



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/1335 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년08월10일 10-0748421 2007년08월06일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0105204 2005년11월04일 2005년11월04일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0052456 2006년05월19일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00324500 2004년11월09일 일본(JP)

(73) 특허권자 넷토텐코 가부시키키가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2

(72) 발명자 무라카미 나오키
일본 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1초메 1방 2고 넷토텐코가부시키키
가이샤 나오키

(74) 대리인 특허법인코리아나

(56) 선행기술조사문헌
KR1020040037159 A JP10232393 A

심사관 : 최훈영

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 액정 표시 장치는, 하나의 기관 상에 컬러 필터를 구비한 한 쌍의 기관 및 기관 사이에 제공된 표시 매체로서 액정층을 포함하는 액정셀; 및 하나 이상의 광학 보상층을 포함하는 광학 보상 소자를 포함한다. 광학 보상 소자는 액정층에 대하여 컬러 필터의 반대측 상에 배열된다. 이러한 액정 표시 장치는 우수한 시야각 보상을 허용하고, 뛰어난 경사 방향 콘트라스트를 나타내며, 두께를 감소시킬 수 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 편광자, 컬러 필터가 설치된 기판, 표시 매체로서 액정층, 컬러필터가 설치되지 않은 기판, 광학 보상층, 제 2 편광자를 시인측에서부터 백라이트측으로 이 순서대로 구비하고, 상기 액정층을 포함한 액정 셀은 VA (vertical aligned) 모드 또는 OCB (optically aligned birefringence) 모드이며, 상기 광학 보상층은 $n_x > n_y > n_z$ 의 굴절률 프로파일을 갖고, 상기 광학 보상층의 두께는 1 내지 $20\mu\text{m}$ 인, 액정 표시 장치.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 광학 보상층의 지상축 (遲相軸) 과 상기 제 2 편광자의 흡수축은 서로 수직인, 액정 표시 장치.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 광학 보상층은 비액정성 재료로 형성된, 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 비액정성 재료는, 폴리에폭시, 폴리아미드, 폴리에스테르, 폴리에테르케톤, 폴리아미드이미드, 및 폴리에스테르이미드로 구성된 군에서 선택된 하나 이상의 폴리머를 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 비액정성 재료는 폴리에폭시를 포함하는, 액정 표시 장치.

청구항 10.

삭제

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 광학 보상층은 5nm 이상 및 400nm 이하의 면내 위상차 $\Delta n d$, 및 10nm 이상 및 1,000nm 이하의 두께 방향 위상차 R_{th} 를 갖는, 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 광학 보상층은 2 내지 20 의 Nz 계수를 갖는, 액정 표시 장치.

청구항 13.

삭제

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

상기 광학 보상층은 단일층인, 액정 표시 장치.

청구항 15.

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 우수한 시야각 보상을 허용하고 뛰어난 경사 방향 콘트라스트를 나타내며 두께를 감소시킬 수 있는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

도 11a 는 종래의 액정 표시 장치의 개략 단면도를 나타내고, 도 1b 는 액정 표시 장치에 이용된 액정셀의 개략 단면도를 나타낸다. 액정 표시 장치 (900) 는, 액정셀 (910); 액정셀 (910) 의 외측 상에 배열된 위상차판 (920, 920'); 및 각각 위상차판 (920, 920') 의 외측 상에 배열된 편광판 (930, 930') 을 구비한다. 일반적으로, 편광판 (930, 930') 은, 그의 각 흡수축이 서로 수직하도록 배열된다. 액정셀 (910) 은, 한 쌍의 기관 (911, 911'); 및 기관 사이에 배열된 표시 매체로서 액정층 (912) 을 포함한다. 하나의 기관 (911) 은, 액정의 전기 광학 특성을 제어하는 스위칭 소자 (일반적으로, TFT); 및 게이트 신호를 스위칭 소자에 제공하는 주사선과 소스 신호를 스위칭 소자에 제공하는 신호선을 구비한다 (소자와 선들은 미도시). 다른 기관 (911') 은, 컬러 필터를 구성하는 컬러층 (913R, 913G, 및 913B); 및 광 차폐층 (블랙 매트릭스층) (914) 을 구비한다. 기관 (911, 911') 사이의 스페이스 (셀갭) 는 스페이서 (미도시) 에 의해 제어된다.

위상차판은 액정 표시 장치의 광학 보상을 목적으로 이용된다. 최적의 광학 보상 (예를 들어, 시야각 특성 개선, 컬러 시프트 개선, 및 콘트라스트 개선) 을 달성하기 위하여, 위상차판의 광학 특성의 최적화 및/또는 액정 표시 장치 내 위상차판의 배열에 있어서 다양한 시도가 이루어졌다. 종래에는, 도 11a 및 도 11b 에 나타난 바와 같이, 하나의 위상차판은 액정셀 (910) 과 편광판 (930) 사이에 배열되고, 다른 위상차판은 액정셀 (910) 과 편광판 (930') 사이에 배열된다 (예를 들어, 일본국 공개특허공보 평 11-095208호 참조). 이러한 구조로 최적의 광학 보상을 달성하기 위하여, 일본국 공개특허공보 평 11-095208호에 개시되고 액정셀의 양측 상에 배열된 위상차판은 각각 140 μ m의 두께를 갖는다. 그러나, 종래의 위상차판

을 종래의 배열로 액정 표시 장치에 이용한 경우, 경사 방향 콘트라스트가 저하되기도 한다. 한편, 최근 고정세(高精細) 및 고기능의 액정 표시 장치의 개발로, 스크린 균일성과 표시 품질의 개선이 더 요구되고 있다. 이러한 요구를 고려하면, 경사 방향 콘트라스트의 저하는 결정적인 문제이다. 또한, 소형 휴대용 액정 표시 장치의 개발로, 액정 표시 장치의 두께 감소에 대한 요구가 증가하고 있다. 그러나, 종래의 액정 표시 장치에서와 같이 2 개의 두꺼운 위상차판이 배열되는 경우, 액정 표시 장치의 두께는 거의 감소시킬 수 없다.

상기한 바와 같이, 우수한 표시 품질과 두께 감소에 대한 요구를 만족시킬 수 있는 액정 표시 장치가 요구되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 종래의 문제점들을 해결하기 위한 관점에서 이루어졌고, 따라서 본 발명의 목적은, 우수한 시야각 보상을 허용하고 뛰어난 경사 방향 콘트라스트를 나타내며 두께를 감소시킬 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 실시형태에 따른 액정 표시 장치는, 하나의 기관 상에 컬러 필터를 구비한 한 쌍의 기관 및 기관 사이에 배열된 표시 매체로서 액정층을 포함하는 액정셀; 및 하나 이상의 광학 보상층을 포함하는 광학 보상 소자를 포함하고, 광학 보상 소자는 액정층에 대하여 컬러 필터의 반대측 상에 배열된다.

본 발명의 일 실시형태에 있어서, 컬러 필터는 시인측 상에 배열되고, 광학 보상 소자는 백라이트측 상에 배열된다.

본 발명의 다른 실시형태에 있어서, 액정셀은 VA 모드 및 OCB 모드 중 하나를 이용한다.

본 발명의 다른 실시형태에 있어서, 광학 보상 소자는 편광자를 더 포함하고, 광학 보상층은 액정셀에 인접하게 배열된다.

본 발명의 다른 실시형태에 있어서, 광학 보상층의 지상축(遲相軸)과 편광자의 흡수축은 서로 수직한다.

본 발명의 다른 실시형태에 있어서, 광학 보상 소자는 투명 보호층을 더 포함한다.

본 발명의 다른 실시형태에 있어서, 광학 보상층은 비액정성 재료로 형성된다.

본 발명의 다른 실시형태에 있어서, 비액정성 재료는, 폴리이미드, 폴리아미드, 폴리에스테르, 폴리에테르케톤, 폴리이미드이미드, 및 폴리에스테르이미드로 구성된 군에서 선택된 하나 이상의 폴리머를 포함한다.

본 발명의 다른 실시형태에 있어서, 비액정성 재료는 폴리이미드를 포함한다.

본 발명의 다른 실시형태에 있어서, 광학 보상층은 $n_x > n_y > n_z$ 의 굴절률 프로파일을 갖는다.

본 발명의 다른 실시형태에 있어서, 광학 보상층은 5nm 이상 및 400nm 이하의 면내 위상차 Δn_d , 및 10nm 이상 및 1,000nm 이하의 두께 방향 위상차 R_{th} 를 갖는다.

본 발명의 다른 실시형태에 있어서, 광학 보상층은 2 내지 20의 N_z 계수를 갖는다.

본 발명의 다른 실시형태에 있어서, 광학 보상층은 1 내지 $20\mu m$ 의 두께를 갖는다.

본 발명의 다른 실시형태에 있어서, 광학 보상층은 단일층이다.

본 발명의 다른 실시형태에 따른 액정 표시 장치는, 하나의 기관 상에 컬러 필터를 구비한 한 쌍의 기관 및 기관 사이에 배열된 표시 매체로서 액정층을 포함하는 액정셀; 하나 이상의 광학 보상층을 포함하고, 액정층에 대하여 컬러 필터의 반대측 상에 배열된 광학 보상 소자; 각각 광학 보상 소자의 외측상 및 광학 보상 소자가 배열되어 있지 않은 액정셀의 일측 상에 배열된 한 쌍의 편광판; 및 액정셀에 대하여 광학 보상 소자와 동일한 측 상에 제공된 광원을 포함한다.

본 발명의 다른 실시형태에 따른 액정 표시 장치는, 하나의 기관 상에 컬러 필터를 구비한 한 쌍의 기관 및 기관 사이에 배열된 표시 매체로서 액정층을 포함하는 액정셀; 및 하나 이상의 광학 보상층을 포함하는 광학 보상 소자를 포함하고, 광학 보상 소자는, 컬러 필터에 의해 산란된 광이 광학 보상 소자에 실질적으로 입사되지 않도록 배열된다.

발명의 구성

A. 액정 표시 장치

도 1 은 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 액정 표시 장치의 개략 단면도이다. 도 2 는 액정 표시 장치에 이용된 액티브 매트릭스 기판의 도 3 의 선 II-II 에 따른 개략 단면도이다. 도 3 은 도 2 의 액티브 매트릭스 기판의 개략 평면도이다.

액정 표시 장치 (100) 는, 액정셀 (10); 액정셀 (10) 의 외측 상에 제공된 광학 보상 소자 (20); 광학 보상 소자 (20) 의 외측 상에 제공된 편광판 (30); 및 광학 보상 소자 (20) 가 제공되어 있지 않은 액정셀 (10) 의 일측 상에 제공된 편광판 (30') 을 구비한다. 일반적으로, 편광판 (30, 30') 은, 편광자의 각 흡수축이 서로 수직하도록 배열된다. 액정셀 (10) 은, 한 쌍의 유리 기판 (11, 11'); 및 기판 사이에 배열된 표시 매체로서 액정층 (12) 을 포함한다. 하나의 기판 (액티브 매트릭스 기판) (11) 은, 액정의 전기 광학적 특성을 제어하는 스위칭 소자 (일반적으로, TFT); 및 스위칭 소자에 게이트 신호를 제공하는 주사선 및 스위칭 소자에 소스 신호를 제공하는 신호선을 구비한다 (소자와 선들은 모두 미도시). 다른 유리 기판 (컬러 필터 기판)(11') 은 컬러 필터 (13) 를 구비한다. 컬러 필터 (13) 는 액티브 매트릭스 기판 (11) 상에 제공될 수도 있다. 기판 (11, 11') 사이의 스페이스 (셀갭) 는 스페이서 (미도시) 에 의해 제어된다. 예를 들어, 폴리이미드로 형성된 배향층 (미도시) 은 액정층 (12) 과 접촉하는 각 기판 (11, 11') 의 일측 상에 제공된다.

