



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년06월25일  
(11) 등록번호 10-0966188  
(24) 등록일자 2010년06월17일

(51) Int. Cl.

C08J 7/14 (2006.01) G02B 5/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-7015896

(22) 출원일자(국제출원일자) 2003년03월12일

심사청구일자 2008년03월10일

(85) 번역문제출일자 2004년10월06일

(65) 공개번호 10-2004-0106323

(43) 공개일자 2004년12월17일

(86) 국제출원번호 PCT/US2003/007447

(87) 국제공개번호 WO 2003/087203

국제공개일자 2003년10월23일

(30) 우선권주장

10/118,489 2002년04월06일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

W0199721123 A1

US4859039 A

US4396642 A

US2445555 A

전체 청구항 수 : 총 25 항

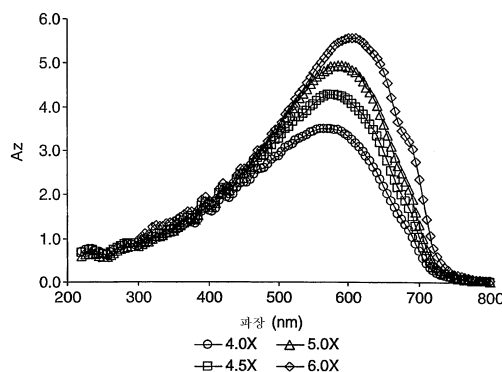
심사관 : 원용준

(54) 개선된 K형 편광자

(57) 요약

향상된 K형 편광자는 폴리비닐알콜 시트를 분자 탈수하여 형성시킨 폴리비닐렌 블록을 갖는, 분자 배향된 폴리비닐알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체 물질 시트를 포함하고, 상기 분자 배향된 시트는 폴리비닐렌 블록의 공액된 반복 비닐렌 단위의 길이  $n$ 이 다양한 폴리비닐알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체 물질의 편광 분자를 포함하고,  $n$ 이 19 내지 25의 범위에 있는 각 폴리비닐렌 블록의 흡수 농도는  $n$ 이 14 또는 15인 임의의 폴리비닐렌 블록의 흡수 농도의 약 65% 이상이고, 흡수 농도는 폴리비닐렌 블록에 의한 약 200nm 내지 약 700nm의 파장 흡수에 의하여 측정하고, 분자 배향된 시트는 약 75 이상의 포토픽 이색비  $R_0$ 를 나타낸다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**나갈칼, 프래드나브이.**

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427

**보젤, 킴, 엠.**

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427

**사하우아니, 하산**

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

소정의 원래 길이를 갖고 히드록실화된 선형 고분자량 중합체를 함유하는 중합체 시트를 300°F 초과 온도에서 원래 길이의 5.0배 초과 내지 6.0배가 되도록 신장하는 단계,

상기 중합체 시트에 탈수 촉매를 넣는 단계,

중합체 시트가 부분적으로 탈수되는 온도에서 중합체 시트 및 촉매를 가열하여 빛을 흡수하는 비닐렌 블록 세그먼트를 형성하는 단계를 포함하는, 소정의 원래 길이를 갖고 히드록실화된 선형 고분자량 중합체를 함유하는 중합체 시트로부터 편광자를 제조하는 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 중합체 시트를 승온에서 붕소화 처리하는 단계를 더 포함하는 방법.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 신장되고 가열된 중합체 시트를 신장된 길이의 0% 초과 내지 70%만큼 한 방향으로 연신하는 단계를 더 포함하는 방법.

### 청구항 4

제2항에 있어서, 붕소화 처리 온도가 80°C보다 높은 것인 방법.

### 청구항 5

소정의 원래 길이를 갖고 히드록실화된 선형 고분자량 중합체를 함유하는 중합체 시트를 300°F 초과 온도에서 원래 길이의 5.0배 초과 내지 6.0배가 되도록 신장하는 단계,

상기 중합체 시트에 탈수 촉매를 넣는 단계,

중합체 시트가 부분적으로 탈수되는 온도에서 중합체 시트 및 촉매를 가열하여 빛을 흡수하는 비닐렌 블록 세그먼트를 형성하는 단계,

중합체 시트를 80°C보다 높은 온도에서 붕소화 처리하는 단계, 및

중합체 시트를 신장된 길이의 0% 초과 내지 70%만큼 한 방향으로 연신하는 단계를 포함하는, 소정의 원래 길이를 갖고 히드록실화된 선형 고분자량 중합체를 함유하는 중합체 시트로부터 편광자를 제조하는 방법.

### 청구항 6

제1항 또는 제5항에 있어서, 상기 히드록실화된 선형 고분자량 중합체가 폴리비닐 알콜, 폴리비닐 아세탈, 폴리비닐 케탈, 또는 폴리비닐 에스테르인 것인 방법.

### 청구항 7

제1항 또는 제5항에 있어서, 탈수 촉매를 넣는 단계가 상기 중합체 시트를 발연 산성 증기에 노출시키는 단계를 포함하는 것인 방법.

### 청구항 8

제1항 또는 제5항에 있어서, 탈수 촉매를 넣는 단계가 상기 중합체 시트를 산 코팅으로 코팅하는 단계를 포함하는 것인 방법.

### 청구항 9

제1항 또는 제5항에 있어서, 탈수 촉매를 넣는 단계가

산 제공층을 상기 중합체 시트 근처에 위치시키는 단계, 및

상기 산 제공층을 복사 에너지에 노출시켜 1개 이상의 산 분자를 방출시키는 단계를 포함하는 것인 방법.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 복사 에너지가 열 에너지 또는 자외선 에너지인 방법.

#### 청구항 11

삭제

#### 청구항 12

제1항 또는 제5항에 있어서, 1종 이상의 이색 염료를 상기 중합체 시트에 넣는 단계를 더 포함하는 방법.

#### 청구항 13

제12항에 있어서, 1종 이상의 상기 이색 염료가 황색 염료, 청색 염료, 또는 이들의 조합인 방법.

#### 청구항 14

제2항 또는 제5항에 있어서, 상기 봉소화 처리 단계가 중합체 시트를 봉산을 포함하는 수용액과 접촉시키는 것을 포함하는 것인 방법.

#### 청구항 15

제14항에 있어서, 상기 봉산의 농도가 5 중량% 내지 20 중량%인 방법.

#### 청구항 16

제14항에 있어서, 상기 수용액이 봉사를 더 포함하는 것인 방법.

#### 청구항 17

제16항에 있어서, 상기 봉사의 농도가 1 중량% 내지 7 중량%인 방법.

#### 청구항 18

폴리비닐알콜 시트를 분자 탈수하여 형성된 폴리비닐렌 블록을 갖는, 분자 배향된 폴리비닐알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체 물질 시트를 포함하는 편광자로서, 상기 분자 배향된 시트는 폴리비닐렌 블록의 공액된 반복 비닐렌 단위의 길이  $n$ 이 다양한 폴리비닐알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체 물질의 편광 분자를 포함하고,  $n$ 이 19 내지 25의 범위에 있는 각 폴리비닐렌 블록의 흡수 농도는  $n$ 이 14 또는 15인 임의의 폴리비닐렌 블록의 흡수 농도의 65% 이상이고, 흡수 농도는 폴리비닐렌 블록에 의한 200nm 내지 700nm의 파장 흡수에 의하여 측정되고, 분자 배향된 시트는 75 이상의 포토픽 이색비  $R_0$ 를 나타내는 것인 편광자.

#### 청구항 19

폴리비닐알콜 시트를 분자 탈수하여 형성된 폴리비닐렌 블록을 갖는, 분자 배향된 폴리비닐알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체 물질 시트를 포함하는 편광자로서, 상기 분자 배향된 시트는 폴리비닐렌 블록의 공액된 반복 비닐렌 단위의 길이  $n$ 이 다양한 폴리비닐알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체 물질의 편광 분자를 포함하고,  $n$ 이 25인 폴리비닐렌 블록의 흡수 농도는  $n$ 이 14 또는 15인 임의의 폴리비닐렌 블록의 흡수 농도의 65% 이상이고, 흡수 농도는 폴리비닐렌 블록에 의한 200nm 내지 700nm의 파장 흡수에 의하여 측정되고, 분자 배향된 시트는 75 이상의 포토픽 이색비  $R_0$ 를 나타내는 것인 편광자.

#### 청구항 20

제18항 또는 제19항에 있어서, 분자 배향된 시트의 일부가 내습성을 부여하는 폴리비닐 알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체와 봉산의 복합체를 더 포함하는 것인 편광자.

#### 청구항 21

제18항 또는 제19항에 있어서, 분자 배향된 시트의 일부가 내습성을 부여하는 폴리비닐 알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체와 봉산의 복합체를 더 포함하는 것인 편광자.

## 청구항 22

제1 투과 방향을 갖는 제1 중합체 시트, 및

제2 투과 방향을 갖는 제2 중합체 시트를 포함하는 편광자로서, 상기 제1 중합체 시트 및 제2 중합체 시트는 폴리비닐알콜 시트를 분자 탈수하여 형성된 폴리비닐렌 블록을 갖는, 분자 배향된 폴리비닐알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체 물질 시트이고, 상기 제1 투과 방향은 상기 제2 투과 방향과 90도의 각을 이루는 것이고, 700 nm에서의 흡광도에 대한 550 nm에서의 흡광도의 비가 3.75 미만인 편광자.

## 청구항 23

제18항, 제19항 및 제22항 중 어느 한 항에 있어서, 이색 염료를 더 포함하는 편광자.

## 청구항 24

제23항에 있어서, 상기 이색 염료가 황색 염료, 청색 염료, 또는 이들의 조합인 편광자.

## 청구항 25

제22항에 있어서, 상기 분자 배향된 시트는 폴리비닐렌 블록의 공액된 반복 비닐렌 단위의 길이  $n$ 이 다양한 폴리비닐알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체 물질의 편광 분자를 포함하고,  $n$ 이 19 내지 25의 범위에 있는 각 폴리비닐렌 블록의 흡수 농도는  $n$ 이 14 또는 15인 임의의 폴리비닐렌 블록의 흡수 농도의 65% 이상이고, 흡수 농도는 폴리비닐렌 블록에 의한 200nm 내지 700nm의 파장 흡수에 의하여 측정되고, 분자 배향된 시트는 75 이상의 포토픽 이색비  $R_0$ 를 나타내는 것인 편광자.

## 청구항 26

제22항에 있어서, 상기 분자 배향된 시트는 폴리비닐렌 블록의 공액된 반복 비닐렌 단위의 길이  $n$ 이 다양한 폴리비닐알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체 물질의 편광 분자를 포함하고,  $n$ 이 25인 폴리비닐렌 블록의 흡수 농도는  $n$ 이 14 또는 15인 임의의 폴리비닐렌 블록의 흡수 농도의 65% 이상이고, 흡수 농도는 폴리비닐렌 블록에 의한 200nm 내지 700nm의 파장 흡수에 의하여 측정되고, 분자 배향된 시트는 75 이상의 포토픽 이색비  $R_0$ 를 나타내는 것인 편광자.

## 청구항 27

삭제

## 청구항 28

삭제

## 청구항 29

삭제

## 청구항 30

삭제

## 청구항 31

삭제

## 청구항 32

삭제

## 청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

## 청구항 50

삭제

## 청구항 51

삭제

## 청구항 52

삭제

## 청구항 53

삭제

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 분자 배향된 폴리비닐 알콜 시트에 기초한 합성 이색 평면 편광자(synthetic dichroic plane polarizer)에 관한 것이고, 특히 고성능 K형 편광 시트에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 통상적으로, 광파는 광선 축 주위의 다수의 평면에서 진동한다. 광파가 단지 한 평면에서 진동하는 경우, 이 광은 평면 편광되었다고 말한다. 다수의 유용한 광학적 목적 및 효과는 평면 편광된 광에 의해 달성할 수 있다. 예를 들면, 액정 디스플레이 스크린과 같은 전기광학 장치의 제조에는 직교 편광자가 어드레스블 액정 간층(addressable liquid crystal interlayer)과 함께 사용되어 화상 형성의 기초를 제공한다. 사진 분야에서, 편광 필터는 반사광의 섬광 및 광도를 감소시키기 위해 사용되어 왔다. 편광 필터(환형 또는 기타의 것)가 또한 디스플레이 장치 스크린에서 섬광 감소를 위해 사용되어 왔다.

