



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월02일
(11) 등록번호 10-0772669
(24) 등록일자 2007년10월26일

(51) Int. Cl.

G02F 1/13 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0018217

(22) 출원일자 2002년04월03일

심사청구일자 2006년05월22일

(65) 공개번호 10-2002-0079443

공개일자 2002년10월19일

(30) 우선권주장

JP-P-2001-00106226 2001년04월04일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

KR19990077546

전체 청구항 수 : 총 11 항

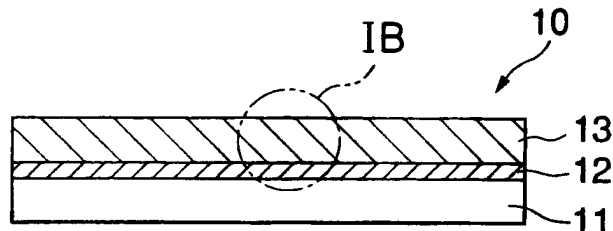
심사관 : 배경환

(54) 원편광 추출 광학 소자의 제조 방법과, 원편광 추출 광학소자 및, 이를 구비한 편광 광원 장치 및 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은, 디스플레이 장치의 표면내에 명암 모양이 나타나서 디스플레이 장치의 표시 품질을 저하시키는 것을 효과적으로 억제할 수 있는 원편광 추출 광학 소자의 제조 방법을 제공한다. 원편광 추출 광학 소자(10)는 유리 기판(11)과, 유리 기판(11)상에 적층된 배향막(12), 배향막(12) 표면의 배향 규제력에 의해 플라나 배향된 콜레스테릭층(13)을 구비한다. 콜레스테릭층(13)은 유리 기판(11)측에 위치하는 제1표면(13a)과, 이 제1표면(13a)에 대향한 제2표면(13b)을 갖고, 콜레스테릭층(13) 중 제1표면(13a)에서 분자의 다이렉터 방향은 배향막(12) 표면의 배향 규제력에 의해 제1표면(13a) 내에서 실질적으로 일치하도록 되어 있다. 또한, 콜레스테릭층(13)의 키랄 피치는 제1표면(13a)측의 키랄 피치(p_1)에 비해서 제2표면(13b)측의 키랄 피치(p_2)의 쪽이 길게 되도록 변화된다.

대표도 - 도1a



특허청구의 범위

청구항 1

지지 기재 상에 중합성 재료를 코팅하고, 상기 지지 기재 표면의 실질적으로 동일 방향의 배향 규제력에 의해 상기 중합성 재료를 배향시키는 공정과,

배향된 상기 중합성 재료를 3차원 가교함과 더불어 해당 중합성 재료에 의해 형성된 콜레스테릭 구조의 키랄 피치를 상기 지지 기재의 두께 방향에 대해서 변화시키며, 상기 지지 기재측에 위치하는 상기 제1표면측의 키랄 피치에 비해서 상기 제1표면에 대향한 제2표면측의 키랄 피치의 쪽을 길게 한 콜레스테릭층을 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 원편광 추출 광학 소자의 제조 방법.

청구항 2

지지 기재 상에 중합성 재료를 코팅하고, 상기 지지 기재 표면의 실질적으로 동일한 방향의 배향 규제력에 의해 상기 중합성 재료를 배향시키는 공정과,

배향된 상기 중합성 재료를 3차원 가교하고, 소정의 키랄 피치를 갖는 제1콜레스테릭 도막을 형성하는 공정,

상기 제1콜레스테릭 도막 상에 적층용의 중합성 재료를 직접 코팅하고, 상기 제1콜레스테릭 도막 표면의 배향 규제력에 의해 상기 적층용의 중합성 재료를 배향시키는 공정,

상기 적층용의 중합성 재료를 3차원 가교하고, 상기 제1콜레스테릭 도막 상에 상기 제1콜레스테릭 도막의 키랄 피치 보다도 긴 키랄 피치를 갖는 제2콜레스테릭 도막을 형성하는 공정을 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 원편광 추출 광학 소자의 제조 방법.

청구항 3

지지 기재 상에 액정 폴리머를 코팅하고, 상기 지지 기재 표면의 실질적으로 동일 방향의 배향 규제력에 의해 상기 액정 폴리머를 배향시키는 공정과,

배향된 상기 액정 폴리머를 냉각해서 유리 상태로 함과 더불어 해당 액정 폴리머에 의해 형성된 콜레스테릭 구조의 키랄 피치를 상기 지지 기재의 두께 방향에 대해서 변화시키며, 상기 지지 기재측에 위치하는 제1표면측의 키랄 피치에 비해서 상기 제1표면에 대향한 제2표면측의 키랄 피치의 쪽을 길게 한 콜레스테릭층을 형성하는 공정을 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 원편광 추출 광학 소자의 제조 방법.

청구항 4

지지 기재 상에 액정 폴리머를 코팅하고, 상기 지지 기재 표면의 실질적으로 동일 방향의 배향 규제력에 의해 상기 액정 폴리머를 배향시키는 공정과,

배향된 상기 액정 폴리머를 냉각해서 유리 상태로 하고, 소정의 키랄 피치를 갖는 제1콜레스테릭 도막을 형성하는 공정,

상기 제1콜레스테릭 도막 상에 적층용의 액정 폴리머를 직접 코팅하고, 상기 제1콜레스테릭 도막 표면의 배향 규제력에 의해 상기 적층용의 액정 폴리머를 배향시키는 공정 및,

상기 적층용의 액정 폴리머를 냉각해서 유리 상태로 하고, 상기 제1콜레스테릭 도막 상에 상기 제1콜레스테릭 도막의 키랄 피치 보다도 긴 키랄 피치를 갖는 제2콜레스테릭 도막을 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 원편광 추출 광학 소자의 제조 방법.

청구항 5

지지 기재 표면의 배향 규제력에 의해 배향된 콜레스테릭상을 구비하고, 상기 콜레스테릭층은 제1표면과, 이 제1표면에 대향한 제2표면을 갖고, 상기 콜레스테릭층 중 상기 제1표면에서 분자의 다이렉트 방향이 상기 지지 기재 표면의 배향 규제력에 의해 상기 제1표면내에서 실질적으로 일치하게 하고, 상기 콜레스테릭층 중 상기 제2표면측의 키랄 피치는 상기 제1표면측의 키랄 피치에 비해서 긴 것을 특징으로 하는 원편광 추출 광학 소자.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 콜레스테릭층의 키랄 피치는 상기 제1표면측으로부터 상기 제2표면측을 향해서 서서히 변화되는 것을 특징으로 하는 원편광 추출 광학 소자.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 콜레스테릭층은 복수의 콜레스테릭 도막의 적층체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 원편광 추출 광학 소자.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 콜레스테릭층은 입사광에 포함되는 우선회 또는 좌선회의 원편광 성분 중 선택 반사 파장 대역 내의 한쪽의 원편광 성분을 부분적으로 투과하는 것을 특징으로 하는 원편광 추출 광학 소자.

청구항 9

제5항에 있어서, 상기 콜레스테릭층 중 상기 제2표면측의 키랄 피치는 상기 제2표면측에서의 선택 반사 파장이 687nm 이상이 되도록 선정되는 것을 특징으로 하는 원편광 추출 광학 소자.

청구항 10

제5항에 기재된 원편광 추출 광학 소자와,

측면으로부터 입사한 광을 상면 및 하면의 한쪽으로부터 출사해서 상기 원편광 추출 광학 소자에 투사하는 도광체 및,

상기 도광체의 상기 측면을 향해서 광을 출사하는 광원을 구비하는 것을 특징으로 하는 편광 광원 장치.

청구항 11

제10항에 기재된 편광 광원 장치와,

상기 편광 광원 장치로부터 출사된 편광 광을 수광해서 상기 편광 광에 대한 투과율을 변화시키면서 상기 편광 광을 투과시키는 액정 셀을 구비한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <9> 본 발명은 액정 표시 장치 등의 디스플레이 장치에 이용되는 원편광 추출 광학 소자에 관한 것으로, 특히 콜레스테릭(cholesteric) 구조를 갖는 층(이하, 「콜레스테릭층」이라 함)을 구비한 원편광 추출 광학 소자의 제조 방법과 원편광 추출 광학 소자 및 이를 구비한 원편광 광원 장치 및 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <10> 종래부터, 입사광에 포함된 우선회 또는 좌선회의 원편광 성분을 분리해서 각 원편광 성분을 선택적으로 반사 또는 투과하는 광학 소자로서 콜레스테릭 액정층을 구비한 원편광 추출 광학 소자가 공지되어 있다. 이와 같은 원편광 추출 광학 소자에서는 원편광 추출 광학 소자에 의해 분리된 소정 선회 방향의 원편광 성분(우선회의 원편광 성분 또는 좌선회의 원편광 성분)의 이용 효율을 향상시키기 위해서, 원편광 추출 광학 소자에 의해 분리되는 원편광 성분의 광대역화를 도모하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 종래에는 키랄 피치(chiral pitch)가 다른 콜레스테릭 액정층을 복수 적층해서 이루어지는 원편광 추출 광학 소자가 제안되고 있다(특개평8-271731호 공보 및 특개평11-264907호 공보). 또한, 이와 같은 원편광 추출 광학 소자를 구비한 편광 광원 장치 및 액정 표시 장치도 제안되고 있다(특개평9-304770호 공보).
- <11> 그런데, 상기된 바와 같은 원편광 추출 광학 소자를 액정 표시 장치 등의 디스플레이 장치로 이용하는 경우에는 면내의 편광 상태가 균일한 것이 중요하다. 여기서, 액정 표시 장치 등에서는, 도 8에 나타난 바와 같이, 원편광 추출 광학 소자(10)는 코로스니콜 상태(cross Nichols:편광판의 투과축이 서로 직교하도록 된 상태)로 배치된 직선 편광판이나 타원 편광판 등의 편광판(31,32) 사이에 끼워 넣은 상태에서 이용하고, 편광판(31,32) 사이

에 끼워 넣은 액정 셀(도시 생략)의 상태에 따라서 디스플레이 장치의 표시 상태가 변화하도록 된다. 따라서, 액정 셀(도시 생략)이 편광 광을 완전히 투과시키는 상태에서는 편광판(31,32)에 의해서 입사광이 완전히 차단되고, 외부로의 누설 광이 없게 되도록 설계된다.

