계 접착제 등과 같은 열경화성 접착제, 에폭시계 접착제 등과 같은 광 양이온 경화형 접착제, 아크릴계 접착제 등과 같은 광 라디칼 경화형 접착제들과 같이 당 기술분야에 알려져 있는 접착제를 이용하여 수행될 수 있다.
- [0067] 상기 보호필름의 편광자에 대항하는 면의 반대면에 이형필름을 구비하는 단계는 보호필름에 이형필름을 점착하는 것으로, 점착제를 이용하여 접합할 수 있다. 상기 점착제는 감압점착제(PSA, pressure sensitive adhesive)일 수 있다. 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 이형필름은 이형필름 자체가 점착력을 가진 것일 수 있다. 즉, 보호필름과 이형필름이 마치 하나의 필름인 것처럼 편광자의 일면에 구비된다. 즉, 이형필름의 적용은 전술한 바와 같이 편광자의 수축을 버틸 수 있는 힘을 증가시켜주기 위함이며, 결과적으로 새김의 발생을 억제시킬 수 있다.
- [0068] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 이형필름은 6000N 이상의 인장강도를 가질 수 있다. 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 이형 필름은 6500N 이상의 인장강도를 가질 수 있다. 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 이형 필름은 7000N 이상, 또는 7200N 이상의 인장강도를 가질 수 있다.
- [0069] 상기 이형필름이 6000N 이상의 인장강도를 가지는 경우, 편광 해소 영역을 형성하는 단계에서의 편광자가 상기 보호필름 방향으로 새김되는 것을 효과적으로 억제할 수 있다. 구체적으로, 상기 이형 필름이 6000N 이상의 인장강도를 가지는 경우, 상기 편광자의 수축시 상기 보호필름이 함께 수축되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0070] 상기 이형필름이 6000N 이상의 인장강도를 가지는 경우, 상기 편광 해소 영역에서의 최대 새김 깊이를 10 μ m 이하로 조절할 수 있다.
- [0071] 상기 인장강도는 하기의 식 1을 통해 구한 값을 의미한다.
- [0072] [식 1]

- [0073] 인장강도(N) = 모듈러스(N/mm²) × 이형필름의 두께(mm) × 이형필름의 폭(mm)
- [0074] 본 명세서에 있어서 상기 모듈러스(Young's Modulus)는 JIS-K6251-1 규격에 따라 준비한 샘플의 양 끝단을 고정시킨 후, 이형필름의 두께 방향에 수직한 방향으로 힘을 가하여 인장율(Strain)에 따른 단위 면적당의 응력(Stress)을 측정하여 얻어진 값을 말하며, 이 때 측정 기기로는, 예컨대, 인장강도계(Zwick/Roell Z10 UTM) 등을 사용할 수 있다.
- [0075] 상기 이형필름의 인장강도는 이형필름의 두께에 변화를 주어 조절할 수 있다. 이형필름의 두께에 따른 인장강도의 변화의 정도는 이형필름의 재료에 따라 달라질 수 있다. 다만, 이형필름의 인장강도의 조절방법이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0076] 상기 이형필름은 보호필름에 대한 점착력이 0.1N/2cm 내지 10N/2cm인 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 0.5N/2cm 내지 5N/2cm일 수 있다. 이형필름의 점착력이 0.1N/2cm 이상이면, 보호필름이 변화되려는 힘이 이형필름으로 효과적으로 전달되어, 새김 발생의 억제 효과를 볼 수 있으며, 10N/2cm 이하일 경우, 최종 제품에서 이형필름을 효과적으로 박리해낼 수 있다는 장점이 있다.
- [0077] 상기 보호필름 및 상기 이형필름은 동종일 수도 있고, 이종일 수도 있다.
- [0078] 상기 이형필름은 점착제 및 점착력에 관한 설명을 제외하고는 전술한 보호필름에 관한 설명이 적용될 수 있다.
- [0079] 다음으로, 상기와 같이 보호필름 및 이형필름이 구비된 편광자의 타면에 탈색 용액을 국지적으로 접촉시켜, 적어도 하나의 편광 해소 영역을 형성하는 단계를 수행한다.
- [0080] 상기 편광 해소 영역을 형성하는 단계를 통하여, 상기 편광 해소 영역은 400nm 내지 800nm 파장 대역에서 80% 이상의 단체 투과도 및 10% 이하의 편광도를 가진다.
- [0081] 상기 편광 해소 영역은 편광 효과가 필요하지 않은 편광자의 일 영역에 연속적으로 형성된 것일 수 있다. 구체적으로, 상기 편광 해소 영역은 편광자의 카메라 모듈이 위치하는 영역일 수 있다.
- [0082] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 적어도 하나의 상기 편광 해소 영역의 면적은 0.5 mm² 이상 500 mm² 이하일 수 있다.
- [0083] 상기 탈색 용액을 편광자에 접촉시켜 편광 해소 영역을 형성하는 경우, 편광자의 외관의 뒤틀림에 따른 최대 새김 깊이는 편광 해소 영역의 면적이 넓어질수록 증가할 수 있다. 하지만, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 제조 방법은 상기 이형필름을 구비하여, 편광 해소 영역의 면적이 0.5 mm² 이상 500 mm² 이하라도 최대 새김 깊이를 10 μm 이하로 억제할 수 있다.
- [0084] 이때, 상기 편광자의 타면이란, 보호필름 및 이형필름이 구비되지 않은 반대면을 말한다. 즉, 탈색 용액은 보호필름 및 이형필름이 아닌, 폴리비닐알코올계 편광자에 직접 접촉시켜야 하는 바, 상기 편광자의 타면에 본 단계를 수행하여야 한다.
- [0085] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 편광 해소 영역은 전체 편광판 대비 0.005% 내지 40%의 비율로 형성될 수 있다.
- [0086] 한편, 상기 탈색용액은 필수적으로 요오드 및/또는 이색성 염료를 탈색시킬 수 있는 탈색제 및 용매를 포함한다. 상기 탈색제는, 편광자에 염착된 요오드 및/또는 이색성 염료를 탈색시킬 수 있는 것이라면 특별히 제한되지 않는다. 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 탈색 용액은 수산화나트륨(NaOH), 황산화나트륨(NaSH), 아지드화나트륨(NaN₃), 수산화칼륨(KOH), 황산화칼륨(KSH) 및 티오황산화칼륨(KS₂O₃)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 탈색제를 포함할 수 있다.
- [0087] 상기 탈색 용액은 탈색제를 1 중량% 내지 30 중량%로 포함할 수 있다.
- [0088] 상기 용매로는 증류수 등과 같은 물을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 용매는 추가적으로 알코올류 용매를 혼합하여 사용할 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니나, 예를 들면, 메탄올, 에탄올, 부탄올, 이소프로필알코올 등을 혼합하여 사용할 수도 있다.
- [0089] 한편, 상기 탈색 용액 내의 탈색제의 함량은 탈색 과정에서의 접촉 시간에 따라 달리할 수 있으나, 바람직하게는 전체 탈색 용액의 중량에 대해 1 중량% 내지 30 중량% 정도, 더욱 바람직하게는 5 중량% 내지 15 중량% 정도로 포함하는 것이 바람직하다. 탈색제의 함량이 1 중량% 미만일 경우, 탈색이 이루어지지 않거나, 수십분 이상

의 시간이 걸려 탈색이 진행되어, 실질적으로 적용이 힘들며, 30 중량% 초과일 경우, 탈색 용액이 편광자로의 확산이 쉽게 이루어지지 않아 탈색 효율의 증가량이 미미하여 경제성이 떨어진다.

