

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0052660

(43) 공개일자 2006년05월19일

(21) 출원번호 10-2005-7013699

(22) 출원일자 2005년07월25일

번역문 제출일자 2005년07월25일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/006069

(87) 국제공개번호 WO 2005/116741

국제출원일자 2005년03월30일

국제공개일자 2005년12월08일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00156441 2004년05월26일 일본(JP)

(71) 출원인 넷토텐코 가부시키가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2

(72) 발명자 가와이 마사유키
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 넷토텐코가부시키
가이샤 나이
야노 슈우지
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 넷토텐코가부시키
가이샤 나이
우메모토 세이지
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1쵸메 1방 2고 넷토텐코가부시키
가이샤 나이

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치

요약

본 발명의 액정 표시 장치는, 기관면에 평행한 전계에 의해 배향방향이 변화하는 액정층을 갖는 횡전계 방식의 액정 패널과, 상기 액정 패널을 사이에 두고 배치된 제 1 및 제 2 편광판과, 상기 제 1 편광판과 상기 액정 패널의 사이에 배치된 제 1 광학 필름과, 상기 제 2 편광판과 상기 액정 패널의 사이에 배치된 제 2 광학 필름을 포함하는 액정 표시 장치에 있어서, 제 1 광학 필름은, $n_z > n_x \cong n_y$ 의 관계를 갖는 위상차 필름 A1, 및 면내위상차 (Re) 가 200~300nm 이고 $n_x > n_z > n_y$ 의 관계를 가지며 또한, 동시에 N_z 계수가 $0.3 < N_z < 0.7$ 을 만족하는 3차원 굴절률이 제어된 위상차 필름 B 를 포함하고, 제 2 광학 필름은, $n_z > n_x \cong n_y$ 의 관계를 갖는 위상차 필름 A2 를 포함하고, 또한, 위상차 필름 B 의 지상축과 상기 제 1 및 제 2 편광판의 흡수축이 평행 또는 수직이다. 이러한 액정 표시 장치는, 광범위에 걸쳐 높은 콘트라스트비를 갖는다.

대표도

도 1b

색인어

액정 표시 장치

명세서**기술분야**

본 발명은 횡전계 방식 (IPS) 의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

횡전계 방식의 액정 표시 장치는 화소전극과 공통전극과의 사이에 액정 기판에 평행한 전계를 형성하여 화소표시를 하는 것으로, 기판에 수직인 전계를 형성하는 TN 모드방식 등에 비교하여 넓은 시야각이 획득된다고 하는 이점이 있다. 그러나, 종래의 횡전계 방식의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에서는, 패널 법선 방향에서는 거의 완전한 흑색표시를 할 수 있지만, 법선 방향으로부터 어긋난 방향에서 패널을 관찰하는 경우에는, 액정 셀의 상하에 배치하는 편광판의 광축방향으로부터 어긋난 방향에서는 편광판의 특성상 피할 수 없는 광누설이 발생하는 결과, 시야각이 좁아져 콘트라스트가 저하된다고 하는 문제가 있었다. 또한, 경사 방향에서 관찰한 경우에는, 광의 광로가 길어져 액정층의 외관의 리타데이션이 변화한다. 이 때문에, 시야각을 변화시키면 투과하여 입사되는 광의 파장에 변화가 생기고, 화면의 색이 변화되어 보이므로, 관찰 방향에 의존하여 컬러 시프트가 생긴다.

이러한 종래의 횡전계 방식의 액정 표시 장치에 있어서의 시야각에 의존하는 콘트라스트의 저하나 컬러 시프트를 개선하기 위해서 여러 가지가 제안되어 있다. 예를 들어, 액정층과 이를 협재하는 한 쌍의 편광판 사이에, 광학이방성을 갖는 보상층을 개재시키는 기술이 제안되어 있다 (특허문헌 1). 이 기술은 컬러 시프트에는 유효하지만, 콘트라스트를 충분히 개선할 수 있는 것이 아니다. 또한, 액정층과 이를 협재하는 한 쌍의 편광판 사이에, 제 1 및 제 2 위상차판을 개재시키는 기술이 제안되어 있다 (특허문헌 2). 이 기술에서는 콘트라스트의 저하 및 컬러 시프트의 개선에 유효한 것이 기재되어 있지만, 보다 높은 개선효과가 요망되고 있다.

특허문헌 1 : 일본 공개특허공보 평11-133408호

특허문헌 2 : 일본 공개특허공보 2001-242462호

발명의 개시**발명이 해결하고자 하는 과제**

본 발명은 편광판과 위상차 필름이 적층된 광학 필름을 사용하고, 광범위에 걸쳐 높은 콘트라스트비를 갖는, 횡전계 방식의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제를 해결하기 위한 수단

본 발명자들은 상기 과제를 해결하기 위해 예의 검토를 거듭한 결과, 다음과 같은 액정 표시 장치를 발견하고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

즉, 본 발명은 기판면에 평행한 전계에 의해 배향방향이 변화하는 액정층을 갖는 횡전계 방식의 액정 패널과, 상기 액정 패널을 사이에 두고 배치된 제 1 및 제 2 편광판과, 상기 제 1 편광판과 상기 액정 패널의 사이에 배치된 제 1 광학 필름과, 상기 제 2 편광판과 상기 액정 패널의 사이에 배치된 제 2 광학 필름을 포함하는 액정 표시 장치에 있어서,

제 1 광학 필름은, $n_z > n_x \cong n_y$ 의 관계를 갖는 위상차 필름 A1 과, 면내위상차 (Re) 가 200~300nm 이고, $n_x > n_z > n_y$ 의 관계를 갖고, 또한, Nz 계수가 $0.3 < Nz < 0.7$ 을 만족하는 3차원 굴절률이 제어된 위상차 필름 B 를 포함하고, 제 2 광학 필름은, $n_z > n_x \cong n_y$ 의 관계를 갖는 위상차 필름 A2 를 포함하고, 또한, 위상차 필름 B 의 지상축과 상기 제 1 및 제 2 편광판의 흡수축이 평행 또는 수직인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

단, 상기 각 필름은, 필름면내의 면내굴절률이 최대가 되는 방향을 X축, X축에 수직인 방향을 Y축, 필름의 두께 방향을 Z축으로 하여, 각각의 550nm 에서의 축방향의 굴절률을 n_x, n_y, n_z 로 하고, 필름의 두께 d(nm) 로 한 경우에,

$$\text{면내위상차 (Re)} = (n_x - n_y) \times d,$$

$$Nz = (n_x - n_z) / (n_x - n_y) \text{ 이다.}$$

상기 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 액정 패널의 한 쪽에 위상차 필름 A1 과 위상차 필름 B 를 포함하는 제 1 광학 필름을, 다른 일방의 한 쪽에는 위상차 필름 A2 를 포함하는 광학 필름을 배치함으로써, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에 있어서 종래 발생되었던 흑색 표시시의 광누설을 저감할 수 있다. 이러한 액정 표시 장치는, 크로스니콜로 배치한 편광자 사이에서 시각의 변화에 의해 생기는 편광자의 축변화에 근거하는 콘트라스트의 저하를 억제할 수 있으므로, 전체 방위에 걸쳐 높은 콘트라스트비를 갖고, 광시야각으로 보기 쉬운 표시를 실현할 수 있다. 또한, 컬러 시프트를 억제할 수 있다.

상기 위상차 필름 A1 및 위상차 필름 A2 는, 어느 것이나 $n_z > n_x \cong n_y$ 의 관계를 갖는 것이다. 위상차 필름 A1 및 위상차 필름 A2 에 의해, 두께 방향의 위상차의 제어가 가능하고, 비스듬하게 보았을 때의 콘트라스트의 저하를 억제할 수 있다.

상기 위상차 필름 B 는, 편광판을 크로스니콜 상태로 배치한 경우에, 광축으로부터 어긋난 방향에서의 광누설을, 상기 특정한 위상차 필름에 의해 해소할 수 있어, IPS 모드의 액정 표시 장치에 바람직하게 사용된다. 특히 액정층의 경사 방향에서의 콘트라스트의 저하를 보상하는 기능을 갖는다. 상기 위상차 필름 B 는, 편광판의 흡수축과 위상차 필름의 지상축이 직교 또는 평행하게 되도록 적층되어 있다.

