

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
G02F 1/13363

(11) 공개번호 특2003 - 0007215
(43) 공개일자 2003년01월23일

(21) 출원번호 10 - 2002 - 0041694
(22) 출원일자 2002년07월16일

(30) 우선권주장 JP - P - 2001 - 00216147 2001년07월17일 일본(JP)

(71) 출원인 닛토덴코 가부시키키가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1 - 1 - 2

(72) 발명자 야마오카다카시
일본오사카후이바라키시시모호즈미1초메1반2고닛토덴코가부시키키가이샤나이
요시미히로유키
일본오사카후이바라키시시모호즈미1초메1반2고닛토덴코가부시키키가이샤나이

(74) 대리인 김창세

심사청구 : 없음

(54) 원편광판 및 액정 표시장치

요약

본 발명은 편광판과 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층 사이에 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층 하나 이상이 배치되어 이루어진 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판에 관한 것이다. 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층의 광축은 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층의 광축과 교차한다. 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판중 하나의 원편광판은 다른 하나의 원편광판의 복굴절층과 동일한 수의 복굴절층을 갖는다. 하나의 원편광판에서 복굴절층은 총 200 내지 1,000nm 파장 범위의 전부 또는 일부에서 1/4 파장의 위상차를 제공한다. 원편광판에 포함된 편광판이 각각 외측에 위치하도록 한 쌍의 원편광판이 서로 대향하게 배치되는 경우 하나의 원편광판에 포함된 복굴절층을 편광판으로부터 근접한 순으로 제 1 층에서 제 n 층으로 번호를 매기는 경우, 한 쌍의 원편광판에서 제 1 층 끼리의 진상축(進相軸, fast axe)의 교차각, 제 2 층 끼리의 진상축의 교차각, 제 n 층 끼리의 진상축의 교차각 및 편광판 끼리의 투과축의 교차각은 각각 80 내지 100 °의 범위이다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 한 쌍의 원편광판의 예를 나타낸 것이다.

< 도면 부호의 설명 >

1 및 2: 조합되어 이루어진 좌회전성 및 우회전성 원편광판

11 및 21: 편광판

12, 13, 22 및 23: 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층

14 및 24: 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층

3: 액정셀

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 출원은 본원에 참고로 인용되는 일본 특허 출원 제 2001 - 216147 호를 우선권주장 출원으로 한다.

본 발명은 광범위한 파장 범위에서 원편광을 제공하고 조합되어 고콘트라스트의 액정 표시장치를 형성할 수 있는 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판에 관한 것이다.

종래의 1/4 파장판과 편광판의 적층체로 각각 이루어진 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판으로는, 1/4 파장판 각각의 광축(지상축(遲相軸, slow axis) 또는 진상축(進相軸, fast axis))을 고정계로서 사용하고 편광판 각각의 흡수축 또는 투과축(편광축)을 서로로부터 90° 회전시켜 배치시킨 조립체가 알려져 있다. 한 쌍의 원편광판 각각에서 사용되는 1/4 파장판으로는, 복굴절층의 광축이 서로 교차하도록 적층된 다수의 복굴절층으로 이루어지고 광범위한 파장 범위에서 원편광을 형성하는 1/4 파장판이 알려져 있다(일본 미심사 특허공보 제 93 - 100114 호, 일본 미심사 특허공보 제 99 - 231132 호, 일본 미심사 특허공보 제 2001 - 4837 호 등).

한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판은 정면 위상차가 거의 제로인 상태를 이용한 τ 유형과 같은 액정 표시장치의 양측에 개별적으로 배치되어 고콘트라스트를 달성하는데 사용된다. 그러나, 좌회전성 원편광 및 우회전성 원편광이 서로 겹쳐지도록 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판을 사용하는 경우에도 흑색 상태가 형성되기 어려운 문제점이 있었다. 이러한 문제점으로 인해, 한 쌍의 원편광판이 액정 표시장치에 탑재되는 경우 흑색 표시에 광 누출이 발생하여 콘트라스트의 저하가 초래된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명에서는 좌회전성 원편광 및 우회전성 원편광이 서로 겹치는 경우 양호한 흑색 상태를 형성할 수 있고 고콘트라스트의 액정 표시장치를 형성할 수 있는 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판을 제공하고자 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따르면, 편광판; 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층; 및 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층으로서, 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층의 광축이 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층의 광축과 교차하도록 상기 편광판과 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층 사이에 배치되는 복굴절층 하나 이상을 포함하는 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판에 있어서, 상기 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판중 하나의 원편광판이 다른 하나의 원편광판의 복굴절층과 동일한 수의 복굴절층을 갖고, 상기 한 쌍의 원편광판 각각의 복굴절층은 총 200 내지 1,000nm 파장 범위의 전부 또는 일부에서 1/4 파장의 위상차를 제공하고, 상기 한 쌍의 원편광판에 포함된 편광판이 각각 외측에 위치하도록 한 쌍의 원편광판이 서로 대향하게 배치되는 경우 한 쌍의 원편광판 각각에 포함된 복굴절층을 편광판으로부터 근접한 순으로 제 1 층에서 제 n 층으로 번호를 매기는 경우, 한 쌍의 원편광판에서 제 1 층 끼리의 진상축의 교차각, 제 2 층 끼리의 진상축의 교차각, 제 n 층 끼리의 진상축의 교차각 및 편광판 끼리의 투과축의 교차각이 각각 80 내지 100°의 범위임을 특징으로 하는 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판이 제공된다.