본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 광학 보상 소자 (20) 는 액정층 (12) 에 대하여 컬러 필터 (13) 의 반대측 상에 배열된다. 즉, 컬러 필터 (13) 에 대하여, 광학 보상 소자 (20) 와 액정층 (12) 은 동일한 측 상에 배열된다. 보다 상세하게는, 광학 보상 소자 (20) 는 컬러 필터 (13) 가 제공되어 있지 않은 기판 (도면에서, 기판 (11)) 의 외측 (도면에서, 백라이트측) 상에 배열된다. 특정 광학 보상 소자 (20) 가 액정셀의 일측 상에 컬러 필터와의 특정한 위치 관계로 배열되어, 우수한 시야각 보상을 허용하고 우수한 경사 방향 콘트라스트비를 나타내는 액정 표시 장치를 획득한다. 이러한 효과는 이론적으로 명확하지 않고, 액정 표시 장치의 실제 제조를 통해 처음 발견되었으며, 뜻밖의 우수한 효과이다.

액티브 매트릭스 기판 (11) 은 액정층 (12) 의 일측상의 표면 전체에 걸쳐 층간 절연 필름 (61) 을 구비한다. 층간 절연 필름 (61) 은, 예를 들어 광감성 아크릴계 수지의 스핀 코팅을 통해 형성된다. 도 2 에 나타난 바와 같이, 화소 전극 (62) 은 층간 절연 필름 (61) 상에 매트릭스 형태로 제공되고, 화소 전극 (62) 을 구비한 영역은 화상을 표시하는 표시 부분의 역할을 한다. 화소 전극 (62) 은 ITO (indium tin oxide) 와 같은 투명 도전 재료로 구성된다. 화소 전극 (62) 은, 예를 들어 스퍼터링을 통해 박막을 형성하고; 포토리소그래피 및 에칭을 통해 박막을 패터닝하여 형성될 수도 있다. 매트릭스 형태로 제공된 임의의 적절한 TFT (63), 게이트 신호를 TFT (63) 에 제공하는 주사선 (64), 및 소스 신호 (표시 신호) 를 TFT (63) 에 제공하는 신호선 (65) 이 층간 절연 필름 (61) 아래에 제공된다. 주사선 (64) 과 신호선 (65) 은 서로 수직하게 제공된다. 일반적으로, TFT (63) 는, 무정형 실리콘, 폴리실리콘 등의 반도체층; 및 알루미늄, 몰리브덴, 크롬, 구리, 탄탈 등의 금속층을 포함한다. 주사선 (64) 과 신호선 (65) 은 각각 알루미늄, 몰리브덴, 구리 등으로 형성된다. 주사선 (64) 의 일부는 TFT (63) 의 게이트 전극을 구성하고, 신호선 (65) 의 일부는 소스 전극을 구성한다. 연결편의 일 단부는 TFT (63) 의 드레인 전극 (66) 에 전기적으로 연결된다. 연결편의 다른 단부는, 층간 절연 필름 (61) 을 관통하는 접촉홀 (67) 에 의해 화소 전극 (62) 에 전기적으로 접속된다. 기생 용량 배선 (68) 은 접촉홀 (67) 의 아래로 연장한다. 이러한 구조는 원하는 화소 전극 (62) 에 전압을 선택적으로 인가하게 한다.

컬러 필터 기판 (11') 은, 광 차폐층 (블랙 매트릭스층) (14) 에 의해 분리된 적색 (R), 녹색 (G), 및 청색 (B) 용의 컬러층 (13R, 13G, 및 13B) 을 포함하는 컬러 필터 (13) 를 구비한다. 컬러층 (13R, 13G, 및 13B) 은 각각 아크릴계 수지, 젤라틴 등을 이용하여 형성되고, 표시 부분에서 화소 전극 (62) 에 대응하는 위치에 제공된다. 블랙 매트릭스층 (14) 은 금속으로 형성될 수도 있고, 또는 수지 재료로 형성될 수도 있다. 일반적으로, 수지 재료는 아크릴계 수지에 염료를 분산하여 제조된다.

액정셀 (10) 의 구동 모드는 본 발명의 효과를 제공할 수 있는 한, 임의의 적절한 구동 모드를 이용할 수도 있다. 구동 모드의 상세한 예는, STN (super twisted nematic) 모드, TN (twisted nematic) 모드, IPS (in-plane switching) 모드, VA (vertical aligned) 모드, OCB (optically aligned birefringence) 모드, HAN (hybrid aligned nematic) 모드, 및 ASM (axially symmetric aligned microcell) 모드를 포함한다. 이들 중, 본 발명의 광학 보상 소자 (20) 와 VA 모드 또는 OCB 모드의 액정셀을 결합함으로써 경사방향에서의 콘트라스트비와 시야각을 상당히 개선하기 때문에, VA 모드와 OCB 모드가 바람직하다.

도 4a 및 4b 는 각각 VA 모드의 액정 분자의 배향 상태를 나타내는 개략 단면도이다. 도 4a 에 나타난 바와 같이, 액정 분자는 전압 인가 없이 기판 (11, 11') 에 수직하게 배향된다. 이러한 수직 배향은, 각각 수직 배향층 (미도시) 이 그 위에 형

성되어 있는 기관 사이에 부 (negative) 의 유전 이방성을 갖는 네마틱 액정을 배열하여 실현된다. 이러한 상태에서 광 (특히, 편광판 (30) 을 통과한 직선 편광) 이 하나의 기관 (11) 의 표면으로부터 액정층 (12) 에 입사된 경우, 입사광은 수직으로 배향된 액정 분자의 길이방향을 따라 진행한다. 액정 분자의 길이방향에서 복굴절이 발생하지 않아, 입사광은 편광 방향을 변경하지 않고 진행하고, 편광판 (30) 에 수직한 편광축을 갖는 편광판 (30') 에 의해 흡수된다. 이러한 방식으로, 전압의 인가 없이 어두운 상태 (NB (normally black) 모드) 가 표시된다. 도 4b 에 나타난 바와 같이, 전극 사이에 전압이 인가된 경우, 액정 분자의 길이방향 축이 기관에 평행하게 배향된다. 이러한 상태에서 액정 분자는 액정층 (12) 에 입사하는 직선 편광에 대하여 복굴절을 나타내고, 입사광의 편광 상태는 액정 분자의 경사에 따라 변경된다. 소정의 최대 전압을 인가하는 동안, 액정층을 통과하는 광은, 예를 들어 90°로 회전된 편광 방향을 갖는 직선 편광으로 변환된다. 따라서, 광은 편광판 (30') 을 통과하고, 밝은 상태가 표시된다. 전압 인가를 종료할 때, 배향 규제력에 의해 표시가 어두운 상태로 되돌아간다. 인가된 전압은 액정 분자의 경사를 제어하도록 변경되어, 편광판 (30') 으로부터의 투과광의 강도를 변경한다. 그 결과, 계조 (階調) 의 표시가 실현될 수 있다.

도 5a 내지 도 5d 는 각각 OCB 모드 의 액정 분자의 배향 상태를 나타내는 개략 단면도이다. OCB 모드는, 액정층 (12) 이 소위 벤드 배향에 의해 구성된 표시 모드이다. 도 5c 에 나타난 바와 같이, 벤드 배향은, 액정 분자가 기관의 근처에서 기관에 대해 실질적으로 평행한 각도 (배향각) 로 배향되고; 액정 분자의 배향각은 액정층의 중앙을 향하여 기관면에 수직하게 되며; 배향각이 액정층의 중앙으로부터 이격된 대향 기관 표면에 점차 연속적으로 평행하게 변경되는 배향 상태를 말한다. 또한, 벤드 배향은 액정층 (12) 전체에 걸쳐 비틀림 구조가 없는 배향 상태를 말한다. 이러한 벤드 배향은 하기와 같이 형성된다. 도 5a 에 나타난 바와 같이, 액정 분자는 전계 등이 인가되지 않은 상태 (초기 상태) 에서 실질적으로 호모지니어스 (homogeneous) 배향을 갖는다. 그러나, 액정 분자는 각각 경사각을 갖고, 기관 (11) 근처에서의 경사각은 반대쪽 기관 (11') 근처에서의 경사각과 다르다. 소정의 바이어스 전압 (일반적으로 1.5V 내지 1.9V) 이 액정 분자에 인가되어 (저전압 인가), 도 5b 에 나타난 바와 같은 스프레이 배향이 실현되고, 그런 다음, 도 5c 에 나타난 바와 같은 벤드 배향이 실현된다. 그런 다음, 표시 전압 (일반적으로 5V 내지 7V) 이 벤드 배향 상태에 인가되어 (고전압 인가), 도 5d 에 나타난 바와 같이, 액정 분자가 기관 표면에 실질적으로 수직하게 배향/입상한다. NW (normally white) 표시 모드에서, 고전압이 인가되는 동안, 도 5d 에 나타난 상태에서 액정층 (12) 에 입사하는 광 (특히, 편광판 (30) 을 통과한 직선 편광) 은 편광 방향의 변화 없이 진행하고, 편광판 (30) 의 흡수축에 수직한 흡수축을 갖는 편광판 (30') 에 의해 흡수되어, 어두운 상태를 표시한다. 표시 전압 감소 시, 배향이 벤드 배향으로 되돌아가, 러빙 처리의 배향 규제력에 의해 밝은 상태가 표시된다. 표시 전압은 액정 분자의 경사를 제어하도록 변경되어, 편광판 (30') 으로부터의 투과광의 강도를 변경한다. 그 결과, 계조의 표시가 실현될 수 있다. OCB 모드 의 액정셀을 구비한 액정 표시 장치는, 스프레이 배향 상태로부터 벤드 배향 상태로의 고속 상전이 (phase transition) 스위칭을 허용하고, TN 모드 또는 IPS 모드와 같은 다른 구동 모드 의 액정셀을 구비한 액정 표시 장치와 비교하여 우수한 동적 화상 표시 특성을 갖는다.

본 발명의 액정 표시 장치는, 액정 표시 TV, 휴대 전화 등에 적절하게 적용될 수도 있다.

B. 광학 보상 소자

도 6a 내지 도 6c 는 각각 본 발명에 이용된 광학 보상 소자 (20) 의 바람직한 실시예를 나타내는 개략 단면도이다. 광학 보상 소자 (20) 는, 광학 보상층 (21); 편광자 (22) 및/또는 필요한 경우 투명 보호층 (23) 을 포함한다. 이하, 각 부재를 보다 상세하게 설명한다.

B-1. 광학 보상층

광학 보상층 (21) 의 면내 위상차 (정면 위상차) $\Delta n d$ 는 액정셀의 표시 모드에 따라 최적화될 수도 있다. 예를 들어, $\Delta n d$ 가, 바람직하게는 5nm 이상, 보다 바람직하게는 10nm 이상, 가장 바람직하게는 15nm 이상이다. 5nm 미만의 $\Delta n d$ 는 경사 방향 콘트라스트를 저하시키기도 한다. 한편, $\Delta n d$ 가, 바람직하게는 400nm 이하, 보다 바람직하게는 300nm 이하, 더 바람직하게는 200nm 이하, 특히 바람직하게는 150nm 이하, 더욱 바람직하게는 100nm 이하, 가장 바람직하게는 80nm 이하이다. 400nm 초과 의 $\Delta n d$ 는 시야각을 감소시키기도 한다. 보다 상세하게는, VA 모드를 이용하는 액정셀은, 바람직하게는 5 내지 150nm, 보다 바람직하게는 10 내지 100nm, 가장 바람직하게는 15 내지 80nm 의 $\Delta n d$ 를 갖는다. OCB 모드를 이용하는 액정셀은, 바람직하게는 5 내지 400nm, 보다 바람직하게는 10 내지 300nm, 가장 바람직하게는 15 내지 200nm 의 $\Delta n d$ 를 갖는다. $\Delta n d$ 는 식: $\Delta n d = (n_x - n_y) \times d$ 로부터 결정할 수 있다. 여기서, n_x 는 지상축 방향에서의 광학 보상층의 굴절률을 나타내고, n_y 는 진상축 (進相軸) 방향에서의 광학 보상층의 굴절률을 나타낸다. d (nm) 는 광학 보상층의 두께를 나타낸다. 일반적으로, $\Delta n d$ 는 파장 590nm 의 광을 이용하여 측정된다. 지상축은 필름 면에서 면내 최대 굴절률을 나타내는 방향을 말하고, 진상축은 동일한 필름 면에서 지상축에 수직한 방향을 말한다.