<12> 그러나, 실제의 디스플레이 장치에서는 원편광 추출 광학 소자(10)의 면내의 편광 상태가 균일하지 않기 때문에, 편광판(31,32)에 의해서 입사광이 완전히 차단되는 것이 기대되는 경우에 있어서도 디스플레이 장치의 면내에 명암막이 나타나고, 디스플레이 장치의 표시 품질이 현저하게 저하되어 버리는 것이 판명되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<13> 본 발명자는 이와 같은 현상의 원인에 대해서 실험 및 컴퓨터 시뮬레이션 등을 이용해서 예의(銳意) 연구를 행한 결과, 그 주된 원인이 원편광 추출 광학 소자의 표면에서 분자의 다이렉터 방향인 것을 밝혀냈다.

<14> 본 발명은 이와 같은 견지에 기초해서 이루어진 것으로, 크로스니콜 형상으로 배치되는 한 쌍의 편광판 사이에 원편광 추출 광학 소자를 끼워 넣은 경우에도 디스플레이 장치의 면내에 명암 모양이 나타나서 디스플레이 장치의 표시 품질을 저하시켜 버리는 것을 효과적으로 억제할 수 있는 원편광 추출 광학 소자의 제조 방법과, 원편광 추출 광학 소자, 이를 구비한 편광 광원 장치 및 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<15> 본 발명은, 제1해결 수단으로서, 지지 기재 상에 중합성 재료를 코팅하고, 상기 지지 기재 표면의 실질적으로 동일 방향의 배향 규제력에 의해 상기 중합성 재료를 배향시키는 공정과, 배향된 상기 중합성 재료를 3차원 가교함과 더불어 해당 중합성 재료에 의해 형성된 콜레스테릭 구조의 키랄 피치를 상기 지지 기재의 두께 방향에 대해서 변화시키며, 상기 지지 기재측에 위치하는 상기 제1표면측의 키랄 피치에 비해서 상기 제1표면에 대향한 제2표면측의 키랄 피치의 쪽을 길게 한 콜레스테릭층을 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 원편광 추출 광학 소자의 제조 방법을 제공한다.

<16> 본 발명은, 제2해결 수단으로서, 지지 기재 상에 중합성 재료를 코팅하고, 상기 지지 기재 표면의 실질적으로 동일한 방향의 배향 규제력에 의해 상기 중합성 재료를 배향시키는 공정과, 배향된 상기 중합성 재료를 3차원 가교하고, 소정의 키랄 피치를 갖는 제1콜레스테릭 도막을 형성하는 공정, 상기 제1콜레스테릭 도막 상에 적층용의 중합성 재료를 직접 코팅하고, 상기 제1콜레스테릭 도막 표면의 배향 규제력에 의해 상기 적층용의 중합성 재료를 배향시키는 공정, 상기 적층용의 중합성 재료를 3차원 가교하고, 상기 제1콜레스테릭 도막 상에 상기 제1콜레스테릭 도막의 키랄 피치 보다도 긴 키랄 피치를 갖는 제2콜레스테릭 도막을 형성하는 공정을 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 원편광 추출 광학 소자의 제조 방법을 제공한다.

<17> 본 발명은, 제3해결 수단으로서, 지지 기재 상에 액정 폴리머를 코팅하고, 상기 지지 기재 표면의 실질적으로 동일 방향의 배향 규제력에 의해 상기 액정 폴리머를 배향시키는 공정과, 배향된 상기 액정 폴리머를 냉각해서 유리 상태로 함과 더불어 해당 액정 폴리머에 의해 형성된 콜레스테릭 구조의 키랄 피치를 상기 지지 기재의 두께 방향에 대해서 변화시키며, 상기 지지 기재측에 위치하는 제1표면측의 키랄 피치에 비해서 상기 제1표면에 대향한 제2표면측의 키랄 피치의 쪽을 길게 한 콜레스테릭층을 형성하는 공정을 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 원편광 추출 광학 소자의 제조 방법을 제공한다.

<18> 본 발명은 제4해결 수단으로서, 지지 기재 상에 액정 폴리머를 코팅하고, 상기 지지 기재 표면의 실질적으로 동일 방향의 배향 규제력에 의해 상기 액정 폴리머를 배향시키는 공정과, 배향된 상기 액정 폴리머를 냉각해서 유리 상태로 하고, 소정의 키랄 피치를 갖는 제1콜레스테릭 도막을 형성하는 공정, 상기 제1콜레스테릭 도막 상에 적층용의 액정 폴리머를 직접 코팅하고, 상기 제1콜레스테릭 도막 표면의 배향 규제력에 의해 상기 적층용의 액정 폴리머를 배향시키는 공정 및, 상기 적층용의 액정 폴리머를 냉각해서 유리 상태로 하고, 상기 제1콜레스테릭 도막 상에 상기 제1콜레스테릭 도막의 키랄 피치 보다도 긴 키랄 피치를 갖는 제2콜레스테릭 도막을 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 원편광 추출 광학 소자의 제조 방법을 제공한다.

<19> 본 발명은, 제5해결 수단으로서, 지지 기재 표면의 배향 규제력에 의해 배향된 콜레스테릭상을 구비하고, 상기 콜레스테릭층은 제1표면과, 이 제1표면에 대향한 제2표면을 갖고, 상기 콜레스테릭층 중 상기 제1표면에서 분자의 다이렉터 방향이 상기 지지 기재 표면의 배향 규제력에 의해 상기 제1표면내에서 실질적으로 일치하게 하고, 상기 콜레스테릭층 중 상기 제2표면측의 키랄 피치는 상기 제1표면측의 키랄 피치에 비해서 긴 것을 특징으로 하는 원편광 추출 광학 소자를 제공한다.

- <20> 또한, 상기된 제5해결 수단에 있어서, 상기 콜레스테릭층의 키랄 피치는 상기 제1표면측으로부터 상기 제2표면측을 향해서 서서히 변화되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 콜레스테릭층은 복수의 콜레스테릭 도막의 적층체로 이루어지는 것이 바람직하다. 더욱이, 상기 콜레스테릭층은 입사광에 포함되는 우선회 또는 좌선회의 원편광 성분 중 선택 반사 파장 대역 내의 한쪽의 원편광 성분을 부분적으로 투과하는 것이 바람직하다. 더욱이, 또한, 상기 콜레스테릭층 중 상기 제2표면측의 키랄 피치는 상기 제2표면측에서의 선택 반사 파장이 687nm 이상이 되도록 선정되는 것이 바람직하다.
- <21> 본 발명은, 제6해결 수단으로서, 상기된 제5해결 수단에 따른 원편광 추출 광학 소자와, 측면으로부터 입사한 광을 상면 및 하면의 한쪽으로부터 출사해서 상기 원편광 추출 광학 소자에 투사하는 도광체 및, 상기 도광체의 상기 측면을 향해서 광을 출사하는 광원을 구비하는 것을 특징으로 하는 편광 광원 장치를 제공한다.
- <22> 본 발명은 제7해결 수단으로서, 상기된 제6해결 수단에 따른 편광 광원 장치와, 상기 편광 광원 장치로부터 출사된 편광 광을 수광해서 상기 편광 광에 대한 투과율을 변화시키면서 상기 편광 광을 투과시키는 액정 셀을 구비한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 제공한다.
- <23> 본 발명에 의하면, 콜레스테릭층에서, 분자의 다이렉터 방향이 실질적으로 일치하는 제1표면측의 키랄 피치에 비해서 편광 광이 출사되는 제2표면측의 키랄 피치의 쪽을 길게 하므로, 콜레스테릭층의 제2표면측에서의 트위스트 각도의 얼룩이 적게 되고, 원편광 추출 광학 소자의 면내의 편광 상태가 균일하게 된다. 이에 따라, 액정 표시 장치 등의 디스플레이 장치에서 크로스니콜 상태로 배치된 직선 편광판이나 타원 편광판 등의 편광판 사이에 원편광 추출 광학 소자를 끼워 넣은 상태에서 이용되는 경우에도 디스플레이 장치의 면내에 명암 모양이 나타나서 디스플레이 장치의 표시 품질이 저하되어 버리는 것을 방지하는 것을 효과적으로 억제할 수 있다.
- <24> 바람직한 실시 형태의 상세한 설명
- <25> 이하, 도면을 참조해서 본 발명의 실시 형태에 관해서 설명한다.
- <26> 제1실시 형태
- <27> 우선, 도 1a 및 도 1b에 의해 본 발명의 제1실시 형태에 따른 원편광 추출 광학 소자에 대해서 설명한다.
- <28> 도 1a는 본 발명의 제1실시 형태에 따른 원편광 추출 광학 소자를 나타낸 도면이고, 도 1b는 도 1a의 IB부분을 확대한 모식도이다. 도 1a 및 도 1b에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 제1실시 형태에 따른 원편광 추출 광학 소자(10)는 유리 기판(11)과 유리 기판(11) 상에 적층된 배향막(12), 배향막(12) 표면의 배향 규제력에 의해 플라나 배향된 콜레스테릭 구조를 갖는 층(13;콜레스테릭층)을 구비하고 있다. 또한, 유리 기판(11) 및 배향막(12)에 의해 지지 기제가 구성된다.
- <29> 여기서, 콜레스테릭층(13)은 물리적인 분자 배열로서 분자의 다이렉터 방향이 콜레스테릭층(13)의 두께 방향으로 연속적으로 회전해서 이루어진 나선 구조(콜레스테릭 구조)를 취하고, 이와 같은 물리적인 분자 배열을 기초로 한쪽 방향의 원편광 성분(선회 광 성분)과 이와 역회전의 원편광 성분을 분리하는 선회 광 선택 특성(편광 분리 특성)을 갖고 있다. 이와 같은 콜레스테릭층(13)에서, 콜레스테릭 구조의 헬리칼 축에 입사한 입사광은 우선회의 원편광 성분(우선회광 광) 및 좌선회의 원편광 성분(좌선회광 광)으로 분리되고, 한 쪽의 원편광 성분은 투과되고, 다른 쪽의 원편광 성분은 반사된다. 이 현상은 원편광 2색성으로 널리 공지되고, 원편광 성분의 선회 광 방향을 입사광에 대해서 적절히 선택하는 것에 의해 콜레스테릭층(13)의 콜레스테릭 구조의 헬리칼 축의 방향과 동일한 선회 광 방향을 갖는 원편광 성분이 선택적으로 반사된다.
- <30> 이 경우의 반사광의 최대 선회광 광 산란은, 다음 식(1)의 λ_0 에서 발생한다.
- <31>
$$\lambda_0 = n_{av} \cdot p \quad \dots (1)$$
- <32> 여기서, p 는 키랄 피치(헬리칼 피치), n_{av} 는 헬리칼 축에 직교하는 평면내에서의 평균 굴절률이다.
- <33> 이때의 반사광의 파장 대역폭($\Delta\lambda$)은 다음 식(2)로 표시된다.
- <34>
$$\Delta\lambda = \Delta n \cdot p \quad \dots (2)$$
- <35> 여기서, Δn 은 복굴절률, p 는 키랄 피치이다.
- <36> 즉, 콜레스테릭층(13)에서, 파장 λ_0 을 중심으로 한 파장 대역폭($\Delta\lambda$)의 범위의 우선회 또는 좌선회의 원편광 성분 중 한쪽이 반사되고, 다른 쪽의 원편광 성분 및 다른 파장 영역의 광(무편광)이 투과된다. 또한, 반사될 때

에는 우선회 또는 좌선회의 원편광 성분은 통상의 반사와는 다르고, 선회 광 방향이 반전되는 것이 아니라 그대로 반사된다.

