



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년05월28일
 (11) 등록번호 10-1266658
 (24) 등록일자 2013년05월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/13363 (2006.01) *G02B 5/20* (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2010-7021078
- (22) 출원일자(국제) 2009년03월26일
 심사청구일자 2010년09월20일
- (85) 번역문제출일자 2010년09월20일
- (65) 공개번호 10-2010-0116676
- (43) 공개일자 2010년11월01일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2009/056174
- (87) 국제공개번호 WO 2009/123021
 국제공개일자 2009년10월08일
- (30) 우선권주장
 JP-P-2008-093498 2008년03월31일 일본(JP)
 JP-P-2008-164894 2008년06월24일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
 JP2008058612 A*
 JP2002006138 A*
 JP2004133179 A*
 JP2008505369 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
도판 인사츠 가부시카이가이사
 일본 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5반 1고
- (72) 발명자
아카오, 소수케
 일본 도쿄도 110-0016 다이토구 다이토 1쵸메 5반 1고 도판 인사츠 가부시카이가이사 내
후쿠나가, 고다이
 일본 도쿄도 110-0016 다이토구 다이토 1쵸메 5반 1고 도판 인사츠 가부시카이가이사 내
다구치, 다카오
 일본 도쿄도 110-0016 다이토구 다이토 1쵸메 5반 1고 도판 인사츠 가부시카이가이사 내
- (74) 대리인
박보현, 김성완, 장수길

전체 청구항 수 : 총 5 항

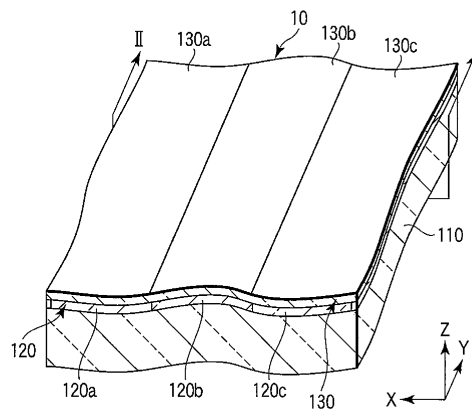
심사관 : 윤성주

(54) 발명의 명칭 **위상차판, 그의 제조 방법 및 액정 표시 장치**

(57) 요약

본 발명은 광투과성 평면체 (110)과, 상기 평면체에 지지되고, 동일한 재료로 이루어지는 연속막으로서 형성된 고체화 액정층 (130)을 구비하는 위상차판 (10)이다. 상기 고체화 액정층은 두께 방향의 굴절률이 가장 낮은 복수의 영역 (130a, 130b, 130c)를 포함하고, 상기 복수의 영역은 상기 평면체 상에서 배열되어, 면 내 위상차 및 두께 방향 위상차가 각각 메소겐의 배향 흐트러짐의 정도 및 배향 흐트러짐의 이방성에서 기인하여 상이한 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

광투과성 평면체와,

상기 평면체에 지지되고, 동일한 재료로 이루어지고 두께가 균일한 연속막으로서 형성된 고체화 액정층을 구비하고,

상기 고체화 액정층은

면 내 위상차가 최대인 제1 영역, 면 내 위상차가 최소인 제3 영역, 및 상기 제1 영역과 상기 제3 영역의 중간인 면내 위상차인 제 2 영역을 갖고,

하기 수학적 식 1로 표시되는 Nz 계수가 상기 제1 영역에서 최소인 것과 동시에 상기 제3 영역에서 최대이고,

메소겐을 갖는 서모트로픽 액정 화합물 또는 조성물을 이방 흐트러짐 콜레스테릭 배향 상태에서 중합 또는 가교시켜 이루어지고,

상기 평면체와 상기 고체화 액정층 사이에 개재하거나 또는 상기 고체화 액정층을 사이에 끼워 상기 평면체와 대향한 컬러 필터층을 더 구비하고, 상기 컬러 필터층은 흡수 스펙트럼이 서로 상이하고, 상기 제1 내지 제3 영역과 각각 대향한 제1 내지 제3 착색층을 포함하며,

상기 복수의 영역은 상기 평면체 상에서 배열되고, 면 내 위상차 및 두께 방향 위상차가 각각 상기 메소겐의 배향 흐트러짐의 정도 및 배향 흐트러짐의 이방성에서 기인하여 상이하며,

상기 컬러 필터층이 투과시키는 광의 파장은 상기 제1 착색층에서 가장 짧고, 상기 제3 착색층에서 가장 길고,

상기 제1 영역에서는 상기 메소겐의 콜레스테릭 배향이 유지되어 있고,

상기 제3 영역에서는 상기 메소겐의 콜레스테릭 배향이 흐트러져 있는 것을 특징으로 하는 위상차판.

<수학적 식 1>

$$Nz = \frac{(n_x - n_z)}{(n_x - n_y)}$$

(상기 식 중, n_x 는 면 내에서 최대가 되는 굴절률, n_y 는 면 내에서 최소가 되는 굴절률, n_z 는 법선 방향의 굴절률이다.)

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 내지 제3 영역 중 적어도 하나의 영역은 면 내 중 가장 굴절률이 높아지는 축의 방향이 다른 영역과 상이한 것을 특징으로 하는 위상차판.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 기재된 위상차판을 이용하여 이루어지는 액정 표시 장치.

청구항 4

광투과성 평면체와,

상기 평면체에 지지되고, 동일한 재료로 이루어지고 두께가 균일한 연속막으로서 형성된 고체화 액정층을 구비하며,

상기 고체화 액정층은

면 내 복굴절율이 최대인 제1 영역, 면 내 복굴절율이 최소인 제3 영역, 및 상기 제1 영역과 상기 제3 영역의 중간인 면내 복굴절율인 제 2 영역을 갖고,

하기 수학적 식 1로 표시되는 Nz 계수가 상기 제1 영역에서 최소인 것과 동시에 상기 제3 영역에서 최대이고, 메소겐을 갖는 서모트로픽 액정 화합물 또는 조성물을 이방 흐트러짐 콜레스테릭 배향 상태에서 중합 또는 가교시켜 이루어지고,

상기 평면체와 상기 고체화 액정층 사이에 개재하거나 또는 상기 고체화 액정층을 사이에 끼워 상기 평면체와 대향한 컬러 필터층을 더 구비하고, 상기 컬러 필터층은 흡수 스펙트럼이 서로 상이하고, 상기 제1 내지 제3 영역과 각각 대향한 제1 내지 제3 착색층을 포함하며,

상기 복수의 영역은 상기 평면체 상에서 배열되고, 면 내 복굴절율 및 두께 방향 복굴절율이 각각 메소겐의 배향 흐트러짐의 정도 및 배향 흐트러짐의 이방성에서 기인하여 상이하며,

상기 컬러 필터층이 투과시키는 광의 파장은 상기 제1 착색층에서 가장 짧고, 상기 제3 착색층에서 가장 길고,

상기 제1 영역에서는 상기 메소겐의 콜레스테릭 배향이 유지되어 있고,

상기 제3 영역에서는 상기 메소겐의 콜레스테릭 배향이 흐트러져 있는 것을 특징으로 하는 위상차판.

<수학적 식 1>

$$Nz = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$$

(상기 식 중, n_x 는 면 내에서 최대가 되는 굴절률, n_y 는 면 내에서 최소가 되는 굴절률, n_z 는 법선 방향의 굴절률이다.)

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제1 내지 제3 영역 중 적어도 하나의 영역은 면 내 중 가장 굴절률이 높아지는 축의 방향이 다른 영역과 상이한 것을 특징으로 하는 위상차판.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

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

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 예를 들면 액정 표시 장치 등의 표시 장치에 적용 가능한 광학 기술에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정 표시 장치는 박형, 경량 및 저소비 전력 등의 특징을 가지고 있다. 이 때문에 최근 휴대 기기 및 텔레비전 수상기 등의 고정 기기에서의 이용이 급속히 증가하고 있다.

[0003] 액정 표시 장치에 다색 화상을 표시시키는 경우, 컬러 필터를 사용한다. 예를 들면, 다색 화상을 표시 가능한 투과형 또는 반사형 액정 표시 장치에서는, 일반적으로 적색, 녹색 및 청색 착색층을 포함한 컬러 필터가 사용된다. 또한, 다색 화상이 표시 가능한 반투과형 액정 표시 장치에서는, 일반적으로 투과 표시용 적색, 녹색 및 청색 착색층과, 반사 표시용 적색, 녹색 및 청색 착색층을 포함한 컬러 필터가 사용된다.

[0004] 많은 액정 표시 장치는 위상차층을 포함한다. 예를 들면, 텔레비전 수상기의 액정 표시 장치에서는, 어느 방향에서 관찰하여도 보기 쉬운 화상을 표시하도록 위상차층을 직선 편광 필름과 조합하여 사용하고 있다. 또한, 반사형 또는 반투과형 액정 표시 장치에서는, 태양 등의 고휘도 광원하에서 높은 시인성을 달성하기 위해서, 위상차층으로서 사분의 일 파장판과 이분의 일 파장판과 이분의 일 파장판을 포함한 흡수형의 원편광판이 사용되고 있다.

[0005] 그러나 적색, 녹색 및 청색 화소는 표시색의 파장 영역이 상이함에도 불구하고, 통상적으로 위상차층의 광학 특성은 면 내에서 균일하다. 이 때문에, 표시색이 상이한 화소 모두에 최적의 설계를 채용하는 것은 어렵다.

[0006] 또한, 액정층 및 위상차층 각각의 위상차는 파장 분산을 가지고 있다. 이 때문에, 액정 셀의 위상차가 위상차층에 의해서 충분히 보상되는 설계를 어떤 색을 표시하는 화소에 채용한 경우, 다른 색을 표시하는 화소에서는 액정 셀의 위상차가 위상차층에 의해서 충분히 보상되지 않을 가능성이 있다.

[0007] 또한, 녹색 파장 영역의 중심 파장, 예를 들면 약 550 nm에서 사분의 일 파장($\lambda/4$)의 위상차가 얻어지는 사분의 일 파장판과 직선 편광판의 조합을 원 편광판으로서 이용하는 경우, 만일 이러한 사분의 일 파장판의 굴절률 이방성, 즉 복굴절률 Δn 이 가시광 영역 내의 모든 파장에 대하여 거의 동일하다고 해도, 중심 파장이 예를 들면 약 450 nm인 청색 파장 영역에서는, $\lambda/4$ 보다 큰 위상차가 얻어진다. 또한, 중심 파장이 예를 들면 약 630 nm인 적색 파장 영역에서는, $\lambda/4$ 보다 작은 위상차가 얻어진다. 그렇기 때문에, 원 편광판에 자연광으로서의 청색광 및 적색광을 조사한 경우, 투과광은 원 편광이 아니라 타원 편광이 된다. 실제로는 많은 광학 재료에

있어서, 복굴절률은 가시광 영역의 단파장측, 즉 청색 파장 영역에서 크고, 장파장측, 즉 적색 파장 영역에서 작아지기 때문에, 이 문제는 종종 보다 심각해진다.

[0008] 이러한 문제점을 감안하여, 위상차층으로서 두께가 상이한 복수의 영역, 즉 위상차가 상이한 복수의 영역을 포함한 고체화 액정층이, 예를 들면 일본 특허 공개 제2005-24919호 공보, 일본 특허 공개 제2006-85130호 공보에 제안되어 있다.

[0009] 구체적으로는 일본 특허 공개 제2005-24919호 공보에는, 두께가 서로 상이한 적색, 녹색 및 청색 착색층으로 이루어지는 컬러 필터층을 형성하고, 이 컬러 필터층 상에 고체화 액정층을 형성하는 것이 기재되어 있다. 이 고체화 액정층은, 컬러 필터층 상에 형성된 배향막 상에 광 중합성 액정 화합물을 포함한 코팅액을 도포하고, 도막에 자외선을 조사함으로써 얻어진다.

[0010] 이 방법에 따르면, 이들 착색층이 컬러 필터층의 표면에 생성시키는 요철 구조에서 기인하여, 얇은 착색층의 위치에서 보다 두껍고, 두꺼운 착색층의 위치에서 보다 얇은 고체화 액정층이 얻어진다. 즉, 표시색이 상이한 화소 사이에서 두께가 상이한 고체화 액정층이 얻어진다. 다시 말하면, 위상차가 상이한 복수의 영역을 포함한 고체화 액정층이 얻어진다.

[0011] 일본 특허 공개 제2006-85130호 공보에는, 컬러 필터층과 고체화 액정층을 포함한 반투과형 액정 표시 장치에 기재되어 있다. 이 액정 표시 장치에서는, 컬러 필터층의 각 착색층은 화소의 투과부에서 보다 두껍고, 화소의 반사부에서 보다 얇다. 즉, 컬러 필터층의 표면에는 요철 구조가 설치되어 있다. 이 고체화 액정층은 컬러 필터층의 요철 구조가 설치된 면 상에 폴리이미드층을 형성하고, 폴리이미드층의 전체면에 러빙(rubbing) 처리를 실시한 후 폴리이미드층 상에 자외선 경화성의 액정 단량체를 도포하고, 도막에 자외선을 조사함으로써 얻어진다. 또는, 이 고체화 액정층은 컬러 필터층의 요철 구조가 설치된 면에 액정 중합체를 도포하고, 도막 전체를 광 배향 처리에 적용함으로써 얻어진다. 이와 같이 하여 얻어지는 고체화 액정층은 화소의 투과부에서 보다 얇고, 화소의 반사부에서 보다 두껍다. 즉, 이 방법에 따르면, 위상차가 상이한 복수의 영역을 포함한 고체화 액정층이 얻어진다.

[0012] 그러나, 일본 특허 공개 제2005-24919호 공보에 기재된 기술에서는, 착색층간의 두께차를 엄밀하게 제어할 필요가 있다. 마찬가지로 일본 특허 공개 제2006-85130호 공보에 기재된 기술에서는, 착색층의 반사부에서의 두께와 투과부에서의 두께의 차를 엄밀하게 제어할 필요가 있다. 이 때문에, 이들 기술을 채용한 경우, 컬러 필터층의 설계가 제약을 받거나 또는 컬러 필터층의 제조 난도(難度)가 상승한다. 따라서, 이들 기술에서는 컬러 필터층의 요철면 상에 고체화 액정층을 형성한다. 그렇기 때문에, 고체화 액정층의 각 영역에서 설계 그대로의 막 두께를 달성하기 위해서는, 코팅액의 유동성이나 도막의 수축률 등의 각종 요인을 고려해야 한다.

[0013] 또한, 예를 들면 일본 특허 공보 제2008-505369호 공보에는, 주기적으로 상이한 국소 복굴절을 가지는 이축성 필름이 제안되어 있다. 여기에 기재되어 있는 것은 단 피치(pitch) 콜레스테릭 필름이고, 나선의 비틀림으로 인해, 음(負)의 C 유형 구조에서 부가적인 면 내 이방성(Δn_{x-y})이 발생한다. 구체적으로는 $n_x \neq n_y \neq n_z$ 에서 n_x 및 n_y 가 n_z 보다 큰, 이축성 음의 C 유형 대칭성을 가지는 굴절률 타원체가 발생하는 것이 도면에도 개시되어 있다.

[0014] 이러한 필름은, 예를 들면 재료를 직선 편광광, 바람직하게는 직선 편광 UV광으로 조사하고, 재료의 선택된 영역에서 감광성 화합물의 광 반응을 유발시키고, 나선 구조는 동일한 그대로이지만, 복굴절은 나선을 통과하여 국소적으로 상이하도록 하여 제조되는 것이 기재되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명의 목적은, 면 내 위상차 및 두께 방향 위상차가 모두 상이한 복수의 영역을 포함한 위상차층 및 상기 위상차층을 가지는 위상차판을 용이하게 제조 가능하게 하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 본 발명의 제1 측면에 따르면, 광투과성 평면체와, 상기 평면체에 지지되고, 동일한 재료로 이루어지는 연속막으로 형성된 고체화 액정층을 구비하고, 상기 고체화 액정층은 두께 방향의 굴절률이 가장 낮은 복수의 영역을 포함하며, 상기 복수의 영역은 상기 평면체 상에서 배열되어, 면 내 위상차 및 두께 방향 위상차가 각각 메소겐

의 배향 흐트러짐(orientation irregularity) 방법의 정도 및 흐트러짐 방법의 이방성에서 기인하여 상이한 것을 특징으로 하는 위상차판이 제공된다.

