



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0037550
(43) 공개일자 2015년04월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/30 (2006.01) C08J 5/18 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0126249
(22) 출원일자 2014년09월23일
심사청구일자 2014년09월23일
(30) 우선권주장
1020130117011 2013년09월30일 대한민국(KR)

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
이병선
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
남성현
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
나균일
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
(74) 대리인
정순성

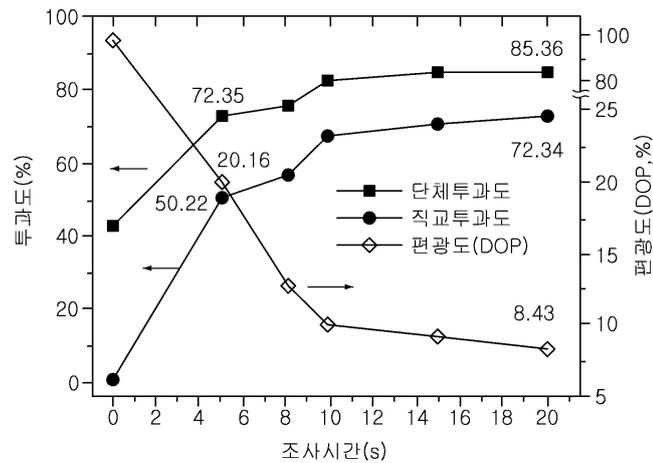
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 국지적으로 편광 해소 영역을 갖는 편광판 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 요오드 및 이색성 염료 중 어느 하나 이상이 업착된 폴리비닐알코올계 편광판을 포함하고, 일부 영역에 200nm 내지 800nm 파장 범위에서 선택된 특정 파장의 빛을 조사함으로써, 국지적으로 400nm 내지 800nm 파장 범위에서의 단체 투과도가 70% 이상인 편광 해소 영역을 갖는 편광판 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

요오드 및 이색성 염료 중 어느 하나 이상이 부착된 폴리비닐알코올계 편광자를 포함하고, 국지적으로 400nm 내지 800nm 파장 범위에서의 단체 투과도가 70% 이상인 편광 해소 영역을 갖는 편광판.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 편광 해소 영역은 요오드 및 이색성 염료 중 어느 하나 이상이 부착된 폴리비닐알코올계 편광자를 포함하는 편광부재의 일부 영역에 200nm 내지 800nm 파장 범위에서 선택된 특정 파장의 빛을 조사하는 과정을 거쳐 형성된 편광판.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 편광판의 편광 해소 영역은 편광도가 20% 이하인 편광판.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 편광판의 편광 해소 영역을 제외한 영역은 단체 투과도가 40% 내지 45%인 편광판.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 편광판의 편광 해소 영역을 제외한 영역은 편광도가 99%이상인 편광판.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 편광 해소 영역의 면적은 전체 편광판의 면적에 대하여 0.005% 내지 40%를 차지하는 편광판.

청구항 7

표시 패널; 및

상기 표시 패널의 일면 또는 양면에 부착되어 있는 편광판을 포함하는 화상표시장치에 있어서,

상기 편광판은 요오드 및 이색성 염료 중 어느 하나 이상이 부착된 폴리비닐알코올계 편광자를 포함하고, 국지적으로 400nm 내지 800nm 파장 범위에서의 단체 투과도가 70% 이상인 편광 해소 영역을 갖는 화상표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 화상표시장치에 있어서, 상기 편광 해소 영역에 카메라 모듈이 위치한 화상표시장치.

청구항 9

요오드 및 이색성 염료 중 어느 하나 이상이 염착된 폴리비닐알코올계 편광자를 포함하는 편광부재의 일부 영역에 200nm 내지 800nm 파장 범위에서 선택된 특정 파장의 빛을 조사하여 편광을 해소하는 단계를 포함하는 편광판 제조 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 빛을 조사하여 편광을 해소하는 단계는 1초 내지 1000초 동안 $0.1\text{W}/\text{cm}^2$ 내지 $20\text{W}/\text{cm}^2$ 의 세기로 행해지는 편광판 제조 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,
상기 편광부재가 편광자인 경우, 상기 빛을 조사하여 편광을 해소하는 단계는 200초 내지 1000초 동안 $0.1\text{W}/\text{cm}^2$ 내지 $1\text{W}/\text{cm}^2$ 의 세기로 행해지는 편광판 제조 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,
상기 편광부재가 편광판인 경우, 상기 빛을 조사하여 편광을 해소하는 단계는 1초 내지 200초 동안 $0.5\text{W}/\text{cm}^2$ 내지 $20\text{W}/\text{cm}^2$ 의 세기로 행해지는 편광판 제조 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,
상기 빛을 조사하여 편광을 해소하는 단계는 발광다이오드(LED) 램프 또는 레이저 램프를 이용하여 수행되는 것인 편광판 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 편광판 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 카메라 모듈 등의 부품 장착에 적합하도록 국지적으로 편광 해소 영역을 갖는 편광판 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

[0002] 편광판은 액정표시장치, 유기전계발광장치 등과 같은 다양한 화상표시장치 장치에 적용되고 있다. 현재 주로 사용되고 있는 편광판은 폴리비닐알코올(PolyVinyl Alcohol, 이하, PVA)계 필름에 요오드 및/또는 이색성 염료를 염착시킨 후, 봉산 등을 이용하여 상기 요오드 및/또는 이색성 염료를 가교하고, 연신하는 방법으로 배향시켜 제조된 PVA 편광판의 일면 또는 양면에 보호 필름을 적층한 형태로 사용되고 있다.