[0003] 선형 편광 필름은 일반적으로 이 투과 필름 매질의 이방성 때문에 주어진 전자기 방사 벡터 주위를 따라서 진동하는 방사선은 선택적으로 통과시키고, 주어진 제2 전자기 방사 벡터를 따라서 진동하는 전자기 방사선은 흡수하는 성질을 갖는다. 이색 편광자는 입사 광선의 흡수에 있어서 벡터 이방성을 갖는 흡수성 선형 편광자이다. "이색도(dichroism)"이라는 용어는 본 명세서에서 입사광 성분의 진동 방향에 따라서 입사광 성분을 차별적으로 흡수(및 투과)하는 성질을 의미하는 것으로 사용된다. 일반적으로, 이색 편광자는 한 전자기 벡터를 따른 방사 에너지는 투과하고, 이에 수직인 전자기 벡터를 따른 에너지는 흡수한다. 이색 편광자에 들어오는 입사광은 하나는 낮고 하나는 높은 2개의 상이한 흡수 계수에 직면하게 되어 출현 광선은 실질적으로 낮은 흡수(높은 투과) 방향으로 진동한다.

[0004] 합성 이색 편광자 중에 K형 편광자가 있다. K형 편광자는 염료 첨가제, 얼룩 또는 현탁된 미세 결정 물질이 빛을 흡수하는 성질로부터가 아니라 그 매트릭스가 빛을 흡수하는 성질로부터 이색도를 구현한다. 일반적으로 K형 편광자는 폴리비닐 알콜의 탈수 생성물(즉, 폴리비닐렌)의 배향된 현탁액을 갖는 배향된 폴리(비닐 알콜) 시트를 포함한다. 이러한 형태의 K형 편광자는 중합체 시트를 탈수 축매(예, 염산 수용액의 증기)의 존재 하에서 가열하여 공액 폴리비닐렌 블록을 제조한 후, 탈수 단계 전, 후 또는 중에 중합체 시트를 한 방향으로 신장하여 폴리(비닐 알콜) 매트릭스를 정렬함으로써 만든다. 폴리(비닐 알콜) 매트릭스를 한 방향으로 배향함으로써 공액 폴리비닐렌 블록 또는 발색단의 트랜지션 모멘트(transition moment)가 또한 배향되어 물질이 시각적으로 이색성이 된다. 미국 특허 5,666,223(Bennett 등)에 기술된 바와 같이, 탈수 단계 후에 제2 배향 단계 또는 연신 단계를 추가할 수 있다.

### 발명의 상세한 설명

[0005] **발명의 요약**

[0006] 일반적으로, 본 발명의 특징 중 하나는 소정의 원래 길이를 갖고 히드록실화된 선형 고분자량 중합체를 함유하는 중합체 시트로부터 편광자를 제조하는 방법이다. 중합체 시트는 원래 길이의 5.0배 내지 약 6.0배가 되도록 신장한다. 적절한 탈수 축매를 중합체 시트에 넣는다. 중합체 시트가 부분적으로 탈수되는 온도에서 중합체

시트 및 촉매를 가열하여 빛을 흡수하는 비닐렌 블록 세그먼트를 형성한다.

- [0007] 본 발명은 또한 아래의 1가지 이상의 특징을 갖는다. 상기 히드록실화된 선형 고분자량 중합체는 폴리비닐 알콜, 폴리비닐 아세탈, 폴리비닐 케탈, 또는 폴리비닐 에스테르일 수 있다. 탈수 촉매를 넣는 단계는 중합체 시트를 발연 염산 증기에 노출하는 것을 포함할 수 있다. 탈수 촉매를 넣는 단계는 또한 중합체 시트를 산 코팅으로 코팅하는 것을 포함할 수 있다. 탈수 촉매를 넣는 단계는 또한 산 제공층을 중합체 시트 근처에 위치시킨 후 산 제공층을 복사 에너지에 노출시켜 1개 이상의 산 분자를 방출시킬 수 있다. 복사 에너지는 열 에너지 또는 자외선 에너지일 수 있다. 신장은 두 방향으로 이완시키거나, 두 방향으로 이완시키지 않거나, 한 방향으로 이완시키거나, 한 방향으로 이완시키지 않거나, 포물선형으로 신장시킬 수 있다.
- [0008] 상기 방법은 중합체 시트를 승온에서 붕소화 처리하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은 또한 신장되고 가열된 중합체 시트를 신장된 길이의 0% 초과 내지 약 70%만큼 한 방향으로 연신하는 단계를 포함할 수 있다. 위 두 단계는 동시에 수행할 수도 있다. 붕소화 처리 단계를 연신 단계보다 먼저 수행할 수도 있다. 붕소화 온도는 약 80℃ 보다 높을 수 있다.
- [0009] 상기 방법은 1종 이상의 이색 염료를 중합체 시트에 첨가하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은 승온에서 중합체 시트를 붕소화 처리하는 단계를 포함할 수 있는데, 이때 염료 첨가 단계와 붕소화 처리 단계를 동시에 수행할 수도 있다. 상기 방법은 승온에서 중합체 시트를 붕소화 처리하는 단계를 포함할 수 있는데, 이때 염료 첨가 단계를 붕소화 처리 단계보다 먼저 수행할 수도 있다. 상기 이색 염료는 황색 염료, 청색 염료, 또는 이들의 조합일 수 있다. 상기 붕소화 처리는 중합체 시트를 붕산을 포함하는 수용액에 접촉시키는 것을 포함할 수 있다. 붕산의 농도는 약 5% 내지 약 20%일 수 있다. 이 수용액은 붕사(borax)를 포함할 수 있다. 붕사의 농도는 약 1% 내지 약 7%일 수 있다. 적어도 하나의 이색 염료는 황색 염료, 청색 염료, 또는 이들의 조합일 수 있다. 상기 중합체 시트를 캐리어 웹 또는 지지층에 지지시킬 수 있다.
- [0010] 본 발명의 다른 특징은 소정의 원래 길이를 갖고 히드록실화된 선형 고분자량 중합체를 함유하는 중합체 시트로부터 편광자를 제조하는 방법이다. 중합체 시트는 원래 길이의 3.5배 내지 약 6.0배가 되도록 신장한다. 적절한 탈수 촉매를 중합체 시트에 넣는다. 중합체 시트가 부분적으로 탈수되는 온도에서 중합체 시트 및 촉매를 가열하여 빛을 흡수하는 비닐렌 블록 세그먼트를 형성한다. 중합체 시트를 약 80℃보다 높은 온도에서 붕소화 처리를 한다. 중합체 시트를 신장된 길이의 0% 초과 내지 약 70%만큼 한 방향으로 연신한다.
- [0011] 본 발명은 또한 아래의 1가지 이상의 특징을 갖는다. 상기 히드록실화된 선형 고분자량 중합체는 폴리비닐 알콜, 폴리비닐 아세탈, 폴리비닐 케탈, 또는 폴리비닐 에스테르일 수 있다. 탈수 촉매를 넣는 단계는 중합체 시트를 발연 염산 증기에 노출하는 것을 포함할 수 있다. 탈수 촉매를 넣는 단계는 또한 중합체 시트를 산 코팅으로 코팅하는 것을 포함할 수 있다. 탈수 촉매를 넣는 단계는 또한 산 제공층을 중합체 시트 근처에 위치시킨 후 산 제공층을 복사 에너지에 노출시켜 1개 이상의 산 분자를 방출시킬 수 있다. 복사 에너지는 열 에너지 또는 자외선 에너지일 수 있다.
- [0012] 신장은 두 방향으로 이완시키거나, 두 방향으로 이완시키지 않거나, 한 방향으로 이완시키거나, 한 방향으로 이완시키지 않거나, 포물선형으로 신장시킬 수 있다. 붕소화 처리 단계를 연신 단계와 동시에 수행할 수 있다.
- [0013] 상기 방법은 1종 이상의 이색 염료를 중합체 시트에 첨가하는 단계를 포함할 수 있다. 염료 첨가 단계와 붕소화 처리 단계를 동시에 수행할 수도 있다. 염료 첨가 단계를 붕소화 처리 단계보다 먼저 수행할 수도 있다. 1종 이상의 이색 염료는 황색 염료, 청색 염료, 또는 이들의 조합일 수 있다. 상기 붕소화 처리는 중합체 시트를 붕산을 포함하는 수용액에 접촉시키는 것을 포함할 수 있다. 붕산의 농도는 약 5% 내지 약 20%일 수 있다. 이 수용액은 붕사를 포함할 수 있다. 붕사의 농도는 약 1% 내지 약 7%일 수 있다. 상기 중합체 시트를 캐리어 웹 또는 지지층에 지지시킬 수 있다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 특징은 폴리비닐알콜 시트를 분자 탈수하여 형성시킨 폴리비닐렌 블록을 갖는, 분자 배향된 폴리비닐알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체 물질 시트를 갖는 편광자이다. 여기서, 분자 배향된 시트는 폴리비닐렌 블록의 공액된 반복 비닐렌 단위의 길이  $n$ 이 다양한 폴리비닐알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체 물질의 편광 분자를 포함할 수 있다.  $n$ 이 19 내지 25의 범위에 있는 각 폴리비닐렌 블록의 흡수 농도는  $n$ 이 14 또는 15인 임의의 폴리비닐렌 블록의 흡수 농도의 약 65% 이상이다. 여기서, 흡수 농도는 폴리비닐렌 블록에 의한 약 200nm 내지 약 700nm의 파장 흡수에 의하여 측정한다. 분자 배향된 시트는 약 75 이상의 포토픽 이색비  $R_0$ 를 나타낸다.
- [0015] 본 발명은 또한 아래의 1가지 이상의 특징을 갖는다. 상기 편광자는 이색 염료를 포함할 수 있다. 이색 염료



는 황색 염료, 청색 염료, 또는 이들의 조합일 수 있다. 분자 배향된 시트의 일부는 내습성을 부여하는 폴리비닐 알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체와 봉산의 복합체를 포함할 수 있다. 분자 배향된 시트의 일부는 내습성을 부여하는 폴리비닐 알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체와 봉산의 복합체를 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 또 다른 특징은 폴리비닐알콜 시트를 분자 탈수하여 형성시킨 폴리비닐렌 블록을 갖는, 분자 배향된 폴리비닐알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체 물질 시트를 갖는 편광자이다. 여기서, 분자 배향된 시트는 폴리비닐렌 블록의 공액된 반복 비닐렌 단위의 길이  $n$ 이 다양한 폴리비닐알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체 물질의 편광 분자를 포함할 수 있다.  $n$ 이 25인 폴리비닐렌 블록의 흡수 농도는  $n$ 이 14 또는 15인 임의의 폴리비닐렌 블록의 흡수 농도의 약 65% 이상이다. 여기서, 흡수 농도는 폴리비닐렌 블록에 의한 약 200nm 내지 약 700nm의 파장 흡수에 의하여 측정한다. 분자 배향된 시트는 약 75 이상의 포토픽 이색비  $R_0$ 를 나타낸다.

[0017] 본 발명은 또한 아래의 1가지 이상의 특징을 갖는다. 편광자는 이색 염료를 포함할 수 있다. 이색 염료는 황색 염료, 청색 염료 또는 이들의 조합일 수 있다. 분자 배향된 시트의 일부는 내습성을 부여하는 폴리비닐 알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체와 봉산의 복합체를 포함할 수 있다. 분자 배향된 시트의 일부는 내습성을 부여하는 폴리비닐 알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체와 봉산의 복합체를 포함할 수 있다.