<37> 또한, 콜레스테릭층(13)은 유리 기판(11)측에 위치하는 제1표면(13a)과, 이 제1표면(13a)에 대향한 제2표면(13b)을 갖고, 콜레스테릭층(13) 중 제1표면(13a)에서 분자의 다이렉터 방향은 도 1b에 나타낸 바와 같이, 배향막(12) 표면의 배향 규제력에 의해 제1표면(13a) 내에서 실질적으로 일치하도록 된다. 도 1b에서 화살표는 분자의 다이렉터 방향을 나타낸다. 또한, 분자의 다이렉터 방향이 일치하는 경우로서는 분자의 다이렉터 방향이 완전히 일치하는 경우 이외에, 분자의 다이렉터 방향이 180° 벗어나는 경우도 포함한다. 이는 많은 경우, 광학적으로 분자의 머리부와 꼬리부가 구별될 수 없기 때문이다. 또한, 분자의 다이렉터 방향이 실질적으로 일치하는 지는 콜레스테릭층(13)의 단면을 투과형 전자 현미경으로 관찰하는 것에 의해서 판별할 수 있다. 투과형 전자 현미경에 의해서 콜레스테릭층(13)의 단면을 관찰하면, 콜레스테릭 구조 특유의 피치에 상당하는 명암 모양을 관찰할 수 있다. 따라서, 표면 부분이 거의 동일한 농도(명암)로 보여지면, 면내의 분자의 다이렉터 방향은 실질적으로 일치하는 것으로 판단할 수 있다.

<38> 또한, 콜레스테릭층(13)의 키랄 피치는 도 1b에 나타낸 바와 같이, 제1표면(13a)측의 키랄 피치(p_1)에 비해서 제2표면(13b)측의 키랄 피치(p_2)의 방향이 길게 되도록 변화시킨다. 이에 의해, 콜레스테릭층(13)의 선택 반사 파장 대역을 광대역화 할 수 있다. 또한, 분자의 다이렉터 방향이 실질적으로 일치하는 제1표면(13a)측의 키랄 피치(P_1)에 비해서 편광 광이 출사되는 제2표면(13b)측의 키랄 피치(P_2)의 쪽을 길게 한 것에 의해 면내의 막 두께 분포가 $\pm 3\%$ 이도록 코팅 장치에 의해서 콜레스테릭층(13)을 형성하도록 한 경우에도 콜레스테릭층(13)의 제2표면(13b)의 요철(凹凸)에 기인한 콜레스테릭층(13)의 제2표면(13b)측에서의 트위스트각도의 얼룩(분자의 다이렉터 방향이 가지런하지 않은)을 작게 할 수 있다. 또한, 콜레스테릭층(13) 중 제1표면(13a)측과 제2표면(13b)측 사이의 중간 부분에서는 광학적인 불연속면을 만들지 않는다는 관점에서, 콜레스테릭층(13)의 키랄 피치는 제1표면(13a)측으로부터 제2표면(13b)측을 향해서 서서히 변화하도록 하는 것이 바람직하다.

<39> 더욱이, 콜레스테릭층(13)은 그 두께를 충분히 두껍게 해서 입사광에 포함되는 우선회 또는 좌선회의 원편광 성분 중 한쪽 원편광 성분을 완전히(최대 반사율을 100%로) 반사하도록 하는 이외에, 예컨대 특개평2000-193962호 공보에서 제안되는 표시 장치의 편광 반사층과 같이 그 두께를 최대 반사율로 반사하기 위해 필요한 두께 보다도 작게 해서 입사광에 포함되는 우선회 또는 좌선회의 원편광 성분 중 한쪽의 원편광 성분을 부분적으로(예컨대, 95%에 만족하지 않는 최대 반사율로) 반사하도록 하여도 좋다. 또한, 이 후자의 경우에 본 발명의 작용 효과가 현저하게 나타난다. 이는 콜레스테릭층(13)의 선택 반사 파장 대역에서는, 한쪽의 원편광 성분에 대해서 역회전의 원편광 성분만으로 되지 않고, 한쪽의 원편광 성분 자체도 두께에 의존해서 투과하는(두께가 얇게 되는 정도에 따라 투과한다) 것으로 되고, 그 한쪽의 원편광 성분에도 대해서도 효과가 현저하게 된다.

<40> 더욱이, 또한 콜레스테릭층(13)은, 제2표면(13b)측의 키랄 피치(p_2)가 제2표면(13b)측에서의 선택 반사 파장이 충분히 길게 되도록 선정되는 것이 바람직하다. 이 경우에, 본 발명의 작용 효과가 현저하게 나타난다. 이는 상기된 바와 같이, 면내의 막 두께 분포가 $\pm 3\%$ 로 되도록 코팅 장치에 의해서 콜레스테릭층(13)을 형성하도록 한 경우, 동일한 막 두께 분포에서는 콜레스테릭층(13)의 키랄 피치를 할 수 있는 한 길게(선택 반사 파장을 할 수 있는 한 길게) 한 쪽이, 제2표면(13b)측에서의 트위스트 각도의 얼룩(분자의 다이렉터 방향이 가지런하지 않은)을 적게 할 수 있기 때문이다. 특히, 콜레스테릭층(13)의 제2표면(13b)측의 선택 반사 파장을 687nm 이상으로 하는 경우에는, 이와 같은 콜레스테릭층(13)을 갖춘 원편광 추출 광학 소자(10)를 디스플레이 장치에 이용하는 경우, 인간의 눈의 분광 시감도가 최대값을 갖는 555nm에 비교해서, 100분의 1 이하로 되어, 거의 무시할 수 있다. 또한, 콜레스테릭층(13)의 제2표면(13b)측의 선택 반사 파장이 720nm 이상이면, 상기 배분은 1000분의 1로 되고, 완전하게 무시할 수 있는 상태로 되므로, 보다 바람직하다. 또한, 콜레스테릭층(13)의 제1표면(13a)측의 선택 반사 파장은 원편광 추출 광학 소자(10)를 디스플레이 장치로 이용하는 경우, 가시광 영역 전체를 커버하기 위해 429nm 이하, 보다 바람직하게는 409nm 이하로 하는 것이 바람직하다.

<41> 또한, 콜레스테릭층(13)의 재료로서는 중합성 모노머 분자 혹은 중합성 올리고머 분자(중합성 재료)를 이용할 수 있는 이외에 액정 폴리머를 이용할 수 있다.

<42> 여기서, 콜레스테릭층(13)의 재료로서는 중합성 모노머 분자를 이용하는 경우에는 특개평7-258638호 공보나 특표평10-508882호 공보에 기재되어 있는 바와 같은 액정성 모노머 및 키랄 화합물의 혼합물을 이용할 수 있다. 또한, 중합성 올리고머 분자를 이용하는 경우에는 특개소57-165480호 공보에 기재되어 있는 바와 같은 콜레스테릭상을 갖는 환식 유기 폴리실록산 화합물을 이용할 수 있다.

