



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0128731

(43) 공개일자 2006년12월14일

(21) 출원번호 10-2006-0051875

(22) 출원일자 2006년06월09일

심사청구일자 2006년06월09일

(30) 우선권주장 1020050049325 2005년06월09일 대한민국(KR)

(71) 출원인 주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의도동 20

(72) 발명자 장수진
서울 강동구 성내2동 598번지 성내1차 e편한세상 103동 803호
진병건
대전 유성구 도룡동 LG사택 신연립 203호
장준원
대전 유성구 도룡동 388-11 엘지화학신연립 103동
한상철
대전 유성구 전민동 엑스포아파트 106-605
조동만
대전 유성구 도룡동 LG화학 사택 8동 506호
남성현
대구 수성구 범물1동 범물용지3단지아파트 302-1509

(74) 대리인 한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 수직 배향 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 편광막 및 상기 편광막의 제1 면에 보호 필름으로서 구비된 이축성 위상차 필름을 포함하고, 상기 편광막의 흡수축과 상기 이축성 위상차 필름의 광축은 수직인 것을 특징으로 하는 일체형 편광판을 제공한다. 또한, 본 발명은 흡수축이 상호 수직인 제1 편광판과 제2 편광판 사이에 음의 유전율 이방성을 갖는 액정을 채운 액정셀을 구비하고 있는 수직 배향 액정 표시 장치에 있어서, 상기 제1 편광판으로서 상기 일체형 편광판을 이용하는 것을 특징으로 하는 수직 배향 액정 표시 장치를 제공한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

편광막 및 상기 편광막의 제1 면에 보호 필름으로서 구비된 이축성 위상차 필름을 포함하고, 상기 편광막의 흡수축과 상기 이축성 위상차 필름의 광축은 수직인 것을 특징으로 하는 일체형 편광판.

청구항 2.

청구항 1에 있어서, 상기 편광막은 요오드 또는 이색성 염료가 착색된 폴리비닐알콜(PVA) 필름인 것인 일체형 편광판.

청구항 3.

청구항 1에 있어서, 상기 이축성 위상차 필름은 550 nm에서 면상 위상차 값이 40 nm 내지 110 nm이고 두께 방향 위상차 값이 -300 nm 내지 -180 nm 인 것인 일체형 편광판.

청구항 4.

청구항 1에 있어서, 상기 이축성 위상차 필름은 연신된 시클로올레핀 필름, 연신된 트리아세테이트셀룰로오스 필름, 연신된 폴리노보넨 필름 및 이축성 액정 필름으로 이루어진 군에서 선택되는 필름으로 이루어진 것인 일체형 편광판.

청구항 5.

청구항 1에 있어서, 상기 편광막과 이축성 위상차 필름은 접착제 또는 점착제에 의하여 합지되는 것인 일체형 편광판.

청구항 6.

청구항 1에 있어서, 상기 편광막의 제1 면의 반대면인 제2면에 보호 필름을 추가로 구비하는 것인 일체형 편광판.

청구항 7.

청구항 6에 있어서, 상기 편광막의 제2 면 상의 보호 필름은 두께 방향 위상차가 없거나 음의 두께 방향 위상차값을 갖는 필름, 또는 이축성 위상차 필름인 것인 일체형 편광판.

청구항 8.

청구항 6에 있어서, 상기 편광막의 제2 면 상의 보호 필름은 트리아세테이트 셀룰로오스(TAC) 필름, 개환 중합(ring opening metathesis polymerization; ROMP)으로 제조된 폴리노보넨계 필름, 개환 중합된 고리형 올레핀계 중합체에 다 시 수소 첨가하여 얻어진 HROMP(ring opening metathesis polymerization followed by hydrogenation) 중합체, 폴리에스테르 필름, 또는 부가중합(addition polymerization)으로 제조된 폴리노보넨계 필름인 것인 일체형 편광판.

청구항 9.

청구항 1에 있어서, 수직 배향 액정 표시 장치용인 것인 일체형 편광판.

청구항 10.

흡수축이 상호 수직인 제1 편광판과 제2 편광판 사이에 음의 유전율 이방성을 갖는 액정을 채운 액정셀을 구비하고 있는 수직 배향 액정 표시 장치에 있어서, 상기 제1 편광판이 편광막 및 상기 편광막의 상기 액정셀과 접하는 제1 면에 내부보호 필름으로서 구비된 이축성 위상차 필름을 포함하고, 상기 편광막의 흡수축과 상기 이축성 위상차 필름의 광축이 수직인 일체형 편광판인 것을 특징으로 하는 수직 배향 액정 표시 장치.

청구항 11.