[0018] 일반적으로, 본 발명의 다른 특징 중 하나는 제1 투과 방향을 갖는 제1 중합체 시트 및 제2 투과 방향을 갖는 제2 중합체 시트를 갖는 편광자이다. 제1 중합체 시트 및 제2 중합체 시트는 폴리비닐알콜 시트의 분자 탈수화에 의해 형성된 폴리비닐렌 블록을 갖는 폴리비닐알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체 물질의 분자 배향된 시트이다. 제1 투과 방향은 제2 투과 방향과 90도의 각을 이룬다. 700 nm에서의 흡광도에 대한 550 nm에서의 흡광도의 비는 약 3.75 미만이다.

[0019] 본 발명은 또한 아래의 1가지 이상의 특징을 갖는다. 편광자는 이색 염료를 포함할 수 있다. 이색 염료는 황색 염료, 청색 염료 또는 이의 조합일 수 있다. 분자 배향된 시트는 폴리비닐렌 블록의 공액된 반복 비닐렌 단위의 길이  $n$ 이 다양한 폴리비닐알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체 물질의 편광 분자를 포함할 수 있다. 분자 배향된 시트는 폴리비닐렌 블록의 접합된 반복하는 비닐렌 단위의 다양한 길이  $n$ 의 폴리비닐알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체 물질의 광 편광 분자를 포함할 수 있고,  $n$ 이 19 내지 25의 범위에 있는 각 폴리비닐렌 블록의 흡수 농도는  $n$ 이 14 또는 15인 임의의 폴리비닐렌 블록의 흡수 농도의 약 65% 이상이다. 여기서 흡수 농도는 폴리비닐렌 블록에 의한 약 200nm 내지 약 700nm의 파장 흡수에 의하여 측정한다. 분자 배향된 시트는 약 75 이상의 포토픽 이색비  $R_0$ 를 나타낸다. 분자 배향된 시트는 폴리비닐렌 블록의 공액된 반복 비닐렌 단위의 길이  $n$ 이 다양한 폴리비닐알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체 물질의 편광 분자를 포함할 수 있고,  $n$ 이 25인 폴리비닐렌 블록의 흡수 농도는  $n$ 이 14 또는 15인 임의의 폴리비닐렌 블록의 흡수 농도의 약 65% 이상이다. 여기서, 흡수 농도는 폴리비닐렌 블록에 의한 약 200nm 내지 약 700nm의 파장 흡수에 의하여 측정한다. 분자 배향된 시트는 약 75 이상의 포토픽 이색비  $R_0$ 를 나타낸다.

[0020] 본 발명의 이점은 더 높은 효율 및 색에서의 향상이 있는 향상된 K형 편광자를 제공한다는 것이다.

[0021] 본 발명의 다른 이점은 K형 편광자를 생산하기 위한 향상된 방법을 제공한다는 것이다.

[0022] 본 발명의 추가 이점은 청색 스펙트럼 및 적색 스펙트럼 영역 모두에서 누출이 현저히 감소된 향상된 교차 편광자를 제공한다는 것이다.

[0023] 상세한 본 발명의 1 이상의 실시 형태는 첨부 도면 및 하기 발명의 상세한 설명에 나타낸다. 본 발명의 다른 성질, 목적 및 이점은 명세서, 도면, 실시예, 및 특허청구의 범위로부터 명확해질 수 있다.

[0024] **도면의 간단한 설명**

[0025] 도 1은 선행 기술에 따라 제조된 편광 시트 및 본 발명의 한 실시 형태에 따라 제조된 편광 시트의 흡광도 대 파장의 관계를 나타내는 그래프이다.

[0026] 도 2는 선행 기술에 따라 제조된 2개의 편광 시트 및 본 발명의 한 실시 형태에 따라 제조된 편광 시트의 흡광도 대 공액 길이의 관계를 나타내는 그래프이다.

[0027] 도 3은 선행 기술에 따라 제조된 직교 편광자 및 본 발명의 한 실시 형태에 따라 제조된 직교 편광자의 투과 대 파장의 관계를 나타내는 그래프이다.

[0028] 도 4는 선행 기술에 따라 제조된 직교 편광자 및 본 발명의 한 실시 형태에 따라 제조된 직교 편광자의 흡광도

대 파장의 관계를 나타내주는 그래프이다.

- [0029] 도 5는 본 발명의 한 실시 형태에 따른 이색 황색 염료를 이용하여 제조한 편광 시트 및 이용하지 않고 제조한 편광 시트의 흡광도 대 파장의 관계를 나타내는 그래프이다.
- [0030] 도 6은 본 발명의 한 실시 형태에 따라서 이색 황색 염료를 이용하여 제조한 편광 시트 및 이용하지 않고 제조한 편광 시트의 분광 이색비 대 파장의 관계를 나타내는 그래프이다.
- [0031] 도 7은 본 발명의 한 실시 형태에 따라서 이색 황색 염료를 이용하여 제조한 직교 편광자 및 이용하지 않고 제조한 직교 편광자의 투과 대 파장의 관계를 나타내는 그래프이다.
- [0032] 도 8은 본 발명의 한 실시 형태에 따라서 청색 이색 염료를 이용하여 제조한 편광 시트 및 이용하지 않고 제조한 편광 시트의 흡광도 대 파장의 관계를 나타내는 그래프이다.
- [0033] 도 9는 원래 길이의 5배로 초기 신장을 한 대표적인 시료에 대한 신장 온도의 효과를 나타내는 그래프이다.
- [0034] 도 10은 원래 길이의 5배로 초기 신장을 한 대표적인 시료에 대한 붕소화 온도의 효과를 나타내는 그래프이다.
- [0035] 도 11은 본 발명의 한 실시 형태에 따른 다양한 신장비에서 편광 시트의 편광 효율 대 투과율  $K_v$ 의 관계를 나타내는 그래프이다.

[0036] 상세한 설명

[0037] 본 발명은 향상된 K형 편광자 및 이의 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명에 의하면 단일 편광 시트 및 직교 상태로 한 한쌍의 편광 시트에서 높은 편광 효율 및 색에서의 향상을 얻을 수 있다. 상기 편광자는 폴리비닐알콜 시트의 분자 탈수에 의해 형성된 폴리비닐렌 블록을 갖는 폴리비닐알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체의 분자 배향된 시트를 포함한다. 폴리비닐알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체 물질의 분자 배향된 시트는 이 공중합체의 폴리비닐렌 블록의 공액된 반복 비닐렌 단위의 길이(n)이 2 내지 25 범위로 다양한 균일한 분포의 폴리비닐알콜/폴리비닐렌 블록 공중합체 물질의 편광 분자를 포함한다. 편광 분자의 배향 정도는 폴리비닐렌 블록의 길이(n)이 상기 범위 내에서 증가할수록 커진다. 나아가, 블록에 의한 광 흡수에 의해 측정되는 각 폴리비닐렌 블록의 농도는 상기 범위에서 꽤 일정하게 유지된다. 각 폴리비닐렌 블록의 농도 분포 및 분자의 배향 정도는 중합체 시트에 75 이상의 포토픽 이색비 ( $R_0$ )를 부여하기 충분하다.

[0038] 이색비 ( $R_0$ )는 다음과 같이 정의된다.

[0039] 
$$R_0 = A_z/A_y$$

[0040] 여기서,  $A_z$  및  $A_y$ 는 편광된 광원을 이용한 흡수 분광학에 의해 측정된다.

[0041] 흡수는 예를 들면 샘플 빔 중에 위치하는 편광자를 갖는 UV/VIS 분광계를 이용하여 측정한다. 포토픽 이색비의 측정을 위하여, 백색광선은 샘플을 통과하고, 고 효율 편광 분석기를 통과하고, 포토픽 필터를 통과하고, 이어서 광검출기를 통과한다. 분광 이색비의 측정을 위하여, 백색광선은 조사 대상인 발색단의 공액 길이에 상응하는 파장이다. 양 경우에, 샘플 광선 중의 편광자의 광학 축에 평행한 필름 샘플의 광학 축( $A_z$ ), 및 이후 샘플 편광자를 90° 회전한 광학 축( $A_y$ )에 대해 400 nm 내지 700 nm의 흡수 스펙트럼을 고려한다. 따라서, 최대 흡수 파장에서 흡수를 측정할 수 있고, 이로부터  $R_0$ 를 계산할 수 있다.

[0042] 개선된 K형 편광자를 위한 본 발명의 제조 방법은 더 높은 신장 온도를 사용하는 것 및 중합체 시트의 초기 신장을 더 크게 하는 것을 포함한다. 추가적인 연신 단계가 이용되거나 이용되지 않을 수 있다. 또한, 더 높은 붕소화 온도가 상기 임의적인 연신 단계 전, 중 또는 후에 사용될 수 있다.

[0043] 개선된 K형 편광 시트의 제조는 통상적으로 소정의 원래 길이를 갖고 0.001 인치(0.025 mm) 내지 0.004 인치(0.102 mm)의 두께를 갖는, 히드록실화된 선형 고분자량 중합체의 중합체 시트로 시작한다. 적당한 신장 장치 또는 다른 유사한 메카니즘 또는 시스템을 사용하여 원래 길이의 약 3.5배 내지 약 6.0배, 바람직하게는 원래 길이의 5.0배 초과 내지 약 6.0배로 처음에 중합체 시트를 신장시킨다. 신장 단계는 중합체 물질의 유리전이온도보다 높은 온도, 바람직하게는 300°F보다 높은 온도에서 수행된다. 이 신장 단계는 열 생성 장치, 고속 롤러 또는 저속 롤러를 제공하여 수행할 수 있다. 예를 들면, 롤러 간의 회전 속도의 차이를 이용하여 이들 사이에서 운반되는 시트 영역에 상응하는 장력을 생성시킬 수 있다. 열 생성 장치가 시트를 가열하는 경우, 신장은 촉진되고 더욱 바람직하게 수행된다. 온도 제어는 가열된 물의 온도를 제어하거나, 또는 당업계에 공지된 복사

에너지의 추가를 제어 (예를 들면, 적외선 램프를 사용)하는 것에 의해서 달성될 수 있다. 온도 제어 방법의 조합이 이용될 수 있다.

[0044] 필름은 텐터를 사용하여 폭을 따라 길이 배향기에서와 같이 기계 방향으로 또는 대각선 각도로 신장될 수 있다. 배향된 비닐알콜 중합체의 상대적으로 약한 횡단 강도때문에 배향된 필름을 기재(예, 지지 필름층, 가열된 롤러 또는 캐리어 웹)에 캐스팅하거나 적층하거나 또는 다른 방법으로 부착시키는 것이 유리할 수 있다. 중합체 필름에 지지층이 결합되거나 또는 다른 방법으로 부착되면 기계적 강도가 부여되고 물품이 지지되어 보다 용이하게 취급하고 가공할 수 있다. 그러나 배향 후 캐스트 필름을 배향하고 이어서 지지 필름층에 결합하거나 부착시킬 수 있다. 유용한 배향 방법은 당업계에 공지되어 있고, 참고문헌으로는 미국 특허 5,973,834(Kadaba 등), 미국 특허 5,666,223(Bennett 등) 및 미국 특허 4,895,769(Land 등)를 들 수 있다.

[0045] 그러나 일방향 배향을 함에 있어 중합체 시트는 텐터 장치에 의하여 측 방향으로 수축하는 것이 억제될 수 있고, 이러한 억제는 작은 정도의 이방향 배향을 필름에 부여함을 이해할 수 있다. 요망되는 경우, 지지층은 비닐알콜 중합체 시트의 배향 방향에 대하여 실질적으로 직교 방향으로 배향될 수 있다. 실질적으로 직교 방향이라는 말은 지지층이 비닐알콜 중합체 필름 층의 배향 방향으로부터  $\pm 45^\circ$  방향으로 배향될 수 있음을 뜻한다. 지지층의 이러한 배향은 비배향 지지층보다 직교 방향으로 더 큰 강도를 제공한다.

[0046] 본 발명을 실시함에 있어서, 지지층은 비닐알콜 중합체 층을 코팅하기 전 또는 후에 배향될 수 있다. 한 실시 형태에서, 비닐알콜 중합체를 실질적으로 일축으로 배향시킨 후 배향된 지지층에 결합하여 2개 층의 배향 방향이 실질적으로 직교하도록 할 수 있다. 다른 실시 형태에서, 지지층을 제1 방향으로 배향시키고, 비닐알콜 중합체를 지지층에 결합 또는 코팅하고, 이 복합체를 제1 방향에 실질적으로 수직인 제2 방향으로 배향시킬 수 있다. 상기 실시 형태에서, 생성된 물품은 이방향으로 배향된 지지층 및 실질적으로 일방향으로 배향된 비닐알콜 중합체 층을 포함한다.