- [0017] 본 발명의 제2 측면에 따르면, 상술한 위상차판을 이용하여 이루어지는 액정 표시 장치가 제공된다.
- [0018] 본 발명의 제3 측면에 따르면, 광투과성 평면체 상에 고체화 액정층을 형성하는 것을 포함하고, 상기 고체화 액정층의 형성은, 상기 평면체 상에 광중합성 또는 광가교성 서모트로픽 액정 화합물과 키랄제를 포함하고, 상기 서모트로픽 액정 화합물의 메소겐이 콜레스테릭 배향 구조를 형성하고 있는 액정 재료층을 형성하는 성막 공정과, 상기 액정 재료층의 적어도 2개의 영역에 대하여 상이한 조건으로 편광 조사 및 상이한 조건으로 비편향 병행 광 조사를 행하여, 서모트로픽 액정 화합물의 적어도 일부를 상이한 비율 및 상이한 이방성의 정도로 중합 또는 가교시켜 중합 또는 가교 생성물을 발생시키는 노광 공정과, 그 후 상기 액정 재료층을 상기 서모트로픽 액정 화합물이 액정상으로부터 등방상으로 변화되는 상전이 온도와 동일한 온도 이상으로 가열하여, 상기 적어도 2개의 영역에서의 미반응된 상기 서모트로픽 액정 화합물의 메소겐의 배향 상태를 변화시키는 현상 공정과, 상기 메소겐의 배향 상태를 변화시킨 상태에서 상기 미반응 화합물을 중합 및/또는 가교시키는 정착 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 위상차판의 제조 방법이 제공된다.
- [0019] 본 발명의 제4 측면에 따르면, 광투과성 평면체 상에 고체화 액정층을 형성하는 것을 포함하고, 상기 고체화 액정층의 형성은, 상기 평면체 상에 광중합성 또는 광가교성 서모트로픽 액정 화합물과 키랄제를 포함하고, 상기 서모트로픽 액정 화합물의 메소겐이 콜레스테릭 배향 구조를 형성하고 있는 액정 재료층을 형성하는 성막 공정과, 상기 액정 재료층의 적어도 2개의 영역에 대하여 적어도 소광비를 다르게 하여 직선 편광을 조사하여, 서모트로픽 액정 화합물의 적어도 일부를 상이한 비율 및 상이한 이방성의 정도로 중합 또는 가교시켜 중합 또는 가교 생성물을 발생시키는 노광 공정과, 그 후 상기 액정 재료층을 상기 서모트로픽 액정 화합물이 액정상으로부터 등방상으로 변화되는 상전이 온도와 동일한 온도 이상으로 가열하여, 상기 적어도 2개의 영역에서의 미반응된 상기 서모트로픽 액정 화합물의 메소겐의 배향 상태를 변화시키는 현상 공정과, 상기 메소겐의 배향 상태를 변화시킨 상태에서 상기 미반응 화합물을 중합 및/또는 가교시키는 정착 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 위상차판의 제조 방법이 제공된다.
- [0020] 본 발명의 제5 측면에 따르면, 광투과성 평면체 상에 고체화 액정층을 형성하는 것을 포함하고, 상기 고체화 액정층의 형성은, 상기 평면체 상에 광중합성 또는 광가교성 서모트로픽 액정 화합물과 키랄제를 포함하고, 상기 서모트로픽 액정 화합물의 메소겐이 콜레스테릭 배향 구조를 형성하고 있는 액정 재료층을 형성하는 성막 공정과, 상기 액정 재료층의 적어도 2개의 영역에 대하여 적어도 타원율을 다르게 하여 타원 편광을 조사하여, 서모트로픽 액정 화합물의 적어도 일부를 상이한 비율 및 상이한 이방성의 정도로 중합 또는 가교시켜 중합 또는 가교 생성물을 발생시키는 노광 공정과, 그 후 상기 액정 재료층을 상기 서모트로픽 액정 화합물이 액정상으로부터 등방상으로 변화되는 상전이 온도와 동일한 온도 이상으로 가열하여, 상기 적어도 2개의 영역에서의 미반응된 상기 서모트로픽 액정 화합물의 메소겐의 배향 상태를 변화시키는 현상 공정과, 상기 메소겐의 배향 상태를 변화시킨 상태에서 상기 미반응 화합물을 중합 및/또는 가교시키는 정착 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 위상차판의 제조 방법이 제공된다.
- [0021] 본 발명의 제6 측면에 따르면, 광투과성 평면체와, 상기 평면체에 지지되고, 동일한 재료로 이루어지는 연속막으로서 형성된 고체화 액정층을 구비하고, 상기 고체화 액정층은 두께 방향의 굴절률이 가장 낮은 복수의 영역을 포함하고, 상기 복수의 영역은 상기 평면체 상에서 배열되고, 면 내 복굴절률 및 두께 방향의 복굴절률이 각각 메소겐의 배향 흐트러짐의 정도 및 배향 흐트러짐의 이방성에서 기인하여 상이한 것을 특징으로 하는 위상차판이 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 양태에 따른 위상차판을 개략적으로 나타내는 사시도.
- 도 2는 도 1에 나타내는 위상차판의 II-II선에 따른 단면도.
- 도 3은 고체화 액정층의 형성 방법의 일례를 개략적으로 나타내는 단면도.
- 도 4는 고체화 액정층의 형성 방법의 일례를 개략적으로 나타내는 단면도.
- 도 5는 고체화 액정층의 형성 방법의 다른 예를 개략적으로 나타내는 단면도.
- 도 6은 고체화 액정층의 형성 방법의 다른 예를 개략적으로 나타내는 단면도.

도 7은 도 4에 계속되는 공정을 개략적으로 나타내는 단면도.

도 8은 한 변형예에 따른 위상차판을 개략적으로 나타내는 단면도.

도 9는 도 1 및 도 2에 나타내는 위상차판을 이용하여 제조 가능한 액정 표시 장치의 일례를 개략적으로 나타내는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 본 발명의 양태에 대하여 도면을 참조하면서 상세히 설명한다. 또한, 동일하거나 유사한 기능을 발휘하는 구성 요소에는 모든 도면을 통하여 동일한 참조 부호를 부여하고, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 한 실시 형태에 따른 위상차판을 개략적으로 나타내는 사시도이다. 도 2는 도 1에 나타내는 위상차판의 II-II선에 따른 단면도이다.
- [0025] 도 1 및 도 2에 나타내는 위상차판 (10)은 평면체 (110)과 컬러 필터층 (120)과 고체화 액정층 (130)을 포함한다.
- [0026] 평면체 (110)은 광투과성을 가진다. 평면체 (110)은, 예를 들면 투명 기판이다.
- [0027] 컬러 필터층 (120)은 평면체 (110) 상에 형성되어 있다. 컬러 필터층 (120)은 흡수 스펙트럼이 서로 상이하고, 평면체 (110) 상에서 인접한 복수의 착색층을 포함한다. 예를 들면 구체적으로는, 컬러 필터층 (120)은 착색층 (120a) 내지 (120c)를 포함하고, 착색층 (120a)가 투과시키는 광은 착색층 (120b)가 투과시키는 광과 비교하여 파장이 보다 짧고, 착색층 (120b)가 투과시키는 광은 착색층 (120c)가 투과시키는 광과 비교하여 파장이 보다 짧다.
- [0028] 컬러 필터층 (120)은 착색층 (120a) 내지 (120c)와는 흡수 스펙트럼이 상이한 1개 이상의 착색층을 더 포함할 수도 있다. 여기서는 일례로서, 착색층 (120a)는 청색 착색층이고, 제2 착색층 (120b)는 녹색 착색층이며, 제3 착색층 (120c)는 적색 착색층이다.
- [0029] 착색층 (120a) 내지 (120c)의 각각은 Y 방향으로 연장된 벨트 형상을 가지고 있다. 착색층 (120a) 내지 (120c)는 Y 방향과 교차하는 X 방향에 반복해서 배열되어 있고, 스트라이프 배열을 형성하고 있다. 또한, X 방향 및 Y 방향은 평면체 (110)의 컬러 필터층 (120)과 대향한 면에 평행한 방향이다. 또한, 후술하는 Z 방향은 X 방향 및 Y 방향에 대하여 수직인 방향이다.
- [0030] 착색층 (120a) 내지 (120c)의 각각은 다른 형상을 가질 수도 있다. 예를 들면, 착색층 (120a) 내지 (120c)의 각각은 직사각형일 수도 있다. 이 경우, 착색층 (120a) 내지 (120c)는 정방 배열 또는 델타 배열을 형성할 수도 있다.
- [0031] 착색층 (120a) 내지 (120c)의 각각은, 예를 들면 투명 수지와 그 중에 분산시킨 안료를 포함한 혼합물로 이루어진다. 착색층 (120a) 내지 (120c)의 각각은 안료와 안료 담체를 포함한 착색 조성물의 패턴층을 형성하고, 이 패턴층을 경화시킴으로써 얻어진다. 착색 조성물에 대해서는, 이후에 설명한다.
- [0032] 고체화 액정층 (130)은 위상차층이고, 컬러 필터층 (120) 상에 형성되어 있다. 고체화 액정층 (130)은 전형적으로는 연속막이고, 컬러 필터층 (120)의 1 주면 전체를 피복하고 있다.
- [0033] 고체화 액정층 (130)과 컬러 필터층 (120)은 서로 접촉될 수도 있고, 서로 접촉되지 않을 수도 있다. 후자의 경우, 고체화 액정층 (130)과 컬러 필터층 (120) 사이에는 배향막이 개재될 수도 있다.
- [0034] 고체화 액정층 (130)은 그의 주면에 평행한 방향으로 배열된 복수의 영역을 포함한다. 이들 복수의 영역은 복굴절 이방성을 가지고 있고, 두께 방향(Z 방향)의 굴절률이 X 방향의 굴절률 및 Y 방향의 굴절률과 비교하여 가장 낮다.
- [0035] 예를 들면, 고체화 액정층 (130)은 영역 (130a) 내지 (130c)를 포함한다. 영역 (130a) 내지 (130c)는 Z 방향에 수직인 방향으로 인접해있다.
- [0036] 구체적으로는, 영역 (130a) 내지 (130c)는 각각 착색층 (120a) 내지 (120c)와 대향하고 있다. 영역 (130a) 내지 (130c)는 각각 착색층 (120a) 내지 (120c)와 거의 동일한 형상을 가지고 있다.
- [0037] 영역 (130a) 내지 (130c)는 서모트로픽 액정 화합물 또는 조성물을 중합 및/또는 가교시켜 이루어진다. 영역

(130a) 내지 (130c)는 서로 조성이 동일한 재료를 이용하여 형성되어 있다.

[0038] 영역 (130a), 영역 (130b) 및 (130c)는 면 내 위상차 및 두께 방향의 위상차가 서로 상이하다. 두께 방향의 위상차 $R_{th}[nm]$ 란, 면 내에서 최대가 되는 굴절률을 n_x , 면 내에서 최소가 되는 굴절률을 n_y , 법선 방향의 굴절률을 n_z 라 하고, 막 두께를 $d(\mu m)$ 라 한 경우, 이하와 같이 표시된다.

$$R_{th} = [(n_x + n_y) / 2 - n_z] \times d \times 1000$$

[0039] 이러한 면 내 위상차 및 두께 방향의 위상차의 차이 중 하나로는, 서모트로픽 액정 화합물에서 메소겐의 배향 호트리짐의 정도가 각 영역마다 상이하게 중합 또는 가교되어 있는 것에서 기인하여 발생한다. 예를 들면, 메소겐의 배향 호트리짐의 정도가 낮은 영역에서는 면 내 위상차 및 두께 방향 위상차가 커진다. 한편, 메소겐의 배향 호트리짐의 정도가 높은 영역에서는 면 내 위상차 및 두께 방향 위상차가 작아진다.

[0041] 또한, 면 내 위상차 및 두께 방향의 위상차의 차이는, 서모트로픽 액정 화합물에 있어서 메소겐의 배향 호트리짐의 정도가 면 내 방위에 따라 다르고, 즉 배향 호트리짐이 이방성을 가진 상태에서 중합 또는 가교되는 것에서 기인한다. 이 경우, 어떤 영역은 Nz 계수가 다른 영역과 상이하게 된다. 예를 들면, 배향 호트리짐의 이방성이 큰 영역에서는 Nz 계수가 작아진다. 한편, 배향 호트리짐의 이방성이 작은 영역에서는 Nz 계수가 커진다.

[0042] 또한, Nz 계수는 $(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 로부터 계산되는 값이고, n_x 는 고체화 액정층의 각 영역에서 면 내에서 최대가 되는 굴절률, n_y 는 동일하게 면 내에서 최소가 되는 굴절률, n_z 는 법선 방향의 굴절률이다.

[0043] 여기서, "배향 호트리짐의 정도"란, 면 내 방향에 인접한 영역 각각에서의 메소겐 MS의 배향 상태를 의미한다. 메소겐 MS의 배향 상태는 그의 영역 전체에 걸쳐 일정할 수도 있고, Z 방향을 따라서 변화될 수도 있다. 예를 들면, 어떤 영역에서는, 상면 부근은 보다 배향이 고른 상태이고, 하면 부근은 보다 배향이 호트리진 상태일 수도 있다. 이 경우, "배향 호트리짐의 정도"란, 두께 방향의 평균을 나타낸다. 마찬가지로 "배향 호트리짐의 이방성"에 대해서도, 메소겐 MS의 배향 상태는 Z 방향을 따라서 변화될 수도 있고, 이 경우에도 "배향 호트리짐의 이방성"은 두께 방향의 평균을 나타낸다.

[0044] 구체적으로는, 영역 (130a)는 면 내 복굴절률이 가장 큰 반면, Nz 계수는 가장 작다. 영역 (130c)는 면 내 복굴절률이 가장 작은 반면, Nz 계수는 가장 크다. 영역 (130b)는 면 내 복굴절률 및 Nz 계수가 모두 중간이 된다.

[0045] 각 영역 중 적어도 하나는, 면 내 위상차가 실질적으로 제로가 되는 광학적 1축성 음의 C 플레이트로 할 수 있다.

[0046] 각 영역 중 적어도 하나는, 면 내 중 가장 굴절률이 높아지는 축의 방향이 다른 영역과 상이할 수도 있다. 예를 들면, 영역 (130a)에서는 면 내 중 가장 굴절률이 높아지는 축을 X 방향으로 하고, 영역 (130b)에서는 면 내 중 가장 굴절률이 높아지는 축을 X 방향 및 Y 방향으로 45°의 각도를 이루는 방향으로 할 수 있다.

[0047] 이와 같이, 영역 (130a) 내지 (130c)는 배향 호트리짐의 정도 및/또는 그의 이방성이 서로 상이하다. 즉, 본 발명의 위상차판 (10)에서의 영역마다 위상차의 차이는 주로 복굴절률의 차이에 의해 발생하기 때문에, 영역 (130a) 내지 (130c)의 위상차를 서로 상이하게 하기 위해서 각 영역의 두께를 변화시킬 필요가 없다. 경우에 따라서는, 영역 (130a) 내지 (130c)의 두께를 서로 상이하게 할 수도 있지만, 영역 (130a) 내지 (130c)의 두께를 서로 동일하게 함으로써 고체화 액정층 (130)을 용이하게 형성할 수 있다.

[0048] 상술한 바와 같이 영역 (130a) 내지 (130c)의 두께를 서로 동일하게 할 수도 있기 때문에, 이 고체화 액정층 (130)을 연속막으로서 형성하는 것을 용이하게 할 수 있다. 이에 따라, 보다 간편한 공정으로 고체화 액정층 (130)을 형성하는 것이 가능해진다.

