(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년02월22일
(11) 등록번호 10-0685571
(24) 등록일자 2007년02월14일

(21) 출원번호 10-2000-0026417
(22) 출원일자 2000년05월17일
심사청구일자 2005년05월16일

(65) 공개번호 10-2000-0077303
(43) 공개일자 2000년12월26일

(30) 우선권주장 99-135333 1999년05월17일 일본(JP)

(73) 특허권자 닛토덴코 가부시키가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2

(72) 발명자 가메야마다다유키
일본오사카후이바라키시시모호즈미1-쵸메1-2닛토덴코가부시키가이샤 나이

모토무라히로노리
일본오사카후이바라키시시모호즈미1-쵸메1-2닛토덴코가부시키가이샤 나이

(74) 대리인 김창세

심사관 : 최훈영

전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 편광 소자, 광학 소자, 편광 광원 장치 및 액정 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 편광 소자, 광학 소자, 편광 광원 장치 및 액정 셀을 가지는 액정 디스플레이 장치에 관한 것이다. 편광 소자는 자연광을 편광으로 구성된 반사광 또는 투과광으로 분리시키는 기능을 가지며, 여기서 자연광이 반사광 및 투과광으로 분리되는 소정 파장 범위 내의 반사광 스펙트럼을 기준으로 최대 반사율을 나타내는 파장의 장파장측 또는 단파장측에 속하는 파장으로 상기 최대 반사율에 대하여 50%의 반사율을 나타내는 파장을 1/2 반사 파장으로 하고, 편광 소자의 전체 표면에서의 1/2 반사 파장의 평균치를 1/2 반사 평균 파장으로 할 때, 편광 소자의 면내의 각 위치에서의 1/2 반사 파장은 1/2 반사 평균 파장에 비하여 ±10nm 이내의 범위이다. 광학 소자는 편광 소자 및 흡수형 편광판의 적층체를 가진다. 편광 광원 장치는 반사층을 가진 면광원 및 상기 면광원 위에 배치된 편광 소자와 광학 소자 중 어느 하나를 가진다. 액정 셀은 편광 광원 장치의 광출력 면 상에 배치된다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

자연광을 편광으로 각각 구성된 반사광 및 투과광으로 분리시키는 기능을 갖는 편광 소자로서,

(ⅰ) 자연광이 반사광 및 투과광으로 분리되는 소정 파장 범위 내의 반사광 스펙트럼을 기준으로 최대 반사율을 나타내는 파장의 장파장측 또는 단파장측에 위치하고, 상기 최대 반사율의 50%의 반사율을 나타내는 파장을 1/2 반사 파장으로 하고, (ⅱ) 편광 소자의 전체 표면에서의 1/2 반사 파장의 평균치를 1/2 반사 평균 파장으로 할 때, 편광 소자의 면내의 각 위치에서의 1/2 반사 파장이 1/2 반사 평균 파장에 대하여 ±10nm 이내의 범위이고,

상기 소정 파장 범위가 300 내지 1000nm인 편광 소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

(ⅰ) 콜레스테릭 액정 층 및 (ⅱ) 콜레스테릭 액정 층과 1/4 파장 판의 조합 중 하나를 포함하는 편광 소자.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

소정 편광 축을 갖는 선형 편광을 투과시킬 수 있는 반면, 상기 선형 편광 이외의 빛은 반사하는 소자를 포함하는 편광 소자.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 따른 편광 소자와 흡수형 편광판이 접착층을 통해 서로 적층된 광학 소자.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 따른 편광 소자가 반사층을 갖는 면광원 위쪽에 배치된 편광 광원 장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

하나 이상의 프리즘 정렬 층(prism array layer)을 갖는 편광 광원 장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

정렬 방향이 상부 층과 하부 층에서 서로 교차하도록 2층 이상의 프리즘 정렬 층이 배열된 편광 광원 장치.

청구항 8.

제 5 항에 따른 편광 광원 장치의 광출사면 측에 액정 셀이 배치된 액정 디스플레이 장치.

청구항 9.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

형성층의 전부 또는 일부가 접착층을 통해 서로 밀착된 편광 소자.

청구항 10.

제 4 항에 따른 광학 소자가 반사 층을 갖는 면광원 위쪽에 배치된 편광 광원 장치.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

하나 이상의 프리즘 정렬 층을 갖는 편광 광원 장치.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

정렬 방향이 상부 층과 하부 층에서 서로 교차하도록 2층 이상의 프리즘 정렬 층이 배열된 편광 광원 장치.

청구항 13.

제 10 항에 따른 편광 광원 장치의 광출사면 측에 액정 셀이 배치된 액정 디스플레이 장치.

청구항 14.

제 4 항에 있어서,

형성층의 전부 또는 일부가 접착층을 통해 서로 밀착된 광학 소자.

청구항 15.

제 5 항에 있어서,

형성층의 전부 또는 일부가 접착층을 통해 서로 밀착된 편광 광원 장치.

청구항 16.

제 8 항에 있어서,

형성층의 전부 또는 일부가 접착층을 통해 서로 밀착된 액정 디스플레이 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 디스플레이 장치의 휘도를 향상시키고, 디스플레이 불선명을 억제시키는데 적용되는 편광 소자 및 그러한 편광 소자를 사용하는 편광 광원 장치에 관한 것이다.

본 발명은 본원에서 참고로 인용하는 일본 특허 출원 제 99-135333호에 기초한다.

이제까지는 콜레스테릭 액정 층과 1/4 파장 판의 적층체에 의해 구성된 소자 또는 복굴절성(birefringent) 다층 필름에 의해 구성된 소자가 입사광의 약 절반이 흡수되어 손실되는 단점을 극복함으로써 액정 디스플레이 장치의 휘도를 향상시킬 수 있는 편광 소자로서 공지되어 있다(일본 특허 공개 제 92-268505호 및 PCT 제 95/17691호).

전술한 소자는 선형 편광이 편광 축에 일치하게 흡수형 편광판 상에 입사하여 흡수 손실을 방지하도록 디자인되었다. 그러나, 전술한 소자를 사용하는 액정 디스플레이 장치를 비스듬하게 볼 때 뚜렷한 디스플레이 불선명의 문제가 발생하기 때문에, 프리즘 정렬 층의 경우와 같이 시인성이 크게 떨어지는 문제점이 있다. 부언하면, 광로 제어에 의해 휘도를 향상시키기 위한 프리즘 정렬층에서, 약 40도 이상의 비스듬히 보이는 각에서의 휘도의 저하 때문에 시인성이 크게 떨어진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 흡수형 편광판에 의한 흡수 손실이 낮고, 양호한 광 이용 효율로 입사광을 액정 셀에 공급할 수 있고, 휘도가 우수하고 디스플레이 불선명이 적은 액정 디스플레이 장치를 형성할 수 있는 편광을 생성할 수 있는 편광 소자, 광학 소자 및 편광 광원 장치를 개발하는 것이다.

발명의 구성

본 발명의 요지에 따르면, 편광 소자의 면내 각 위치에서의 1/2 반사 파장이 1/2 반사 평균 파장에 비하여 ±10nm 이내 범위이고, 자연광을 편광으로 구성된 반사광 또는 투과광으로 분리시키는 작용을 갖는 편광 소자가 제공된다. 이때, 1/2 반사 파장은 자연광이 반사광 및 투과광으로 분리되는 소정 파장 범위내의 반사광 스펙트럼을 기준으로 최대 반사율을 나타내는 파장의 장파장측 또는 단파장측에 위치하는 파장이다. 1/2 반사 파장은 최대 반사율에 대하여 50%의 반사율을 나타낸다. 1/2 반사 평균 파장은 편광 소자의 전체 면내의 1/2 반사 파장의 평균치이다.

또한, 본 발명은 전술한 편광 소자, 접착층을 통하여 편광 소자 상에 적층된 흡수형 편광판을 포함하는 광학 소자; 반사 층을 가진 면광원 및 상기 면광원 위에 배치된 전술한 편광 소자 또는 광학 소자를 포함하는 편광 광원 장치; 및 편광 광원 장치, 및 편광 광원 장치의 광출력면에 흡수형 편광판이 개재한 상태로 액정 셀을 갖는 액정 디스플레이 장치를 제공한다.

본 발명에 따르면, 편광 분리 기능이 우수하여, 흡수형 편광판에 기인한 흡수 손실이 낮은 편광을 입사광의 이용 효율이 높게 제공하고, 휘도가 매우 우수하여 비스듬한 시야 방향에서도 착색과 같은 디스플레이 불선명이 억제되는 액정 디스플레이 장치를 형성할 수 있다. 이것은 면내 각 위치에서의 1/2 반사 평균 파장에 대하여 1/2 반사 파장의 산란이 억제되는데 기초한다.

