(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G02B 5/30

(11) 공개번호 특2003-0079706
(43) 공개일자 2003년10월10일

(21) 출원번호 10-2003-0019291
(22) 출원일자 2003년03월27일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00098874 2002년04월01일 일본(JP)

(71) 출원인 닛토덴코 가부시키가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호츠미 1-1-2

(72) 발명자 야노슈우지
일본오사까후이바라끼시시모호즈미1쵸메1방2고닛토덴코가부시키가이샤나이

마에다히로에
일본오사까후이바라끼시시모호즈미1쵸메1방2고닛토덴코가부시키가이샤나이

니시다아끼히로
일본오사까후이바라끼시시모호즈미1쵸메1방2고닛토덴코가부시키가이샤나이

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사청구 : 없음

(54) 광학 필름 및 화상 표시 시스템

요약

편광판의 흡수축과 위상차 필름의 느린 축이 서로 수직 또는 평행하도록, 투명 보호 필름을 편광자의 양쪽면상에 적층한 편광판의 일면상에 위상차 필름을 적층한 광학 필름으로서, 해당 필름면의 면내 굴절율이 최대가 되는 위상차 필름의 방향을 X 축으로 정의하고 X 축에 수직한 방향을 Y 축으로 정의하고, 필름의 두께 방향을 Z 축으로 정의하며 축 방향의 굴절율들을 각각 nx_1, ny_1, nz_1 으로 정의하고 필름의 두께를 d_1 (nm) 로 정의할 때, $N_z = (nx_1 - nz_1) / (nx_1 - ny_1)$ 으로 표현되는 값 N_z 가 0.4 내지 0.6 의 범위를 만족하고, 면내 위상차 $Re_1 = (nx_1 - ny_1) \times d_1$ 은 200 내지 350nm 이며, 투명 보호 필름은 열가소성 포화 노르보닌계 수지를 포함하는 광학 필름은, 액정 표시 시스템에 적용할 때 넓은 범위에서 높은 콘트라스트비를 갖는 보기 쉬운 표시를 실현하고, 고온 다습 조건에서 안정된 위상차값을 실현할 수 있다.

대표도

도 1

색인어

위상차판, 편광판, 광학 필름

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 광학 필름의 예시 단면도.

도 2 는 본 발명의 액정 표시 장치의 개념도.

도 3 은 본 발명의 액정 표시 장치의 개념도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명*

1: 편광판 1a: 편광자

1b: 투명 보호 필름 2: 위상차 필름

3: 광학 필름 4: IPS 모드 액정셀

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 편광판과 위상차 필름을 적층한 광학 필름에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 상기 광학 필름을 이용한 액정 표시 장치, PDP, 및 CRC 같은 화상 표시 시스템에 관한 것이다. 바람직하게는, 본 발명의 광학 필름은 IPS 모드로 동작하는 액정 표시 장치에 이용된다.

종래에는, 액정 표시 장치로서, 서로 대향하는 기판 사이에 양의 유전 이방성을 갖는 액정을 꼬여서 수평 배향시킨 소위 TN 모드의 액정 표시 장치를 사용해 왔다. 그러나, TN 모드에서는, 그 구동 특성으로 인하여 흑표시를 하는 경우에도 기판 근처의 액정 분자에 기인한 복굴절로부터 발생한 광누설이 완전한 흑표시를 갖는 것을 곤란하였다. 한편, IPS 모드의 액정 표시 장치에서는, 액정 분자가 비구동 상태에서 기판면에 거의 수평하고 균일한 배열을 갖기 때문에, 광이 편광판에 거의 변화를 일으키지 않고 액정층을 통과하고, 그 결과 기판 상부면과 하부면상의 편광판들의 배열에 의해 비구동 상태에서 거의 완전한 흑표시를 가능할 수 있다.

그러나, IPS 모드 패널의 법선 방향에서 거의 완전한 흑표시를 실현할 수 있지만, 법선 방향으로부터 시프트된 방향에서 패널을 관찰하는 경우 액정셀 상부면과 하부면상에 위치한 편광판의 광학축으로부터 시프트된 방향에서의 편광판의 특성으로 인하여 불가피한 광누설이 발생하고, 그 결과 시야각이 좁아지는 문제가 발생한다.

이런 문제를 해결하기 위해서, 편광판을 경사 방향에서 관찰하는 경우 편광판의 기하학적 축의 시프트 (shift) 를 위상차 필름으로 보상한 편광판을 사용하고 있다. 이런 효과를 제공하는 편광판은 일본 특개평 4-305602호 공보 및 일본 특개평 4-371903호 공보에 기재되어 있다. 그러나, 종래 공지의 위상차 필름은 충분한 광시야각 (wide viewing angle) 을 용이하게 제공할 수 없었다.

상기 일본 특개평 4-305602호 공보에 기재된 편광판에서는, 편광판에 대한 보호 필름으로서 위상차 필름을 사용한다. 그러나, 해당 편광판은 일반적인 동작 환경에서는 양호한 시야각 특성을 가질 수 있지만, 편광자에 적층한 보호 필름 이 고온 다습 조건에서 편광자의 치수 변화에 의해 변형될 수도 있다. 따라서, 보호 필름으로서 사용하는 위상차 필름의 위상차 값이 원하는 값으로부터 시프트되므로 안정된 효과를 유지할 수 없게 되는 문제가 발생할 수 있다.

한편, 일본 특개평 4-371903호 공보에서는, 일반적으로 보호 필름으로 사용하는 트리아세틸 셀룰로오스 필름 (TAC 필름) 을 도포한 편광판에 위상차 필름을 적층한다. 이 경우, 위상차 필름에 응력이 직접 가해지지 않기 때문에, 안정된 위상차 필름의 위상차 값이 얻어진다. 그러나, TAC 필름의 무시할 수 없는 위상차 값은, 축 시프트를 보상하는 위상차 필름의 설계를 곤란하게 만든다. 또한, 고온 또는 다습 조건에서 초래되는 편광자의 치수 변화가 상술한 바와 같이 TAC 필름의 위상차 값을 변화시키므로, 원하는 목적을 달성할 수 없게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 화상 표시 시스템에 적용할 때 보기 쉬운 표시를 넓은 범위에서 높은 콘트라스트비로 실현할 수 있고 고온 다습 조건에서 안정된 위상차값을 제공할 수 있는, 위상차판과 편광판을 함께 적층한 광학 필름을 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 본 발명은 상기 광학 필름을 이용하여 보기 쉬운 표시를 실현할 수 있고 넓은 범위에서 높은 콘트라스트비를 갖는 화상 표시 시스템, 특히 IPS 모드에서 동작하는 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기 문제들을 해결하기 위해 본 발명자들에 의해 수행된 실험의 결과, 이하 기술하는 광학 필름을 발견하여 본 발명을 완성하였다.

즉, 본 발명은 편광판의 흡수축과 위상차 필름의 느린 축 (slow axis) 이 서로 수직 또는 평행하게, 투명 보호 필름을 편광자의 양쪽면상 적층한 편광판의 일면상에 위상차 필름을 적층한 광학 필름으로서,

해당 필름면의 면내 굴절율이 최대가 되는 위상차 필름의 방향을 X 축으로 정의하고, X 축에 수직한 방향을 Y 축으로 정의하고, 필름의 두께 방향을 Z 축으로 정의하며, 축 방향의 굴절율들을 각각 nx_1, ny_1, nz_1 으로 정의하고, 필름의 두께를 d_1 (nm) 로 정의할 때,

$N_z = (nx_1 - nz_1) / (nx_1 - ny_1)$ 으로 표현되는 값 N_z 가 0.4 내지 0.6 의 범위를 만족하고, 면내 위상차 $Re_1 = (nx_1 - ny_1) \times d_1$ 은 200 내지 350nm 이며,

상기 투명 보호 필름은 열가소성 포화 노르보닌계 수지를 포함하는 광학 필름에 관한 것이다.