추가로, 본 발명에 따르면, 액정셀; 및 상기 정의한 바와 같은 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판으로서, 한 쌍의 원편광판에 포함된 편광판이 각각 외측에 위치되도록 상기 액정셀의 양측에 개별적으로 배치되는 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판을 포함하는 액정 표시장치에 있어서, 상기 액정셀의 양측에 배치된 한 쌍의 원편광판 각각에 포함된 복굴절층을 편광판으로부터 근접한 순으로 제 1 층에서 제 n 층으로 번호를 매기는 경우, 한 쌍의 원편광판에서 제 1 층 끼리의 진상축의 교차각, 제 2 층 끼리의 진상축의 교차각, 제 n 층 끼리의 진상축의 교차각 및 편광판 끼리의 투과축의 교차각이 각각 80 내지 100°의 범위임을 특징으로 하는 액정 표시장치가 제공된다.

본 발명에 따르면, 좌회전성 원편광 및 우회전성 원편광이 서로 겹치는 경우 우수한 흑색 상태를 형성할 수 있고 고콘트라스트의 액정 표시장치를 형성할 수 있는 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판이 획득될 수 있다. 이는 각각의 원편광판에 기인된 원편광이 단파장축 및 장파장축 둘다에서의 약간의 변형에 의해 타원 편광으로 변하는 것을 방지한다는 점에 근거한 것이다.

즉, 본 발명자들은 한 쌍의 원편광판에 포함된 편광판의 투과축만이 각각 서로로부터 90° 회전되도록 배치되는 종래의 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판을 사용한 액정 표시장치에서의 콘트라스트 저하 문제를 해결하고자 예의 연구하였다. 그 결과, 각각의 원편광판에 기인된 원편광이 단파장축 및 장파장축 둘다에서의 약간의 변형에 의해 타원 편광으로 변함으로써 그의 방위각에서 변위가 생겨 투과축들의 직교 관계가 파괴되는 것이 콘트라스트의 저하 원인임을 밝혀냈다. 이러한 문제는 본 발명의 구성에 의해 해결된다.

본 발명의 특징 및 이점은 첨부된 도면과 함께 하기에 기술되는 발명의 상세한 설명으로부터 명백할 것이다.

본 발명에 따른 한 쌍의 원편광판은 편광판; 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층; 및 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층으로서, 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층의 광축이 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층의 광축과 교차하도록 상기 편광판과 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층 사이에 배치되는 복굴절층 하나 이상을 포함하는 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판이며, 여기서 상기 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판중 하나의 원편광판은 다른 하나의 원편광판의 복굴절층과 동일한 수의 복굴절층을 갖고, 상기 한 쌍의 원편광판 각각의 복굴절층은 총 200 내지 1,000nm 파장 범위의 전부 또는 일부에서 1/4 파장의 위상차를 제공하고, 상기 한 쌍의 원편광판에 포함된 편광판이 각각 외측에 위치하도록 한 쌍의 원편광판이 서로 대향하게 배치되는 경우 한 쌍의 원편광판 각각에 포함된

복굴절층을 편광판으로부터 근접한 순으로 제 1 층에서 제 n 층으로 번호를 매기는 경우, 한 쌍의 원편광판에서 제 1 층 끼리의 진상축의 교차각, 제 2 층 끼리의 진상축의 교차각, 제 n 층 끼리의 진상축의 교차각 및 편광판 끼리의 투과축의 교차각은 각각 80 내지 100 °의 범위이다.

도 1은 한 쌍의 원편광판의 예를 나타낸 것이다. 도 1에서, 도면 부호 (1)은 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판중 하나를, 도면 부호 (2)는 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판중 다른 하나를, 도면 부호 (11) 및 (21)은 편광판을, 도면 부호 (12), (13), (22) 및 (23)은 각각 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층을, 도면 부호 (14) 및 (24)는 각각 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층을 나타낸다. 추가로, 도 1은 한 쌍의 원편광판이 액정 표시장치에 적용되는 경우를 나타낸 것이다. 도면 부호 (3)은 액정셀을 나타낸다.

도 1에 나타낸 바와 같이, 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판(1 및 2)은 각각 편광판(11 또는 21), 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층(14 또는 24), 및 1/2 파장의 위상차를 제공하는 하나 또는 둘 이상의 복굴절층(12 및 13 또는 22 및 23)을 포함한다. 복굴절층(12 및 13 또는 22 및 23)은 그의 광축이 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층(14 또는 24)의 광축과 교차하도록 편광판(11 또는 21)과 복굴절층(14 또는 24) 사이에 배치된다. 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판중 하나의 원편광판은 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판 각각에 포함된 다수의 복굴절층이 총 200 내지 1,000nm 파장 범위의 전부 또는 일부에서 1/4 파장의 위상차를 제공하도록 다른 하나의 원편광판의 복굴절층과 동일한 수의 복굴절층을 갖는다.