위상차 필름 B 는 면내위상차 (Re) 가 200~300nm 이고, 상기 Nz값이 $0.3 < Nz < 0.7$ 이다. 면내위상차 (Re) 는 보상기능을 높이는 점에서 240nm 이상, 나아가서는 260nm 이상인 것이 바람직하고, 또한, 290nm 이하, 나아가서는 280nm 이하인 것이 바람직하다. Nz값은 보상기능을 높이는 점에서 0.4 이상, 나아가서는 0.45 이상인 것이 바람직하다. 또한, Nz값은 0.6 이하, 나아가서는 0.55 이하인 것이 바람직하다.

상기 액정 표시 장치에 있어서, 제 1 편광판 및 제 2 편광판은, 어느 것이나 편광자의 양면에 보호 필름을 갖고,

제 1 편광판의 액정 패널측의 보호 필름의 두께 방향 위상차 (Rth_1) 와 위상차 필름 A1 의 두께 방향 위상차 (Rth_2) 가,

$$0 \leq | |Rth_1| - |Rth_2| | \leq 15nm \text{ 을 만족하고, 또한,}$$

제 2 편광판의 액정 패널측의 보호 필름의 두께 방향 위상차 (Rth_3) 와 위상차 필름 A2 의 두께 방향 위상차 (Rth_4) 가,

$$0 \leq | |Rth_3| - |Rth_4| | \leq 15nm \text{ 을 만족하는 것이 바람직하다.}$$

단, 상기 각 필름은, 필름면내의 면내굴절률이 최대가 되는 방향을 X축, X축에 수직인 방향을 Y축, 필름의 두께 방향을 Z축으로 하여, 각각의 550nm 에서의 축방향의 굴절률을 n_x, n_y, n_z 로 하고, 필름의 두께를 d(nm) 으로 한 경우에, 두께 방향 위상차 (Rth) = $(n_x - n_z) \times d$ 이다.

편광판의 보호 필름, 특히 액정 패널측의 보호 필름이, 정의 두께 방향 위상차 (Rth) 를 갖는 경우에는, 복굴절에 의해 시야각이 좁아진다. 한편, 위상차 필름 A1 및 위상차 필름 A2 는, $n_z > n_x \cong n_y$ 의 관계를 갖는 점에서, 각각의 두께 방향 위상차 (Rth_2), (Rth_4) 는, 부의 값을 갖는다. 편광판의 보호 필름이 갖는 정의 두께 방향 위상차에 의한 복굴절은, 위상차 필름 A1 및 위상차 필름 A2 가 갖는 부의 두께 위상차에 의해 보상할 수 있다. 따라서, 제 1 및 제 2 편광판의 액정 패널측의 보호

필름의 두께 방향 위상차 (Rth_1), (Rth_3)와, 위상차 필름 A1 및 위상차 필름 A2 의 두께 방향 위상차 (Rth_2), (Rth_4) 의 절대값의 차를 10nm 이하로 함으로써, 콘트라스트가 보다 양호한 시야각을 얻을 수 있다. 상기 절대값의 차는, 작을수록 바람직하고, 5nm 이하가 바람직하고, 가장 바람직하게는 0nm 이다.

상기 위상차 필름 A1 의 두께 방향 위상차 (Rth_2) 및 위상차 필름 A2 의 두께 방향 위상차 (Rth_4) 는, -10~-150nm 인 것이 바람직하다.

광시야각의 콘트라스트의 점에서, 상기 두께 방향 위상차 (Rth_2) 및 두께 방향 위상차 (Rth_4) 는, -30~-100nm 인 것이 바람직하고, -30~-70nm 인 것이 보다 바람직하다. 또한, 상기 위상차 필름 A1 과 위상차 필름 A2 는, 같은 두께 방향 위상차 (Rth) 를 갖는 것을 사용하는 것이 광시야각으로 양호한 콘트라스트를 얻는 점에서 바람직하다.

또한, 편광판의 액정 패널층의 보호 필름으로서, 두께 방향 위상차 (Rth_1), (Rth_3) 가 +30~+100nm, 나아가서는 +30~+70nm 의 것을 사용한 경우에는, 보호 필름과 위상차 필름 A1, A2 와의 두께 방향 위상차 (Rth) 의 절대값의 차를 작게 하기 위해, 상기 두께 방향 위상차 (Rth_2), (Rth_4) 를 갖는 위상차 필름 A1 및 정도 위상차 필름 A2 를 사용하는 것이 바람직하게 사용된다.

보호 필름의 면내위상차 (Re) 는 특별히 제한되지 않지만, 10nm 이하, 보다 바람직하게는 6nm 이하이다. 보호 필름의 두께 d 는 특별히 제한되지 않지만, 일반적으로는 $500\mu\text{m}$ 이하이고, $1\sim 300\mu\text{m}$ 이 바람직하다. 특히 $5\sim 200\mu\text{m}$ 으로 하는 것이 바람직하다.

상기 위상차 필름 A1 및/또는 위상차 필름 A2 로서는, 호메오토로픽 배향으로 고정된 액정 폴리머를 포함하는 층에 의해 형성한 것을 바람직하게 사용할 수 있다.

상기 액정 표시 장치에 있어서, 제 1 편광판 및 제 2 편광판은 어느 것이나 편광자의 양면에 보호 필름을 갖고,

제 1 편광판의 액정 패널층의 보호 필름의 지상축과 제 1 편광판의 흡수축이 평행 또는 수직이고,

제 2 편광판의 액정 패널층의 보호 필름의 지상축과 제 2 편광판의 흡수축이 평행 또는 수직인 것이 바람직하다.

또한, 상기 액정 표시 장치에 있어서, 제 1 광학 필름은, 제 1 의 편광판층으로부터 위상차 필름 A1, 위상차 필름 B 의 순서로 적층되어 있는 것이, 광시야각의 콘트라스트의 점에서 바람직하다.

도면의 간단한 설명

도 1(a) 는 본 발명의 IPS 모드 액정 표시 장치의 단면도의 일례이다.

도 1(b) 는 본 발명의 IPS 모드 액정 표시 장치에 사용하는 각 필름의 축방향을 나타내는 개념도의 일례이다.

(부호의 설명)

P1 : 편광판

P2 : 편광판

a : 편광자

b, b' : 보호 필름

A1 : $n_z > n_x \cong n_y$ 의 관계를 갖는 위상차 필름

A2 : $n_z > n_x \cong n_y$ 의 관계를 갖는 위상차 필름

B : 3차원 굴절률이 제어된 위상차 필름

LC : IPS 모드 액정 셀

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

이하 본 발명의 횡전계 방식(IPS)의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치를, 도면을 참조하면서 설명한다. 도 1(a)는 본 발명의 액정 표시 장치의 단면도의 일례이고, 도 1(b)는 각 필름의 축방향을 나타내는 개념도이다.

도 1(a), (b)에 나타내는 바와 같이, 횡전계 방식의 액정 패널 LC와, 상기 액정 패널 LC를 그 사이에 협재하는 제 1 편광판 P1과 제 2 편광판 P2가 배치되어 있다. 도 1(b)에 나타내는 바와 같이 편광판 P1과 편광판 P2는, 각각의 흡수축이, 수직으로 되도록 배치되어 있다. 상기 편광판 P1과 상기 액정 패널 LC의 사이에는, $n_z > n_x \cong n_y$ 의 관계를 갖는 위상차 필름 A1과 $n_x > n_z > n_y$ 의 관계를 갖는 3차원 굴절률이 제어된 위상차 필름 B가, 편광판 P1측으로부터 이 순서로 배치된다. 또한, 편광판 P2와 액정 패널 LC 사이에는, $n_z > n_x \cong n_y$ 의 관계를 갖는 위상차 필름 A2가 배치된다.

도 1(a), (b)에서는, 편광판 P1측으로부터, 위상차 필름 A1, 위상차 필름 B의 순서로 배치되어 있지만, 편광판 P1측으로부터, 위상차 필름 B, 위상차 필름 A1의 순서로 배치할 수도 있다. 광시야각으로 양호한 콘트라스트가 얻어지는 점에서, 편광판 P1측으로부터, 위상차 필름 A1, 위상차 필름 B의 순서로 배치하는 것이 바람직하다.

또한, 도 1(b)에서는, 위상차 필름 B는, 그 지상축과, 편광판 P1의 흡수축이 수직으로 되고, 편광판 P2의 흡수축과는 평행하게 되도록 배치되어 있지만, 위상차 필름 B의 지상축과, 편광판 P1의 흡수축이 평행하게 되고, 편광판 P2의 흡수축과는 수직으로 되도록 배치할 수도 있다. 광시야각으로 양호한 콘트라스트가 얻어지는 점에서, 위상차 필름 B는 도 1(b)와 같이 배치하는 것이 바람직하다.