본 발명의 특징 및 이점은 첨부 도면과 함께 기술된 바람직한 실시태양의 하기 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

본 발명에 따른 편광 소자는 자연광을 편광으로 각각 구성된 반사광 또는 투과광으로 분리시키는 기능을 갖는 것으로, 자연광이 반사광 및 투과광으로 분리되는 소정 파장 범위 내의 반사광 스펙트럼을 기준으로 최대 반사율을 나타내는 파장의 장파장측 또는 단파장측에 위치하고, 상기 최대 반사율의 50%인 반사율을 나타내는 파장을 1/2 반사 파장으로 하고, 편광 소자의 전체 표면에서의 1/2 반사 파장의 평균치를 1/2 반사 평균 파장으로 할 때, 편광 소자의 면내의 각 위치에서의 1/2 반사 파장은 1/2 반사 평균 파장에 대하여 ±10nm 이내의 범위이다.

자연광을 편광의 일부인 반사광 또는 투과광으로 분리시키는 기능을 나타내는 편광 소자는 적합한 물질로 제조될 수 있다. 부언하면, 편광 소자의 예는 반사 및 투과를 통해 자연광을 좌우 원편광으로 분리시키기 위한 콜레스테릭 액정 배향 층과 같은 원편광 분리 층(circular polarized-light separating layer)이다.

전술한 편광 소자의 다른 예는, 상이한 광탄성 계수를 갖는 수많은 중합체 층(예컨대 10 내지 1000층)을 적층하고, 면내의 소정 방향으로의 층의 굴절율은 서로 일치하지만 소정 방향에 수직인 방향으로의 층의 굴절율은 상이하게 되도록 적층체를 연신시킴으로써 제조되는 소자와 같이, 소정 편광축을 갖는 선형 편광을 투과시킬 수 있고, 그 외의 빛을 반사할 수 있는 소자가 있다.

전술한 콜레스테릭 액정은 그랜쟝(Grandjean) 배향의 나선형 피치 간의 차이에 따라 파장 특성이 다른 원편광 분리 기능을 나타낸다. 본 발명에서, 원편광 분리 층은, 두께 방향으로 나선형 피치가 변하는 원편광 분리 층; 반사광의 중심 파장이 상이한 2층 이상의 콜레스테릭 액정 층의 중첩체로 구성된 원편광 분리 층; 또는 나선형 피치가 상이한 2층 이상의 콜레스테릭 액정 층을 반사광의 중심 파장에 기초한 길이의 순서대로 중첩하여 두께 방향으로 나선형 피치가 변하는 전술한 두가지 형태의 원편광 분리 층의 조합으로서 형성된 원편광 분리 층과 같은 적합한 형태의 것일 수 있다.

나선형 피치의 두께 방향의 산란 및 반사광의 중심 파장이 상이한, 즉 나선형 피치가 상이한 2층 또는 3층 이상의 콜레스테릭 액정층의 중첩화는 분리 기능을 갖는 파장 영역을 넓히고 연장시키는 것 등을 목적으로 한다. 즉, 일정 배향의 단층 콜레스테릭 액정층에서는 통상 선택 반사성(원편광 이색성)을 나타내는 파장 영역에 한계가 있다. 그 한계가 약 100nm 파장 영역을 망라하는 너비를 포함하는 넓은 범위일 수 있다 하더라도, 파장 영역은 액정 디스플레이 장치 등에 적용하는데 요구되는 가시광의 전체 영역을 망라할 수는 없다. 그러므로, 콜레스테릭 액정 층의 중첩화는 나선형 피치의 산란 범위를 확대하여 원편광 이색성을 나타내는 파장 영역을 확대시키는 것을 목표로 한다.

부언하면, 가시광 영역을 커버할 수 있는 원편광 분리 층은, 선택 반사의 중심 파장이 300 내지 900nm 범위이고 콜레스테릭 액적 층의 나선형 피치가 상이한 여러 종을 한 방향의 원편광을 반사하는 조합으로 중첩함으로써 효율적으로 형성될 수 있다. 또한, 한 방향의 원편광을 반사하는 콜레스테릭 액정 층끼리의 조합으로 중첩하는 것은, 각 층에서 반사된 원편광의 위상 상태를 정렬하여 각 파장 영역에서 상이한 편광 상태가 되는 것을 방지함으로써, 사용가능한 편광의 양을 증가시키는 것을 목표로 한다.

전술한 원편광 분리 층에서, 반사광의 중심 파장에 기초하여 길이 순서대로 콜레스테릭 액정 층을 중첩하는 것은 시야각의 변화 등에 의한 투과광의 색 변화를 억제하는 것을 목표로 한다. 이 경우, 상기한 중심 파장의 크기 순서대로 동일한 나선형 피치 형태의 콜레스테릭 액정 층 사이에 이와는 상이한 콜레스테릭 액정 층이 개재되거나, 동일한 나선형 피치 형태의 콜레스테릭 액정 층과는 나선형 피치가 다른 둘 이상의 콜레스테릭 액정 층이 동일한 나선형 피치 형태의 콜레스테릭 액정 층들 사이에 개재되는 형태와 같이, 동일한 나선형 피치 형태를 갖는 콜레스테릭 액정 층을 2층 이상 갖는 층 구조 등도 허용될 수 있다.

저분자량의 콜레스테릭 액정 등이 원편광 분리 층을 형성하는데 사용될 수 있다. 수득된 편광 소자의 취급성, 박막성 등의 관점에서, 콜레스테릭 액정 중합체가 바람직하게 사용될 수 있다. 이 경우, 편광 소자는 콜레스테릭 액정 중합체 필름 등의 단층물로서, 또는 플라스틱 필름 등에 의해 지지된 콜레스테릭 액정 중합체 필름의 복층체로서 수득될 수 있다. 액정 디스플레이 장치 등의 양호한 시인성을 위한 시야각 확대 등의 관점에서 바람직한 편광 소자는, 그 영역(domain)에 결함이 없는 상태로 그랜쟝 배향된 콜레스테릭 액정 중합체로 제조된다.

부언하면, 모든 적합한 중합체가 콜레스테릭 액정 중합체로서 사용될 수 있으며, 특별히 제한은 없다. 그러므로, 액정 배향성을 부여하는 공액성 선형 원자 그룹(메조겐)이 중합체 등의 주쇄 또는 측쇄에 도입되는 주쇄형 또는 측쇄형의 중합체와 같은 다양한 종류의 중합체가 사용될 수 있다. 콜레스테릭 액정 중합체의 복굴절율 차가 증가함에 따라 선택 반사의 파장 영역이 확대된다. 따라서, 층 수의 감소, 넓은 시야각 범위에서의 파장 이동을 위한 공간 등의 감소의 관점에서 보면, 복굴절율 차가 더 큰 콜레스테릭 액정 중합체가 바람직하게 사용될 수 있다. 부언하면, 취급성, 실용 온도에서의 배향의 안정성 등의 관점에서 볼 때 바람직한 액정 중합체는 30 내지 150℃ 범위의 유리전이온도를 갖는 중합체이다.

부언하면, 주쇄형 액정 중합체의 예는 파라 치환된 고리 화합물 등으로 이루어진 메조겐 그룹이 요구에 따라 가요성 부여를 위한 스페이서 부분을 통해 결합되어 있는 구조를 가지는 중합체이다. 중합체의 특정한 예는 폴리에스테르 중합체, 폴리아미드 중합체, 폴리카보네이트 중합체, 폴리에스테르-이미드 중합체 등이다.

다른 한편으로, 측쇄형 액정 중합체의 예는 요구에 따라 공액 원자 그룹으로 이루어진 스페이서 부분을 통해서, 주쇄 구조로서 폴리아크릴레이트, 폴리메타크릴레이트, 폴리실록산, 폴리말로네이트 등을 함유하고, 측쇄로서 파라 치환된 고리 화합물 등으로 이루어진 저분자량 액정 화합물(메조겐 부분)을 함유하는 중합체이다. 중합체의 특정 예는 저분자량의 키랄 성분을 함유하는 네마틱 액정 중합체, 키랄 성분이 도입된 액정 중합체, 네마틱 액정 중합체와 콜레스테릭 액정 중합체가 혼합된 액정 중합체 등이다.

상기한 바와 같이, 파라 치환된 방향족 단위, 파라 치환된 사이클로헥실 사이클릭 단위 등(예컨대, 아조메틴 형태, 아조 형태, 아족시 형태, 에스테르 형태, 바이페닐 형태, 페닐사이클로헥산 형태, 또는 바이사이클로헥산 형태)으로 구성된 네마틱 배향성을 부여하는 파라 치환된 고리 화합물을 갖는 중합체조차도 비대칭 탄소 함유 화합물 등으로 이루어진 적합한 키랄 성분, 저분자량 키랄 성분 등(일본 특허 공개 제 80-21479호, 미국 특허 제 5332522호 등)을 도입하는 방법에 의하여 콜레스테릭 배향될 수 있다. 부언하면, 파라 치환된 고리 화합물의 파라 위치에 있는 말단 치환 그룹은 시아노 그룹, 알킬 그룹, 알콕시 그룹 등과 같은 적합한 그룹일 수 있다.