[0049] 또한, 연속막으로서의 고체화 액정층 (130)은, 이격하여 형성된 고체화 액정층 (130)과 비교하여 컬러 필터층 (120)으로부터 위상차판 (10) 외부로의 물질 이동을 일으키기 어렵게 한다. 따라서, 연속막으로서의 고체화 액정층 (130)을 포함한 위상차판 (10)을, 예를 들면 액정 표시 장치에서 사용한 경우, 컬러 필터층 (120)으로부터 액정층 중으로의 불순물 혼입을 억제할 수 있다.

[0050] 상술한 바와 같이, 메소겐 MS의 배향 호트리짐의 정도나 그의 이방성을 변화시켜, 고체화 액정층 (130)의 면 내 위상차 및 두께 방향 위상차를 영역에 따라서 상이하게 하기 위해서는, 다음과 같은 수법을 채용할 수 있다.

일례로는, 막대 형상의 메소겐을 가지는 액정을 이용하고, 메소겐의 길이 방향이 Z 방향에 수직인 한 방향의 배향이 보다 호트러진 콜레스테릭 배향(이방 호트러짐(亂) 콜레스테릭 배향)으로 하는 방법을 들 수 있다. 이 경우, 영역 (130a) 내지 (130c)의 각각은 메소겐의 배향 호트러짐의 정도 및 그의 이방성에 대응하여, 면 내 위상차 및 두께 방향 위상차가 발현되는, 양의 A 플레이트와 음의 C 플레이트의 복합체가 된다.

- [0051] 이어서, 이 위상차판 (10)의 재료 및 제조 방법의 일례를 설명한다.
- [0052] 우선, 광투과성의 평면체 (110)을 준비한다. 평면체 (110)은 전형적으로는 유리판 또는 수지판 등의 광투과성 기관이다. 유리판의 재료로는, 예를 들면 소다 석회 유리, 저알칼리 붕규산 유리 또는 무알칼리 알루미늄붕규산 유리를 사용할 수 있다. 수지판의 재료로는, 예를 들면 폴리카르보네이트, 폴리아크릴레이트, 폴리메타크릴레이트, 환상 폴리올레핀, 셀룰로오스에스테르, 폴리에틸렌테레프탈레이트 등을 사용할 수 있다. 또한 평면체 (110)은 반드시 경질일 필요는 없고, 예를 들면 광투과성의 필름 또는 시트 동일 수도 있다.
- [0053] 평면체 (110)은 단층 구조를 가질 수도 있고, 다층 구조를 가질 수도 있다. 예를 들면, 위상차판 (10)이 액정 표시 장치의 일부품인 경우, 평면체 (110)으로서, 인듐주석 산화물 및 주석 산화물 등의 투명 도전체로 이루어지는 투명 전극이 형성된 광투과성 기관을 사용할 수도 있다. 또는, 평면체 (110)으로서 화소 회로 등의 회로가 형성된 광투과성 기관을 사용할 수도 있다.
- [0054] 이어서, 광투과성 평면체 (110) 상에, 이하에 나타내는 방법 등에 의해 컬러 필터층 (120)을 형성한다.
- [0055] 컬러 필터층 (120)은, 예를 들면 안료 담체와 이것에 분산시킨 안료를 포함한 착색 조성물을 도포하여 소정의 패턴으로 하고, 이것을 경화시키는 것을 반복하여 착색층 (120a) 내지 (120c)의 각각을 형성함으로써 얻어진다.
- [0056] 착색 조성물의 안료로는, 유기 안료 및/또는 무기 안료를 사용할 수 있다. 착색 조성물은 1종의 유기 또는 무기 안료를 포함할 수도 있고, 복수종의 유기 안료 및/또는 무기 안료를 포함할 수도 있다.
- [0057] 안료는 발색성이 높으며 내열성, 특히 내열 분해성이 높은 것이 바람직하고, 통상적으로 유기 안료가 이용된다. 이하에, 착색 조성물로 사용 가능한 유기 안료의 구체예를 컬러 인덱스 번호로 나타낸다.
- [0058] 적색 착색 조성물의 유기 안료로는, 예를 들면 C. I. 피그먼트 레드 7, 14, 41, 48:2, 48:3, 48:4, 81:1, 81:2, 81:3, 81:4, 146, 168, 177, 178, 179, 184, 185, 187, 200, 202, 208, 210, 246, 254, 255, 264, 270, 272 및 279 등의 적색 안료를 사용할 수 있다. 적색 착색 조성물의 유기 안료로서, 적색 안료와 황색 안료와의 혼합물을 사용할 수도 있다. 이 황색 안료로는, 예를 들면 C.I. 피그먼트 옐로우 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 24, 31, 32, 34, 35, 35:1, 36, 36:1, 37, 37:1, 40, 42, 43, 53, 55, 60, 61, 62, 63, 65, 73, 74, 77, 81, 83, 93, 94, 95, 97, 98, 100, 101, 104, 106, 108, 109, 110, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 123, 126, 127, 128, 129, 138, 147, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 161, 162, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 185, 187, 188, 193, 194, 199, 198, 213 또는 214를 사용할 수 있다.
- [0059] 녹색 착색 조성물의 유기 안료로는, 예를 들면 C. I. 피그먼트 그린 7, 10, 36 및 37 등의 녹색 안료를 사용할 수 있다. 녹색 착색 조성물의 유기 안료로서, 녹색 안료와 황색 안료의 혼합물을 사용할 수도 있다. 이 황색 안료로는, 예를 들면 적색 착색 조성물에 대하여 예시한 것과 동일한 것을 사용할 수 있다.
- [0060] 청색 착색 조성물의 유기 안료로는, 예를 들면 C. I. 피그먼트 블루 15, 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 15:6, 16, 22, 60 및 64 등의 청색 안료를 사용할 수 있다. 청색 착색 조성물의 유기 안료로서, 청색 안료와 보라색 안료의 혼합물을 사용할 수도 있다. 이 보라색 안료로는, 예를 들면 C. I. 피그먼트 바이올렛 1, 19, 23, 27, 29, 30, 32, 37, 40, 42 또는 50을 사용할 수 있다.
- [0061] 무기 안료로는, 예를 들면 황색납, 아연황, 벵갈라(적색 산화철(III)), 카드뮴적, 군청, 감청, 산화크롬녹 및 코발트녹 등의 금속 산화물 분말, 금속 황화물 분말 또는 금속 분말을 사용할 수 있다. 무기 안료는, 예를 들면 채도와 명도를 균형있게 하면서 양호한 도포성, 감도 및 현상성 등을 달성하기 위해서 유기 안료와 조합하여 이용될 수 있다.
- [0062] 착색 조성물은 안료 이외의 착색 성분을 더 포함할 수도 있다. 예를 들면, 착색 조성물은 충분한 내열성을 달성할 수 있는 것이면 염료를 함유할 수도 있다. 이 경우, 염료를 이용한 조색이 가능하다.
- [0063] 또한 상기 착색 조성물에 포함되는 안료 담체는 투명 수지, 그의 전구체 또는 이들의 혼합물에 의해 구성된다. 투명 수지에는 열가소성 수지, 열경화성 수지 및 감광성 수지가 포함되고, 그의 전구체에는 방사선 조사에 의해

경화하여 수지를 생성하는 다관능 단량체 또는 올리고머가 포함되며, 이들을 단독으로 또는 2종 이상 혼합하여 사용할 수 있다. 또한, 투명 수지는 가시광 영역인 400 내지 700 nm의 전체 파장 영역에 걸쳐 바람직하게는 80 % 이상, 보다 바람직하게는 95 % 이상의 투과율을 가지고 있는 수지이다.

[0064] 착색 조성물에 있어서, 투명 수지는 안료 100 중량부에 대하여, 예를 들면 30 내지 700 중량부, 바람직하게는 60 내지 450 중량부의 양으로 이용한다. 투명 수지와 그의 전구체의 혼합물을 안료 담체로서 이용하는 경우에는, 착색 조성물에 있어서 투명 수지는 안료 100 중량부에 대하여, 예를 들면 20 내지 400 중량부, 바람직하게는 50 내지 250 중량부의 양으로 이용한다. 이 경우, 투명 수지의 전구체는 착색 조성물에 있어서 안료 100 중량부에 대하여, 예를 들면 10 내지 300 중량부, 바람직하게는 10 내지 200 중량부의 양으로 이용한다.

[0065] 열가소성 수지로는, 예를 들면 부티랄 수지, 스티렌-말레산 공중합체, 염소화 폴리에틸렌, 염소화 폴리프로필렌, 폴리염화비닐, 염화비닐-아세트산비닐 공중합체, 폴리아세트산비닐, 폴리우레탄계 수지, 폴리에스테르 수지, 아크릴계 수지, 알키드 수지, 폴리스티렌 수지, 폴리아미드 수지, 고무계 수지, 환화 고무계 수지, 셀룰로오스류, 폴리부타디엔, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 또는 폴리이미드 수지를 사용할 수 있다.

[0066] 열경화성 수지로는, 예를 들면 에폭시 수지, 벤조구아나민 수지, 로진 변성말레산 수지, 로진 변성 푸마르산 수지, 멜라민 수지, 요소 수지 또는 페놀 수지를 사용할 수 있다.

[0067] 감광성 수지로는, 예를 들면 수산기, 카르복실기 및 아미노기 등의 반응성 치환기를 가지는 선상 고분자에 이소시아네이트기, 알데히드기 및 에폭시기 등의 반응성 치환기를 가지는 아크릴 화합물, 메타크릴 화합물 또는 신남산을 반응시켜 아크릴로일기, 메타크릴로일기 및 스티릴기 등 광 가교성기를 선상 고분자에 도입한 수지를 사용할 수 있다. 또한, 스티렌-무수 말레산 공중합물 및 α -올레핀-무수 말레산 공중합물 등의 산무수물을 포함하는 선상 고분자를, 히드록시알킬아크릴레이트 및 히드록시알킬메타크릴레이트 등의 수산기를 가지는 아크릴 화합물 또는 메타크릴 화합물에 의해 반에스테르화한 수지도 사용할 수 있다.

[0068] 투명 수지의 전구체인 단량체 및/또는 올리고머로는, 예를 들면 2-히드록시에틸아크릴레이트, 2-히드록시에틸메타크릴레이트, 2-히드록시프로필아크릴레이트, 2-히드록시프로필메타크릴레이트, 시클로헥실아크릴레이트, 시클로헥실메타크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜디아크릴레이트, 폴리에틸렌글리콜디메타크릴레이트, 펜타에리트리톨트리아크릴레이트, 펜타에리트리톨트리메타크릴레이트, 트리메틸올프로판트리아크릴레이트, 트리메틸올프로판트리메타크릴레이트, 디펜타에리트리톨헥사아크릴레이트, 디펜타에리트리톨헥사메타크릴레이트, 트리스클로데카닐아크릴레이트, 트리스클로데카닐메타크릴레이트, 멜라민아크릴레이트, 멜라민메타크릴레이트, 에폭시아크릴레이트 및 에폭시메타크릴레이트 등의 아크릴산에스테르 및 메타크릴산에스테르; 아크릴산, 메타크릴산, 스티렌, 아세트산비닐, 아크릴아미드, 메타크릴아미드, N-히드록시메틸아크릴아미드, N-히드록시메틸메타크릴아미드, 아크릴로니트릴, 또는 이들 중 2종 이상을 포함한 혼합물을 사용할 수 있다.

[0069] 착색 조성물을 자외선 등의 광을 조사함으로써 경화시키는 경우, 착색 조성물에는 예를 들면 광 중합 개시제를 첨가한다.

[0070] 광 중합 개시제로는, 예를 들면 4-페녹시디클로로아세토페논, 4-t-부틸-디클로로아세토페논, 디에톡시아세토페논, 1-(4-이소프로필페닐)-2-히드록시-2-메틸프로판-1-온, 1-히드록시시클로헥실페닐케톤, 2-메틸-1[4-(메틸티오)페닐]-2-모르폴리노프로판-1-온 및 2-벤질-2-디메틸아미노-1-(4-모르폴리노페닐)-부탄-1-온 등의 아세토페논계 광 중합 개시제; 벤조인, 벤조인메틸에테르, 벤조인에틸에테르, 벤조인이소프로필에테르 및 벤질디메틸케탈 등의 벤조인계 광 중합 개시제; 벤조페논, 벤조일벤조산, 벤조일벤조산메틸, 4-페닐벤조페논, 히드록시벤조페논, 아크릴화벤조페논 및 4-벤조일-4'-메틸디페닐술폰아이드 등의 벤조페논계 광 중합 개시제; 티오크산톤, 2-클로로티오크산톤, 2-메틸티오크산톤, 이소프로필티오크산톤 및 2,4-디이소프로필티오크산톤 등의 티오크산톤계 광 중합 개시제; 2,4,6-트리클로로-s-트리아진, 2-페닐-4,6-비스(트리클로로메틸)-s-트리아진, 2-(p-메톡시페닐)-4,6-비스(트리클로로메틸)-s-트리아진, 2-(p-톨릴)-4,6-비스(트리클로로메틸)-s-트리아진, 2-피페로닐-4,6-비스(트리클로로메틸)-s-트리아진, 2,4-비스(트리클로로메틸)-6-스티릴-s-트리아진, 2-(나프토-1-일)-4,6-비스(트리클로로메틸)-s-트리아진, 2-(4-메톡시-나프토-1-일)-4,6-비스(트리클로로메틸)-s-트리아진, 2,4-트리클로로메틸-(피페로닐)-6-트리아진 및 2,4-트리클로로메틸(4'-메톡시스티릴)-6-트리아진 등의 트리아진계 광 중합 개시제; 보레이트계 광 중합 개시제; 카르바졸계 광 중합 개시제; 이미다졸계 광 중합 개시제; 또는 이들 중 2종 이상을 포함한 혼합물을 사용할 수 있다.

[0071] 광 중합 개시제는 착색 조성물에 있어서 안료 100 중량부에 대하여, 예를 들면 5 내지 200 중량부, 바람직하게는 10 내지 150 중량부의 양으로 사용한다.