본 발명의 상기 광학 필름에서는, 편광판이 크로스-니콜 상태 (Cross-Nicole state) 로 배열되는 경우, 상기 특정 위상차판이 광학축으로부터 시프트된 방향의 광누설을 해소할 수 있다. 특히, IPS 모드의 액정 표시장치에서는, 경사방향의 콘트라스트의 감소를 보상하는 기능을 입증할 수 있다. 상기 위상차 필름은 0.4 내지 0.6 의 N_z 값을 갖는다. 보상 기능을 향상시킨다는 관점에서, N_z 값은 바람직하게는 0.45 이상, 보다 바람직하게는 0.48 이상이다. 한편, N_z 값은 바람직하게는 0.55 이하, 보다 바람직하게는 0.52 이하이다. 보상 기능을 향상시 킨다는 관점에서, 면내 위상차 Re_1 은 바람직하게는 230nm 이상, 보다 바람직하게는 250 nm 이상이다. 한편, 면내 위상차 Re_1 은 바람직하게는 300nm 이하, 보다 바람직하게는 280nm 이하이다. 위상차 필름의 두께 d_1 은 특별히 제한되는 것은 아니지만, 일반적으로 40 내지 100㎛, 바람직하게는 50 내지 70㎛ 이다.

편광판의 투명 보호 필름은 열가소성 포화 노르보닌계 수지를 포함한다. 열가소성 포화 노르보닌계 수지는 내열성, 내습성, 및 내후성이 우수하다. 열가소성 포화 노르보닌계 수지를 주성분으로 포함하는 투명 필름은, 편광자가 약간의 치수 변화를 가져서 그 결과 고온 다습 조건에서 고온 다습에 의해 유발된 응력을 받게될 경우에도, 안정된 위상차값을 제공할 수 있다. 즉, 고온 다습 환경에서 위상차가 거의 없고 특성 변화가 거의 없는 광학 필름을 얻을 수 있다.

상기 광학 필름에서, 해당 필름면의 면내 굴절율이 최대가 되는 투명 보호 필름의 방향을 X 축으로 정의하고, X 축에 수직인 방향을 Y 축으로 정의하고, 필름의 두께 방향을 Z 축으로 정의하며, 축 방향의 굴절율들을 각각 nx_2, ny_2, nz_2 으로 정의하고, 필름의 두께를 d_2 (nm) 로 정의할 때, 면내 위상차 $Re_2 = (nx_1 - ny_2) \times d_2$ 는 바람직하게는 20 nm 이하이고, 두께방향 위상차 $R_{th} = \{nx_2 + ny_2) / 2 - nz_2\} \times d_2$ 는 바람직하게는 30 nm 이하이다.

투명 보호 필름의 면내 위상차는 바람직하게는 20nm 이하, 보다 바람직하게는 10nm 이하이고, 두께 방향 위상차는 바람직하게는 30nm 이하, 보다 바람직하게 는 20nm 이하이다. 이런 식으로, 편광자의 투명 보호 필름에서 잔류 위상차를 작게 조절함으로써, 적층할 위상차 필름의 설계가 용이하게 되고, 그결과 위상차 필름에 의한 높은 보상 효과를 나타내는 광학 필름을 얻게 된다. 투명 보호 필름의 두께 d_2 는 특별히 제한되지 않으며, 일반적으로 500㎛ 이하이고, 바람직하게는 1 내지 300㎛ 이고, 보다 바람직하게는 5 내지 200㎛ 이다.

또한, 본 발명은 상기 광학 필름을 이용한 화상 표시 시스템에 관한 것이다.

또한, 본 발명은,

상기 광학 필름을 시인측상의 액정 기판상에 배치하고,

편광자의 양쪽면상에 적층한 투명 보호 필름을 갖는 편광판을 액정 기판의 치인측의 반대측상에 배치하고,

전압을 인가하지 않은 상태에서, 액정셀내의 액정물질의 이상광굴절율 방향과 해당 편광판의 흡수축이 평행한 IPS 모드의 액정 표시 장치에 관한 것이다.

또한, 본 발명은,

편광자의 양쪽면상에 적층한 투명 보호 필름을 갖는 편광판을 액정 기판의 시인측상에 배치하고,

상기 광학 필름을 액정 기판의 시인측에 반대인 측상에 배치되고,

전압을 인가하지 않은 상태에서, 액정셀내의 액정 물질의 이상 굴절율 방향과 해당 광학 필름의 흡수축이 서로 평행한 IPS 모드의 액정 표시 장치에 관한 것이다.

상기 IPS 모드 액정 표시 장치에서, 편광판의 투명 보호 필름은 바람직하게는 열가소성 포화 노르보닌계 수지를 포함한다.

상기 IPS 모드 액정 표시 장치에서, 해당 필름면의 면내 굴절율이 최대가 되는 투명 보호 필름의 방향을 X 축으로 정의하고, X 축에 수직인 방향을 Y 축으로 정의하고, 필름의 두께 방향을 Z 축으로 정의하며, 축 방향의 굴절율들을 각각 nx_2, ny_2, nz_2 으로 정의하고, 필름의 두께를 d_2 (nm) 로 정의할 때,

면내 위상차 $Re_2 = (nx_2 - ny_2) \times d_2$ 는 20 nm 이하이고, 두께방향 위상차 $R_{th} = \{nx_2 + ny_2) / 2 - nz_2\} \times d_2$ 는 30 nm 이하이다.

본 발명의 화상 표시 시스템으로서는, IPS 모드의 액정 표시 장치가 적절하다. 상기 편광판과 특정 위상차 값을 갖는 위상차 필름을 적층한 광학 필름을 IPS 모드의 액정셀의 적어도 일면상에 배치하는 경우, IPS 모드의 액정 표시 장치에서 종래에 발생하던 흑표시 경우의 광누설이 감소될 수 있다. 이런 종류의 IPS 모드 액정 표시장치는 모든 방향에 대하여 높은 콘트라스트비를 가지며, 광시야각으로 보기 쉬운 표시를 실현할 수 있다.

특히, 열가소성 포화 노르보닌계 수지를 주성분으로서 포함하는 투명 보호 필름을 액정셀상에 배치된 편광판의 상기 투명 보호 필름으로서 사용하는 경우, 광시야각을 갖고 안정된 위상차를 확보할 수 있는 액정 표시 장치를 적절하게 얻을 수 있다.

발명의 구성 및 작용

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 광학 필름 및 화상 표시 시스템을 설명한다. 도 1 에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 광학 필름에서는, 투명 보호 필름 (1b) 을 편광자 (1a) 의 양쪽면상에 적층한 편광판 (1) 의 일면상에 위상차 필름 (2) 을 적층하였다. 편광판 (1) 과 위상차 필름 (2) 은, 편광판 (1) 의 흡수축과 위상차 필름 (2) 의 느린 축이 서로 수직 또는 평행하도록 적층한다. 적층시 연속적인 적층의 관점에서, 편광판 (1) 과 위상차 필름 (2) 은, 편광판 (1) 의 흡수축과 위상차 필름 (2) 의 느린 축이 평행하도록 적층할 수 있다.

위상차 필름으로서는, 상기 값 N_z 과 면내 위상차 Re_1 을 만족시키는 필름을 제한 없이 사용할 수 있다. 예를들어, 복굴절성 고분자 폴리머 필름과 배향 액정 폴리머 필름 등을 언급할 수 있다.

고분자 폴리머 중에는, 예를들어, 폴리카보네이트 (polycarbonate); 폴리프로필렌 (polypropylenes) 같은 폴리올레핀 (polyolefin); 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (polyethylene terephthalate) 와 폴리에틸렌나프탈레이트 (polyethylenenaphthalate) 같은 폴리에스테르 (polyesters); 폴리노보넨 (poly norbornene) 같은 지환식 폴리올레핀 (cycloaliphatic polyolefins); 폴리비닐 알코올 (polyvinyl alcohols); 폴리비닐 부티랄 (polyvinyl butyrals); 폴리메틸 비닐 에테르 (polymethyl vinyl ethers); 폴리히드록시에틸 아크릴레이트 (polyhydroxyethyl acrylates); 히드록시에틸 셀룰로오스 (hydroxyethyl celluloses); 히드록시프로필 셀룰로오스 (hydroxypropyl celluloses); 메틸셀룰로 오스 (methylcelluloses); 폴리알릴레이트 (polyallylates); 폴리술폰 (polysulfones); 폴리에테르 술폰 (polyether sulfones); 폴리페닐렌 설파이드 (polyphenylene sulfides); 폴리페닐렌 옥사이드 (polyphenylene oxides); 폴리 알릴 술폰 (poly allyl sulfones); 폴리비닐 알코올 (polyvinyl alcohols); 폴리아미드 (polyamides); 폴리이미드 (polyimides); 폴리비닐 클로라이드(polyvinyl chlorides); 셀룰로오스계 중합체 (cellulose based polymers); 또는 다양한 종류의 이원계 공중합체 (binary copolymers); 삼원계 공중합체 (ternary copolymers); 및 상기 공중합체의 그래프트 공중합체 (graft copolymers); 또는 그들의 브렌드물 (blended materials) 등이 있다. 위상차 필름은, 고분자 폴리머 필름을 면방향으로 이축연신시키는 방법 또는 고분자 폴리머 필름을 면방향으로 일축 또는 이축연신시키고 두께 방향으로도 연신시키는 방법을 이용하여 두께 방향의 굴절율을 조절함으로써 얻을 수 있다. 또한, 위상차 필름은 열수축 필름 (heat shrinking film) 을 폴리머 필름에 접착시키고, 그 결합된 필름을 수축력의 영향을 받는 조건에서 연신 및/또는 수축시켜서 경사 배향을 얻은 방법 등을 이용하여 얻을 수도 있다.