[0090] 또한, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 탈색 용액의 pH는 11 내지 14일 수 있다. 바람직하게는, pH 13 내지 14일 수 있다. 상기 탈색제는 강염기 화합물로서, 폴리비닐알코올 사이에 가교결합을 형성하고 있는 봉산을 파괴할 정도의 강염기성을 띄고 있어야 하며, pH가 상기 범위를 만족하는 경우에 탈색이 잘 일어날 수 있다. 예를 들면, 요오드를 분해(탈색)하여 투명하게 만드는(iodine clock reaction) 용액으로서 티오황산나트륨(pH 7)은, 일반적인 요오드 화합물 수용액에서는 탈색을 일으킬 수 있지만, 실제 편광자(PVA)에서는 장시간 접촉하여도(10시간) 탈색이 일어나지 않는다. 즉, 이는 요오드를 분해하기 이전에 강염기로 봉산의 가교결합을 파괴해야 함을 말해준다.

[0091] 한편, 상기 편광 해소 영역을 형성하는 단계는 10℃ 내지 70℃의 탈색 용액 내에서 1초 내지 60초 동안 수행되는 것이 바람직하다. 탈색 용액의 온도와 침지 시간이 상기 수치범위를 벗어날 경우, 탈색 용액에 의해 편광자의 팽윤 및 이수가 발생하여 편광자에 굴곡이 발생하거나, 원하지 않는 영역까지 탈색이 발생하는 등의 문제점이 발생할 수 있다.

[0092] 한편, 본 명세서에 있어서, 상기 탈색 용액을 접촉시켜 편광 해소 영역을 형성하는 단계는, 인쇄 장치 등을 이용하여 수행될 수 있다. 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 편광 해소 영역을 형성하는 단계는 디스펜서, 잉크젯 또는 그라비아 프린팅 방법에 의해 수행될 수 있다. 디스펜서 또는 잉크젯 방법은 원하는 국지적 부위 혹은 원하는 모양의 패턴으로 탈색제를 도포하는 비접촉식 인쇄법이며, 그라비아 프린팅 방법은 접촉 방식 인쇄법이다.

[0093] 보다 구체적으로, 연속 공정 수행 용이성을 고려할 때, 잉크젯 마킹법 또는 그라비아 인쇄법 등에 의해 인쇄를 수행하는 장치인 것이 바람직하다. 이때, 상기 잉크젯 마킹법은 잉크젯 노즐을 통해 피인쇄대상물(PVA 편광자)에 잉크 액적을 적하시키는 방식으로 수행되는 인쇄법을 말하며, 그라비아 인쇄법은 인쇄하고자 하는 형상이 음각된 인쇄 물에 잉크를 충전하고, 닥터 블레이드 등을 통해 상기 음각부 이외의 영역의 잉크를 제거함으로써 음각부에만 잉크를 남겨둔 다음, 상기 음각부에 충전된 잉크를 전사물을 이용하여 피인쇄대상물(PVA 편광자)에 전사하는 방식으로 수행되는 인쇄법을 말한다.

[0094] 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 탈색 용액을 접촉시켜 편광 해소 영역을 형성하는 단계는, 침지 방법을 이용하여 수행될 수 있다. 구체적으로, 상기 침지 방법은 편광자의 일 면에 마스크층을 형성한 후, 상기 보호필름 및 이형필름이 구비된 편광자를 탈색 용액에 침지시키는 것일 수 있다.

[0095] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 편광 해소 영역을 형성하는 단계 이전에 상기 편광자의 타면에 적어도 하나 이상의 천공부를 포함하는 마스크층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 마스크층은 마스크 필름 또는 코팅층으로 이루어질 수 있다.

[0096] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 마스크층을 형성하는 단계는 상기 보호필름 및 이형필름을 구비하는 단계 이전에 수행될 수도 있다.

[0097] 편광 해소 영역을 형성하는 단계 이전에 마스크층을 형성하는 단계를 수행하는 경우, 편광 해소를 원하지 않는 부분, 즉, 탈색을 원하지 않는 부위가 마스크층으로 덮여 있기 때문에 롤-투-롤 공정 시(roll-to-roll process) 불량 발생률을 줄일 수 있고, 폴리비닐알코올계 편광자와 마스크 층이 적층되어 있기 때문에 공정속도의 제한을 받지 않는다는 장점이 있다.

[0098] 천공부를 포함하는 마스크층이 형성된 편광자를 탈색 용액에 침지시키면, 천공부를 통해 폴리비닐알코올계 편광자에 탈색 용액이 접촉하게 되고, 그 결과 천공부 영역에 대응되는 부분에만 부분적으로 탈색이 일어나게 된다.

[0099] 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 마스크층으로 마스크 필름을 사용할 경우, 상기 마스크층을 형성하는 단계는 마스크 필름에 천공부를 형성하는 단계; 및 상기 마스크 필름을 상기 편광자의 타면에 부착하는 단계를 포함할 수 있다.

[0100] 구체적으로, 상기 마스크층을 형성하는 단계는, 마스크 필름의 적어도 일 영역에 천공부를 형성하고, 상기 편광자의 타면에 부착하는 것일 수 있다. 또한, 상기 마스크층을 형성하는 단계는, 상기 편광자의 타면 상에 코팅층을 형성하고, 상기 코팅층의 적어도 일 영역을 선택적으로 제거하여 천공부를 형성하는 것일 수 있다.

[0101] 이때, 상기 마스크 필름으로는, 폴리에틸렌(PolyEthylene, PE), 폴리프로필렌(PolyPropylene, PP), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PolyEthyleneTerephthalate, PET) 등과 같은 올레핀계 필름; 또는 에틸렌 비닐 아세테이트

(Ethylene Vinyl Acetate, EVA), 폴리비닐아세테이트(PolyVinyl Acetate) 등과 같은 비닐 아세테이트계 필름이 사용될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 상기 마스크 필름의 두께는, 이로써 한정되는 것은 아니나, 10 μ m 내지 100 μ m 정도, 바람직하게는 10 μ m 내지 70 μ m 정도일 수 있다.