청구항 10에 있어서, 상기 제1 편광판의 편광막은 요오드 또는 이색성 염료가 착색된 폴리비닐알콜(PVA) 필름인 것인 수직 배향 액정 표시 장치.

청구항 12.

청구항 10에 있어서, 상기 이축성 위상차 필름은 550 nm에서 면상 위상차 값이 40 nm 내지 110 nm이고 두께 방향 위상차 값이 -300 nm 내지 -180 nm 인 것인 수직 배향 액정 표시 장치.

청구항 13.

청구항 10에 있어서, 상기 이축성 위상차 필름은 연신된 시클로올레핀 필름, 연신된 트리아세테이트셀룰로오스 필름, 연신된 폴리노보넨 필름 및 이축성 액정 필름으로 이루어진 군에서 선택되는 필름으로 이루어진 것인 수직 배향 액정 표시 장치.

청구항 14.

청구항 10에 있어서, 상기 제1 편광판의 편광막의 제1 면의 반대면인 제2면, 제2 편광판의 편광막의 액정셀에 접하는 제1 면, 및 제2 편광판의 제1 면의 반대면인 제2면 중 적어도 하나의 면에 보호 필름을 추가로 구비하는 수직 배향 액정 표시 장치.

청구항 15.

청구항 14에 있어서, 상기 제1 편광판의 편광막의 제1 면의 반대면인 제2면, 제2 편광판의 편광막의 액정셀에 접하는 제1 면, 및 제2 편광판의 제1 면의 반대면인 제2면 중 적어도 하나의 면에 구비되는 보호 필름은 두께 방향 위상차가 없거나 음의 두께 방향 위상차값을 갖는 필름, 또는 이축성 위상차 필름인 것인 수직 배향 액정 표시 장치.

청구항 16.

청구항 14에 있어서, 상기 제1 편광판의 편광막의 제1 면의 반대면인 제2면, 제2 편광판의 편광막의 액정셀에 접하는 제1 면, 및 제2 편광판의 제1 면의 반대면인 제2면 중 적어도 하나의 면에 구비되는 보호 필름은 트리아세테이트 셀룰로오스 (TAC) 필름, 개환 중합(ring opening metathesis polymerization; ROMP)으로 제조된 폴리노보넨계 필름, 개환 중합된

고리형 올레핀계 중합체를 다시 수소 첨가하여 얻어진 HROMP(ring opening metathesis polymerization followed by hydrogenation) 중합체, 폴리에스테르 필름, 또는 부가중합(addition polymerization)으로 제조된 폴리노보넨계 필름인 것인 수직 배향 액정 표시 장치.

청구항 17.

청구항 10에 있어서, 상기 제2 편광관의 편광막의 액정셀에 접하는 제1 면에 두께방향 위상차가 -60 이상 0 이하인 필름을 보호 필름으로 구비한 수직 배향 액정 표시 장치.

청구항 18.

청구항 10에 있어서, 상기 제2 편광관의 편광막의 액정셀에 접하는 제1 면에 두께방향 위상차가 0 인 필름을 보호 필름으로 구비한 수직 배향 액정 표시 장치.

청구항 19.

청구항 10에 있어서, 상기 제2 편광관의 편광막의 액정셀에 접하는 제1 면에 미연신 시클로올레핀, 미연신 트리아세테이트셀룰로오즈 및 미연신 폴리노보넨 중에서 선택되는 것으로 이루어진 보호 필름을 추가로 구비하는 수직 배향 액정 표시 장치.

청구항 20.

청구항 10에 있어서, 상기 제2 편광관이 편광막 및 상기 편광막의 상기 액정셀과 접하는 제1 면에 내부보호필름으로서 구비된 이축성 위상차 필름을 포함하고, 상기 편광막의 흡수축과 상기 이축성 위상차 필름의 광축이 수직인 일체형 편광관인 것을 특징으로 하는 수직 배향 액정 표시 장치.

청구항 21.

청구항 10에 있어서, 상기 수직 배향 액정 표시 장치는 MVA (multidomain vertically aligned) 모드, PVA(Patterned Vertically Aligned) 또는 카이랄 첨가제를 사용하는 VA(vertically aligned) 모드를 이용하며, 액정셀의 셀 갭이 2.5~8 μ m 인 것을 특징으로 하는 수직 배향 액정 표시 장치.

청구항 22.