[0003] 한편, 최근 화상표시장치는 점점 더 슬림화되어 가고 있는 추세이며, 대화면을 구현하기 위해 화면이 디스플레이되지 않는 베젤(bezel)부 및 테두리 두께를 최소화하는 경향으로 발전하고 있다. 또한, 특히 휴대성이나 이동성이 강조되는 중소형 디스플레이 기기나 노트북, PC에 카메라 및 화상통화 등의 다양한 기능들이 탑재되는 것이 보편화되어 있고, 이를 구현하기 위해, 화상표시장치 장치에 카메라 등과 같은 부품이 장착되고 있는 추세이며, 디자인적인 요소를 고려하여 제품 로고나 테두리 영역에 다양한 컬러를 부여하고자 하는 시도들이 이루어지고 있다.

[0004] 그런데 종래의 편광판의 경우, 편광판의 전 영역에 요오드 및/또는 이색성 염료로 염착되어 있어 편광판이 짙은 흑색을 나타내며, 그 결과 화상표시장치에 다양한 컬러를 부여하기 어렵고, 카메라와 같은 부품 위에 편광판이 위치할 경우, 편광판에서 광량의 50% 이상을 흡수하여 카메라 렌즈의 시인성이 저하되는 등의 문제점이 발생하였다.

[0005] 이러한 문제점을 해결하기 위해, 편광판 부착 시 카메라 렌즈를 덮는 부위의 편광판을 펀칭 및 절삭 등의 방법으로 구멍을 뚫어 제거하는 물리적 제거 방법을 사용하거나, 렌즈를 덮고 있는 편광판 부분에 요오드 이온과 같은 화학물질을 이용하여 탈리시키거나 표백시키는 화학적 제거 방법을 이용할 수도 있다.

[0006] 그러나, 상기와 같은 물리적 방법은 화상표시장치 외관을 저하시키며, 구멍을 뚫는 공정의 특성상 편광판을 손상시킬 수 있다. 또한, 이와 같이 편광판을 물리적으로 제거하는 과정에서 편광판이 찢어지는 문제가 발생할 수 있으며, 편광판의 두께가 점점 얇아지고 있는 최근 추세에 따라 이러한 문제점이 더욱 심화되고 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 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.

[0007] 한편, 후자의 화학적 제거 방법은, 사용된 화학물질의 확산으로 인해 원하는 부위의 편광판에 정확한 요오드의 탈리가 힘들어 편광 해소 영역의 제어가 어려우며, 보호 필름이 접합된 편광판 상태에서는 적용하기 어렵다는 문제점이 있다.

[0008] 따라서, 상기의 문제점을 극복하고, 필요에 따른 적절한 사이즈로 편광판에 국부적으로 편광해소 내지 편광제거를 위한 새로운 공정 개발이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 일부 영역의 편광이 제거된 편광판 및 그 제조방법으로서, 종래와 같이 물리적으로 구멍을 뚫거나 화학물질을 사용하지 않고, 외관을 해치지 않으며, 단순한 공정만으로

로도 편광 제거를 가능하게 하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 본 발명은 요오드 및 이색성 염료 중 어느 하나 이상이 염착된 폴리비닐알코올계 편광자를 포함하고, 국지적으로 400nm 내지 800nm 파장 범위에서의 단체 투과도가 70% 이상인 편광 해소 영역을 갖는 편광판을 제공한다.

[0011] 이때, 상기 편광판의 편광 해소 영역은 편광도가 20% 이하이고, 상기 편광 해소 영역을 제외한 영역은 단체 투과도가 40% 내지 45% 이고, 편광도가 99% 이상인 것이 바람직하다.

[0012] 또 다른 구현예에 따르면, 본 발명은 표시 패널; 및 상기 표시 패널의 일면 또는 양면에 부착되어 있는 편광판을 포함하는 화상표시장치에 있어서, 상기 편광판은 요오드 및 이색성 염료 중 어느 하나 이상이 염착된 폴리비닐알코올계 편광자를 포함하고, 국지적으로 400nm 내지 800nm 파장 범위에서의 단체 투과도가 70% 이상인 편광 해소 영역을 갖는 화상표시장치를 제공한다.

[0013] 또한, 상기 화상표시장치에 있어서, 상기 편광 해소 영역에 카메라 모듈이 위치할 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명은 요오드 및 이색성 염료 중 어느 하나 이상이 염착된 폴리비닐알코올계 편광자를 포함하는 편광 부재의 일부 영역에 200nm 내지 800nm 파장 범위에서 선택된 특정 파장의 빛을 조사하여 편광을 해소하는 단계를 포함하는 편광판 제조 방법을 제공한다.

[0015] 이때, 상기 빛을 조사하여 편광을 해소하는 단계는 1 내지 1000초 동안 0.1 내지 20W/cm²의 세기로 수행되는 것이 바람직하다.

[0016] 또한, 상기 빛을 조사하여 편광을 해소하는 단계는 발광다이오드(LED) 램프 또는 레이저 램프를 이용할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 제조 방법에 따르면, 요오드 및 이색성 염료 중 어느 하나 이상이 염착된 폴리비닐알코올계 편광자를 포함하는 편광부재의 일부분에 자외선 또는 가시광선 파장 영역의 광을 조사하여, 물리적, 화학적 손상 없이, 국지적으로, 400nm 내지 800nm 파장 범위에서의 단체 투과도가 70% 이상인 편광판을 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 편광판에 532nm 파장의 레이저를 2W/cm²의 세기로 조사하였을 때, 조사 시간에 따른 단체 투과도(Ts), 직교 투과도(Tc) 및 편광도(DOP) 값의 변화 그래프이다.