- [0072] 광 중합 개시제와 함께 증감제를 사용할 수도 있다.
- [0073] 증감제로는 α -아실옥시에스테르, 아실포스핀옥시드, 메틸페닐글리옥실레이트, 벤질, 9,10-페난트렌퀴논, 캄포퀴논, 에틸안트라퀴논, 4,4'-디에틸이소프탈로페논, 3,3',4,4'-테트라(t-부틸퍼옥시카르보닐)벤조페논 및 4,4'-디에틸아미노벤조페논 등의 화합물을 사용할 수 있다.
- [0074] 증감제는 광 중합 개시제 100 중량부에 대하여, 예를 들면 0.1 내지 60 중량부의 양으로 사용할 수 있다.
- [0075] 착색 조성물은 다관능 티올 등의 연쇄 이동제를 더욱 함유할 수도 있다.
- [0076] 다관능 티올은 티올기를 2개 이상 가지는 화합물이다. 다관능 티올로는, 예를 들면 헥산디티올, 데칸디티올, 1,4-부탄디올비스티오프로피오네이트, 1,4-부탄디올비스티오글리콜레이트, 에틸렌글리콜비스티오글리콜레이트, 에틸렌글리콜비스티오프로피오네이트, 트리메틸올프로판트리스티오글리콜레이트, 트리메틸올프로판트리스티오프로피오네이트, 트리메틸올프로판트리스(3-메르캅토부티레이트), 펜타에리트리톨테트라키스티오글리콜레이트, 펜타에리트리톨테트라키스티오프로피오네이트, 트리메르캅토프로피온산트리스(2-히드록시에틸)이소시아누레이트, 1,4-디메틸메르캅토벤젠, 2,4,6-트리메르캅토-s-트리아진, 2-(N,N-디부틸아미노)-4,6-디메르캅토-s-트리아진, 또는 이들 중 2종 이상을 포함한 혼합물을 사용할 수 있다.
- [0077] 다관능 티올은 착색 조성물에 있어서 안료 100 중량부에 대하여, 예를 들면 0.2 내지 150 중량부, 바람직하게는 0.2 내지 100 중량부의 양으로 사용한다.
- [0078] 착색 조성물은 용제를 더욱 함유할 수도 있다. 용제를 사용하면, 안료의 분산성을 향상시킬 수 있고, 그렇기 때문에 평면체 (110) 상에 착색 조성물을 건조 막 두께가 예를 들면 0.2 내지 5 μm 가 되도록 도포하는 것이 용이해진다.
- [0079] 용제로는, 예를 들면 메틸에틸케톤, 메틸아밀케톤, 디에틸케톤, 아세톤, 메틸이소프로필케톤, 메틸이소부틸케톤 및 시클로헥사논 등의 케톤류; 에틸에테르, 디옥산, 테트라히드로푸란, 1,2-디메톡시에탄, 1,2-디에톡시에탄 및 디프로필렌글리콜디메틸에테르 등의 에테르계 용제; 아세트산메틸, 아세트산에틸, 아세트산-n-프로필, 아세트산이소프로필 및 아세트산 n-부틸 등의 에스테르계 용제; 에틸렌글리콜모노메틸에테르, 에틸렌글리콜모노에틸에테르 및 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트 등의 셀로솔브계 용제; 메탄올, 에탄올, 이소-프로판올, n-프로판올, 이소-부탄올, n-부탄올 및 아밀알코올 등의 알코올계 용제; 벤젠, 톨루엔 및 크실렌 등의 BTX계 용제; 헥산, 헵탄, 옥탄 및 시클로헥산 등의 지방족 탄화수소계 용제 등을 들 수 있다.
- [0080] 또한, 테레핀유, D-리모넨 및 피넨 등의 테르펜계 탄화수소유; 미네랄 스피리트, 스와졸 #310(코스모 마쓰야마 세끼유(주)) 및 솔베소 #100(엑손 가가꾸(주)) 등의 파라핀계 용제; 사업화탄소, 클로로포름, 트리클로로에틸렌 및 디클로로메탄등의 할로겐화 지방족 탄화수소계 용제; 클로로벤젠 등의 할로겐화 방향족 탄화수소계 용제; 및 카르비톨계 용제 등을 들 수 있다.
- [0081] 또한, 아닐린, 트리에틸아민, 피리딘, 아세트산, 아세토니트릴, 이황화탄소, 테트라히드로푸란, N,N-디메틸포름아미드 및 N-메틸피롤리돈 등의 용제를 이용할 수도 있다. 그 중에서도 케톤류 또는 셀로솔브계 용제가 바람직하다. 이들 용제는 1종으로 또는 2종 이상의 혼합 용제로서 사용할 수 있다.
- [0082] 용제는 착색 조성물에 있어서 안료 100 중량부에 대하여, 예를 들면 800 내지 4000 중량부, 바람직하게는 1000 내지 2500 중량부의 양으로 사용한다.
- [0083] 착색 조성물은, 예를 들면 1종 이상의 안료를, 필요에 따라서 상기 광 중합 개시제와 함께, 안료 담체 및 유기 용제 중에 3축 롤 밀, 2축 롤 밀, 샌드 밀, 압출기 및 아트라이터 등의 분산 장치를 이용하여 미세하게 분산시킴으로써 제조할 수 있다. 2종 이상의 안료를 포함하는 착색 조성물은, 상이한 안료를 포함한 분산체를 제조하고, 이들 분산체를 혼합함으로써 제조할 수도 있다.
- [0084] 안료를 안료 담체 및 유기 용제 중에 분산시킬 때는, 수지형 안료 분산제, 계면활성제 및 안료 유도체 등의 분산 보조제를 사용할 수 있다. 분산 보조제는 안료의 분산성을 향상시키고, 분산 후 안료의 재응집을 억제한다. 따라서, 분산 보조제를 이용하여 안료를 안료 담체 및 유기 용제 중에 분산시켜 이루어지는 착색 조성물을 이용한 경우에는, 투명성이 우수한 컬러 필터가 얻어진다.
- [0085] 분산 보조제는 착색 조성물에 있어서 안료 100 중량부에 대하여, 예를 들면 0.1 내지 40 중량부, 바람직하게는 0.1 내지 30 중량부의 양으로 사용한다.
- [0086] 수지형 안료 분산제는 안료에 흡착되는 성질을 가지는 안료 친화성 부위와, 안료 담체와 상용성이 있는 부위를

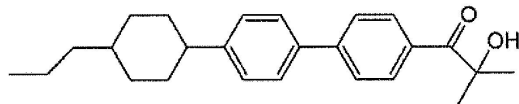
포함한다. 수지형 안료 분산제는 안료에 흡착되어 안료의 안료 담체에의 분산성을 안정화시킨다.

- [0087] 수지형 안료 분산제로는, 예를 들면 폴리우레탄, 폴리아크릴레이트 등의 폴리카르복실산에스테르, 불포화 폴리아미드, 폴리카르복실산, 폴리카르복실산아민염, 폴리카르복실산 부분 아민염, 폴리카르복실산암모늄염, 폴리카르복실산알킬아민염, 폴리실록산, 장쇄 폴리아미노아마이드인산염 및 수산기 함유 폴리카르복실산에스테르, 이들의 변성물, 폴리(저급 알킬렌이민)과 유리 카르복실기를 가지는 폴리에스테르와의 반응에 의해 형성된 아미드 및 그의 염 등의 유성 분산제, 아크릴산-스티렌 공중합체, 메타크릴산-스티렌 공중합체, 아크릴산-아크릴산에스테르 공중합체, 아크릴산-메타크릴산에스테르 공중합체, 메타크릴산-아크릴산에스테르 공중합체, 메타크릴산-메타크릴산에스테르 공중합체, 스티렌-말레산 공중합체, 폴리비닐알코올 및 폴리비닐피롤리돈 등의 수용성 수지 또는 수용성 고분자 화합물, 폴리에스테르류, 변성 폴리아크릴레이트류, 에틸렌옥시드/프로필렌옥시드 부가 화합물, 인산에스테르류, 또는 이들 중 2종 이상을 포함한 혼합물을 사용할 수 있다.
- [0088] 계면활성제로는, 예를 들면 폴리옥시에틸렌알킬에테르황산염, 도데실벤젠술포산나트륨, 스티렌-아크릴산 공중합체의 알칼리염, 알킬나프탈렌술포산나트륨, 알킬디페닐에테르디술포산나트륨, 라우릴황산모노에탄올아민, 라우릴황산트리에탄올아민, 라우릴황산암모늄, 스테아르산모노에탄올아민, 스테아르산나트륨, 라우릴황산나트륨, 스티렌-아크릴산 공중합체의 모노에탄올아민 및 폴리옥시에틸렌알킬에테르인산에스테르 등의 음이온성 계면활성제, 폴리옥시에틸렌올레일에테르, 폴리옥시에틸렌라우릴에테르, 폴리옥시에틸렌노닐페닐에테르, 폴리옥시에틸렌알킬에테르인산에스테르, 폴리옥시에틸렌소르비탄모노스테아레이트 및 폴리에틸렌글리콜모노라우레이트 등의 비이온성 계면활성제, 알킬 4급 암모늄염 및 이들의 에틸렌옥시드 부가물 등의 양이온성 계면활성제, 알킬디메틸아미노아세트산베타인 등의 알킬베타인 및 알킬이미다졸린 등의 양쪽성 계면활성제, 또는 이들 중 2종 이상을 포함한 혼합물을 사용할 수 있다.
- [0089] 색소 유도체는 유기 색소에 치환기를 도입한 화합물이다. 색소 유도체는 사용하는 안료와 색상이 인접한 것이 바람직하지만, 첨가량이 적으면 색상이 상이할 수도 있다. 용어 "유기 색소"는 일반적으로 색소라 불리고 있는 화합물뿐 아니라, 일반적으로 색소라 불리지 않는 나프탈렌계 및 안트라퀴논계 화합물 등의 담착색 방향족 다환 화합물을 포함하고 있다. 색소 유도체로는, 예를 들면 일본 특허 공개 (소)63-305173호 공보, 일본 특허 공고 (소)57-15620호 공보, 일본 특허 공고 (소)59-40172호 공보, 일본 특허 공고 (소)63-17102호 공보 또는 일본 특허 공고 (평)5-9469호 공보에 기재되어 있는 것을 사용할 수 있다. 특히 염기성기를 가지는 색소 유도체는 안료의 분산성을 높이는 효과가 크다. 착색 조성물은 1종의 색소 유도체를 포함할 수도 있고, 복수의 색소 유도체를 포함할 수도 있다.
- [0090] 착색 조성물에는, 그 점도의 경시적 안정성을 높이기 위해서 저장 안정제를 첨가할 수도 있다. 저장 안정제로는, 예를 들면 벤질트리메틸클로라이드; 디에틸히드록시아민 등의 4급 암모늄클로라이드; 락트산 및 옥살산 등의 유기산; 그 유기산의 메틸에테르; t-부틸피코카테콜; 테트라에틸포스핀 및 테트라페닐포스핀 등의 유기 포스핀; 아인산염; 또는 이들 중 2종 이상을 포함한 혼합물을 사용할 수 있다.
- [0091] 저장 안정제는 착색 조성물에 있어서 안료 100 중량부에 대하여, 예를 들면 0.1 내지 10 중량부의 양으로 함유시킨다.
- [0092] 착색 조성물에는, 기관과의 밀착성을 높이기 위해서 실란 커플링제 등의 밀착 향상제를 첨가할 수도 있다.
- [0093] 실란 커플링제로는, 예를 들면 비닐트리스(β -메톡시에톡시)실란, 비닐에톡시실란 및 비닐트리메톡시실란 등의 비닐실란류; γ -메타크릴옥시프로필트리메톡시실란 등의 아크릴실란류 및 메타크릴실란류; β -(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리메톡시실란, β -(3,4-에폭시시클로헥실)메틸트리메톡시실란, β -(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리에톡시실란, β -(3,4-에폭시시클로헥실)메틸트리에톡시실란, γ -글리시독시프로필트리메톡시실란 및 γ -글리시독시프로필트리에톡시실란 등의 에폭시실란류; N- β (아미노에틸) γ -아미노프로필트리메톡시실란, N- β (아미노에틸) γ -아미노프로필트리에톡시실란, N- β (아미노에틸) γ -아미노프로필메틸디에톡시실란, γ -아미노프로필트리에톡시실란, γ -아미노프로필트리메톡시실란, N-페닐- γ -아미노프로필트리메톡시실란 및 N-페닐- γ -아미노프로필트리에톡시실란 등의 아미노실란류; γ -메르캅토프로필트리메톡시실란 및 γ -메르캅토프로필트리에톡시실란 등의 티오실란류; 또는 이들 중 2종 이상을 포함한 혼합물을 사용할 수 있다.
- [0094] 실란 커플링제는 착색 조성물에 있어서 안료 100 중량부에 대하여, 예를 들면 0.01 내지 100 중량부의 양으로 함유시킨다.
- [0095] 착색 조성물은, 예를 들면 그라비아 오프셋용 인쇄 잉크, 무수(waterless) 오프셋 인쇄 잉크, 실크 스크린 인쇄용 잉크, 잉크젯 인쇄용 잉크, 또는 용제 현상형 또는 알칼리 현상형 착색 레지스트의 형태로 제조할 수 있다.

착색 레지스트는 열 가소성 수지, 열 경화성 수지 또는 감광성 수지, 단량체, 광 중합 개시제 및 유기 용제를 함유하는 조성물 중에 색소를 분산시킨 것이다.

- [0096] 안료는 착색 조성물의 전체 고형분 100 중량부에 대하여, 예를 들면 5 내지 70 중량부, 바람직하게는 20 내지 50 중량부의 양으로 이용한다. 또한, 착색 조성물의 나머지 고형분의 대부분은, 안료 담체가 포함되어 있는 수지 바인더이다.
- [0097] 착색 조성물을 성막에 사용하기 전에, 원심 분리, 소결 필터 및 멤브레인 필터 등의 정제 장치에 의해서 착색 조성물로부터, 예를 들면 5 μm 이상의 입자, 바람직하게는 1 μm 이상의 입자, 보다 바람직하게는 0.5 μm 이상의 입자를 제거할 수도 있다.
- [0098] 착색층 (120a) 내지 (120c)의 각각은, 예를 들면 인쇄법에 의해서 형성할 수 있다. 인쇄법에 따르면, 착색 조성물의 인쇄와 건조를 행함으로써 착색층 (120a) 내지 (120c)의 각각을 형성할 수 있다. 따라서, 인쇄법은 저비용이며 양산성이 우수하다. 또한, 최근 인쇄 기술의 발전에 의해 높은 치수 정밀도 및 평활도를 가지는 미세 패턴을 인쇄할 수 있다.
- [0099] 인쇄법을 이용하는 경우, 착색 조성물이 인쇄판 또는 블랭킷 상에서 건조 및 고화를 일으키지 않도록 착색 조성물의 조성을 설계한다. 또한, 인쇄법에서는, 인쇄기 내에서의 착색 조성물의 유동성을 최적화하는 것이 중요하다. 따라서, 착색 조성물에 분산제나 내습 안료를 첨가하여 그의 점도를 조정할 수도 있다.
- [0100] 착색층 (120a) 내지 (120c)의 각각은 포토리소그래피법을 이용하여 형성할 수도 있다. 포토리소그래피법에 따르면, 컬러 필터층 (120)을 인쇄법과 비교하여 보다 높은 정밀도로 형성할 수 있다.
- [0101] 이 경우, 우선 용제 현상형 또는 알칼리 현상형 착색 레지스트로서 제조한 착색 조성물을 평면체 (110) 상에 도포한다. 이 도포에는 스프레이 코팅, 스핀 코팅, 슬릿 코팅 및 롤 코팅 등의 도포 방법을 이용한다. 이 도막은 건조 막 두께가 예를 들면 0.2 내지 10 μm 가 되도록 형성한다.
- [0102] 이어서, 이 도막을 건조시킨다. 도포막의 건조에는, 예를 들면 감압 건조기, 진백션 오븐, IR 오븐 또는 핫 플레이트를 이용한다. 도막의 건조는 생략할 수 있다.
- [0103] 계속해서, 도막에 포토마스크를 개재시켜 자외선을 조사한다. 즉, 도막을 패턴 노광에 제공한다.
- [0104] 그 후, 도막을 용제 또는 알칼리 현상액에 침지시키거나 또는 도막에 현상액을 분무한다. 이에 따라, 도막으로부터 가용부를 제거하여, 착색층 (120a)를 레지스트 패턴으로서 얻는다.
- [0105] 또한, 이와 동일한 절차로 착색층 (120b) 및 (120c)를 순차 형성한다. 이상과 같이 하여 컬러 필터층 (120)을 얻는다. 또한, 이 방법에서는, 착색 레지스트의 중합을 촉진시키기 위해서 열 처리를 실시할 수도 있다.
- [0106] 이 포토리소그래피 공정에서는 알칼리 현상액으로서, 예를 들면 탄산나트륨 수용액 또는 수산화나트륨 수용액을 사용할 수 있다. 또는, 알칼리 현상액으로서, 디메틸벤질아민 및 트리에탄올아민 등의 유기 알칼리를 포함한 액을 사용할 수도 있다.
- [0107] 현상액에는, 소포제 및 계면활성제 등의 첨가제를 첨가할 수도 있다. 현상에는, 예를 들면 샤워 현상법, 스프레이 현상법, 딥 현상법 또는 퍼들 현상법을 이용할 수 있다.
- [0108] 노광 감도를 높이기 위해서 이하의 처리를 추가할 수도 있다. 즉, 착색 레지스트의 제1 도막을 건조시킨 후, 이 제1 도막 상에 수용성 또는 알칼리 수용성 수지, 예를 들면 폴리비닐알코올 또는 수용성 아크릴 수지를 도포한다. 또한, 이 제2 도막을 건조시킨 후에, 상기 패턴 노광을 행한다. 제2 도막은 제1 도막에서의 중합이 산소에 의해 저해되는 것을 방지한다. 따라서, 보다 높은 노광 감도를 달성할 수 있다.
- [0109] 컬러 필터층 (120)은 다른 방법으로 형성할 수도 있다. 예를 들면, 잉크젯법, 전착법 또는 전사법을 이용하여 형성할 수도 있다. 잉크젯법에 의해서 컬러 필터층 (120)을 형성하는 경우, 예를 들면 평면체 (110) 상에 미리 차광성 격리벽을 형성해두고, 이 차광성 격리벽에 의해 구획된 영역을 향하여 노즐로부터 잉크를 토출시킴으로써 각 착색층을 얻는다. 전착법에 의해서 컬러 필터층 (120)을 형성하는 경우, 평면체 (110) 상에 미리 투명 도전막을 형성해두고, 착색 조성물로 이루어지는 콜로이드 입자의 전기 영동에 의해서 착색 조성물을 투명 도전막 상에 퇴적시킴으로써 각 착색층을 얻는다. 전사법을 이용하는 경우, 박리성 전사 베이스 시트의 표면에 미리 컬러 필터층 (120)을 형성해두고, 이 컬러 필터층 (120)을 베이스 시트로부터 평면체 (110) 상에 전사한다.
- [0110] 이어서, 고체화 액정층 (130)의 형성 방법에 대하여 설명한다.