또한, 스페이서 부분의 예는 가요성을 나타내는 폴리메틸렌 쇄 $-(CH_2)_n-$, 폴리옥시메틸렌 쇄 $-(CH_2CH_2O)_m-$ 등이다. 스페이서 부분을 형성하는 구조 단위의 반복 회수는 메조겐 부분의 화학 구조 등을 기준으로 적합하게 결정된다. 폴리메틸렌 쇄의 경우, 숫자 n은 일반적으로 0 내지 20 범위 내, 특히 2 내지 12 범위 내이다. 폴리옥시메틸렌 쇄의 경우, 숫자 m은 일반적으로 0 내지 10 범위 내, 특히 1 내지 3 범위 내이다.

콜레스테릭 액정 중합체의 원편광 분리 층의 형성은 종래의 저분자 액정의 배향 처리에 따른 방법으로 수행될 수 있다. 부언하면, 그 방법의 예는, 지지 기재 상에 폴리이미드, 폴리비닐 알코올, 폴리에스테르, 폴리알릴레이트, 폴리아미드-이미드, 폴리에테르-이미드 등의 막을 형성하여 그 막을 레이온 섬유 등으로 러빙 처리한 배향막, 사방 증착된 SiO_2 층, 연신 처리에 의한 배향막과 같은 적합한 배향막 상에 액정 중합체를 전개하는 단계; 유리전이온도 이상 등방 상전이 온도 미만의 온도에서 액정 중합체를 가열하는 단계; 액정 중합체 분자가 그랜쟝-배향 상태로 존재하는 유리전이온도 미만의 온도까지 액정 중합체를 냉각시켜 액정 중합체를 유리 상태로 하여 당해 배향이 고정된 고화층을 형성하는 단계를 포함하는 방법이다.

트리아세틸 셀룰로오즈, 폴리비닐 알코올, 폴리이미드, 폴리알릴레이트, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리술폰, 폴리에테르-술폰, 무정형 폴리올레핀, 변성된 아크릴 중합체 또는 에폭시 수지 등과 같은 플라스틱의 단일층 또는 적재된 층 또는 연신된 필름, 유리판 등과 같은 적합한 물질이 전술한 지지 기재로서 사용될 수 있다. 플라스틱 필름이 박형화 등의 관점에서 바람직하다.

액정 중합체의 전개는, 예컨대 용매에 용해된 액정 중합체 용액을 스핀 코팅법, 롤 코팅법, 플로우 코팅법, 프린팅법, 침지 코팅법, 주조 코팅법 등과 같은 적합한 방법에 의해 박층으로 전개하는 단계; 요구에 따라 박층을 건조시키는 단계를 포함하는 방법에 의하여 수행될 수 있다. 특히, 스핀 코팅법 등과 같은 방법이 두께의 균일성이 우수한 필름을 형성할 수 있어 바람직하다. 부언하면, 염화 메틸렌, 사이클로헥사논, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에탄, N-메틸피롤리돈, 테트라하이드로푸란 등과 같은 적합한 용매가 전술한 용매로 사용될 수 있다.

액정 중합체의 전개층을 배향시키기 위한 가열 처리는, 전술한 바와 같이 액정 중합체의 유리전이온도 내지 등방 상전이 온도의 범위, 즉 액정 중합체가 액정 상을 나타내는 온도 범위로 액정 중합체를 가열함으로써 수행된다. 또한, 배향 상태의 고정화는 액정 중합체 층을 유리전이온도 미만의 온도로 냉각시킴으로써 수행될 수 있다. 냉각 조건은 특별히 제한되지 않는다. 전술한 가열 처리는 일반적으로 300℃ 이하의 온도에서 수행될 수 있으므로, 일반적으로 자연 냉각법이 사용된다. 한편, 요구에 따라 안정화제, 가소제, 금속 등과 같은 다양한 첨가제가 콜레스테릭 액정 중합체의 도포액과 혼합될 수 있다.

배향 무질서 및 투과율 저하의 방지, 선택 반사의 파장 영역 폭 등의 관점에서, 지지 기재 상에 형성되는 액정 중합체의 고화층의 바람직한 두께는 0.5 내지 50㎛ 범위 내, 특히 1 내지 30㎛ 범위 내, 특히 2 내지 10㎛ 범위 내이다. 지지 기재 상의

액정 중합체의 고화층은 지지 기재와 일체물로서 사용되거나 지지 기재로부터 분리된 필름 등으로서 사용될 수 있다. 부언하면, 지지 기재를 사용하는 경우, 기재를 포함하는 층의 총 두께는 바람직하게는 2 내지 500㎛ 범위 내, 특히 5 내지 300㎛ 범위 내, 특히 10 내지 200㎛ 범위 내이다.

부언하면, 나선형 피치가 두께 방향으로 변하는 원편광 분리 층의 제조는, 예컨대 열압착(hot pressing)에 의해 2장 또는 3장 이상의 소정 수의 배향된 콜레스테릭 액정 중합체 층을 접착하는 조작에 의해 수행될 수 있다. 롤 적층기와 같은 적합한 열압착 수단을 통해 콜레스테릭 액정 중합체 층을 유리전이온도 이상 등방 상전이 온도 미만의 온도까지 가열함으로써 콜레스테릭 액정 중합체 층을 압착 처리하는 방법 등의 적합한 방법을 열압착 처리에 사용할 수 있다. 지지 기재와 각각 일체된 액정 중합체의 고화층의 경우, 나선형 피치가 두께 방향으로 변하는 원편광 분리 층은 고화층이 서로 밀접하도록 상기한 바와 같이 고화층을 중첩처리함으로써 수득될 수 있다.

부언하면, 나선형 피치가 두께 방향으로 변하는 원편광 분리 층은 연속한 반사광 파장 영역을 나타내거나, 불연속한 반사광의 파장 영역을 나타낼 수 있다. 색 불균일 방지 등의 관점에서 바람직한 원편광 분리 층은 연속한 반사광의 파장 영역을 나타낸다. 예를 들어, 이러한 원편광 분리 층은 전술한 열압착 조작 등에 의하여 형성된 콜레스테릭 액정 중합체 층의 중첩체가 유리전이온도 이상 등방 상전이 온도 미만의 온도로 가열됨으로써 밀착 계면에의 상하층을 형성하는 콜레스테릭 액정 중합체의 혼합된 층을 형성하는 방법에 의하여 제조될 수 있다.

상기에서, 상하층의 콜레스테릭 액정 중합체를 혼합함으로써 형성된 콜레스테릭 액정 중합체 층은, 나선형 피치가 상하층에서 상이하고 두께 방향으로 나선형 피치가 다단계로 변하는 원편광 분리 층을 형성한다. 일반적으로, 원편광 분리 층의 나선형 피치는 상하층을 형성하는 콜레스테릭 액정 중합체의 중간치를 취하여, 상하층과 함께 원편광 분리 층은 연속한 파장 영역을 나타내는 영역을 형성한다.

따라서, 상하층에서의 반사광의 파장 영역이 중복하지 않는 콜레스테릭 액정 중합체 층의 조합, 즉 반사광의 파장 영역에 불연속으로 인한 결여 영역이 존재하는 콜레스테릭 액정 중합체 층의 조합이 이용된 경우, 상하층을 혼합함으로써 형성된 콜레스테릭 액정 중합체는 전술한 결여 영역을 매움으로써 반사광의 파장 영역이 연속적이 될 수 있도록 한다. 그러므로, 예를 들어, 각각 500nm 이하의 반사광 파장 영역 및 600nm 이상의 반사광 파장 영역을 나타내는 2종의 콜레스테릭 액정 중합체 층을 사용함으로써, 불연속적인 반사광 파장 영역인 500 내지 600nm의 파장 범위에서조차 광을 반사할 수 있는 원편광 분리 층을 수득할 수 있다. 이것이 의미하는 바는, 보다 적은 수의 콜레스테릭 액정 중합체 층의 중첩에 의하여 광대역의 반사 파장 영역을 나타내는 원편광 분리 층을 형성할 수 있다는 것이다.