도 1(a)에 나타내는 바와 같이, 통상, 편광판 P1 및 편광판 P2는, 어느 것이나 편광자 a의 양면에 보호 필름 b, b'를 갖는다.

또한, 편광판 P1의 액정 패널측의 보호 필름 b의 지상축은, 편광판 P1의 흡수축과 평행 또는 수직이고, 편광판 P2의 액정 패널측의 보호 필름 b의 지상축은 편광판 P2의 흡수축과 평행 또는 수직인 것이, 광시야각으로 양호한 콘트라스트가 얻어지는 점에서 바람직하다.

편광판은, 통상, 편광자의 양면에 보호 필름을 갖는 것이 사용된다. 편광자는, 특별히 제한되지 않고, 각종의 것을 사용할 수 있다. 편광자로서는, 예를 들어, 폴리비닐알코올계 필름, 부분 포르말화 폴리비닐알코올계 필름, 에틸렌-아세트산비닐 공중합체계 부분 비누화 필름 등의 친수성 고분자 필름에, 요오드나 2색성 염료 등의 2색성 물질을 흡착시켜 1축 연신한 것, 폴리비닐알코올의 탈수처리물이나 폴리염화비닐의 탈염산처리물 등 폴리엔계 배향 필름 등을 들 수 있다. 이들 중에서도 폴리비닐알코올계 필름과 요오드 등의 2색성 물질로 이루어지는 편광자가 바람직하다. 이들 편광자의 두께는 특별히 제한되지 않지만, 일반적으로 5~80 μ m 정도이다.

폴리비닐알코올계 필름을 요오드로 염색하여 1축 연신한 편광자는, 예를 들어, 폴리비닐알코올을 요오드의 수용액에 침지함으로써 염색하여, 원래 길이의 3~7배로 연신함으로써 제작할 수 있다. 필요에 따라 붕산이나 황산아연, 염화아연 등을 함유하고 있어도 되는 요오드화칼륨 등의 수용액에 침지할 수도 있다. 또한, 필요에 따라 염색 전에 폴리비닐알코올계 필름을 물에 침지하여 수세해도 된다. 폴리비닐알코올계 필름을 수세함으로써 폴리비닐알코올계 필름 표면의 오염이나 블록킹 방지제를 세정할 수 있는 것 외에, 폴리비닐알코올계 필름을 팽윤시킴으로써 염색의 얼룩 등의 불균일을 방지하는 효과도 있다. 연신은 요오드로 염색한 후에 행해도 되고, 염색하면서 연신해도 되고, 또한, 연신하고 나서 요오드로 염색해도 된다. 붕산이나 요오드화칼륨 등의 수용액 중이나 수욕 중에서도 연신할 수 있다.

상기 편광자에 형성되는 보호 필름은, 투명성, 기계적 강도, 열안정성, 수분차폐성, 등방성 등이 우수한 것이 바람직하다. 전술한 바와 같이, 두께 방향 위상차(Rth)가 +30~+100nm인 경우에 바람직하다.

보호 필름을 형성하는 재료로서는, 예를 들어, 폴리에틸렌테레프탈레이트나 폴리에틸렌나프탈레이트 등의 폴리에스테르계 폴리머, 디아세틸셀룰로오스나 트리아세틸셀룰로오스 등의 셀룰로오스계 폴리머, 폴리메틸메타크릴레이트 등의 아크릴계 폴리머, 폴리스티렌이나 아크릴로니트릴-스티렌 공중합체(AS 수지) 등의 스티렌계 폴리머, 폴리카보네이트계 폴리

머 등을 들 수 있다. 또한, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 시클로계 내지는 노르보르넨 구조를 갖는 폴리올레핀, 에틸렌·프로필렌 공중합체와 같은 폴리올레핀계 폴리머, 염화비닐계 폴리머, 나일론이나 방향족폴리아미드 등의 아미드계 폴리머, 이미드계 폴리머, 술폰계 폴리머, 폴리에테르술폰계 폴리머, 폴리에테르에테르케톤계 폴리머, 폴리페닐렌술폰계 폴리머, 비닐알코올계 폴리머, 염화비닐리덴계 폴리머, 비닐부티랄계 폴리머, 알릴레이트계 폴리머, 폴리옥시메틸렌계 폴리머, 에폭시계 폴리머, 또는 상기 폴리머의 블렌드물 등도 상기 보호 필름을 형성하는 폴리머의 예로서 들 수 있다. 보호 필름은, 아크릴계, 우레탄계, 아크릴우레탄계, 에폭시계, 실리콘계 등의 열경화형, 자외선경화형 수지의 경화층으로서 형성할 수도 있다. 상기 보호 필름의 재료로서는, 일반적으로 편광자의 보호 필름으로서 사용되고 있는 트리아세틸셀룰로오스가 바람직하다.

상기 보호 필름의 편광자를 접촉시키지 않은 면에는, 하드코트층이나 반사방지처리, 스티킹 방지나, 확산 내지 안티글레어를 목적으로 한 처리를 행한 것이어도 된다.

하드코트처리는 편광판 표면의 흠집 방지 등을 목적으로 실시되는 것으로, 예를 들어 아크릴계, 실리콘계 등의 적당한 자외선경화형 수지에 의한 경도나 미끄럼 특성 등이 우수한 경화피막을 보호 필름의 표면에 부가하는 방식 등으로 형성할 수 있다. 반사방지처리는 편광판 표면에서의 외광의 반사방지를 목적으로 실시되는 것으로, 종래에 준한 반사방지막 등의 형성에 의해 달성할 수 있다. 또한, 스티킹 방지 처리는 인접층과의 밀착 방지를 목적으로 실시된다.

또한, 안티글레어 처리는 편광판의 표면에서 외광이 반사되어 편광판 투과광의 시인을 저해하는 것의 방지 등을 목적으로 실시되는 것으로, 예를 들어 샌드블러스트 방식이나 엠보싱 가공 방식에 의한 조면화 방식이나 투명 미립자의 배합 방식 등의 적당한 방식으로 보호 필름의 표면에 미세 요철 구조를 부여함으로써 형성할 수 있다. 상기 표면 미세 요철 구조의 형성에 함유시키는 미립자로서는, 예를 들어 평균입경이 0.5~50 μ m 의 실리카, 알루미늄, 티타니아, 지르코니아, 산화석, 산화인듐, 산화카드뮴, 산화안티몬 등으로 이루어지는 도전성인 것도 있는 무기계 미립자, 가교 또는 미가교의 폴리머 등으로 이루어지는 유기계 미립자 등의 투명 미립자가 사용된다. 표면 미세 요철 구조를 형성하는 경우, 미립자의 사용량은, 표면 미세 요철 구조를 형성하는 투명 수지 100중량부에 대하여 일반적으로 2~50중량부 정도이고, 5~25중량부가 바람직하다. 안티글레어층은 편광판 투과광을 확산하여 시각 등을 확대하기 위한 확산층(시각 확대 기능 등)을 겸하는 것이어도 된다.

또한, 상기 반사방지층, 스티킹 방지층, 확산층이나 안티글레어층 등은, 보호 필름 그 자체에 형성할 수 있는 것 외에, 별도 광학층으로서 보호 필름과는 별개의 것으로서 형성할 수도 있다.

상기 편광자와 보호 필름과의 접촉처리에는, 이소시아네이트계 접착제, 폴리비닐알코올계 접착제, 젤라틴계 접착제, 비닐계 라텍스계, 수계 폴리에스테르 등이 사용된다.

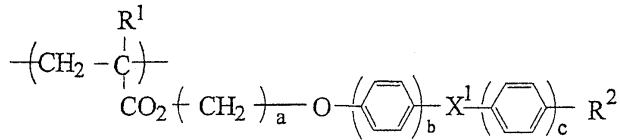
위상차 필름 A1, A2 로서는, $n_z > n_x \cong n_y$ 의 관계를 갖는 것을 특별히 제한없이 사용할 수 있지만, 액정 폴리머를 호메�트로픽 배향으로 고정된, 호메�트로픽 배향 액정층이 바람직하게 사용된다.

호메�트로픽 배향 액정층은, 액정 재료를, 예를 들어, 수직배향체에 의해 배향시키는 것에 의해 획득된다. 호메�트로픽 배향시킬 수 있는 액정 화합물로서는, 예를 들어, 네마틱 액정 화합물이 알려져 있다. 이러한 액정화합물의 배향 기술에 관계되는 개설은, 예를 들어, 화학총설 44 (표면의 개질, 일본화학회편, 156~163 페이지) 에 기재되어 있다.