- [0102] 상기 마스크 필름에 천공부를 형성하는 단계는, 특별히 제한되지 않으며, 당 기술분야에 잘 알려져 있는 필름 천공 방법들, 예를 들면, 금형 가공, 나이프 가공 또는 레이저 가공 등을 통해 수행될 수 있다.
- [0103] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 천공부를 형성하는 단계는 레이저 가공을 통해 수행될 수 있다. 상기 레이저 가공은, 당 기술분야에 일반적으로 알려져 있는 레이저 가공 장치들을 이용하여 수행될 수 있으며, 특별히 제한되지 않는다. 레이저 장치의 종류, 출력, 레이저 펄스 반복율 등과 같은 레이저 가공 조건은 필름의 재질이나 두께, 천공부의 형상 등에 따라 달라질 수 있으며, 당 기술 분야의 당업자라면 상기와 같은 점들을 고려하여 레이저 가공 조건을 적절하게 선택할 수 있을 것이다. 예를 들면, 마스크 필름으로 두께가 30 μ m 내지 100 μ m인 폴리올레핀 필름을 사용할 경우에는, 중심 파장이 9 μ m 내지 11 μ m 정도인 이산화탄소(CO₂) 레이저 장치 또는 중심 파장이 300nm 내지 400nm 정도인 자외선(UV) 장치 등을 사용하여 천공부를 형성할 수 있으며, 이때, 상기 레이저 장치의 최대 평균 출력은 0.1W 내지 30W 정도일 수 있으며, 펄스 반복율은 0kHz 내지 50kHz 정도일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0104] 상기 천공부를 형성하는 단계는 상기 편광자의 타면에 부착하는 단계 전 또는 후에 이루어질 수 있다. 다시 말해, 마스크 필름에 천공부를 미리 형성한 후에, 천공부가 형성된 마스크 필름을 편광자에 부착할 수도 있고, 마스크 필름을 편광자에 부착한 후에 천공부를 형성할 수도 있다.
- [0105] 상기 편광자의 타면에 마스크 필름을 부착하는 단계는 당 기술분야에 잘 알려진 필름의 합지 방법들, 예를 들면, 마스크 필름과 편광 부재를 점착층을 통해 부착하는 방법으로 수행될 수 있으며, 이때, 상기 점착층은 아크릴계 점착제, 실리콘계 점착제, 에폭시계 점착제, 고무계 점착제 등과 같은 점착제를 마스크 필름 또는 편광 부재 상에 도포하여 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 마스크 필름으로 자가 점착력이 있는 필름들(예를 들면, EVA 필름, PVAC 필름, PP 필름 등)을 사용할 경우에는 점착층 형성 없이 마스크 필름을 편광자의 타면에 바로 부착할 수도 있다.
- [0106] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 마스크층이 코팅층으로 형성되는 경우, 상기 마스크층을 형성하는 단계는 상기 편광자의 타면에 코팅층을 형성하는 단계; 및 상기 코팅층의 일부 영역을 선택적으로 제거하여 천공부를 형성하는 단계를 포함한다.
- [0107] 상기 코팅층을 형성하는 단계는, 편광자의 타면에 코팅층 형성용 조성물을 도포한 후 건조시키거나, 열 또는 자외선, 전자선 등과 같은 활성 에너지를 조사하여 코팅층을 경화시키는 방법으로 수행될 수 있다.
- [0108] 상기 코팅층 형성용 조성물로는, 레이저에 의해 식각될 수 있고, 알칼리 용액에 용해되지 않은 것이라면 그 종류는 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 상기 코팅층 형성용 조성물로는, 수분산성 폴리우레탄, 수분산성 폴리에스테르, 수분산성 아크릴 공중합체 등과 같은 수분산성 고분자 수지를 포함하는 조성물 또는 감광성 수지 조성물이 사용될 수 있다. 한편, 상기 감광성 수지 조성물로는, 시판되는 감광성 수지 조성물들, 예를 들면, 포토티브 타입 포토레지스트 또는 네가티브 타입의 포토레지스트 등이 사용될 수 있으며, 특별히 제한되지 않는다.
- [0109] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 코팅층은 고분자 수지 조성물 또는 감광성 수지 조성물을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0110] 상기 코팅층 형성용 조성물의 도포 방법은 특별히 한정되지 않으며, 당 기술분야에서 일반적으로 사용되는 도포 방법, 예를 들면, 바 코팅, 스핀 코팅, 롤 코팅, 나이프 코팅, 스프레이 코팅 등을 통해 수행될 수 있으며, 상기 경화는 도포된 수지 조성물에 열을 가하거나, 자외선, 전자선 등과 같은 활성 에너지를 조사하는 방법으로 수행될 수 있다.
- [0111] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 코팅층의 두께는 100nm 내지 500nm일 수 있다. 코팅층의 두께가 상기 수지 범위를 만족할 경우, 천공부 가공시에 폴리비닐알코올계 편광자가 손상되는 것을 방지할 수 있고, 탈색 공정 이후에 코팅층을 제거하는 공정을 추가로 수행하지 않아도 된다는 장점이 있다.
- [0112] 상기 코팅층의 일부 영역을 선택적으로 제거하여 천공부를 형성하는 단계는 코팅층의 일부 영역에 에너지를 조사하여 증발시키는 방법 또는 포토리소그래피법에 의해 수행될 수 있다.
- [0113] 상기 코팅층의 일부를 증발시키는 방법은, 당 기술분야에 일반적으로 알려져 있는 장치들, 예를 들면, 중심 파

장이 300nm 내지 400nm 정도인 자외선 레이저 장치, 중심 파장이 1000nm 내지 1100nm 정도인 적외선 레이저 장치, 또는 중심 파장이 500nm 내지 550nm 정도인 그린 레이저 장치 등을 이용하여 수행될 수 있다. 한편, 사용되는 레이저 장치의 종류, 레이저 출력 및 펄스 반복율 등과 같은 레이저 가공 조건은 코팅층의 종류, 두께, 형성하고자 하는 천공부의 형성 등에 따라 달라질 수 있으며, 당 기술분야의 당업자라면, 상기와 같은 점들을 고려하여 레이저 가공 조건을 적절하게 선택할 수 있을 것이다.