- <43> 한편, 콜레스테릭층(13)의 재료로서는 액정 폴리머를 이용하는 경우에는, 액정을 갖는 메소겐기를 주쇄(主鎖)나, 측쇄(側鎖) 혹은 주쇄 및 측쇄의 양쪽의 위치로 도입한 고분자 콜레스테릭기, 콜레스테릭기를 측쇄에 도입한 고분자 콜레스테릭 액정, 특개평9-133810호 공보에 기재되어 있는 바와 같은 액정성 고분자, 특개평11-293252호 공보에 기재되어 있는 바와 같은 액정성 고분자 등을 이용할 수 있다.
- <44> 다음에, 도 1a 및 도 1b에 의해 이와 같은 구성으로 이루어지는 본 발명의 제1실시 형태에 따른 원편광 추출 광학 소자(10)의 제조 방법에 대해서 설명한다.
- <45> (제1례)
- <46> 우선, 콜레스테릭층(13)의 재료로서, 중합성 모노머 분자 또는 중합성 올리고머 분자를 이용하는 경우의 제조 방법에 대해서 설명한다.
- <47> 이 경우에는, 우선 유리 기판(11) 상에 배향 처리가 행해진 배향막(12)을 형성한다.
- <48> 다음에, 배향막(12) 상에 중합성 모노머 분자 또는 중합성 올리고머 분자를 코팅하고, 필요에 따라서 가열하며, 배향막(12) 표면의 실질적으로 동일 방향의 배향 규제력에 의해 중합성 모노머 분자 또는 중합성 올리고머 분자를 배향시킨다. 이때, 코팅시킨 중합성 모노머 분자 또는 중합성 올리고머 분자는 액정상으로 된다. 또한, 여기서 말하는 가열은 중합성 모노머 분자 또는 중합성 올리고머 분자를 액정상의 온도대에서 잠시 동안 유지하기 위한 것이고, 필요에 따라서 수초~5분, 바람직하게는 30초~90초 행하면 좋다. 또한, 중합성 모노머 분자 또는 중합성 올리고머 분자를 소정의 온도에서 액정상으로 한 경우에는 네마틱 상태로 되지만, 이에 임의의 키랄제를 넣으면 키랄네마틱 액정(콜레스테릭 액정)으로 된다. 여기서는, 키랄제를 수%~10% 정도 넣는 것이 바람직하다. 또한, 이 키랄제의 종류를 대신해서 키랄 파워를 변화시키던가 또는 키랄제의 농도를 변화시키는 것에 의해 중합성 모노머 분자 또는 중합성 올리고머 분자의 콜레스테릭 구조에 기인하는 선택 반사 파장 대역을 제어할 수 있다.
- <49> 그리고, 배향된 중합성 모노머 분자 또는 중합성 올리고머 분자를 3차원 가교해서 폴리머화함과 더불어 중합성 모노머 분자 또는 중합성 올리고머 분자에 의해 형성되는 콜레스테릭 구조의 키랄 피치를 유리 기판(11:배향막(12))의 두께 방향에 대해서 변화시키고, 유리 기판(11:배향막(12))측에 위치하는 제1표면(13a)측의 키랄 피치(P_1)에 비해서 제1표면(13a)에 대향한 제2표면(13b)측의 키랄 피치(P_2)의 쪽을 길게 한 콜레스테릭층(13)을 형성한다. 또한, 이때, 중합성 모노머 분자 또는 중합성 올리고머 분자를 3차원 가교하는 방법으로서 이들 재료에 광 개시제를 첨가해서 자외선의 조사에 의해 경화시키는 방법 이외에 이들 재료에 전자선을 직접 조사해서 경화시키는 방법을 이용할 수 있다. 여기서, 「3차원 가교」는 중합성 모노머 분자 또는 중합성 모노머 분자를 서로 3차원적으로 중합해서 그물망(네트워크) 구조의 형태로 하는 것을 의미한다. 이와 같은 상태로 하는 것에 의해서, 콜레스테릭 액정의 상태를 광학적으로 고정할 수 있고, 광학막으로서 취급이 용이한 상온에서 안정적인 필름상의 막으로 할 수 있다. 또한, 콜레스테릭층(13)내에서 키랄 피치를 변화시키는 방법으로서 폴리머화된 콜레스테릭층(13)을 톨루엔 용액 등에 침적시켜서 콜레스테릭층(13)의 제1표면(13a)측으로부터 키랄제를 보다 많이 빼내는 것에 의해 콜레스테릭층(13) 중의 성분 농도를 경사지게 하는 등의 방법을 이용할 수 있다. 또한, 이 이외에도, 특개평6-281814호나 특개평10-316755호 등에 기재되어 있는 방법을 이용할 수 있다.
- <50> 이와 같은 제조 방법의 경우, 콜레스테릭층(13)용의 중합성 모노머 분자 또는 중합성 올리고머 분자를 용매로 녹여서 코팅액으로 해도 되고, 그 경우에는 3차원 가교하기 전에 용매를 증발시키기 위한 건조 공정을 행할 필요가 있다.
- <51> 또한, 이와 같은 제조 방법에 있어서, 특히 배향막(12) 표면의 배향 규제력의 방향을 배향막(12) 표면내에서 실질적으로 일치시켜 두면, 이와 접촉하는 콜레스테릭층(13)의 제1표면(13a) 내에서의 분자의 다이렉터 방향을 실질적으로 일치시킬 수 있다. 또한, 배향막(12)의 제작 방법은 종래부터 알려진 방법이어도 되고, 예컨대, (1) 유리 기판(11) 상에 폴리이미드를 성막해서 랩핑하는 방법이나, (2) 유리 기판(11) 상에 광 배향막으로 되는 고분자 화합물을 성막해서 편광 광인 자외선을 조사하는 방법 또는, (3) 연신된 PET 필름을 이용하는 방법 등을 이용할 수 있다.
- <52> (제2예)
- <53> 다음에, 콜레스테릭층(13)의 재료로서, 액정 폴리머를 이용하는 경우의 제조 방법에 대해서 설명한다.
- <54> 이 경우에는, 우선 유리 기판(11) 상에 배향 처리가 행해진 배향막(12)을 형성한다.

- <55> 다음에, 배향막(12) 상에 액정 폴리머를 코팅하고, 필요에 따라서 가열하며, 배향막(12) 표면의 실질적으로 동일 방향의 배향 규제력에 의해 액정 폴리머를 배향시킨다. 이때, 코팅된 액정 폴리머는 액정상으로 된다. 또한, 여기서 말하는 가열은 액정 폴리머를 액정상의 온도대로 잠시 유지하기 위한 것이다. 또한, 액정 폴리머로서는 액정 폴리머 그 자체가 키랄성을 갖고 있는 콜레스테릭 액정 폴리머 그것을 이용해도 되고, 네마틱계 액정 폴리머와 콜레스테릭계 액정 폴리머의 혼합물을 이용해도 된다. 여기서, 액정 폴리머의 콜레스테릭 구조에 기인하는 선택 반사 파장 대역을 제어하는 방법으로서 콜레스테릭 액정 폴리머를 이용하는 경우에는 키랄 성분을 갖는 굴곡쇄의 함유량을 조절하거나 메소겐 모노머와 키랄 메소겐 모노머의 공중합의 조성비를 조절하는 등의 공지의 방법으로 분자 중의 키랄 파워를 조정하면 된다 (문헌(코이데나오유키, 사카모토쿠니스케 저작의, 『액정 폴리머』, 공립출판주식회사, 1998년) 참조). 또는, 네마틱계 액정 폴리머와 콜레스테릭계 액정 폴리머의 혼합물을 이용하는 경우에는 그 혼합비를 조정하면 된다.
- <56> 그리고, 배향된 액정 폴리머를 냉각해서 유리 상태로 함과 더불어, 해당 액정 폴리머에 의해 형성되는 콜레스테릭 구조의 키랄 피치를 유리 기판(11:배향막(12))의 두께 방향에 대해서 변화시키고, 유리 기판(11:배향막(12))측에 위치하는 제1표면(13a)측의 키랄 피치(p_1)에 비해서 제1표면(13a)에 대향하는 제2표면(13b)측의 키랄 피치(p_2)의 쪽을 길게 한 콜레스테릭층(13)을 형성한다. 여기서, 액정 폴리머는 온도에 의해서 상태가 변화되는 것이므로, 예컨대 유리 전이 온도가 90℃에서, 이소트로픽 전이 온도가 200℃인 경우에는 90℃~200℃의 사이에서 콜레스테릭 액정의 상태를 갖고, 이를 실온으로 냉각하면, 콜레스테릭 구조를 갖는 채로 유리 상태로 고정된다. 또한, 콜레스테릭층(13) 내에서 키랄 피치를 변화시키는 방법으로서, 특개평10-319235호 공보 등에 기재되어 있는 방법을 이용할 수 있다.
- <57> 이와 같은 제조 방법의 경우, 콜레스테릭층(13)용의 액정 폴리머를 용매로 녹여서 코팅액으로 해도 되고, 그 경우에는 냉각하기 전에 용매를 증발시키기 위한 건조 공정을 행할 필요가 있다.
- <58> 또한, 이와 같은 제조 방법에서, 특히 배향막(12) 표면의 배향 규제력의 방향을 배향막(12) 표면내에서 실질적으로 일치시키면, 그와 접촉하는 콜레스테릭층(13)의 제1표면(13a) 내에서의 분자의 다이렉터 방향을 실질적으로 일치시킬 수 있다. 또한, 배향막(12)의 제작 방법은 종래부터 알려진 방법이어도 되고, 예컨대 (1) 유리 기판(11) 상에 폴리이미드를 성막해서 랩핑하는 방법이나, (2) 유리 기판(11) 상에 광 배향막으로 되는 고분자 화합물을 성막해서 편광 광인 자외선을 조사하는 방법 또는, (3) 연신된 PET 필름을 이용하는 방법 등을 이용할 수 있다.
- <59> 이와 같이 본 발명의 제1실시예의 형태에 의하면, 콜레스테릭층(13)에서 분자의 다이렉터 방향이 실질적으로 일치해 있는 제1표면(13a)측의 키랄 피치(p_1)에 비해서 편광 광이 출사되는 제2표면(13b)측의 키랄 피치(p_2)의 쪽을 길게 하므로, 콜레스테릭층(13)의 제2표면(13b)측에서의 트위스트 각도의 얼룩이 작게 되고, 원편광 추출 광학 소자(10)의 면내의 편광 상태가 균일하게 된다. 이에 따라, 도 8에 나타난 바와 같이, 액정 표시 장치 등의 디스플레이 장치에서 크로스니콜 상태로 배치된 직선 편광판이나 타원 편광판 등의 편광판(31,32) 사이에 원편광 추출 광학 소자(10)를 끼워 넣은 상태에서 이용되는 경우에도, 디스플레이 장치의 면내에 명암 모양이 나타나서 디스플레이 장치의 표시 품질이 저하되는 것을 효과적으로 제어할 수 있다.
- <60> 또한, 본 발명의 제1실시 형태에 의하면, 콜레스테릭층(13)에 의해 입사광에 포함되는 우선회 또는 좌선회의 원편광 성분 중의 선택 반사 파장 대역 내의 한쪽의 원편광 성분을 부분적으로 투과하도록 하는 것도 가능하고, 이 경우에는 두께에 의존해서 투과하는(두께가 얇게 되는 정도에 따라 투과한다) 상기 한쪽의 원편광 성분에 기인한 명암 모양에 대해서도 효과적으로 억제할 수 있다.
- <61> 더욱이, 본 발명의 제1실시 형태에 의하면, 콜레스테릭층(13) 중 제2표면(13b)측의 키랄 피치(p_2)를 제2표면(13b)측에서의 선택 반사 파장이 충분히 길게 되도록 선정하는 것에 의해 콜레스테릭층(13)의 제2표면(13b)측에서의 키랄 피치가 충분히 길게 되므로, 제2표면(13b)측에서의 트위스트 각도의 얼룩(분자의 다이렉터 방향이 가지런하지 않음)을 보다 작게 할 수 있다. 특히, 콜레스테릭층(13)의 제2표면(13b)측의 선택 반사 파장을 687nm 이상으로 하는 경우에는, 이와 같은 콜레스테릭층(13)을 구비한 원편광 추출 광학 소자(10)를 디스플레이 장치에 이용하는 경우, 인간의 눈의 분광 민감도가 최대값을 갖는 555nm에 비해서 100분의 1 이하로 되어, 거의 무시할 수 있다.
- <62> 또한, 상기된 제1실시 형태에서는 원편광 추출 광학 소자(10)로서 유리 기판(11:배향막(12)) 상에 적층된 콜레스테릭층(13)을 이용하지만, 이에 한정되지 않고 유리 기판(11:배향막(12))으로부터 박리된 콜레스테릭층(13)을

단독으로 이용하도록 해도 된다.