1/2 반사 파장이 편광 소자에 의하여 반사된 광의 소정 파장 범위내의 스펙트럼을 기준으로 최대 반사율을 나타내는 파장의 장파장측 또는 단파장측에 위치하며 반사율이 최대 반사율에 대하여 50%인 파장이고, 1/2 반사 평균 파장이 편광 소자의 전체 표면에서의 1/2 반사 파장의 평균치일 때, 본 발명에 사용될 편광 소자는 편광 소자의 면내의 각 위치에서의 1/2 반사 파장이 1/2 반사 평균 파장에 대하여 ±10nm 이내, 특히 ±9nm 이내, 특히 ±8nm 이내의 범위에 있도록(산란 특성) 제공된다.

전술한 소정 파장 범위는 사용된 편광 소자가 나타내는 반사 특성을 기준으로 적합하게 결정된다. 액정 디스플레이 장치, 특히 칼라 액정 디스플레이 장치는 가시광의 전체 파장 범위를 망라하는 광을 필요로 하기 때문에, 300 내지 1000nm의 파장 범위와 같이 가시광 전체 영역의 파장을 망라하는 범위에서 전술한 산란 특성을 만족시키는 것이 바람직하다.

부언하면, 반사 광의 중심 파장이 상이한 2층 이상의 콜레스테릭 액정 층을 중첩함으로써 형성된 전술한 원편광 분리 층과 같은 반사 대역을 조합한 층에서는, 전체로서의 스펙트럼 파형이 개별적인 액정 층에 기초한 갈매기-형태의(chevron-shaped) 또는 사다리꼴의 스펙트럼 파형의 조합에 의하여 생성되므로, 종종 연쇄적인 갈매기 형과 같은 형상의 피크를 다수 갖는 스펙트럼 파형이 생성될 수 있다.

본 발명에 따르면, 소정 파장 범위에서 최대 반사율을 나타내는 파장은 전술한 바와 같이 다수의 피크가 존재하는 경우에조차 유일하게 결정된다. 한편, 복수의 1/2 반사 파장의 광이 최대 반사율을 나타내는 파장의 장파장측 또는 단파장측에 존재할 때, 1/2 반사 파장 모두에 대하여 전술한 산란 조건이 결정된다. 전술한 산란 조건을 만족시키는 편광 소자가 본 발명에 사용된다.

콜레스테릭 액정 층의 경우, 전술한 산란 특성은 그의 층 두께를 가능한 한 균일하게 제조함으로써 수득될 수 있다. 복수 층의 경우, 전술한 산란 특성은 각 층의 두께를 가능한 한 균일하게 제조함으로써 수득될 수 있다. 두께 방향으로 피치를

변화시키는 자외선 흡수제 등과 같은 인자가 함유되는 경우, 전술한 산란 특성은 그 인자의 분산성 및 자외선 조사량의 균일성 등을 향상시킴으로써 달성될 수 있다. 특히, 콜레스테릭 액정 층에서, 코팅의 불균일 등에 의해 유발된 두께의 불균일이 당해 산란을 크게 만들어 디스플레이 불선명의 원인이 되기 쉽다.

두께 방향의 피치가 변하는 콜레스테릭 액정 층이, 피치가 1/4 파장 판 측보다 큰 값에서 작은 값으로 직선 함수로 변하도록 형성될 때, 장파장 측에 있어서의 산란이 디스플레이 불선명에 크게 영향을 미치는 경향이 있다. 콜레스테릭 액정 층이, 피치가 1/4 파장 판 측보다 작은 값에서 큰 값으로 직선 함수로 변하도록 반대로 형성될 때에는, 단파장 측에서의 산란이 디스플레이 불선명에 큰 영향을 미치는 경향이 있다.

한편, 소정 편광 축을 갖는 선형 편광은 투과시키지만 선형 편광 이외의 다른 편광은 반사하는 편광 소자에 있어서의 전술한 산란 특성은, 다층막을 형성하는 각 층의 두께 및 복굴절성을 가급적 균일하게 함으로써 달성될 수 있다. 이러한 다층막 형태의 편광 소자에서, 특히 연신의 불균일에 의하여 유발된 복굴절성 특성의 차이는 산란을 크게 만들어 디스플레이 불선명의 원인이 되기 쉽다. 따라서, 적층 필름의 연신 온도를 가급적 일정하게 유지하여 연신 처리를 수행하는 것이 바람직하다. 부언하면, 다층막 형태의 편광 소자에서는, 장파장측 및 단파장측 양방에서의 산란이 디스플레이 불선명에 크게 영향을 미치는 경향이 있다.

전술한 산란 특성을 나타내는 편광 소자를 사용함으로써, 액정 디스플레이 장치의 휘도 등을 안정하게 향상시킬 수 있고, 비스듬한 시야각에서의 디스플레이 불선명의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 프리즘 정렬 층을 배치한 경우에 정면 방향의 휘도의 저하를 억제할 수 있다.

본 발명에 따른 편광 소자는 전술한 바와 같이 액정 디스플레이 장치 등을 형성하는데 바람직하게 사용될 수 있다. 이 경우, 전술한 원편광 분리 층을 갖는 편광 소자는 편광 소자의 적어도 편면에 부착된 1/4 파장 판을 부착한 것을 사용할 수 있다. 원편광 분리 층을 투과한 원편광을 선형으로 편광시키는 것이 목적인 이러한 1/4 파장 판은 정면과 배면 사이에서 반사광의 중심 파장에 차이가 존재하는 경우에도 원편광 분리 층의 정면 또는 배면상에 배치될 수 있다.

1/4 파장 판은 1층 또는 2층의 위상차 층을 이용하여 형성할 수 있다. 가시광 영역의 경우, 선형 편광 효과, 비스듬히 투과된 광에 의하여 유발된 색 변화의 상쇄 등의 관점에서 볼 때 100 내지 180nm 범위 내의 정면 위상차를 갖는 1/4 파장 판이 바람직하게 사용된다. 즉, 바람직하게 사용되는 1/4 파장 판은 (nx-ny)d=△nd=100 내지 180nm(이때, nx는 1/4 파장 판의 면내에서의 최대 굴절율을 나타내고, ny는 면에 수직인 방향에서의 굴절율을 나타내고, nz는 1/4 파장 판의 두께 방향에서의 굴절율을 나타내고, d는 1/4 파장 판의 두께를 나타낸다)라는 공식을 만족한다.

요구에 따라 전술한 1/4 파장 판의 기능을 나타내는 위상차 층과 함께 사용될 수 있는 위상차 층은, 1/4 파장 판 기능을 나타내는 위상차 층을 통해 비스듬히 투과된 광의 색 균형을 위상차 층을 통해 수직으로 투과된 광의 색 균형과 가급적 일치시켜 흡수형 편광 판을 통해 덜 채색된 중간 색이 시각적으로 인지될 수 있도록 보상 목적으로 제공된다. 100 내지 720nm의 범위 내의 정면 위상차(△nd)를 갖는 위상차 층이 바람직하게 사용된다.

부언하면, 상기 설명에서, 색 변화의 보상 등의 관점에서 바람직하게 사용될 수 있는 전술한 위상차 층은, 면내의 한 방향 또는 양 방향으로의 굴절율보다 두께 방향으로의 굴절율이 더 큰 층이거나, nz가 하기 공식에 의하여 표현되는 층이다. (nx-nz)/(nx-ny)가 5 이하, 바람직하게는 2 이하, 좀더 바람직하게는 1.5 이하, 훨씬 더 바람직하게는 1.1 이하이다(각각 음(-)의 값을 가질 수 있음).

위상차 층은 선택적인 임의의 물질로 형성될 수 있다. 투명성이 우수하고 특히 80% 이상의 광 투과율을 나타내어 균일한 위상차를 부여하는 물질이 바람직하다. 일반적으로 사용되는 물질의 예는 플라스틱(예컨대, 폴리카보네이트, 폴리에스테르, 폴리설폰, 폴리에테르-설폰, 폴리스티렌, 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌 등의 폴리올레핀, 폴리비닐 알코올, 셀룰로오즈 아세테이트 중합체, 폴리비닐 클로라이드, 폴리비닐리덴 클로라이드, 폴리알릴레이트, 폴리메틸 메타크릴레이트, 폴리아미드 등)으로 제조된 연신 필름 및 액정 중합체이다. 특히, 비틀림 배향된 액정 중합체가 바람직하게 사용된다.

두께 방향으로 큰 굴절율을 갖는 전술한 위상차 층은 주조법, 압출법 등의 적합한 방법에 의하여 전술한 중합체로 제조된 필름이 일축 또는 이축 방법에 의해 가열하에 연신되거나 수축되는 방법 등의 적합한 방법에 의해 제조될 수 있으며, 한편 상기 필름은 열수축성 필름과 접착된다.

위상차 층의 △nd, Nz 등의 전술한 특성은 필름의 재료 및 두께, 연신(수축) 정도, 연신(수축) 온도 등의 조건을 변경함으로써 조절될 수 있다. 위상차 층의 일반적인 두께는 단일층에 있어서 10 내지 500㎛ 범위 내, 특히 20 내지 200㎛ 범위 내이다. 두께는 위의 범위로 제한되지 않는다.