각각의 원편광판을 구성하는 편광판 및 복굴절층 용으로 적합한 물질을 사용할 수 있다. 상기 물질은 특별히 제한되지 않는다. 추가로, 직선 편광은 투과하나 다른 광은 흡수할 수 있는 적합한 물질을 편광판에 사용할 수 있다. 이러한 편광판 물질의 예는 폴리비닐 알콜계 필름, 특히 포름화 폴리비닐 알콜계 필름 또는 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체계 부분 비누화 필름과 같은 친수성 중합체 필름에 요오드 및/또는 2색성 염료를 흡착시킨 후 상기 필름을 연신시킴으로써 수득된 편광 필름; 및 상기와 같은 방식으로 수득되는 것으로, 편광 필름의 양 표면중 한 면 또는 양면을 보호하기 위해 하나의 투명 보호층을 갖는 편광 필름을 포함한다.

투명 보호층은 적합한 중합체로부터 형성될 수 있다. 특히, 투명 보호층은 투명성, 기계적 강도, 열안정성 및 수분 차폐성이 우수한 중합체로부터 바람직하게 형성될 수 있다. 투명 보호층은 중합체 액체를 도포하는 방법 또는 필름으로서 제공된 물질을 결합 및 적층하는 방법과 같은 적합한 방법에 의해 형성될 수 있다.

추가로, 상기 중합체의 예는 셀룰로스계 중합체, 예를 들어 디아세틸 셀룰로스 및 트리아세틸 셀룰로스; 폴리에스테르계 중합체, 예를 들어 폴리에틸렌 테레프탈레이트 및 폴리에틸렌 나프탈레이트; 올레핀계 중합체, 예를 들어 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 사이클로계 또는 노르보넨 구조의 폴리올레핀 및 에틸렌-프로필렌 공중합체; 아미드계 중합체, 예를 들어 나일론 및 방향족 폴리아미드; 폴리카보네이트계 중합체; 아크릴계 중합체, 예를 들어 폴리메틸 메타크릴레이트; 및 스티렌계 중합체, 예를 들어 폴리스티렌 및 아크릴로니트릴-스티렌 공중합체를 포함한다.

또한, 투명 보호층을 형성하는데 사용되는 중합체의 예는 이미드계 중합체; 설폰계 중합체; 폴리에테르-설폰계 중합체; 폴리에테르-에테르-케톤계 중합체; 폴리페닐렌 설파이드계 중합체; 비닐 알콜계 중합체; 알릴레이트계 중합체; 폴리옥시메틸렌계 중합체; 에폭시계 중합체; 비닐 부티랄계 중합체; 전술한 중합체의 블렌드; 및 열 또는 자외선에 의해 경화가능한 중합체, 예를 들어 폴리에스테르계 중합체, 아크릴계 중합체, 우레탄계 중합체, 아미드계 중합체, 실리콘계 중합체 및 에폭시계 중합체를 포함한다. 특히, 트리아세틸 셀룰로스 필름과 같은 등방성이 우수한 필름이 바람직하게 사

용될 수 있다.

이에 반해, 각각의 복굴절층의 예는 굴절률 이방성 물질을 배향 고정시킴으로써 수득된 단층물; 및 등방성 또는 이방성 기재 물질을 굴절률 이방성 물질로 코팅시키고 상기 굴절률 이방성 물질을 배향 고정시킴으로써 수득된 다층물을 포함한다. 굴절률 이방성 물질의 예는 액정 물질, 예를 들어 디스코틱 액정 중합체, 네마틱 액정 중합체 또는 중합체성 액정; 및 무기 물질을 포함한다. 복굴절층의 다른 예는 투명 보호층을 형성하는데 사용되는 것과 동일한 중합체로부터 형성되는 1축 또는 2축 연신된 중합체 필름과 같이 적합한 배향 공정 처리된 필름으로 이루어진 복굴절층이다. 복굴절층의 또다른 예는 열수축성 필름에 대한 접착하에 수축력 및/또는 연신력을 제공하는 방법에 의해 제어된 두께 방향 굴절률을 갖는 중합체 필름으로 이루어진 복굴절층이다. 투명성(광투과성)이 우수한 복굴절층이 바람직하다.