호메�트로픽 배향 액정층의 액정 재료로서는, 예를 들어, 정의 굴절률 이방성을 갖는, 액정성 플래그먼트 측쇄를 함유하는 모노머 유닛 (a) 을 함유하는 측쇄형 액정 폴리머에 의해 형성할 수 있다. 또한, 상기 모노머 유닛 (a) 와 비액정성 플래그먼트 측쇄를 함유하는 모노머 유닛 (b) 을 함유하는 측쇄형 액정 폴리머에 의해 형성할 수 있다. 당해 측쇄형 액정 폴리머는, 수직배향막을 사용하지 않더라도, 액정 폴리머의 호메�트로픽 배향을 실현할 수 있다. 이하, 당해 액정 폴리머 등에 대하여 설명한다.

상기 모노머 유닛 (a) 은 네마틱 액정성을 갖는 측쇄를 갖는 것으로, 예를 들면, 일반식 (a) :

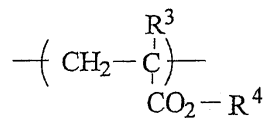
[화학식 1]



(단, R¹ 은 수소원자 또는 메틸기를, a 는 1~6 의 정의 정수를, X¹ 은 -CO₂-기 또는 -OCO-기를, R² 는 시아노기, 탄소수 1~6 의 알콕시기, 플루오로기 또는 탄소수 1~6 의 알킬기를, b 및 c 는 1 또는 2 의 정수를 나타낸다.) 로 표시되는 모노머 유닛을 들 수 있다.

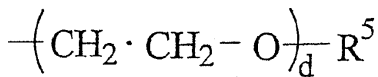
또한, 모노머 유닛 (b) 는, 직쇄상 측쇄를 갖는 것으로, 예를 들어, 일반식 (b) :

[화학식 2]



(단, R³ 은 수소원자 또는 메틸기를, R⁴ 는 탄소수 1~22 의 알킬기, 탄소수 1~22 의 플루오로알킬기, 또는 일반식 (b1) :

[화학식 3]



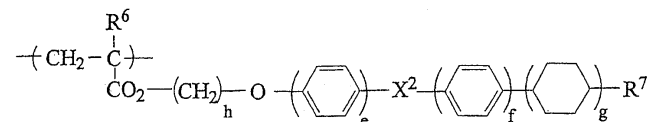
단, d 는 1~6 의 정의 정수를, R⁵ 는 탄소수 1~6 의 알킬기를 나타낸다.) 로 표시되는 모노머 유닛을 들 수 있다.

또한, 모노머 유닛 (a) 와 모노머 유닛 (b) 의 비율은, 특별히 제한되지 않고, 모노머 유닛의 종류에 따라 다르기도 하지만, 모노머 유닛 (b) 의 비율이 많아지면 측쇄형 액정 폴리머가 액정 모노 도메인 배향성을 나타내지 않게 되기 때문에, (b)/(a)+(b)=0.01~0.8 (몰비) 로 하는 것이 바람직하다. 특히 0.1~0.5 로 하는 것이 보다 바람직하다.

또한, 호메오토티크 배향 액정 필름을 형성할 수 있는 액정 폴리머로서는, 상기 액정성 플래그먼트 측쇄를 함유하는 모노머 유닛 (a) 와 지환족 고리형 구조를 갖는 액정성 플래그먼트 측쇄를 함유하는 모노머 유닛 (c) 를 함유하는 측쇄형 액정 폴리머를 들 수 있다.

상기 모노머 유닛 (c) 은 네마틱 액정성을 갖는 측쇄를 갖는 것으로, 예를 들어, 일반식 (c) :

[화학식 4]



(단, R⁶ 은 수소원자 또는 메틸기를, h 는 1~6 의 정의 정수를, X² 는 -CO₂-기 또는 -OCO-기를, e 와 g 는 1 또는 2 의 정수를, f 는 0~2 의 정수를, R⁷ 은 시아노기, 탄소수 1~12 의 알킬기를 나타낸다.)로 표시되는 모노머 유닛을 들 수 있다.

또한, 모노머 유닛 (a) 와 모노머 유닛 (c) 의 비율은, 특별히 제한되지 않고, 모노머 유닛의 종류에 따라 다르기도 하지만, 모노머 유닛 (c) 의 비율이 많아지면 측쇄형 액정 폴리머가 액정 모노 도메인 배향성을 나타내지 않게 되기 때문에, (c)/{(a)+(c)}=0.01~0.8 (몰비) 로 하는 것이 바람직하다. 특히 0.1~0.6 으로 하는 것이 보다 바람직하다.

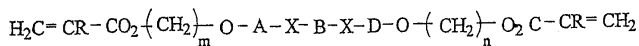
호메오토로픽 배향 액정층 (1) 을 형성할 수 있는 액정 폴리머는, 상기 예시의 모노머 유닛을 갖는 것에 한정되지 않고, 또한, 상기 예시 모노머 유닛은 적절히 조합할 수 있다.

상기 측쇄형 액정 폴리머의 중량 평균 분자량 (GPC) 은, 2000~100000인 것이 바람직하다. 중량 평균 분자량을 이러한 범위로 조정함으로써 액정 폴리머로서의 성능을 발휘한다. 측쇄형 액정 폴리머의 중량 평균 분자량이 너무 적으면 배향층의 막형성성이 부족하게 되는 경향이 있기 때문에, 중량 평균 분자량은 2.5천 이상으로 하는 것이 보다 바람직하다. 또한, 중량 평균 분자량이 너무 많으면 액정으로서의 배향성이 부족하게 되어 균일한 배향 상태를 형성하기 어려워지는 경향이 있기 때문에, 중량 평균 분자량은 5만 이하로 하는 것이 보다 바람직하다.

또한, 상기 예시의 측쇄형 액정 폴리머는, 상기 모노머 유닛 (a), 모노머 유닛 (b), 모노머 유닛 (c) 에 대응하는 아크릴계 모노머 또는 메타크릴계 모노머를 공중합함으로써 조제할 수 있다. 또한, 모노머 유닛 (a), 모노머 유닛 (b), 모노머 유닛 (c) 에 대응하는 모노머는 공지된 방법에 의해 합성할 수 있다. 공중합체의 조제는, 예를 들어 라디칼 중합 방식, 양이온 중합 방식, 음이온 중합 방식 등의 통례의 아크릴계 모노머 등의 중합 방식에 준하여 실행할 수 있다. 또한, 라디칼 중합 방식을 적용하는 경우, 각종 중합개시제를 사용할 수 있지만, 그 중 아조비스이소부틸니트릴이나 과산화벤조일 등의 분해온도가 높지도 않고, 또한, 낮지도 않은 중간적 온도로 분해하는 것이 바람직하게 사용된다.

상기 측쇄형 액정 폴리머에는, 광중합성 액정 화합물을 배합하여 액정성 조성물로서 사용할 수 있다. 광중합성 액정 화합물은, 광중합성 관능기로서, 예를 들어, 아크릴로일기 또는 메타크릴로일기 등의 불포화 2중결합을 적어도 1개 갖는 액정성 화합물이고, 네마틱 액정성의 것이 상용된다. 이러한 광중합성 액정 화합물로서는, 상기 모노머 유닛 (a) 가 되는 아크릴레이트나 메타크릴레이트를 예시할 수 있다. 광중합성 액정 화합물로서, 내구성을 향상시키기 위해서는, 광중합성 관능기를 2개 이상 갖는 것이 바람직하다. 이러한 광중합성 액정 화합물로서, 예를 들어, 하기 화학식 5 :

[화학식 5]



(식 중, R 은 수소원자 또는 메틸기를, A 및 D 는 각각 독립하여 1,4-페닐렌기 또는 1,4-시클로헥실렌기를, X 는 각각 독립하여 -COO-기, -OCO-기 또는 -O-기를, B 는 1,4-페닐렌기, 1,4-시클로헥실렌기, 4,4'-비페닐렌기 또는 4,4'-비시클로헥실렌기를, m 및 n 은 각각 독립하여 2~6 의 정수를 나타낸다.) 로 나타나는 가교형 네마틱성 액정 모노머 등을 예시할 수 있다. 또한, 광중합성 액정 화합물로서는, 상기 화학식 5 에 있어서의 말단의 「H₂C=CR-CO₂-」 를, 비닐에테르기 또는 에폭시기로 치환한 화합물이나, 「-(CH₂)_m-」 및/또는 「-(CH₂)_n-」 을 「-(CH₂)₃-C*H(CH₃)-(CH₂)₂-」 또는 「-(CH₂)₂-C*H(CH₃)-(CH₂)₃-」 로 치환한 화합물을 예시할 수 있다.