- [0114] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 코팅층의 일부 영역을 선택적으로 제거하여 천공부를 형성하는 단계는 레이저 가공을 통해 수행될 수 있다.
- [0115] 한편, 상기 코팅층이 감광성 수지 조성물로 이루어지는 경우에는, 포토리소그래피 공정을 통해 천공부를 형성할 수 있으며, 예를 들면, 편광판의 타면에 감광성 수지 조성물을 도포한 후, 천공부에 해당하는 영역의 에너지선을 선택적으로 노광한 후, 현상액을 이용하여 현상하는 방법으로 천공부를 형성할 수 있다.
- [0116] 이때, 상기 노광은 자외선 등과 같은 광원을 이용하여 수행될 수도 있고, 레이저 등과 같은 에너지선을 이용하여 수행될 수도 있다. 레이저를 이용해 노광을 실시할 경우, 노광을 위해 별도의 마스크를 사용하지 않아도 되고, 천공부의 형상을 비교적 자유롭게 형성할 수 있다는 장점이 있다.
- [0117] 보다 구체적으로는, 본 명세서의 일 실시상태에 있어서, 감광성 수지 물질을 이용하여 200nm 두께로 코팅층을 형성한 경우, 최대 평균 출력 0.1W 내지 10W 정도의 중심파 300nm 내지 400nm의 자외선 레이저를 사용하여 노광을 수행할 수 있으며, 이때 레이저의 동작 펄스 반복율을 30kHz 내지 100kHz 정도일 수 있다.
- [0118] 한편, 상기 현상은 사용된 감광성 수지의 종류에 따라 적절한 현상액을 선택하여 사용할 수 있으며, 경우에 따라, 전술한 탈색 용액을 현상액으로 사용할 수 있다. 이 경우, 별도의 현상 단계는 수행되지 않아도 무방하다.
- [0119] 한편, 상기 천공부는 탈색시키고자 하는 영역의 형상에 대응하도록 형성되면 되고, 그 형태나 형성 위치 등은 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 상기 천공부는 카메라와 같은 부품이 장착되는 위치에 상기 부품의 형상에 대응되도록 형성될 수도 있고, 제품 로고가 인쇄되는 영역에 제품 로고의 형상으로 형성될 수도 있으며, 편광자의 테두리 부분에 컬러를 부여하고자 하는 경우에는 편광자의 테두리 부분에 액자 형태로 형성될 수도 있다.
- [0120] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 편광 해소 영역을 형성하는 단계 이후에, 필요에 따라, 마스크층을 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 마스크층의 제거 단계는 편광자로부터 마스크층을 박리시키는 방법에 의해 수행될 수 있다. 마스크층으로 마스크 필름을 사용한 경우에 본 단계를 실시하는 것이 바람직하나, 마스크층으로 코팅층을 사용한 경우에는 본 단계를 실시하지 않아도 무방하다. 보다 구체적으로는, 상기 마스크층의 제거 단계는 박리롤 등을 이용하여 편광자로부터 마스크층을 박리시키는 방법에 의해 수행될 수 있다.
- [0121] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 탈색 용액의 점도는 1cP 내지 2000cP일 수 있다. 보다 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 탈색 용액의 점도는 5cP 내지 2000cP일 수 있다. 탈색 용액의 점도가 상기 수치 범위를 만족할 경우, 인쇄 공정이 원활하게 수행될 수 있으며, 연속 공정 라인에서 편광 부재의 이동에 따라 인쇄된 탈색 용액에 확산되거나 흘러내리는 것을 방지할 수 있고, 이에 따라 원하는 영역에 원하는 모양으로 탈색 영역을 형성할 수 있기 때문이다. 한편, 상기 탈색 용액의 점도는 사용되는 인쇄 장치, 편광자의 표면 특성 등에 따라 적절하게 변경될 수 있다. 예를 들면, 그라비아 인쇄법을 사용하는 경우, 탈색 용액의 점도는 1cP 내지 2000cP 정도, 바람직하게는 5cP 내지 200cP 정도일 수 있으며, 잉크젯 인쇄법을 사용하는 경우, 탈색 용액의 점도는 1cP 내지 55cP 정도, 바람직하게는 5cP 내지 20cP 정도일 수 있다.
- [0122] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 탈색 용액은 증점제를 추가로 더 포함할 수 있다. 상기 탈색 용액의 점도가 상기 범위를 만족하기 위해서, 증점제를 추가로 첨가하는 방법을 이용하는 것이 바람직하다. 따라서, 상기 증점제는 탈색 용액의 점도를 향상시켜, 용액의 확산을 억제하고, 원하는 크기 및 위치에 편광 해소 영역을 형성할 수 있도록 도와준다. 빠르게 이동하는 편광자에 점도가 높은 용액을 도포하게 되면, 도포 시 생기는 액체와 편광자의 상대속도 차이가 줄어들어 원하지 않는 부위로 용액이 확산되는 것을 방지하고, 도포 후 세척 전까지 탈색이 이루어지는 시간동안 도포된 용액의 유동이 줄어들어, 원하는 위치 또는 크기의 편광 해소 영역을 형성할 수 있다.
- [0123] 상기 증점제는 반응성이 낮고, 용액의 점도를 높일 수 있는 것이라면 특별히 제한되지 않는다. 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 증점제는 폴리비닐알코올계 수지, 폴리비닐아세토아세테이트계 수지, 아세토아세틸기 변성 폴리비닐알코올계 수지, 부텐디올비닐알코올계, 폴리에틸렌글라이콜계 수지 및 폴리아크릴아마이드계 수지로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함한다.

- [0124] 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 증점제는 상기 탈색 용액의 전체 중량에 대하여 0.5 중량% 내지 30 중량%로 포함될 수 있다. 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 증점제는 상기 탈색 용액의 전체 중량에 대하여 2.5 중량% 내지 15 중량%로 포함될 수 있다. 증점제의 함량이 상기 범위를 초과하는 경우, 점도가 너무 높아져 세척이 효과적으로 이루어지지 않으며, 증점제의 함량이 너무 낮을 경우, 점도가 낮아 액체의 확산 및 유동에 의해 원하는 모양, 크기의 탈색영역을 구현하기 힘들다.
- [0125] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면 상기 탈색 용액은 전체 중량에 대하여, 탈색제 1 중량% 내지 30 중량%; 증점제 0.5 중량% 내지 30 중량%; 및 물 40 중량% 내지 70 중량%를 포함할 수 있다.
- [0126] 또한, 상기 편광 해소 영역은 다양한 형상을 가질 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니며, 뿐만 아니라, 편광 해소 영역은 전체 편광판 상에 어느 위치에 형성되어도 무방하다.
- [0127] 한편, 본 명세서의 상기 편광 해소 단계를 통해 편광이 해소되는 메커니즘을 구체적으로 설명하면 하기와 같다. 요오드 및/또는 이색성 염료가 염착된 폴리비닐알코올의 복합체는 파장대가 400nm 내지 800nm와 같은 가시광선 범위의 빛을 흡수할 수 있는 것으로 알려져 있다. 이때, 탈색 용액을 상기 편광자에 접촉시키면, 상기 편광자에 존재하는 가시광선 파장대의 빛을 흡수하는 요오드 및/또는 이색성 염료가 분해되어, 편광자를 탈색시켜 투과도를 높이고 편광도를 낮추게 된다.
- [0128] 예를 들면, 요오드가 염착된 폴리비닐알코올계 편광자의 일부 영역에 탈색제인 수산화칼륨(KOH)을 포함하는 수 용액을 접촉시키는 경우, 하기 화학식 1 및 화학식 2와 같이 일련의 과정으로 요오드가 분해하게 된다. 한편, 요오드가 염착된 폴리비닐알코올계 편광자 제조 시 봉산 가교과정을 거친 경우, 하기 화학식 3에 기재된 바와 같이 수산화칼륨은 봉산을 직접 분해하여, 폴리비닐알코올과 봉산의 수소결합을 통한 가교 효과를 제거하게 된다.
- [0129] [화학식 1]
- [0130] $12\text{KOH} + 6\text{I}_2 \rightarrow 2\text{KIO}_3 + 10\text{KI} + 6\text{H}_2\text{O}$
- [0131] [화학식 2]
- [0132] $\text{I}_5^- + \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+ \rightarrow 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
- [0133] $\text{I}_3^- \rightarrow \text{I}^- + \text{I}_2$
- [0134] [화학식 3]
- [0135] $\text{B}(\text{OH})_3 + 3\text{KOH} \rightarrow \text{K}_3\text{BO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- [0136] 즉, 가시광선 영역의 빛을 흡수하여 I_5^- (620nm), I_3^- (340nm), I_2^- (460nm)와 같은 요오드 및/또는 요오드 이온 착 물을 분해하여, I^- (300nm이하) 또는 염을 생성하게 되어, 가시광선 영역의 빛을 대부분 투과하게 된다. 이로 인해 편광자의 가시광선 영역인 400nm 내지 800nm 정도의 영역에서 편광 기능이 해소됨으로써 전반적으로 투과도가 높아져서 편광자를 투명하게 된다. 다시 말해서, 편광자에서 편광을 만들기 위하여 가시광선을 흡수하는 배열된 요오드 복합체를 가시광선을 흡수하지 않는 단분자 형태로 분해하여 편광기능을 해소할 수 있다.
- [0137] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 편광 해소 영역을 형성하는 단계 이후에 알코올 또는 산 용액을 이용하여 세척하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 편광 해소 영역을 형성하는 단계에서 잔류하는 탈색 용액이 적절히 세척되지 않을 경우, 편광자 상에서 용액이 확산 또는 잔류하게 되어, 원하지 않는 크기 및 모양으로 편광 해소 영역이 형성될 수 있으며 미세한 크기의 편광 해소 영역을 형성하기 어렵다.
- [0138] 특히, 상기 알코올의 경우, 건조가 쉬워, 쉽게 제거가 가능하며, 편광 해소 영역 이외의 편광자에는 투과도나 편광도에 영향을 미치지 않으므로 적합하게 사용될 수 있다. 예를 들어, 이로써 한정되는 것은 아니나, 상기 알코올은 에탄올, 메탄올, 프로판올, 부탄올, 이소프로필알코올 또는 이들의 혼합물인 것이 바람직하다. 또한, 상기 산 용액의 경우, 주로 염기성을 띠는 잔류된 탈색제가 산 용액과 중화반응하며 제거되며, 산 용액으로는, 예를 들어, 아세트산 수용액, 아디프산 수용액, 붕산 수용액, 인산 수용액, 락트산 수용액, 황산 수용액, 질산 수용액 또는 이들의 혼합 용액이 사용될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0139] 상기 세척하는 단계는 편광자를 1초 내지 180초 동안, 더 바람직하게는 3초 내지 30초 동안 알코올에 침지시키