<63> 제2실시 형태

<64> 다음에, 도 2 내지 도 6에 의해 본 발명의 제2실시 형태에 대해서 설명한다. 본 발명의 제2실시 형태는 콜레스테릭층(13)이 복수의 콜레스테릭 도막(13', 13'')의 적층체로 이루어지는 점을 제외하고, 그 밖은 도 1a 및 도 1b에 나타난 제1실시 형태와 거의 동일하다. 본 발명의 제2실시 형태에서 도 1a 및 도 1b에 나타난 제1실시 형태와 동일 부분에는 동일 참조부호를 붙이고 상세한 설명은 생략한다.

<65> 도 2는 본 발명의 제2실시 형태에 따른 원편광 추출 광학 소자를 나타낸 도면이고, 도 3은 도 2의 III 부분을 확대한 모식도이다. 도 2 및 도 3에 나타난 바와 같이, 본 발명의 제2실시 형태에 따른 원편광 추출 광학 소자(10)는 유리 기판(11)과, 유리 기판(11) 상에 적층된 배향막(12), 배향막(12) 표면의 배향 규제력에 의해 플라나 배향된 콜레스테릭 구조를 갖는 층(콜레스테릭층(13))을 구비하고 있다. 또한, 유리 기판(11) 및 배향막(12)에 의해 지지 기제가 구성된다.

<66> 여기서, 콜레스테릭층(13)은 키랄 피치가 다른 복수의 콜레스테릭 도막(13', 13'')의 적층체로 이루어진다. 또한, 도 3에 나타난 바와 같이, 인접한 콜레스테릭 도막(13', 13'')은 그 인접한 표면에서 분자의 다이렉터 방향이 실질적으로 일치한다. 또한, 유리 기판(11:배향막(12))과 반대측에 위치하는 콜레스테릭 도막(13'')의 키랄 피치는 유리 기판(11:배향막(12))측에 위치하는 콜레스테릭 도막(13')의 키랄 피치 보다도 길게 된다.

<67> 다음에, 이와 같은 구성으로 이루어진 본 발명의 제2실시 형태에 따른 원편광 추출 광학 소자(10)의 제조 방법에 대해서 설명한다.

<68> (제1례)

<69> 우선, 도 4의 (a) 내지 도 4의 (e)에 의해 콜레스테릭층(13)의 재료로서 중합성 모노머 분자 또는 중합성 올리고머 분자를 이용하는 경우의 제조 방법에 대해서 설명한다.

<70> 이 경우에는, 우선 유리 기판(11) 상에 배향 처리가 행해진 배향막(12)을 형성한다 (도 4의 (a)).

<71> 다음에, 상기된 제1실시 형태의 경우와 동일하게 배향막(12) 상에 중합성 모노머 분자 또는 중합성 올리고머 분자를 코팅하고, 필요에 따라서 가열하며, 배향막(12) 표면의 실질적으로 동일 방향의 배향 규제력에 의해 중합성 모노머 분자 또는 중합성 올리고머 분자를 배향시킨다 (도 4의 (b)).

<72> 그리고, 상기된 제1실시 형태의 경우와 동일하게 배향된 중합성 모노머 분자 또는 중합성 올리고머 분자를 3차원 가교해서 폴리머화하고, 소정의 키랄 피치를 갖는 제1콜레스테릭 도막(13')을 형성한다(도 4의 (c)).

<73> 그 후, 형성된 제1콜레스테릭 도막(13') 상에 적층용의 중합성 모노머 분자 또는 중합성의 올리고머 분자를 직접 코팅하고, 필요에 따라서 가열하며, 제1콜레스테릭 도막(13') 표면의 배향 규제력에 의해 적층용의 중합성 모노머 분자 또는 중합성 올리고머 분자를 배향시킨다 (도 4의 (d)).

<74> 그리고 마지막으로, 제1콜레스테릭 도막(13')의 경우와 동일하게, 적층용의 중합성 모노머 분자 또는 중합성 올리고머 분자를 3차원 가교하고, 제1콜레스테릭 도막(13') 상에 제1콜레스테릭 도막(13')의 키랄 피치 보다도 긴 키랄 피치를 갖는 제2콜레스테릭 도막(13'')을 형성한다 (도 4의 (e)). 또한, 콜레스테릭 도막(13', 13'')에서 키랄 피치(선택 반사 파장 대역)는 적층용의 중합성 모노머 분자 또는 중합성 올리고머 분자 중에서 키랄체의 농도를 변화시키는 것에 의해 제어할 수 있다.

<75> 이와 같은 제조 방법의 경우, 콜레스테릭 도막(13', 13'')용의 중합성 모노머 분자 또는 중합성 올리고머 분자를 용매로 녹여서 코팅액으로 해도 되고, 그 경우에는 3차원 가교하기 전에 용매를 증발시키기 위한 건조 공정을 행할 필요가 있다.

<76> 또한, 이와 같은 제조 방법에서, 특히 배향막(12) 표면의 배향 규제력의 방향을 배향막(12) 표면내에서 실질적으로 일치시켜 두면, 이와 접촉하는 콜레스테릭층(13:콜레스테릭 도막(13'))의 제1표면(13a) 내에서의 분자의 다이렉터 방향을 실질적으로 일치시킬 수 있다. 또한, 배향막(12)의 제작 방법은 종래부터 알려진 방법으로 되고, 예컨대 (1) 유리 기판(11) 상에 폴리이미드를 성막해서 랩핑하는 방법이나, (2) 유리 기판(11) 상에 광 배향막으로 되는 고분자 화합물을 성막해서 편광 광인 자외선을 조사하는 방법, (3) 연신된 PET 필름을 이용하는 방법 등을 이용할 수 있다.

<77> (제2예)

- <78> 다음에, 도 5의 (a) 내지 도 5의 (c)에 의해 콜레스테릭층(13)의 재료로서 액정 폴리머를 이용하는 경우의 제조 방법에 대해서 설명한다.
- <79> 이 경우에는, 우선 유리 기판(11) 상에 배향 처리가 행해진 배향막(12)을 형성한다 (도 5의 (a)).
- <80> 다음에, 상기된 제1실시 형태의 경우와 동일하게, 배향막(12) 상에 액정 폴리머를 코팅하고, 필요에 따라서 가열하며, 배향막(12) 표면의 실질적으로 동일 방향의 배향 규제력에 의해 액정 폴리머를 배향시킨다.
- <81> 그리고, 상기된 제1실시 형태의 경우와 동일하게 배향된 액정 폴리머를 냉각해서 유리 상태로 하고, 소정의 키랄 피치를 갖는 제1콜레스테릭 도막(13')을 형성한다 (도 5의 (b)).
- <82> 그 후, 형성된 제1콜레스테릭 도막(13') 상에 적층용의 액정 폴리머를 직접 코팅하고, 필요에 따라서 가열하며, 제1콜레스테릭 도막(13') 표면의 배향 규제력에 의해 적층용의 액정 폴리머를 배향시킨다.
- <83> 그리고, 마지막으로 제1콜레스테릭 도막(13')의 경우와 동일하게, 적층용의 액정 폴리머를 냉각해서 유리 상태로 하고, 제1콜레스테릭 도막(13') 상에 제1콜레스테릭 도막(13')의 키랄 피치 보다도 긴 키랄 피치를 갖는 제2콜레스테릭 도막(13'')을 형성한다 (도 5의 (c)). 또한, 콜레스테릭 도막(13', 13'')에서 키랄 피치(선택 반사 파장 대역)는 키랄 성분을 갖는 굴절체의 함유량을 조절하거나, 메소젠 모노머와 키랄 메소젠 모노머의 공중합의 조합비를 조절하는 등의 공지의 방법으로 액정 폴리머의 분자 중의 키랄 파워를 변화시키는 것에 의해 제어할 수 있다 (문헌(코이데나오유키, 사카모토쿠니스케 저작의, 『액정 폴리머』, 공립출판주식회사, 1998년) 참조).
- <84> 이와 같은 제조 방법의 경우, 콜레스테릭 도막(13', 13'')용의 액정 폴리머를 용매로 녹여서 코팅액으로 해도 되고, 그 경우에는 냉각하기 전에 용매를 증발시키기 위한 건조 공정을 행할 필요가 있다.
- <85> 또한, 이와 같은 제조 방법에서, 특히 배향막(12) 표면의 배향 규제력의 방향을 배향막(12) 표면내에서 실질적으로 일치시키면, 이와 접촉하는 콜레스테릭층(13:콜레스테릭 도막(13'))의 제1표면(13a) 내에서의 분자의 다이렉터 방향을 실질적으로 일치시킬 수 있다. 또한, 배향막(12)의 제작 방법은 종래부터 알려져 있는 방법으로 되고, 예컨대 (1) 유리 기판(11) 상에 폴리이미드를 성막해서 랩핑하는 방법이나, (2) 유리 기판(11) 상에 광배향막으로 되는 고분자 화합물을 성막해서 편광 광인 자외선을 조사하는 방법 또는, (3) 연신된 PET 필름을 이용하는 방법 등을 이용할 수 있다.
- <86> 이와 같이, 본 발명의 제2실시 형태에 의하면, 콜레스테릭층(13)이 복수의 콜레스테릭 도막(13', 13'')의 적층체로 이루어지므로, 상기된 제1실시 형태의 작용 효과를 발휘함과 더불어, 키랄 피치가 다른 복수의 콜레스테릭 도막(13', 13'')을 적층하는 것에 의해 광대역의 선택 반사 파장 대역을 갖는 원편광 추출 광학 소자(10)를 간편하게 제조할 수 있다.
- <87> 또한, 상기된 제1 및 제2실시 형태에 따른 원편광 추출 광학 소자(10)는 도 6에 나타낸 바와 같은 편광 광원 장치(10) 및 도 7에 나타낸 바와 같은 액정 표시 장치(30)에 조립되어 이용될 수 있다. 이에 의해, 면내의 편광 상태가 균일한 편광 광원 장치 및 액정 표시 장치가 얻어진다.
- <88> 도 6에 나타낸 바와 같이, 편광 광원 장치(20)는 측면으로부터 입사된 광을 상면 및 하면 중의 한쪽으로부터 출사해서 원편광 추출 광학 소자(10)에 투사하는 도광체(23)와 도광체(23)의 측면을 향해서 광을 출사하는 광원(21)과, 도광체(23)의 하면으로부터 출사한 광을 반사하는 반사판(24)을 구비한다. 여기서, 도광체(23)의 상면에는 원편광 추출 광학 소자(10)가 설치되고, 광원(21)으로부터 출사한 광을 편광 광으로서 출사할 수 있다. 또한, 원편광 추출 광학 소자(10)의 상면에는 위상차판(25;位相差板) 및 편광판(26)이 설치된다.
- <89> 도 7에 나타낸 바와 같이, 액정 표시 장치(30)는 상기된 바와 같은 편광 광원 장치(20)와, 편광 광원 장치(20)로부터 출사한 편광 광을 수광해서 편광 광에 대한 투과율을 변화시키면서 투과시키는 액정 셀(27)을 구비한다. 또한, 액정 셀(27)의 상면에는 편광판(28)이 설치된다.