상기 광중합성 액정 화합물은, 열처리에 의해 액정상태로서, 예를 들어, 네마틱 액정층을 발현시켜 측쇄형 액정 폴리머와 함께 호메오토로픽 배향시킬 수 있고, 그 후에 광중합성 액정 화합물을 중합 또는 가교시키는 것에 의해 호메오토로픽 배향 액정 필름의 내구성을 향상시킬 수 있다.

액정성 조성물 중의 광중합성 액정 화합물과 측쇄형 액정 폴리머의 비율은, 특별히 제한되지 않고, 얻어지는 호메오토로픽 배향 액정 필름의 내구성 등을 고려하여 적절히 결정되는데, 통상, 광중합성 액정 화합물 : 측쇄형 액정 폴리머(중량비) =0.1:1~30:1 정도가 바람직하고, 특히 0.5:1~20:1 이 바람직하고, 나아가서는 1:1~10:1 이 바람직하다.

상기 액정성 조성물 중에는, 통상, 광중합개시제를 함유한다. 광중합개시제는 각종의 것을 특별히 제한없이 사용할 수 있다. 광중합개시제로서는, 예를 들어, 치바스페셜티케미컬즈사 제조의 이르가큐어 (Irgacure) 907, 동 184, 동 651, 동 369 등을 예시할 수 있다. 광중합개시제의 첨가량은, 광중합 액정 화합물의 종류, 액정성 조성물의 배합비 등을 고려하여, 액정성 조성물의 호메오토로픽 배향성을 흐트러뜨리지 않는 정도로 첨가된다. 통상, 광중합성 액정 화합물 100중량부에 대하여, 0.5~30중량부 정도가 바람직하다. 특히 3중량부 이상이 바람직하다.

호메오토픽 배향 액정층의 제작은, 기관 상에, 호메오토픽 배향성 측쇄형 액정 폴리머를 도포하고, 이어서 당해 측쇄형 액정 폴리머를 액정상태에 있어서 호메오토픽 배향시켜, 그 배향 상태를 유지한 상태로 고정화함으로써 실시한다. 또한, 상기 측쇄형 액정 폴리머와 광중합성 액정 화합물을 함유하여 이루어지는 호메오토픽 배향 액정성 조성물을 사용하는 경우에는, 이것을 기관에 도포 후, 이어서 당해 액정성 조성물을 액정 상태에 있어서 호메오토픽 배향시켜, 그 배향 상태를 유지한 상태로 광조사함으로써 실시한다.

상기 측쇄형 액정 폴리머 또는 액정성 조성물을 도포하는 기관은, 유리기관, 금속박, 플라스틱 시트 또는 플라스틱 필름의 어느 형상이어도 된다. 플라스틱 필름은 배향시키는 온도에서 변화하지 않는 것이면 특별히 제한되지 않고, 예를 들어, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트 등의 폴리에스테르계 폴리머, 디아세틸셀룰로오스, 트리아세틸셀룰로오스 등의 셀룰로오스계 폴리머, 폴리카보네이트계 폴리머, 폴리메틸메타크릴레이트 등의 아크릴계 폴리머 등의 투명 폴리머로 이루어지는 필름을 들 수 있다. 기관 상에 수직배향막은 형성되어 있지 않아도 된다. 기관의 두께는 통상 10~1000 μm 정도이다.

상기 측쇄형 액정 폴리머 또는 액정성 조성물을 기관에 도포하는 방법은, 당해 측쇄형 액정 폴리머 또는 액정성 조성물을 용매에 용해한 용액을 사용하는 용액 도포 방법 또는 당해 액정 폴리머 또는 액정성 조성물을 용융하여 용융 도포하는 방법을 들 수 있는데, 이 중에서도 용액 도포 방법으로 지지기관 상에 측쇄형 액정 폴리머 또는 액정성 조성물의 용액을 도포하는 방법이 바람직하다.

상기 용매를 사용하여 원하는 농도로 조정한 측쇄형 액정 폴리머 또는 액정성 조성물의 용액을, 기관 상에 도포하는 방법으로서, 예를 들어, 롤코트법, 그라비아코트법, 스핀 코트법, 바코트법 등을 채용할 수 있다. 도포 후, 용매를 제거하여, 기관 상에 액정 폴리머층 또는 액정성 조성물층을 형성시킨다. 용매의 제거조건은, 특별히 한정되지 않고, 용매를 대강 제거할 수 있고, 액정 폴리머층 또는 액정성 조성물층이 유동되거나, 흘러 내리거나 하지만 않으면 된다. 통상, 실온에서의 건조, 건조화로에서의 건조, 핫플레이트 상에서의 가열 등을 이용하여 용매를 제거한다. 이들 도포 방법 중에서도 본 발명에서는 그라비아코트법을 채용하는 것이, 대면적을 균일하게 도포하기 쉬운 점에서 바람직하다.

이어서, 지지기관 상에 형성된 측쇄형 액정 폴리머층 또는 액정성 조성물층을 액정상태로 하여, 호메오토픽 배향시킨다. 예를 들어, 측쇄형 액정 폴리머 또는 액정성 조성물이 액정 온도 범위가 되도록 열처리를 하여, 액정상태에 있어서 호메오토픽 배향시킨다. 열처리 방법으로서, 상기 건조방법과 동일한 방법으로 실시할 수 있다. 열처리 온도는, 사용하는 측쇄형 액정 폴리머 또는 액정성 조성물과 지지기관의 종류에 따라 다르기 때문에 일률적으로는 말할 수 없지만, 통상 60~300 $^{\circ}\text{C}$, 바람직하게는 70~200 $^{\circ}\text{C}$ 의 범위에서 실시한다. 또한, 열처리 시간은, 열처리 온도 및 사용하는 측쇄형 액정 폴리머 또는 액정성 조성물이나 기관의 종류에 따라 다르기 때문에 일률적으로는 말할 수 없지만, 통상 10초~2시간, 바람직하게는 20초~30분의 범위에서 선택된다. 10초 보다 짧은 경우, 호메오토픽 배향 형성이 충분히 진행되지 않을 우려가 있다. 이것들의 배향온도, 그 처리 시간 중에서도 본 발명에서는, 배향온도 80~150 $^{\circ}\text{C}$ 에서, 그 처리 시간을 30초~10분간 정도 실시하는 것이, 작업성, 양산성 면에서 바람직하다.

열처리 종료 후, 냉각조작을 한다. 냉각조작으로서, 열처리 후의 호메오토픽 배향 액정 필름을, 열처리 조작에 있어서의 가열분위기 중으로부터 실온 중으로 꺼냄으로써 사용할 수 있다. 또한, 공냉, 수냉 등의 강제 냉각을 하여도 된다. 상기 측쇄형 액정 폴리머의 호메오토픽 배향층은 측쇄형 액정 폴리머의 유리전이온도 이하로 냉각함으로써 배향이 고정화된다.

액정성 조성물의 경우에는, 이와 같이 고정화된 호메오토픽 액정 배향층에 대하여, 광조사하여 광중합성 액정 화합물을 중합 또는 가교시켜 광중합성 액정 화합물을 고정화하여, 내구성을 향상시킨 호메오토픽 배향 액정층을 얻는다. 광조사는, 예를 들어, 자외선조사에 의해 실시한다. 자외선 조사 조건은, 충분히 반응을 촉진하기 위해서, 불활성 기체 분위기 중으로 하는 것이 바람직하다. 통상, 약 80~160mW/cm² 의 조도를 갖는 고압 수은 자외 램프가 대표적으로 사용된다. 메타할라이트 UV 램프나 백열관 등의 별종 램프를 사용할 수도 있다. 또한, 자외선 조사시의 액정층 표면온도가 액정온도 범위내가 되도록, 콜드 미러, 수냉 그 밖의 냉각처리 또는 라인속도를 빠르게 하거나 하여 적절히 조정한다.

이렇게 하여, 측쇄형 액정 폴리머 또는 액정성 조성물의 박막이 생성되어, 배향성을 유지한 채로 고정화함으로써, 호메오토픽 배향 액정층이 획득된다.

호메오토픽 배향 액정 필름의 두께는, 특별히 제한되지 않지만, 도포된 상기 측쇄형 액정 폴리머로 이루어지는 호메오토픽 배향 액정 필름층의 두께는 0.5~200 μm 정도로 하는 것이 바람직하다. 호메오토픽 배향 액정층은, 기관으로부터 박리하거나, 또는 박리하지 않고 사용할 수 있다.