거나, 탈색 용액과 접촉되어 탈색된 국지적 부위에 디스펜서 또는 잉크젯 등을 이용하여 알코올 또는 산 용액을 도포시켜주는 방법을 이용할 수 있다.

- [0140] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 편광 해소 영역을 포함하는 편광판 제조방법은 탈색제를 이용한 다음 알코올 또는 산 용액으로 세척함으로써, 상기에서 살펴본 바와 같이 탈색제에 의해 형성된 요오드 화합물 및 염 등이 씻겨져 나가게 되고, 편광 해소 영역의 요오드 및 요오드 이온 착물의 함량이 최소화된다. 따라서, 편광 해소 영역의 잔류 요오드 및 요오드 이온 착물의 빛의 흡수가 줄어들어 더욱 투명하게 하는 효과를 가져온다.
- [0141] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 편광 해소 영역을 형성하는 단계 이후에 상기 편광자의 적어도 일면에 광학층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 광학층은 보호 필름 또는 위상차 필름과 같은 고분자 필름층일 수도 있고, 휘도향상필름과 같은 기능성 필름층일 수도 있으며, 하드 코팅층, 반사방지층, 점착층과 같은 기능성층일 수도 있다.
- [0142] 보다 구체적으로, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 광학층은 상기 편광자의 타면에 형성된다. 다시 말해, 상기 광학층은 상기 편광자의 보호필름 및 이형필름이 구비되지 않은 면에 형성된다.
- [0143] 한편, 상기 광학층은 폴리비닐알코올계 편광자 면에 직접 부착 또는 형성될 수도 있고, 폴리비닐알코올계 편광자의 일면에 부착된 보호필름이나 기타 코팅층 상에 부착될 수도 있다.
- [0144] 상기 광학층의 형성 방법은, 형성하고자 하는 광학층의 종류에 따라 각기 다른 방법으로 형성될 수 있으며, 예를 들면, 당 기술 분야에 잘 알려진 광학층 형성 방법들을 이용하여 형성될 수 있고, 그 방법이 특별히 제한되는 것은 아니다.
- [0145] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 편광 해소 영역을 형성하는 단계 이후에 이형필름을 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 이형필름의 제거단계는 보호필름으로부터 이형필름을 박리시키는 방법에 의해 수행될 수 있다. 보다 구체적으로는, 상기 이형필름의 제거단계는 박리롤 등을 이용하여 보호필름으로부터 이형필름을 박리시키는 방법에 의해 수행될 수 있다.
- [0146] 이형필름은 편광 해소 영역 형성 단계에서 새김이 발생하는 것(보호필름 방향으로 늘어나는 것)을 억제해주는 역할을 수행하는 것이므로, 편광 해소 영역을 형성한 후에는 제거되는 것이 바람직하다.
- [0147] 본 명세서의 일 실시상태는 상기 편광판 제조방법에 의하여 제조된 편광판을 제공한다.
- [0148] 본 명세서의 일 실시상태는, 요오드 및 이색성 염료 중 적어도 하나 이상으로 염착된 폴리비닐알코올계 편광자; 및 상기 폴리비닐알코올계 편광자의 적어도 일면에 구비된 보호필름을 포함하는 편광판에 있어서,
- [0149] 상기 폴리비닐알코올계 편광자는 적어도 하나의 편광 해소 영역을 가지고, 상기 편광 해소 영역은 400nm 내지 800nm 파장 대역에서 80% 이상의 단체 투과도 및 10% 이하의 편광도를 갖고, 상기 편광 해소 영역의 최대 새김(sagging) 깊이는 10 μ m 이하인 편광판을 제공한다.
- [0150] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 적어도 하나의 상기 편광 해소 영역의 면적은 0.5 mm² 이상 500 mm² 이하일 수 있다.
- [0151] 본 명세서에 있어서, 상기 새김(sagging)이란 폴리비닐알코올(PVA)계 편광자가 탈색용액과 접촉시 발생하는 보호필름 방향으로의 처짐 현상을 의미한다.
- [0152] 구체적으로, 새김의 깊이가 얕을수록 처짐 현상의 정도가 작은 것을 의미하며, 편광판의 외관의 뒤틀림(distortion)을 최소화할 수 있어, 다른 일면에 보호필름 등을 적층할 때 접착제가 균일하게 도포될 수 있다는 장점이 있다. 결과적으로, 편광자의 양면에 보호필름이 있는 구조의 편광판 제조시 불량발생을 줄일 수 있다.
- [0153] 또한, 새김의 깊이가 얕을수록 외관이 개선된 편광판을 제공할 수 있다는 장점이 있다.
- [0154] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 편광 해소 영역의 최대 새김(sagging) 깊이는 8 μ m 이하, 7 μ m 이하, 또는 6 μ m 이하일 수 있다.
- [0155] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 편광 해소 영역의 새김 깊이는 0.1 μ m 이상 10 μ m 이하이거나, 바람직하게는 0.1 μ m 이상 8 μ m 이하일 수 있다.
- [0156] 상기 새김의 깊이는 백색광 3차원 측정기(optical profiler) 또는 레이저 현미경(CLSM, confocal laser scanning microscope)을 이용하여 측정할 수 있다.