[0047] 일반적으로 배향된 중합체 시트는 지지층과 함께 탈수 단계를 행한다. 탈수 단계에서 배향된 시트는 그 일부가 폴리(비닐렌-코-비닐 알콜) 블록 공중합체로 이루어지는 편광 분자로 "전환"되도록 처리된다. 탈수 단계는 예를 들면, 배향된 시트를 적당한 탈수 촉매, 바람직하게는 염산 증기에 노출시키고, 이어서 중합체 시트를 125°C 보다 높은 온도에서 가열함으로써 수행할 수 있다. 한 실시 형태에서, 지지체가 결합된 시트의 배향된 중합체 쪽(예를 들면, 아래 표면)은 약 20초 내지 1분 동안 발연산 용기로부터 짧은 거리로 유지된다. 촉매로 작용하는 산 연기를 쪼면서 배향된 시트를 가열 오븐에 통과시킨다. 가열 오븐에서 배향된 시트는 약 30초 이상동안 약 250°F 내지 350°F의 온도에 놓이게 되고, 이에 의해 배향된 시트는 원하는 탈수 생성물인 폴리비닐렌으로 "전환"된다. 원하는 탈수 정도는 원하는 콘트라스트 및 필름 두께에 따라 다르겠지만, 통상적으로 0.1 내지 10%, 바람직하게는 1 내지 5%의 이용가능한 히드록실기가 비닐렌기로 전환되는 범위이다(즉,  $-\text{CH}_2-\text{CHOH}- \rightarrow -\text{CH}=\text{CH}-$ ).

[0048] 이와 같은 가열 단계의 온도 및 지속 시간은 완성된 편광자의 광학적 성질에 영향을 미칠 수 있다. 주어진 광학적 성질에 대하여 시간, 온도 및 산 농도 간에 균형이 존재함을 이해할 수 있다. 예를 들면, 온도를 일정하게 할 경우에는 더 긴 노출 시간을 이용함으로써 투과도가 더 낮은 편광자를 얻을 수 있다. 노출 시간을 일정하게 할 경우에는 온도를 더 높임으로써 투과도가 더 낮은 편광자를 얻을 수 있다. 유용한 온도는 90°C 내지 약 175°C이고, 유용한 노출 시간은 수초 내지 약 5분의 범위이다. 일반적으로, 투과도가 높은 편광자가 요구된다면, 탱크에서의 잔류 시간이 짧고 오븐 온도가 낮은 것이 바람직하다. 투과도가 더 낮은 편광자가 요구된다면 가열 온도를 더 높여야 한다.

[0049] 배향된 시트를 산 코팅으로 코팅한 후 가열하여 중합체 시트의 탈수를 함으로써 탈수 단계를 수행할 수 있다. 다른 방법은 배향된 시트를 산 제공층으로 코팅하는 것이다. 산 제공층에는 광산 발생기 또는 열산 발생기가 용해 또는 분산되어 있어 복사 에너지를 조사하면 초기 산이 인접한 비닐알콜 중합체 매트릭스 내로 확산되어 비닐알콜 중합체가 부분적으로 탈수되어 공액 비닐렌[폴리(아세틸렌)] 세그먼트로가 형성된다. 복사 에너지는 사용되는 산 발생기의 유형에 따라서 열 에너지 또는 자외선 에너지일 수 있다.

[0050] 가열 시간, 온도 및 산 농도의 구체적인 조건은 그리 중요하지 않다. 공중합체의 형성 및 이에 수반되는 편광 성질에 나쁜 영향을 주지 않으면서도 공정 파라미터에는 상당한 허용 폭이 존재한다. 예를 들면, 발연산이 배향된 시트로 침투하는 정도는 용기 내의 산의 온도를 변화시키고, 배향 시트가 발연산에 노출되는 시간을 변화시키고, 시트 주위에 위치하는 가열 장치의 온도를 변화시켜 제어할 수 있다. 또한, 먼저 신장되지 않은 폴리비닐 알콜 시트를 탈수 촉매에 노출시키고, 이어서 시트의 가열 및 신장을 동시에 하여 적절한 결과를 얻을 수

있다.

- [0051] 이어서, 임의적으로 제2 배향 단계 또는 연신 단계를 수행한다. 이 때, 배향된 편광자는 제1 신장에서 얻어진 길이의 0% 초과 내지 약 70%만큼 2차 신장된다. 또한 붕소화 단계를 수행할 수 있다. 이 때, 배향된 시트를 붕소화 수용액으로 처리하여 이완 및 가교결합을 일으킨다. 연신 단계는 중합체 시트가 붕소화 용액에 있거나, 도중 또는 후에 수행될 수 있다. 예를 들면, 중합체 시트를 붕소화 용액에 침지시켜 연화 및(또는) 팽윤(즉, 이완)시키고, 이어서 꺼내어 연신시킬 수 있다. 또는 중합체 시트를 붕소화 용액에 침지시킨 동안 연신시킬 수도 있다.
- [0052] 상기 붕소화 단계는 2 이상의 배쓰를 이용할 수 있다. 예를 들면, 2-배쓰 붕소화 처리에서, 제1 배쓰는 물을 함유할 수 있고, 제2 배쓰는 붕소 이온 기여 종을 함유할 수 있다. 배쓰의 순서를 바꿀 수도 있고, 또는 두 배쓰가 다양한 농도 및(또는) 혼합물의 붕소 이온 기여 종을 함유할 수 있다. 연신은 임의의 이들 배쓰에서 수행할 수 있다.
- [0053] 중합체 시트를 붕소화하는 경우, 붕소화 용액은 일반적으로 수산화나트륨 또는 수산화칼륨 중 어느 하나와 붕산, 또는 소듐 및 포타슘 보레이트로 이루어지는 군으로부터의 성분, 바람직하게는 붕산을 포함할 수 있다. 배향된 편광 시트를 침지시키는 용액의 붕산 및 붕사 또는 다른 보레이트의 농도는 결정적인 것은 아니다. 붕산은 붕사 또는 다른 보레이트보다 높은 농도로 존재하는 것이 바람직하고, 바람직한 농도 범위는 9 중량% 내지 12 중량%의 붕산 및 3 중량%의 붕사를 함유하는 것이다. 용액이 약 1 중량% 내지 약 7 중량%의 붕사 및 약 5 중량% 내지 약 20 중량%의 붕산을 함유하는 것이 바람직하다. 편광 시트 또는 필름은 이들 용액 중에 약 1분 내지 약 8분 동안 놓이게 되고, 바람직하게는 약 80℃ 이상에서 유지된다.
- [0054] 분자 배향된 중합체 시트를 붕소화하는 데에는 상당한 변형을 가할 수 있다. 예를 들면, 붕산 용액의 온도를 변화시킬 수 있고, 더 높은 온도에서는 붕산 용액의 농도를 증가시킬 수 있다. 시트의 신속한 "팽윤" 및 가교결합을 달성하기 위해서는 용액을 80℃ 이상으로 가열하는 것이 바람직하다.
- [0055] 특정 이색 편광자에서 나타나는 소위 "청색 누출(blue-leak)" 및(또는) "적색-누출(red-leak)"을 없애기 위해 1종 이상의 이색 염료를 추가로 중합체 시트에 첨가할 수 있다. 임의의 다양한 이색 염료가 사용될 수 있다. 적당한 염료로는 임의의 디아조, 트리아조 또는 폴리아조 염료, 또는 다른 직접 염료 또는 산 염료, 예를 들면 "인트라제트 옐로우(Intrajet Yellow) DG" (미국 뉴저지 엘름우드 파크 소재 센시엔트 테크니컬 칼라스(Sensient Technical Colors)로부터 입수가능함) 및 "에반스 블루(Evans Blue)" (시그마-알드리치(Sigma-Aldrich)로부터 입수가능한)를 들 수 있다. 이색 염료는 공정 중 임의의 단계에서 중합체 시트에 첨가될 수 있다. 예를 들면, 초기 신장 전에 염료를 중합체 시트에 캐스팅 또는 코팅할 수 있다. 또는 염료를 탈수, 붕소화 또는 연신 단계 중에 첨가할 수도 있다. 필요한 착색량에 따라서 다양한 시간, 온도 및 농도가 사용될 수 있다. 온도 및(또는) 농도가 더 높을수록 중합체 시트의 체류 시간은 더 짧아질 수 있다. 유용한 조작 온도는 약 실온 내지 붕소화 온도 (약 80℃ 이상)이다. 이색 황색 염료의 바람직한 농도는 약 135°F의 온도에서 약 50 ppm 내지 약 600 ppm이고, 체류 시간은 약 1분 내지 약 5분이다. 이색 청색 염료의 바람직한 농도는 약 135°F 내지 약 실온에서 약 0.1 중량% 내지 약 3 중량%이고, 체류 시간은 약 30초 내지 약 5분이다. 이색 염료는 붕산 수용액 내에 또는 별도의 수용액에 존재할 수 있다.
- [0056] 연신 단계 및(또는) 붕소화 단계에 이어서, 개선된 K형 편광자를 연신 전에 벗기고(거나) 혼증하고(거나) 배향한 층과 같거나 다른 지지층에 다시 결합하거나 또는 적층할 수 있다.
- [0057] 도 1은 선행 기술에 해당하는 K형 편광 시트(초기에 275°F의 신장 온도에서 원래 길이의 4.0배 내지 4.5배로 신장한 시트)와 본 발명의 한 실시 형태에 따라서 만든 2개의 편광 시트(각각 초기에 320°F 및 360°F의 신장 온도에서 원래 길이의 5.0배 내지 6.0배로 신장한 시트)에 대해 흡광도 대 파장의 관계를 나타낸다. 그래프에 나타내었듯이, 본 발명의 한 실시 형태에 따라 제조된 각 편광자 중의 발색단에 의한 흡광도는 대표적 선행 기술의 K형 편광자 중의 상응하는 발색단에 의한 흡광도보다 실질적으로 크고, 특히 600 nm 내지 700 nm의 적색 근처의 파장에서의 편광 성질에 기여하는 발색단에 대하여 그러하다.
- [0058] 본 발명의 편광자는 또한 배향된 발색단 잔기(즉, 공액 블록)의 농도 분포를 정의하는 흡수 값이 약 200 nm 내지 약 700 nm의 파장에서 실질적으로 균일하다. 그 결과 편광 성질이 개선되고, 시각적으로 관찰가능하고 절실히 요구되는 무색 회색 톤을 생성한다. 표 1은 42%의 투과율( $K_v$ )에서 2개의 선행 기술 K형 편광자("KE" 및 "KN"으로 지칭)에 비해 본 발명 편광자("신규 KE"로 지칭)의 발색단 농도 분포가 상대적으로 균일하거나 또는 "조화를 이루었음"을 나타낸다.