부언하면, 1/4 파장 판과 같은 위상차 층이 액정 중합체로 형성되는 경우, 위상차 판은 전술한 원편광 분리 층의 경우에 준하여 액정 중합체의 배향 필름, 투명 기재로 지지되는 액정 중합체의 배향 층 등과 같은 적합한 형태를 갖는 판으로서 수득될 수 있다. 액정 중합체를 사용하는 경우, 목적하는 위상차 층은 연신 처리를 거치지 않고 제조될 수 있다.

1/4 파장 판은 상기한 바와 같은 단일 위상차 층으로 구성되거나 위상차가 다른 2층 또는 3층 이상의 위상차 층의 중첩체로 구성될 수 있다. 위상차가 다른 이러한 위상차 층의 중첩화는 1/4 파장 판 또는 보상판이 목적하는 바대로 기능하는 파장 범위의 확대 등에 효과적이다. 위상차 층의 중첩체가 사용될 때, 전술한 관점에서, 두께 방향의 굴절율이 하나 이상의 면내 굴절율 nx 및 ny 보다 높은 위상차층을 1층 이상 배치하는 것이 바람직하다.

본 발명에 따른 편광 소자는, 흡수형 편광판과 적층하여 이루어진 광학 소자의 형태로 실제 사용될 수 있다. 도 1은 광학 소자의 예를 도시한다. 참조 번호 1은 편광 소자(원편광 분리 층)를 나타내고, 3은 흡수형 편광판을 나타낸다. 부언하면, 도 1에서, 편광 소자(1)는 콜레스테릭 액정 층(12 및 13)을 중첩한 원편광 분리 층으로 구성되기 때문에, 편광 소자(1)와 흡수형 편광판(3) 사이에 위상차 판(21 및 22)을 중첩하여 이루어진 1/4 파장 판(2)이 배치된다. 부언하면, 참조 번호 11은 원편광 분리 층(12 및 13)을 지지하는 기재를 나타낸다.

이색성 물질로 함침된 편광 필름 또는 폴리엔 배향 필름, 또는 투명한 보호 층으로 코팅된 필름과 같은 적합한 물질이 흡수형 편광판으로 사용될 수 있다. 부언하면, 편광 필름의 예는 폴리비닐 알코올 필름, 부분적으로 포르말린화된 폴리비닐 알코올 필름, 또는 부분적으로 비누화된 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체 필름과 같은 친수성 고분자량 필름 상에 요오드, 이색성 염료 등과 같은 이색성 물질을 흡착시키고, 친수성 고분자량 필름을 연신시킴으로써 형성된 필름이다. 폴리엔 배향 필름의 예는 폴리비닐 알코올의 탈수물, 폴리비닐 클로라이드의 탈염산처리물 등이다.

액정 디스플레이 장치를 제조하는데 있어서, 휘도가 높은 디스플레이의 달성, 즉 흡수 손실을 가능한 한 충분히 방지하면서 흡수형 편광판을 통해 고도의 선형 편광을 투과시킴으로써 액정 셀에 고도의 선형 편광을 입사시킴으로써 양호한 콘트라스트비(contrast ratio)의 디스플레이의 달성이라는 관점에서 보면, 이색성 물질을 함유하는 편광판과 같은 편광도가 높은 편광판이 바람직하게 사용된다. 특히, 이색성 물질을 함유하고 40% 이상의 광투과율을 갖고 95.0% 이상, 바람직하게는 99% 이상의 편광도를 갖는 편광판이 바람직하게 사용된다.

부언하면, 특히 흡수형 편광판이 이색성 물질을 함유하는 편광 필름 만큼 내수성이 나쁠 때, 전술한 투명한 보호층이 보호의 목적으로 제공된다. 투명한 보호층은 플라스틱을 도포하는 방법 또는 필름과 같은 물질을 적층하는 방법과 같은 적합한 방법에 의하여 형성될 수 있다. 투명한 보호층이 필름과 같은 개별 물질로부터 형성될 때, 반사 손실의 방지 등의 관점에서 보면 개별 물질이 접착층을 통해 적층 일체화하는 것이 바람직하다.

투명한 보호층의 두께는 적합하게 결정될 수 있다. 두께는 일반적으로 1mm 이하, 특히 500㎛ 이하, 특히 1 내지 300㎛ 범위 내가 되도록 선택된다. 부언하면, 적합한 물질이 플라스틱으로 사용될 수 있다. 일반적으로, 액정 중합체를 지지하는 투명 기재 및 위상차 층 등에서 예시한 임의의 물질을 플라스틱으로서 사용될 수 있다.

부언하면, 투명 수지층은 미립자 등을 투명한 수지층에 함침시키는 방법에 의하여 표면 미세 요철 구조의 형태로 형성할 수 있다. 예를 들어, 0.5 내지 50㎛ 범위 내의 평균 입자 크기를 갖는 적합한 투명 미립자가 미립자로서 사용될 수 있다. 미립자의 예는 전기 전도성일 수 있는 실리카, 알루미나, 티타니아, 지르코니아, 산화 주석, 산화 인듐, 산화 카드뮴, 산화 안티몬 등의 무기 미세입자 및 가교 또는 미가교의 중합체의 유기 미립자이다. 미립자의 함유량은 일반적으로 2 내지 25 중량% 범위 내, 특히 5 내지 20 중량% 범위 내이다.

도면에 도시된 바와 같이 흡수형 편광판(3)이 1/4 파장 판(2)의 상측에 배치될 때에는, 1/4 파장 판에 대한 편광판의 배치각은 1/4 파장 판의 위상차 특성 및 그 위에 입사되는 원편광의 특성 등에 따라 적합하게 결정된다. 광 이용 효율의 향상 등의 관점에서 보면, 흡수형 편광판(3)은 바람직하게 흡수형 편광판의 투과 축이 1/4 파장 판을 통해 선형 편광된 빛의 편광 방향과 가능한 한 평행이 되도록 배치된다.

본 발명에 따른 광학 소자는, 자연광 등의 광원으로부터의 광을 편광 소자를 통해 반사광 또는 투과광으로서 좌우 원편광, 좌우 선형 편광 등으로 분리하고, 편광 소자를 통해 투과되거나 반사된 원편광, 타원편광 또는 선형 편광이 요구에 따라 1/4 파장 판을 통해 선형 편광화하여 선형 편광을 흡수형 편광판에 공급하도록 제공된다.

따라서, 도 2에 도시된 바와 같이, 액정 디스플레이 장치 등의 후광으로 사용되는 편광 광원 장치는 전술한 편광 소자 또는 광학 소자를 측광형 도광판 또는 EL 램프와 같은 적합한 면광원(4) 상에 배치시킴으로써 형성될 수 있다. 부언하면, 도 2에 도시된 면광원은 도광판(4) 및 도광판(4)의 측면 상에 배치된 광원(42)을 가진다. 부언하면, 도 2는 그러한 편광 광원 장치를 이용하여 형성된 액정 디스플레이 장치의 예를 도시한다.

도 2에 도시된 편광 광원 장치에 따르면, 광원(42)으로부터 나온 빛이 도광판(4)의 측면에 입사하여 도광판의 배면 등에 의해 반사되어 도광판의 정면으로부터 출력된다. 출력 광은 도광판의 정면 상에 배치된 원편광 분리 층(1)(편광 소자)을 통해 특정한 원편광(수직) 또는 특정한 타원편광(비스듬함)으로서 투과된다. 투과 광은 1/4 파장 판(2)를 통해 선형 편광된다. 선형 편광은 흡수형 편광판(3)에 입사된다. 한편, 원편광 분리 층(1) 상에 특정되지 않은 원편광으로서 반사된 빛은 다시 도광판에 입사되어 도광판의 배면 등에 배치된 반사 층(41)을 통해 반사된다. 반사광은 복귀 광(return light)으로서 다시 원편광 분리 층(1)에 입사된다.

상기 원편광 분리층에서 반사광은 도광판의 배면에서 반사될 때에 편광 상태가 변하므로, 반사광의 일부 또는 전부가 원편광 분리 층을 통해 투과될 수 있는 특정한 원편광으로 변형된다. 따라서, 반사광이 특정한 원편광으로 변형될 때까지, 원편광 분리 층 상에 반사된 빛이 원편광 분리 층과 도광판 사이에 국한되어, 그 동안 이들 사이에서 반사가 반복된다.

상기한 바와 같은 측광형 도광판에서, 반사광이 원편광 분리 층과 도광판의 반사층 사이에 국한되어, 그 동안 이들 사이에서 반사가 반복된다. 시간의 경과에 따라, 빛이 원편광 분리 층을 통해 투과하는 것이 허용되도록 편광 상태가 변한다. 결과적으로, 입사광의 최초 투과광과 함께 빛이 출사된다. 이런 방법으로, 반사 손실로 인해 빛의 미사용 부분이 감소된다.