또한, 광학 보상층 (21) 의 두께 방향 위상차 R_{th} 도 액정셀의 표시 모드에 따라 최적화될 수도 있다. 예를 들어, R_{th} 가, 바람직하게는 10nm 이상, 보다 바람직하게는 20nm 이상, 가장 바람직하게는 50nm 이상이다. 10nm 미만의 R_{th} 는 경사 방향 콘트라스트를 저하시키기도 한다. 한편, R_{th} 가, 바람직하게는 1,000nm 이하, 보다 바람직하게는 500nm 이하, 더 바람직하게는 400nm 이하, 특히 바람직하게는 300nm 이하, 더욱 바람직하게는 280nm 이하, 가장 바람직하게는 260nm 이하이다. 1,000nm 를 초과하는 R_{th} 는 광학 보상을 지나치게 증가시켜, 경사 방향 콘트라스트의 저하를 유발할 수도 있다. 보다 상세하게는, VA 모드를 이용하는 액정셀은, 바람직하게는 10 내지 300nm, 보다 바람직하게는 20 내지 280nm, 가장 바람직하게는 50 내지 260nm의 R_{th} 를 갖는다. OCB 모드를 이용하는 액정셀은, 바람직하게는 10 내지 1,000nm, 보다 바람직하게는 20 내지 500nm, 가장 바람직하게는 50 내지 400nm의 R_{th} 를 갖는다. R_{th} 는 식: $R_{th}=(n_x-n_z)\times d$ 로부터 결정할 수 있다. 여기서, n_z 는 두께 방향에서의 필름 (광학 보상층) 의 굴절률을 나타낸다. 일반적으로, R_{th} 는 파장 590nm의 광을 이용하여 측정된다.

광학 보상층 (21) 의 N_z 계수 ($=R_{th}/\Delta n_d$) 는 액정셀의 표시 모드에 따라 최적화될 수도 있다. 예를 들어, N_z 계수가, 바람직하게는 2 내지 20, 보다 바람직하게는 2 내지 10, 더 바람직하게는 2 내지 8, 가장 바람직하게는 2 내지 6이다. 보다 상세하게는, VA 모드를 이용하는 액정셀은, 바람직하게는 2 내지 10, 보다 바람직하게는 2 내지 8, 가장 바람직하게는 2 내지 6의 N_z 계수를 갖는다. OCB 모드를 이용하는 액정셀은, 바람직하게는 2 내지 20, 보다 바람직하게는 2 내지 10, 가장 바람직하게는 2 내지 8의 N_z 계수를 갖는다. 또한, 광학 보상층 (21) 은 $n_x>n_y>n_z$ 의 굴절률 프로파일을 갖는다. 이러한 광학 특성 (즉, Δn_d , R_{th} , 굴절률 프로파일, 및 N_z 계수) 을 갖는 광학 보상층이 액정층에 대하여 컬러 필터의 반대측 상에 배열되어, 우수한 시야각 보상을 허용하고 뛰어난 경사 방향 콘트라스트를 나타내는 액정 표시 장치가 획득된다.

광학 보상층 (21) 은 단일층이거나 2 개 이상의 층의 적층체일 수도 있다. 광학 보상층 (21) 으로서의 적층체의 각 층을 구성하는 재료와 각 층의 두께는, 적층체 전체가 상기 광학 특성을 갖는 한 적절하게 설정될 수도 있다.

광학 보상층은 본 발명의 효과를 제공할 수 있는 한, 임의의 적절한 두께를 가질 수도 있다. 광학 보상층이, 일반적으로는 0.1 내지 50 μm , 바람직하게는 0.5 내지 30 μm , 보다 바람직하게는 1 내지 20 μm 의 두께를 가져, 액정 표시 장치의 두께를 감소시키는데 기여하고, 우수한 시야각 보상 성능을 허용하고 균일한 위상차를 나타내는 광학 보상층을 획득한다. 본 발명은, 종래의 위상차판과 비교하여 상당히 작은 두께를 갖는 광학 보상층 (광학 보상 소자) 을 이용하고, 이러한 광학 보상층 (광학 보상 소자) 을 단독으로 이용하여 우수한 시야각 보상을 실현할 수도 있다.

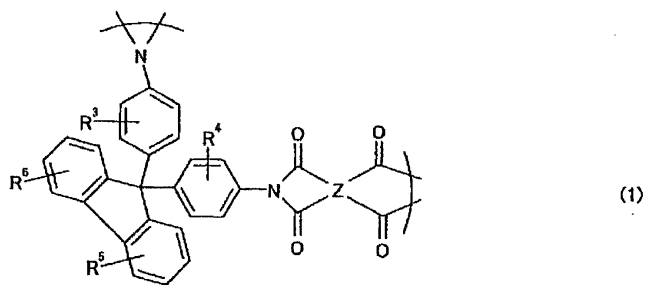
B-2. 광학 보상층을 구성하는 재료

광학 보상층이 상기 광학 특성을 가지는 한, 임의의 적절한 재료를 광학 보상층을 구성하는 재료로서 이용할 수도 있다. 이러한 재료의 예는, 비액정성 재료를 포함한다. 재료는 비액정성 폴리머인 것이 특히 바람직하다. 비액정성 재료는 액정성 재료와 달리, 기관의 배향성에 관계 없이 비액정성 재료의 특성으로서 $n_x>n_z$ 또는 $n_y>n_z$ 의 광학 일축성 필름을 형성할 수도 있다. 그 결과, 비액정성 재료는 광학 보상층을 형성하는 단계에서, 배향 처리 기관뿐만 아니라, 미처리 기관도 이용할 수도 있다. 또한, 미처리 기관이 이용되는 경우에도, 기관 표면 상에 배향층을 도포하는 단계, 배향층을 적층하는 단계 등을 생략할 수도 있다.

비액정성 재료의 바람직한 예는, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리에스테르, 폴리에테르케톤, 폴리아미드이미드, 또는 폴리에스테르이미드와 같은 폴리머를 포함하는데, 이는 이러한 재료가 우수한 내열성, 우수한 내화학적, 우수한 투명성, 및 충분한 강성을 갖기 때문이다. 폴리머 중 일종을 이용할 수도 있고, 폴리아릴에테르케톤과 폴리아미드의 혼합물과 같이 서로 다른 기능기를 갖는 폴리머 중 2 가지 이상의 혼합물을 이용할 수도 있다. 이들 중, 높은 투명성, 높은 배향성, 및 높은 연신성 등의 관점에서 폴리이미드가 특히 바람직하다.

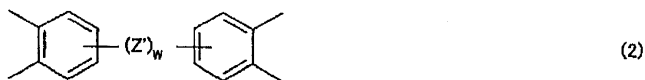
폴리머의 분자량은 특별히 제한되지 않는다. 그러나, 폴리머는, 예를 들어, 바람직하게는 1,000 내지 1,000,000의 범위, 보다 바람직하게는 2,000 내지 500,000의 범위의 중량 평균 분자량 (M_w) 을 갖는다.

본 발명에 이용된 폴리이미드로서, 예를 들어, 높은 면내 배향성을 갖고 유기 용매에 용해될 수 있는 폴리이미드가 바람직하다. 보다 상세하게는, 일본국 공개특허공보 제2000-511296호에 개시된, 9,9-비스(아미노아릴)플루오렌과 방향족 테트라카르복산 이무수물의 축합 중합 생성물을 함유하고 하기 식 (1) 로 나타난 하나 이상의 반복 단위를 함유하는 폴리머를 이용할 수 있다.



상기 식 (1) 에서, R^3 내지 R^6 은 각각 독립적으로, 수소, 할로젠, 페닐기, 할로젠 원자 1 내지 4 개 또는 탄소수 1 내지 10의 알킬기 1 내지 4 개로 치환된 페닐기, 및 탄소수 1 내지 10의 알킬기에서 선택된 1 종 이상의 치환기를 나타낸다. 바람직하게는, R^3 내지 R^6 은 각각 독립적으로, 할로젠, 페닐기, 할로젠 원자 1 내지 4 개 또는 탄소수 1 내지 10의 알킬기 1 내지 4 개로 치환된 페닐기, 및 탄소수 1 내지 10의 알킬기에서 선택된 1 종 이상의 치환기를 나타낸다.

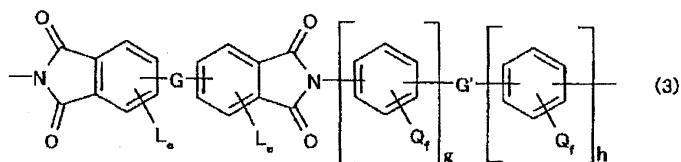
상기 식 (1) 에서, z 는, 예를 들어 탄소수 6 내지 20의 4가 방향족기를 나타내고, 바람직하게는 피로멜리트기, 다환식 방향족기, 다환식 방향족기의 유도체, 또는 하기 식 (2) 로 나타낸 기를 나타낸다.

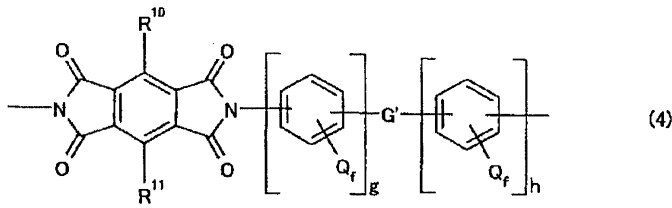


상기 식 (2) 에서, z' 는 공유결합, $C(R^7)_2$ 기, CO 기, O 원자, S 원자, SO_2 기, $Si(C_2H_5)_2$ 기, 또는 NR^8 기를 나타낸다. 복수의 z' 는 동일하거나 서로 다를 수도 있다. w 는 1 내지 10의 정수를 나타낸다. R^7 은 독립적으로 수소 또는 $C(R^9)_3$ 기를 나타낸다. R^8 은 수소, 탄소수 1 내지 약 20의 알킬기, 또는 탄소수 6 내지 20의 아릴기를 나타낸다. 복수의 R^8 은 동일하거나 서로 다를 수도 있다. R^9 는 독립적으로 수소, 불소, 또는 염소를 나타낸다.

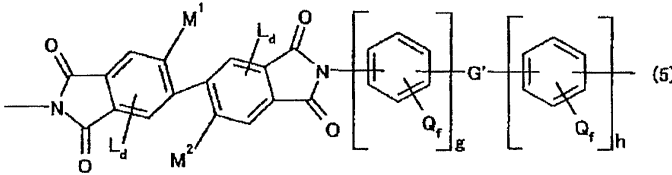
다환식 방향족기의 예는, 나프탈렌, 플루오렌, 벤조플루오렌, 또는 안트라센으로부터 유도된 4가의 기를 포함한다. 다환식 방향족기의 치환 유도체의 예는, 탄소수 1 내지 10의 알킬기, 그의 불화 유도체, 및 F 나 Cl 과 같은 할로겐에서 선택된 하나 이상의 기로 치환된 상기 다환식 방향족기를 포함한다.

폴리이미드의 다른 예는, 일본국 공개특허공보 평08-511812호에 개시된, 하기 일반식 (3) 또는 (4) 로 나타낸 반복 단위를 함유하는 호모폴리머; 및 상기 공개특허공보에 개시된, 하기 일반식 (5) 로 나타낸 반복 단위를 함유하는 폴리이미드를 포함한다. 하기 식 (5) 로 나타낸 폴리이미드는 하기 식 (3) 으로 나타낸 호모폴리머의 바람직한 형태이다.





(4)



(5)

상기 일반식 (3) 내지 (5) 에서, G 와 G' 는 독립적으로, 예를 들어 공유 결합, CH₂ 기, C(CH₃)₂ 기, C(CF₃)₂ 기, C(CX₃)₂ 기 (여기서, X 는 할로젠을 나타낸다), CO 기, O 원자, S 원자, SO₂ 기, Si(CH₂CH₃)₂ 기, N(CH₃) 기를 나타낸다. G 와 G' 는 동일하거나 서로 다를 수도 있다.