- [0111] 도 3 및 도 4는 고체화 액정층의 형성 방법의 일례를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0112] 고체화 액정층 (130)은, 예를 들면 컬러 필터층 (120) 상에 광 중합성 또는 광 가교성 서모트로픽 액정 재료를 포함한 액정 재료층 (130')을 형성하고, 이 액정 재료층 (130')에 패턴 노광과 열 처리를 행함으로써 얻는다.
- [0113] 액정 재료층 (130')은, 예를 들면 컬러 필터층 (120) 상에 서모트로픽 액정 화합물과 키랄제를 포함한 코팅액을 도포하고, 필요에 따라서 도막을 건조시킴으로써 얻어진다. 액정 재료층 (130')에서는, 서모트로픽 액정 화합물의 메소겐이 콜레스테릭 배향 구조를 형성하고 있다.
- [0114] 서모트로픽 액정 화합물로는, 예를 들면 알킬시아노비페닐, 알콕시비페닐, 알킬터페닐, 페닐시클로hex산, 비페닐시클로hex산, 페닐비시클로hex산, 피리미딘, 시클로hex산카르복실산에스테르, 할로겐화시아노페놀에스테르, 알킬벤조산에스테르, 알킬시아노톨란, 디알콕시톨란, 알킬알콕시톨란, 알킬시클로hex실톨란, 알킬비시클로hex산, 시클로hex실페닐에틸렌, 알킬시클로hex실시클로hex센, 알킬벤즈알데히드아진, 알케닐벤즈알데히드아진, 페닐나프탈렌, 페닐테트라히드로나프탈렌, 페닐데카히드로나프탈렌, 이들의 유도체, 이들 화합물의 아크릴레이트 또는 이들 화합물의 메타크릴레이트를 사용할 수 있다.
- [0115] 키랄제는 광학 활성인 부위를 가지는 저분자 화합물이고, 주로 분자량 1500 이하의 화합물을 들 수 있다. 키랄제는 네마틱 규칙성을 나타내는 중합성 액정 재료가 발현되는 양의 1축 네마틱 규칙성에, 나선 구조를 유발시킬 목적으로 이용된다. 이 목적이 달성되면, 키랄제의 종류는 특별히 한정되지 않는다. 네마틱 규칙성을 나타내는 중합성 액정 재료 사이에서 용액 상태 또는 용융 상태에서 상용되어, 상기 중합성 액정 재료의 액정성을 손상시키지 않고, 이것에 원하는 나선 구조를 유발할 수 있는 임의의 화합물을 키랄제로서 사용할 수 있다.
- [0116] 액정에 나선 구조를 유발시키기 위해서 이용되므로, 키랄제는 적어도 분자 중에 어떠한 키랄성(chirality)을 가지는 것이 필요하다. 따라서, 여기서 이용되는 키랄제로는, 예를 들면 1개 또는 2개 이상의 비대칭 탄소를 가지는 화합물, 키랄 아민이나 키랄 술폭시드 등과 같이 헤테로 원자 상에 비대칭점을 가지는 화합물, 또는 쿠물렌(cumulene)이나 비나프톨 등의 축 비대칭을 가지는 광학 활성인 부위를 가지는 화합물이 바람직하다. 구체적으로는, 시판되고 있는 키랄 네마틱 액정(예를 들면 팔리오컬러(Paliocolor) LC756(바스프(BASF)사 제조), 키랄 도펀트 액정 S-811(머크(Merck)사 제조) 등)을 들 수 있다.
- [0117] 또한, 본 발명의 고체화 액정층 (130)은 가시광 영역에서 투명도가 높은 것이 요구되기 때문에, 키랄제는, 액정 재료층 (130')의 나선 피치가 짧고 선택 반사의 파장이 400 nm 정도 이하가 되도록 하는 양으로 첨가된다. 키랄제의 구체적인 첨가량은 사용되는 서모트로픽 액정 화합물의 종류 또는 키랄제의 비틀림 유발력 등에 따라서도 다르지만, 예를 들면 서모트로픽 액정 화합물에 대하여 2 내지 50 중량%로 할 수 있다.
- [0118] 코팅액에는 광중합 개시제가 포함될 수도 있다.
- [0119] 광 중합 개시제에는, 2색성 광 중합 개시제를 사용할 수 있고, 예를 들면 하기 화학식으로 표시되는 비페닐시클로hex산 유도체를 들 수 있다. 이러한 2색성 광중합 개시제는, 후술하는 노광 공정에 있어서, 면 내에서 특정 방향을 향한 서모트로픽 액정 화합물에 대하여 고정화를 유발시키기 쉽고, 면 내 이방성이 큰 고체화 액정층 (130)을 얻는 것이 용이하다는 점에서 바람직하다.



(1)

- [0120]
- [0121] 광중합 개시제는 반드시 2색성을 갖지 않을 수도 있다. 예를 들면 광중합 개시제로서, 상기한 착색 조성물에 이용되는 화합물과 동일한 것(이하, "그 밖의 광중합 개시제"라 함)을 사용할 수 있다. 2색성 광중합 개시제를 코팅액에 첨가하지 않고, 그 밖의 광중합 개시제를 이용하거나 또는 광중합 개시제를 이용하지 않아도 본 실시 형태의 위상차판 (10)을 얻을 수 있다. 이는 광중합성 또는 광가교성 서모트로픽 액정 재료 그 자체가 광에 의한 반응에 이방성을 가지고 있기 때문이라고 추정된다. 상기 그 밖의 광중합 개시제는 후술하는 노광 공정에서 감도가 높기 때문에 적은 노광량으로 보다 확실한 고정화를 유발시키기 쉬우며, 강고한 고체화 액정층 (130)을 얻는 것이 용이하다는 점에서 바람직하다.
- [0122] 광중합 개시제로는, 상기한 2색성 광중합성 개시제 및 그 밖의 광중합 개시제 중 어느 하나 또는 이들을 2종 이상 혼합하여 첨가할 수 있다. 그의 함유량은 코팅액 중에서의 액정 화합물 100 중량부에 대하여 0.1 내지 30

중량부인 것이 바람직하고, 0.3 내지 10 중량부가 보다 바람직하다.

- [0123] 증감제를 광중합 개시제와 병용할 수도 있고, 이것에는 상기한 착색 조성물에 이용되는 화합물과 동일한 것을 사용할 수 있다. 증감제는 광중합 개시제 100 중량부에 대하여 0.1 내지 60 중량부의 양으로 함유시킬 수 있다.
- [0124] 코팅액에는 용제를 첨가할 수 있다.
- [0125] 용제로는, 상기한 착색 조성물에 이용되는 화합물과 동일한 것을 사용할 수 있고, 코팅액 중 액정 화합물 100 중량부에 대하여 100 내지 3000 중량부, 바람직하게는 200 내지 1000 중량부를 사용할 수 있다.
- [0126] 코팅액에는, 필요에 따라서 열 중합 개시제, 중합 금지제, 계면활성제, 수지, 다관능 단량체 및/또는 올리고머, 연쇄 이동제, 저장 안정제 및 밀착 향상제 등을 추가로 적량 첨가할 수 있다.
- [0127] 열 중합 개시제로는, 예를 들면 과산화벤조일(BPO), t-부틸퍼옥시-2-에틸헥사네이트(PBO), 디-t-부틸퍼옥시드(PBD), t-부틸퍼옥시이소프로필카르보네이트(PBI) 및 n-부틸 4,4, 비스(t-부틸퍼옥시)발레레이트(PHV) 등과 같은 과산화물 개시제; 2,2'-아조비스이소부티로니트릴, 2,2'-아조비스(2-메틸부티로니트릴), 1,1'-아조비스(시클로헥산-1-카르보니트릴), 2,2'-아조비스(2-메틸프로판), 2,2'-아조비스(2-메틸부탄), 2,2'-아조비스(2,3-디메틸부탄), 2,2'-아조비스(2-메틸헥산), 2,2'-아조비스(2,4-디메틸펜탄), 2,2'-아조비스(2,3,3-트리메틸부탄), 2,2'-아조비스(2,4,4-트리메틸펜탄), 3,3'-아조비스(3-메틸펜탄), 3,3'-아조비스(3-메틸헥산), 3,3'-아조비스(3,4-디메틸펜탄), 3,3'-아조비스(3-에틸펜탄), 디메틸-2,2'-아조비스(2-메틸프로피오네이트), 디에틸-2,2'-아조비스(2-메틸프로피오네이트) 및 디-tert-부틸-2,2'-아조비스(2-메틸프로피오네이트) 등의 아조계 개시제 등을 사용할 수 있다.
- [0128] 중합 금지제로는, 예를 들면 2,6-디-t-부틸-p-크레졸, 3-t-부틸-4-히드록시아니솔, 2-t-부틸-4-히드록시아니솔, 2,2'-메틸렌비스(4-메틸-6-t-부틸페놀), 2,2'-메틸렌비스(4-에틸-6-t-부틸페놀), 4,4'-부틸리덴비스(3-메틸-6-t-부틸페놀), 4,4'-티오비스(3-메틸-6-t-부틸페놀), 스티렌화페놀, 스티렌화 p-크레졸, 1,1,3-트리스(2-메틸-4-히드록시-5-t-부틸페닐)부탄, 테트라키스[메틸렌-3-(3',5'-디-1-부틸-4'-히드록시페닐)프로피오네이트]메탄, 옥타데실 3-(3,5-디-t-부틸-4-히드록시페닐)프로피오네이트, 1,3,5-트리메틸-2,4,6-트리스(3,5-디-t-부틸-4-히드록시벤질)벤젠, 2,2'-디히드록시-3,3'-디(α-메틸시클로헥실)-5,5'-디메틸디페닐메탄, 4,4'-메틸렌비스(2,6-디-t-부틸페놀), 트리스(3,5-디-t-부틸-4-히드록시페닐)이소시아누레이트, 1,3,5-트리스(3',5'-디-t-부틸-4-히드록시벤조일)이소시아누레이트, 비스[2-메틸-4-(3-n-알킬티오프로피오닐옥시)-5-t-부틸페닐]술퍼드, 1-옥시-3-메틸-이소프로필벤젠, 2,5-디-t-부틸하이드로퀴논, 2,2'-메틸렌비스(4-메틸-6-노닐페놀), 알킬화비스페놀, 2,5-디-t-아밀하이드로퀴논, 폴리부틸화비스페놀 A, 비스페놀 A, 2,6-디-t-부틸-p-에틸페놀, 2,6-비스(2'-히드록시-3-t-부틸-5'-메틸-벤질)-4-메틸페놀, 1,3,5-트리스(4-t-부틸-3-히드록시-2,6-디메틸벤질)이소시아누레이트, 테레프탈로일-디(2,6-디메틸-4-t-부틸-3-히드록시벤질)술퍼드, 2,6-디-t-부틸페놀, 2,6-디-t-부틸-α-디메틸아미노-p-크레졸, 2,2'-메틸렌-비스(4-메틸-6-시클로헥실페놀), 트리에틸렌글리콜비스[3-(3-t-부틸-5-메틸-4-히드록시페닐)프로피오네이트], 헥사메틸렌글리콜-비스(3,5-디-t-부틸-4-히드록시페닐)프로피오네이트, 3,5-디-t-부틸-4-히드록시톨루엔, 6-(4-히드록시-3,5-디-t-부틸아닐린)-2,4-비스(옥틸티오)-1,3,5-트리아진, N,N'-헥사메틸렌비스(3,5-디-t-부틸-4-히드록시-히드로시나미드), 3,5-디-t-부틸-4-히드록시벤질-인산디에틸에스테르, 2,4-디메틸-6-t-부틸페놀, 4,4'-메틸렌비스(2,6-디-t-부틸페놀), 4,4'-티오비스(2-메틸-6-t-부틸페놀), 트리스[β-(3,5-디-t-부틸-4-히드록시페닐)프로피오닐-옥시에틸]이소시아누레이트, 2,4,6-트리부틸페놀, 비스[3,3-비스(4'-히드록시-3'-t-부틸페닐)-부티르산]글리콜에스테르, 4-히드록시메틸-2,6-디-t-부틸페놀 및 비스(3-메틸-4-히드록시-5-t-부틸벤질)술퍼드 등의 페놀계 금지제를 들 수 있다.
- [0129] 또한, N-페닐-N'-이소프로필-p-페닐렌디아민, N-페닐-N'-(1,3-디메틸부틸)-p-페닐렌디아민, N,N'-디페닐-p-페닐렌디아민, 2,2,4-트리메틸-1,2-디히드록시놀린 중합물 및 디아릴-p-페닐렌디아민 등의 아민계 금지제; 디라우릴·티오디프로피오네이트, 디스테아릴·티오디프로피오네이트 및 2-메르캅토벤즈이미다졸 등의 황계 금지제; 디스테아릴렌타에리트리톨디포스파이트 등의 인계 금지제 등의 중합 금지제를 이용할 수도 있다.
- [0130] 계면활성제, 수지, 다관능 단량체 및/또는 올리고머, 연쇄 이동제, 저장 안정제 및 밀착 향상제 등은 상기한 착색 조성물에 이용되는 화합물과 동일한 것을 사용할 수 있다.
- [0131] 코팅액의 도포에는, 예를 들면 스펀 코팅법, 슬릿 코팅법, 볼록관 인쇄, 스크린 인쇄, 평판 인쇄, 반전 인쇄 및 그라비아 인쇄 등의 인쇄법, 이들 인쇄법에 오프셋 방식을 조합한 방법, 잉크젯법 또는 바 코팅법을 이용할 수 있다.