청구항 10에 있어서, 백라이트를 제1 편광관측 또는 제2 편광관측에 구비하는 수직 배향 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 편광판 및 이를 포함하는 수직 배향 액정 표시 장치 (Vertically aligned liquid crystal display, VA-LCD)에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 보호 필름으로서 한 면에 이축성 위상차 필름을 구비한 일체형 편광판, 및 이 일체형 편광판을 액정셀의 일면에 배치시켜 정면과 경사각에서의 시야각 특성을 개선시키면서 보다 단순화된 구조와 제조공정을 가질 수 있는 수직 배향 액정 표시 장치(이하, VA-LCD라 한다)에 관한 것이다.

본 출원은 2005년 6월 9일에 한국 특허청에 제출된 한국 특허 출원 제10-2005-0049325호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.

일반적으로 액정 표시 장치와 같은 전자 디스플레이에 가장 널리 사용되고 있는 요오드형이라 불리우는 편광막은 폴리비닐알콜계 폴리머를 주성분으로 하는 폴리머 필름을 요오드-요오드화 칼륨 등의 수용액에 함침시키고 이것을 연신배향시킴으로써 제조되고 있다.

상기 요오드형 편광막은 물의 존재나 가열에 의해 편광 성능이 손상되기 때문에 통상은 그 양면에 보호 필름을 부여한다. 따라서, 편광판은 그 양면의 보호 필름을 그 기본 구성으로 하고 있다.

편광막의 양면에 적층되는 두 보호 필름은 주성분인 폴리머의 종류나 막두께, 물리적 특성 등이 실질적으로 같은 것이 접착되는 것이 일반적이다. 최근에는 보호 필름에 광학 보상성이나 위상차 및 그 제어성, 방현성 등의 기능성의 부여가 요망되게 되어 편광판의 편광막 양면에 대해서 막 두께나 물리적 특성 등이 서로 다른 보호 필름을 접착하는 대응이 도모되고 있다.

전술한 편광막으로는 폴리비닐알콜계 폴리머 필름이 널리 사용되고 있으며, 이와 같은 편광막의 보호 필름으로는 낮은 복굴절성, 투명성, 용이한 취급성의 관점에서 셀룰로오스아세테이트 필름 등의 셀룰로오스아실레이트 필름이 널리 사용되고 있다. 셀룰로오스아실레이트 필름은 투명성과 적당한 투습성을 가지며 기계적 강도가 크다는 특성을 가지고 있다.

양측에 보호 필름을 갖는 편광판을 포함하는 VA-LCD에서 그 시야각 특성을 저하시키는 원인은 크게 두 가지를 들 수 있다. 그 첫 번째 원인은 직교 편광판의 시야각 의존성이며, 두 번째 원인은 VA-LCD패널의 복굴절 특성의 시야각 의존성이라 할 수 있다.

이와 같은 VA-LCD의 시야각 특성을 개선시키기 위하여 편광판과 액정셀 사이에 시야각 보상을 위한 보상 필름 또는 위상차 필름인 A-플레이트 및/또는 C-플레이트가 배치된다. 광학적으로 +C-필름($n_x=n_y<n_z$)으로서의 특성을 갖는 액정셀에서의 위상차 특성을 보상하기 위해 VA-LCD에서는 +A-플레이트와 -C-플레이트의 2장의 보상 필름들을 편광판과 액정셀 사이에 배치하는 방법이 일반적으로 사용되고 있다.

한편, 보상 필름의 적층 구조를 최대한 줄여 그 제조공정 또한 단축시키기 위한 노력의 일환으로서 한 장의 보상 필름을 이용한 구조가 US 4,889,412에 기재되어 있다. 구체적으로, 상기 문헌에는 -C-플레이트(plate) 보상필름을 포함하는 VA-LCD가 제시되고 있으며, -C-플레이트(plate)는 그 주요 기능으로서 전압이 인가되지 않은 상태에서 VA-LCD의 암 상태(Black)를 보상해주도록 구성되고 있다. 하지만, 이와 같이 -C-플레이트 보상필름만 포함된 VA-LCD는 완전히 보상되지 않기 때문에 경사각에서 빛의 누설이 발생하는 단점을 갖는다.

그리고, 한 장의 이축성 위상차 필름을 시야각 보상 필름으로 사용한 경우는 JP200326870에 공개된 바 있다. 이 문헌에 의하면 도 1의 단면도에 제시된 바와 같이 편광 필름(11a)과 내부보호필름인 TAC 필름(11b)으로 이루어지는 편광판(11)과 그에 인접한 액정셀(6) 사이에 이축성 위상차 필름(4)을 삽입하여 시야각을 보상시키고 있다. 하지만, 암 상태(black)에서 경사각 75도에서의 최소 콘트라스트는 11:1에 머무른다.