응력에 기인된 위상차 변화를 억제한다는 관점에서 바람직한 복굴절층은 633nm의 파장을 갖는 광을 기준으로 복굴절층의 광탄성 계수가 $5 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하, 특히 $1 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하, 더욱 특히 $7 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하이도록 형성된 복굴절층이다. 상기 열거된 액정 물질로부터 형성된 복굴절층은 상기와 같은 광탄성 계수를 수득한다는 관점에서 바람직하다. 이러한 복굴절층은 일반적으로 작은 광탄성 계수를 가지므로, 편광판의 변형에 의해 유발된 위상차 변화 또는 진상차 변화가 매우 저조하여 콘트라스트를 저하시키지 않는다. 중합체 필름으로부터 형성된 복굴절층에 있어서, 복굴절층의 복굴절의 파장 의존성, 복굴절층의 광탄성 계수, 및 복굴절층과 적층을 위해 사용된 접착제 사이의 굴절률 차이에 의해 유발된 계면 반사의 억제 관점에서 올레핀계 중합체, 특히 노르보넨계 중합체, 아세틸 셀룰로오스계 중합체, 폴리메틸 메타크릴레이트계 중합체 등이 바람직하게 사용된다.

복굴절층으로서, 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층 및 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층을 조합하여 사용한다. 복굴절층의 조합체는 총 200 내지 1,000nm 파장 범위의 전체 또는 일부에서 1/4 파장의 위상차를 제공한다. 이 경우, 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층은 편광판과 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층 사이에 배치된다. 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층은 1층 또는 다층으로 구성될 수 있다. 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층의 층 수는 4층 이하, 특히 3층 이하가 일반적이나 5층 이상일 수 있다.

원편광판을 구성하는 복굴절층은 각각 동일 물질로부터 형성될 수 있거나 다른 물질로부터 형성될 수 있다. 복굴절층이 동일 물질로부터 형성되는 경우, 특정 파장을 갖는 광에 대해 1/2 파장판으로 기능하는 복굴절층의 적층체 및 광에 대해 1/4 파장판으로 기능하는 복굴절층의 적층체는 두 적층체가 굴절률 또는 복굴절의 파장 분산 특성이 동일하도록 조합될 수 있다. 복굴절층이 각각 다른 물질로부터 형성되는 경우, 복굴절층의 적층체는 적층체가 굴절률 또는 복굴절의 파장 분산 특성이 서로 상이하도록 조합될 수 있다.

각각의 복굴절층은 복굴절층의 위상차 특성을 조정하기 위해 단층으로 구성될 수 있거나 다수의 위상차 필름의 적층체로 구성될 수 있다. 후자의 경우, 적층되는 위상차 필름은 각각 1종의 물질로부터 형성될 수 있거나 상이한 종류의 물질로부터 형성될 수 있다. 또한, 각각의 복굴절층에 의해 제공되는 1/4 파장 또는 1/2 파장의 위상차는 층 물질, 층 두께 및 층의 배향 조건을 변화시키는 방법 또는 상기 적층 방법과 같은 적합한 방법에 의해 제어될 수 있다. 복굴절층에서 광축의 방향이 변하는 경우, 각각의 복굴절층의 지상축 등은 광축의 평균 방향을 기준으로 결정된다.

전술한 바와 같이 총 200 내지 1,000nm 파장 범위의 전체 또는 일부에서 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층의 조합은 예를 들어 전술한 파장 범위의 파장에 대해 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층, 및 상기 파장 범위에서 다른 파장에 대해 1/2 파장의 위상차를 제공하는 하나 이상의 복굴절층, 특히 다수의 복굴절층이 다양한 조합으로 적층되

거나 복굴절층의 광축 사이의 교차각이 변화되는 경우 형성될 수 있다. 또한, 전술한 파장 범위의 일부에서 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층의 조합의 경우, 파장 범위의 일부가 200 내지 1,000nm 파장 범위의 50% 이상, 특히 60% 이상, 보다 특히 70% 이상인 것이 표시 특성 면에서 바람직하다.

본 발명에 따른 한 쌍의 원편광판중 하나의 원편광판은 다른 하나의 원편광판의 복굴절층과 동일한 수의 복굴절층을 갖는 좌회전성 및 우회전성 원편광판의 조합체로서 사용된다. 각각의 원편광판은 편광판, 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층, 및 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층의 광축이 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층의 광축과 교차하도록 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층 하나 이상을 포함한다. 한 쌍의 원편광판 각각에 포함되는 복굴절층이 한 쌍의 원편광판에 포함되는 편광판이 각각 외측에 위치하도록 한 쌍의 원편광판이 서로 대향하게 배치되는 경우 편광판으로부터 근접한 순으로 제 1 층에서 제 n 층으로 번호를 매기는 경우, 한 쌍의 원편광판에서 제 1 층 끼리의 진상축의 교차각, 제 2 층 끼리의 진상축의 교차각, 제 n 층 끼리의 진상축의 교차각 및 편광판 끼리의 투과축의 교차각은 각각 80 내지 100°, 특히 85 내지 95°이다. 또한, 상응하는 복굴절층 끼리의 진상축의 교차 관계 및 편광판 끼리의 투과축의 교차 관계는 상응하는 복굴절층 끼리의 지상축의 교차 관계 및 편광판 끼리의 흡수축의 교차 관계로 대체될 수 있다.