액정 폴리머로서는, 예를들어, 액정 배향성을 제공하는 공역성의 직선상 원자군 (conjugated linear atomic group) (메소겐; mesogen) 을 폴리머의 주쇄 및 측쇄에 도입한 다양한 종류의 주쇄 또는 측쇄형 폴리머를 언급할 수 있다. 주쇄형 액정 폴리머의 예로서는, 굴절성을 갖는 스페이서로 메소겐군을 결합시킨 구조를 갖는 네마틱 배향성 폴리에스테르계 액정성 폴리머, 디스코틱 폴리머 (discotic polymer), 및 콜레스테릭 폴리머 (cholesteric polymer) 등을 언급할 수 있다. 측쇄형 액정 폴리머의 예로서는, 주쇄 골격으로서 폴리실록산 (polysiloxanes), 폴리아크릴레이트 (polyacrylates), 폴리메타크릴레이트 (polymethacrylates), 또는 폴리 말로네이트 (poly malonates) 를 갖고, 측쇄로서 공역성 원자군을 포함하는 스페이서부를 통하여 네마틱 배향을 제공하는 파라 치환형 환상 화합물 단위 (para-substituted cyclic compound unit) 로 된 메소겐부를 갖는 폴리머를 언급할 수 있다. 이들 액정 폴리머로 만들어진 배향 필름의 바람직한 예로서는, 유리판상에 형성된 폴리이미드나 폴리비닐 알코올 등으로 이루어진 박막면을 러빙처리한 필름, 경사 증착법에 의해 기상층착한 실리콘 산화물층을 갖는 필름의 배향처리된 표면상에 액정 폴리머 용액을 도포하고 이어서 필름을 열처리하여 액정 폴리머를 배향시키는 방법으로 만들어진 필름을 언급할 수 있으며, 그들중 경사 배향된 필름이 바람직하다.

편광자는 특별히 제한되지 않으며 다양한 종류의 편광자를 사용할 수 있다. 편광자로서는, 예를들어 폴리비닐 알코올계 필름, 부분 포말화 폴리비닐 알코올계 필름, 및 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합형 부분비누화 필름 등의 친수성 고분자 필름에 요오드와 이색성 염료 같은 이색성 물질을 흡착시켜서 일축 연신시킨 필름, 탈수 폴리비닐 알코올 (dehydrated polyvinyl alcohol) 및 탈염산처리된 염화 폴리비닐 (polyvinyl chloride) 같은 폴리엔계 배향 필름 등을 언급할 수 있다. 이들 경우에는, 연신 후에 이색성 물질 (요오드, 염료) 을 흡착 및 배향시킨 폴리비닐 알코올계 필름을 사용하는 것이 적합하다. 편광자의 두께는 특별히 제한 되지 않으며, 약 5 내지 80㎛ 의 두께를 일반적으로 선택한다.

폴리비닐알코올계 필름을 요오드로 염색한 후 일축 연신시킨 편광자는, 요오드 수용액에 침적 및 염색한 후에 폴리비닐 알코올계 필름을 원래 길이의 3 내지 7 배만큼 연신시켜서 얻을 수 있다. 필요한 경우, 필름을 황산 아연과 염화 아연을 포함하는 붕산 및 요오드화 칼륨 등의 수용액에 침적시킬 수도 있다. 또한, 필요한 경우, 염색전에 폴리비닐 알코올계 필름을 물에 침적시켜서 세척할 수도 있다. 폴리비닐 알코올계 필름을 물로 세척하여 폴리비닐 알코올계 필름 표면상의 얼룩 (soil) 이나 블로킹 방지제 (blocking inhibitor) 를 세정하는 것 이외에, 폴리비닐 알코올계 필름을 팽창시킴으로써 염색의 불균일 같은 결함 등을 방지하는 효과를 기대할 수 있다. 연신은 요오드로 염색한 후에 하거나 동시에 할 수 있으며, 또는 역으로 연신후에 요오드로 염색을 할 수도 있다. 연신은 붕산 및 요오드화 칼륨 등의 수용액 그리고 수조에서 할 수 있다.

상기 편광자에 제공된 투명 보호 필름을 형성하는 물질로서는, 열가소성 포화 노르보닌계 수지를 사용한다. 열가소성 포화 노르보닌계 수지를 포함하는 투명 보호 필름은, 필름이 편광자의 치수 변화에 의해 유발된 응력의 영향을 받을 때, 위상차를 거의 일으키지 않는다.

열가소성 포화 노르보닌계 수지는 주구조로서 씨클로-올레핀 (cyclo-olefin) 을 가지며, 탄소-탄소 이중결합 (carbon-carbon double bond) 은 실질적으로 갖지 않는다. 열가소성 포화 노르보닌계 수지는, ZEON CORPORATION 에서 제조한 ZEONEX, ZEONOR (등록 상표), 및 JSR CORPORATION 에서 제조한 ARTON (등록 상표) 를 예시할 수 있다.

상기 보호 필름을 형성하는 다른 물질로서는, 투과성, 기계적 강도, 열안정성, 수분 차폐성, 등방성 등이 우수한 것이 바람직하다. 예를들어, 폴리에틸렌 테레프탈레이트와 폴리에틸렌나프탈레이드 같은 폴리에스테르계 폴리머; 디아세틸 셀룰로오스와 트리아세틸 셀룰로오스 같은 셀룰로오스계 폴리머; 폴리 메틸메타크릴레이트 같은 아크릴계 폴리머; 폴리스티렌과 아크릴로니트릴-스티렌 공중합체 (AS 수지) 같은 스티렌계 폴리머; 폴리카보네이트계 폴리머를 언급할 수 있다. 또한, 보호 필름을 형성하는 폴리머의 예로서는, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 에틸렌-프로필렌 공중합체 같은 폴리올레핀계 폴리머; 비닐 클로라이드계 폴리머; 나일론과 방향족 폴리아미드 같은 아미드계 폴리머; 이미드계 폴리머; 술폰계 폴리머; 폴리에테르 술폰계 폴리머; 폴리에테르-에테르 케톤계 폴리머; 폴리페닐렌 황화물계 폴리머; 비닐 알코올계 폴리머; 비닐 이덴 클로라이드계 폴리머; 비닐 부티랄계 폴리머; 알릴레이트계 폴리머; 폴리옥시메틸렌계 폴리머; 에폭시계 폴리머; 또는 상기 폴리머들의 브렌드 폴리머를 언급할 수 있다. 또한, 아크릴계, 우레탄계, 아크릴 우레탄계, 에폭시계 및 실리콘계 같은 열경화형 또는 자외선 경화형 수지를 포함하는 필름을 언급할 수 있다.

상기 보호 필름의 편광 접착면의 반대면으로서는, 하드코트층을 갖고 반사방지, 스티킹 (sticking) 방지, 및 확산이나 안티글레어 목적의 다양한 처리를 실시한 필름을 사용할 수 있다.