표 1

[0059]

공액 길이 (n)	파장 (nm)	흡광도 신규 KE	상대 농도	흡광도 KE	상대 농도	흡광도 KN	상대 농도
2	233	0.4261		0.3429		0.3768	
3	276	0.3821		0.3174		0.3294	
4	309	0.3794		0.3282		0.3175	
5	339	0.3858		0.3496		0.3305	
6	372	0.3874		0.3647		0.3482	
7	394	0.3906		0.3752		0.3656	
8	420	0.3813		0.3709		0.3662	
9	445	0.3699		0.3632		0.3640	
10	472	0.3628		0.3554		0.3599	
11	492	0.3592		0.3501		0.3574	
12	512	0.3586		0.3469		0.3542	
13	527	0.3556		0.3440		0.3507	
14	543	0.3535		0.3408		0.3470	
15	557	0.3539		0.3382		0.3431	
16	571	0.3525	99.6%	0.3352	99.1%	0.3385	98.7%
17	584	0.3490	98.6%	0.3324	98.3%	0.3327	97.0%
18	595	0.3468	98.0%	0.3298	97.5%	0.3278	95. %
19	622	0.3387	95.7%	0.3226	95.4%	0.3089	90.0%
20	637	0.3343	94.5%	0.3182	94.1%	0.2952	86.0%
21	652	0.3270	92.4%	0.3112	92.0%	0.2714	79.1%
22	667	0.3178	89.8%	0.3008	88.9%	0.2391	69.7%
23	681	0.3109	87.9%	0.2863	84.7%	0.2028	59.1%
24	695	0.3007	85.0%	0.2519	74.5%	0.1497	43.6%
25	709	0.2363	66.8%	0.1763	52.1%	0.0904	26.4%
26	728	0.1214	34.3%	0.1180	34.9%	0.0503	14.6\$
27	743	0.0763	21.5%	0.0750	22.2%	0.0341	9.9%
28	759	0.0368	10.4%	0.0430	12.7%	0.0262	7.6%
29	774	0.0245	6.9%	0.0260	7.7%	0.0228	6.6%
30	789	0.0090	2.5%	0.0090	2.7%	0.0143	4.2%

[0060]

편광자의 제조 조건은 표 2에 요약되어 있다.

표 2

	신규 KE	KE	KN
신장 정도(x 원래 길이)	6.0	4.5	3.6-3.9
신장 온도(*F)	360	275	250
붕소화 온도(*F)	180	160-165	145
연신 (%)	1	25	None
붕소화 농도(% 붕산/% 붕사)	12/3	9/3	9/3

[0061]

[0062]

도 2는 표 1의 데이터를 그래프로 표시한 것으로, 흡광도를 공액 길이에 대해 플롯팅한 것이다. 표 1 및 도 2에 나타난 바와 같이, 폴리비닐렌 블록이 약 250 nm 내지 약 700 nm 범위의 파장을 흡수하는 것으로 측정하는 폴리비닐렌 블록의 각 농도는 실질적으로 일정하다. 나아가, 흡광으로 결정한, n이 19 내지 25의 범위에 있는 각 폴리비닐렌 블록의 농도는 흡광으로 결정한, n이 14 내지 15의 범위에 있는 임의의 폴리비닐렌 블록의 농도의 약 65% 이상임을 특히 주목할 수 있다. 이와 관련하여, 적색 근처의 파장에서 편광하는 성질을 갖는 각 발색단(즉, n=19 내지 25)은 인간의 포토픽 민감도가 가장 큰 파장을 편광하는 발색단(즉, 540 nm 내지 560 nm, n=14 내지 15)에 대하여 그 흡광도로 측정한 상대 농도가 약 65% 이상이다.

[0063]

상기 표에서, 상대 농도는 다음과 같이 계산된다.

[0064]

상대 농도<sub>(n=x)</sub> = (흡수<sub>(n=x)</sub>/흡수<sub>(n=q)</sub>) x 100

[0065] 여기서,  $x$ 는 공액 길이이고,  $n$ 은 16 내지 30이고,  $q$ 는  $n$ 은 14 또는 15일 때의 공액 길이이다. (상기 표에서, 예시를 위해  $q$ 는 14로 하였다. 계산된 값은  $q$ 가 15인 값과 거의 비슷하다.)

[0066] 표 1에서 명백히 알 수 있듯이, 본 편광 시트의 발색단 분포는 선행 기술 K형 편광자에서 관찰되는 것에서 벗어나는다. 특히 소위 "적색 누출" 현상에 기여할 수 있는 공액 길이 23 내지 25에 대해 그러하다. "적색 누출"을 보이는 편광자는 광학적 성질이 열악해지는 것 외에도 미학적 관점에서 특정 디스플레이 용도에 바람직하지 않은 브라우니쉬 캐스트를 갖는 경향이 있다.

[0067] 본 발명의 편광자는 75 이상의 포토픽 이색비( $R_D$ )를 갖는 편광 시트를 생성시키는 폴리비닐렌 블록의 농도 분포 및 분자의 배향도를 갖는다.

[0068] 앞에서 기술한 단일 편광 시트 외에, 본 발명에 따라서 제조한 한 쌍의 편광자를 그들 각각의 편광 축이 직교하도록 배열할 수 있다("직교 편광자"로 지칭함). 이러한 경우, 제1 편광자를 통하여 편광된 빛은 제2 편광자의 편광 축에 대해 일직선에서 벗어나 "비틀릴" 수 있고, 따라서 이를 통한 빛의 투과가 봉쇄될 수 있다.

[0069] 도 3 및 도 4는 42%의 투과율  $K_v$ 에 대해 본 발명의 한 실시 형태에 따라 제조된 직교 편광자("5X" 및 "6X"로 지칭)와 비교하여 선행 기술의 직교 편광자("4X"로 지칭)의 광 투과율(%) 및 흡광도를 나타낸다. 직교 편광자 시트를 제조하기 위한 조건은 표 3에 요약되어 있다.

표 3

	4X	5X	6X
신장 정도( $x$ 원래 길이)	4.0	5.0	6.0
신장 온도(°F)	275	320	360
붕소화 온도(°F)	160-165	165	180
연신 (%)	25	<1	6

[0070]

[0071] 투과율은 또한 UV/VIS 분광계를 사용하여 측정하였다. 도 3 및 4에 나타난 바와 같이, 본 발명의 직교 편광자는 주어진 투과율에 대해 청색 스펙트럼 영역(즉, 400 nm)과 적색 스펙트럼 영역(즉, 700 nm)에서 매우 향상된 광 흡수(투과의 감소)를 제공한다. 특히, 흡광도(700 nm)에 대한 흡광도(550 nm)의 비는 어떤 주어진 투과율  $K_v$ 에 대해서도 3.75 미만이다. 550 nm에서의 흡광도는 인간의 포토픽 감수성이 가장 큰 파장에 해당한다.

[0072] 도 5 및 도 6은 각각 본 발명의 한 실시 형태에 해당하는 이색 황색 염료를 사용하여 제조한 편광 시트 및 사용하지 않고 제조한 편광 시트에 대한 흡광도 및 분광 이색비를 나타낸다. 이 편광 시트는 처음에 320°F의 신장 온도에서 원래 길이의 5.0배로 신장하고 173°F-179°F의 붕소화 온도에서 추가로 10% 더 연신하였다. 도 5에 나타난 바와 같이, 황색 염료를 본 발명의 K 편광자에 도입하면 청색 스펙트럼 영역( $A_z$  스펙트럼)에서 광 흡수가 매우 증가하지만,  $A_y$  또는 투과 성분은 이와 유사한 증가를 나타내지 않는다. 도 6에 나타난 바와 같이, 황색 염료를 본 발명의 K 편광자에 도입하면 특히 청색 스펙트럼 영역에서 분광 이색비가 향상된다.

[0073] 이색 황색 염료를 사용하여 상기와 같이 제조한 편광 시트 및 이색 황색 염료를 사용하지 않고 상기와 같이 제조한 편광 시트를 사용하여 직교 편광자를 만들었다. 도 7은 이렇게 만든 편광자에 대해 투과율(%)과 파장의 관계를 나타낸다. 본 발명에 따라 만든 K 편광자는 직교 편광자 상태에서 청색광 전누출을 매우 감소시킨다. 이색 황색 염료를 사용하여 만든 K 편광자(시료 1-5) 및 이색 황색 염료를 사용하지 않고 만든 K 편광자(대조 시료)에 대해 단일 편광 시트 및 직교 편광 시트로 컬러리메트리 측정을 하였다. 당업자에게 명백한 바와 같이  $a^*$  값은 빨강/초록 축에서의 색 측정을 나타내고,  $b^*$  값은 파랑/노랑 축에서의 색 측정을 나타낸다. 이러한 유형의 색 측정 시스템에서는 흰색이나 검정색과 같은 무색은 값이 0으로 측정된다.

표 4

시료	색조			
	단일		적교	
	A*	b*	a*	b*
대조시료	0.6576	1.1946	9.4201	-12.5171
1	-1.9995	6.976	1.0743	0.4928
2	-1.257	5.3589	1.1376	0.4152
3	-0.4683	3.7342	1.2473	0.1485
4	-0.03694	3.7804	1.039	0.0076
5	-0.1638	3.1442	1.5398	-0.4191

[0074]

[0075]

컬러리메트리 측정을 위해 일루미넨트 C 커먼 광원(illuminant C common light source)을 사용하였다. 표 4에 나타내었듯이, 이색 황색 염료를 첨가함에 따라 적교 편광자의 색은 짙은 청흑색(대조 시료)에서 순수한 무색 흑색(샘플 1-5)으로 변한다. 반면, 단일 시트 색은 이색 황색 염료를 사용하지 않고 만든 편광 시트와 거의 구별되지 않는다.

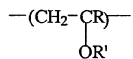
[0076]

도 8은 본 발명의 한 실시 형태에 따라 청색 이색 염료를 사용하여 만든 편광 시트와 사용하지 않고 만든 편광 시트의 흡광도를 나타낸다. 편광 시트는 이색 황색 염료 시료에 대해 기술한 것과 동일한 방법으로 만들었다. 도 8에 나타내었듯이, 청색 염료를 본 발명의 K 편광자에 도입하면 적색 스펙트럼 영역( $A_z$  스펙트럼)에서 광 흡수가 매우 증가하지만,  $A_y$  또는 투과 성분은 약간만 증가한다.

[0077]

이하에서는 분자 배향된 폴리비닐 알콜로 만든 중합체 시트를 사용하여 본 발명을 기술한다. 비닐알콜 중합체는 임의의 선형 1,3-폴리히드록실화된 중합체 또는 공중합체, 또는 탈수되어 선형, 공액(conjugation) 비닐 중합체를 형성할 수 있는 이들의 유도체를 포함한다. 유용한 비닐알콜 중합체는 하기 화학식의 단위를 갖는 중합체 및 공중합체를 포함한다.

[0078]



[0079]

위 식에서, R은 H,  $C_1\text{--}C_8$  알킬, 또는 아릴기이고, R'은 H 또는 가수분해가능한 작용기(예를 들면,  $C_1\text{--}C_8$  아실기)이다. 바람직한 R 및 R'은 H이다. 폴리(비닐알콜) 중합체 및 공중합체 외에 분자 배향된 시트 또는 필름을 형성할 수 있는 물질로 특히 고려된 것은 폴리비닐 아세탈, 케탈 및 에스테르이다. 비닐알콜 단량체와 중합되어 비닐알콜 공중합체를 만들 수 있는 유용한 공단량체에는 올레핀(예를 들면, 에틸렌, 프로필렌 및 부틸렌), 아크릴레이트 및 메타크릴레이트(예를 들면, 메틸 (메트)아크릴레이트), 비닐 아세테이트 및 스티렌 등과 같이 자유 라디칼 중합가능한 단량체가 포함된다. 본 발명에 사용하기 위해 특히 고려된 것은 에틸렌 및 비닐알콜의 공중합체이다. 일반적으로, 공단량체의 양은 30 몰% 미만이고, 바람직하게는 10 몰% 미만이다. 이보다 양이 많으면 공액 비닐렌 블록(폴리(아세틸렌) 블록)의 형성을 더디게 하여 편광자의 성능에 좋지 않은 영향을 줄 수 있다.

[0080]

바람직한 비닐알콜 중합체는 폴리비닐 알콜의 동중중합체 및 공중합체이다. 가장 바람직한 것은 폴리비닐 알콜 동중중합체이다. 구매할 수 있는 폴리비닐 알콜(예를 들면 텍사스주 달라스 소재 셀라니스 화학(Celanese Chemicals, Inc.)에서 셀볼(CELVOL)이라는 상표명으로 구입할 수 있는 폴리비닐 알콜)은 점도 및 가수분해 정도(%)에 따라 분류된다. 코팅을 쉽게 하기 위해서는 점도가 낮은 폴리비닐 알콜이 바람직하고, 충분한 고분자량을 갖는 폴리비닐 알콜은 적절한 내습성 및 양호한 기계적 특성을 부여한다.