- [0157] 상기 새깅의 깊이는 상기 편광자의 상기 보호필름의 대향하는 면과 상기 보호필름의 대향하는 면의 반대면 간의 간격의 최대값에서 최소값을 뺀 값을 의미할 수 있다. 또한, 상기 새깅의 깊이는 편광판을 평면에 놓았을 때 보호필름 면에서 탈색 영역과 탈색이 이루어지지 않은 영역의 높이 차이를 의미할 수 있다.
- [0158] 본 명세서의 일 실시상태에 따른 편광판은 가시광선영역에 포함되는 400nm 내지 800nm 파장 대역에서의 단체 투과도가 80% 이상이고, 산술평균 거칠기(Ra)가 200nm이하이며, 편광도가 10% 이하인 편광 해소 영역을 가진다. 상기 편광 해소 영역은 전술한 바와 같이, 요오드 및/또는 이색성 염료가 염착된 폴리비닐알코올계 편광자의 일부 영역에 탈색 용액을 선택적으로 접촉시키는 과정을 거쳐 형성된 영역을 말한다.
- [0159] 상기 편광 해소 영역은, 가시광선 영역인 400nm 내지 800nm, 보다 바람직하게는 450nm에서 750nm의 파장 대역에서의 단체 투과도가 80% 이상이고, 90% 이상인 것이 바람직하고, 92% 이상인 것이 더욱 바람직하다. 또한, 상기 편광 해소 영역은 편광도가 10% 이하이고, 5% 이하인 것이 더욱 바람직하다. 상기 편광 해소 영역의 단체 투과도가 높고 편광도가 낮을수록 시인성이 향상되어, 상기 영역에 위치하게 될 카메라 렌즈의 성능 및 화질을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0160] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 편광판의 편광 해소 영역을 제외한 영역은 단체 투과도가 40% 내지 47%인 것이 바람직하며, 42% 내지 47%인 것이 더욱 바람직하다. 나아가, 상기 편광판의 편광 해소 영역을 제외한 영역은 편광도가 99% 이상인 것이 바람직하다. 이는 편광 해소 영역을 제외한 나머지 영역은, 본래의 편광판 기능을 함으로써, 상기 범위와 같은 우수한 광학 물성을 나타내야 하기 때문이다.
- [0161] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 편광 해소 영역의 산술 평균 거칠기(Ra)는 200nm이하일 수 있고, 구체적으로, 100nm 이하 또는 80nm 이하, 더욱 구체적으로, 50nm 이하일 수 있다.
- [0162] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 편광 해소 영역의 자승 평균 평방근 거칠기(Rq)는 200nm이하일 수 있고, 구체적으로, 100nm 이하 또는 80nm 이하, 더욱 구체적으로, 50nm 이하일 수 있다.
- [0163] 상기 산술평균 거칠기(Ra)란, JIS B0601-1994에 규정된 값으로서, 거칠기 곡선으로부터 그 평균선의 방향으로 기준 길이만큼 발취하고, 이 발취 부분의 평균선으로부터 측정 곡선까지의 편차의 절대치를 합계하여, 평균한 값을 나타낸 것이며, 상기 자승 평균 평방근 거칠기(Rq)란 JIS B0601-2001에 규정된다. 상기 산술평균 거칠기(Ra) 및 상기 자승 평균 평방근 거칠기(Rq)는 Optical profiler(Nanoview E1000, 나노시스텍社)에 의해 측정된다.
- [0164] 일반적으로 편광자 표면의 거칠기가 증가하게 되면 빛의 굴절 및 반사에 의해 헤이즈가 증가하게 된다. 편광 해소 영역의 거칠기가 상기의 범위를 만족하는 경우, 헤이즈가 충분히 낮고, 선명한 시인성을 가질 수 있다.
- [0165] 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 보호필름의 편광자에 대향하는 면의 반대면에 이형필름이 더 구비될 수 있다.
- [0166] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 편광 해소 영역의 헤이즈는 3% 이하이고, 바람직하게는 2% 이하, 더욱 바람직하게는 1% 이하이다.
- [0167] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 편광 해소 영역은 요오드 및/또는 이색성 염료의 함량이 0.1 중량% 내지 0.5 중량%이고, 바람직하게는 0.1 중량% 내지 0.35 중량%이다. 이는 상기에서 살펴본 바와 같이, 탈색제와 요오드간의 반응에 의해 편광자 상에 복합체 형태로 존재하던 요오드가 씻겨나가게 되어, 요오드 및/또는 이색성 염료의 함량이 크게 줄어들기 때문이며, 이로 인하여, 투과도가 크게 향상된다. 이와 대비하여, 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 편광 해소 영역을 제외한 영역은 요오드 및/또는 이색성 염료의 함량이 1 중량% 내지 4 중량%이고, 바람직하게는 2 중량% 내지 4 중량%이다.
- [0168] 이때, 상기 요오드 및/또는 이색성 염료의 함량은 광 X선 분석 장치(리가쿠 전기 공업(주) 제조, 상품명 「ZSX Primus II」)를 사용하여 측정하였다. 본 명세서에서는 크기가 40mm × 40mm이고, 두께가 12 μ m인 편광자 시트 형태의 시료를 이용하여, 19.2mm³ 부피 당 평균 중량%를 측정하였다.
- [0169] 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 편광 해소 영역은 전체 편광판 대비 0.005% 내지 40%일 수 있다.
- [0170] 본 명세서의 일 실시상태는 또한, 표시 패널; 및 상기 표시 패널의 일면 또는 양면에 부착되어 있는 전술한 실시상태에 따른 편광판을 포함하는 화상표시장치를 제공한다.
- [0171] 상기 표시 패널은 액정 패널, 플라즈마 패널 및 유기발광 패널일 수 있으며, 이에 따라, 상기 화상표시장치는

액정표시장치(LCD), 플라즈마 표시장치(PDP) 및 유기전계발광 표시장치(OLED)일 수 있다.

[0172] 보다 구체적으로, 상기 화상표시장치는 액정 패널 및 이 액정 패널의 양면에 각각 구비된 편광판들을 포함하는 액정표시장치일 수 있으며, 이때, 상기 편광판 중 적어도 하나가 전술한 본 명세서의 일 실시상태에 따른 편광판을 포함하는 편광판일 수 있다. 즉, 상기 편광판은 요오드 및/또는 이색성 염료가 염착된 폴리비닐알코올계 편광자 및 상기 폴리비닐알코올계 편광자의 적어도 일면에 구비된 보호필름을 포함하는 편광판에 있어서, 국지적으로 400nm 내지 800nm 파장 대역에서의 단체 투과도가 80% 이상인 편광 해소 영역을 갖고, 상기 편광 해소 영역의 산술평균 거칠기(Ra)가 200nm이하이며, 편광도가 10% 이하이고, 새김(sagging)이 10 μ m 이하인 것을 특징으로 한다.