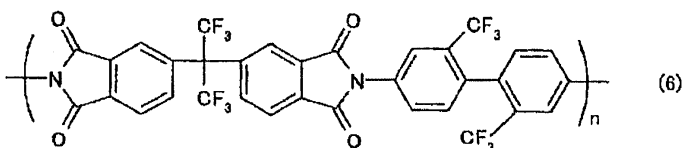
상기 식 (3) 및 (5) 에서, L 은 치환기이고, d 와 e 는 각각 치환기의 개수를 나타낸다. L 은, 예를 들어 할로젠, 탄소수 1 내지 3 의 알킬기, 탄소수 1 내지 3 의 할로젠화 알킬기, 페닐기, 또는 치환 페닐기를 나타낸다. 복수의 L 은 동일하거나 서로 다를 수도 있다. 치환 페닐기의 예는, 할로젠, 탄소수 1 내지 3 의 알킬기, 및 탄소수 1 내지 3 의 할로젠화 알킬기에서 선택된 1 종 이상의 치환기를 갖는 치환 페닐기를 포함한다. 할로젠의 예는, 불소, 염소, 브롬, 및 요오드를 포함한다. d 는 0 내지 2 의 정수를 나타내고, e 는 0 내지 3 의 정수를 나타낸다.

상기 식 (3) 내지 (5) 에서, Q 는 치환기이고, f 는 치환기의 개수를 나타낸다. Q 는, 예를 들어 수소, 할로젠, 알킬기, 치환 알킬기, 니트로기, 시아노기, 티오알킬기, 알콕시기, 아릴기, 치환 아릴기, 알킬 에스테르기, 및 치환 알킬 에스테르기에서 선택된 원자 또는 기를 나타낸다. 복수의 Q 는 동일하거나 서로 다를 수도 있다. 할로젠의 예는, 불소, 염소, 브롬, 및 요오드를 포함한다. 치환 알킬기의 예는 할로젠화 알킬기를 포함한다. 치환 아릴기의 예는 할로젠화 아릴기를 포함한다. f 는 0 내지 4 의 정수를 나타내고, g 는 0 내지 3 의 정수를 나타낸다. h 는 1 내지 3 의 정수를 나타낸다. g 와 h 는 각각 1 보다 큰 것이 바람직하다.

상기 식 (4) 에서, R¹⁰ 과 R¹¹ 은 독립적으로, 수소, 할로젠, 페닐기, 치환 페닐기, 알킬기, 및 치환 알킬기에서 선택된 원자 또는 기를 나타낸다. 바람직하게는, R¹⁰ 과 R¹¹ 은 독립적으로 할로젠화 알킬기를 나타낸다.

식 (5) 에서, M¹ 과 M² 는 독립적으로, 예를 들어 할로젠, 탄소수 1 내지 3 의 알킬기, 탄소수 1 내지 3 의 할로젠화 알킬기, 페닐기, 또는 치환 페닐기를 나타낸다. 할로젠의 예는, 불소, 염소, 브롬, 및 요오드를 포함한다. 치환 페닐기의 예는, 할로젠, 탄소수 1 내지 3 의 알킬기, 및 탄소수 1 내지 3 의 할로젠화 알킬기로 이루어진 군에서 선택된 1 종 이상의 치환기를 갖는 치환 페닐기를 포함한다.

상기 식 (3) 으로 나타낸 폴리이미드의 상세한 예는, 하기 식 (6) 으로 나타낸 화합물을 포함한다.



(6)

폴리이미드의 다른 예는, 상기한 바 이외의 골격 (반복 단위) 을 갖는 산 이무수물과 디아민의 임의의 공중합을 통해 제조된 코폴리머를 포함한다.

산 이무수물의 예는 방향족 테트라카르복시산 이무수물을 포함한다. 방향족 테트라카르복시산 이무수물의 예는 피로멜리트산 이무수물, 벤조페논 테트라카르복시산 이무수물, 나프탈렌 테트라카르복시산 이무수물, 복소환식 방향족 테트라카르복시산 이무수물, 및 2,2'-치환 비페닐테트라카르복시산 이무수물을 포함한다.

피로멜리트산 이무수물의 예는, 피로멜리트산 이무수물; 3,6-디페닐 피로멜리트산 이무수물; 3,6-비스(트리플루오로메틸)피로멜리트산 이무수물; 3,6-디브로모피로멜리트산 이무수물; 및 3,6-디클로로피로멜리트산 이무수물을 포함한다. 벤조페논 테트라카르복시산 이무수물의 예는, 3,3',4,4'-벤조페논 테트라카르복시산 이무수물; 2,3,3',4'-벤조페논 테트라카르복시산 이무수물; 및 2,2',3,3'-벤조페논 테트라카르복시산 이무수물을 포함한다. 나프탈렌 테트라카르복시산 이무수물의 예는, 2,3,6,7-나프탈렌 테트라카르복시산 이무수물; 1,2,5,6-나프탈렌 테트라카르복시산 이무수물; 및 2,6-디클로로나프탈렌-1,4,5,8-테트라카르복시산 이무수물을 포함한다. 복소환식 방향족 테트라카르복시산 이무수물의 예는, 티오펜-2,3,4,5-테트라카르복시산 이무수물; 피라진-2,3,5,6-테트라카르복시산 이무수물; 및 피리딘-2,3,5,6-테트라카르복시산 이무수물을 포함한다. 2,2'-치환 비페닐테트라카르복시산 이무수물의 예는, 2,2'-디브로모-4,4',5,5'-비페닐테트라카르복시산 이무수물; 2,2'-디클로로-4,4',5,5'-비페닐테트라카르복시산 이무수물; 및 2,2'-비스(트리플루오로메틸)-4,4',5,5'-비페닐테트라카르복시산 이무수물을 포함한다.

방향족 테트라카르복시산 이무수물의 예는, 3,3',4,4'-비페닐테트라카르복시산 이무수물; 비스(2,3-디카르복시페닐)메탄 이무수물; 비스(2,5,6-트리플루오로-3,4-디카르복시페닐)메탄 이무수물; 2,2'-비스(3,4-디카르복시페닐)-1,1,1,3,3,3-헥사플루오로프로판 이무수물; 4,4'-비스(3,4-디카르복시페닐)-2,2'-디페닐프로판 이무수물; 비스(3,4-디카르복시페닐)에테르 이무수물; 4,4'-옥시디프탈산 이무수물; 비스(3,4-디카르복시페닐)술폰산 이무수물; 3,3',4,4'-디페닐술폰 테트라카르복시산 이무수물; 4,4'-[4,4'-이소프로필렌-디(p-페닐렌옥시)]비스(프탈산 무수물); N,N-(3,4-디카르복시페닐)-N-메틸아민 이무수물; 및 비스(3,4-디카르복시페닐)디에틸실란 이무수물을 더 포함한다.

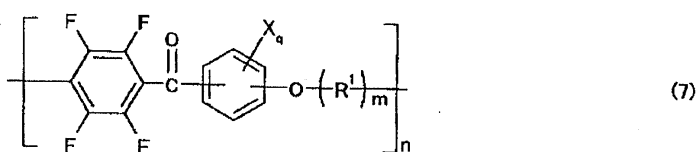
이들 중, 방향족 테트라카르복시산 이무수물이, 바람직하게는 2,2'-치환 비페닐테트라카르복시산 이무수물, 보다 바람직하게는 2,2'-비스(트리할로메틸)-4,4',5,5'-비페닐테트라카르복시산 이무수물, 및 더 바람직하게는 2,2'-비스(트리플루오로메틸)-4,4',5,5'-비페닐테트라카르복시산 이무수물이다.

디아민의 예는 방향족 디아민을 포함한다. 방향족 디아민의 상세한 예는 벤젠디아민, 디아미노벤조페논, 나프탈렌디아민, 복소환식 방향족 디아민, 및 그 밖의 방향족 디아민을 포함한다.

벤젠디아민의 예는, o-, m-, 또는 p-페닐렌디아민, 2,4-디아미노톨루엔, 1,4-디아미노-2-메톡시벤젠, 1,4-디아미노-2-페닐벤젠, 및 1,3-디아미노-4-클로로벤젠과 같은 벤젠디아민을 포함한다. 디아미노벤조페논의 예는, 2,2'-디아미노벤조페논과 3,3'-디아미노벤조페논을 포함한다. 나프탈렌디아민의 예는, 1,8-디아미노나프탈렌과 1,5-디아미노나프탈렌을 포함한다. 복소환식 방향족 디아민의 예는, 2,6-디아미노피리딘, 2,4-디아미노피리딘, 및 2,4-디아미노-S-트리아진을 포함한다.

방향족 디아민의 예는, 4,4'-디아미노비페닐; 4,4'-디아미노디페닐메탄; 4,4'-(9-플루오레닐리덴)-디아닐린; 2,2'-비스(트리플루오로메틸)-4,4'-디아미노비페닐; 3,3'-디클로로-4,4'-디아미노디페닐메탄; 2,2'-디클로로-4,4'-디아미노비페닐; 2,2',5,5'-테트라클로로벤지딘; 2,2'-비스(4-아미노페녹시페닐)프로판; 2,2'-비스(4-아미노페닐)프로판; 2,2'-비스(4-아미노페닐)-1,1,1,3,3,3-헥사플루오로프로판; 4,4'-디아미노디페닐 에테르; 3,4'-디아미노디페닐 에테르; 1,3-비스(3-아미노페녹시)벤젠; 1,3-비스(4-아미노페녹시)벤젠; 1,4-비스(4-아미노페녹시)벤젠; 4,4'-비스(4-아미노페녹시)비페닐; 4,4'-비스(3-아미노페녹시)비페닐; 2,2'-비스[4-(4-아미노페녹시)페닐]프로판; 2,2'-비스[4-(4-아미노페녹시)페닐]-1,1,1,3,3,3-헥사플루오로프로판; 4,4'-디아미노디페닐 티오에테르; 및 4,4'-디아미노디페닐술폰을 더 포함한다.

폴리에테르케톤의 예는, 일본국 공개특허공보 제2001-049110호에 개시되고 하기 일반식 (7) 로 나타낸 폴리아릴에테르케톤을 포함한다.

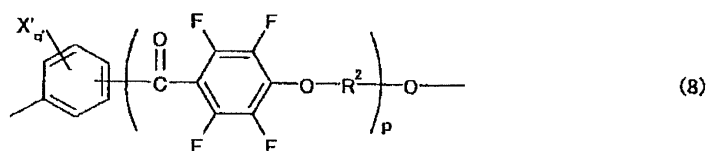


상기 식 (7) 에서, X 는 치환기를 나타내고, q 는 치환기의 개수를 나타낸다. X 는, 예를 들어 할로젠 원자, 저급 알킬기, 할로젠화 알킬기, 저급 알콕시기, 또는 할로젠화 알콕시기를 나타낸다. 복수의 X 는 동일하거나 서로 다를 수도 있다.

할로젠 원자의 예는, 불소 원자, 브롬 원자, 염소 원자, 및 요오드 원자를 포함한다. 이들 중, 불소 원자가 바람직하다. 저급 알킬기가, 바람직하게는 탄소수 1 내지 6 의 직쇄 또는 분기쇄를 갖는 알킬기, 보다 바람직하게는 탄소수 1 내지 4 의 직쇄 또는 분기쇄를 갖는 알킬기이다. 보다 상세하게는, 저급 알킬기가, 바람직하게는 메틸기, 에틸기, 프로필기, 이소프로필기, 부틸기, 이소부틸기, sec-부틸기, 또는 tert-부틸기이고, 특히 바람직하게는 메틸기 또는 에틸기이다. 할로젠화 알킬기의 예는, 트리플루오로메틸기와 같은 상기 저급 알킬기의 할로젠화물을 포함한다. 저급 알콕시기가, 바람직하게는 탄소수 1 내지 6 의 직쇄 또는 분기쇄를 갖는 알콕시기, 보다 바람직하게는 1 내지 4 의 직쇄 또는 분기쇄를 갖는 알콕시기이다. 보다 상세하게는, 저급 알콕시기가, 바람직하게는 메톡시기, 에톡시기, 프로폭시기, 이소프로폭시기, 부톡시기, 이소부톡시기, sec-부톡시기, 또는 tert-부톡시기이고, 특히 바람직하게는 메톡시기 또는 에톡시기이다. 할로젠화 알콕시기의 예는 트리플루오로메톡시기와 같은 상기 저급 알콕시기의 할로젠화물을 포함한다.