그리고 위에서 언급한 바와 같이 시야각 보상필름으로 -C-플레이트와 +A-플레이트 보상 필름을 모두 포함하는 VA-LCD에 대해서는 US 6,141,075에 공개된 바 있다. 그러나, 두 장의 시야각 보상필름을 사용하는 경우 한 장의 보상필름을 사용하는 경우보다는 보상은 더 잘 이루어지지만, 그 적층 구조와 그에 따른 제조공정이 보다 복잡해지며, 암 상태(black)에서 경사각 75도에서의 최소 콘트라스트는 16:1에 머무른다.

따라서, VA-LCD의 시야각을 보상해 주기 위한 구조에서 가장 간소한 적층 구조와 제조공정을 이룰 수 있도록 한 장의 위상차 필름을 사용하되, 종래 한 장의 -C-플레이트를 사용하는 경우보다 가격적으로 더욱 간소한 구성을 가지면서 비교우위의 광학수준을 만족할 수 있고, 한 장의 위상차 필름을 사용하고서도 종래 두 장의 보상필름을 사용하는 경우에 비해 동등 이상의 광학수준을 만족할 수 있는 위상차 필름이 필요하게 되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 전술한 바와 같은 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 광학 보상 필름의 역할과 편광판의 역할을 동시에 할 수 있는 일체형 편광판을 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 본 발명은 상기 일체형 편광판을 사용함으로써, 가격 경쟁력이 우수하고, 제조 공정이 간소화되면서도, 종래의 것과 동등 이상의 수준의 콘트라스트 특성을 갖는 수직 배향 액정 표시 장치(VA-LCD)를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 편광막 및 상기 편광막의 제1 면에 보호 필름으로서 구비된 이축성 위상차 필름을 포함하고, 상기 편광막의 흡수축과 상기 이축성 위상차 필름의 광축은 수직인 것을 특징으로 하는 일체형 편광판을 제공한다. 이와 같은 일체형 편광판은 바람직하게는 수직 배향 액정 표시 장치용으로 사용될 수 있다.

또한, 본 발명은 흡수축이 상호 수직인 제1 편광판과 제2 편광판 사이에 음의 유전율 이방성을 갖는 액정을 채운 액정셀을 구비하고 있는 수직 배향 액정 표시 장치에 있어서, 상기 제1 편광판이 편광막 및 상기 편광막의 상기 액정셀과 접하는 제1 면에 내부보호필름으로서 구비된 이축성 위상차 필름을 포함하고, 상기 편광막의 흡수축과 상기 이축성 위상차 필름의 광축이 수직인 일체형 편광판인 것을 특징으로 하는 수직 배향 액정 표시 장치를 제공한다.

본 발명에 따른 수직 배향 액정 표시 장치에 있어서, 상기 제2 편광판도 편광막 및 상기 편광막의 상기 액정셀과 접하는 제1 면에 내부보호필름으로서 구비된 이축성 위상차 필름을 포함하고, 상기 편광막의 흡수축과 상기 이축성 위상차 필름의 광축은 수직인 일체형 편광판일 수 있다.

이하, 본 발명에 대하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

본 발명에 따른 일체형 편광판은 편광막 및 상기 편광막의 제1 면에 보호 필름으로서 구비된 이축성 위상차 필름을 포함하고, 상기 편광막의 흡수축과 상기 이축성 위상차 필름의 광축은 수직인 것을 특징으로 한다.

상기 편광막으로는 요오드 또는 이색성 염료를 포함하는 폴리비닐알콜(PVA)로 이루어진 필름을 사용할 수 있다. 상기 편광막은 PVA 필름에 요오드 또는 이색성 염료를 염착시켜서 제조될 수 있으나, 이의 제조방법은 특별히 한정되지 않는다. 본 발명에 있어서, 편광막은 보호 필름을 포함하지 않는 상태를 의미하며, 편광판은 편광막과 보호 필름을 포함하는 상태를 의미한다.

본 발명에서는 상기 이축성 위상차 필름(biaxial retardation film)을 편광막의 제1 면에 보호 필름으로서 구비시킴으로써, 간단한 구조로서 편광판의 보호 필름 기능 뿐만 아니라 시야각 보상 기능을 달성할 수 있다. 특히, 본 발명에 따른 일체형 편광판은 상기와 같은 구조에 의하여 종래 편광판의 보호 필름과 시야각 보상 필름을 함께 사용하는 경우에 비하여 동등 또는 그 이상의 광학 수준을 달성할 수 있다.

도 2를 참조하여 VA-LCD의 시야각 보상을 위해서 사용되는 위상차 필름의 굴절율을 살펴보면 다음과 같다.