위상차 필름 B 로서는, 상기 Nz 계수가 $0.3 < Nz < 0.7$ 이고, 또한, 면내위상차 (Re) 가 200~300nm 인 것을 사용한다. 위상차 필름으로서, 예를 들어, 고분자 폴리머 필름의 복굴절성 필름, 액정 폴리머의 배향 필름 등을 들 수 있다.

고분자 폴리머로서는, 예를 들어, 폴리스티렌, 폴리카보네이트, 폴리프로필렌 등의 폴리올레핀, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트 등의 폴리에스테르, 폴리노르보르넨 등의 지환식 폴리올레핀, 폴리비닐알코올, 폴리비닐부티랄, 폴리메틸비닐에테르, 폴리히드록시에틸아크릴레이트, 히드록시에틸셀룰로오스, 히드록시프로필셀룰로오스, 메틸셀룰로오스, 폴리알릴레이트, 폴리술폰, 폴리에테르술폰, 폴리페닐렌술폰, 폴리페닐렌옥사이드, 폴리알릴술폰, 폴리비닐알코올, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리염화비닐, 셀룰로오스계 중합체, 또는 이것들의 2원계, 3원계 각종 공중합체, 그래프트 공중합체, 블렌드물 등을 들 수 있다. 위상차 필름은, 고분자 폴리머 필름을 면방향으로 2축으로 연신하는 방법, 면방향으로 1축 또는 2축으로 연신하고, 두께 방향에도 연신하는 방법 등에 의해 두께 방향의 굴절률을 제어함으로써 획득된다. 또한, 고분자 폴리머 필름에 열수축 필름을 접착하여 가열에 의한 그 수축력의 작용 하에 폴리머 필름을 연신처리 또는/및 수축처리하여 경사배향시키는 방법 등에 의해 획득된다.

액정성 폴리머로서는, 예를 들어, 액정 배향성을 부여하는 공액성의 직선형상 원자단 (메소겐) 이 폴리머의 주쇄나 측쇄에 도입된 주쇄형이나 측쇄형의 각종의 것 등을 들 수 있다. 주쇄형의 액정성 폴리머의 구체예로서는, 굴곡성을 부여하는 스페이서부에서 메소겐기를 결합한 구조의, 예를 들어 네마틱 배향성의 폴리에스테르계 액정성 폴리머, 디스코틱 폴리머나 콜레스테릭 폴리머 등을 들 수 있다. 측쇄형의 액정성 폴리머의 구체예로서는, 폴리실록산, 폴리아크릴레이트, 폴리메타크릴레이트 또는 폴리말로네이트를 주쇄 골격으로 하고, 측쇄로서 공액성의 원자단으로 이루어지는 스페이서부를 통해 네마틱 배향부여성의 파라 치환 고리형 화합물 단위로 이루어지는 메소겐부를 갖는 것 등을 들 수 있다. 이들 액정성 폴리머의 배향필름은, 예를 들어, 유리판 상에 형성한 폴리이미드나 폴리비닐알코올 등의 박막의 표면을 러빙 처리한 것, 산화규소를 사방증착한 것 등의 배향처리면 상에 액정성 폴리머의 용액을 전개하여 열처리함으로써, 액정 폴리머를 배향시킨 것, 특히 경사배향시킨 것이 바람직하다.

상기 위상차 필름과 편광판의 적층, 나아가서는 액정 패널에 대한 적층은, 단순히 배치하는 것 뿐이어도 되고, 점착제층 등에 의해 실행할 수 있다. 점착제를 형성하는 점착제는 특별히 제한되지 않지만, 예를 들어 아크릴계 중합체, 실리콘계 폴리머, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리에테르, 불소계나 고무계 등의 폴리머를 베이스 폴리머로 하는 것을 적절히 선택하여 사용할 수 있다. 특히, 아크릴계 점착제와 같이 광학적 투명성이 뛰어나고, 적절한 젖음성과 응집성과 점착성의 점착 특성을 나타내며, 내후성이나 내열성 등이 우수한 것을 바람직하게 사용할 수 있다.

광학 필름이나 점착제층 등의 각 층에는, 예를 들어 살리실산에스테르계 화합물이나 벤조페논계 화합물, 벤조트리아졸계 화합물이나 시아노아크릴레이트계 화합물, 니켈착염계 화합물 등의 자외선흡수제로 처리하는 방식 등의 방식에 의해 자외선흡수능을 갖게 한 것 등이어도 된다.

본 발명의 횡전계 방식의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치는, 도 1 에 나타내는 바와 같이, 기관면에 평행한 전계에 의해 배향방향이 변화하는 액정층을 갖는 횡전계 방식의 액정 패널 LC 를 갖는다. 일방의 측에는, 백라이트를 갖는다. 백라이트는 입사측에 형성되지만, 도면에서는 생략하고 있다. 도 1 에 있어서, 백라이트는 편광판 P1 을 배치한 측에서도, 편광판 P2 를 배치한 측의 어느 측에도 배치할 수 있지만, 도 1 의 편광판 P2 를 배치한 측에 배치하는 것이 바람직하다.

액정 패널은, 액정층을 협재하는 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관의 일방에 형성된 전극군과, 상기 기관 사이에 협재된 유전이방성을 갖는 액정 조성 물질층과, 상기 한 쌍의 기관의 대향에 형성되어 상기 액정 조성 물질의 분자배열을 소정 방향으로 배열시키기 위한 배향제어층 및 상기 전극군에 구동전압을 인가하기 위한 구동수단을 구비한다. 상기 전극군은 상기 배향제어층 및 상기 액정 조성 물질층의 계면에 대하여, 주로 평행한 전계를 인가하는 것처럼 배치된 배열구조를 갖고 있다.

실시에

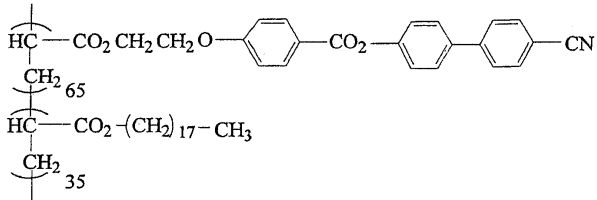
이하에, 실시예에 의해 본 발명을 구체적으로 설명하겠으며 본 발명은 이들 실시예에 의해 한정되는 것이 아니다.

면내위상차 (Re), 두께 방향 위상차 (Rth) 는 자동 복굴절 측정 장치 (오우시계측기기주식회사 제조, 자동 복굴절계 KOBRA21ADH) 에 의해, 파장 590nm 에서 측정하였다. 또한, 위상차 필름 B 에 관해서는, Nz 계수를 산출하였다. 광학위상차의 측정은 측정광을 샘플 표면에 대하여 수직 또는 비스듬하게 입사시켰다. 또한, 호메오트로픽 배향은, 측정광의 입사각도의 증가에 따라 위상차가 증가하였기 때문에 확인할 수 있다.

실시예 1

(위상차 필름 A1, A2)

[화학식 6]



상기 화학식 6 (식중의 숫자는 모노머 유닛의 몰% 를 나타내고, 편의적으로 블록폴리머체로 나타내고 있는, 중량 평균 분자량 5000) 으로 표시되는 측쇄형 액정 폴리머 5중량부, 네마틱 액정상을 나타내는 중합성 액정 (Paliocolor LC242, BASF 제조) 20중량부 및 광개시제 (이르가큐어907, 치바스페셜티케미컬즈사 제조) 를 상기 중합성 액정에 대하여 3중량부를, 시클로hexa는 75중량부에 용해한 용액을 조제하였다. 당해 용액을, 연신 기재 필름 (닛폰제온사 제조, 제오노아필름) 상에, 바코터로, 두께 0.6 μ m 로 도포하여, 100 $^{\circ}$ C 에서 10분간 건조, UV 조사하여 경화시키는 것에 의해 호메오트로픽 배향 액정층을 획득하였다. 호메오트로픽 배향 액정층은, 면내위상차 (Re) 는 대략 제로, 두께 방향 위상차 (Rth_{2,4})=-60 nm 이었다.

(위상차 필름 B)

폴리카보네이트 필름의 양면에 점착층을 사이에 두고 열수축성 필름을 접착한 후, 152 $^{\circ}$ C 에서 1.3배로 1축 연신하여, 연신 필름을 획득하였다. 획득된 연신 필름은, 면내위상차 (Re) 가 270nm 이고, Nz 계수=0.50 이었다.