도 2는 편광자에 266nm 파장의 레이저를 0.6W/cm²의 세기로 조사하였을 때, 조사 시간에 따른 단체 투과도(Ts), 직교 투과도(Tc) 및 편광도(DOP) 값의 변화 그래프이다.

도 3은 편광판에 1070nm 파장의 레이저를 25W/cm²의 세기로 조사하였을 때, 조사 시간에 따른 단체 투과도

(Ts), 직교 투과도(Tc) 및 편광도(DOP) 값의 변화 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 형태들을 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시 형태는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시 형태로 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명의 실시 형태는 당해 기술분야에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다.
- [0020] 본 발명자들은, 요오드 및/또는 이색성 염료가 염착된 폴리비닐알코올계 편광자를 포함하는 편광부재의 일부 영역에 자외선 또는 가시광선 영역 중 특정 파장의 빛을 조사함으로써, 편칭이나 화학적 방법을 적용하지 않고도 국지적으로 단체 투과도가 70% 이상인 편광 해소 영역을 갖는 편광판을 제조할 수 있음을 알아내고 본 발명을 완성하였다.
- [0021] 본 발명에 따른 편광판은, 요오드 및 이색성 염료 중 어느 하나 이상이 염착된 폴리비닐알코올계 편광자를 포함하고, 국지적으로 400nm 내지 800nm 파장 범위에서의 단체 투과도가 70% 이상인 편광 해소 영역을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 한편, 상기 편광판의 편광 해소 영역은, 하기에서 살펴볼 바와 같이, 요오드 및/또는 이색성 염료가 염착된 폴리비닐알코올계 편광자를 포함하는 편광부재의 일부 영역에 200nm 내지 800nm 파장 범위에서 선택된 특정 파장의 빛을 조사하는 과정을 거쳐 형성된 영역을 말한다.
- [0023] 이때, 상기 편광 해소 영역은 가시광선 영역인 400nm 내지 800nm 파장 범위에서의 단체 투과도가 70% 이상이고, 80% 이상인 것이 더욱 바람직하다. 또한 상기 편광 해소 영역은 편광도가 20% 이하이고, 15% 이하인 것이 더욱 바람직하다. 단체 투과도가 높고 및 편광도가 낮을수록 상기 편광 해소 영역의 시인성이 향상되어, 상기 영역에 위치하게 될 카메라 렌즈의 성능 및 화질을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0024] 기존의 편칭이나 절삭과 같은 물리적 방법에 의한 편광 해소 방법의 경우, 편광 해소 영역은 배향된 편광자가 모두 제거되므로, 모든 파장대의 편광이 해소 되나, 본 발명의 편광판의 경우, 주로 상기 400nm 내지 800nm 파장 범위에서만 편광이 해소된다는 점에서 특징적 차이가 존재한다. 이는 편광판의 특성을 유지한 채, 카메라 모듈이 위치할 영역의 시인성만을 향상시키기 위한 본 발명에 적합하며, 자외선 영역의 빛을 차단하는 역할은 유지될 수 있어, 카메라 모듈 또는 기타 응용 모듈에 있어서 자외선에 민감한 물질을 보호할 수 있다는 장점이 있다.
- [0025] 또한, 상기 편광판의 편광 해소 영역을 제외한 영역은 단체 투과도가 40% 내지 45% 인 것이 바람직하며, 42% 내지 45% 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 갖는 것이 바람직하다.
- [0026] 한편, 상기 편광 해소 영역의 면적은 화상표시장치 및/또는 편광판의 크기에 따라 또는 카메라 모듈 및/또는 제품 로고 등의 크기에 따라 달라질 수 있으며, 보다 구체적으로, 이에 한정되는 것은 아니나, 면적은 전체 편광판의 면적에 대하여 0.005% 내지 40% 차지하는 것이 바람직하다.
- [0027] 또한, 상기 편광 해소 영역은 그 형상이나 위치 등은 특별히 한정되지 않으며, 다양한 형태 및 위치에 형성될

수 있다. 예를 들면, 상기 편광 해소 영역은 카메라와 같은 부품이 장착되는 위치에 상기 부품의 형상에 대응되도록 형성될 수도 있고, 제품 로고가 인쇄되는 영역에 제품 로고의 형상으로 형성될 수도 있으며, 편광 부재의 테두리 부분에 컬러를 부여하고자 하는 경우에는 편광 부재의 테두리 부분에 액자 형태로 형성될 수도 있다.

[0028] 본 발명에 있어서, 상기 편광판의 편광 해소 영역은, 요오드 및 이색성 염료 중 어느 하나 이상이 얽착된 폴리비닐알코올계 편광자를 포함하는 편광부재의 일부 영역에 200nm 내지 800nm 파장 범위에서 선택된 특정 파장의 빛을 조사하여 편광을 해소하는 단계를 통하여 생성되는바, 하기에서는 본 발명의 편광판 제조 방법에 대하여 설명한다.