하드코트 처리는 편광판의 표면의 손상을 방지할 목적으로 실시되며, 이 하 드코트 필름은 예를들어 우수한 경도와 미끄러짐 특성 등을 갖는 경화 코팅된 필름을 아크릴계와 실리콘계 수지 같은 적절한 자외선 경화형 수지를 이용하여 보호 필름의 표면에 부가하는 방식으로 형성할 수 있다. 반사방지처리는 편광판의 표면에 외광의 반사방지 목적으로 실시할 수 있고, 이는 종래의 방법 등에 따라서 반사방지 필름을 형성하여 준비할 수 있다. 또한, 인접층과의 밀착방지 목적에서 스티킹 방지처리를 실시할 수 있다.

또한, 외광이 편광판의 표면상에서 반사되어 편광판을 통한 투과광의 시인을 저해하는 단점을 방지하기 위하여 안티 글레어 처리를 실시하며, 예를들어 샌드블라스팅 방식이나 엠보싱 방식에 의한 조면화 방식과 투명 미립자의 배합 방식 등의 적절한 방식을 이용하여 보호 필름의 표면에 미세 요철 구조를 형성함으로써 실시할 수 있다. 상기 표면상에 미세 요철 구조를 형성하기 위하여 함유시킨 미립자는, 예를들어 실리카, 알루미나, 티타니아, 지르코니아, 산화 주석, 산화 인듐, 산화 카드뮴, 산화 안티모니 등을 함유하는 도전성의 무기계 미립자, 및 가교 또는 비가교 폴리머를 함유하는 유기계 미립자 같은 평균 입경이 0.5 내지 50 ㎛ 인 투명 미립자를 사용할 수 있다. 표면상에 미세 요철 구조를 형성할 때, 미립자의 사용양은 표면상에 미세 요철 구조를 형성하는 투명 수지 100 중량부에 대하여 일반적으로 약 2 내지 50 중량부이며, 바람직하게는 5 내지 25 중량부이다. 안티 글레어층은 편광판을 통한 투과광을 확산시키고 시야각을 확대하는 확산층 (시야각 확대 기능 등) 으로서 기능할 수 있다.

또한, 상기 반사방지층, 스티킹 방지층, 확산층, 안티글레어층 등은 보호필 름 자체에 설치할 수 있고, 보호층과는 별도의 광학층으로서 설치할 수도 있다.

상기 편광자와 투명 보호 필름의 접착 처리에는, 이소시아네이트계 접착제, 폴리비닐 알코올계 접착제, 젤라틴계 접착제, 비닐계 라텍스계, 수계 폴리에스테르계 접착제 등을 사용할 수 있다.

상기 위상차 필름과 편광판에 대한 적층 방법은 특별히 제한되는 것은 아니지만, 점착제층 등을 이용하여 적층을 행할 수 있다. 점착제층을 형성하는 점착제는 특별히 제한되지 않으며, 예를들어 아크릴계 폴리머; 실리콘계 폴리머; 폴리에스테르; 폴리우레탄; 폴리아미드; 폴리에테르; 플로린계 및 고무계 폴리머를 베이스 폴리머로서 적절하게 선택할 수 있다. 특히, 광학적 투명성이 우수하고, 적당한 습윤성, 응집성, 및 접착성의 점착 특성을 나타내고, 우수한 내후성과 내열성 등을 갖는 아크릴계 점착제 같은 점착제를 바람직하게 사용할 수 있다.

또한, 본 발명에서는, 광학 필름과 점착제층 같은 상기 각각의 층에, 살리실산 에테르계 화합물, 벤조페놀계 화합물, 벤조트리아졸계 화합물, 시아노 아크릴레이트계 화합물, 니켈 착염계 화합물 같은 UV 흡수제를 부가하는 방법을 이용하여, 자외선 흡수능을 부여 할 수 있다.

본 발명의 광학 필름은 IPS 모드의 액정 표시 장치에 적절하게 사용할 수 있다. IPS 모드의 액정 표시 장치는, 액정층을 협지하는 한쌍의 기판; 상기 한쌍의 기판중 하나에 형성된 전극군; 상기 기판들 사이에 협지된 유전 이방성을 갖는 액정 조성물층; 상기 액정 조성물의 분자들을 소정의 방향으로 배열시키도록 상기 한쌍의 기판의 서로 대향하는 각각의 표면상에 형성된 배향 제어층; 및 상기 전극 군에 구동 전압을 인가하는 구동 수단을 구비하는 액정셀을 갖는다. 상기 전극군은 평행한 전계가 상기 배향 제어층과 상기 액정 조성물질층의 계면에 대부분 인가되도록 배치되는 배열 구조를 갖는다.

도 2 와 3 에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 광학 필름 (3) 은 액정셀의 시인측이나 광입사측상에 설치한다. 광학 필름 (3) 에 대하여, 위상차 필름 (2) 측은 액정셀 (4) 측과 면하도록 배치된다. 편광판 (1) 은 광학 필름 (3) 이 배치된 액정셀 (4) 의 반대측상에 배치된다. 액정 기판 (4) 의 양쪽면상에 배치된 편광판 (1) 의 흡수축과 광학 필름 (3) (편광판 (1)) 의 흡수축은 서로 수직하도록 배치된다. 편광판 (1) 에서는, 광학 필름 (3) 용으로 사용하는 편광자와 유사한 편광자 (1a) 의 양쪽면에 투명 보호 필름 (2b) 을 적층한 구성을 사용한다.

도 2 에 나타낸 바와 같이, 광학 필름 (3) 을 IPS 모드 액정셀 (4) 의 시인측에 배치하는 경우에는, 전압이 인가되지 않는 상태에서 액정셀 (4) 내의 액정 물질의 이상굴절율 방향과 편광판 (1) 의 흡수축이 평행하게 되도록 시인측에 반대인 액정 기판 (광입사측) 상에 편광판 (1) 을 배치하는 것이 바람직하다.

또한, 도 3 에 나타낸 바와 같이, 광학 필름 (3) 을 IPS 모드 액정셀 (4) 의 광입사측상에 배치하는 경우에는, 전압이 인가되지 않은 상태에서 액정셀 (4) 내의 액정 물질의 이상굴절율 방향과 광학 필름 (3) 의 흡수축이 서로 수직하게 되도록 액정 기판 (4) 의 시인측에 편광판 (1) 을 배치하는 것이 바람직하다.

실제 사용의 경우에 상기 광학 필름 및 편광판은 다른 광학 필름을 적층한 상태에서 사용할 수 있다. 여기 사용하는 광학 필름은 특별히 제한되지 않으 며, 반사판, 반투과판, 및 위상차판 (1/2 파장판, 1/4 파장판, 등) 같은, 액정 표시 장치의 형성에 사용할 수 있는 광학 필름을 예를들어 1 층 또는 2 층 이상 사용할 수 있다. 특히, 편광판에 반사판이나 반투과 반사판을 더 적층한 반사형 편광판, 반투과형 편광판, 및 편광판에 휘도 향상 필름을 더 적층한 편광판이 바람직하다.

편광판상에 반사층을 설치한 반사형 편광판을 준비하고, 이런 종류의 판을 시인측 (표시측) 으로부터의 입사광을 반사하여 표시를 제공하는 액정 표시 장치용으로 사용한다. 이런 종류의 판은 백라이트 같은 내장형 광원을 필요로 하지 않기 때문에, 액정 표시 장치를 용이하게 박형화하는 이점을 갖는다. 반사형 편광판은, 필요에 따라서, 보호층 등을 통하여 금속 반사층 등을 편광판의 일면에 부착하는 방법 같은 적절한 방법을 이용하여 형성할 수도 있다.

반사형 편광판의 예로서는, 필요에 따라서 매트처리한 보호 필름의 일면에 알류미늄 같은 반사성 금속박 또는 증기 증착막을 부착하는 방법을 이용하여 반사층을 형성한 편광판을 언급할 수 있다. 또한, 요철 구조의 반사층을 설치한 상기 보호 필름에 미립자를 혼합하여 얻은 미세 요철 구조를 표면상에 갖는 다른 종류의 판을 언급할 수 있다. 상기 미세 요철 구조를 갖는 반사층은 입사광을 난반사로 확산시켜서 지향성과 눈부심을 방지하고, 명암의 불균일 등을 제어하는 이점을 갖는다. 또한, 미립자를 함유하는 보호 필름은 입사광 및 필름을 투과하는 반사광을 확산시켜서 명암의 불균일을 보다 효과적으로 제어하는 이점을 갖는다. 보호 필름의 표면 미세 요철 구조에 의해 영향을 받은 면상에 미세 요철 구조를 갖는 반사층은, 진공 증착법, 이온 플레이팅법, 스퍼터링법, 및 플레이팅법 등의 적절한 방법을 이용하여 직접 보호층의 표면에 금속을 부착하는 방법으로 형성할 수 있다.