한편, 원편광 분리 층으로부터 출사된 빛은 1/4 파장 판을 통해 다량의 선형 편광 성분을 함유하는 선형 편광 또는 타원편광으로 변형된다. 선형 편광의 방향이 흡수형 편광판의 투과 축과 일치할 때, 이렇게 변형된 빛은 거의 흡수되지 않지만 흡수형 편광판을 통해 투과된다. 이런 방법으로, 흡수 손실로 인한 빛의 미사용 부분이 감소된다. 결과적으로, 종래에는 반사 손실 또는 흡수 손실로서 빛의 미사용 부분이 효과적으로 사용될 수 있어서 광 이용 효율을 향상시키는 것이 가능하다. 따라서, 측광형 도광판은 면광원으로서 바람직하게 사용될 수 있다.

배면 상에 반사 층을 가져서 정면을 향하여 빛을 출력하는데 적합한 임의의 판이 전술한 도광판으로 사용될 수 있다. 바람직하게는, 어떠한 흡수도 일어나지 않고서 효율적으로 빛을 출력할 수 있는 판이 도광판으로서 사용된다. 바람직한 도광판의 예는 액정 디스플레이 장치 내에 제공되고 (냉 또는 열) 음극 관과 같은 선형 광원 또는 발광 다이오드와 같은 광원이 도광판(4)의 측면 상에 배치되어, 도광판(4)을 통해 투과된 빛이 확산, 반사, 회절, 간섭 등에 의해 도광판의 편면 측에 입사하도록 한 공지된 측광형 후광이다.

상기 설명에서, 내부에 투과된 빛이 편면 측에 입사하도록 디자인된 도광판이 수득될 수 있다. 그러한 도광판에서, 예를 들어, 투명하거나 반투명한 수지 판의 광출사면 또는 그의 배면에 점 또는 줄무늬 형태로 확산체가 제공되거나 또는 요철 구조, 특히 미세한 프리즘 정렬과 유사한 요철 구조가 그러한 수지 판의 광출사 표면 또는 그의 배면에 주어진다.

도광판이 한쪽 표면을 통해 빛을 출력하더라도, 도광판 자체는 편광 소자에 의해 반사된 편광을 변형시키는 작용을 가질 수 있다. 반사 층(41)이 추가로 도광판의 배면 상에 제공될 때, 반사 손실을 거의 완벽하게 막을 수 있다. 확산 반사 층 또는 거울 반사 층과 같은 반사 층은 편광 소자 상에 반사된 편광을 변형시키는 기능이 우수하고 본 발명에 바람직하게 사용될 수 있다.

부언하면, 요철면 등으로 대표되는 확산 반사 층 등은 그의 확산 기능에 의해 편광 상태를 랜덤화하여 편광 상태를 해소한다. 거울 반사층은 알루미늄, 은 등이 증착된 층, 그러한 증착층에 제공된 수지 판 및 금속 호일의 금속 표면으로 대표된다. 따라서, 편광이 거울 반사층에 의해 반사될 때 거울 반사층은 편광 상태를 역전시킨다.

도 2에 도시된 바와 같은 편광 광원 장치의 형성에서, 광의 출사 방향을 제어하기 위하여 프리즘 시이트 등으로 제조된 프리즘 정렬 층(5), 균일한 발광(emission)을 수득하기 위한 확산 판, 누출광을 복귀시키기 위한 반사 수단 또는 선형 광원으로부터의 출사광을 도광판의 측면까지 인도하기 위한 광원 홀더와 같은 보조 수단을, 요구에 따라 도광판(4)의 상면, 저면 또는 측면과 같은 소정 위치에 1층 또는 2층 이상의 적합한 조합으로서 배치될 수 있다.

상기 설명에서, 도광판의 표면측(광출력면) 상에 배치된 프리즘 정렬 층 또는 확산 판, 도광판에 주어진 점 등은 그의 확산 효과 등에 의해 반사광의 위상을 변화시키는 편광 변형 수단으로서 작용할 수 있다. 부언하면, 2층 이상의 프리즘 정렬 층

을 배치할 때, 프리즘 정렬층은 바람직하게는 예를 들어, 프리즘 정렬을 서로에 대하여 수직으로 또는 비스듬하게 교차하도록 하는 수단에 의해 각 층에서 프리즘 정렬의 배치 각을 서로 분화시킴으로써 광학 이방성(anisotropy)이 해소된 상태로 배치된다.

본 발명에 따르면, 편광 소자, 광학 소자 또는 편광 광원 장치를 형성하는 원편광 분리 층, 1/4 파장 판, 흡수형 편광판, 도광판 등을 포함하는 각 부품은, 요구에 따라 접착층을 통해 적층 일체화할 수 있다. 형성 부품의 적층 일체화는 각 계면에서의 반사 손실의 억제 및 각 계면에서의 외부 물질의 침입 방지에 의해 디스플레이 품질의 저하를 방지하고, 보상 효율 및 광학 시스템의 위치바꿈으로 인한 편광 변형 효율의 저하를 방지하는데 효과적이다. 따라서, 또한 원편광 분리 층, 1/4 파장 판, 흡수형 편광판, 도광판 등이 복수의 층으로 형성될 때, 그 층들은 접착층 등을 통해 밀착 일체화된다.

임의의 적합한 접착제 등이 전술한 적층 일체화가 사용될 수 있다. 광원 등으로부터 전도된 열에 의해 편광 소자, 1/4 파장 판, 흡수형 편광판 등에 생성된 응력을 억제함으로써 광탄성 변형에 의해 유발된 굴절율의 변화를 방지하고 또한 이에 의해 휘도가 높고 시인성 및 디스플레이 품위의 신뢰성이 우수한 액정 디스플레이 장치를 형성한다는 관점에서, 특히 응력 완화성이 우수한 점착성(tacky) 층이 바람직하게 사용될 수 있다.

아크릴 중합체, 실리콘 중합체, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리에테르 또는 합성 고무와 같은 임의의 적합한 중합체의 사용에 의해 형성된 투명한 접착제가 점착성 층을 형성하는데 사용될 수 있다. 특히, 아크릴 접착제는 광학적 투명성(transparency), 점착성, 내후성 등의 관점에서 바람직하게 사용될 수 있다.

점착성 층의 두께는 적합하게 결정될 수 있다. 일반적으로, 접착력, 박형화 등의 관점에서, 두께는 1 내지 500㎛ 범위 내, 특히 2 내지 200㎛ 범위 내, 특히 5 내지 100㎛ 범위 내에서 설정된다. 부언하면, 임의의 적합한 첨가제가 요구에 따라 점착성 층과 혼합될 수 있다. 첨가제의 예는 석유 수지, 로진 수지, 테르펜 수지, 쿠마론-인덴 수지, 페놀 수지, 자일렌 수지 및 알키드 수지와 같은 점착부여제(tackiifier); 프탈산 에스테르, 인산 에스테르, 염화파라핀, 폴리부텐 및 폴리이소부틸렌과 같은 연화제; 다양한 종류의 충진제; 노화 방지제(age resistor) 등을 포함한다.

적층 일체화된 광학 소자 등의 형성은, 예를 들어 이형제로 표면 처리된 필름과 같은 박엽체가 세퍼레이터 상에 제공된 점착성 층이 편광 소자의 접착면 상에 전사되고; 요구에 따라 1/4 파장 판이 점착성 층 상에 압착되고; 점착성 층이 상기한 바와 동일한 방법으로 1/4 파장 판 상에 추가로 전사되고; 흡수형 편광판이 점착성 층 상에 배치되고; 적층된 부품이 압착되는 방법에 의하여 이루어질 수 있다.

다르게는, 합체된 적층 광학 소자 등의 형성은 하기와 같은 적합한 방법으로 이루어질 수 있다. 세퍼레이터 상에 제공된 점착성 층이 도광판 등의 접착면 상에 전사되고; 편광 소자가 점착성 층에 배치되어 거기에 접촉 결합되고; 요구에 따라 1/4 파장 판 및 흡수형 편광판이 상기한 바와 동일한 방법으로 전사된 점착성 층을 통해 편광 소자와 연속적으로 접촉 결합되는 방법이 하나의 예이다. 편광 소자, 흡수형 편광판, 도광판 등과 같은 피착체가 미리 소정 접착제 표면 상에 제공된 점착성 층을 통해 소정 순서대로 서로 적층되고; 적층체를 가압하여 점착물이 집합적으로 서로 접촉 결합되는 방법이 다른 예이다.