[0029] 먼저, 본 발명에서 상기 편광부재는 하기에서 기재한 방법으로 제조된 요오드 및/또는 이색성 염료가 얽착된 폴리비닐알코올계 편광자이거나, 상기 편광자의 적어도 일면에 보호 필름을 부착한 편광판일 수 있다. 편광자는 그 두께가 매우 얇기 때문에, 편광자를 보호하기 위해 편광자의 일면 또는 양면에 보호 필름을 부착하여 편광판을 형성하는 것이 일반적이며, 보호 필름이란, 편광자를 보호하기 위해 편광 소자의 양 측면에 부착하는 투명 필름을 말하는 것으로, 트리아세틸셀룰로오스(TriAcethyl Cellulose; TAC)와 같은 아세테이트계, 폴리에스테르계, 폴리에테르술폰계, 폴리카보네이트계, 폴리이미드계, 폴리이미드계, 폴리올레핀계 수지 필름 등을 사용할 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.

[0030] 이때, 상기 보호 필름은 접착제를 이용하여 적층될 수 있으며, 접착제로는 이에 한정하는 것은 아니나 폴리비닐알코올계 수계 접착제를 사용할 수 있다. 또한, 상기 편광판에는 보호 필름 이외에도 추가적인 기능 향상을 위해, 광 시야각 보상 필름이나 휘도 향상 필름과 같은 기능성 필름이 부가적으로 포함될 수도 있다.

[0031] 본 발명자들의 연구에 따르면, 본 발명과 같이, 상기 편광부재에 선택적으로 자외선 또는 가시광선을 조사하는 단계를 실시할 경우, 기존의 편칭 및 절삭 등의 물리적 제거 방법이나, 화학물질을 이용하여 탈리 또는 표백시키는 화학적 제거 방법에 비해서, 편광판의 손상 및 편광 해소 영역 아래에 위치하는 부품 및 로고 등의 오염의 문제점이 극복가능하고, 편광 해소 영역의 제어가 용이하며 단순한 공정만으로 편광을 제거한다는 점에서 효과가 있다.

[0032] 보다 구체적으로, 요오드 및/또는 이색성 염료가 얽착된 폴리비닐알코올계 편광자를 포함하는 편광부재가 빛을 흡수할 수 있는 영역의 파장대는 380nm 내지 800nm와 같은 자외선 또는 가시광선 범위로 알려져 있다. 따라서 상기 파장대와 동일한 파장을 갖는 광원을 상기 편광부재에 조사시키면, 상기 편광자에 존재하는 상기 파장대의 빛을 흡수하는 요오드 혹은 이색성 염료의 진동-전자 들뜸(vibronic excitation)을 유도하게 된다. 상기 분자 진동 운동에 의해, 요오드 혹은 이색성 염료의 분자들은 전자 바닥 상태(electronic ground state)에서 전자 들뜬 상태(electronic excited state)로 전이하게 된다. 이후, 전자 들뜬 상태에서의 요오드 혹은 이색성 염료가 해리(dissociation)됨으로써, 화학 결합이 깨지게 되며, 그에 따라 상기 파장대의 흡수를 갖는 요오드 혹은 이색성 염료가 단파장 영역 (UV 영역)을 흡수하는 화합물로 분해되고, 이로 인해 편광판의 가시광선 영역인 380nm 내지 800nm의 영역에서 편광 기능이 해소됨으로써 전반적으로 투과도가 높아지게 된다.

[0033] 보다 구체적으로, 요오드로 얽착한 편광판의 경우, 얽착된 요오드는 KI₅, KI₃, I₂ 및 KI와 같은 다양한 형태로 존재하게 된다. 각 요오드는 서로 다른 파장 범위의 빛을 흡수하며, 200 내지 800nm 파장대에 해당하는 빛을 조사하게 되면, 하기 화학식 1 및 화학식 2와 같이, KI 혹은 I(단분자)로 분해 된다. 상기 I는 200nm 정도의 단파장 영역의 빛을 흡수하므로, 하기와 같이 요오드의 분해가 진행되면 가시광선 영역의 파장의 빛의 투과도는 높아지게 된다.

[0034] [화학식1]