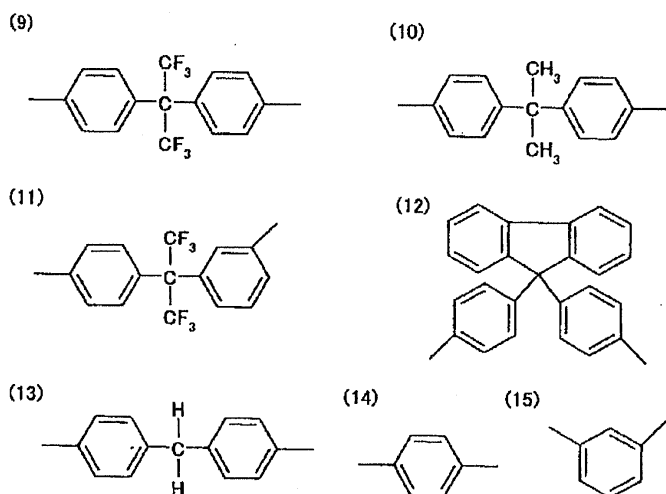
상기 식 (7) 에서, q 는 0 내지 4 의 정수이다. 상기 식 (7) 에서, 바람직하게는 q=0 이고, 벤젠 고리의 양 단부에 결합된 카르보닐기와 에테르기의 산소 원자는 para 위치에 존재한다.

상기 식 (7) 에서, R¹ 은 하기 식 (8) 로 나타낸 기이고, m 은 0 또는 1 의 정수이다.

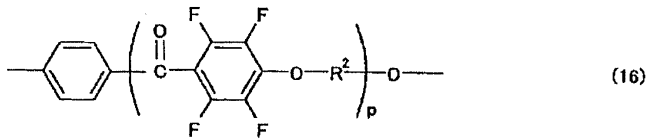


상기 식 (8) 에서, X' 는, 예를 들어 상기 식 (7) 에서의 X 와 동일한 치환기를 나타낸다. 상기 식 (8) 에서, 복수의 X' 는 동일하거나 서로 다를 수도 있다. q' 는 치환기 X' 의 개수이다. q' 는 0 내지 4 의 정수이고, 바람직하게는 q' 는 0 이다. p 는 0 또는 1 의 정수이다.

상기 식 (8) 에서, R² 는 2 가 방향족기를 나타낸다. 2 가 방향족기의 예는, o-, m-, 또는 p-페닐렌기; 및 나프탈렌, 비페닐, 안트라센, o-, m-, 또는 p-테르페닐, 페난트렌, 디벤조푸란, 비페닐 에테르, 또는 비페닐 술폰으로부터 유도된 2 가의 기를 포함한다. 2 가 방향족기에서, 방향족기에 직접 결합된 수소는 할로젠 원자, 저급 알킬기, 또는 저급 알콕시기로 치환될 수도 있다. 이들 중, R² 가, 바람직하게는 하기 식 (9) 내지 (15) 로 나타낸 군에서 선택된 방향족기인 것이 바람직하다.

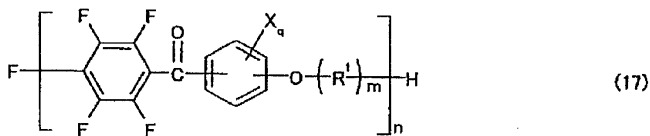


상기 식 (7) 에서, R¹ 은 하기 식 (16) 으로 나타낸 기인 것이 바람직하다. 하기 식 (16) 에서, R² 와 p 는 상기 식 (8) 에서와 같이 정의된다.

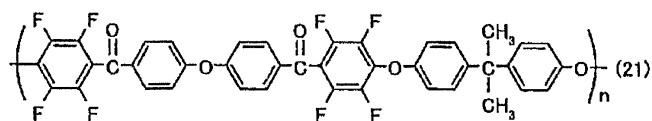
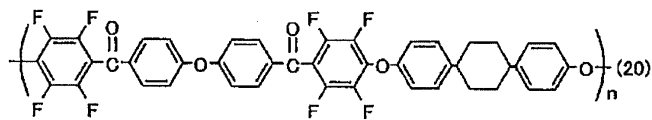
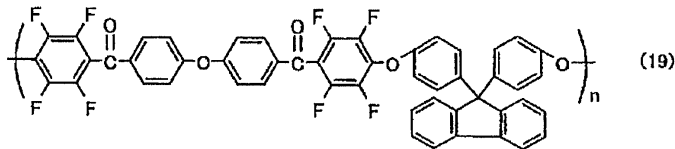


상기 식 (7) 에서, n 은 중합도를 나타낸다. n 은, 예를 들어 2 내지 5,000 의 범위 이내이고, 바람직하게는 5 내지 500 의 범위 이내이다. 중합은 동일한 구조의 반복 단위의 중합 또는 다른 구조의 반복 단위의 중합을 포함할 수도 있다. 후자의 경우, 반복 단위의 중합 형태는 블록 중합 또는 랜덤 중합일 수도 있다.

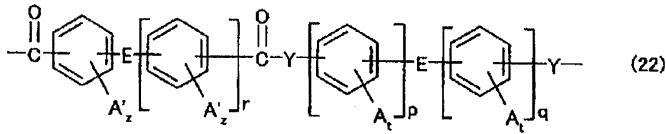
상기 식 (7) 로 나타낸 폴리아릴에테르케톤의 말단은, p-테트라플루오로벤조일렌기 측 상의 불소 원자 및 옥시알킬렌기 측 상의 수소 원자인 것이 바람직하다. 이러한 폴리아릴에테르케톤은, 예를 들어 하기 일반식 (17) 으로 나타낼 수 있다. 하기 식 (17) 에서, n 은 상기 식 (7) 에서와 동일한 중합도를 나타낸다.



상기 식 (7) 로 나타낸 폴리아릴에테르케톤의 상세한 예는 하기 식 (18) 내지 (21) 로 나타낸 화합물을 포함한다. 하기 각각의 식에서, n 은 상기 식 (7) 에서와 동일한 중합도를 나타낸다.



또한, 폴리아미드 또는 폴리에스테르의 예는, 일본국 공개특허공보 평10-508048호에 개시된 폴리아미드 또는 폴리에스테르를 포함한다. 그의 반복 단위는, 예를 들어 하기 일반식 (22) 로 나타낼 수 있다.

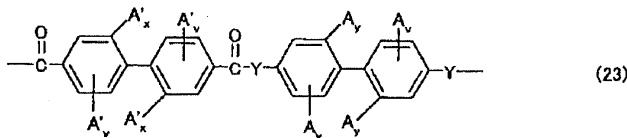


상기 식 (22) 에서, Y 는 O 또는 NH 를 나타낸다. E 는, 예를 들어 공유 결합, 탄소수 2 의 알킬렌기, 탄소수 2 의 할로젠화 알킬렌기, CH₂ 기, C(CX₃)₂ 기 (여기서, X 는 할로젠 또는 수소), CO 기, O 원자, S 원자, SO₂ 기, Si(R)₂ 기, 및 N(R) 기에서 선택된 하나 이상을 나타낸다. 복수의 E 는 동일하거나 서로 다를 수도 있다. E 에서, R 은 탄소수 1 내지 3 의 알킬기 및 탄소수 1 내지 3 의 할로젠화 알킬기 중 하나 이상이고, 카르보닐 기능기 또는 Y 기에 대하여 메타 또는 파라 위치에 존재한다.

상기 식 (22) 에서, A 와 A' 는 각각 치환기를 나타내고, t 와 z 는 각 치환기의 개수를 나타낸다. p 는 0 내지 3 의 정수를 나타내고, q 는 1 내지 3 의 정수를 나타낸다. r 은 0 내지 3 의 정수를 나타낸다.

A 는, 예를 들어 수소, 할로젠, 탄소수 1 내지 3 의 알킬기, 탄소수 1 내지 3 의 할로젠화 알킬기, OR 로 나타낸 알콕시기 (여기서, R 은 상기과 같이 정의된다), 아릴기, 할로젠화 등을 통해 제조된 치환 아릴기, 탄소수 1 내지 9 의 알콕시카르보닐기, 탄소수 1 내지 9 의 알킬카르보닐옥시기, 탄소수 1 내지 12 의 아릴옥시카르보닐기, 탄소수 1 내지 12 의 아릴카르보닐옥시기와 그의 치환 유도체, 탄소수 1 내지 12 의 아릴카르바모일기, 및 탄소수 1 내지 12 의 아릴카르보닐아미노기와 그의 유도체에서 선택된다. 복수의 A 는 동일하거나 서로 다를 수도 있다. A' 는, 예를 들어 할로젠, 탄소수 1 내지 3 의 알킬기, 탄소수 1 내지 3 의 할로젠화 알킬기, 페닐기, 및 치환 페닐기에서 선택된다. 복수의 A' 는 동일하거나 서로 다를 수도 있다. 치환 페닐기의 페닐 고리 상의 치환기의 예는, 할로젠, 탄소수 1 내지 3 의 알킬기, 탄소수 1 내지 3 의 할로젠화 알킬기, 및 그의 조합을 포함한다. t 는 0 내지 4 의 정수를 나타내고, z 는 0 내지 3 의 정수를 나타낸다.

상기 식 (22) 로 나타낸 폴리아미드 또는 폴리에스테르의 반복 단위는, 하기 일반식 (23) 으로 나타낸 반복 단위인 것이 바람직하다.



상기 식 (23) 에서, A, A', 및 Y 는 상기 식 (22) 에서와 같이 정의된다. v 는 0 내지 3 의 정수를 나타내고, 바람직하게는 0 내지 2 의 정수를 나타낸다. x 와 y 는 각각 0 또는 1 이지만, 둘 다 0 은 아니다.

B-3. 편광자

상기한 바와 같이, 광학 보상 소자 (20) 는, 필요한 경우 편광자 (22) 를 더 포함한다. 도 6a 내지 도 6c 에 나타낸 바와 같이, 편광자 (22) 는, 광학 보상층 (21) 이 액정셀 (10) 의 일측 상에 배열되도록 제공된다. 광학 보상 소자가 편광자를 포함하는 경우, 편광판 (30) 이 액정 표시 장치에서 생략되어, 액정 표시 장치의 두께를 감소하는데 기여할 수도 있다. 편광자를 포함하는 광학 보상 소자는, 위상차판에 접착된 소위 편광판과 동등한 부재로서 제공될 수도 있다. 광학 보상층 (21) 은 도 6a 에 나타낸 바와 같이 액정셀 (10) 에 직접 배열될 수도 있고, 도 6c 에 나타낸 바와 같이 투명 보호층 (23) 을 통해 배열될 수도 있다.

목적에 따라, 임의의 적절한 편광자를 편광자로서 이용할 수도 있다. 편광자의 예는, 요오드 또는 이색성 염료와 같은 이색성 물질을 폴리비닐 알코올계 필름, 부분 포르말화 폴리비닐 알코올계 필름, 또는 에틸렌/비닐 아세테이트 코폴리머계 부분 비누화 필름 및 일축 연신 필름과 같은 친수성 폴리머 필름 상에 흡착하여 제조된 필름; 및 폴리비닐 알코올계 필름의 탈수 처리물 또는 폴리염화비닐계 필름의 탈염소 처리물과 같은 폴리엔계 배향 필름을 포함한다. 이들 중, 요오드와 같은 이색성 물질을 폴리비닐 알코올계 필름 및 일축 연신 필름 상에 흡착하여 제조된 편광자가, 높은 편광 이색비의 관점에서 특히 바람직하다. 편광자의 두께는 특별히 제한되지 않지만, 일반적으로 약 5 내지 80 μ m이다.

폴리비닐 알코올계 필름 및 일축 연신 필름 상에 요오드를 흡착하여 제조된 편광자는, 예를 들어 폴리비닐 알코올계 필름을 요오드 수용액에 침지하여 염색하고; 필름을 원 길이의 3 내지 7 배로 연신하여 제조될 수도 있다. 필요한 경우, 수용액은 봉산, 황산 아연, 염화 아연 등을 함유할 수도 있고, 또는 폴리비닐 알코올계 필름을 요오드화 칼륨 등의 수용액에 침지할 수도 있다. 또한, 폴리비닐 알코올계 필름은, 필요한 경우 염색 전에 침지되고 물로 세정될 수도 있다. 폴리비닐 알코올계 필름을 물로 세정하는 것은, 필름 표면 상의 오염물질을 제거하거나 블로킹 방지제를 세정할 뿐만 아니라, 폴리비닐 알코올계 필름의 팽윤에 의한 불균일한 착색 등과 같은 불균일을 방지한다. 필름의 연신은 요오드로 필름을 염색한 후, 필름을 염색하는 동안, 또는 요오드로 필름을 염색하기 전에 수행될 수도 있다. 연신은 봉산이나 요오드화 칼륨 수용액 또는 수중에서 수행될 수도 있다.