교차 관계는 다음과 같이 달성될 수 있다. 예를 들어, θ_0 은 편광판의 흡수축의 각이고, $\theta_1, \dots$ 및 $\theta_{(n-1)}$ 은 배열되는 복굴절층의 수에 따라 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층의 지상축의 개별적인 각이고, θ_n 은 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층의 지상축의 각인 경우, 하나의 원 편광판은 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층 각각의 지상축의 각이 하기 수학식 1 또는 2에 의해 결정되고, 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층의 지상축의 각이 하기 수학식 3 또는 4에 의해 결정되는 상태로 형성된다.

수학식 1

$$\theta_0 + 2 \times \theta_1 + \dots + 2 \times \theta_{(n-2)} + \theta_{(n-1)}$$

수학식 2

$$\theta_0 - 2 \times \theta_1 - \dots - 2 \times \theta_{(n-2)} - \theta_{(n-1)}$$

수학식 3

$$\theta_0 + 2 \times \theta_1 + \dots + 2 \times \theta_{(n-1)} + 45^\circ$$

수학식 4

$$\theta_0 - 2 \times \theta_1 - \dots - 2 \times \theta_{(n-1)} - 45^\circ$$

다른 원편광판은, 80 내지 100°의 각이 하나의 원 편광판에서 편광판의 흡수축의 각 및 복굴절층의 위상차축의 각 각각에 더해진 후, 역전에 의한 보정이 각에 적용되는 상태로 형성된다.

또한, 예를 들어 한 층이 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층으로서 사용되는 경우 하나의 원편광판에서 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층의 지상축의 각은 수학식 1 또는 2에 의해 $\theta_0 + \theta_1$ 또는 $\theta_0 - \theta_1$ 로서 계산된다. 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층의 지상축의 각은 상응하게 수학식 3 또는 4에 의해 $\theta_0 + 2 \times \theta_1 + 45^\circ$ 또는 $\theta_0 - 2 \times \theta_1 - 45^\circ$ 로서 계산된다. 이 경우, 편광판의 흡수축의 각 θ_0 은 임의적이고, 각 θ_1 은 바람직하게는 5 내지 25° 이다.

한편, 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층으로서 2개의 층이 사용되는 경우, 하나의 원편광판에서 1/2 파장의 위상차를 제공하는 제 1 및 제 2 복굴절층의 지상축의 각은 수학식 1 또는 2에 의해 각각 $\theta_0 + \theta_1$ 또는 $\theta_0 - \theta_1$ (제 1 층) 및 $\theta_0 + 2 \times \theta_1 + \theta_2$ 또는 $\theta_0 - 2 \times \theta_1 - \theta_2$ (제 2 층)로서 계산된다. 1/4 파장의 위상차를 제공하는 (제 3) 복굴절층의 지상축의 각은 상응하게 수학식 3 또는 4에 의해 $\theta_0 + 2 \times \theta_1 + 2 \times \theta_2 + 45^\circ$ 또는 $\theta_0 - 2 \times \theta_1 - 2 \times \theta_2 - 45^\circ$ 로서 계산된다. 이 경우, 편광판의 흡수축의 각 θ_0 은 임의적이고, 각 θ_1 및 θ_2 는 각각 5 내지 15° 및 10 내지 30° 가 바람직하다.

추가로, 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층으로서 3개의 층이 사용되는 경우, 하나의 원편광판에서 1/2 파장의 위상차를 제공하는 제 1, 제 2 및 제 3 복굴절층의 지상축의 각은 수학식 1 또는 2에 의해 각각 $\theta_0 + \theta_1$ 또는 $\theta_0 - \theta_1$ (제 1 층), $\theta_0 + 2 \times \theta_1 + \theta_2$ 또는 $\theta_0 - 2 \times \theta_1 - \theta_2$ (제 2 층), 및 $\theta_0 + 2 \times \theta_1 + 2 \times \theta_2 + \theta_3$ 또는 $\theta_0 - 2 \times \theta_1 - 2 \times \theta_2 - \theta_3$ (제 3 층)으로서 계산된다. 1/4 파장의 위상차를 제공하는 (제 4) 복굴절층의 지상축의 각은 상응하게 수학식 3 또는 4에 의해 $\theta_0 + 2 \times \theta_1 + 2 \times \theta_2 + 2 \times \theta_3 + 45^\circ$ 또는 $\theta_0 - 2 \times \theta_1 - 2 \times \theta_2 - 2 \times \theta_3 - 45^\circ$ 로서 계산된다. 이 경우, 편광판의 흡수축의 각 θ_0 은 임의적이고, 각 θ_1 , θ_2 및 θ_3 는 각각 1 내지 10° , 10 내지 30° 및 20 내지 60° 가 바람직하다.

또한, 각각의 원편광판에서 편광판 및 개별적인 복굴절층은 단순히 포개질 수 있거나 광축의 변위 및 먼지로 인한 오염을 방지하는 관점에서 서로 결합되는 것이 바람직할 수 있다. 또한, 각각의 원편광판을 형성하기 위한 물질의 일체형 적층은 광축의 변위의 방지로 인한 품질의 안정화를 비롯한 액정 표시장치의 조립시 효율의 개선 면에서 바람직하다.