- [0035] $KI_5 \rightarrow KI + 2I_2, I_2 \rightarrow I + I$
- [0036] [화학식2]
- [0037] $KI_5 \rightarrow KI_3 + I_2, KI_3 \rightarrow KI + I_2, I_2 \rightarrow I + I$
- [0038] 한편, 상기 조사 시 200nm 내지 800nm의 파장 범위에서 선택된 특정 파장을 갖는 자외선 또는 가시광선을 이용할 수 있으며, 보다 바람직하게는 400nm 내지 750nm 범위의 빛을 조사할 수 있다. 요오드의 전자가 전자 들뜬 상태로 전이한 후, 열을 동반한 강한 진동운동에 의해 화학 결합의 분해가 일어나는 것이기 때문에, 요오드가 흡수할 수 있는 파장영역의 빛을 조사시킬 수 있다. 단, 보다 바람직하게는 요오드가 좀 더 많이 빛을 흡수할 수 있는 영역인 (흡광계수, extinction coefficient가 큰 파장 영역) 400nm 내지 750nm 영역에서 상기 분해가 더 쉽게 일어날 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 빛을 조사하여 편광을 해소하는 단계는 $0.1W/cm^2$ 내지 $20W/cm^2$ 의 세기로 수행되는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는, $1W/cm^2$ 내지 $5W/cm^2$ 의 세기로 조사할 수 있으며, 상기 조사 세기에 따라 1초 내지 1000초 정도 동안 빛을 조사할 수 있으며 바람직하게는 10초 내지 250초 정도 일 수 있다.
- [0040] 보다 구체적으로, 상기 빛을 조사하여 편광을 해소하는 단계는 편광부재의 종류에 따라, 조사 세기 및 시간이 달라질 수 있다. 편광자에 빛을 조사하는 경우 $0.1W/cm^2$ 내지 $1W/cm^2$ 의 세기로 200초 내지 1000초 동안, 보다 바람직하게는 $0.5W/cm^2$ 내지 $0.8W/cm^2$ 세기로 500초 내지 900초 동안 조사할 수 있다. 반면, 편광판의 경우 $0.5W/cm^2$ 내지 $20W/cm^2$ 의 세기로 1초 내지 200초 동안, 보다 바람직하게는 $1W/cm^2$ 내지 $3W/cm^2$ 의 세기로 5초 내지 30초 동안 조사하는 것이 바람직하다. 이는 편광자의 경우, 편광판에 비하여 강도가 약하기 때문에 낮은 레이저 세기를 이용하여 오랜 시간 동안 조사시킬 필요가 있다.
- [0041] 상기 범위를 만족하여 빛을 조사하는 경우, 조사 부위에 국지적으로 상기 편광판의 단체 투과도가 증가하고, 편광도가 감소하며, 폴리비닐알코올계 필름의 배향에 악영향을 주거나 경화가 발생하여 뒤틀어지는 문제점이 발생하지 않는다.
- [0042] 한편, 하기 도 1에는 편광판에 532nm 파장의 레이저를 $2W/cm^2$ 의 세기로 조사하였을 때, 조사 시간에 따른 단체 투과도(T_s), 직교 투과도(T_c) 및 편광도(DOP) 값의 변화 그래프가 나타나 있다. 이때, 도 1의 x축은 조사 시간을 나타내었으며, y축은 단체 투과도, 직교 투과도 및 편광도 값을 개시하였다.
- [0043] 이때, 도 1의 그래프와 같이 조사 시간이 증가할수록 투과도 값이 높아지게 되고, 편광도가 낮아진다는 것을 알 수 있다.
- [0044] 또한, 하기 도 2에는 편광자에 266nm 파장의 레이저를 $0.6W/cm^2$ 의 세기로 조사하였을 때의 결과가 개시되어 있으며, 도 1에서와 마찬가지로 조사 시간이 증가할수록 투과도 값이 높아지게 되고, 편광도가 낮아진다는 것을 알 수 있다.
- [0045] 한편, 빛을 조사하여 편광을 해소하는 단계는 마스크(masking)법, 발광다이오드(LED) 램프 또는 레이저 램프 등을 이용하여, 상기 편광부재, 즉 상기 편광자 또는 편광판에 조사할 수 있는데, 발광다이오드(LED) 램프 또는

레이저 램프를 이용하는 것이 더욱 바람직하다. 상기 발광다이오드(LED) 램프 또는 레이저 램프의 경우, 빛의 직진성으로 인해, 원하는 위치에 국지적으로 정확히 타겟팅(targeting)하여 편광 해소 영역을 형성할 수 있으며, 크기 조절이 용이하고 매우 미세한 크기의 편광 해소 영역을 형성할 수 있다.

[0046]

보다 구체적으로, 발광다이오드(LED) 또는 레이저를 이용할 경우, 빛을 흡수하는 축과 투과하는 축을 갖는 편광판의 특성상 광원의 편광을 조절해주는 것이 좋다. 광원의 편광 방향은 편광판의 흡수축 방향과 일치시켜야 보다 효과적인 투과도 상승 및 편광도 하락을 관측할 수 있고, 광원에 소비되는 전력 손실도 막을 수 있다. 광원의 편광방향과 편광판의 흡수축의 방향이 일치한다면 편광판에 입사되는 광원의 입사각은 무관하다. 단, 광원의 편광방향과 편광판의 흡수축 방향이 일치하지 않을 경우, 편광해소의 효과는 현저하게 낮아지게 된다. 예를 들어, 실시예에 사용된 방법은 Coherent사의 Verdi 레이저를 사용하여 532nm의 빛을 조사하였으며, 광학 렌즈를 이용하여 초점거리로부터 정면으로 40cm 떨어진 거리에서 편광판에 조사하였다. 또한, 광원의 편광은 100:1 이상으로 수직의 편광이 우세하게 발진되는 레이저를 이용하였으며, 편광판의 흡수축과 광원의 편광은 5도 이내로 조사하였다. 편광판에 지름이 1cm 크기의 국지적 편광해소 및 투과도 상승을 일으켰다.

[0047]

한편, 본 발명에서, 사용되는 상기 요오드 및/또는 이색성 염료가 염착된 폴리비닐알코올계 편광자는, 당해 기술 분야에 잘 알려진 폴리비닐알코올계 편광자를 제한 없이 사용할 수 있으며, 예를 들면, 폴리비닐알코올계 (Polyvinyl alcohol) 폴리머 필름을 요오드 및/또는 이색성 염료로 염착하는 염착단계, 상기 폴리비닐알코올계 필름과 염료를 가교시키는 가교단계 및 상기 폴리비닐알코올계 필름을 연신하는 연신단계를 통하여 제조된 폴리비닐알코올계 편광자일 수 있다.