[0173] 이때, 상기 액정표시장치에 포함되는 액정 패널의 종류는 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 그 종류에 제한되지 않고, TN(twisted nematic)형, STN(super twisted nematic)형, F(ferroelectric)형 또는 PD(polymer dispersed)형과 같은 수동 행렬 방식의 패널; 2단자형(two terminal) 또는 3단자형(three terminal)과 같은 능동행렬 방식의 패널; 횡전계형(IPS; In Plane Switching) 패널 및 수직배향형(VA; Vertical Alignment) 패널 등의 공지의 패널이 모두 적용될 수 있다. 또한, 액정표시장치를 구성하는 기타 구성, 예를 들면, 상부 및 하부 기판(예를 들어, 컬러 필터 기판 또는 어레이 기판) 등의 종류 역시 특별히 제한되지 않고, 이 분야에 공지되어 있는 구성이 제한없이 채용될 수 있다.

[0174] 본 명세서의 일 실시상태에 따르면, 상기 화상표시장치는 상기 편광판의 편광 해소 영역에 구비된 카메라 모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 화상표시장치일 수 있다. 가시광성 영역의 투과도가 향상되고 편광도가 해소된 편광 해소 영역에 카메라 모듈을 위치시킴으로써, 카메라 렌즈부의 시인성을 증대시키는 효과를 가져올 수 있고, 편광 해소 영역의 새김 현상을 억제시킨 편광판을 포함시킴으로써, 외관 개선의 효과도 가져올 수 있다.

[0175] 이하에서, 실시예를 통하여 본 명세서를 더욱 상세하게 설명한다. 그러나, 이하의 실시예는 본 명세서를 예시하기 위한 것이며, 이에 의하여 본 명세서의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[0176] <실시예 1>

[0177] 폴리비닐알코올계 필름(일본합성社 M3000 grade 30 μ m)을 25 $^{\circ}$ C 순수 용액에서 팽윤 공정을 15초간 거친 후, 0.2wt% 농도 및 25 $^{\circ}$ C의 요오드 용액에서 60초간 염착 공정을 진행하였다. 이후, 봉산 1wt%, 45 $^{\circ}$ C 용액에서 30초간 세정 공정을 거친 후 봉산 2.5wt%, 52 $^{\circ}$ C의 용액에서 6배 연신 공정을 진행하였다. 연신 이후 5wt%의 요오드화 칼륨(KI) 용액에서 보색 공정을 거친 후 60 $^{\circ}$ C 오븐에서 5분간 건조시켜 12 μ m의 폴리비닐알코올계 편광자를 제조하였다.

[0178] 이후 아크릴계 보호필름을 상기 폴리비닐알코올계 편광자의 일면에 적층하고, 편광자의 다른 일면에 지름 약 4mm의 구멍(hole)이 가공된 마스킹 필름을 적층한 후, 아크릴계 보호필름 상에 점착제를 이용하여 7500N 가량의 인장강도를 갖는 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 이형필름을 부착하였다.

[0179] 마스킹 필름과 이형필름이 적층된 상기 폴리비닐알코올계 편광자를 60 $^{\circ}$ C KOH 10wt% 수용액에 3초 침지하여 탈색 후, 봉산 4wt% 수용액에 5초 침지하여 중화 후, 60 $^{\circ}$ C 오븐에서 30초간 건조 후, 마스킹 필름을 제거한 후, 아크릴계 보호필름을 적층하였다. 이후, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름을 제거하여 아크릴계 보호필름/폴리비닐알코올계 편광자/아크릴계 보호필름 구조의 편광판을 제조하였다.

[0180] 도 2a는 실시예 1에 따른 편광판에 있어서, 편광 해소 영역의 표면을 백색광 3차원 측정기를 이용하여 측정된 새김 영역의 깊이를 나타낸 것이다. 또한, 도 2b는 실시예 1에 따른 편광판에 있어서, 편광 해소 영역의 표면을 백색광 3차원 측정기를 이용하여 촬영한 3D 사진을 나타낸 것이다. 구체적으로, 도 2b는 편광 해소 영역의 표면에서 새김 현상이 나타난 모습을 볼 수 있으며, 최대 새김 깊이는 약 6 μ m이었다.

[0181] <비교예 1>

[0182] 인장강도가 약 1500N인 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 이형필름을 부착한 것을 제외하고, 실시예 1과 동일한 제조방법으로 아크릴계 보호필름/폴리비닐알코올계 편광자/아크릴계 보호필름 구조의 편광판을 제조하였다.

[0183] 도 3a는 비교예 1에 따른 편광판에 있어서, 편광 해소 영역의 표면을 백색광 3차원 측정기를 이용하여 측정된 새김 영역의 깊이를 나타낸 것이다. 또한, 도 3b는 비교예 1에 따른 편광판에 있어서, 편광 해소 영역의 표면을 백색광 3차원 측정기를 이용하여 촬영한 3D 사진을 나타낸 것이다. 구체적으로, 도 3b는 편광 해소 영역의 표면에서 새김 현상이 나타난 모습을 볼 수 있으며, 최대 새김 깊이는 약 30 μ m이었다.

[0184]

<비교예 2>

[0185]

인장강도가 약 2000N인 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 이형필름을 부착한 것을 제외하고, 실시예 1과 동일한 제조방법으로 아크릴계 보호필름/폴리비닐알코올계 편광자/아크릴계 보호필름 구조의 편광판을 제조하였다.

[0186]

비교예 2에 따른 편광판의 편광 해소 영역에서의 최대 새깅 깊이는 약 20 μm 이었다.

[0187]

<비교예 3>

[0188]

인장강도가 약 3000N인 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 이형필름을 부착한 것을 제외하고, 실시예 1과 동일한 제조방법으로 아크릴계 보호필름/폴리비닐알코올계 편광자/아크릴계 보호필름 구조의 편광판을 제조하였다.

[0189]

비교예 3에 따른 편광판의 편광 해소 영역에서의 최대 새깅 깊이는 약 25 μm 이었다.

[0190]

<비교예 4>

[0191]

인장강도가 약 5000N인 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 이형필름을 부착한 것을 제외하고, 실시예 1과 동일한 제조방법으로 아크릴계 보호필름/폴리비닐알코올계 편광자/아크릴계 보호필름 구조의 편광판을 제조하였다.

[0192]

비교예 4에 따른 편광판의 편광 해소 영역에서의 최대 새깅 깊이는 약 15 μm 이었다.

[0193]

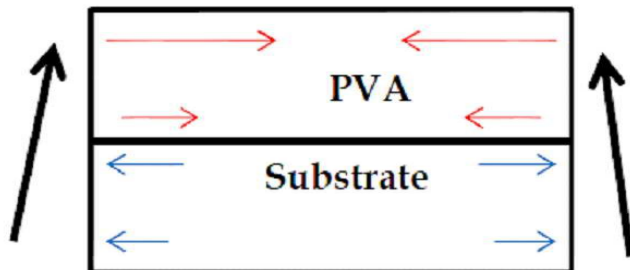
도 4는 실시예 및 비교예에 따른 편광판의 최대 새깅 깊이를 나타낸 것이다. 도 4에서의 x축은 이형필름의 인장 강도를 의미하고, y축은 최대 새깅 깊이를 의미한다.