본 발명에 따른 편광 소자, 광학 소자 또는 편광 광원 장치는 적합한 위치 예컨대, 표면 또는 층 사이에 배치된 광산란 판과 같은 임의의 적합한 광학 층을 포함할 수 있다. 이 경우, 광학 층은 응력 완화성이 우수한 점착성 층 등을 통해 편광 소자 등에 적층 일체화될 수 있다. 이러한 예비 점착 방법은 조립 라인에서 연속적으로 접착하는 방법에 의해 제조된 소자보다 품질이 더욱 안정되고 신뢰성이 더 우수한 소자를 제조할 수 있는 이점을 가진다.

부언하면, 본 발명에 따른 편광 소자, 광학 소자 또는 편광 광원 장치를 형성하는 액정 층, 1/4 파장 판, 흡수형 편광판, 도광판, 접착층, 또 다른 광학 층 등과 같은 부품은 예컨대, 그 부품을 살리실산 에스테르 화합물, 벤조페놀 화합물, 벤조트리아졸 화합물, 시아노아크릴레이트 화합물 또는 니켈 착체(complex) 염 화합물과 같은 자외선 흡수제로 처리하는 방법에 의하여 자외선 흡수능을 가지도록 형성될 수 있다.

상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 편광 소자 또는 광학 소자는 측광형 도광판과 같은 적합한 면광원과 조합됨으로써 편광 소자에 의해 편광된 빛이 편광 변형되어 요구에 따라 출력광으로 재사용됨으로써 반사 손실을 방지한다. 게다가, 출력광은 요구에 따라 1/4 파장 판을 통해 위상이 제어되므로 출력광의 상태는 흡수형 편광 판을 통해 투과될 수 있는 선형 편광 성분이 풍부한 상태로 변형됨으로써 흡수형 편광 판으로 인한 흡수 손실을 방지한다. 결과적으로, 휘도의 향상이 이루어질 수 있다.

따라서, 편광 소자 또는 광학 소자는 광 이용 효율이 충분히 우수하여 흡수형 편광판을 통해 쉽게 투과되는 빛을 제공하고, 대면적화도 용이하기 때문에, 본 발명에 따른 편광 소자 또는 광학 소자는 액정 디스플레이 장치 등의 후광 시스템으로서 다양한 장치에 바람직하게 사용될 수 있다. 이 경우, 광원으로서 출사광을 사용한다는 관점에서, 출사광이 선형 편광의 형태로 흡수형 편광판을 투과할 수 있는 선형 편광 성분 또는 타원편광의 주축 성분을 65% 이상, 특히 70% 이상 포함하는 것이 바람직하다.

도 2는 후광 시스템으로서 본 발명에 따른 편광 광원 장치를 사용하는 액정 디스플레이 장치를 도시한다. 액정 디스플레이 장치에서, 액정 셀(6)은 광학 소자를 통해 편광 광원 장치를 형성하는 도광판(4)의 광사면 상에 배치된다. 액정 셀(6)은 도 2에 도시된 바와 같이 광학 소자의 1/4 파장 판(2) 면 상에 배치된다. 도 2에서, 참조 번호 61은 흡수형 편광판을, 7은 시인광을 확산시키기 위한 광확산 판을 나타낸다.

본 발명에 따른 광학 소자 또는 편광 광원 장치는 특히 액정 셀의 양쪽 면 상에 배치된 흡수형 편광판을 갖는 액정 디스플레이 장치를 형성하는데 바람직하게 사용될 수 있다. 부언하면, 광학 소자가 1/4 파장 판의 상측에 흡수형 편광판을 가질 때, 액정 셀의 광학 소자 면 상의 흡수형 편광판은 생략될 수 있다.

일반적으로, 액정 디스플레이 장치는 흡수형 편광판, 액정 셀, 후광, 필요한 경우에는 위상차 보상판과 같은 구성 부품을 적절히 조립하여 구동 회로를 삽입시킴으로써 형성된다. 본 발명에 따르면, 상기한 바와 같이 액정 디스플레이 장치는 편광 소자, 광학 소자 또는 편광 광원 장치가 액정 셀의 시인 배면 측에 배치되는 점을 제외하고는 특별한 제한 없이 종래에 준하여 형성될 수 있다. 그러나, 구성 부품이 각각 점착성 층을 통해 적층 일체화되는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 편광 소자, 광학 소자 또는 편광 광원 장치는 바람직하게 비틀림 네마틱(twist nematic) 액정을 사용하는 셀 또는 초비틀림 네마틱(supertwist nematic) 액정을 사용하는 셀과 같은 편광의 입사에 요구되는 액정 셀에 적용될 수 있다. 또한 비-비틀림(non-twist) 액정, 확산된 이색성 물질을 함유하는 게스트-호스트(guest-host) 액정, 강유전성(ferroelectric) 액정 등을 사용하는 액정 셀에 적용될 수 있다.

액정 디스플레이 장치가 제조될 때, 예를 들어, 시인측의 편광판 상에 제공되는 광 확산 판, 눈부심 방지(anti-glare)층, 반사 방지 필름, 보호 층 및 보호 판, 또는 액정 셀과 시인측 상의 편광판 사이에 제공되는 위상차 보상판과 같은 적합한 광학 층이 적합하게 배치될 수 있다. 부언하면, 일반적으로 다수의 중합체 박막이 적층되는 광학 층(일본 특허 공개 제 92-268505호 및 PCT 제 95/17691호)이 휘도 등의 향상을 위하여 후광과 액정 셀 사이에 배치될 수 있다.

전술한 위상차 보상판은 시인성 등의 향상을 위해 복굴절율에 대한 파장의 영향을 보상한다. 본 발명에 따르면, 위상차 보상판은 시인측 상의 흡수형 편광판과 액정 셀 사이에 배치되고/배치되거나 요구에 따라 후광 면 상의 흡수형 편광판과 액정 셀 사이에 배치될 수 있다. 부언하면, 임의의 적합한 판이 파장 범위 등에 따라 위상차 보상판으로서 사용될 수 있다. 위상차 보상판은 1층 또는 2층 이상의 다중 위상차 층으로서 형성될 수 있다. 위상차 보상판은 전술한 1/4 파장 판에서 기술한 바와 같이 연신된 필름, 액정 중합체 층 등으로서 수득될 수 있다.

실시예 1

400 내지 470nm의 선택 반사 파장 범위(A)를 갖는, 아크릴 온도전이형(thermotropic) 콜레스테릭 액정 중합체 20 중량%를 함유하는 테트라하이드로푸란 용액을 스핀 코팅기에 의하여 50㎛ 두께의 트리아세틸 셀룰로오즈 필름의 폴리비닐 알코올-마찰 표면(약 0.1㎛ 두께) 상에 도포하였다. 필름을 160±2℃에서 2분간 가열하여 배향시켰다. 그런 다음, 필름을 실온에 두어서 냉각시켰다. 따라서, 1.5±0.1㎛ 두께를 가지고 오른쪽 원편광을 투과시킬 수 있는 원편광 분리 층을 제조하였다.

그런 다음, 각각 500 내지 580nm의 선택 반사 파장 범위(B), 600 내지 690nm의 선택 반사 파장 범위(C) 및 700 내지 800nm의 선택 반사 파장 범위(D)를 갖는, 왼쪽 원편광을 투과할 수 있는 원편광 분리 층을, B, C 및 D 층이 각각 두 종류의 메조겐의 비율을 변화시킴으로써 제조된다는 점을 제외하고는, 전술한 방법으로 상기 원편광 분리 층(A) 상에 연속적으로 적층시켰다. 따라서, 원편광 분리 층 A, B, C 및 D의 알파벳 순서로 된 적층체로 제조되고, 원편광에 대하여 이색성을 나타내는 소자를 제조하였다. 폴리카보네이트의 연신된 필름으로 제조되고, 130nm의 정면 위상차 및 0.5의 Nz 값을 가지는 1/4 파장 판을 20㎛ 두께의 아크릴 점착성 층을 통해 원편광 분리 층(D)의 표면(나선형 피치가 더 큰 면) 상에 결합시켰다. 이렇게 하여, 편광 소자를 생산하였다.

실시예 2

두 종류의 메조겐의 비율만을 변경시킴으로써 제조되고, 각각 800 내지 910nm의 선택 반사 파장 범위(E), 700 내지 800nm의 선택 반사 파장 범위(D), 600 내지 690nm의 선택 반사 파장 범위(C), 500 내지 580nm의 선택 반사 파장 범위(B), 400 내지 470nm의 선택 반사 파장 범위(A)를 가진 왼쪽 원편광을 투과할 수 있는 원편광 분리 층이 연속적으로 적층됨으로써 E, D, C, B 및 A의 순서대로 원편광 분리 층의 적층체로 제조되고 원편광에 대해 이색성을 나타내는 소자를 제조하고, 폴리카보네이트의 연신된 필름으로 제조되고 130nm의 정면 위상차 및 2의 Nz값을 가지는 1/4 파장 판이 소자의 원편광 분리 층(E)의 표면(나선형 피치가 큰 면) 상에 결합된다는 점을 제외하고는 실시예 1에서와 유사하게 편광 소자를 제조하였다.