[0048]

한편, 상기 염착단계는 이색성을 갖는 요오드 분자 또는 염료를 폴리비닐 알코올계 필름에 염착시키기 위한 것으로, 요오드 분자 또는 염료 분자는 편광판의 연신 방향으로 진동하는 빛은 흡수하고, 수직 방향으로 진동하는 빛은 통과시킴으로써, 특정한 진동 방향을 갖는 편광을 얻을 수 있도록 해줄 수 있다. 이때, 일반적으로 염착은 폴리비닐알코올계 필름을 요오드 용액 등의 이색성 물질을 함유하는 용액이 담긴 처리욕에 침지시킴으로써 이루어질 수 있다.

[0049]

이때, 상기 염착단계의 용액에 사용되는 용매는 물이 일반적으로 사용되지만, 물과 상용성을 갖는 유기 용매가 적당량 첨가되어 있어도 된다. 한편, 요오드 등의 이색성 물질은 용매 100중량부에 대해서, 0.06중량부 내지 0.25중량부로 사용될 수 있다. 왜냐하면, 상기 요오드 등의 이색성 물질이 상기 범위 내일 경우, 연신 이후에 제조된 편광소자의 투과도가 42.0% 내지 47.0%의 범위를 만족할 수 있기 때문이다.

[0050]

한편, 이색성 물질로서 요오드를 이용하는 경우에는, 염착 효율의 개선을 위해 요오드화 화합물 등의 보조제를 추가로 함유하는 것이 바람직하며, 상기 보조제는 용매 100중량부에 대하여 0.3중량부 내지 2.5중량부의 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 1:5 내지 1:10 정도가 바람직하다.

[0051]

이때, 본 발명에서 추가될 수 있는 요오드화 화합물의 구체적인 예로는, 요오드화 칼륨, 요오드화 리튬, 요오드화 나트륨, 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.

[0052]

한편, 처리욕의 온도로는 25℃ 내지 40℃ 정도로 유지될 수 있으며, 그 이유는 25℃ 미만의 낮은 온도에서는 염착 효율이 떨어질 수 있으며, 40℃를 초과하는 너무 높은 온도에서는 요오드의 승화가 많이 일어나 요오드의 사용량이 늘어날 수 있기 때문이다. 또한, 폴리비닐알코올계 필름을 처리욕에 침지하는 시간은 30초 내지 120초 정도일 수 있으며, 그 이유는, 침지시간이 30초 미만일 경우 폴리비닐알코올계 필름에 염착이 균일하게 이루어

지지 않을 수 있으며, 120초를 초과할 경우에는 염착이 포화(saturation)되어 더 이상의 침지할 필요가 없기 때문이다.

[0053] 한편, 가교단계로는 폴리비닐알코올계 필름을 봉산 수용액 등에 침적시켜 수행하는 침적법이 일반적으로 사용되지만, 필름에 용액을 분사하는 도포법이나 분무법에 의해 수행될 수도 있다.

[0054] 이때, 가교단계의 일 예로써, 침적법은, 상기 염착단계에 의해 요오드 분자 또는 이색성 염료 분자가 폴리비닐알코올계 필름에 염착되면, 가교제를 이용하여 상기 요오드 분자 또는 염료 분자를 폴리 비닐 알코올계 필름의 고분자 매트릭스 위에 흡착되도록 하며, 가교제를 함유하는 용액이 있는 가교육에 폴리비닐알코올계 필름을 침지함으로써 실시한다. 왜냐하면, 요오드 분자가 고분자 매트릭스 위에 제대로 흡착되지 않으면 편광도가 떨어져 편광관이 제 역할을 수행할 수 없기 때문이다.

[0055] 이때, 상기 가교육의 용액에 사용되는 용매는 물이 일반적으로 사용되지만, 물과 상용성을 갖는 유기 용매가 적당량 첨가되어 있을 수 있으며, 상기 가교제는 용매 100중량부에 대해 0.5중량부 내지 5.0중량부로 첨가될 수 있다. 이때, 상기 가교제가 0.5중량부 미만으로 함유될 경우, 폴리비닐알코올계 필름 내에서 가교가 부족하여 수중에서 폴리비닐알코올계 필름의 강도가 떨어질 수 있으며, 5.0중량부를 초과할 경우, 과도한 가교가 형성되어 폴리비닐알코올계 필름의 연신성을 저하시킬 수 있다.

[0056] 또한, 상기 가교제의 구체적인 예로서, 봉산, 봉사 등의 봉소 화합물, 글리옥살, 글루타르알데히드 등을 들 수 있으며, 이들을 단독으로 또는 조합하여 사용할 수 있다.

[0057] 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 발명은 5배 이상의 연신이 이루어지는 과정이기 때문에 폴리비닐알코올계 필름의 연신성 향상을 위해 가교육의 온도를 45℃ 이상으로 유지하여야 한다.

[0058] 한편, 가교육에 폴리비닐알코올계 필름을 침지시키는 시간은 30초 내지 120초 정도인 것이 바람직하다. 그 이유는, 침지시간이 30초 미만일 경우 폴리비닐알코올계 필름에 가교가 균일하게 이루어지지 않을 수 있으며, 120초를 초과할 경우에는 가교가 포화(saturation)되어 더 이상의 침지할 필요가 없기 때문이다.

[0059] 한편, 연신단계에서 연신이란 필름의 고분자들을 일정 방향으로 배향하기 위하여, 필름을 일축으로 잡아늘이는 것을 말한다. 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.