[0081]

용융가공할 수 있는 폴리비닐 알콜도 본 발명에 사용할 수 있다. 용융가공할 수 있는 비닐알콜 중합체는 가소화하여 열안정성을 향상시키고 압출가공 또는 용융가공을 할 수 있게 한다. 가소제는 외부에서 넣어 줄 수도 있고, 비닐알콜 중합체 사슬 내에 넣어 줄 수도 있다(즉, 비닐알콜 중합체 백본에 가소제를 중합하거나 그래프팅할 수 있다).

[0082]

외적으로 가소화될 수 있는 비닐알콜 중합체에는 노쓰캐롤라이나주 샬럿 소재 클라리언트사(Clariant Corp.)에서 구입할 수 있는 "모위올"(Mowiol) 26-88 및 "모위올" 23-88 비닐알콜 중합체 수지와 같은 상업 제품이 포함된다. 상기 "모위올" 비닐알콜 중합체 수지는 가수분해 정도가 88%이다. "모위올" 26-88 비닐알콜 중합체 수지는 중합도가 2100이고 분자량이 약 103,000이다.

[0083]

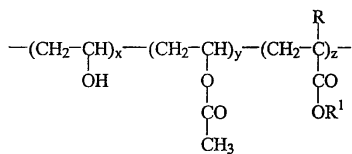
외적으로 비닐알콜 중합체를 가소화할 수 있는 유용한 가소제는 비점이 높고 물에 용해되고, 히드록시기를 갖

는 유기 화합물이다. 이러한 화합물의 예로는 글리세롤, 폴리에틸렌 글리콜(예, 트리에틸렌 글리콜 및 디에틸렌 글리콜), 트리메틸올 프로판 및 이들의 조합을 들 수 있다. 물도 가소제로서 유용하다. 첨가하여야 하는 가소제의 양은 비닐알콜 중합체의 분자량에 따라 다르다. 일반적으로 첨가되는 가소제의 양은 약 5% 내지 약 30%이고, 약 7% 내지 약 25%가 바람직하다. 일반적으로 저분자량 비닐알콜 중합체는 고분자량 비닐알콜 중합체보다 가소제를 적게 첨가하여도 된다. 외적으로 가소화된 비닐알콜 중합체와 혼합할 수 있는 다른 첨가제에는 가공 보조제(즉, 헤히스트 아게(Hoechst A.G.)에서 판매하는 모윌리쓰(Mowilith) DS), 블로킹 방지제(즉, 스테아르산, 소수성 실리카), 착색제 등이 있다.

[0084] 외적으로 가소화된 비닐알콜 중합체는 가소제가 비닐알콜 중합체에 도입될 때까지 비닐알콜 중합체 분말 또는 펠렛에 유기 가소제(및 일반적으로 물)를 일정하게 혼합하면서 천천히 첨가하여 만든다. 가소제가 비닐알콜 중합체에 도입되는 때는 일반적으로 배치 온도가 약 82°C(180°F) 내지 약 121°C(250°F)에 달했을 때이다. 비닐알콜 중합체 수지의 분자량이 작을수록 가소제를 도입하기 위해 필요한 배치 최고 온도는 낮아진다. 이 온도에서 배치를 약 5 내지 6분간 유지한다. 이후 배치를 약 71°C(160°F) 내지 93°C(200°F)까지 냉각한다. 이 때 블로킹 방지제를 넣어 줄 수도 있다. 배치를 약 66°C(150°F)까지 더 냉각한다. 이 때 혼합기에서 비닐알콜 중합체 과립을 빼내 압출시킬 수 있다.

[0085] 내적으로 가소화된 비닐알콜 중합체를 만들면 착색제 등을 첨가하는 것이 필요한 경우를 제외하고는 비닐알콜 중합체를 외적으로 가소화하기 위한 혼합 단계는 생략할 수 있다. 내적으로 가소화된 비닐알콜 중합체로서 유용한 것들은 구매할 수 있다. 이러한 제품에는 에어 프러덕츠사(Air Products, Inc.)에서 판매하는 "비넥스(Vinex)" 2034 및 "비넥스" 2025가 있다.

[0086] 셀라니스사의 비넥스 상표는 열가소성이면서 수가용성인 폴리비닐 알콜 수지의 대표적인 일군을 나타낸다. 특히, "비넥스" 2034 및 "비넥스" 2025를 포함하는 "비넥스" 2000 시리즈는 내적으로 가소화된, 차가운 물 및 뜨거운 물에 가용성인 폴리비닐알콜 공중합체 수지를 나타낸다. 내적으로 가소화된 이러한 비닐알콜 공중합체는 미국 특허 4,948,857에 기재되어 있다. 본 명세서에서는 이 특허를 참고 문헌으로 인용한다. 이러한 공중합체는 아래의 일반식을 갖는다.



[0087] 위 식에서 R은 수소 또는 메틸이고,  
[0088]

[0089] R<sup>1</sup>은 C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub> 아실기이고,

[0090] y는 0 내지 30 몰%이고,

[0091] z는 0.5 내지 8 몰%이고,

[0092] x는 70 내지 99.5 몰%이다.

[0093] 이러한 공중합체는 폴리(비닐알콜)의 강도 특성을 유지하면서도 유연성이 우수하다. 위 식에 표시된 아크릴레이트 단량체는 공단량체에 내적 가소화 효과를 부여한다. 공단량체의 중합 정도는 약 100 내지 2500이지만, 약 200 내지 800이 바람직하다. 중합 정도는 화학식 I로 표시된 단위의 분자량에 대한 총 중합체의 분자량의 비로 정의된다. 내적으로 가소화된 폴리(비닐알콜) 공중합체 수지의 다른 예 및 제조법이 미국 특허 4,772,663에 논의되어 있다. "비넥스" 2034 수지는 일반적으로 약 8.0 g/10분의 용융지수 및 약 30°C(86°F)의 유리전이온도를 갖는다. "비넥스" 2025 수지는 일반적으로 24 g/10분의 용융지수 및 약 29°C(84°F)의 유리전이온도를 갖는다.

[0094] 폴리비닐 알콜 및 이들의 공중합체는 다양한 가수분해 정도(예를 들면 약 50% 내지 99.5+)를 갖는 것들을 구매할 수 있다. 바람직한 폴리비닐 알콜은 약 80% 내지 99%의 가수분해 정도를 갖는다. 일반적으로 가수분해 정도가 높아질수록 편광자 특성이 좋아진다. 또한 폴리비닐 알콜의 가수분해 정도가 높아질수록 내습성이 좋아진다. 또한 폴리비닐 알콜의 분자량이 높아질수록 내습성은 좋아지지만 점도가 높아진다. 본 발명을 실시함에 있어서는 폴리비닐 알콜이 충분한 내습성을 갖게 하고 코팅 또는 캐스팅 가공을 쉽게 할 수 있게 하고 쉽게 배향시킬 수 있게 하기 위해 특성의 균형치를 찾는 것이 바람직하다. 가장 많이 판매되는 등급의 폴



리(비닐알콜)은 수퍼센트의 잔류수 및 가수분해되지 않은 폴리(비닐 아세테이트)를 함유한다.

[0095] 분산액/용액은 공지된 다양한 방법(예를 들면, 슈 코팅(shoe coating), 압출 코팅, 롤 코팅, 커튼 코팅, 나이프 코팅, 다이 코팅 등과 같은 방법을 사용하여 기재를 코팅하는 것, 또는 균일한 코팅을 할 수 있는 임의의 다른 코팅 방법)으로 코팅할 수 있다. 폴리비닐 알콜 필름이 기재에 고착하는 것을 돕기 위해 기재를 프라이머로 코팅하거나 코로나 방전 처리를 할 수 있다. 용액계 프라이머로 적절한 것은 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름을 프라이밍하기 위해 판매되는 수용성 코폴리에스테르이다(예, 미국 특허 4,659,523에 기재되어 있는 것). 코팅 후에는 폴리비닐 알콜 필름을 일반적으로 약 100℃ 내지 150℃에서 건조시킨다. 건조된 코팅의 두께는 요구되는 광학 특성에 따라 다르겠지만 일반적으로는 약 25 μm 내지 125 μm(1-5 mil)이다.

[0096] 또는, 비닐알콜 중합체층을 용융 가공할 수도 있다. 용액 코팅과 마찬가지로, 비닐알콜을 포함하는 멜트를 기재(예, 캐리어 웹 또는 지지층)에 캐스팅할 수 있다. 비닐알콜 중합체 필름은 또한 멜트블로우할 수 있다. 비닐알콜 중합체 멜트는 또한 공지된 다양한 장치 및 용융 가공 기술(일반적으로, 압출 기술)을 사용하여 기재와 함께 공압출할 수도 있다. 예를 들면, 압출되는 물질에 따라 다르겠지만, 단일기관(single-manifold) 다이 또는 다기관(multi-manifold) 다이, 풀 문 피드블록(full moon feedblock) 또는 다른 유형의 용융 가공 장치를 사용할 수 있다.

[0097] 다양한 물질을 캐리어 웹 또는 지지층에 사용할 수 있다. 적절한 물질에는 셀룰로스 에스테르(예, 니트로셀룰로스, 셀룰로스 아세테이트, 셀룰로스 아세테이트 부티레이트), 폴리에스테르, 폴리카르보네이트, 아크릴과 같은 비닐 중합체, 시트형 광투과 형태로 제공될 수 있는 다른 지지 물질과 같은 공지된 중합체 시트 물질이 포함된다. 특정 응용 분야 및 요구 사항에 따라 다르겠지만 폴리에스테르가 특히 유용하다. 바람직한 폴리에스테르는 마일러(Mylar) 및 에스타(Estar)라는 상표명으로 구입할 수 있는 폴리에틸렌 테레프탈레이트이다. 물론 다른 폴리에틸렌 테레프탈레이트 물질을 사용할 수도 있다. 지지 물질의 두께는 특정 응용 분야에 따라 달라진다. 일반적으로, 생산의 관점에서 약 0.5 mil(0.013 mm) 내지 약 20 mil(0.51 mm)의 두께를 갖는 지지체가 통상 사용된다.

[0098] 본 발명의 제품을 구현한 편광 시트는 지지 시트 또는 필름(예, 유리 시트 또는 다른 유기 플라스틱 물질 시트)에 적층되거나 지지 시트 또는 필름(예, 유리 시트 또는 다른 유기 플라스틱 물질 시트) 사이에 적층될 수 있다는 것과 적층된 형태 또는 적층되지 않은 형태의 본 발명의 편광자는 다른 형태의 편광 플라스틱 물질이 예를 들면 액정 디스플레이 패널, 발광형 디스플레이 장치, 선글라스, 썬 바이저, 창유리(window pane glass), CRT 모니터 광섬 제거 시스템, 광고 디스플레이(advertising display), 광섬 마스크, 룸 파티션과 함께 이때까지 사용되어 온 곳에 사용될 수 있다는 것은 당업자에게 명백하다.

[0099] 폴리비닐 알콜 접착제와 폴리우레탄 접착제 물질을 포함하는 다양한 접착제를 편광 시트를 다른 층 또는 기재에 적층하기 위해 사용할 수 있다. 편광자는 일반적으로 광학 분야에 사용되므로 편광자의 광투과 특성에 나쁜 영향을 주지 않는 접착제 물질이 일반적으로 사용된다. 접착제 물질의 두께는 특정 응용 분야에 따라 달라진다. 일반적으로 약 0.20 mil(0.005 mm) 내지 약 1.0 mil(0.025 mm)의 두께이면 좋다.

[0100] 본 발명에 따른 제품은 필터가 비교적 강한 광원 아주 근처에 위치하여 오랜 시간 동안 빛을 쬌이는 디스플레이 장치 내의 편광 필터로 특히 유용하다. 이러한 환경 하에서는 편광 필터는 장시간 동안 125°F 근방 또는 이보다 높은 온도에 노출된다. 본 발명에 따른 편광자는 이와 같은 장기간 동안 열에 노출된 후에도 높은 효율의 편광 특성에 손상을 주지 않고, 변색되지 않고, 어두워지지 않는다.