B-4. 투명 보호층

상기한 바와 같이, 광학 보상 소자 (20) 는, 필요한 경우 투명 보호층 (23) 을 더 포함한다. 도 6a 내지 도 6c 에 나타낸 바와 같이, 투명 보호층 (23) 은 편광자 (22) 의 외측 (즉, 최외측) 상에 배열된다. 투명 보호층이 제공되어, 편광자의 저하를 방지한다. 필요한 경우, 다른 투명 보호층이, 광학 보상층 (21) 과 편광자 (22) 사이 (도 6b 참조), 및/또는 광학 보상층 (21) 과 액정셀 (10) 사이 (도 6c) 에 배열될 수도 있다. 도 6b 에 나타낸 실시형태에서, 바람직하게는, 예를 들어 폴리우레탄계 수지로 형성된 밀착층 (미도시) 이 광학 보상층 (21) 과 투명 보호층 (23) 사이에 개재될 수도 있다.

목적하는 바에 따라, 임의의 적절한 보호층을 투명 보호층으로서 이용할 수도 있다. 투명 보호층은, 예를 들어 우수한 투명성, 기계적 강도, 열 안정성, 수분 차폐성, 등방성 등을 갖는 플라스틱 필름으로 구성된다. 플라스틱 필름을 구성하는 수지의 상세한 예는, 트리아세틸셀룰로오스 (TAC) 와 같은 아세테이트 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리에테르 술폰 수지, 폴리술폰 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리아미드 수지, 폴리이미드 수지, 폴리올레핀 수지, 아크릴 수지, 폴리노르보넨 수지, 셀룰로오스 수지, 폴리아릴레이트 수지, 폴리스티렌 수지, 폴리비닐 알코올 수지, 및 그의 혼합물을 포함한다. 그의 예는, 아크릴계 수지, 우레탄계 수지, 아크릴 우레탄계 수지, 에폭시계 수지, 또는 실리콘계 열경화성 수지나 UV-경화성 수지를 더 포함한다. 이들 중, 편광 특성과 내구성의 관점에서, 알칼리 등으로 표면 비누화 처리된 TAC 필름이 바람직하다.

또한, 예를 들어 일본국 공개특허공보 제2001-343529호 (WO 01/37007) 에 개시된 수지 조성물로 형성된 폴리머 필름이 투명 보호층으로서 이용될 수도 있다. 보다 상세하게는, 필름이, 측쇄 상에 치환 이미드기 또는 비치환 이미드기를 갖는 열가소성 수지와 측쇄 상에 치환 페닐기 또는 비치환 페닐기 및 시아노기를 갖는 열가소성 수지의 혼합물로 형성된다. 그의 상세한 예는, 이소부텐과 N-메틸렌 말레이미드의 교호 (交互) 코폴리머, 및 아크릴로니트릴/스티렌 코폴리머를 함유하는 수지 조성물을 포함한다. 예를 들어, 이러한 수지 조성물의 압출 성형물을 이용할 수도 있다.

투명 보호층은 정의에 따라 투명하고, 무색인 것이 바람직하다. 보다 상세하게는, 투명 보호층이, 바람직하게는 -90nm 내지 +75nm, 보다 바람직하게는 -80nm 내지 +60nm, 가장 바람직하게는 -70nm 내지 +45nm의 두께 방향 위상차 R_{th} 를 갖는다. 상기 범위 이내의 투명 보호층의 두께 방향 위상차 R_{th} 는, 보호층에 기인하는 편광자의 광학적 착색을 제거할 수도 있다.

보호층의 두께는 목적하는 바에 따라 적절하게 설정될 수도 있다. 보호층의 두께가, 일반적으로는 500 μ m 이하, 바람직하게는 5 내지 300 μ m, 보다 바람직하게는 5 내지 150 μ m이다.

B-5. 광학 보상 소자의 제조 방법 (광학 보상층의 형성 방법)

다음으로, 광학 보상 소자의 제조 방법 (광학 보상층의 형성 방법) 을 설명한다. 상기 광학 특성을 갖는 광학 보상 소자를 획득할 수 있는 한, 임의의 적절한 방법을 광학 보상 소자의 제조 방법으로서 이용할 수도 있다. 일반적으로, 제조 방법은, 비액정성 폴리머 용액을 기관 필름 상에 도포하는 단계; 및 용액 중 용매를 제거하여 비액정성 폴리머층을 형성하는 단계를 포함한다. 광학 보상 소자가 광학 보상층 (광학 보상 필름) 만으로 구성된 경우, 형성된 광학 보상층이 기관 필름으로부터 박리되어, 광학 보상 소자가 획득된다. 광학 보상층이 편광자와 광학 보상층을 포함하는 경우, 제조 방법은, 기관 필름의 광학 보상 소자가 형성되어 있지 않은 표면 상에 편광자를 접착하는 단계를 더 포함한다.

임의의 적절한 필름을 기관 필름으로서 이용할 수도 있다. 기관 필름의 일반적인 예는, 상기 B-4에 설명된 편광판의 보호층에 이용된 플라스틱 필름을 포함한다.

도포액의 용매는 특별히 제한되지 않는다. 용매의 예는, 클로로포름, 디클로로메탄, 사염화탄소, 디클로로에탄, 테트라클로로에탄, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 클로로벤젠, 및 오르토디클로로벤젠과 같은 할로젠화 탄화수소류; 페

놀 및 파라클로로페놀과 같은 페놀류; 벤젠, 톨루엔, 자일렌, 메톡시벤젠, 및 1,2-디메톡시벤젠과 같은 방향족 탄화수소류; 아세톤, 메틸 에틸 케톤, 메틸 이소부틸 케톤, 시클로헥산, 시클로펜타논, 2-피롤리돈, 및 N-메틸-2-피롤리돈과 같은 케톤계 용매; 에틸 아세테이트 및 부틸 아세테이트와 같은 에스테르계 용매; t-부틸 알코올, 글리세린, 에틸렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르, 디에틸렌 글리콜 디메틸 에테르, 프로필렌 글리콜, 디프로필렌 글리콜, 및 2-메틸-2,4-펜타디올과 같은 알코올계 용매; 디메틸포름아미드 및 디메틸아세트아미드와 같은 아미드계 용매; 아세토 니트릴 및 부티로니트릴과 같은 니트릴계 용매; 디에틸 에테르, 디부틸 에테르, 및 테트라히드로푸란과 같은 에테르계 용매; 및 이황화탄소, 에틸 셀로솔브, 및 부틸 셀로솔브를 포함한다. 셀룰로오스계 필름이 기판으로서 이용된 경우 기판을 부식시키지 않아 외관이 상당히 개선된 광학 보상층이 획득되기 때문에, 이들 중, 메틸 이소부틸 케톤이 바람직하다. 용매는 단독으로 이용하거나 2 종 이상을 병용할 수도 있다.

도포액 중 비액정성 폴리머의 농도는, 상기 광학 보상층을 획득하고 용액을 필름 상에 도포할 수 있는 한, 임의의 적절한 농도를 이용할 수도 있다. 예를 들어, 용액은 용매 100 중량부에 대하여, 바람직하게는 5 내지 50 중량부, 보다 바람직하게는 10 내지 40 중량부의 비액정성 폴리머를 함유한다. 상기 범위 내의 용액의 농도는 도포를 용이하게 하는 점도를 갖는다.

도포액은, 필요한 경우, 안정제, 가소제, 및 금속과 같은 다양한 첨가제를 더 함유할 수도 있다.

도포액은, 필요한 경우, 다른 수지를 더 함유할 수도 있다. 다른 수지의 예는, 다양한 범용 수지, 엔지니어링 플라스틱, 열가소성 수지, 및 열경화성 수지를 포함한다. 이러한 수지를 이용하여, 목적하는 바에 따라 적절한 기계적 강도 또는 내구성을 갖는 광학 보상층을 형성한다.

범용 수지의 예는, 폴리에틸렌 (PE), 폴리프로필렌 (PP), 폴리스티렌 (PS), 폴리(메틸메타크릴레이트) (PMMA), ABS 수지, 및 AS 수지를 포함한다. 엔지니어링 플라스틱의 예는, 폴리아세테이트 (POM), 폴리카보네이트 (PC), 폴리아미드 (PA: 나일론), 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET), 및 폴리부티렌 테레프탈레이트 (PBT) 를 포함한다. 열가소성 수지의 예는, 폴리페닐렌 술폰 (PPS), 폴리에테르 술폰 (PES), 폴리케톤 (PK), 폴리아미드 (PI), 폴리시클로헥산디메탄올 테레프탈레이트 (PCT), 폴리아릴레이트 (PAR), 및 액정 폴리머 (LCP) 를 포함한다. 열경화성 수지의 예는, 에폭시 수지 및 페놀 노보락 수지를 포함한다.

도포액에 첨가되는 다른 수지의 종류와 양은, 목적하는 바에 따라 적절하게 설정될 수도 있다. 수지는, 예를 들어 비액정성 폴리머에 대하여, 바람직하게는 0 내지 50질량%, 보다 바람직하게는 0 내지 30질량%의 비율로 첨가된다.

용액을 도포하는 방법의 예는, 스핀 코팅, 롤 코팅, 플로우 코팅, 프린팅, 딥 코팅, 플로우 캐스팅, 바 코팅, 및 그라비아 코팅을 포함한다. 도포시, 폴리머층의 적층체를 이용할 수도 있다.

도포 후, 용액 내 용매는, 자연 건조, 공기 건조, 또는 가열 건조 (예를 들어, 60 내지 250℃) 에 의한 증발을 통해 제거되어, 필름 형태로 광학 보상층을 형성한다.

제조 방법에서, 광학 이축 특성 ($n_x > n_y > n_z$) 을 부여하는 처리를 수행하는 것이 바람직하다. 이러한 처리는 면내 굴절률 ($n_x > n_y$) 의 차이를 확실히 제공하여, 광학 이축 특성 ($n_x > n_y > n_z$) 을 갖는 광학 보상층을 획득할 수 있다. 즉, 상기 B-1 에 설명된 광학 특성을 갖는 광학 보상층을 획득할 수 있다. 다시 말하면, 광학 일축 특성 ($n_x = n_y > n_z$) 을 갖는 광학 보상층은 이러한 처리 없이 획득된다. 면내 굴절률에 차이를 부여하는 방법의 예는 하기 2 가지 방법을 포함한다. 제 1 방법은, 연신 처리된 투명 폴리머 필름 상에 용액을 도포하는 단계; 및 그 필름을 건조하는 단계를 포함한다. 제 1 방법에 따르면, 광학 이축 특성이 투명 폴리머 필름의 수축을 통해 달성될 수도 있다. 제 2 방법은, 미연신 투명 폴리머 필름 상에 용액을 도포하는 단계; 그 필름을 건조하는 단계; 및 가열하에서 그 필름을 연신하는 단계를 포함한다. 제 2 방법에 따르면, 광학 이축 특성이 투명 폴리머 필름의 연신을 통해 달성될 수도 있다. 상기 방법들에 이용된 폴리머 필름의 예는, 투명 보호층 (B-4) 에 이용된 플라스틱 필름을 포함한다.

상기한 바와 같이, 본 발명은, 액정층에 대하여 컬러 필터의 반대측인 액정셀의 일측 상에 특정한 광학 보상 소자를 배열하여, 우수한 시야각 보상을 허용하고 뛰어난 경사 방향 콘트라스트를 나타내는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다. 이러한 효과는 이론적으로 명확하지 않지만, 실제로 액정 표시 장치를 제조하면서 획득된 결과이며, 예상치 못했던 우수한 효과이다. 컬러 필터에 의해 산란된 광이 광학 보상 소자에 실질적으로 입사되지 않기 때문에, 이러한 우수한 효과가 획득되는 것으로 생각할 수 있다. 또한, 본 발명에 이용된 광학 보상 소자의 광학 보상층은 종래의 위상차판과 비교하여 상당히 작은 두께를 갖는다. 또한, 2 개의 위상차판을 이용하는 종래의 액정 표시 장치와 달리, 본 발명은 이러한 광학 소자 하나만을 이용하여, 우수한 시야각 보상을 실현한다. 따라서, 본 발명은 액정 표시 장치의 두께 감소에 크게 기여할 수 있다.