상기 편광판의 보호 필름에 반사판을 직접 설치하는 방법 대신에, 투명 필름용으로 적절한 필름상에 반사층을 설치하여 구성한 반사 시트로서 반사판을 사용할 수도 있다. 또한, 일반적으로 반사층은 금속으로 이루어지기 때문에, 사용시 보호 필름이나 편광판 등으로 반사층을 도포하는 것은 산화에 의한 반사율의 저하 방지, 초기 반사율의 장기간 지속, 및 보호층의 별도 준비 불필요라는 관점에서 바람직하다.

또한, 광을 반사하고 투과하는 하프 밀러 등의 반투과형 반사층으로서 상기 반사층을 설치하여 반투과형 편광판을 얻을 수 있다. 일반적으로 반투과형 편광판은 액정셀의 백사이드에 설치하며, 액정 표시장치 등을 비교적 밝은 분위기에서 사용하는 경우에, 시인측 (표시측) 으로부터 반사된 입사광에 의해 화상을 표시하는 종류의 액정 표시 장치 유닛을 형성한다. 또한, 이 유닛은, 비교적 어두운 분위기에 있어서는 반투과형 편광판의 백사이드에 내장되어 있는 백라이트 등의 내장 광원을 사용하여 화상을 표시한다. 즉, 반투과형 편광판은, 밝은 분위기에서는 백라이트 같은 광원의 에너지를 절약할 수 있고 비교적 어두운 분위기 등에서는 필요에 따라서 내장 광원을 사용할 수 있는 종류의 액정 표시 장치를 형성하는 데 유용하다.

위상차판을 적층한 편광판을 타원 편광판이나 원편광판으로서 사용할 수 있 다. 이들 편광판은 직선편광을 타원편광이나 원편광으로 변화시키거나, 타원편광이나 원편광을 직선 편광으로 변화시키거나, 위상차판의 기능에 의해 직선 편광의 편광방향을 변화시킨다. 원편광을 직선 편광으로 변화시키거나 직선편광을 원편광으로 변화시키는 위상차판으로서는, 소위 1/4 파장판 (또는 λ/4 판이라고 함) 을 사용한다. 일반적으로, 선편광의 편광방향을 변화시키는 경우, 1/2 파장판 (λ/2 판이라고 함) 을 사용한다.

타원 편광판은, 액정 표시 장치의 액정의 복굴절에 의해 발생한 착색 (청색 또는 황색) 을 보상 (방지) 함으로써, 상기 착색이 없이 흑백 표시를 제공하는 데 효과적으로 이용된다. 또한, 바람직하게는, 3차원 굴절율을 제어하는 편광판은 액정 표시 장치의 화면을 경사진 방향에서 관측할 때 발생되는 착색을 보상 (방지) 할 수 있다. 예를들어, 원편광판은 착색된 화면을 제공하는 반사형 액정 표시 장치의 화면 색조를 조절할 때 효과적으로 사용할 수 있으며, 이는 또한 반사 방지 기능도 갖는다.

일반적으로, 편광판과 휘도 향상 필름을 서로 접착한 편광판은 액정셀의 백사이드에 설치하여 사용한다. 휘도 향상 필름은, 액정의 백라이트 또는 백사이드 등으로부터 반사에 의한 자연광이 들어올 경우에, 소정의 편광축을 갖는 직선편광이나 소정 방향의 원편광을 반사시키고, 다른 광은 투과하는 특성을 나타낸다. 휘도향상 필름을 편광판에 적층시켜서 얻은 편광판은, 백라이트 같은 광을 수용하여 소정의 편광 상태를 갖는 투과광을 얻고 소정의 편광 상태가 아닌 광은 투과시키지 않고 반사시킨다. 이 편광판은 휘도 향상 필름에 의해 반사된 광을 백사 이드에 설치된 반사판을 통하여 역전시켜서 휘도 향상 필름으로 재입사시키고, 소정의 편광 상태인 광의 일부 또는 전부를 투과하여 휘도 향상 필름을 통하여 투과되는 광량을 증가시킨다. 동시에 편광판은 편광자에서 흡수하기 어려운 편광을 공급하고, 액정 표시 장치 등에 이용할 수 있는 광량을 증가시키고, 그 결과 발광을 향상시킨다. 즉, 휘도 향상 필름을 이용하지 않고 백라이트 등에 의해 액정셀의 백사이드로부터 편광자를 통하여 광이 입사되는 경우, 편광자의 편광축과는 다른 편광 방향의 광 대부분이 편광자에 의해 흡수되어 편광자를 투과하지 않는다. 이는, 사용하는 편광자의 특성에 의해 영향을 받을 지라도, 광의 약 50 퍼센트가 편광자에 의해 흡수되어, 액정 표시 장치 등에 이용가능한 광량이 크게 감소하고, 그결과 표시 화상이 어두워진다. 휘도 향상 필름은 편광자에 흡수되는 편광 방향의 광을 편광자에 입사시키지 않고, 휘도 향상 필름으로 광을 한번 반사시키며, 또한 백사이드에 설치된 반사층 등을 통하여 광을 역전시켜서 휘도 향상 필름으로 광을 재입사시킨다. 상기 동작의 반복에 의해, 반사된 광과 편광 양쪽의 편광방향이 편광자를 통과하는 편광방향을 갖게 되는 경우에만, 휘도 향상 필름이 광을 투과하여 편광자에 제공하게 된다. 그결과, 백사이드로부터의 광이 액정 표시 장치의 화상 표시에 효율적으로 이용되어, 밝은 화면을 얻게 된다.

또한, 확산판은 휘도 향상 필름과 상기 반사판 등 사이에 설치할 수 있다. 휘도 향상 필름에 의해 반사된 편광은 상기 반사층 등으로 진행하고, 설치된 확산 판은 광을 균일하게 통과시키고 동시에 광상태를 비편광 상태로 변화시킨다. 즉, 확산판은 편광을 자연광 상태로 복귀시킨다. 편광되지 않은 상태의 광, 즉 자연광 상태의 광이 반사층 등을 통하여 반사되고, 다시 확산판을 통하여 반사층 등을 향하여 휘도 향상 필름으로 입사되는 단계들이 반복된다. 편광을 자연광 상태로 복귀시키는 확산판을 이런 식으로 휘도 향상 필름과 상기 반사층 등 사이에 설치하여, 표시 화면의 밝기의 불균일을 제거하고 표시 화면의 밝기를 유지하면서 동시에 균일하고 밝은 화면을 제공할 수 있다. 이런 확산판을 설치함으로써, 제 1 입사광의 반사의 반복 회수는 확산판의 확산 기능과 함께 균일하고 밝은 표시를 제공하기에 충분한 등급까지 증가되어야 한다.

상기 휘도 향상 필름으로서는 적절한 필름을 사용할 수 있다. 즉, 유전체의 다층 박막; 소정 편광축의 직선편광은 투과시키고 다른 광은 반사시키는 특성을 갖는 서로 다른 굴절률 이방성의 박막 필름 (3M Co., Ltd.에서 제조하는 D-BEF 등) 등의 다층 적층체; 콜레스테릭 액정 폴리머의 배향 필름; 좌선성 또는 우선성 회전을 갖는 원편광을 반사하는 특성을 갖는, 배향 콜레스테릭 액정층을 지지하는 필름 같은 필름 (NITTO DENKO CORPORATION 에서 제조한 PCF350, Merck Co., Ltd.에서 제조한 Transmax 등) 등을 언급할 수 있다.