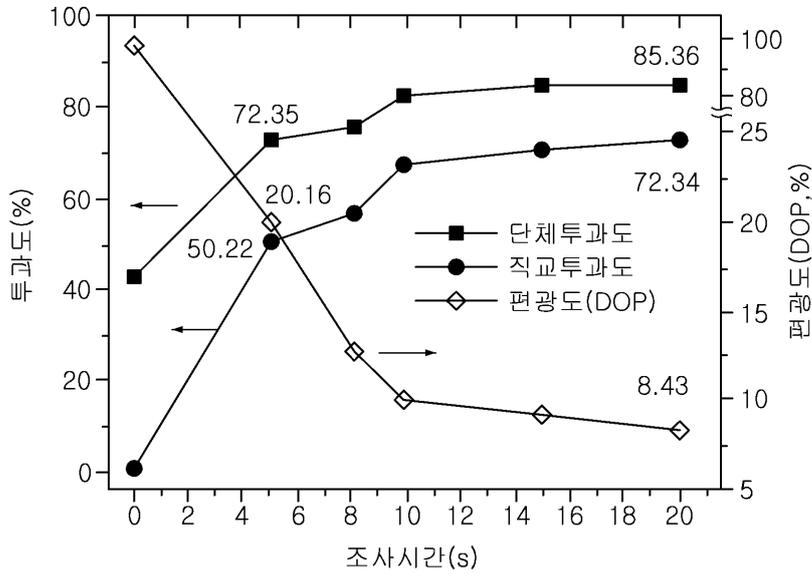
[0060] 이때, 연신단계는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 4배 내지 7배의 연신비로 연신하는 것이 바람직하며, 45℃ 내지 60℃의 연신온도로 연신하는 것이 바람직하다. 왜냐하면, 폴리비닐알코올계 필름에 편광성을 부여하기 위해서는 폴리비닐알코올계 필름의 사슬을 배향시켜야 하는데, 4배 미만의 연신비에서는 사슬의 배향이 충분히 일어나지 않을 수 있고, 7배 초과 연신비에서는 폴리비닐알코올계 필름 사슬이 절단될 수 있기 때문이다. 또한, 상기 연신온도는 가교제의 함량에 따라 달라질 수 있는데, 45℃ 미만의 온도에서는 폴리비닐알코올계 필름 사슬의 유동성이 저하되어 연신효율이 감소될 수 있으며, 60℃를 초과하는 경우, 폴리비닐알코올계 필름이 연화되어 강도가 약해질 수 있기 때문이다.

- [0061] 한편, 연신단계는 상기 염착단계 또는 가교단계와 동시에 또는 별도로 진행될 수 있다. 연신단계가 염착단계와 동시에 진행될 경우, 상기 연착단계는 요오드 용액 내에서 수행되는 것이 바람직하며, 가교단계와 동시에 진행되는 경우라면 붕산 수용액 내에서 수행되는 것이 바람직하다.
- [0062] 한편, 상기와 같은 본 발명의 편광판은 표시 패널의 일면 또는 양면에 부착되어 화상표시장치에 유용하게 적용될 수 있다. 상기 표시 패널은 액정 패널, 플라즈마 패널 및 유기발광 패널일 수 있으며, 이에 따라, 상기 화상표시장치는 액정표시장치(LCD, liquid crystal display), 플라즈마표시장치(PDP, plasma display pannel) 및 유기전계발광 표시장치(OLED, organic light emitting diode) 일 수 있다.
- [0063] 보다 구체적으로, 상기 화상표시장치는 액정 패널 및 이 액정 패널의 양면에 각각 구비된 편광판들을 포함하는 액정표시장치일 수 있으며, 이때, 상기 편광판 중 적어도 하나가 본 발명에 따른 편광판일 수 있다. 즉, 상기 편광판은 요오드 및 이색성 염료 중 어느 하나 이상이 염착된 폴리비닐알코올계 편광자를 포함하고, 국지적으로 단체 투과도가 70% 이상인 편광 해소 영역을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0064] 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(ex. 컬러 필터 기판 또는 어레이 기판) 등의 종류 역시 특별히 제한되지 않고, 이 분야에 공지되어 있는 구성이 제한 없이 채용될 수 있다.
- [0065] 한편, 본 발명의 화상표시장치는 이에 한정하는 것은 아니나, 카메라 모듈 등의 기타 부품을 포함하며, 상기 카메라 모듈 등의 기타 부품은 상기 편광 해소 영역에 위치할 수 있다. 가시광선 영역의 투과도가 향상되고 편광도가 해소된 편광 해소 영역에 카메라 모듈을 위치시킴으로써, 카메라 렌즈부의 시인성을 증대시키는 효과를 가져 올 수 있다.
- [0066] 이하, 실시예를 통하여 본 발명에 대하여 보다 상세히 설명한다. 하기 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 것으로 이로써 본 발명을 한정하는 것은 아니다.
- [0067] 제조예 1 - 편광자의 제조
- [0068] 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, 붕산 1wt%, 45 $^{\circ}$ C 용액에서 30초가 세정 공정을 거친 후 붕산 2.5wt%, 52 $^{\circ}$ C의 용액에서 6배 연신 공정을 진행하였다. 연신 이후 5wt%의 KI 용액에서 보색 공정을 거친 후 60 $^{\circ}$ C 오븐에서 5분간의 건조시킴으로써 두께 12 μ m의 편광자를 제조하였다.
- [0069] 제조예 2 - 편광판의 제조
- [0070] 상기 제조예 1에 의해, 제조된 편광자를 40 μ m 트리아세틸셀룰로오스(TAC) 필름을 PVA 편광자의 양면에 위치시키고 PVA계 수용성 접착제를 개재하여 라미네이터로 합판한 후 80 $^{\circ}$ C 오븐에서 5분간 건조함으로써 TAC/PVA/TAC 구조의 편광판을 제조하였다.