이하, 실시예를 이용하여 본 발명을 보다 상세하게 설명하지만, 본 발명은 이러한 실시예에 제한되지 않는다. 실시예에서 특성을 측정하는 방법을 이하에 설명한다.

(1) 위상차 측정

자동 복굴절 측정 장치 (자동 복굴절 측정 장치 KOBRA-21ADH, Oji Scientific Instruments 제조) 를 이용하여 샘플 필름의 굴절률 n_x , n_y , 및 n_z 를 측정하였고, 면내 위상차 Δn_d , 및 두께 방향 위상차 R_{th} 를 계산하였다. 측정 온도는 23℃였고, 측정 파장은 590nm였다.

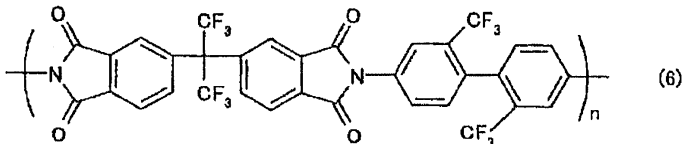
(2) 콘트라스트비 측정

제조된 액정 표시 장치 상에 백색 화상 및 흑색 화상이 표시되었고, "EZ Contrast 160D" (상품명, ELDIM SA 제조) 를 이용하여 콘트라스트비를 측정하였다.

(참고예 1: 광학 보상층의 형성)

하기 식 (6) 으로 나타내고, 2,2'-비스(3,4-디카르복시페닐)헥사플루오로프로판 이무수물 (6FDA) 과 2,2'-비스(트리플루오로메틸)-4,4'-디아미노비페닐 (TFMB) 로부터 합성되며, 70,000의 중량 평균 분자량 (M_w) 을 갖는 폴리이미드를 메틸 이소부틸 케톤에 용해하여, 15wt% 폴리이미드 용액을 제조하였다. 폴리이미드 등의 제조는 문서 (F.Li 등, 폴리머 40 (1999) 4571-4583) 에 설명된 방법을 참조하여 수행되었다. 한편, 175℃에서 고정 및 연신을 통하여 두께 80 μ m의 트리아세틸 셀룰로오스 (TAC) 필름을 폭방향으로 1.3배 연신하여, 두께 75 μ m의 연신된 TAC 필름을 기판 필름으로서 제조하였다. 폴리이미드 용액을 기판 필름 상에 도포하여, 100℃에서 10분간 건조하였다. 그 결과, 기판 필름 상에 광학 보상층을 갖는 광학 필름 A 가 획득되었다. 광학 보상층은 5 μ m의 두께와 약 0.04의 Δn ($=n_x - n_z$) 을 가졌다. 광학 보상층은, 200nm의 두께 방향 위상차와 60nm의 면내 위상차를 가졌다. 광학 보상층은 $n_x > n_y > n_z$ 의 광학 특성을 가졌다. 기판 필름 (연신된 TAC 필름) 은 약 0.0006의 Δn 을 가졌다.

식 (6)



(참고예 2: 광학 보상 소자의 제조)

요오드를 함유하는 수용액에 폴리비닐 알코올 필름을 염색하고, 붕산을 함유하는 수용액 중에서 서로 다른 속도비의 롤 사이에서 6배 일축 연신하여, 편광자를 획득하였다. 광학 필름 A 의 기판 필름의 광학 보상층이 형성되어 있지 않은 표면 상에 획득된 편광자를 적층하였다. 광학 보상층의 지상축이 편광자의 흡수축과 실질적으로 서로 수직하도록 편광자를 적층하였다. 그런 다음, 두께 40 μ m의 시판되는 TAC 필름 (상품명 "UZ-TAC", Fuji Photo Film 제조) 을 편광자의 광학 필름 A 가 적층되어 있지 않은 표면 상에 보호층으로서 적층하여, 광학 보상 소자 G 를 획득하였다.

(실시예 1)

16-인치 액정 모니터 (VA 액정셀이 설치됨, SHARP 제조) 로부터 액정셀을 제거하였다. 편광자 (실제로, 그의 TAC 보호층) 가 외측 (백라이트측) 상에 배열되도록, 상기 광학 보상 소자 G 를 액정셀의 백라이트측 (광원측) 에 접착하였다 (즉, 액정층에 대하여 컬러 필터의 반대측). TAC 보호층이 외측 (시인측) 상에 배열되도록, 편광자/TAC 보호층의 구조를 갖는 시판되는 편광판 (Nitto Denko Corporation 제조) 을 액정셀의 시인측에 접착하였다. 액정 패널을 이용하여 액정 표시 장치를 제조하였고, 정면 방향 콘트라스트와 경사 방향 콘트라스트를 측정하였다. 경사 방향 콘트라스트는, 방위각/극각이 45°/60°, 45°/-60°, 135°/60°, 및 135°/-60°인 4 개의 지점에서 측정되었다. 경사 방향 콘트라스트는 4 개의 측정값의 평균으로서 결정되었다. 액정 표시 장치의 정면 방향 콘트라스트는 550이었고, 경사 방향 콘트라스트는 40이었다. 또한, 도 7a 는 액정 표시 장치의 콘트라스트의 시야각 의존성을 나타내는 레이더 차트를 도시한다.

(비교예 1)

광학 보상 소자가 액정셀의 시인측 상에 배열되고 시판되는 편광판이 백라이트측 상에 배열되었다는 점을 제외하고, 실시예 1에서와 동일한 방식으로 액정 표시 장치를 제조하였다. 또한, 실시예 1에서와 동일한 방식으로 콘트라스트를 측정하였다. 액정 표시 장치의 정면 방향 콘트라스트는 470였고, 경사 방향 콘트라스트는 25였다. 또한, 도 7b 는 액정 표시 장치의 콘트라스트의 시야각 의존성을 나타내는 레이더 차트를 도시한다.

(실시예 2)

17-인치 액정 모니터 (VA 액정셀이 설치됨, DELL Corporation 제조) 로부터 제거된 액정셀을 이용하였다는 점을 제외하고, 실시예 1에서와 동일한 방식으로 액정 표시 장치를 제조하였다. 또한, 실시예 1에서와 동일한 방식으로 콘트라스트를 측정하였다. 액정 표시 장치의 정면 방향 콘트라스트는 500이었고, 경사 방향 콘트라스트는 35였다. 또한, 도 8a 는 액정 표시 장치의 콘트라스트의 시야각 의존성을 나타내는 레이더 차트를 도시한다.

(비교예 2)

광학 보상 소자가 액정셀의 시인측 상에 배열되고 시판되는 편광판이 백라이트측 상에 배열되었다는 점을 제외하고, 실시예 2에서와 동일한 방식으로 액정 표시 장치를 제조하였다. 또한, 실시예 1에서와 동일한 방식으로 콘트라스트를 측정하였다. 액정 표시 장치의 정면 방향 콘트라스트는 480이었고, 경사 방향 콘트라스트는 21이었다. 또한, 도 8b 는 액정 표시 장치의 콘트라스트의 시야각 의존성을 나타내는 레이더 차트를 도시한다.

(실시예 3)

15-인치 액정 모니터 (VA 액정셀이 설치됨, FUJITSU Limited 제조) 로부터 제거된 액정셀을 이용하였다는 점을 제외하고, 실시예 1에서와 동일한 방식으로 액정 표시 장치를 제조하였다. 또한, 실시예 1에서와 동일한 방식으로 콘트라스트를 측정하였다. 액정 표시 장치의 정면 방향 콘트라스트는 450이었고, 경사 방향 콘트라스트는 28이었다. 또한, 도 9a 는 액정 표시 장치의 콘트라스트의 시야각 의존성을 나타내는 레이더 차트를 도시한다.

(비교예 3)

광학 보상 소자가 액정셀의 시인측 상에 배열되고 시판되는 편광판이 백라이트측 상에 배열되었다는 점을 제외하고, 실시예 3에서와 동일한 방식으로 액정 표시 장치를 제조하였다. 또한, 실시예 1에서와 동일한 방식으로 콘트라스트를 측정하였다. 액정 표시 장치의 정면 방향 콘트라스트는 400이었고, 경사 방향 콘트라스트는 15였다. 또한, 도 9b 는 액정 표시 장치의 콘트라스트의 시야각 의존성을 나타내는 레이더 차트를 도시한다.

(실시예 4)

32-인치 액정 TV (OCB 액정셀이 설치됨, Matsushita Electric Industrial 제조) 로부터 제거된 액정셀을 이용하였다는 점을 제외하고, 실시예 1에서와 동일한 방식으로 액정 표시 장치를 제조하였다. 또한, 실시예 1에서와 동일한 방식으로 콘트라스트를 측정하였다. 액정 표시 장치의 정면 방향 콘트라스트는 1,300이었고, 경사 방향 콘트라스트는 100이었다. 또한, 도 10a 는 액정 표시 장치의 콘트라스트의 시야각 의존성을 나타내는 레이더 차트를 도시한다.

(비교예 4)

광학 보상 소자가 액정셀의 시인측 상에 배열되고 시판되는 편광판이 백라이트측 상에 배열되었다는 점을 제외하고, 실시예 4에서와 동일한 방식으로 액정 표시 장치를 제조하였다. 또한, 실시예 1에서와 동일한 방식으로 콘트라스트를 측정하였다. 액정 표시 장치의 정면 방향 콘트라스트는 1,000이었고, 경사 방향 콘트라스트는 50이었다. 또한, 도 10b 는 액정 표시 장치의 콘트라스트의 시야각 의존성을 나타내는 레이더 차트를 도시한다.

콘트라스트의 측정 결과, 및 실시예와 비교예 사이의 레이더 차트 비교로부터 명백한 바와 같이, 실시예의 액정 표시 장치 각각은, 비교예와 비교하여 상당히 개선된 정면 방향 콘트라스트와 경사 방향 콘트라스트를 나타낸다. 이러한 결과는 이론

적으로 명확하지 않고, 액정 표시 장치의 실제 제조를 통해 처음 발견되었으며, 뜻밖의 우수한 효과이다. 컬러 필터에 의해 산란된 광이 광학 보상 소자에 실질적으로 입사되지 않기 때문에, 실시예와 비교예 사이에서 이러한 큰 차이가 획득된 것으로 생각할 수 있다.

참고예 1의 광학 보상층의 두께로부터 명백한 바와 같이, 본 발명에 이용된 광학 보상 소자는 종래의 위상차판 (예를 들어, 두께 140 μ m) 과 비교하여 매우 작은 두께를 갖는다. 또한, 실시예 1의 액정 표시 장치는, 우수한 시야각 보상을 실현하여 액정 표시 장치의 두께 감소에 크게 기여할 수 있는 이러한 소자를 이용하는 것으로 밝혀졌다.

본 발명의 범위 및 정신을 벗어나지 않고 다수의 변형이 가능하며, 당업자에 의해 쉽게 실행될 수 있다. 따라서, 첨부된 청구항의 범위는 본 명세서의 상세한 설명으로 제한하지 않고, 보다 광범위하게 해석한다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 우수한 시야각 보상을 허용하고 뛰어난 경사 방향 콘트라스트를 나타내며 두께를 감소시킬 수 있는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 액정 표시 장치의 개략 단면도.

도 2 는 도 1 의 액정 표시 장치에 이용된 액티브 매트릭스 기관의 도 3 의 선 II-II 에 따른 개략 단면도.

도 3 은 도 2 의 액티브 매트릭스 기관의 개략 평면도.

도 4a 및 도 4b 는 각각 본 발명의 액정 표시 장치가 VA 모드의 액정셀을 이용하는 경우, 액정층의 액정 분자의 배향 상태를 나타내는 개략 단면도.

도 5a 내지 도 5d 는 각각 본 발명의 액정 표시 장치가 OCB 모드의 액정셀을 이용하는 경우, 액정층의 액정 분자의 배향 상태를 나타내는 개략 단면도.

도 6a 내지 도 6c 는 각각 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 액정 표시 장치에 이용된 광학 보상 소자의 개략 단면도.