- [0132] 액정 재료층 (130')은, 예를 들면 균일한 두께를 가지는 연속막으로서 형성한다. 상술한 방법에 따르면, 도포 면이 충분히 평탄한 한, 액정 재료층 (130')을 균일한 두께를 가지는 연속막으로서 형성할 수 있다.
- [0133] 코팅액의 도포에 앞서 컬러 필터층 (120)의 표면에 러빙 등의 배향 처리를 실시할 수도 있다. 또는, 코팅액의 도포에 앞서 컬러 필터층 (120) 상에 액정 화합물의 배향을 규제하는 배향막을 형성할 수도 있다. 이 배향막은, 예를 들면 컬러 필터층 (120) 상에 폴리이미드 등의 투명 수지층을 형성하고, 이 투명 수지층에 러빙 등의 배향 처리를 실시함으로써 얻어진다. 이 배향막은 광 배향 기술을 이용하여 형성할 수도 있다.
- [0134] 액정 재료층 (130')에 있어서는, 서모트로픽 액정 화합물의 메소겐이 콜레스테릭 구조로 배향되어 있다. 경우에 따라서는, 이러한 메소겐과 함께 2색성 광중합 개시제도 콜레스테릭 구조로 배향되어 있다. 따라서, 비편향 조사 및 편광 조사를 액정 재료층 (130')에 행함으로써, 원하는 비율 및 원하는 이방성의 정도로 서모트로픽 액정 화합물을 중합 또는 가교시킬 수 있다. 이 경우, 서모트로픽 액정 화합물의 중합 또는 가교는 불균일하다고 할 수 있다.
- [0135] 이상과 같이 하여 얻어진 액정 재료층 (130')에 대해서는, 노광 공정을 행한다. 즉, 도 3에 나타내는 바와 같이, 액정 재료층 (130')의 복수의 영역에 패틴 노광을 행한다. 패틴 노광광 (L1)은 편광과 비편향 병행광의 조합에 의해 구성되고, 영역마다 편광 조사의 조건 및 비편향 병행 광 조사의 조건이 상이하다. 편광 및 비편향 병행광 중 어느 하나가 먼저 조사될 수도 있다. 또한, 일부 영역에 조사되는 광 (L1)은 어느 한쪽만의 광으로 할 수 있고, 어떤 조사도 행해지지 않은 영역이 존재할 수도 있다.
- [0136] 또한, 비편향 병행 광 조사의 조건이 상이하다는 것은 노광 시간·조도·회선 등 중 어느 하나 또는 이들의 조합이 상이한 것을 것을 가리킨다. 통상, 각각의 영역에 대하여 상이한 조사 에너지, 즉 상이한 노광량이 되도록 광을 조사하지만, 재료에 따라서는 상반칙불계(相反則不軌)의 성질을 볼 수 있다. 이 경우에는, 반드시 노광량을 다르게 할 필요는 없다. 예를 들면, 어떤 영역에는 고조도로 단시간, 다른 영역에는 저조도로 장시간 노광을 행하여, 결과적으로 상기 두 영역의 노광량(조도×노광 시간)이 동일할 수도 있다.
- [0137] 편광 조사의 조건에는, 편광의 타원을 및 편광의 소광비가 포함된다. 편광 조사의 조건이 상이하다는 것은, 상술한 비편향 병행 광 조사로 변경하는 조건에 추가로, 편광의 타원을·편광의 소광 중 하나 또는 이들의 조합이 상이한 것을 가리킨다. 통상, 각각의 영역에 대하여 상이한 노광량이 되도록 광을 조사하지만, 반드시 노광량을 다르게 할 필요가 없다는 점은 비편향 병행 광 조사의 경우와 동일하다. 편광 조사에서 이용할 수 있는 광으로는, 직선 편광 또는 타원 편광을 들 수 있다. 상술한 바와 같이 변경하는 조건으로서 타원을·소광비를 선택할 수도 있지만, 직선 편광을 이용하여 소광비도 일정하게 하여, 다른 조건을 변경하는 것이 간편하다.
- [0138] 이하, 영역에 따라서 노광량을 상이하게 하고, 편광 조사에는 직선 편광을 이용하는 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0139] 예를 들면, 액정 재료층 (130') 중 영역 (130a)에 대응한 영역 (130a')에는, 광 (L1)로서 충분한 노광량으로 비편향 병행광만을 조사한다. 액정 재료층 (130') 중 영역 (130b)에 대응한 영역 (130b')에는 광 (L1)로서 충분한 노광량으로 직선 편광을 조사하고, 액정 재료층 (130') 중 영역 (130c)에 대응한 영역 (130c')에는 어떤 조사도 행하지 않는다.
- [0140] 액정 재료층 (130')에 있어서는, 조사된 광 (L1)의 종류 및 노광량에 따라서, 메소겐이 형성되어 있는 콜레스테릭 배향 상태가 고정화되어, 서모트로픽 액정 화합물의 중합 또는 가교를 일으킨다. 서모트로픽 액정 화합물의 중합 또는 가교 생성물에서는, 그의 메소겐기는 유동성을 상실하고, 그 후 공정에서도 배향 변화를 일으키기 어려워진다.
- [0141] 예를 들면, 광 (L1)로서 충분한 노광량의 비편향 병행광만이 조사된 영역 (130a')에서는, 메소겐의 콜레스테릭 배향 상태는 대략 유지된 상태로 고정화된다. 메소겐이 콜레스테릭 배향 상태에 있는 서모트로픽 액정 화합물의 중합 또는 가교 생성물의 함유율이 가장 높고, 미중합 및 미가교된 서모트로픽 액정 화합물의 함유율이 가장 작다.
- [0142] 광 (L1)로서 충분한 노광량의 직선 편광만이 조사된 영역 (130b')에서는, 콜레스테릭 배향 구조를 형성한 메소겐 중, 편광축에 따른 면 내에서 특정 방위를 향하는 것에 대하여 그의 배향 상태가 대략 유지된 상태로 고정화된다. 그 반면, 다른 방위를 향하는 것은, 배향 상태는 변하지 않지만 고정화되지 않아 유동성을 가진 상태 그 대로가 된다. 영역 (130a')과 비교하면, 배향 상태가 고정화된 서모트로픽 액정 화합물의 중합 및/또는 가교 생성물은, 메소겐이 특정 방위를 향한 것에 편중되어 존재하기 때문에, 전체적으로는 미중합 또는 미가교된 서

모트로픽 액정 화합물의 함유율이 보다 높아진다.

- [0143] 노광 공정에 사용하는 광으로는 자외선, 가시광선 및 적외선 등의 전자파를 들 수 있다. 보다 구체적으로는, 파장 180 내지 400 nm의 광을 포함하는 자외선이 전형적으로는 이용된다.
- [0144] 상술한 바와 같이 불균일하게 중합 또는 가교시킬 수 있다면, 노광 공정은 어떠한 방법으로도 행할 수 있다.
- [0145] 예를 들면, 이 노광 공정은 특정 포토마스크를 이용한 노광과, 그것과는 차광층의 패턴이 상이한 포토마스크를 이용한 노광을 포함할 수도 있다. 예를 들면, 특정 포토마스크를 이용하여 광 (L1)로서 최대 노광량의 비편향 병행광을 영역 (130a')에만 조사하고, 다른 포토마스크를 이용하여 광 (L1)로서 최대 노광량의 직선 편광을 영역 (130b')에만 조사한다.
- [0146] 또는, 이 노광 공정은 특정 포토마스크를 사용한 영역 (130a')의 노광과 그것과 동일한 포토마스크를 사용한 영역 (130b')의 노광을 포함할 수도 있다. 이 경우, 예를 들면 특정 포토마스크를 사용하여 영역 (130a')에 최대 노광량의 비편향 병행광을 광 (L1)로서 조사한다. 그 포토마스크를 사용하여 영역 (130b)에 최대 노광량의 직선 편광을 광 (L1)로서 조사한다.
- [0147] 또는, 포토마스크를 사용하는 대신에, 광속을 액정 재료층 (130') 상에서 주사시키는 등을 행할 수도 있다.
- [0148] 또는, 상술한 기술을 조합할 수도 있다. 어느 방법에 의해 노광 공정이 행해진 경우에도, 이러한 노광 공정에 있어서는 액정 재료층 (130')에서의 서모트로픽 액정 화합물의 중합 정도 또는 중합의 이방성 정도로서, 이를테면 "잠상"으로서 형성된다.
- [0149] 노광 공정을 완료한 후, 현상 공정을 행한다. 즉, 액정 재료층 (130')을 서모트로픽 액정 화합물이 액정상으로부터 등방상으로 변화되는 상전이 온도와 동일한 온도 이상으로 가열한다. 이 현상 공정에 의해서, 상술한 노광 공정에서 형성된 "잠상"이 메소겐의 배향 상태의 변화로서 발현된다.
- [0150] 구체적으로는, 이어서 나타내는 바와 같다. 미반응 화합물인 서모트로픽 액정 화합물의 메소겐 부위는 고정되어 있지 않다. 그렇기 때문에, 액정 재료층 (130')을 상전이 온도 이상으로 가열하면, 미반응 화합물의 메소겐의 배향이 흐트러진다. 예를 들면, 미반응 화합물의 메소겐은 액정상으로부터 등방상으로 변화된다. 다른 한편, 서모트로픽 액정 화합물의 중합 또는 가교 생성물에서는, 메소겐은 고정되어 있다.
- [0151] 따라서, 도 4에 나타내는 바와 같이, 광 (L1)로서 충분한 노광량의 비편향 병행광만이 조사된 영역 (130a')에 있어서는, 메소겐 MS의 배향 상태는 이 열 처리에 의해서 거의 변화되지 않는다. 콜레스테릭 배향을 유지하여 고정화된 그대로의 상태가 되어, 음의 C 플레이트가 얻어진다.
- [0152] 충분한 노광량의 직선 편광이 광 (L1)로서 조사된 영역 (130b')에서의 메소겐 MS의 배향은, 편향축에 따른 면 내에서 특정 방위를 향한 것에 대해서는 고정된 상태인 반면, 다른 방위를 향한 것은 흐트러진다. 즉, 이방성이 있는 배향 흐트러짐이 발생한다. 그 결과, 양의 A 플레이트와 음의 C 플레이트가 복합된 2축성을 나타내고, 면 내 위상차와 두께 방향 위상차를 둘 다 갖게 된다. 어떤 조사도 행해지지 않고 가열된 영역 (130c')에서는, 열 처리에 의해서 메소겐 MS의 배향 구조가 소실된다. 도시하는 바와 같이, 영역 (130c')에 있어서는 메소겐 MS의 콜레스테릭 배향은 거의 완전히 흐트러져 등방상이 된다.
- [0153] 직선 편광의 노광량, 비편향 병행광의 노광량, 또는 직선 편광과 비편향 병행광에서의 노광량의 비율 등을 변경하여 노광 공정을 행한 후, 현상 공정을 행함으로써, 액정 재료층 (130')의 복수 영역 각각에서의 메소겐 MS의 배향 상태를 임의로 제어하는 것이 가능해진다. 도 5 및 도 6을 참조하여 그의 일례를 설명한다.
- [0154] 도 5에는, 영역 (130a') 내지 (130f')을 가지는 액정 재료층 (130')을 나타낸다. 상술한 바와 같이, 영역 (130a') 내지 (130c')에는 상이한 광 (L1)이 조사되고, 영역 (130d') 내지 (130f')에도 상이한 광 (L1)이 조사된다.
- [0155] 영역 (130c')에는 광 (L1)이 조사되지 않고, 영역 (130a')에는 충분한 노광량의 비편향 병행광이 광 (L1)로서 조사된다. 영역 (130d')에 광 (L1)로서 조사되는 것은, 이 영역 (130a')보다 적은 노광량의 비편향 병행광이다.
- [0156] 영역 (130b')에는 충분한 노광량의 직선 편광이 광 (L1)로서 조사되고, 영역 (130e')에는 영역 (130b')보다 적은 노광량의 직선 편광이 광 (L1)로서 조사된다. 또한, 영역 (130f')에는 영역 (130a')보다 적은 노광량의 비편향 병행광과 영역 (130b')보다 적은 노광량의 직선 편광이 광 (L1)로서 조사된다.

- [0157] 또한, 비편향 병행광에서의 충분한 노광량이란, 실질적으로 서모트로픽 액정 화합물의 대다수가 중합 또는 가교되는 노광량을 가리키고, 이 노광량을 초과하여 광을 조사하여도, 계속되는 현상 처리 공정에서의 배향 상태에 차이는 보이지 않는다. 직선 편광에서의 충분한 노광량이란, 서모트로픽 액정 화합물의 중합 또는 가교의 이방성이 가장 높아지는 노광량을 가리키고, 원리적으로는 직선 편광의 소광비가 무한대인 경우, 상기 노광량을 초과하여 광을 조사하여도, 계속되는 현상 공정에서의 배향 상태에 차이는 보이지 않게 된다.
- [0158] 일반적으로는 직선 편광의 소광비는 유한하고, 충분한 노광량을 초과하여 광을 계속 조사하면 면 내 위상차가 점차 저하된다. 이 노광량 영역에서는, 두께 방향 위상차를 제어할 수 없다. 본 발명에서는 면 내 위상차 및 두께 방향 위상차를 둘 다 상이하게 할 필요가 있으므로, 이러한 노광량 영역은 사용하지 않는다.
- [0159] 충분한 노광량의 구체적인 값은 서모트로픽 액정 화합물의 종류, 광 중합 개시제의 종류와 양, 기타 첨가제의 유무 및 종류와 양, 조사하는 광의 종류와 강도 등에 따라서 크게 상이하기 때문에 일률적으로 서술할 수는 없지만, 전형적으로는 충분한 노광량은 200 mJ/cm^2 내지 2000 mJ/cm^2 정도이다. 예를 들면 20 mW/cm^2 의 광속을 이용한 경우에는, 대략 10 초 내지 100 초의 조사로 충분한 노광이 행해진다.
- [0160] 상술한 충분한 노광량으로 채워지지 않으면 불충분한 노광량이지만, 광에 의한 배향의 고정화 정도는 노광량에 반드시 비례하는 것은 아니다. 적은 노광량으로 상당 정도의 고정화가 진행되는 경우가 종종 있고, 예를 들면 노광량이 충분한 노광량의 절반으로도, 절반 이상의 고정화가 행해진다. 충분한 노광량으로 한 영역에 대하여 유의한 차를 얻기 위해서는, 이것보다 상당히 적은 값인 것이 바람직한 경우가 있다. 구체적으로는, 불충분한 노광량은 2 mJ/cm^2 내지 180 mJ/cm^2 정도이고, 예를 들면 20 mW/cm^2 의 광속을 이용한 경우, 조사 시간이 대략 0.1 초 내지 9 초이면 불충분한 노광이 된다.
- [0161] 각각의 광 (L1)을 조사하여 노광 공정을 완료한 후, 상술한 바와 같은 현상 공정을 행한 결과를 도 6에 나타낸다.
- [0162] 광 (L1)로서 불충분한 비편향 병행광이 조사된 영역 (130d')에 있어서는, 그 노광량이 적은 것에서 기인하여 남은 미경화 성분의 배향이 흐트러져 저배향 상태가 된다. 비편향 병행광이 조사됨으로써 음의 C 플레이트가 얻어지지만, 두께 방향 위상차는 영역 (130a)보다 작아진다.
- [0163] 광 (L1)로서 불충분한 직선 편광이 조사된 영역 (130e')에 있어서는, 영역 (130b')과 비교하면, 면 내 위상차 및 두께 방향 위상차는 모두 작아지지만, 영역 (130b')과 마찬가지로 양의 A 플레이트와 음의 C 플레이트가 복합된 2축성이 나타난다.
- [0164] 불충분한 노광량의 직선 편광 및 불충분한 노광량의 비편향 병행광이 광 (L1)로서 조사된 영역 (130f')에서의 배향 성질은, 직선 편광 노광량과 비편향 병행광 노광량과의 비율 및 총 노광량에 따라서 변화된다. 구체적으로는, 영역 (130a')에서 얻어지는 배향의 성질과 영역 (130b')에서 얻어지는 배향의 성질이 발현되어, A 플레이트와 음의 C 플레이트가 복합된 2축성을 나타내지만, 면 내 위상차는 영역 (130b')보다 작아진다. 즉, Nz 계수는 영역 (130b')보다 커진다.
- [0165] 이러한 노광 공정은 상술한 바와 같은 방법에 의해 행할 수 있다. 노광 공정에 있어서 하프톤 마스크를 사용한 경우에는, 각각의 영역에 조사되는 직선 편광 및 비편향 병행광의 노광량을 목적에 따라서 제어하는 것도 가능해진다. 하프톤 마스크는 소정의 영역에 대응한 부분에 차광층이 설치되고, 영역에 대응한 부분에 반투과층이 설치되어 있다. 하프톤 마스크 대신에 그레이톤 마스크 또는 파장 제한 마스크를 사용할 수도 있다. 그레이톤 마스크는 반투과층을 생략하고, 차광층에 노광기의 해상도 이하의 폭인 다수의 슬릿을 가지는 것 이외에는, 하프톤 마스크와 동일한 구조를 가지고 있다. 파장 제한 마스크는 광의 투과 파장 영역이 상이한 영역을 포함하고 있다.
- [0166] 또한, 영역 (130f')에 관하여 설명한 바와 같이, 직선 편광 노광량과 비편향 병행광 노광량과의 비율 및 총 노광량을 적절하게 선택함으로써, 원하는 2축성을 얻는 것이 가능하다. 즉, Nz 계수를 임의로 설정할 수 있다.
- [0167] 직선 편광과 비편향 병행광의 조합뿐 아니라, 소광비가 상이한 직선 편광을 조사한 경우에도 동일한 효과가 얻어진다. 예를 들면, 소광비가 2:1이 되는 직선 편광을 조사하였을 때에는, (소광비가 무한대인) 직선 편광의 조사량과 비편향 병행광의 조사량이 동일한 경우에 대략 상당하고, 소광비가 2:1보다 큰 직선 편광을 조사하였을 때에는, 직선 편광의 조사량이 비편향 병행광의 조사량보다 큰 경우에 상당한다.
- [0168] 또한, 직선 편광과 비편향 병행광의 조합뿐 아니라, 타원율이 상이한 타원 편광을 조사한 경우에도 동일한 효과

가 얻어진다. 예를 들면, 타원율이 2가 되는 타원 편광을 조사하였을 때는, 소광비가 무한대인 직선 편광 노광량과 비편향 병행광의 조사량이 동일한 경우에 대략 상당한다. 또한, 타원율이 2보다 큰 타원 편광을 조사하였을 때는, 직선 편광의 조사량이 비편향 병행 조사량보다 큰 경우에 상당한다.