따라서, 상기 소정 편광축을 갖는 직선편광을 투과하는 종류의 휘도 향상 필름에서는, 투과광의 편광축을 배열하고 그 광을 편광판 자체에 입사시켜서, 편광판에 의한 흡수 손실을 제어하고 편광을 효율적으로 투과시킬 수 있다. 한편, 콜레스테릭 액정층으로서 원편광을 투과시키는 종류의 휘도향상 필름에서는, 광은 편광자 자체로 입사될 수 있지만, 흡수 손실을 제어하는 점을 고려할 때, 위상차판을 통하여 원편광을 직선편광으로 변화시킨 후 그 광을 편광자로 입사시키는 것이 바 람직하다. 또한, 원편광은 위상차판 등의 1/4 파장판을 사용하여 직선편광으로 변환할 수 있다.

550nm 의 파장을 갖는 담색광 (pale color light) 에 대하여 1/4 파장판으로서 기능하는 위상차층을 1/2 파장판으로서 기능하는 위상차층 등의 다른 위상차 특성을 갖는 위상차층에 적층하는 방식으로, 가시광 영역 등의 넓은 파장 범위에서 1/4 파장판으로서 기능하는 위상차판을 얻을 수 있다. 이와 같이, 편광판과 휘도 향상 필름 사이에 위치하는 위상차판은 한층 이상의 위상차층으로 구성된다.

또한, 콜레스테릭 액정층에서는, 다른 반사 파장을 갖는 2개 이상의 층을 서로 적층한 배치 구조를 채택함으로써, 가시광 영역 등의 넓은 파장 범위의 원편광을 반사시키는 층을 얻을 수 있다. 따라서, 이런 종류의 콜레스테릭 액정층을 이용하여 넓은 파장 범위의 투과 원편광을 얻을 수 있다.

또한, 편광판은, 상기 분리형 편광판과 같이, 편광판과 2 층 이상의 광학층을 적층한 다층 필름으로 이루어질 수 있다. 따라서, 편광판은 각각 상기 위상차판과 결합된 반사형 타원편광판 또는 반투과형 타원편광판 등일 수 있다.

액정 표시 장치의 제조 절차에서 상기 광학 필름을 적층한 광학 필름과 편광판을 순차적으로 또는 개별적으로 적층하는 방식으로 형성하지만, 광학 필름으로서 사전에 적층구성한 필름이 품질 안정성과 조립 작업성 등에서 우수하고, 따라서 액정 표시 장치에 대한 제조 공정이 향상되는 이점을 갖게 된다. 적층시에는 점착제 등의 적절한 점착 수단을 사용할 수 있다. 상기 편광판과 다른 광학 필름들의 접착시, 원하는 위상차 특성 등에 기초하여 적절한 배치 각도를 갖도록 광 학축을 배치할 수 있다.

액정 표시 장치의 형성은, 종래의 방법에 따라서 수행할 수 있다. 일반적으로, 액정 표시 장치는 조명 시스템 같은 구성 부품을 적절하게 조립하고, 필요한 경우 이어서 구동회로를 조립하는 방식을 이용하여 형성하며, 본 발명은 상기 광학 필름을 사용하는 것을 제외하고는 특별히 제한되지 않으며, 종래 방식에 따른 임의의 방식을 이용할 수 있다. 또한, 액정셀에서, 예를들어 VA 형, π형, 및 위에서 설명한 IPS 모드형이 아닌 다른 종류 같은 임의의 종류의 액정셀을 사용할 수 있다.

액정 표시 장치로서는, 조명 시스템이나 반사판을 사용하는 종류 같은 적절한 액정 표시 장치를 형성할 수 있다. 또한, 액정 표시 장치를 형성하는 경우에, 확산판, 안티글레어층 코팅, 보호판, 프리즘 어레이, 렌즈 어레이 시트, 광학 확산판, 및 백라이트 같은 적절한 부품을 적절한 위치에 2층 이상 배치할 수 있다.

실시예

이하, 실시예를 참조하여 본 발명을 상세하게 설명하지만, 본 발명은 이들 실시예에 제한되는 것은 아니다.

위상차 필름의 굴절율 n_x, n_y, 및 n_z을 자동 굴절율 측정 장치 (Oji Scientific Instruments KOBRA21ADH 에서 제조함) 로 계측하여, N_z와 면내 위상차 Re_1을 산출하였다. 또한, 투명 보호 필름에 대해서도 유사한 측정을 실행하여, 면내 위상차 Re_2와 두께 방향 위상차 R_{th}를 산출하였다.

실시예 1

(투명 보호 필름)

열가소성 포화 노르보닌계 수지 (ZEON사 제조 ZEONOR1600R) 를 일축압출기 (single screw extruder) 에 공급한 후 275 내지 290℃ 에서 압출시켜서, 50㎛ 의 두께를 갖는 투명 보호 필름을 얻었다. 이와 같이 얻어진 투명 보호 필름은 4nm 의 면내 위상차 Re_2와 20nm 의 두께 방향 위상차 R_{th}를 나타내었다.

(편광판)

요오드를 폴리비닐 알코올계 필름에 흡착하고, 이어서 연신시킨 필름 (편광자; 20㎛) 의 양쪽면에 상기 투명 보호 필름을 접착제를 이용하여 적층하여 편광판을 제작하였다.

(광학 필름)

폴리카보네이트 필름을 연신시켜서, 60㎛ 의 두께, 260nm 의 면내 위상차 Re_1, 및 $N_z = 5$ 를 갖는 위상차 필름을 얻었다. 이 위상차 필름과 상기 편광판을 위상차 필름의 느린 축과 편광판의 흡수축이 서로 평행하도록 점착제를 이용하여 적층시켜서 광학 필름을 제작하였다.

(액정 표시 장치)

도 2 에 나타낸 바와 같이, 광학 필름의 위상차 필름측이 IPS 모드의 액정셀의 시인측에 배치되도록 광학 필름을 점착제로 적층하였다. 한편, 점착제를 이용하여 액정셀의 반대측에 편광판을 적층하여 액정 표시 장치를 제작하였다. 전압이 인가되지 않는 경우 액정셀의 액정 조정물의 이상광굴절율 방향과 편광판의 흡수축이 서로 수직하도록 시인측상에 편광판을 적층하였다. 편광판의 흡수축과 광학 필름의 흡수축을 서로 수직하도록 배치하였다.

(평가)

이 액정 표시 장치에서, 서로 수직하는 편광판의 광축들에 45도의 각도를 이루는 방향에서 법선 방향으로부터 70도의 각도를 이루는 경사방향의 콘트라스트비를 측정하여 35의 콘트라스트비를 얻었다. 콘트라스트비의 측정은 EZ Contrast (ELDIM사에서 제조함) 를 이용하여 수행하였다. 이 액정 표시 장치를 200시간동안 60℃ 와 95% RH 의 조건에서 유지한 후 흑표시면내의 불균일을 시각적으로 확인하였으며, 불균일이 거의 관찰되지 않았다.

실시예 2

(투명 보호 필름)

열가소성 포화 노르보닌계 수지 (JSR사 제조 ARTON) 을 메틸렌 클로라이드에 용해시켰다. 후속하여, 그 용액을 주조 방법에 적용하여 40㎛ 의 두께를 갖는 투명 보호 필름을 얻었다. 이와 같이 얻어진 투명 보호 필름은 4nm 의 면내 위상차 Re_2 와 22 nm 의 두께 방향 위상차 R_{th} 를 나타내었다.

(편광판)

요오드를 폴리비닐 알코올계 필름에 흡착시킨 후 연신한 필름 (편광자; 20㎛) 의 양쪽면상에 상기 투명 보호 필름을 접착제를 사용하여 적층하여, 편광판을 제작하 였다.

(광학 필름)

위상차 필름의 느린축과 편광판의 흡수축이 서로 평행하도록 폴리카보네이트 위상차 필름과 상기 편광판을 점착제를 사용하여 적층하여, 광학 필름을 제작하였다.

(액정 표시 장치)

도 2 에 나타낸 바와 같이, 광학 필름의 위상차 필름면이 IPS 모드의 액정셀의 시인측 면상에 설치되도록 점착제로 광학 필름을 적층하였다. 한편, 점착제를 이용하여 액정셀에 마주하는 면에 편광판을 적층하여 액정 표시 장치를 제작하였다. 전압을 인가하지 않은 경우 액정셀의 액정 조성물의 이상광굴절율 방향과 편광판의 흡수축이 서로 수직하도록, 시인측상의 편광판을 적층하였다. 또한, 편광판의 흡수축과 광학 필름의 흡수축을 서로 수직하도록 배치하였다.