도 7a 는 실시예 1의 액정 표시 장치의 콘트라스트의 시야각 의존성을 나타내는 레이더 차트이고, 도 7b 는 비교예 1의 액정 표시 장치의 콘트라스트의 시야각 의존성을 나타내는 레이더 차트.

도 8a 는 실시예 2의 액정 표시 장치의 콘트라스트의 시야각 의존성을 나타내는 레이더 차트이고, 도 8b 는 비교예 2의 액정 표시 장치의 콘트라스트의 시야각 의존성을 나타내는 레이더 차트.

도 9a 는 실시예 3의 액정 표시 장치의 콘트라스트의 시야각 의존성을 나타내는 레이더 차트이고, 도 9b 는 비교예 3의 액정 표시 장치의 콘트라스트의 시야각 의존성을 나타내는 레이더 차트.

도 10a 는 실시예 4의 액정 표시 장치의 콘트라스트의 시야각 의존성을 나타내는 레이더 차트이고, 도 10b 는 비교예 4의 액정 표시 장치의 콘트라스트의 시야각 의존성을 나타내는 레이더 차트.

도 11a 는 종래의 액정 표시 장치의 개략 단면도이고, 도 11b 는 액정 표시 장치에 이용된 액정셀의 개략 단면도.

※도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10: 액정셀

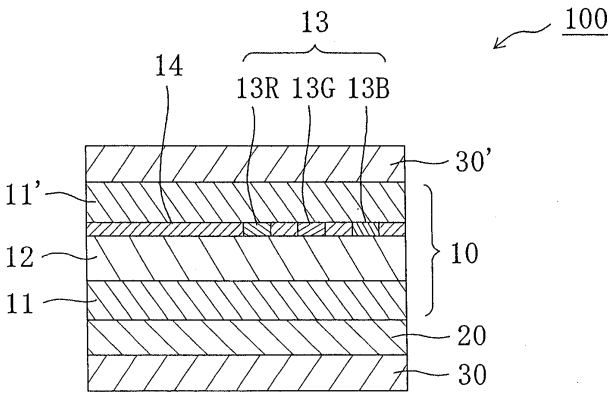
11, 11': 기관

12: 액정층

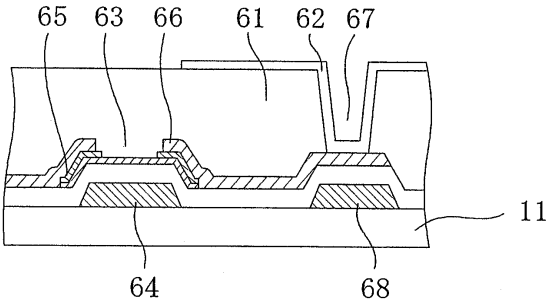
- 13: 컬러 필터
- 14: 광 차폐층
- 20: 광학 보상 소자
- 30, 30': 편광판
- 100: 액정 표시 장치

도면

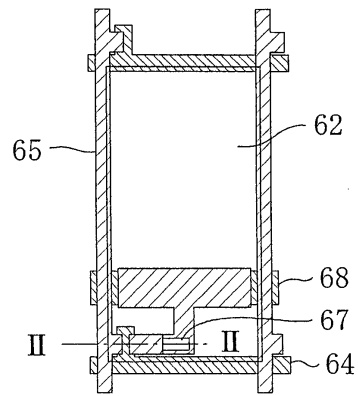
도면1



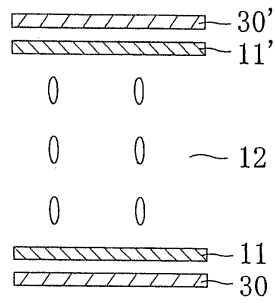
도면2



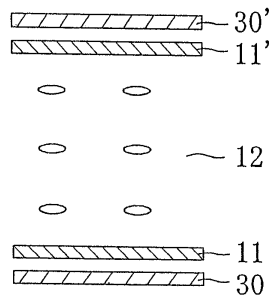
도면3



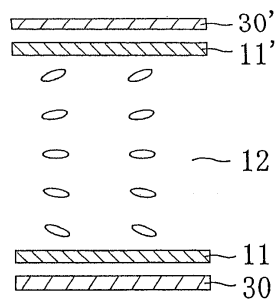
도면4a



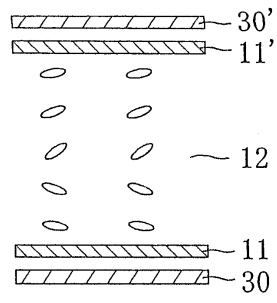
도면4b



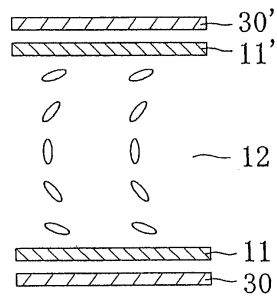
도면5a



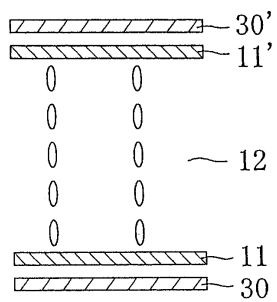
도면5b



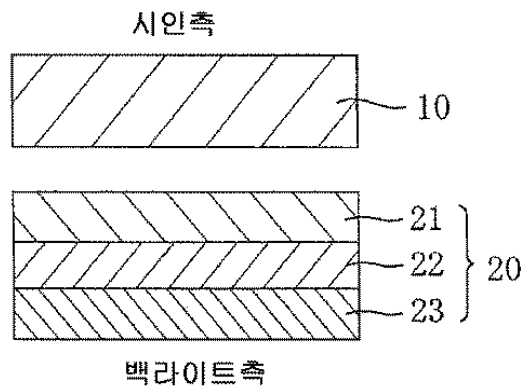
도면5c



도면5d

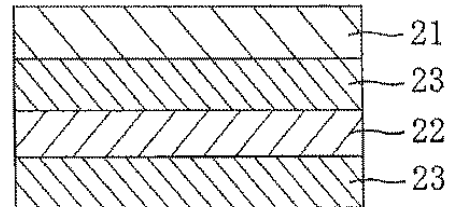
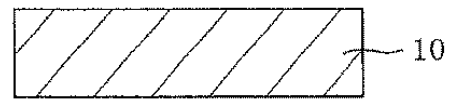


도면6a



도면6b

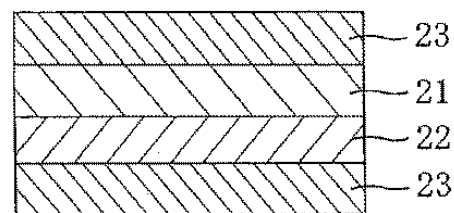
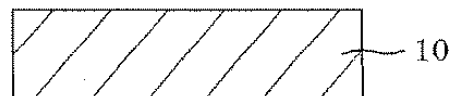
시인축



백라이트축

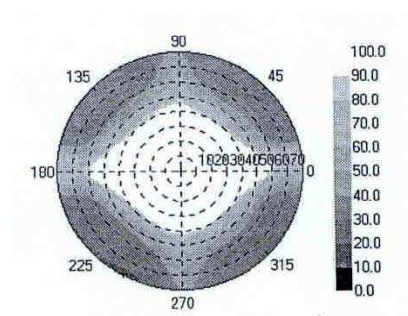
도면6c

시인측

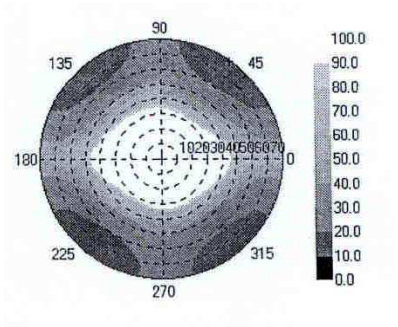


백라이트축

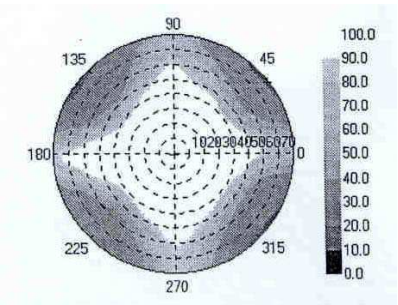
도면7a



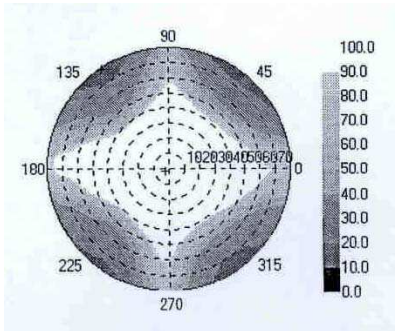
도면7b



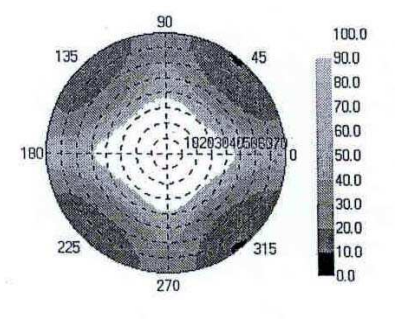
도면8a



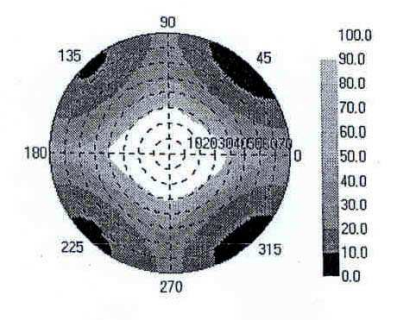
도면8b



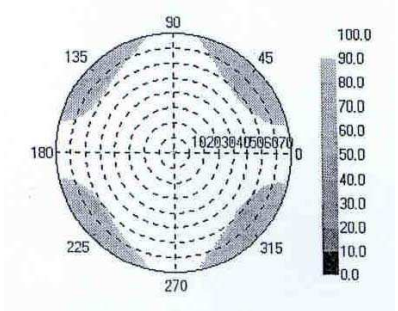
도면9a



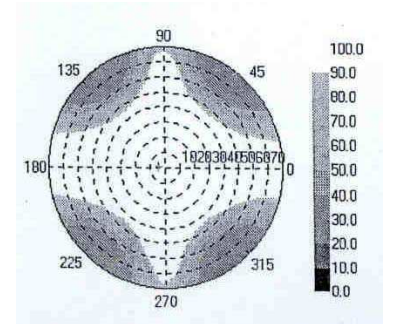
도면9b



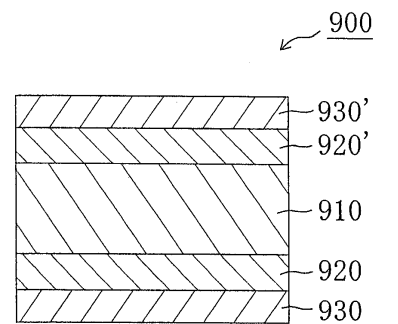
도면10a



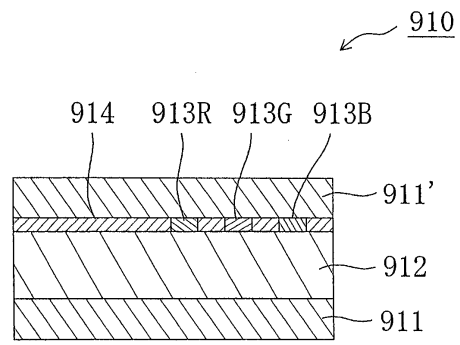
도면10b



도면11a



도면11b



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR100748421B1	公开(公告)日	2007-08-10
申请号	KR1020050105204	申请日	2005-11-04
[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	MURAKAMI NAO 무라카미나오		
发明人	무라카미나오		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02B5/3083 G02F1/133634 G02F1/1393 G02F1/1395		
优先权	2004324500 2004-11-09 JP		
其他公开文献	KR1020060052456A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的液晶显示器包括：液晶单元，包括液晶层作为显示介质，设置在一对基板和基板上具有滤色器的基板之间；以及包括至少一个光学补偿层的光学补偿元件。光学补偿元件相对于液晶层布置在滤色器的相对侧。这种液晶显示装置允许优异的视角补偿，表现出优异的倾斜方向对比度，并且可以减小厚度。 1