- [0169] 또한, 상술한 수법을 병용하여 광 (L1)을 얻을 수도 있다. 예를 들면, 소광비가 상이한 직선 편광과 비편향 병행광을 조합하거나, 또는 타원율이 상이한 타원 편광과 비편향 병행광을 조합하여 광 (L1)로 할 수도 있다.
- [0170] 여기서, 직선 편광 또는 타원 편광을 조사하는 공정에 있어서, 적어도 하나의 영역에 대하여 편광의 축 방위각을 다른 영역과 상이하도록 조사하는 것도 가능하다. 이와 같이 하면, 계속되는 현상 공정에 있어서, 상기 영역에서의 면 내 방향에서 가장 굴절률이 높아지는 축은, 앞선 직선 편광/타원 편광의 축 방위각에 대응하여, 다른 영역과 상이한 방향에 발현된다.
- [0171] 도 4에 나타난 바와 같이 영역마다 상이한 배향 상태가 달성된 후에는, 정착 공정을 행하여, 미반응 화합물의 메소겐에 대하여 배향 상태를 유지한 상태에서 미반응 화합물을 중합 및/또는 가교시킨다.
- [0172] 예를 들면, 도 7에 나타난 바와 같이, 서모트로픽 액정 화합물이 등방상으로부터 액정상으로 변화되는 상전이 온도보다도 높은 온도로 액정 재료층 (130')을 유지한 상태에서 액정 재료층 (130') 전체에 광 (L2)를 조사한다.
- [0173] 액정 재료층 (130')에는, 미반응 화합물을 대략 중합 및/또는 가교 반응시키는 데에 충분한 노광량으로 광 (L2)를 조사한다. 이에 따라, 미반응 화합물의 중합 또는 가교를 일으켜, 배향 상태를 변화시킨 메소겐을 고정화시킨다. 이상과 같이 하여 고체화 액정층 (130)을 얻는다.
- [0174] 또한, 특정 액정 화합물은, 등방상으로부터 액정상으로 변화되는 제1 상전이 온도가 액정상으로부터 등방상으로 변화되는 제2 상전이 온도와 비교하여 보다 낮다. 그렇기 때문에, 특정 경우에는 정착 공정에서의 액정 재료층 (130')의 온도는 현상 공정의 가열 온도와 비교하여 보다 낮을 수도 있다. 단, 통상적으로는 간편성의 관점에서, 정착 공정에서의 액정 재료층 (130')의 온도는 제1 상전이 온도 이상으로 한다.
- [0175] 조사되는 광 (L2)로는 편광을 이용할 수도 있지만, 통상적으로는 간편성의 관점에서 비편향의 광이 이용된다.
- [0176] 정착 공정에서의 광 조사로는, 액정 재료층 (130') 전체에 걸쳐 노광량이 동일할 수도 있다. 이 경우, 미세한 패턴이 설치된 포토마스크를 사용할 필요가 없다. 따라서, 공정을 간략화할 수 있다.
- [0177] 정착 공정은, 다른 방법으로 행할 수도 있다.
- [0178] 예를 들면, 미반응 화합물, 즉 서모트로픽 액정 화합물이 제1 상전이 온도보다 높은 중합 및/또는 가교 온도로 가열함으로써 중합 및/또는 가교되는 재료인 경우, 광을 조사하는 대신에 가열을 행할 수도 있다. 구체적으로는 광을 조사하는 대신에, 액정 재료층 (130')을 중합 및/또는 가교 온도 이상으로 가열하여 미반응 화합물을 중합 및/또는 가교시킨다. 이에 따라, 고체화 액정층 (130)을 얻는다. 또한, 현상 공정에서의 가열 온도는, 예를 들면 제1 상전이 온도 이상이며 중합 및/또는 가교 온도 미만으로 하였다.
- [0179] 또는, 정착 공정에서 광 조사와 가열을 순차 행할 수도 있다. 이와 같이 광과 열을 조합하면, 미반응 화합물의 중합 및/또는 가교를 보다 확실하게 진행시킬 수 있다. 그렇기 때문에, 보다 강고한 고체화 액정층 (130)을 얻을 수 있다.
- [0180] 어떤 온도로 가열함으로써, 미반응 화합물이 중합 및/또는 가교되는 재료인 경우, 현상 공정에서의 가열 온도는 그것이 중합 및/또는 가교되는 온도 이상일 수도 있다. 즉, 현상 공정과 정착 공정을 동시에 행할 수도 있다. 단, 이 경우, 배향 흐트러짐의 발생과 중합 및/또는 가교가 동시에 진행된다. 이 때문에, 제조 조건이 고체화 액정층 (130)의 광학 특성에 미치는 영향이 비교적 크다.
- [0181] 도 3 및 도 4를 참조하여 설명한 바와 같이, 본 발명의 위상차판은 습식(wet) 공정없이 위상차의 패턴이 형성된다. 습식 공정에 의해 패턴을 형성하기 위해서는, 용제 또는 알칼리성 수용액 등, 액정 재료층을 용해시키는 능력을 가지는 액체가 이용된다. 예를 들면, 상기 액체에 액정 재료층에 침지함으로써, 또는 스프레이 등에 의해 상기 액체를 액정 재료층에 분무함으로써, 미경화부를 제거하여 패턴이 형성된다. 이러한 습식 공정은 그의 제조 조건이 최종 제품의 광학적 특성에 미치는 영향이 매우 크다. 그렇기 때문에, 습식 공정을 포함한 방법에 따르면, 광학적 특성의 목표값으로부터 변이되기 쉽다.
- [0182] 이에 대하여 본 발명의 방법에서는, 노광 공정 및 그것보다도 나중에 습식 공정은 행하지 않는다. 그렇기 때문에, 습식 공정에서 기인하여 굴절률 이방성이 목표값으로부터 변이되는 것을 방지할 수 있다.

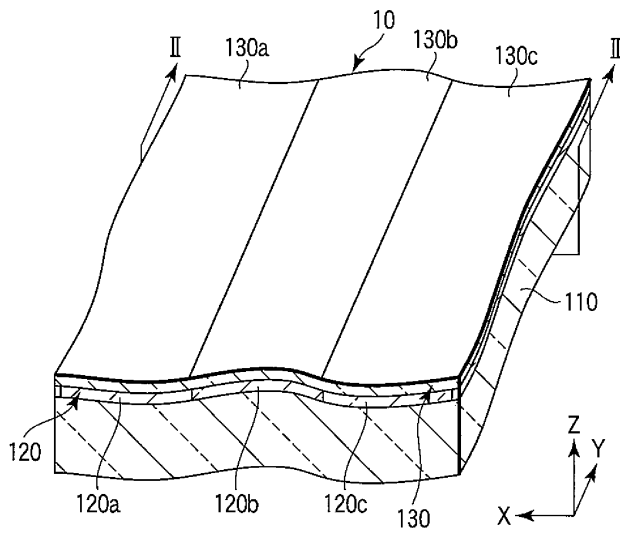
- [0183] 또한, 굴절률 이방성과 노광 공정에서의 조건, 예를 들면 노광량이란, 반드시 비례 관계에 있는 것은 아니지만, 재료 및 노광 조건이 일정한 조건하에서는, 굴절률 이방성의 재현성이 높다. 그렇기 때문에, 어떤 굴절률 이방성을 달성하는 데에 필요한 조건, 예를 들면 노광량을 발견하는 것은 용이하고, 또한 안정된 제조를 행하는 것도 용이하다.
- [0184] 도 1 내지 도 4 및 도 7을 참조하면서 설명한 위상차판 (10), 즉 패널 기관에는 다양한 변형이 가능하다.
- [0185] 이 위상차판 (10)에서는, 고체화 액정층 (130)은 굴절률 이방성이 서로 상이한 영역 (130a) 내지 (130c)를 포함한다. 고체화 액정층 (130)은 영역 (130a) 내지 (130c)와는 굴절률 이방성이 상이한 하나 이상의 영역을 더 포함할 수도 있다. 예를 들면, 반투과형 액정 표시 장치에서는, 적색, 녹색 및 청색 화소의 각각이 투과부와 반사부를 포함한다. 투과부와 반사부에는, 상이한 광학적 설계를 채용할 필요가 있다. 그렇기 때문에, 고체화 액정층 (130) 중, 적색, 녹색 및 청색 화소에 대응한 부분의 각각이, 굴절률 이방성이 서로 상이한 2개 이상의 영역을 포함할 수도 있다.
- [0186] 또한, 컬러 필터층 (120)은 상기한 착색층 이외에, 흑색 격리벽을 포함할 수도 있다. 흑색 격리벽은, 예를 들면 착색층 (120a) 내지 (120c)를 서로 이격하도록 설치되어 있다.
- [0187] 위상차판 (10)으로부터 컬러 필터층 (120)을 생략할 수도 있다. 예를 들면, 액정 표시 장치에서는, 그의 한쪽 기관이 컬러 필터층과 위상차층을 둘 다 포함할 수도 있지만, 액정 표시 장치의 한쪽 기관이 컬러 필터층을 포함하고, 다른쪽 기관이 위상차층을 포함할 수도 있다. 후자의 경우, 위상차판 (10)은 컬러 필터층 (120)을 포함할 필요는 없다. 단, 위상차판 (10)이 컬러 필터층 (120)과 고체화 액정층 (130)을 둘 다 포함하는 경우, 접합시에 컬러 필터층 (120)과 고체화 액정층 (130)을 위치 정렬할 필요가 없다.
- [0188] 고체화 액정층 (130)은 평면체 (110)과 컬러 필터층 (120) 사이에 개재시킬 수도 있다.
- [0189] 도 8은 한 변형예에 따른 위상차판을 개략적으로 나타내는 단면도이다. 이 위상차판 (10)은 고체화 액정층 (130)이 평면체 (110)과 컬러 필터층 (120) 사이에 개재된 것 이외에는, 도 1 내지 도 4를 참조하면서 설명한 위상차판 (10)과 동일하다.
- [0190] 이 구조를 채용한 경우, 예를 들면 위상차판 (10)을 포함한 액정 표시 장치에 있어서, 고체화 액정층 (130)은 컬러 필터층 (120)으로부터 액정층 중으로의 불순물 혼입을 억제하지 않는다. 그러나, 이 구조를 채용한 경우, 컬러 필터층 (120)이 고체화 액정층 (130)을 형성하기 위한 노광 공정 및 열 처리 공정에 노출되지 않는다. 그렇기 때문에, 이 구조를 채용한 경우, 도 1 및 도 2에 나타내는 구조를 채용한 경우와 비교하여, 상기한 노광 공정에서의 광이나, 현상 공정 및 정착 공정에서의 열에서 기인한 컬러 필터층 (120)의 열화는 발생하기 어렵다.
- [0191] 또한, 이 구조를 채용한 경우, 평면체 (110) 상에 고체화 액정층 (130)을 형성할 수 있다. 따라서, 완전히 평탄한 평면으로 하기 어려운 컬러 필터층 (120) 상에 고체화 액정층 (130)을 형성하는 경우와 비교하여, 설계 그 대로의 성능을 가지는 고체화 액정층 (130)을 보다 용이하게 얻을 수 있다.
- [0192] 고체화 액정층 (130)은 전형적으로는 두께가 균일하다. 그러나, 특정한 경우에는, 고체화 액정층 (130)의 영역 (130a) 내지 (130c)는 서로 상이할 수도 있다.
- [0193] 상술한 어느 하나의 위상차판 (10)도 각종 용도에 이용 가능하다. 예를 들면, 위상차판 (10)은 액정 표시 기술로 대표되는 표시 기술에 이용 가능하다.
- [0194] 도 9는 도 1 및 도 2에 나타내는 위상차판을 이용하여 제조 가능한 액정 표시 장치의 일례를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0195] 도 9에 나타내는 액정 표시 장치는 액티브 매트릭스 구동 방식을 채용한 투과형 액정 표시 장치이다. 이 액정 표시 장치는 컬러 필터 기관 (10')과 어레이 기관 (20)과 액정층 (30)과 한쌍의 편광판 (40)과 도시하지 않은 백 라이트를 포함한다.
- [0196] 컬러 필터 기관 (10')은 상술한 위상차판 (10)과 대향 전극 (150)과 배향막 (160)을 포함한다.
- [0197] 대향 전극 (150)은 고체화 액정층 (130) 상에 형성되어 있다. 표시 영역 전체에 걸쳐 펼쳐진 연속막이다. 대향 전극 (150)은, 예를 들면 상술한 투명 도전체로 이루어진다.
- [0198] 배향막 (160)은 대향 전극 (150)을 피복하고 있다. 배향막 (160)은, 예를 들면 대향 전극 (150) 상에 폴리이미

드 등의 투명 수지층을 형성하고, 이 투명 수지층에 러빙 등의 배향 처리를 실시함으로써 얻어진다. 이 배향막 (160)은 광 배향 기술을 이용하여 형성할 수도 있다.