[0101] 본 발명을 보다 더 잘 설명하기 위해 아래에 실시예들을 보였다. 그러나 본 발명은 실시예들에 한정되는 것은 아니다. 특별히 달리 말하지 않으면 모든 부, 백분율 및 비는 중량 기준이다. 실시예에서 편광 효율은 평행축에 대한 투과율( $T_{par}$ ) 및 직교축에 대한 투과율( $T_{perp}$ )를 측정한 후 아래 식으로 계산하였다.

[0102] 편광 효율(%) =  $(T_{par} - T_{prep}) / (T_{par} + T_{prep}) \times 100$

[0103]  $T_{par}$ 은 샘플 편광자와 고효율 편광 분석기를 이들의 축들이 서로 평행하도록 겹쳐서 측정하였고,  $T_{prep}$ 은 샘플 편광자와 고효율 편광 분석기를 이들의 축들이 서로 직교하도록 겹쳐서 측정하였다.

[0104] 편광 필름의 투과율 및 편광 효율의 이상적인 최대값은 각각 50% 및 100%이다.

[0105] 모든 실시예에서 봉소화 수용액은 9% 내지 12%의 봉산 및 3%의 봉사 농도를 갖는 것을 사용하였다.

## 실시예

### 실시예 1-5

고분자량 폴리비닐 알콜(98.0% 이상의 가수분해) 시트(약 2 mil의 두께)를 3가지 다른 신장 온도 240°F, 275°F, 320°F에서 원래 시트 길이의 5.0배가 되도록 한 방향으로 신장하였다. 신장된 시트를 발연 염산 증기에 노출시키고, 325°F 내지 350°F로 가열하였다. 이어서 시트를 166°F의 붕산 및 붕사 수용액에 담갔다. 시트를 붕산 및 붕사 수용액에서 꺼낸 후 한 방향으로 10% 내지 15% 더 연신하여 최종 시트의 신장 정도가 원래 시트 길이의 5.5 내지 5.7배가 되게 하였다. 도 9는 이렇게 하여 만든 편광자의 3가지 다른 신장 온도에서의 효율과 투과율  $K_v$ 의 관계를 나타낸다. 표 5는 주어진 편광 효율에 대해 편광자의 특성을 비교한 것이다.

표 5

	실시에 1	실시에 2	실시에 3	실시에 4	실시에 5
투과율 $K_v$ (%)	41.2	42.1	42.1	42.7	42.7
편광 효율 (%)	99.82	99.83	99.82	99.83	99.83
포토펙 이색비 $R_D$	63.8	79	77.4	94	93.6
신장 온도 (°F)	240	275	275	320	320
연신 (%)	10	15	10	15	10

도 9 및 표 5에서 명백히 알 수 있듯이 투과율  $K_v$  및 포토펙 이색비  $R_D$ 는 신장 온도가 올라감에 따라 향상된다. 그러나 추가적으로 연신하는 정도는 신장 온도를 올리는 것보다 시트의 편광 특성에 영향을 많이 주지 않는 것으로 보인다.

### 실시예 6-9

3가지 시료에 대해서는 폴리비닐 알콜 시트를 275°F의 신장 온도에서 원래 시트 길이의 5.0배가 되도록 한 방향으로 신장하였고, 1가지 시료에 대해서는 320°F에서 원래 시트 길이의 5.0배가 되도록 한 방향으로 신장하였다. 붕산 및 붕사 수용액의 온도를 3가지 다른 온도 154°F, 165°F, 180°F로 한 것을 제외하고는 실시예 1 내지 5와 같은 방법으로 시트를 처리하였다. 도 10은 이렇게 하여 만든 편광자의 3가지 다른 붕소화 온도에서의 효율과 투과율  $K_v$ 의 관계를 나타낸다. 표 6 및 표 7은 각각 주어진 편광 효율 및 주어진 투과율  $K_v$  대해 편광자의 특성을 비교한 것이다.

표 6

	실시에 6	실시에 7	실시에 8	실시에 9
투과율 $K_v$ (%)	41.4	42.2	42.1	42.5
편광 효율 (%)	99.79	99.82	99.82	99.87
포토펙 이색비 $R_D$	65.2	79.5	77.4	90.6
붕소화 온도 (°F)	154	166	166	180
연신 (%)	10	15	10	10
신장 온도 (°F)	275	275	275	320

표 7

	실시에 6	실시에 7	실시에 8	실시에 9
투과율 $K_v$ (%)	42.6	42.4	42.3	42.2
편광 효율 (%)	99.31	99.73	99.77	99.89
포토펙 이색비 $R_D$	69.7	81.6	80.4	85.7
붕소화 온도 (°F)	154	166	166	180
연신 (%)	10	15	10	10
신장 온도 (°F)	275	275	275	320

도 10, 표 6 및 표 7에서 명백히 알 수 있듯이 투과율  $K_v$  및 포토펙 이색비  $R_D$ 는 붕소화 온도가 올라감에 따라 향상된다. 이것은 주어진 효율에 대해 투과율 및 이색비가 증가하면 할수록 더 밝은 편광자를 얻을 수 있음을

뜻한다.

[0115] 마찬가지로 추가적으로 연신하는 정도는 붕소화 온도를 올리는 것보다 시트의 편광 특성에 영향을 많이 주지 않는 것으로 보인다.

[0116] 실시예 10-12

[0117] 폴리비닐 알콜 시트를 360°F의 신장 온도에서 원래 시트 길이의 5.0배 및 6.0배가 되도록 한 방향으로 신장하였다. 모든 시료에 대해 붕소화 온도를 180°F로 하고 연신 정도(%)를 변화시킨 것을 제외하고는 실시예 1 내지 5와 같은 방법으로 시트를 처리하였다. 도 11은 이렇게 하여 만든 편광자의 2가지 다른 신장 정도에서의 효율과 투과율  $K_v$ 의 관계를 나타낸다. 표 8은 주어진 편광 효율에 대해 편광자의 특성을 비교한 것이다.

표 8

	실시예 10	실시예 11	실시예 12
투과율 $K_v$ (%)	41.8	42.4	42.4
편광 효율 (%)	99.90	99.90	99.90
포토평 이색비 $R_D$	78.9	90.8	92.6
신장 정도(x 원래 길이)	5	10	10
연신 (%)	10	6	1

[0118]

[0119] 도 11 및 표 8에서 명백히 알 수 있듯이 투과율  $K_v$  및 포토평 이색비  $R_D$ 는 초기 신장 정도가 증가함에 따라 향상된다. 나타난 바와 같이, 추가적인 연신 단계를 가지거나 가지지 않아도 향상된 편광 특성을 얻을 수 있다.

[0120] 실시예 13-18

[0121] 폴리비닐 알콜 시트를 320°F의 신장 온도에서 원래 시트 길이의 5.0배가 되도록 한 방향으로 신장하였다. 신장된 시트를 발연 염산 증기에 노출시키고, 325°F 내지 350°F로 가열하였다. 탈수시킨 시트를 플라스틱 지지체에 서 떼어낸 후, 80 ppm의 이색 황색 염료를 함유하는 135°F의 붕소화 수용액에 약 2 내지 4분 동안 담갔다. 대조 시료는 유사한 붕소화 용액에 담그지 않고(염료 없이) 다음 단계로 넘겼다. 시트를 175°F의 별도의 붕소화 용액에 담갔다. 마지막으로 시트를 15% 더 연신하여 각 시트의 최종 신장 정도가 원래 길이의 5.7배가 되도록 하였다. 표 9는 이렇게 만든 시료의 편광 효율 및 투과율을 나타낸다.

표 9

	실시예 13 (대조)	실시예 14	실시예 15	실시예 16	실시예 17	실시예 18
투과율 $K_v$ (%)	42.4	42.5	42.1	42.7	42.4	42.9
편광 효율 (%)	99.83	99.83	99.81	99.82	99.9	99.82

[0122]

[0123] 표 9 및 앞에서 보인 도 5 내지 도 7에서 명백히 알 수 있듯이 이색 황색 염료를 사용하여 만든 편광 시트는 청색 스펙트럼 영역에서 광흡수가 매우 크게 증가하고, 편광 특성이 희생되지 않으면서도 청색 누출이 매우 크게 감소한다.

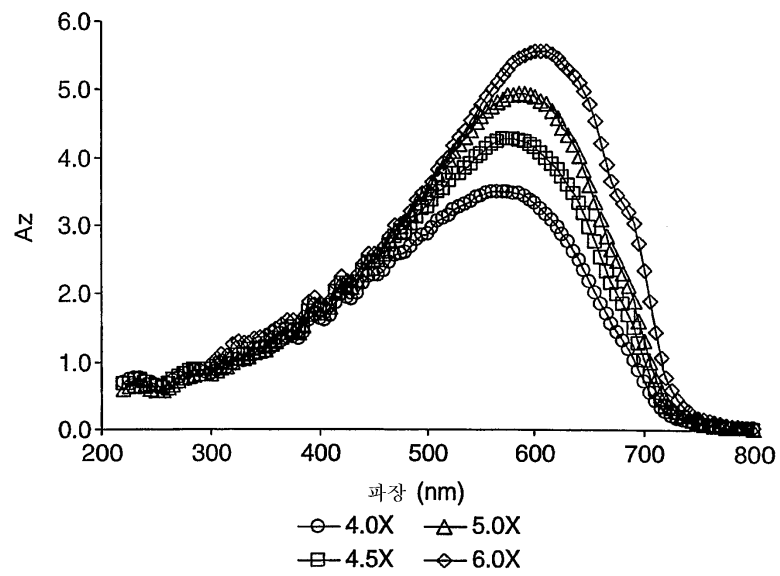
[0124] 실시예 19-20

[0125] 폴리비닐 알콜 시트를 320°F의 신장 온도에서 원래 시트 길이의 5.0배가 되도록 한 방향으로 신장하였다. 신장된 시트를 발연 염산 증기에 노출시키고, 325°F 내지 350°F로 가열하였다. 탈수시킨 시트를 플라스틱 지지체에 서 떼어낸 후, 1 중량%의 청색 이색 염료를 함유하는 실온의 붕소화 수용액에 약 1분 동안 담갔다. 대조 시료는 이와 같은 단계를 거치지 않고 다음 단계로 넘겼다. 시트를 82°C에서 약 5분 동안 붕소화 용액에 담갔다. 마지막으로 시트를 10% 더 연신하여 각 시트의 최종 신장 정도가 원래 길이의 5.5배가 되도록 하였다.

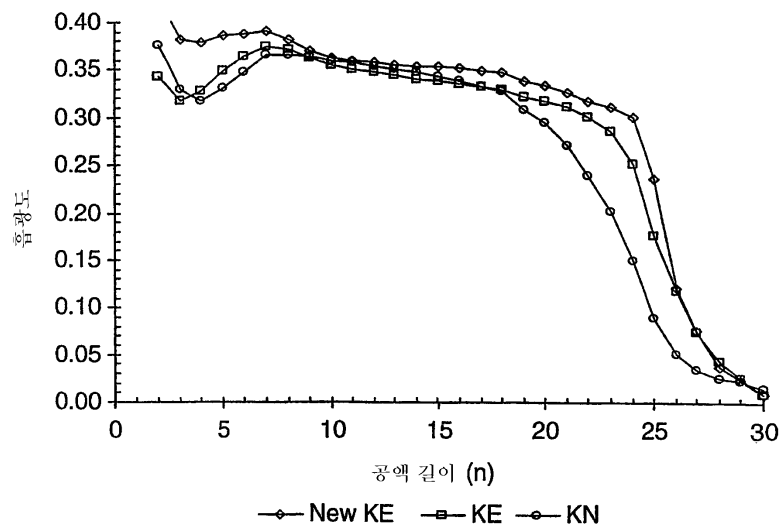
[0126] 요약하면, 실시예 1 내지 20에서 명백히 알 수 있듯이 K 시트 제조에 있어서는 신장 온도를 더 높게 하고 초기 신장 정도를 더 크게 할수록 편광 특성이 매우 향상된다. 그러나 본 발명을 구현한 방법 및 제품에는 어느 정도의 변화 및 변형을 가할 수 있기 때문에 실시예에 포함된 모든 사항은 본 발명을 한정하는 것이 아니라 예시하는 것일 뿐이다.