[0194]

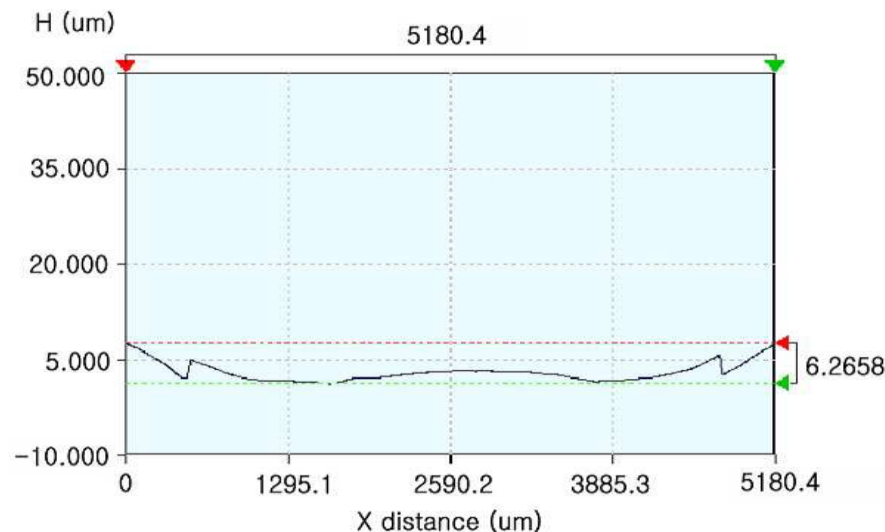
상기 실시예 및 비교예의 결과에 따르면, 본 명세서의 일 실시상태에 따른 제조방법으로 제조한 편광판은 편광 해소 영역에서의 새깅 현상을 현저히 억제할 수 있음을 알 수 있다.

도면

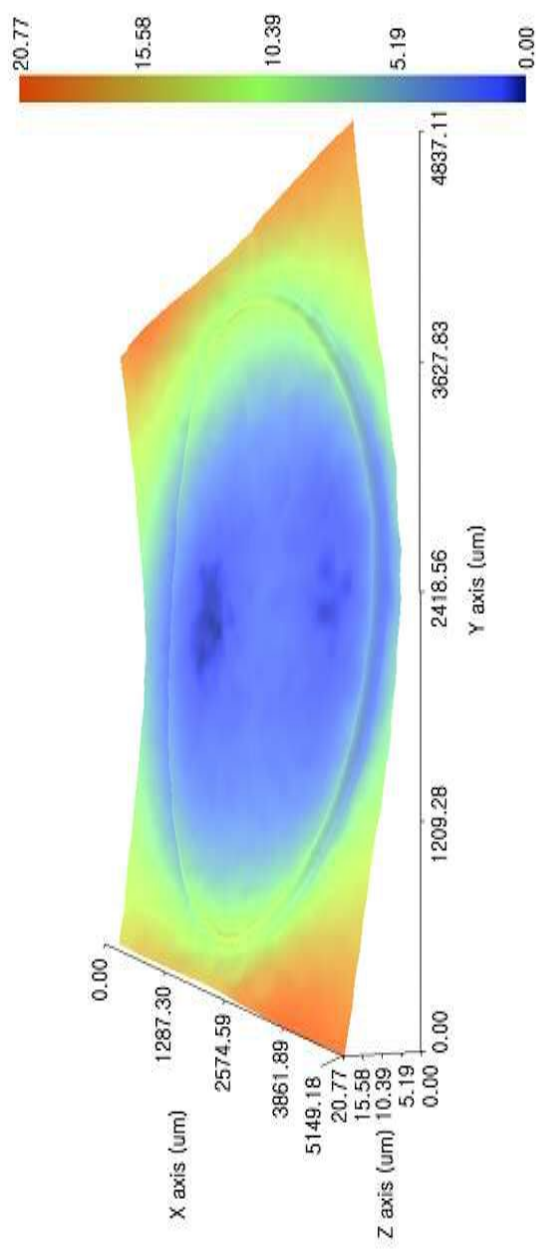
도면1



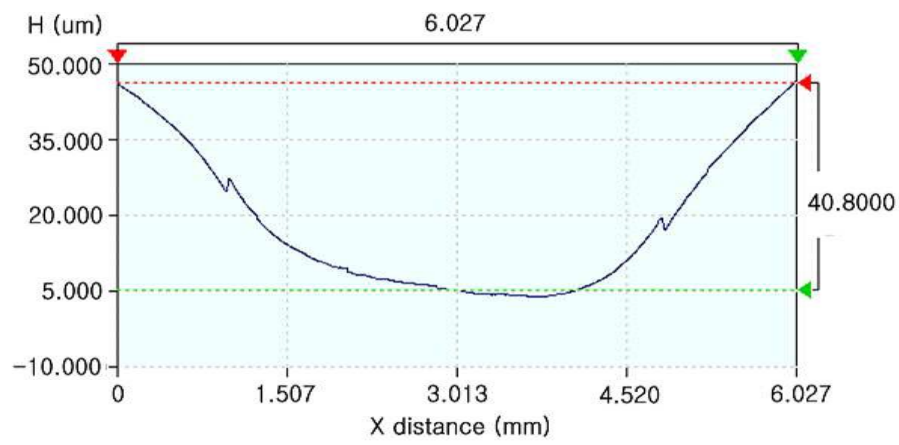
도면2a



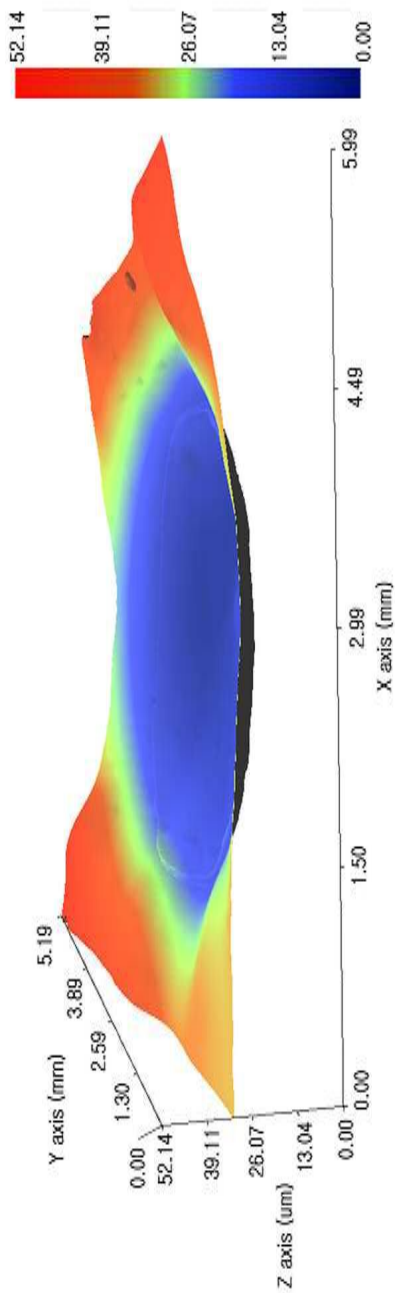
도면2b



도면3a



도면3b



도면4