(평가)

이 액정 표시 장치에서 법선으로부터 70도를 이루는 경사 방향에서의 콘트라스트비를 편광판의 서로에 수직하는 광학축에 45도의 각도를 이루는 방향에서 측정하여 35의 콘트라스트비를 얻었다. 또한, 이 액정 표시장치를 60℃ 와 95%RH 의 조건에서 200 시간동안 유지하여, 흑표시면내의 불균일을 시각적으로 확인하였고, 불균일이 거의 관찰되지 않았다.

비교예 1

요오드를 폴리비닐 알코올계 필름에 흡착시킨 필름 (편광자: 20㎛) 의 양쪽 에 투명 보호 필름인 트리아세틸 셀룰로오스 필름을 적층하여 편광판을 제작하였다. 트리아세틸 셀룰로오스 필름은 80㎛ 의 두께, 4 nm 의 면내 위상차 Re_2, 및 45nm 의 두께방향 위상차 R_{th} 를 나타내었다.

점착제를 이용하여 실시예 1 에서와 같은 IPS 모드의 액정셀의 양면에 편광판을 적층하여 액정 표시 장치를 제작하였다. 이어서, 액정셀의 양면에 배치된 편광판을 편광축들이 서로 수직하도록 배치하였다.

이 액정 표시 장치에서, 서로 수직하는 편광판들의 광학축들에 대하여 45도의 각도를 이루는 방향에서 법선 방향으로부터 70 도를 이루는 경사 방향의 콘트라스트비를 측정하여 9 의 콘트라스트비를 얻었다.

비교예 2

점착제를 사용하여 실시예 1 에서와 같은 IPS 모드의 유사한 액정셀의 양쪽에 실시예 1 에서 사용한 것과 유사한 편광판을 적층하여 액정 표시 장치를 제작하였다. 액정셀의 양쪽에 배치된 편광판을 편광축들이 서로 수직하도록 배치하였다.

이 액정 표시 장치에서, 서로 수직하는 편광판들의 광학축들에 대하여 45도의 각도를 이루는 방향에서 법선 방향으로부터 70도의 각도를 이루는 경사 방향의 콘트라스트비를 측정하여 20 의 콘트라스트비를 얻었다.

비교예 3

느린 축이 편광자의 흡수축과 평행하도록 실시예 1 에서 폴리카보네이트로 만들어진 위상차 필름을 편광자에 직접 적층하여 편광 광학 필름을 제작하였다. 이와 같이 얻어진 편광 광학 필름은 위상차 필름면이 IPS 모드의 액정셀의 시인측 면상에 배치될 수 있도록 점착제를 이용하여 적층하였다. 한편, 실시예 1 에서 사용한 편광판을 점착제를 이용하여 반대면에 적층하여 액정 표시 장치를 제작하였다.

이 액정 표시 장치에서는, 법선으로부터 70도를 이루는 경사 방향에의 콘트라스트비를 편광판들의 서로에 대하여 수직인 광학축들에 45도의 각도를 이루는 방향에서 측정하여 50의 콘트라스트비를 얻었다. 또한, 이 액정 표시 장치를 60℃ 와 95%RH 조건에서 200시간동안 유지하여, 흑표시면내의 불균일을 시각적으로 확인하였고 편광판의 수축에 의해 유발된 위상차 필름의 위상차값의 변화에 의한 불균일을 관찰하였다.

비교예 4

위상차 필름의 느린 축과 편광판의 흡수축이 서로 평행하도록, 폴리카보네이트 필름을 연신시켜서 얻은, 100nm 와 Nz = 0.5 의 면내 위상차를 갖는 위상차 필름을 실시예 1 에서 얻은 편광판에 점착제를 사용하여 적층시켜셔 편광 광학 필름을 제작하였다. 이와 같이 제작한 편광 광학 필름을, 위상차 필름측이 실시예 1 에서와 같이 IPS 모드의 액정셀의 시인측면상에 배치될 수 있도록 점착제를 사용하여 적층하였다. 한편, 실시예 1 에서 사용한 편광판을 점착제를 사용하여 반대면에 적층시켜서 액정 표시 장치를 얻었다.

이 액정 표시 장치에서, 서로 수직하는 편광판의 액정축에 45도의 각도를 이 루는 방향에서 법선 방향에 70도의 각도를 이루는 경사방향의 콘트라스트비를 측정하여, 15 의 콘트라스트비를 얻었다.

비교예 5

위상차 필름의 느린 축과 편광판의 흡수축이 평행하도록, 폴리카보네이트 필름을 연신시켜서 얻은 260nm 의 면내 위상차와 N_z = 1.0 인 위상차 필름을 실시예 1 에서 획득한 편광판에 적층시켜서, 편광 광학 필름을 제작하였다. 이와 같이 제작한 편광 광학 필름을, 위상차 필름면이 실시예 1 에서와 같이 IPS 모드의 액정셀의 시인측상에 배치되도록 점착제를 사용하여 적층시켰다. 한편, 실시예 1 에서 사용한 편광판을 점착제를 사용하여 반대면에 적층시켜서 액정 표시 장치를 제작하였다.

이 액정 표시 장치에서, 서로 수직하는 편광판들의 광학축들에 대하여 45도의 각도를 이루는 방향에서 법선 방향으로부터 70도의 경사 방향의 콘트라스트비를 측정하여 8 의 콘트라스트비를 얻었다.

비교예 6

위상차 필름의 느린 축과 편광판의 흡수축이 평행하도록, 폴리카보네이트 필름을 연신시켜서 얻은 120nm 의 면내 위상차와 nz = 1.0 을 갖는 위상차 필름을 실시예 1에서 제작한 편광판에 점착제를 사용하여 적층시켜서, 편광 광학 필름을 제작하였다. 이와 같이 제작한 편광 광학 필름을, 위상차 필름측이 실시예 1 에서와 같이 IPS 모드의 액정셀의

시인측면에 배치되도록 점착제를 사용하여 적층하 였다. 한편, 실시예 1 에서 사용한 편광판을 점착제를 사용하여 반대면에 적층시켜서 액정 표시 장치를 제작하였다.

액정 표시 장치에서, 서로 수직하는 편광판의 광학축들에 대하여 45도의 각도를 이루는 방향에서 법선 방향으로부터 70도를 이루는 경사방향의 콘트라스트비를 측정하여 8 의 콘트라스트비를 얻었다.

비교예 7

요오드를 폴리비닐 알코올계 필름에 흡착시켜서 연신한 필름 (편광자: 20㎛) 의 양쪽에 투명 보호 필름인 트리아세틸 셀룰로오스 필름을 접착제를 사용하여 적층시켜서 편광판을 제작하였다. 위상차 필름의 느린 축과 편광판의 흡수축이 서로 수직하도록, 실시예 1 에서 얻은 폴리카보네이트로 이루어진 위상차 필름을 해당 편광판에 점착제를 사용하여 적층하여 편광 광학 필름을 제작하였다. 이와 같이 제적한 편광 광학 필름을, 위상차 필름측이 실시예 1 에서와 같이 IPS 모드의 액정셀의 시인측면상에 배치되도록 점착제를 사용하여 적층하였다. 한편, 실시예 1 의 편광판을 점착제를 사용하여 반대면에 적층하여, 액정 표시 장치를 제작하였다.

이 액정 표시 장치에서, 서로 수직하는 편광판들의 광학축들에 45도의 각도를 이루는 방향에서 법선 방향으로부터 70도를 이루는 경상 방향의 콘트라스트비를 측정하여 4 의 콘트라스트비를 얻었다. 이어서, 이 액정 표시 장치를 200 시간동안 60℃ 와 95% RH 조건하에서 유지한 후 흑표시면내의 불균일을 시각적으로 관찰하였으며, 편광판의 수축으로 인한 위상차 필름의 위상차값의 변화에 의한 불균 일을 관찰하였다.