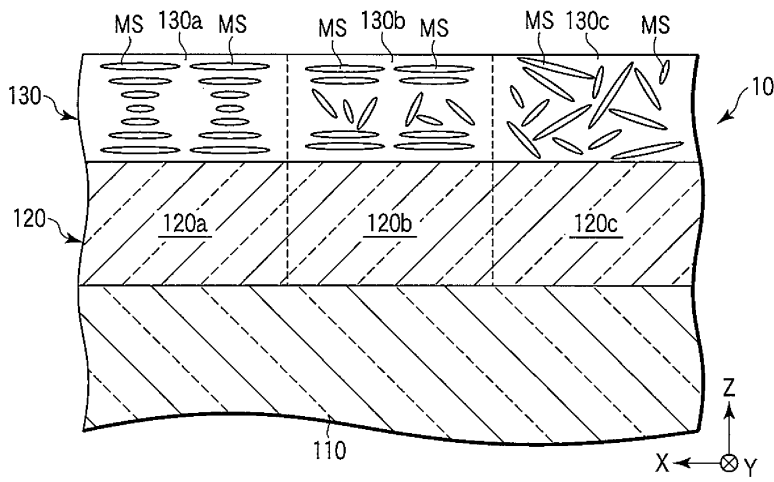
- [0199] 어레이 기관 (20)은 배향막 (160)과 대향한 기관 (210)을 포함한다. 기관 (210)은 유리관 또는 수지관 등의 광 투과성 기관이다.
- [0200] 기관 (210)의 배향막 (160)과의 대향면 상에는, 화소 회로(도시하지 않음)와 주사선(도시하지 않음)과 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극 (250)이 형성되어 있다. 화소 회로는 각각이 박막 트랜지스터 등의 스위칭 소자를 포함하고, 기관 (210) 상에서 매트릭스상으로 배열되어 있다. 주사선은 화소 회로의 행에 대응하여 배열되어 있다. 각 화소 회로의 동작은 주사선으로부터 공급되는 주사 신호에 의해 제어된다. 신호선은 화소 회로의 열에 대응하여 배열되어 있다. 각 화소 전극 (250)은 화소 회로를 개재시켜 신호선에 접속되어 있다. 각 화소 전극 (250)은 착색층 (120a) 내지 (120c) 중 어느 하나와 대향하고 있다.
- [0201] 화소 전극 (250)은 배향막 (260)으로 피복되어 있다. 배향막 (260)은, 예를 들면 화소 전극 (250) 상에 폴리이미드 등의 투명 수지층을 형성하고, 이 투명 수지층에 러빙 등의 배향 처리를 실시함으로써 얻어진다. 이 배향막 (260)은 광 배향 기술을 이용하여 형성할 수도 있다.
- [0202] 컬러 필터 기관 (10')과 어레이 기관 (20)은 프레임 형상의 접착제층(도시하지 않음)을 개재시켜 접합되어 있다. 컬러 필터 기관 (10')과 어레이 기관 (20)과 접착제층은 중공 구조를 형성하고 있다.
- [0203] 액정층 (30)은 액정 화합물 또는 액정 조성물로 이루어진다. 이 액정 화합물 또는 액정 조성물은 유동성을 가지고 있으며, 컬러 필터 기관 (10')과 어레이 기관 (20)과 접착제층에 둘러싸인 공간을 채우고 있다. 컬러 필터 기관 (10')과 어레이 기관 (20)과 접착제층과 액정층 (30)은 액정 셀을 형성하고 있다.
- [0204] 편광판 (40)은 액정 셀의 양쪽 주면에 접착되어 있다. 편광판 (40)은, 예를 들면 이들의 투과축이 직교하도록 배치한다.
- [0205] 이 액정 표시 장치에 있어서, 고체화 액정층 (130)의 영역 (130a) 내지 (130c)는 두께가 거의 동일하고, 굴절률 이방성이 상이하다. 따라서, (130a) 내지 (130c)의 굴절률 이방성을 최적화하고, 따라서 적색, 녹색 및 청색 각각에 대하여 이상적인 광학 보상을 달성할 수 있다.
- [0206] 상술한 바와 같이, 위상차판 (10)은 액티브 매트릭스 구동 방식을 채용한 투과형 액정 표시 장치에서 이용 가능하다. 이 위상차판 (10)은 다른 표시 장치에서 이용하는 것도 가능하다.
- [0207] 예를 들면, 위상차판 (10)은 반투과형 액정 표시 장치 또는 반사형 액정 표시 장치에서 이용할 수도 있다. 또한, 액정 표시 장치에는, 패시브 매트릭스 구동 방식 등의 액티브 매트릭스 구동 방식 이외의 구동 방식을 채용할 수도 있다. 또는, 위상차판 (10)은 유기 전계 발광 표시 장치 등의 액정 표시 장치 이외의 표시 장치에서 이용할 수도 있다.
- [0208] 추가적인 이익 및 변형은 당업자에게는 용이하다. 그렇기 때문에, 본 발명은 그것보다 넓은 측면에서 여기에 기재된 특정한 기재나 대표적인 양태로 한정되어서는 안된다. 따라서, 첨부하는 청구 범위 및 그의 등가물에 의해 규정되는 본 발명의 포괄적 개념의 진의 또는 범위로 부터 이탈되지 않는 범위 내에서 다양한 변형이 가능하다.

도면

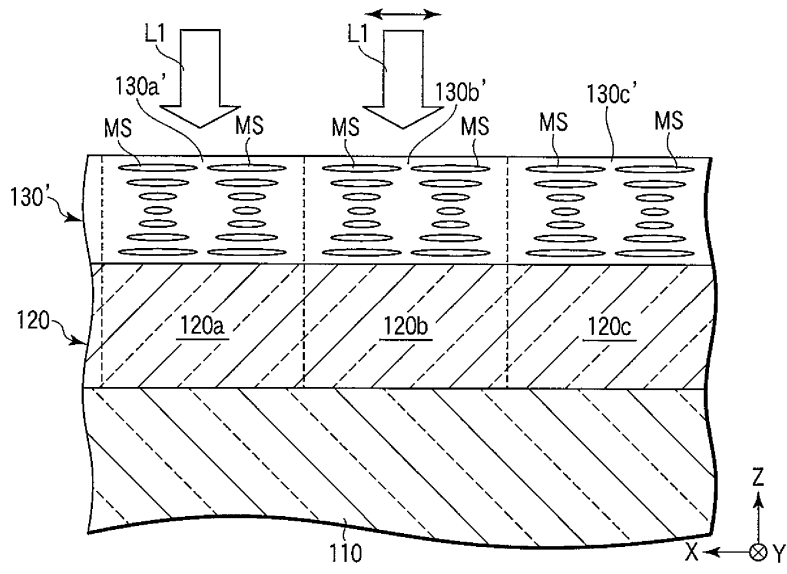
도면1



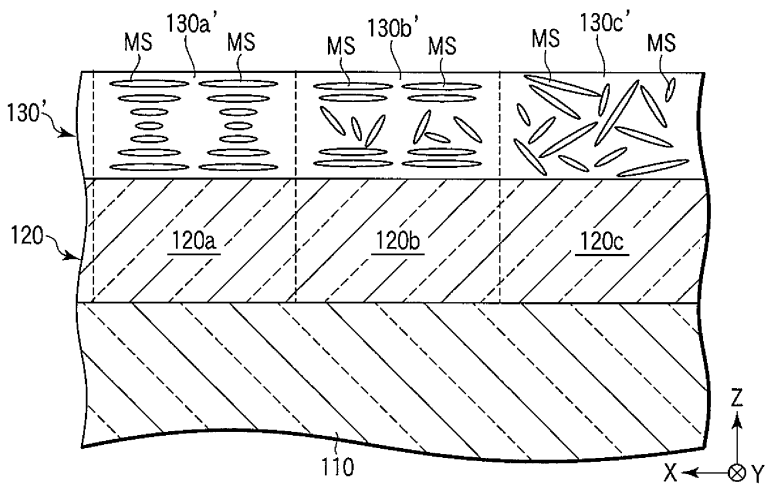
도면2



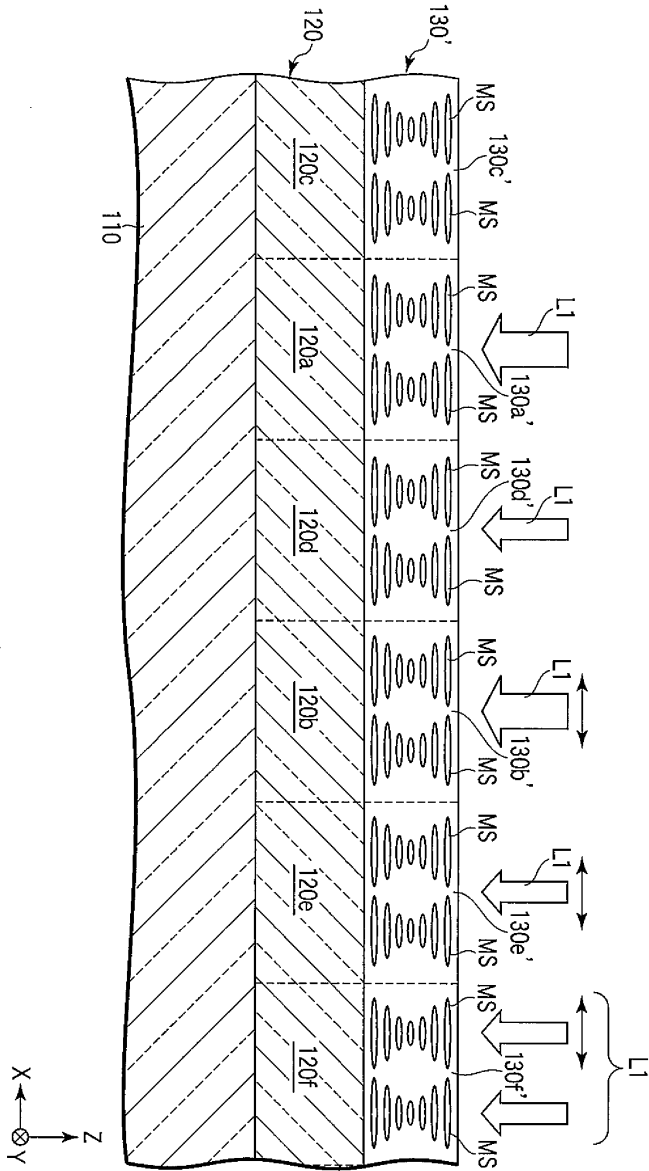
도면3



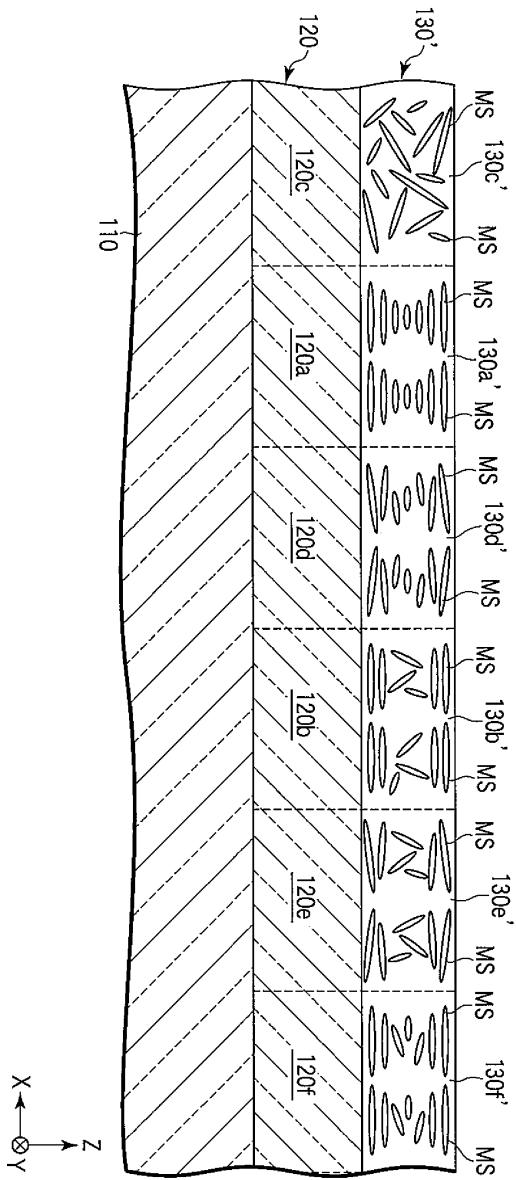
도면4



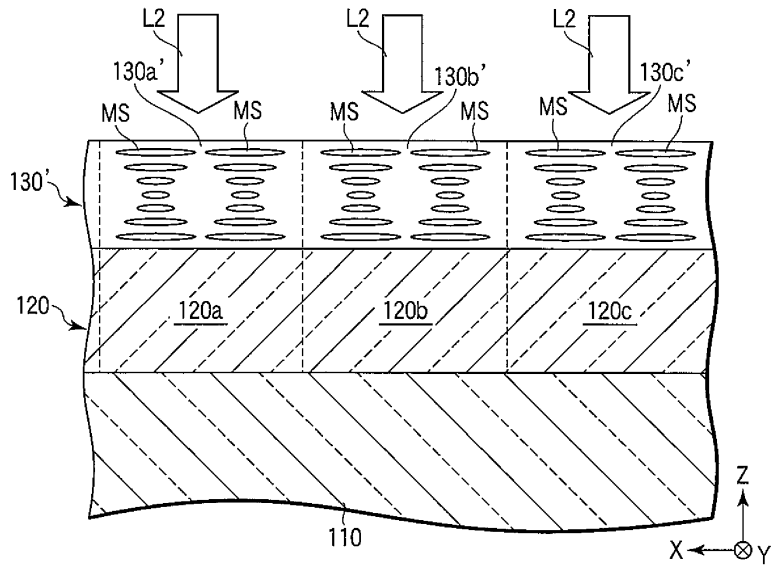
도면5



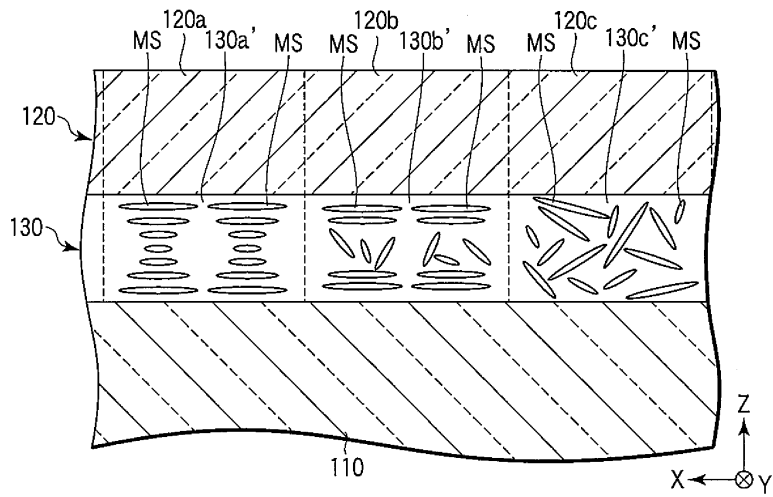
도면6



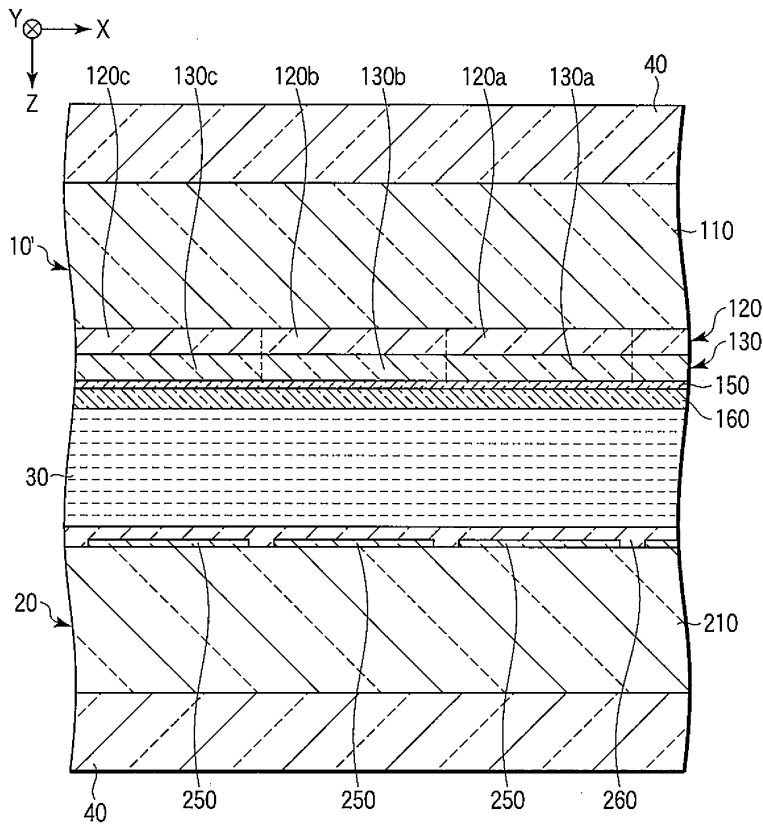
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：相位差板，其制造方法以及液晶显示器		
公开(公告)号	KR101266658B1	公开(公告)日	2013-05-28
申请号	KR1020107021078	申请日	2009-03-26
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社 马萨诸塞州掺杂人员部分株式会社		
申请(专利权)人(译)	马萨诸塞州掺杂人员株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	马萨诸塞州掺杂人员株式会社		
[标]发明人	AKAO SOSUKE 아카오소수케 FUKUNAGA GODAI 후쿠나가고다이 TAGUCHI TAKAO 다구치다카오		
发明人	아카오,소수케 후쿠나가,고다이 다구치,다카오		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/20 G02B5/30		
CPC分类号	G02B5/3083 G02F1/133634 G02F1/133636 G02F2001/133633 G02F2413/09		
代理人(译)	Jangsugil 김성완 Bakbohyeon		
优先权	2008093498 2008-03-31 JP 2008164894 2008-06-24 JP		
其他公开文献	KR1020100116676A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种相位差板(10)，其配备有固化液晶层(130)，该固化液晶层(130)形成为由光导率平面筛(110)组成的连续膜，以及它在平面筛中支撑的材料等。固化液晶层包括多个区域(130a, 130b, 130c)，其中厚度方向的折射率最低，并且多个区域布置在平面筛上，并且面内相位差和厚度方向相位差是由介晶和取向分散的取向分散程度的各向异性引起的程度和程度是不同的。