<90> 실시예

<91> 이하, 상기된 제1 및 제2실시 형태의 구체적 실시예에 대해서 설명한다.

<92> (실시예1)

<93> 양 말단에 중합 가능한 아크릴레이트를 갖는 한편 중앙부의 메소젠과 상기 아크릴레이트의 사이에 스페이서를 갖는 네마틱 이소트로픽 전이 온도가 110℃인 모노머 분자(92)부와, 편축의 말단에 중합 가능한 아크릴레이트를

갖는 키랄제 분자 8부를 용해시킨 톨루엔 용액을 준비했다. 또한, 상기 톨루엔 용액에는 상기 모노머 분자에 대해서 2중량%의 광 개시제를 첨가했다. (또한, 이와 같이 해서 얻어진 액정에 대해서는 배향막 상에서 랩핑 방향 $\pm 5^\circ$ 의 범위로 분자의 다이렉터 방향이 가지런한 것을 확인했다.)

<94> 한편, 투명한 유리 기판 상에 용매로 용해된 폴리이미드를 스핀 코팅법에 의해 코팅하고, 건조 후, 200°C 에서 성막하며(막 두께 $0.1\mu\text{m}$), 일정 방향으로 랩핑해서 배향막을 형성했다.

<95> 그리고, 이와 같은 배향막 부착의 유리 기판을 스핀 코터에 설정하고, 배향막 상에 상기 톨루엔 용액을 스핀 코팅했다.

<96> 다음에, 80°C 에서 상기 톨루엔 용액 중의 톨루엔을 증발시켜서, 배향막 상에 형성된 도막이 콜레스테릭상을 갖는 것을 눈으로 봐서 선택 반사에 의해 확인했다.

<97> 그리고, 상기 도막에 자외선을 조사하고, 도막 중의 광 개시제로부터 발생하는 라디칼에 의해서 모노머 분자의 아크릴레이트를 3차원 가교해서 폴리머화하며, 배향막 상에 콜레스테릭 도막을 형성했다. 이때, 콜레스테릭 도막의 막 두께는 $2\mu\text{m} \pm 3\%$ 이었다. 또한, 분광 광도계로 측정한 바 선택 반사 파장 대역은 $600\sim 670\text{nm}$ 이었다.

<98> (실시예2)

<99> 실시예1에서 얻은 콜레스테릭 도막(원편광 추출 광학 소자)을 한쪽 면이 배향막 부착의 유리 기판에 밀착한 상태에서 톨루엔 용액에 침적(浸積)시키고, 잠시 후에 끌어올리며, 80°C 에서 건조시켰다. 이 때, 콜레스테릭의 막 두께는 $2\mu\text{m} \pm 3\%$ 이었다. 또한, 분광 광도계로 측정한 바, 선택 반사 파장 대역은 $600\sim 690\text{nm}$ 이었다.

<100> (실시예3)

<101> 실시예1에서 얻어진 콜레스테릭 도막(원편광 추출 광학 소자)을 실시예2 보다도 긴 시간, 톨루엔 용액에 침적시키고, 80°C 로 건조시켰다. 이 때, 분광 광도계로 측정한 바, 선택 반사 파장 대역은 $600\sim 720\text{nm}$ 이었다.

<102> 또한, 실시예1 내지 실시예3에 따른 원편광 추출 광학 소자의 콜레스테릭층(콜레스테릭 도막)의 단면을 투과형 전자 현미경으로 관찰한 바, 유리 기판측의 표면의 명암 모양(피치에 대응하는)은 서로 평행한 상태(이로부터, 헬리칼 축 방향이 일치하는 것을 알 수 있다)에서, 그 키랄 피치는 반사층의 표면의 키랄 피치 보다도 짧았다. 이로부터, 원편광 추출 광학 소자가 침적된 톨루엔 용액에 의해 가교 강도가 네마틱 모노머 보다도 약했던 키랄제를 빼내서 선택 반사 파장 대역이 장파장측으로 시프트한 것을 알았다.

<103> (실시예4)

<104> 양 말단에 중합 가능한 아크릴레이트를 갖는 한편, 중앙부의 메소겐과 상기 아크릴레이트의 사이에 스페이서를 갖는 네마틱 이소트로픽 전이 온도가 110°C 인 모노머 분자 90부와, 편측의 말단에 중합 가능한 아크릴레이트를 갖는 키랄제 분자 10부를 용해시킨 톨루엔 용액을 준비했다. 또한, 상기 톨루엔 용액에는 상기 모노머 분자에 대해서 5중량%의 광 개시제를 첨가했다. (또한, 이와 같이 해서 얻어진 액정에 대해서는 배향막 상에서 랩핑 방향 $\pm 5^\circ$ 의 범위로 분자의 다이렉터 방향이 가지런한 것을 확인했다.)

<105> 한편, 투명한 유리 기판 상에 용매를 녹인 폴리이미드를 스핀 코팅법에 의해 코팅하고, 건조 후, 200°C 로 성막하며(막 두께 $0.1\mu\text{m}$), 일정 방향으로 랩핑해서 배향막을 형성했다.

<106> 그리고, 이와 같은 배향막 부착의 유리 기판을 스핀 코터에 설정하고, 배향막 상에 상기 톨루엔 용액을 할 수 있는 한 막 두께가 일정하게 되도록 한 조건에서 스핀 코팅했다.

<107> 다음에, 80°C 에서 상기 톨루엔 용액 중의 톨루엔을 증발시키고, 배향막 상에 형성된 도막이 콜레스테릭상을 갖는 것을 눈으로 봐서 선택 반사에 의해 확인했다.

<108> 그리고, 상기 도막에 자외선을 조사하고, 도막 중의 광 개시제로부터 발생하는 라디칼에 의해서 모노머 분자의 아크릴레이트를 3차원 가교해서 폴리머화하고, 배향막 상에 일층 껍질의 콜레스테릭 도막을 형성했다. 이 때, 콜레스테릭 도막의 막 두께는 $2\mu\text{m} \pm 3\%$ 이었다. 또한, 분광 광도계로 측정한 바, 선택 반사 파장 대역의 중심 파장은 600nm 부근이었다.

<109> 더욱이, 상기 스핀 코터의 회전수를 일층 껍질의 콜레스테릭 도막을 형성하는 경우 보다도 높이고, 일층 껍질의 콜레스테릭 도막 상에 키랄제 분자가 6부인 이외는 상기 톨루엔 용액과 동일한 톨루엔 용액을 스핀 코팅했다.

<110> 다음에, 80°C 에서 상기 톨루엔 용액 중의 톨루엔을 증발시키고, 배향막 상에 형성된 도막이 콜레스테릭상을 갖

는 것을 눈으로 봐서 선택 반사에 의해 확인했다.