결합 공정은 투명한 접착제 또는 점착제를 사용하는 방법과 같은 적합한 방법에 의해 수행될 수 있다. 접착제는 특별히 제한되지 않는다. 경화 및 건조를 위해 고온 공정을 요구하지 않거나 장시간의 경화 및 건조 처리를 요구하지 않는 접착제가 편광판 및 복굴절층의 광학 특성의 변화 방지 면에서 바람직하다. 추가로, 접착제를 통해 적층되는 물질의 굴절률 값들의 중간 정도의 굴절률을 갖는 접착제가 계면 반사 억제 면에서 바람직하다.

필요한 경우, 원편광판이 접착층을 통해 액정 셀과 같은 피착체에 결합될 수 있도록 접착층이 각각의 원편광판에 제공될 수 있다. 접착층이 표면에 노출되는 경우, 접착층의 노출면은 접착층이 실제 사용될 때까지 오염 방지와 같은 보호 목적을 위해 세퍼레이터로 일시적으로 커버될 수 있다. 각각의 원편광판의 형성을 위한 물질 중 하나가 표면에 노출되는 경우, 물질의 노출면은 물질이 손상되지 않게 보호될 수 있도록 표면-보호 필름으로 접착 커버될 수 있다.

본 발명에 따른 한 쌍의 원편광판은 관련 분야에서 여러 목적을 위해 사용될 수 있다. 상기 한 쌍의 원편광판은 특히 정면 위상차가 실질적으로 제로인 상태를 사용하는 τ 형과 같은 고콘트라스트를 달성할 수 있는 액정 표시장치를 형성하기 위해 바람직하게 사용될 수 있다. 액정 표시장치는 예를 들어 도 1에 도시된 바와 같이 각각 한 쌍의 원편광판(1 및 2)에 포함된 편광판(11 및 21)이 외측에 위치하도록 액정 셀(3)의 양측에 개별적으로 배치되는 방식으로 형성될 수 있다.

한 쌍의 원편광판(1 및 2) 각각에 포함된 복굴절층을 한 쌍의 원편광판(1 및 2)이 전술한 방식으로 액정 셀(3)의 양측에 배치되는 경우에 편광판으로부터 근접한 순으로 제 1 층에서 제 n 층으로 번호를 매기는 경우, 한 쌍의 원편광판(1 및 2)에서 복굴절층 및 편광판은 한 쌍의 원편광판에서 제 1 층(12 및 22) 끼리의 진상축(지상축)의 교차각, 제 2 층

(13 및 23) 끼리의 진상축(지상축)의 교차각, 제 3 층(14 및 24) 끼리의 진상축(지상축)의 교차각, 제 n 층 끼리의 진상축(지상축)의 교차각 및 편광판 끼리의 투과축(흡수축)의 교차각이 각각 80 내지 100°, 특히 85 내지 95° 이도록 배치된다. 이러한 배치에 의해, 고콘트라스트의 표시가 달성될 수 있다.

본 발명에 따른 한 쌍의 원편광판을 사용하는 액정 표시장치는 백라이트 유닛을 갖는 투과형 액정 표시장치로서 형성될 수 있거나 그의 배면에 반사층을 갖는 반사형 액정 표시장치로서 형성될 수 있다. 추가로, 액정 표시장치는 액정 셀의 하나의 측에 광원을 갖고 그의 배면에 반사층을 갖는 외광/조명 겸용형 액정 표시장치로서 형성될 수 있다. 이 경우, 액정 표시장치는 조명 모드(투과 표시)에서 고콘트라스트 및 외광 모드(반사 표시)에서 가시광 영역 전체에 대한 뛰어난 표시 특성을 갖도록 형성될 수 있다.

눈부심방지층 또는 반사방지층은 액정 표시장치에서 액정 셀의 시인측에 제공되는 원편광판의 표면에 제공될 수 있다. 눈부심방지층은 그의 표면에 의해 반사된 외광을 산란시키기 위해 제공된다. 반사방지층은 외광의 표면 반사를 억제하기 위해 제공된다. 눈부심방지층 또는 반사방지층에 의해, 표면 반사광이 표시장치를 통해 투과된 광의 시인을 손상시키는 눈부심광으로서 작용하는 것이 방지된다. 따라서, 눈부심방지층 및 반사방지층은 둘 다 표면 반사광이 시인을 손상시키지 못하게 하는 것을 더욱 개선시키기 위해 제공될 수 있다.

눈부심방지층 또는 반사방지층은 특별한 제한 없이 전술한 기능을 나타내는 적합한 것으로서 형성될 수 있다. 또한, 눈부심방지층은 광 산란 반사성의 미세 요철구조로서 형성될 수 있다. 반사방지층은 적합한 피복 방법에 의해 굴절률이 다른 무기 산화물의 다층 피복 필름 또는 불소계 화합물과 같은 저굴절률 물질의 피복 필름과 같은 간섭 필름으로부터 형성될 수 있다. 적합한 피복 방법의 예로는 진공 증착법, 이온 도금법 또는 스퍼터링법과 같은 증착법; 도금법 및 졸-겔법이 포함된다.