(위상차 필름 부착 편광판/시인측)

상기 위상차 필름 A1 과 위상차 필름 B 를 두께 21 μ m 의 점착제를 통해 롤 투 롤로 접합한 후, 제오노아필름을 박리하였다. 또한, 위상차 필름 A 의 측에, 편광판 (닛또덴코사 제조, SEG1224DU) 을 두께 21 μ m 의 점착제를 통해 접합하여, 적층 일체화한 위상차 필름 부착 편광판을 획득하였다. 당해 위상차 필름 부착 편광판을, 시인측에 사용하였다.

상기 편광판은, 폴리비닐알코올계 필름에 요오드를 흡착시켜 연신한 필름 (편광자 : 20 μ m) 의 양면에, 보호 필름을 접착제에 의해 적층한 것이다. 보호 필름으로서, 면내위상차 (Re) : 4nm, 두께 방향 위상차 (Rth_{1,3}) : + 60nm 의 트리아세틸셀룰로오스 필름을 사용하였다. 편광자의 흡수축과, 보호 필름의 지상축은, 평행하게 되도록 적층되어 있다. 보호 필름의 두께 방향 위상차 (Rth₁)와, 위상차 필름 A1 (호메오트로픽 액정층) 의 두께 방향 위상차 (Rth₃) 의 절대값의 차는 0nm 이다. 편광판의 흡수축과 위상차 필름 B 의 지상축은 수직으로 되도록 배치하였다.

(위상차 필름 부착 편광판/백라이트측)

상기 위상차 필름 A2 (실시예 1 에서는 위상차 필름 A1 과 위상차 필름 A2 는 동일) 와, 편광판 (닛또덴코사 제조, SEG1224DU) 을 두께 21 μ m 의 점착제를 통해 접합하여, 적층 일체화한 위상차 필름 부착 편광판을 획득하였다. 당해 위상차 필름 부착 편광판을, 백라이트측에 사용하였다.

편광자의 흡수축과 보호 필름의 지상축은 평행하게 되도록 적층된다. 보호 필름의 두께 방향 위상차 (Rth₃) 와, 위상차 필름 A2 (호메오트로픽 액정층) 의 두께 방향 위상차 (Rth₄) 의 절대값의 차는 0nm 이다.

(액정 표시 장치)

IPS 모드의 액정 패널의 양면에, 상측을 시인측, 하측을 백라이트측으로 하여, 도 1 에 나타내는 바와 같이, 상기 위상차 필름 부착 편광판의 편광판이, 액정 패널측이 되도록 배치하여, 액정 표시 장치를 획득하였다. 위상차 필름 B 의 지상측과 상측의 편광판의 흡수축은 수직으로 되도록, 상측과 하측의 편광판의 흡수축은 수직으로 되도록 배치하였다.

실시에 2

(위상차 필름 A1)

실시에 1 에 있어서, 두께 0.5 μ m 으로 도포한 것 이외에는 실시에 1 과 동일하게 하여, 호메옴트로픽 배향 액정층을 획득하였다. 호메옴트로픽 배향 액정층은, 면내위상차 (Re) 는 대략 제로, 두께 방향 위상차 (Rth₂)=-50nm 이었다.

(위상차 필름 B)

실시에 1 에 있어서, 연신배율을 1.28배로 변경한 것 이외에는 실시에 1 과 동일하게 하여 연신 필름을 획득하였다. 획득된 연신 필름은, 면내위상차 (Re) 가 255nm 이고, Nz 계수=0.54 이었다.

(위상차 필름 부착 편광판/시인측)

실시에 1 에 있어서, 위상차 필름 A1 및 위상차 필름 B 로서 상기에서 획득된 것을 사용한 것 이외는 실시에 1 과 동일하게 하여, 위상차 필름 부착 편광판을 획득하였다. 당해 위상차 필름 부착 편광판을, 시인측에 사용하였다. 보호 필름의 두께 방향 위상차 (Rth₁) 와, 위상차 필름 A1 (호메옴트로픽 액정층) 의 두께 방향 위상차 (Rth₂) 의 절대값의 차는 10nm 이다.

(위상차 필름 A2)

실시에 1 에 있어서, 두께 0.7 μ m 으로 도포한 것 이외에는 실시에 1 과 동일하게 하여, 호메옴트로픽 배향 액정층을 획득하였다. 호메옴트로픽 배향 액정층은, 면내위상차 (Re) 는 대략 제로, 두께 방향 위상차 (Rth₄)=-70nm 이었다.

(위상차 필름 부착 편광판/백라이트측)

실시에 1 에 있어서, 위상차 필름 A2 로서 상기에서 획득된 것을 사용한 이외에는 실시에 1 과 동일하게 하여 위상차 필름 부착 편광판을 획득하였다. 당해 위상차 필름 부착 편광판을, 백라이트측에 사용하였다. 보호 필름의 두께 방향 위상차 (Rth₃) 와, 위상차 필름 A2 (호메옴트로픽 액정층) 의 두께 방향 위상차 (Rth₄) 의 절대값의 차는 10nm 이다.

(액정 표시 장치)

실시에 1 에 있어서, 시인측, 백라이트측의 위상차 필름 부착 편광판으로서 상기에서 제작한 것을 사용한 것 이외에는 실시에 1 과 동일하게 하여, 액정 표시 장치를 획득하였다.

실시에 3

(위상차 필름 A1)

실시에 1 에 있어서, 두께 0.7 μ m 으로 도포한 것 이외에는 실시에 1 과 동일하게 하여, 호메옴트로픽 배향 액정층을 획득하였다. 호메옴트로픽 배향 액정층은, 면내위상차 (Re) 는 대략 제로, 두께 방향 위상차 (Rth₂)=-70nm 이었다.

(위상차 필름 B)

실시에 1 에 있어서, 연신배율을 1.32배로 변경한 것 이외에는 실시에 1 과 동일하게 하여 연신 필름을 획득하였다. 획득된 연신 필름은, 면내위상차 (Re) 가 290nm 이고, Nz 계수=0.45 이었다.

(위상차 필름 부착 편광판/시인측)

실시에 1 에 있어서, 위상차 필름 A1 및 위상차 필름 B 로서 상기에서 획득된 것을 사용한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여, 위상차 필름 부착 편광판을 획득하였다. 당해 위상차 필름 부착 편광판을, 시인측에 사용하였다. 보호 필름의 두께 방향 위상차 (Rth_1) 와, 위상차 필름 A (호메오토로픽 액정층) 의 두께 방향 위상차 (Rth_2) 의 절대값의 차는 10nm 이다.

(위상차 필름 A2)

실시에 1 에 있어서, 두께 0.5 μ m 으로 도포한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여, 호메오토로픽 배향 액정층을 획득하였다. 호메오토로픽 배향 액정층은, 면내위상차 (Re) 는 대략 제로, 두께 방향 위상차 (Rth_4)=-50nm 이었다.

(위상차 필름 부착 편광판/백라이트측)

실시에 1 에 있어서, 위상차 필름 A2 로서 상기에서 획득된 것을 사용한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여 위상차 필름 부착 편광판을 획득하였다. 당해 위상차 필름 부착 편광판을, 백라이트측에 사용하였다. 보호 필름의 두께 방향 위상차 (Rth_3) 와, 위상차 필름 A2 (호메오토로픽 액정층) 의 두께 방향 위상차 (Rth_4) 의 절대값의 차는 10nm 이다.

(액정 표시 장치)

실시에 1 에 있어서, 시인측, 백라이트측의 위상차 필름 부착 편광판으로서 상기에서 제작한 것을 사용한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여, 액정 표시 장치를 획득하였다.

비교예 1

(위상차 필름 A1)

실시에 1 에 있어서, 두께 3.0 μ m 로 도포한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여, 호메오토로픽 배향 액정층을 획득하였다. 호메오토로픽 배향 액정층은, 면내위상차 (Re) 는 대략 제로, 두께 방향 위상차 (Rth_2)=-300nm 이었다.

(위상차 필름 B)

실시에 1 에 있어서, 연신배율을 1.45배, 연신온도를 45 $^{\circ}$ C 로 변경한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여 연신 필름을 획득하였다. 획득된 연신 필름은, 면내위상차 (Re) 가 440nm 이고, Nz 계수=0.78 이었다.

(위상차 필름 부착 편광판/시인측)

실시에 1 에 있어서, 위상차 필름 A1 및 위상차 필름 B 로서 상기에서 획득된 것을 사용한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여, 위상차 필름 부착 편광판을 획득하였다. 당해 위상차 필름 부착 편광판을, 시인측에 사용하였다. 보호 필름의 두께 방향 위상차 (Rth_1) 와, 위상차 필름 A1 (호메오토로픽 액정층) 의 두께 방향 위상차 (Rth_2) 의 절대값의 차는 240nm 이다.