- <111> 그리고, 상기 도막에 자외선을 조사하고, 도막 중의 광 개시제로부터 발생하는 라디칼에 의해서 모노머 분자의 아크릴레이트를 3차원 가교해서 폴리머화하고, 배향막 상에 2층 껍질의 콜레스테릭 도막을 형성했다. 이 때, 콜레스테릭 도막의 막 두께는 $2\mu\text{m} \pm 3\%$ 이었다. 또한, 분광 광도계로 측정한 바, 선택 반사 파장 대역의 중심 파장은 600nm 부근이었다.
- <112> 더욱이, 상기 스핀 코터의 회전수를 일층 껍질의 콜레스테릭 도막을 형성한 경우 보다도 높이고, 일층 껍질의 콜레스테릭 도막 상에 키랄제 분자가 6부인 이외는 상기 톨루엔 용액과 동일한 톨루엔 용액을 스핀 코팅했다.
- <113> 다음에, 80℃에서 상기 톨루엔 용액 중의 톨루엔을 증발시키고, 배향막 상에 형성한 도막이 콜레스테릭상을 갖는 것을 눈으로 봐서 선택 반사에 의해 확인했다.
- <114> 그리고, 상기 도막에 자외선을 조사하고, 도막 중의 광 개시제로부터 발생하는 라디칼에 의해서 모노머 분자의 아크릴레이트를 3차원 가교해서 폴리머화하며, 배향막 상에 2층 껍질의 콜레스테릭 도막을 형성했다. 이 때, 2층 껍질의 콜레스테릭 도막의 막 두께는 $3.5\mu\text{m} \pm 3\%$ 이었다. 또한, 분광 광도계로 측정한 바, 2층 껍질의 콜레스테릭 도막의 선택 반사 파장 대역의 중심 파장은 690nm 부근이었다.
- <115> (실시예5)
- <116> 유리 전이 온도가 80℃에서 이소트로픽 전이 온도가 200℃인 아크릴계의 측쇄형 액정 폴리머를 용해시킨 톨루엔 용액을 준비했다. (또한, 이와 같이 해서 얻어진 액정에 대해서는 배향막 상에 랩핑 방향 $\pm 5^\circ$ 의 범위로 분자의 다이렉터 방향이 가지런한 것을 확인했다.)
- <117> 한편, 투명한 유리 기판 상에 용매에 녹인 폴리이미드를 스핀 코팅법에 의해 코팅하고, 건조 후 200℃로 성막하고(막 두께 0.1 μm), 일정 방향으로 랩핑해서 배향막을 형성했다.
- <118> 그리고, 이와 같은 배향막 부착의 유리 기판을 스핀 코터에 설정하고, 배향막 상에 상기 톨루엔 용액을 할 수 있는 한 막 두께가 일정하게 되도록 한 조건에서 스핀 코팅했다.
- <119> 다음에, 90℃에서 상기 톨루엔 용액 중의 톨루엔을 증발시킵과 더불어 배향막 상에 형성된 도막을 150℃에서 10분간 유지하고, 배향막 상에 형성된 도막이 콜레스테릭상을 갖는 것을 눈으로 봐서 선택 반사에 의해 확인했다. 더욱이, 상기 도막을 실온까지 냉각해서 액정 폴리머를 유리 상태로 하고, 일층 껍질의 콜레스테릭 도막을 형성했다. 이 때, 콜레스테릭 도막의 막 두께는 $2\mu\text{m} \pm 3\%$ 이었다. 또한, 분광 광도계로 측정한 바, 선택 반사 파장 대역의 중심 파장은 600nm 부근이었다.
- <120> 더욱이, 상기 스핀 코터의 회전수를 일층 껍질의 콜레스테릭 도막을 형성하는 경우 보다도 높이고, 일층 껍질의 콜레스테릭 도막 상에 유리 전이 온도가 83℃에서 이소트로픽 전이 온도가 210℃인 아크릴계의 측쇄형 액정 폴리머를 용해시킨 톨루엔 용액을 스핀 코팅했다.
- <121> 다음에, 80℃에서 상기 톨루엔 용액 중의 톨루엔을 증발시키고, 배향막 상에 형성된 도막이 콜레스테릭상을 갖는 것을 눈으로 봐서 선택 반사에 의해 확인했다.
- <122> 다음에, 90℃에서 상기 톨루엔 용액 중의 톨루엔을 증발시킵과 더불어 배향막 상에 형성된 도막을 130℃에서 10분간 유지하고, 배향막 상에 형성된 도막이 콜레스테릭상을 갖는 것을 눈으로 봐서 선택 반사에 의해 확인했다. 더욱이, 상기 도막을 실온까지 냉각해서 액정 폴리머를 유리 상태로 하고, 2층 껍질의 콜레스테릭 도막을 형성했다. 이때, 콜레스테릭 도막의 막 두께는 $3.5\mu\text{m} \pm 3\%$ 이었다. 또한, 분광 광도계로 측정한 바, 2층 껍질의 콜레스테릭 도막의 선택 반사 파장 대역의 중심 파장은 690nm 부근이었다.
- <123> 또한, 실시예4 및 실시예5에 따른 원편광 추출 광학 소자의 콜레스테릭층(콜레스테릭 도막)의 단면을 투과형 분자 현미경으로 관찰한 바, 폴리머화된 각 콜레스테릭 도막의 표면 사이의 명암 모양은 서로 평행한 상태(이로부터, 헬리칼 축의 방향이 일치한 것을 알았다)에서 단층은 없었다. 이로부터, 인접한 콜레스테릭 도막의 표면 사이의 분자의 다이렉터 방향이 일치되는 것을 알았다. 또한, 분광 광도계로 측정한 바, 투과율에 광학적인 특이점은 관찰되지 않았다.
- <124> (평가 결과)
- <125> 도 8에 나타낸 바와 같이, 직선 편광판이나 타원 편광판 등의 편광판(31,32)을 크로스니콜 상태로 배치하고 이 편광판(31,32) 사이에 원편광 추출 광학 소자(10)를 끼워 넣으며 눈으로 봐서 관찰한 바, 면내에 나타나는 명암

모양은 실시예1 보다 실시예2의 쪽이 작게 되고, 실시예2 보다 실시예3 쪽이 작게 되며, 실시예1 보다 실시예4 쪽이 작게 되었다. 또한, 실시예5에서는 면내에 나타난 명암 모양은 실시예4와 동일했다.

발명의 효과

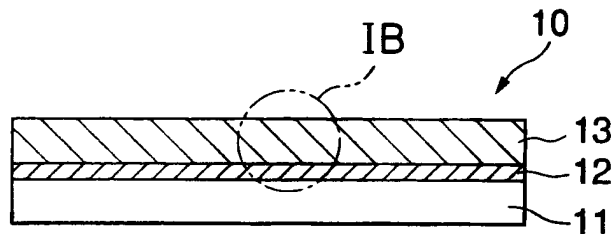
<126> 본 발명에 의하면, 콜레스테릭층에서, 분자의 다이렉터 방향이 실질적으로 일치하는 제1표면측의 키랄 피치에 비해서 편광 광이 출사되는 제2표면측의 키랄 피치의 쪽을 길게 하므로, 콜레스테릭층의 제2표면측에서의 트위스트 각도의 얼룩이 적게 되고, 원편광 추출 광학 소자의 면내의 편광 상태가 균일하게 된다. 이에 따라, 액정 표시 장치 등의 디스플레이 장치에서 크로스니콜 상태로 배치된 직선 편광판이나 타원 편광판 등의 편광판 사이에 원편광 추출 광학 소자를 끼워 넣은 상태에서 이용되는 경우에도 디스플레이 장치의 면내에 명암 모양이 나타나서 디스플레이 장치의 표시 품질이 저하되어 버리는 것을 방지하는 것을 효과적으로 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

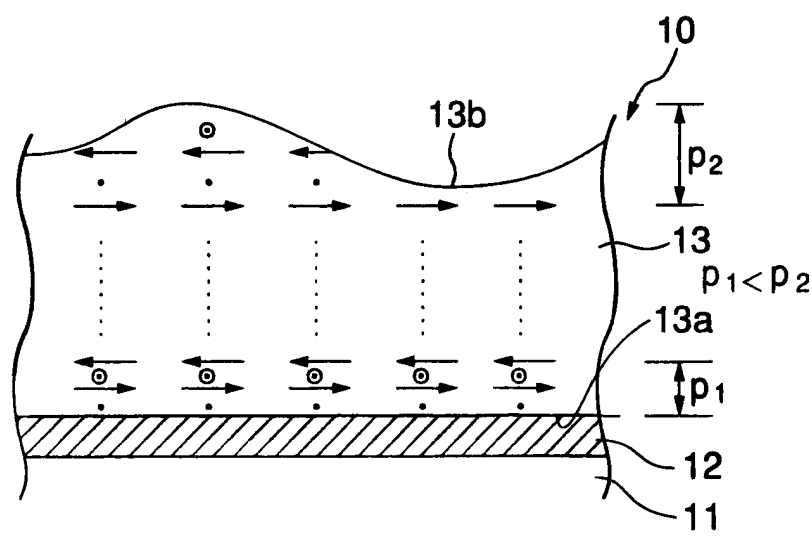
- <1> 도 1a 및 도 1b는 본 발명에 의한 원편광 추출 광학 소자의 제1실시 형태를 설명하기 위한 개략 단면도,
- <2> 도 2는 본 발명에 의한 원편광 추출 광학 소자의 제2실시 형태를 설명하기 위한 개략 단면도,
- <3> 도 3은 도 2에 나타난 원편광 추출 광학 소자의 인접한 도막(塗膜)의 표면 사이의 형태를 나타낸 개략 단면도,
- <4> 도 4는 도 2에 나타난 원편광 추출 광학 소자의 제조 방법의 제1례를 설명하기 위한 개략 단면도,
- <5> 도 5는 도 2에 나타난 원편광 추출 광학 소자의 제조 방법의 제2례를 설명하기 위한 개략 단면도,
- <6> 도 6은 본 발명에 의한 원편광 추출 광학 소자를 구비한 편광 광원 장치의 1례를 나타낸 개략 단면도,
- <7> 도 7은 본 발명에 의한 원편광 추출 광학 소자를 구비한 액정 표시 장치의 1례를 나타낸 개략 단면도,
- <8> 도 8은 원편광 추출 광학 소자의 사용 상태를 설명하기 위한 도면이다.