실시예

참고예 1

633nm 파장의 광을 기준으로(이하 동일) $4.1 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N}$ 의 광탄성계수를 갖는 100 μm 두께의 노르보넨계 수지 필름(JSR 코포레이션(Corporation)에 의해 제조된 아톤(Arton) 필름)을 175°C에서 50% 연신시켜 550nm 파장의 광에 대해 복굴절광에 있어서(이하 동일) 1/2 파장의 위상차를 제공하는 $\lambda/2$ 연신 필름을 수득하였다.

참고예 2

동일한 노르보넨계 수지 필름을 참고예 1과 동일한 방식으로 25% 연신시켜 1/4 파장의 위상차를 제공하는 $\lambda/4$ 연신 필름을 수득하였다.

참고예 3

$8 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 의 광탄성계수를 갖는 50 μm 두께의 폴리카보네이트 필름을 150°C에서 5% 연신시켜 1/2 파장의 위상차를 제공하는 $\lambda/2$ 연신 필름을 수득하였다.

참고예 4

동일한 폴리카보네이트 필름을 참고예 3과 동일한 방식으로 2.5% 연신시켜 1/4 파장의 위상차를 제공하는 $\lambda/4$ 연신 필름을 수득하였다.

실시예 1

참고예 1에서 수득한 $\lambda/2$ 연신 필름 및 참고예 2에서 수득한 $\lambda/4$ 연신 필름을 필름의 광축(지상축)이 62.5° 의 각에서 서로 교차하도록 접착층을 통해 서로 적층시켰다. 이어서, 편광판(닛토 덴코 코포레이션(Nitto Denko Corporation)에 의해 제조된 NPF-HEG1425DU)을 접착층을 통해 $\lambda/2$ 연신 필름위에 적층시켰다. 따라서, 우회전성 원편광판을 수득하였다. 편광판의 흡수축을 0° 로 하는 경우, $\lambda/2$ 연신 필름의 지상축은 17.5° 이었고 $\lambda/4$ 연신 필름의 지상축은 80° 이었다.

반면에, 모든 광축이 전술한 광축을 수직으로 교차하도록 설정된 것을 제외하고는 전술한 바와 동일한 방식으로 좌회전성 원편광판을 수득하였다. 즉, 편광판의 흡수축을 90° 로 하는 경우, $\lambda/2$ 연신 필름의 지상축은 107.5° 이었고 $\lambda/4$ 연신 필름의 지상축은 170° 이었다. 또한, 좌회전성 및 우회전성 원편광판 각각에서, $\lambda/2$ 연신 필름과 $\lambda/4$ 연신 필름의 적층체는 200 내지 1,000nm의 파장 범위 모두에서 1/4 파장의 위상차를 제공하였다.

실시예 2

좌회전성 및 우회전성 원편광판의 $\lambda/4$ 연신 필름이 각각 배향 및 고정된 액정 중합체로부터 형성되고 1/4 파장의 위상차를 제공하는 $\lambda/4$ 필름에 의해 대체되는 것을 제외하고는 실시예 1에서와 동일한 방식으로 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판을 수득하였다. $\lambda/4$ 필름의 광탄성계수는 $1 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이었다. 좌회전성 및 우회전성 원편광판 각각에서, $\lambda/2$ 연신 필름과 $\lambda/4$ 필름의 적층체는 200 내지 1,000nm 파장 범위의 모두에서 1/4 파장의 위상차를 제공하였다.

비교예 1

편광판의 흡수축을 90° 로 하는 경우 $\lambda/2$ 연신 필름의 지상축 및 $\lambda/4$ 연신 필름의 지상축이 각각 17.5° 및 80° 가 되는, 즉 편광판의 투과축이 0° 또는 90° 인지의 차이만 있도록 좌회전성 원편광판을 형성하는 것을 제외하고는 실시예 1에서와 동일한 방식으로 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판을 수득하였다.

비교예 2

참고예 3에서 수득한 $\lambda/2$ 연신 필름 및 참고예 4에서 수득된 $\lambda/4$ 연신 필름을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1에서와 동일한 방식으로 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판을 수득하였다.

평가 시험

실시예 1 및 2 및 비교예 1 및 2에서 각각 수득된 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판을, 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판에 포함된 편광판이 각각 편광판의 흡수축이 수직으로 서로 교차하면서 외측에 제공되도록 서로 대향하게 배치시켰다. 이 상태에서, 콘트라스트 및 흑색 표시를 다음 방법에 의해 평가하였다.

콘트라스트:

한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판을 배치한 경우 수득된 투과율을 흑색 표시로 하고 두개의 좌회전성 원편광판을 조합한 경우 수득된 투과율을 백색 표시로 하는 조건에서 콘트라스트를 계산하였다.

흑색 표시:

한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판을 배치하는 경우 수득된 흑색 표시를 눈으로 판정하였다.

평가 결과는 하기 표 1에 나타난 바와 같았다.