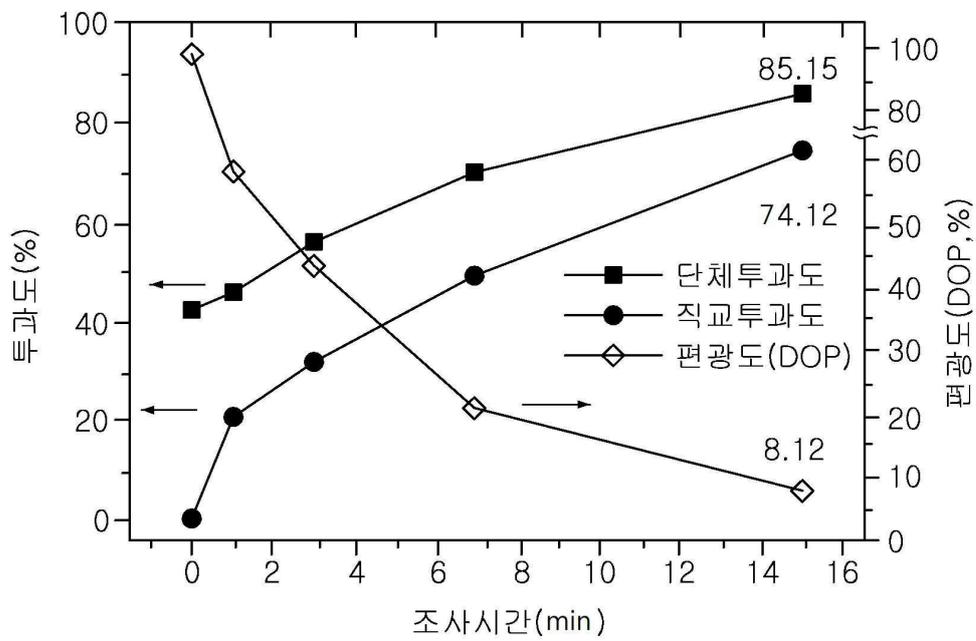
- [0071] 실시예 1
- [0072] 상기 제조예2에 의해 제조된 편광판을 60mm×60mm으로 재단한 후, 레이저(Verdi, Coherent 사)를 이용하여 532nm 파장의 빛을, 2W/cm²의 세기로 조사한 경우, 조사 시간 대 단체 투과도, 직교 투과도 및 편광도의 그래프를 도 1에 나타낸다.
- [0073] 실시예 2
- [0074] 상기 제조예1에 의해 제조된 편광자를 60mm×60mm으로 재단한 후, 레이저(Verdi V2, MBD resonator, Coherent 사)를 이용하여 266nm 파장의 빛을, 0.6W/cm²의 세기로 조사한 경우, 조사시간 대 단체 투과도, 직교 투과도 및 편광도의 그래프를 도 2에 나타낸다.
- [0075] 비교예 1
- [0076] 상기 제조예2에 의해 제조된 편광판을 60mm×60mm으로 재단한 후, 레이저(fiber laser)를 이용하여 1070nm 파장의 빛을, 25W/cm²의 세기로 조사한 경우, 조사 시간 대 단체 투과도, 직교 투과도 및 편광도의 그래프를 도 3에 나타낸다.
- [0077] 실험예 - 광학 물성 평가
- [0078] 상기 실시예 1 및 비교예 1 내지 2에 의해 제조된 편광판을 40mm×40mm의 크기로 잘라, 이 시편을 측정 홀더에 고정시킨 후 자외가시광선분광계(V-7100, JASCO사 제조)를 이용하여 초기광학 물성, 즉, 단체 투과도, 편광도를 측정하였다. 특히, 550nm에서의 값을 표 1에 표시하였다.
- [0079] 도 1 및 도 2를 살펴보면, 조사 시간이 길어짐에 따라 단체 투과도(Ts) 및 직교 투과도(Tc) 값이 증가하며, 편광도 값이 감소함을 확인할 수 있었다. 특히, 도 1의 경우, 각각 조사 시간이 8초 이상인 경우, 따라 단체 투과도(Ts) 및 직교 투과도(Tc) 값이 각각 70% 및 50% 이상이 되고, 편광도 값이 20% 이하가 되어, 편광 해소 영역으로서 사용하기 적절함을 확인할 수 있었고, 도 2의 경우 조사 시간이 400초 이상인 경우, 단체 투과도 및 직교 투과도 값이 각각 70% 및 50% 이상이 되고, 편광도 값이 20% 이하가 되어, 편광해소 영역으로서 사용하기 적절함을 확인할 수 있었다.
- [0080] 이에 반면에 도 3의 경우, 적외선 영역인 1070nm 파장의 빛을 조사하여도, 편광판을 구성하고 있는 분자의 전자-진동 들뜸(vibronic excitation)을 기대할 수 없으므로, 조사 시간이 길어짐에도 따라 단체 투과도(Ts), 직교 투과도(Tc) 및 편광도(DOP) 값의 변화가 없음을 확인할 수 있었다.
- [0081] 이상에서 본 명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것은 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게는 자명할 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3