도면

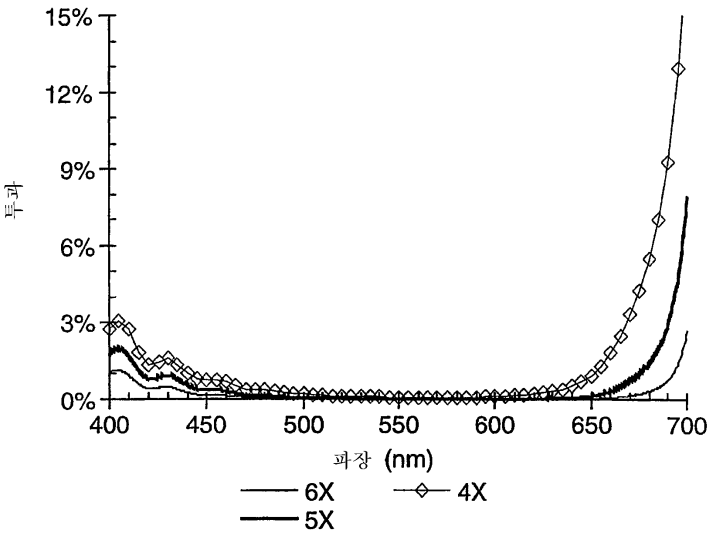
도면1



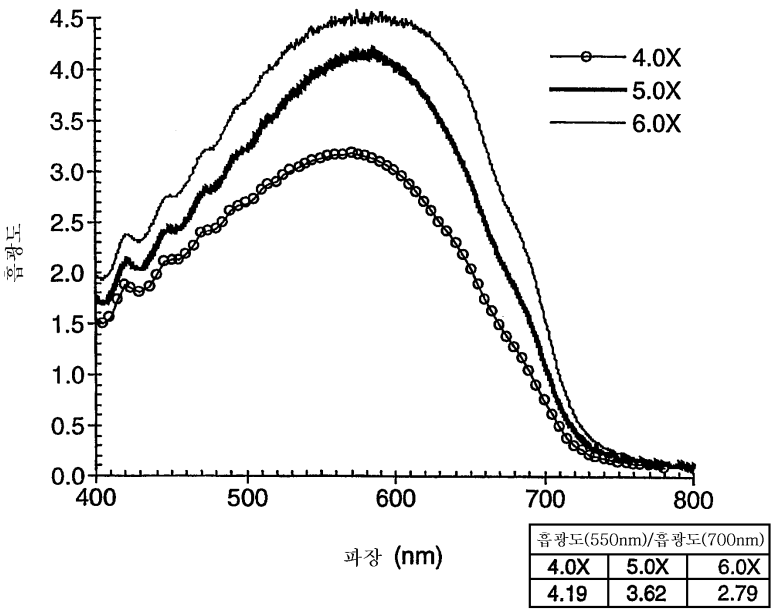
도면2



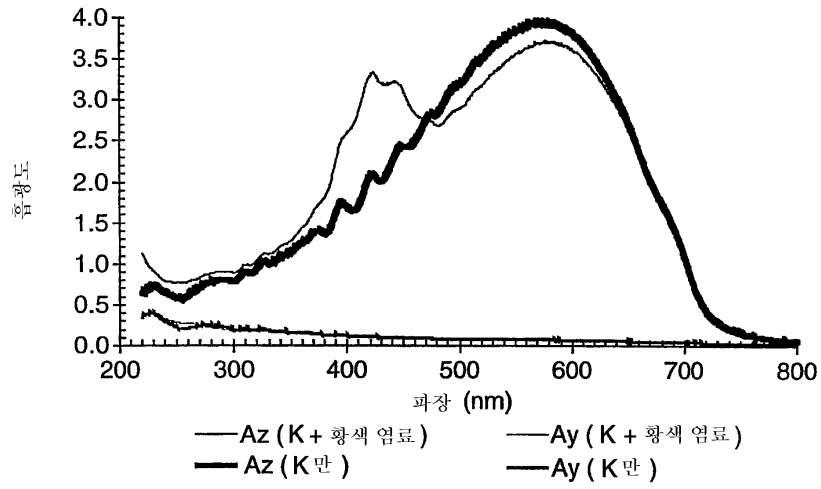
도면3



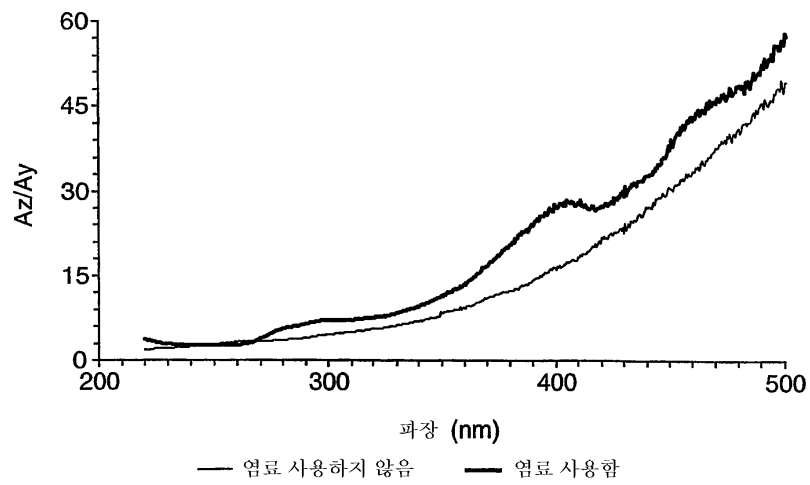
도면4



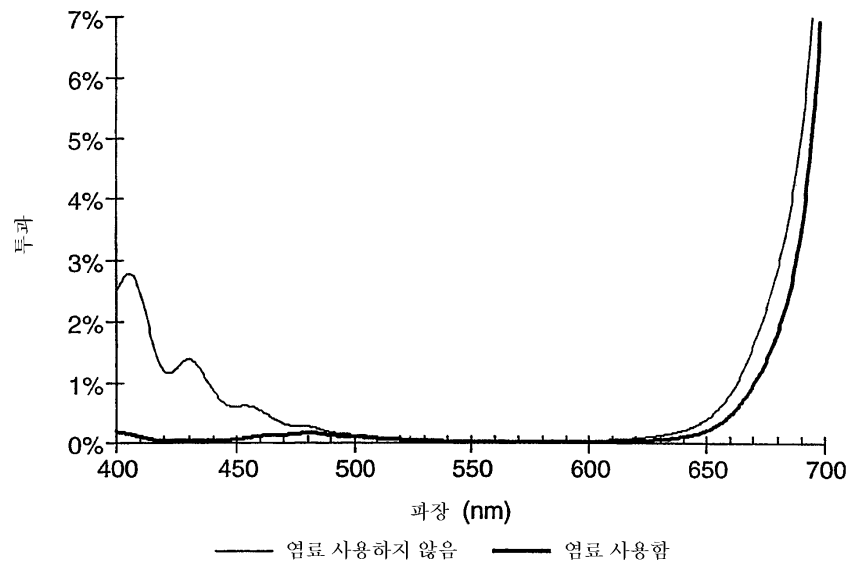
도면5



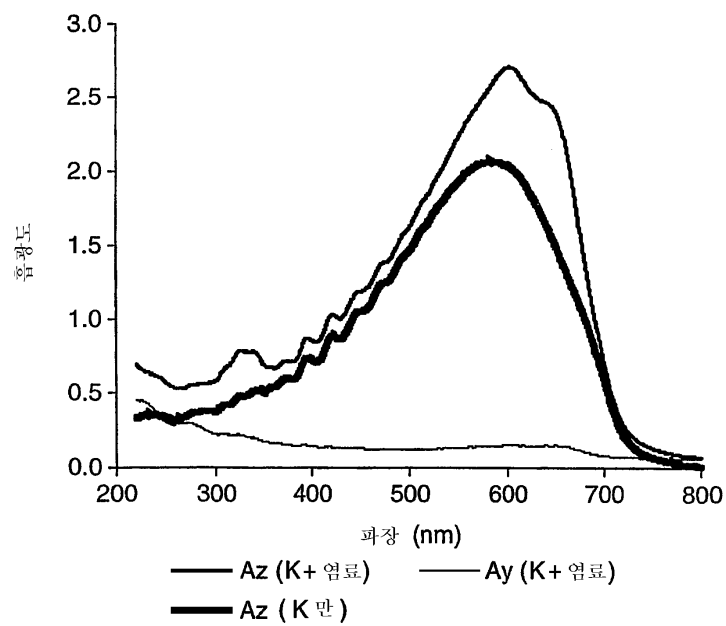
도면6



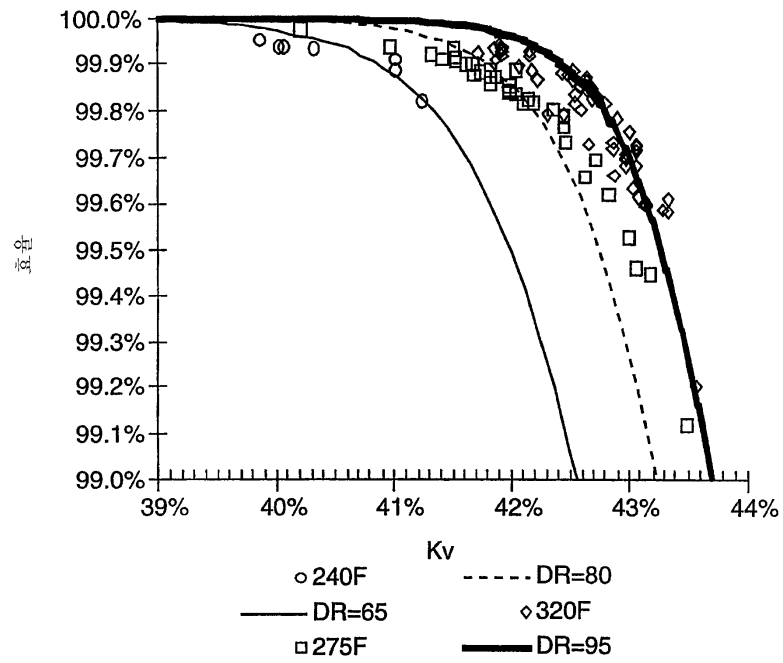
도면7



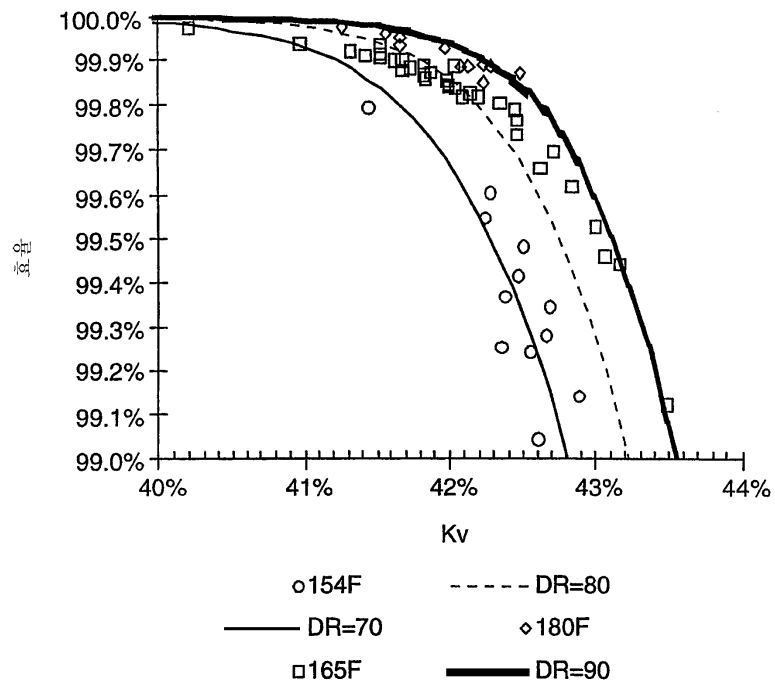
도면8



도면9



도면10





도면11