[표 1]

	실시예 1	실시예 2	비교예 1	비교예 2
콘트라스트	8,434	6,752	264	50
흑색 표시	양호	양호	광 누출 및 착색	현저한 광 누출

본 발명은 특히 바람직한 형태로 기술되어 있지만, 본 발명의 바람직한 형태의 개시 내용은 이후 청구되는 본 발명의 취지 및 범주로부터 벗어남이 없이 구성의 상세한 내용 및 부분의 조합 및 배열에서 변화될 수 있음을 이해해야 한다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 좌회전성 편광 및 우회전성 편광이 서로 겹치는 경우 우수한 흑색 상태를 형성할 수 있고 고콘트라스트의 액정 표시장치를 형성할 수 있는 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판이 수득될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

편광판;

1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층; 및

1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층으로서, 1/2 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층의 광축이 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층의 광축과 교차하도록 상기 편광판과 1/4 파장의 위상차를 제공하는 복굴절층 사이에 배치되는 복굴절층 하나 이상을 포함하는 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판에 있어서,

상기 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판중 하나의 원편광판이 다른 하나의 원편광판의 복굴절층과 동일한 수의 복굴절층을 갖고,

상기 한 쌍의 원편광판 각각에 포함된 복굴절층이 총 200 내지 1,000mm 파장 범위의 전부 또는 일부에서 1/4 파장의 위상차를 제공하고,

상기 한 쌍의 원편광판에 포함된 편광판이 각각 외측에 위치하도록 한 쌍의 원편광판이 서로 대향하게 배치되는 경우 한 쌍의 원편광판 각각에 포함된 복굴절층을 편광판으로부터 근접한 순으로 제 1 층에서 제 n 층으로 번호를 매기는 경우, 한 쌍의 원편광판에서 제 1 층 끼리의 진상축(進相軸, fast axis)의 교차각, 제 2 층 끼리의 진상축의 교차각, 제 n 층 끼리의 진상축의 교차각 및 편광판 끼리의 투과축의 교차각이 각각 80 내지 100 °의 범위임을 특징으로 하는 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

633nm 파장을 갖는 광을 기준으로 각각의 복굴절층의 광탄성 계수가 $5 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$ 이하인 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판.

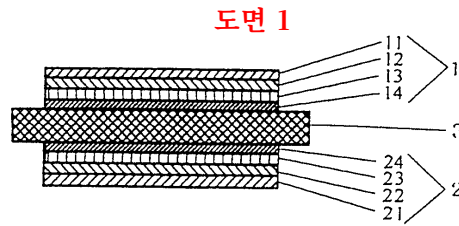
청구항 3.

액정셀; 및

제 1 항 또는 제 2 항에 따른 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판으로서, 한 쌍의 원편광판에 포함된 편광판이 각각 외측에 위치되도록 상기 액정셀의 양측에 개별적으로 배치되는 한 쌍의 좌회전성 및 우회전성 원편광판을 포함하는 액정 표시장치에 있어서,

상기 액정셀의 양측에 배치된 한 쌍의 원편광판 각각에 포함된 복굴절층을 편광판으로부터 근접한 순으로 제 1 층에서 제 n 층으로 번호를 매기는 경우, 한 쌍의 원편광판에서 제 1 층 끼리의 진상축의 교차각, 제 2 층 끼리의 진상축의 교차각, 제 n 층 끼리의 진상축의 교차각 및 편광판 끼리의 투과축의 교차각이 각각 80 내지 100 °의 범위임을 특징으로 하는 액정 표시장치.

도면



专利名称(译)	圆偏振器和液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020030007215A	公开(公告)日	2003-01-23
申请号	KR1020020041694	申请日	2002-07-16
[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	YAMAOKA TAKASHI 야마오카다카시 YOSHIMI HIROYUKI 요시미히로유키		
发明人	야마오카다카시 요시미히로유키		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363 G02B5/30		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F1/13363 G02F2001/133541 G02F2001/133638 G02F2413/02		
代理人(译)	KIM, CHANG SE		
优先权	2001216147 2001-07-17 JP		
其他公开文献	KR100645664B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一对左旋形和右旋圆偏振器，它设置在提供1/4波长相位差的双折射层和双折射层上的偏振片之间，提供1/2波长的相位差并制成。提供1/2波长的相位差的双折射层的光轴与双折射层的光轴相交，提供1/4波长的相位差。在一对左旋形式和右旋圆偏振器中的一个圆偏振器具有数量的双折射层，例如另一个圆偏振器的双折射层。在一个圆偏振器中，或双折射层都提供相位差1/4波长到总共200到1,000nm波长范围的一部分。包括在一个圆偏振器中的双折射层被布置成使得圆偏振器可以包括在圆偏振器中的偏振板可以位于彼此相对的外侧中，可以称为快轴的交叉角（进相轴，快斧）网中第一层靠近偏光板第一层n层数字在一对圆形偏光片中防万一，第二层快轴的交叉角并且，n层和偏振片的快轴的交叉角的透射轴的交叉角是相应的80到80的范围。100°。