도면

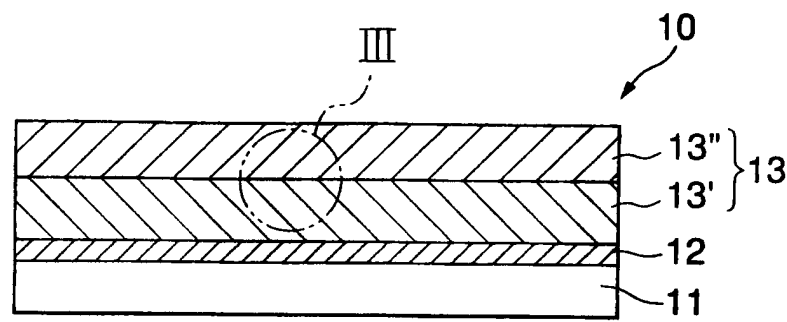
도면1a



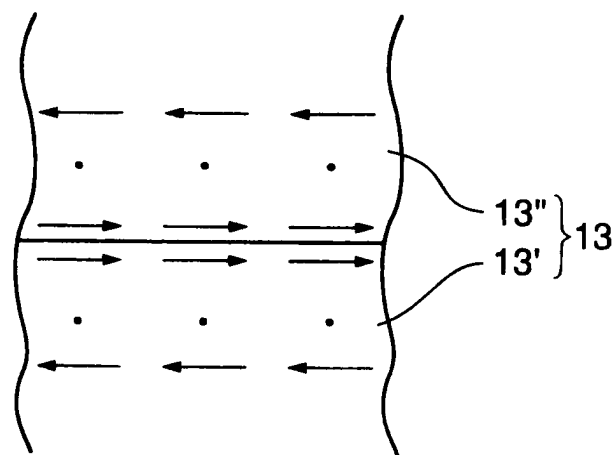
도면1b



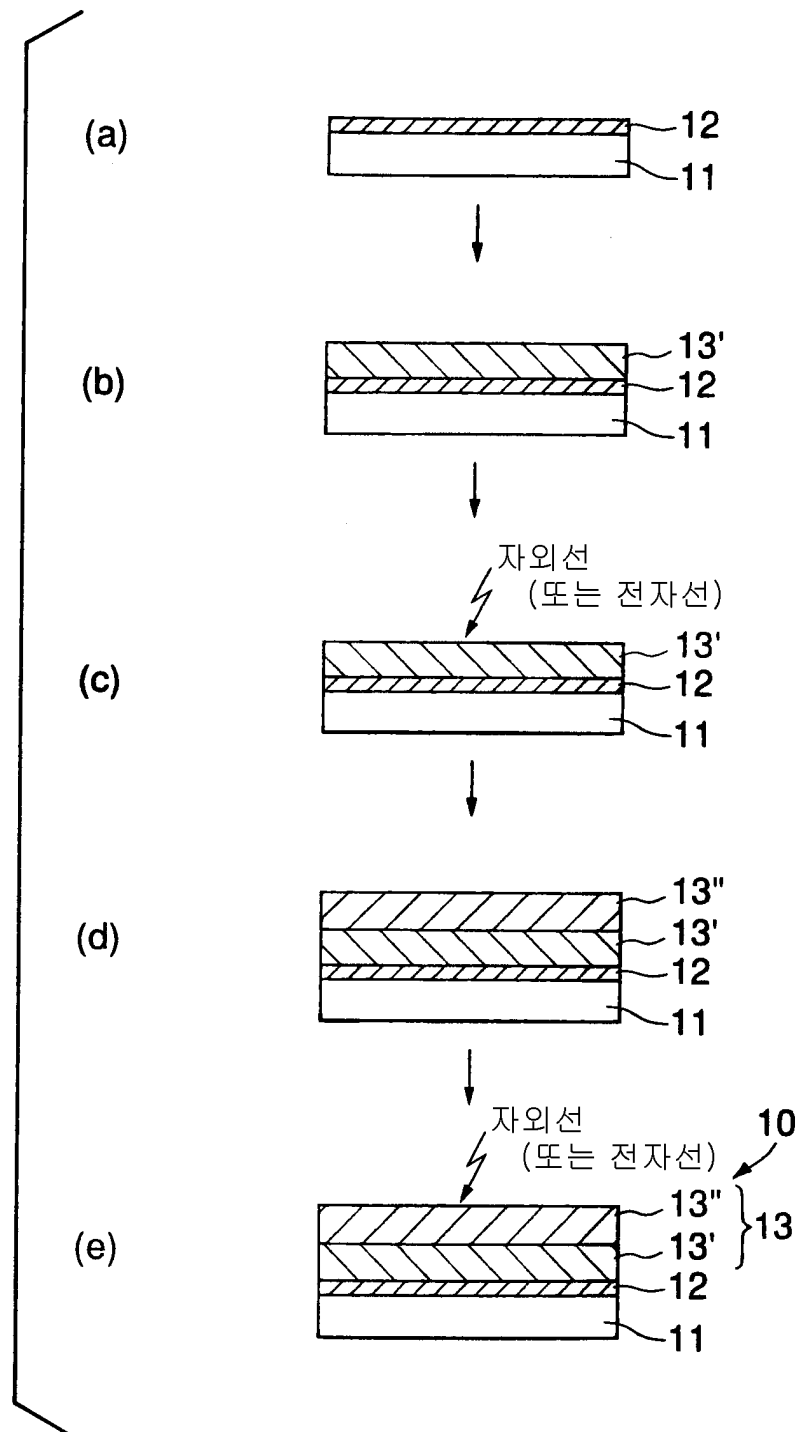
도면2



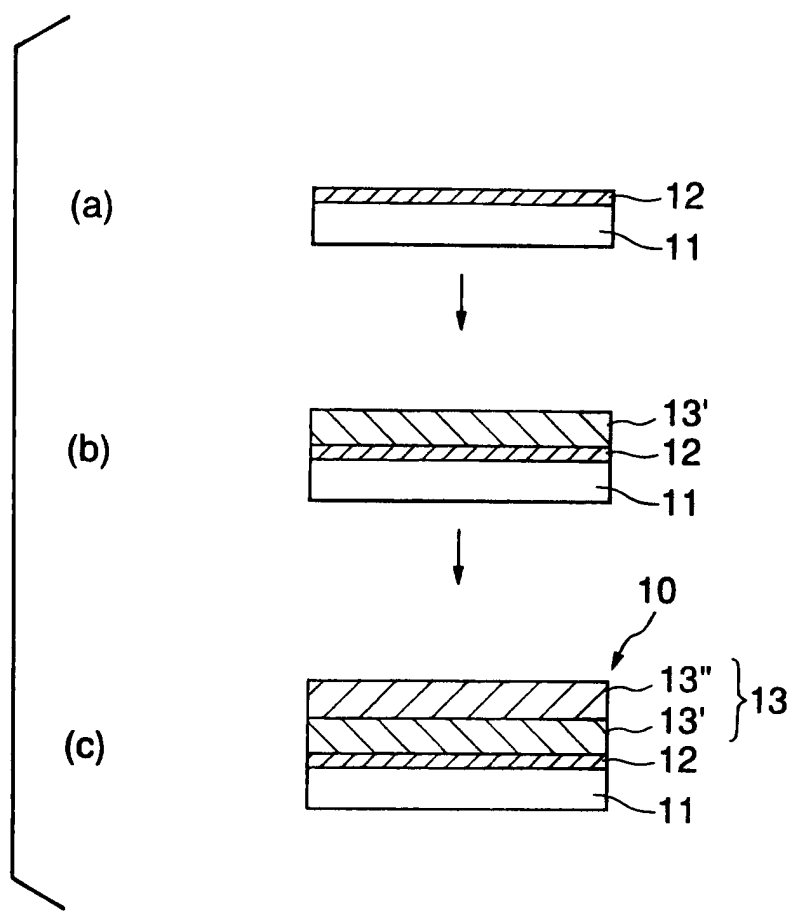
도면3



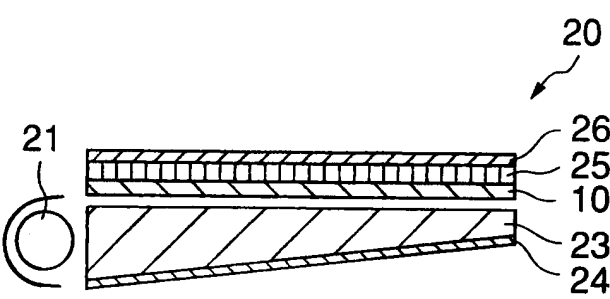
도면4



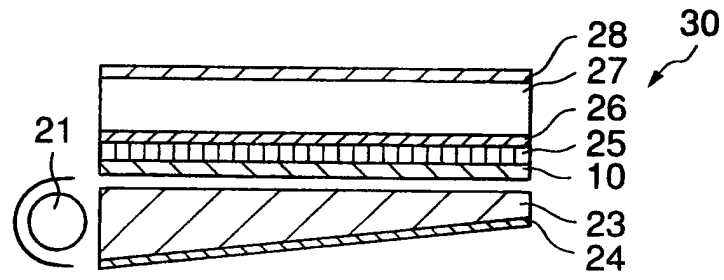
도면5



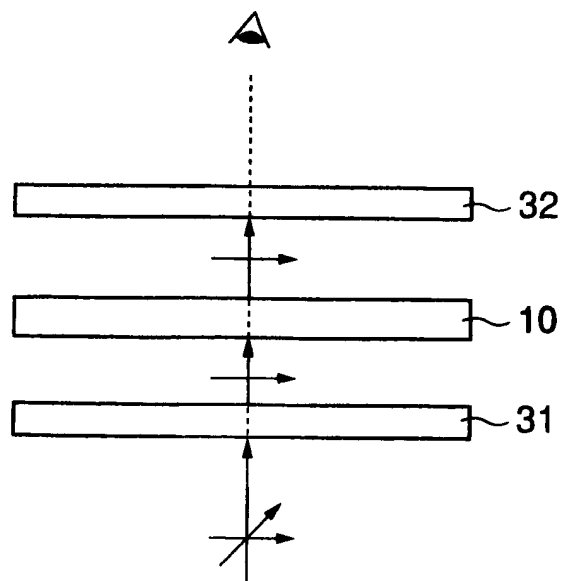
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	一种制造圆偏振光提取光学元件的方法，圆偏振光提取光学元件，偏振光源装置和液晶台		
公开(公告)号	KR100772669B1	公开(公告)日	2007-11-02
申请号	KR1020020018217	申请日	2002-04-03
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本人才平底鞋株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	大日本人才平底鞋株式会社		
[标]发明人	KASHIMA KEIJI		
发明人	KASHIMA,KEIJI		
IPC分类号	G02F1/13 G02B5/30		
CPC分类号	G02B5/3033		
代理人(译)	KIM , YOON BAE		
优先权	2001106226 2001-04-04 JP		
其他公开文献	KR1020020079443A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种圆偏振光提取光学装置的制造方法，用于有效地控制在显示装置的表面内显示的明暗形状，并且降低显示装置的显示质量。圆偏振光提取光学元件（10）包括从玻璃基板（11）的平面排列的胆甾醇层（13），以及层叠在玻璃基板（11）上的取向层（12）和取向调节对准层（12）表面的力。它具有第一表面（13a），其中胆甾醇层（13）位于玻璃基板（11）中，第二表面（13b）面对该第一表面（13a）。分子的指向方向在材料上构造成与第一表面（13a）中的胆甾醇层（13）一致，并且第一表面（13a）中的取向层（12）表面的取向调节力。此外，改变胆甾醇层（13）的手征间距，使得第二表面（13b）的手征间距（ $p(SB)2(/ SB)$ ）的侧面与手性间距（ p ）相比较长。（ $SB)1(/ SB)$ ）第一表面（13a）。