발명의 효과

이상과 같이, 본 발명에 따르면, 광학 필름상에 위상차판과 편광판을 함께 적층함으로써, 화상 표시 시스템에 적용할 때 넓은 범위에서 높은 콘트라스트비를 갖는 보기 쉬운 표시를 실현할 수 있고 고온 다습 조건에서 안정된 위상차값을 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

편광판의 흡수축과 위상차 필름의 느린 축이 서로 수직 또는 평행하도록, 편광자의 양쪽면상에 투명 보호 필름을 적층한 편광판의 일면상에 위상차 필름을 적층한 광학 필름으로서,

해당 필름면의 면내 굴절율이 최대가 되는 위상차 필름의 방향을 X 축으로 정의하고, X 축에 수직한 방향을 Y 축으로 정의하고, 필름의 두께 방향을 Z 축으로 정의하며, 축 방향의 굴절율들을 각각 nx_1, ny_1, nz_1 으로 정의하고, 필름의 두께를 d_1 (nm) 로 정의할 때,

$N_z = (nx_1 - nz_1) / (nx_1 - ny_1)$ 으로 표현되는 값 N_z 가 0.4 내지 0.6 의 범위를 만족하고, 면내 위상차 $Re_1 = (nx_1 - ny_1) \times d_1$ 은 200 내지 350nm 이며,

상기 투명 보호 필름은 열가소성 포화 노르보닌계 수지를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 필름.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

해당 필름면의 면내 굴절율이 최대가 되는 투명 보호 필름의 방향을 X 축으로 정의하고, X 축에 수직한 방향을 Y 축으로 정의하고, 필름의 두께 방향을 Z 축으로 정의하며, 축 방향의 굴절율들을 각각 nx_2, ny_2, nz_2 으로 정의하고, 필름의 두 께를 d_2 (nm) 로 정의할 때,

면내 위상차 $Re_2 = (nx_2 - ny_2) \times d_2$ 는 20 nm 이하이고, 두께방향 위상차 $R_{th} = \{(nx_2 + ny_2) / 2 - nz_2\} \times d_2$ 는 30 nm 이하인 것을 특징으로 하는 광학 필름.

청구항 3.

제 1 항에 따른 광학 필름을 사용한 것을 특징으로 하는 화상 표시 시스템.

청구항 4.

시인측의 액정 기판상에는, 제 1 항에 따른 광학 필름이 배치되고,

시인측에 반대인 액정 기판상에는, 편광자의 양쪽면상에 투명 보호 필름을 적층한 편광판이 배치되고,

전압이 인가되지 않은 상태에서, 액정셀내의 액정물질의 이상광굴절율 방향과 해당 편광판의 흡수축은 평행한 것을 특징으로 하는 IPS 모드의 액정 표시 장치.

청구항 5.
제 4 항에 있어서,

상기 편광판의 투명 보호 필름은, 열가소성 포화 노르보닌계 수지를 포함하는 것을 특징으로 하는 IPS 모드의 액정 표시장치.

청구항 6.
제 4 항에 있어서,

해당 필름면의 면내 굴절율이 최대가 되는 투명 보호 필름의 방향을 X 축으로 정의하고, X 축에 수직한 방향을 Y 축으로 정의하고, 필름의 두께 방향을 Z 축으로 정의하며, 축방향의 굴절율들을 각각 nx_2, ny_2, nz_2 으로 정의하고, 필름의 두께를 d_2 (nm) 로 정의할 때,

면내 위상차 $Re_2 = (nx_2 - ny_2) \times d_2$ 는 20 nm 이하이고, 두께방향 위상차 $R_{th} = \{(nx_2 + ny_2) / 2 - nz_2\} \times d_2$ 는 30nm 이하인 것을 특징으로 하는 IPS 모드의 액정 표시 장치.

청구항 7.
시인측의 액정 기판상에는, 편광자의 양쪽면상에 투명 보호 필름을 적층한 편광판이 배치되고,

시인측에 반대인 액정 기판상에는, 청구항 제 1 항에 따른 광학 필름이 배치되고,

전압이 인가되지 않은 상태에서, 액정셀의 액정 물질의 이상굴절율 방향과 해당 광학 필름의 흡수축은 수직한 것을 특징으로 하는 IPS 모드의 액정 표시 장치.

청구항 8.
제 7 항에 있어서,

상기 편광판의 투명 보호 필름은, 열가소성 포화 노르보닌계 수지를 포함하는 것을 특징으로 하는 IPS 모드의 액정 표시 장치.

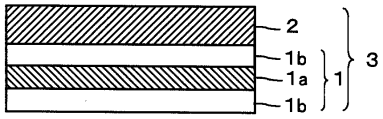
청구항 9.
제 7 항에 있어서,

해당 필름면의 면내 굴절율이 최대가 되는 투명 보호 필름의 방향을 X 축으로 정의하고, X 축에 수직한 방향을 Y 축으로 정의하고, 필름의 두께 방향을 Z 축으로 정의하며, 축 방향의 굴절율들을 각각 nx_2, ny_2, nz_2 으로 정의하고, 필름의 두께를 d_2 (nm) 로 정의할 때,

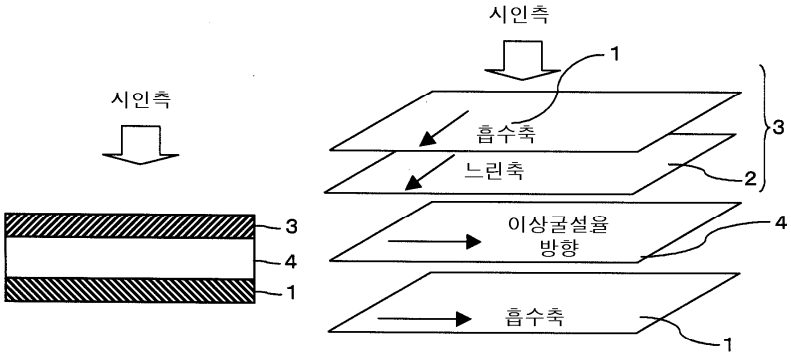
면내 위상차 $Re_2 = (nx_2 - ny_2) \times d_2$ 는 20 nm 이하이고, 두께방향 위상차 $R_{th} = \{nx_2 + ny_2) / 2 - nz_2\} \times d_2$ 는 30 nm 이하인 것을 특징으로 하는 IPS 모드의 액정 표시 장치.

도면

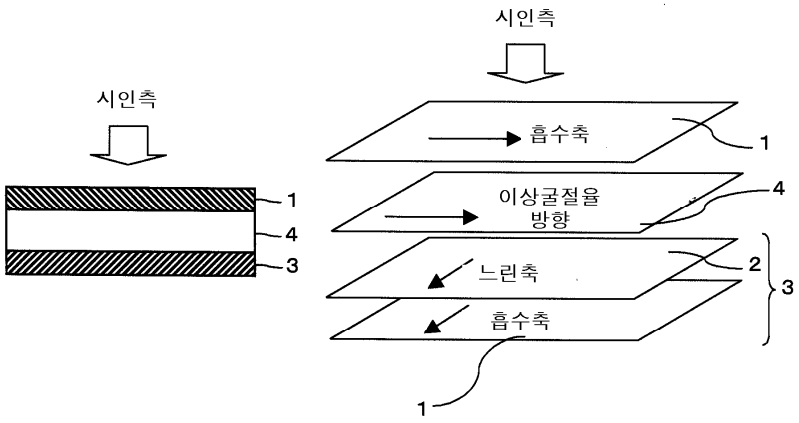
도면1


2
1b
1a
1b
1
3

도면2


시인측
시인측
1
흡수축
느린축
3
2
이상굴설율
방향
4
흡수축
1
3
4
1

도면3


시인측
시인측
흡수축
1
이상굴절율
방향
4
느린축
2
흡수축
3
1
1
4
3

专利名称(译)	光学薄膜和图像显示系统		
公开(公告)号	KR1020030079706A	公开(公告)日	2003-10-10
申请号	KR1020030019291	申请日	2003-03-27
[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	YANO SHUUJI 야노슈우지 MAEDA HIROE 마에다히로에 NISHIDA AKIHIRO 니시다아끼히로		
发明人	야노슈우지 마에다히로에 니시다아끼히로		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30		
CPC分类号	G02F2413/01 G02F2202/40 G02F1/13363		
代理人(译)	韩国专利公司		
优先权	2002098874 2002-04-01 JP		
其他公开文献	KR100822247B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在影响液晶显示系统时，它在宽范围内具有高对比度。它可以在高温高湿条件下实现稳定的相移值。相位差板，偏振片和光学膜。