(위상차 필름 A2)

실시에 1 에 있어서, 두께 3.0 μ m 으로 도포한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여, 호메오토로픽 배향 액정층을 획득하였다. 호메오토로픽 배향 액정층은, 면내위상차 (Re) 는 대략 제로, 두께 방향 위상차 (Rth_4)=-300nm 이었다.

(위상차 필름 부착 편광판/백라이트측)

실시에 1 에 있어서, 위상차 필름 A2 로서 상기에서 획득된 것을 사용한 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여 위상차 필름 부착 편광판을 획득하였다. 당해 위상차 필름 부착 편광판을, 백라이트측에 사용하였다. 보호 필름의 두께 방향 위상차 (Rth_3) 와, 위상차 필름 A2 (호메오토로픽 액정층) 의 두께 방향 위상차 (Rth_4) 의 절대값의 차는 240nm 이다.

(액정 표시 장치)

실시에 1 에 있어서, 시인측, 백라이트측의 위상차 필름 부착 편광판으로서 상기에서 제작한 것을 사용한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여, 액정 표시 장치를 획득하였다.

비교예 2

(액정 표시 장치)

실시에 1 에서 사용한 IPS 모드 액정 패널의 양면에, 실시예 1 에서 사용한 편광판을, 그것들의 흡수축이 수직으로 되도록 배치하여 액정 표시 장치를 획득하였다.

(평가)

실시에, 비교예에서 획득된 액정 표시 장치를 ELDIM 사 제조의 EZcontrast 160D 에서 상하, 좌우, 대각 45°-225°, 대각 135°-315° 방향에서 콘트라스트비 (Co) ≧ 10 가 되는 시야각을 측정하였다. 결과를 표 1 에 나타낸다.

[표 1]

	시야각
실시에 1	70°
실시에 2	65°
실시에 3	65°
비교예 1	20°
비교예 2	20°

산업상이용가능성

본 발명은, 횡전계 방식의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치는, 광범위에 걸쳐 높은 콘트라스트비를 갖는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판면에 평행한 전계에 의해 배향방향이 변화하는 액정층을 갖는 횡전계 방식의 액정 패널, 상기 액정 패널을 사이에 두고 배치된 제 1 및 제 2 편광판, 상기 제 1 편광판과 상기 액정 패널의 사이에 배치된 제 1 광학 필름, 및 상기 제 2 편광판과 상기 액정 패널의 사이에 배치된 제 2 광학 필름을 포함하는 액정 표시 장치로서,

상기 제 1 광학 필름은, $n_z > n_x \geq n_y$ 의 관계를 갖는 위상차 필름 A1; 및 면내위상차 (Re) 가 200~300nm 이고 $n_x > n_z > n_y$ 의 관계를 가지며 동시에 Nz 계수가 $0.3 < Nz < 0.7$ 을 만족하도록 3차원 굴절률이 제어된 위상차 필름 B 를 포함하고,

상기 제 2 광학 필름은, $n_z > n_x \geq n_y$ 의 관계를 갖는 위상차 필름 A2 를 포함하고, 동시에 상기 위상차 필름 B 의 지상축과 상기 제 1 편광판 및 상기 제 2 편광판의 흡수축이 평행 또는 수직이며,

상기 필름 각각은 필름면내의 면내굴절률이 최대가 되는 방향을 X축, 상기 X축에 수직인 방향을 Y축, 상기 필름의 두께 방향을 Z축으로 하여, 각각의 550nm 에 대한 축방향의 굴절률을 n_x, n_y, n_z 로 하고, 상기 필름의 두께를 d(nm) 로 하는 경우에,

면내위상차 (Re)=($n_x - n_y$)×d; 및

$$Nz=(nx-nz)/(nx-ny)$$

인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 편광판 및 상기 제 2 편광판은, 어느 것이나 편광자의 양면에 보호 필름을 갖고,

상기 제 1 편광판의 액정 패널측의 보호 필름의 두께 방향 위상차 (Rth_1) 와 상기 위상차 필름 A1 의 두께 방향 위상차 (Rth_2) 가,

$$0 \leq | |Rth_1| - |Rth_2| | \leq 15nm \text{ 을 만족하고,}$$

또한, 상기 제 2 편광판의 액정 패널측의 보호 필름의 두께 방향 위상차 (Rth_3) 와 상기 위상차 필름 A2 의 두께 방향 위상차 (Rth_4) 가,

$$0 \leq | |Rth_3| - |Rth_4| | \leq 15nm \text{ 을 만족하며,}$$

상기 필름 각각은 필름면내의 면내굴절률이 최대가 되는 방향을 X축, 상기 X축에 수직인 방향을 Y축, 상기 필름의 두께 방향을 Z축으로 하여, 각각의 550nm 에 대한 축방향의 굴절률을 nx , ny , nz 로 하고, 상기 필름의 두께를 $d(nm)$ 로 하는 경우에,

$$\text{두께 방향 위상차 (Rth)}=(nx-nz) \times d$$

인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 위상차 필름 A1 의 두께 방향 위상차 (Rth_2) 및 상기 위상차 필름 A2 의 두께 방향 위상차 (Rth_4) 가 $-10 \sim -150nm$ 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 위상차 필름 A1 및/또는 상기 위상차 필름 A2 가 호메오트로픽 (homeotropic) 배향으로 고정되는 액정 폴리머를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 편광판 및 상기 제 2 편광판은 어느 것이나 편광자의 양면에 보호 필름을 갖고,

상기 제 1 편광판의 액정 패널측의 보호 필름의 지상축과 상기 제 1 편광판의 흡수축이 평행 또는 수직이고,

상기 제 2 편광판의 액정 패널측의 보호 필름의 지상축과 상기 제 2 편광판의 흡수축이 평행 또는 수직인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

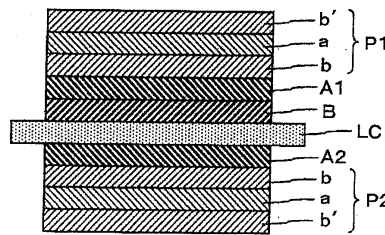
청구항 6.

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

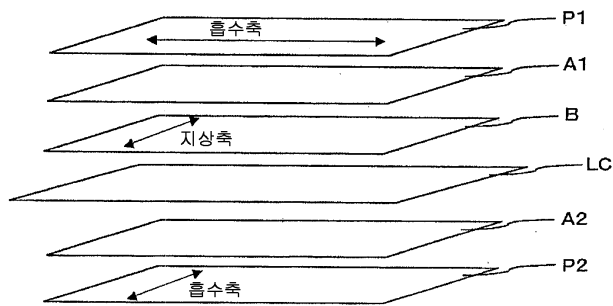
상기 제 1 광학 필름은 상기 제 1 편광판측으로부터 상기 위상차 필름 A1 과 상기 위상차 필름 B 의 순서로 적층되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

도면

도면1a



도면1b



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020060052660A	公开(公告)日	2006-05-19
申请号	KR1020057013699	申请日	2005-03-30
[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	KAWAI MASAYUKI 가와이 마사유키 YANO SHUUJI 야노 슈우지 UMEMOTO SEIJI 우메모토세이지		
发明人	가와이 마사유키 야노 슈우지 우메모토세이지		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02B5/30 G02F1/1343		
CPC分类号	G02B5/3016 G02F1/133634 G02F2001/133567 G02F2001/133562 G02F1/134363		
代理人(译)	韩国专利公司		
优先权	2004156441 2004-05-26 JP		
其他公开文献	KR100717564B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种液晶显示器，包括横向电场系统液晶面板，所述液晶面板包括具有取决于与所述基板表面平行的电场的取向的液晶层，夹着所述液晶面板的第一和第二偏振板，插入在所述液晶面板之间的第一光学膜偏振片和液晶面板，以及介于第二偏振片和液晶面板之间的第二光学膜。第一光学膜包括具有 $n_z > n_x > n_y$ 的关系的相位差膜(A1)，以及具有200-300nm的面内相位差(Re)的相位差膜(B)，关系式 $n_x > n_z > n_y$ 和三维折射率，其中 N_z 系数被控制为满足 $0.3 n_x > n_y$ 的关系的相位差膜(A2)，并且相位差膜(B)的相位延迟轴与第一和第二的吸收轴平行或垂直。偏光板。液晶显示器在很宽的范围内表现出高对比度。