실시예 3

2 내지 10㎛ 두께의 폴리에스테르 또는 변성 폴리에스테르 필름 100 층을 두께의 순서대로 번갈아가며 적층하고 190℃에서 열 접촉 결합시켜서 서로 합체되도록 하였다. 그런 다음, 그러한 적층체를 170±1℃에서 각각 1.1배, 1.2배, 1.3배 및 1.4배가 되도록 연신하였다. 이렇게 연신된 적층체를 각 20㎛ 두께의 아크릴 점착성 층을 통한 연신 비율의 순서대로 적층하여 서로 결합시켰다. 이로써 편광 소자를 제조하였다.

비교 실시예 1

1.5±0.5㎛ 두께의 원편광 분리 층이 각각 생성되는 바(bar) 코팅기가 스핀 코팅기를 대신하고, 이렇게 생성된 원편광 분리 층이 서로 적층된다는 점을 제외하고는 실시예 1에서와 동일한 방법으로 편광 소자를 제조하였다.

비교 실시예 2

1.5±0.5㎛ 두께의 원편광 분리 층이 각각 생성되는 바 코팅기가 스핀 코팅기를 대신하고, 이렇게 생성된 원편광 분리 층이 서로 적층된다는 점을 제외하고는 실시예 2에서와 동일한 방법으로 편광 소자를 제조하였다.

비교 실시예 3

130±5℃에서 적층체를 연신하여 1.05배, 1.10배, 1.15배 및 1.20배가 되게하고, 이렇게 형성되어 생성된 연신 적층체를 사용한다는 점을 제외하고는 실시예 3에서와 동일한 방법으로 편광 소자를 제조하였다.

평가 시험

1/2 반사 파장

분광 광도계(MCPD-2000)을 이용하여 300 내지 1000nm의 파장 범위에서 실시예 및 비교 실시예에서 제조한 각 편광 소자의 반사율을 측정하였다. 측정된 최대 반사율을 기준으로 하여 면내 5개소에서의 1/2 반사 파장의 평균값 및 평균값에 대한 측정값의 편차를 조사하였다.

디스플레이 불선명

실시예 및 비교 실시예에서 제조한 각 편광 소자를, 4mm의 두께를 갖고 도트 프린트된 배면을 가진 아크릴 도광판; 도광판의 측면에 배치된 3mm 직경을 가진 냉 음극관; 냉 음극관을 둘러싸기 위한 알루미늄 증착 필름; 및 도광판의 도트 프린트된 배면 상에 제공된 발포된 폴리에스테르 필름의 반사 시이트를 갖는 측광형 면광원 상에 배치하였다. 최대 휘도를 나타내도록 조정된 축 각을 갖는 흡수형 편광판(SEG1425DU, 니토 덴코 코오포레이션에서 제조)을 편광 소자 상에 배치하였다. 전술한 조건에서, 비스듬한 시야각에서의 디스플레이 불선명(색도)을 육안으로 평가하였다.

전술한 평가의 결과가 하기 표에 기재되어 있다.

	1/2 반사 파장에서의 산란		디스플레이 불선명
	장파장측	단파장측	
실시예 1	750 ±3 nm	410 ±2 nm	거의 없음
실시예 2	850 ±3 nm	415 ±4 nm	거의 없음
실시예 3	870 ±5 nm	400 ±7 nm	거의 없음

비교 실시예 1	755 ±13 nm	415 ±15 nm	뚜렷함
비교 실시예 2	845 ±18 nm	410 ±14 nm	뚜렷함
비교 실시예 3	880 ±19 nm	420 ±22 nm	뚜렷함

본 발명은 특별한 정도로 바람직한 형태로 기술되어 있으나, 본 발명의 바람직한 형태의 개시는 본원에서 이후에 청구하고 있는 발명의 정신 및 범주로부터 벗어나지 않고서 구성의 세밀한 부분 및 부분의 조합 및 배열에서 변화될 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따라, 편광 분리 기능이 우수한 흡수형 편광판에 의한 흡수 손실이 적은 편광을 입사광 이용 효율이 높게 제공하고, 휘도가 우수하여 비스듬한 시야 방향에서도 표면 얼룩이 적은 액정 표시 장치를 제조할 수 있다. 이것은, 표면의 각 위치에 있어서의 1/2 반사 평균 파장에 대한 1/2 반사 파장의 편차가 억제되는데 기인한다.

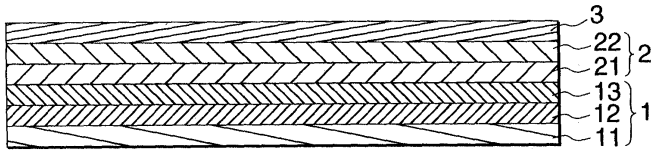
도면의 간단한 설명

도 1은 광학 소자의 일례의 단면도이다.

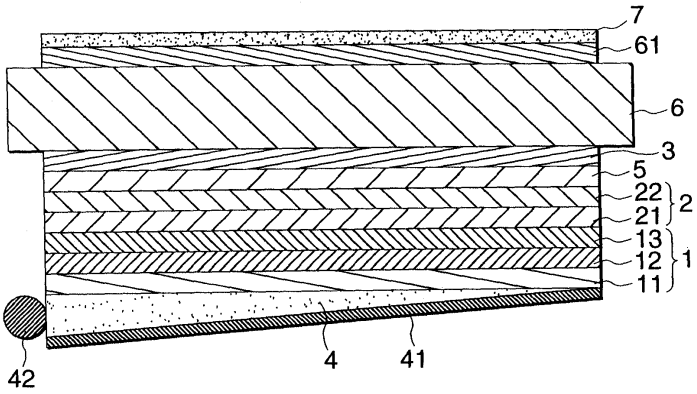
도 2는 액정 디스플레이 장치의 일례의 단면도이다.

도면

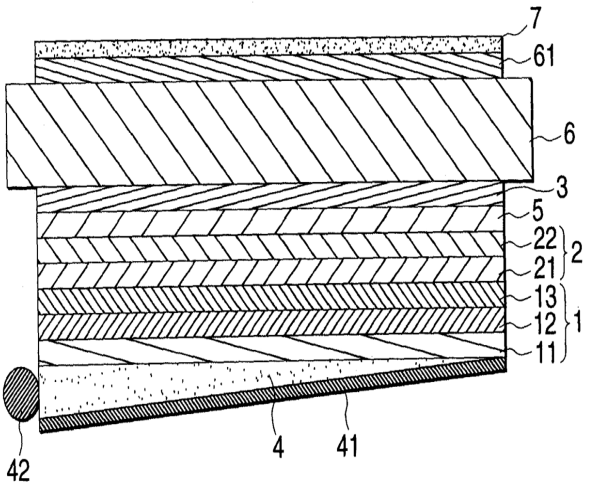
도면1



도면2



专利名称(译)	偏振元件，光学元件，偏振光源装置和液晶显示装置		
公开(公告)号	KR100685571B1	公开(公告)日	2007-02-22
申请号	KR1020000026417	申请日	2000-05-17
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工（株）制		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工（株）制		
[标]发明人	KAMEYAMA TADAYUKI 가메야마다다유키 MOTOMURA HIRONORI 모토무라히로노리		
发明人	가메야마다다유키 모토무라히로노리		
IPC分类号	G02F1/1335 G09F9/00 G02B5/30 G02F1/13357 G02F1/13363		
CPC分类号	G02B5/3033 G02F1/133536 G02F1/133615 G02F1/133621		
代理人(译)	KIM, CHANG SE		
优先权	1999135333 1999-05-17 JP		
其他公开文献	KR1020000077303A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及偏振装置，光学元件和偏振光源装置，以及具有该液晶单元的液晶显示装置。偏振装置具有将由自然光或透射光的偏振光组成的反射光分离的功能。并且，基于固定小波范围内的反射光谱的最大反射率，自然光被分离成反射光和透射光，可以被称为偏振装置侧面内的角位置处的1/2反射波长。在1/2反射平均波长±10nm范围内，它是偏振装置整个表面1/2反射波长的平均值到1/2反射平均波长，其波长显示反射率为50％关于波长的短波长侧的长波长或波长的项，关于最大反射率示出为1/2反射波长。光学元件具有吸收偏振器和偏振装置的叠层。偏振光源装置在面光源和具有反射层的面光源上具有偏振装置和配置的光学元件中的任何一个。液晶单元布置在偏振光源装置的光输出面上。