면상 굴절율 중 x축 방향의 굴절율을 n_x , y축 방향의 굴절율을 n_y , 두께(d) 방향 굴절율을 n_z 이라 할 때, 굴절율의 크기에 따라서 위상차 필름의 특성이 결정되는데, 세 축 방향의 굴절율 중 세 축 방향의 굴절률 모두 상이한 경우를 이축성 위상차 필름이라 하며, 이때 이축성 위상차 필름은 다음과 같이 정의할 수 있다.

(1) $n_x \neq n_y > n_z$ 일 때, - 이축성 위상차 필름이라 하며, 수학적 1에 의해 정의된 면상 위상차 값(R_{in} , in-plane retardation value)의 크기는 $R_{in} > 0$ 이다.

$$R_{in} = d \times (n_x - n_y)$$

(여기서, d는 필름의 두께를 나타낸다)

그리고, 수학식 2에 의해 정의된 두께 방향 위상차 값(R_{th} , thickness retardation value)의 크기는 $R_{th} < 0$ 이다.

$$R_{th} = d \times (n_z - n_y)$$

(여기서 d는 필름의 두께를 나타낸다)

(2) $n_x \neq n_z > n_y$ 일 때, + 이축성 위상차 필름이라 하며, 면상 위상차 값과 두께 방향 위상차 값은 상기 수학식 1, 2와 동일하며, $R_{in} > 0$ 그리고 $R_{th} > 0$ 을 나타낸다.

상기 이축성 위상차 필름은 550nm 파장에서 40nm 내지 110nm 범위의 면상 위상차 값을 갖는 것이 바람직하며, 550nm 파장에서 -300nm 내지 -180nm 의 두께방향 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다.

본 발명에 있어서, 상기 이축성 위상차 필름으로는 연신된 시클로올레핀 필름, 연신된 트리아세테이트셀룰로오스 필름, 연신된 폴리노보넨 필름, 이축성 액정 필름 등이 사용 가능하다.

본 발명의 일체형 편광판에 있어서, 보호 필름으로서 이축성 위상차 필름이 구비된 상기 편광막의 제1 면의 반대면인 제2 면에 보호 필름이 구비되는 것이 바람직하다. 이 때, 보호 필름으로는 두께 방향 위상차가 없거나 음의 두께 방향 위상차 값을 갖는 필름을 사용할 수 있다. 또한, 상기 편광막의 제2 면에도 편광막의 제1 면과 같이 보호 필름으로서 이축성 위상차 필름이 구비될 수 있다. 본 발명에 있어서, 상기 편광막의 제1 면과 제2 면에는 동일한 보호 필름이 사용될 수도 있고, 상이한 보호 필름이 사용될 수도 있다.

상기 편광막의 제2 면의 보호 필름으로는 예컨대 트리아세테이트 셀룰로오스(TAC) 필름, 개환 중합(ring opening metathesis polymerization; ROMP)으로 제조된 폴리노보넨계 필름, 개환 중합된 고리형 올레핀계 중합체에 다시 수소 첨가하여 얻어진 HROMP(ring opening metathesis polymerization followed by hydrogenation) 중합체 필름, 폴리에스테르 필름, 또는 부가중합(addition polymerization)으로 제조된 폴리노보넨계 필름 등일 수 있다. 이외에도 투명한 고분자 재료로 제조된 필름이 보호 필름 등이 사용될 수 있으나, 이들 예에만 한정되는 것은 아니다.

본 발명의 일체형 편광판에 있어서, 보호 필름과 편광막은 당 기술 분야에 알려져 있는 방법으로 합지될 수 있다.

예컨대, 보호 필름과 편광막과의 합지는 접착제를 이용한 접착방식에 의하여 이루어질 수 있다. 즉, 먼저 편광막의 보호 필름 또는 편광막인 PVA 필름의 표면 상에 롤 코터, 그라비아 코터, 바 코터, 나이프 코터, 또는 캐필러리 코터 등을 사용하여 접착제를 코팅한다. 접착제가 완전히 건조되기 전에 보호 필름과 편광막을 합지 롤로 가열압착하거나 상온압착하여 합지한다. 핫멜트형 접착제를 이용하는 경우에는 가열 압착롤을 사용하여야 한다.

상기 보호 필름과 편광판의 합지시 사용가능한 접착제는 일액형 또는 이액형의 PVA 접착제, 폴리우레탄계 접착제, 에폭시계 접착제, 스티렌 부타디엔 고무계(SBR계) 접착제, 또는 핫멜트형 접착제 등이 있으나, 이들 예에만 한정되지 않는다. 폴리우레탄계 접착제를 사용하는 경우 광에 의해 황변되지 않는 지방족 이소시아네이트계 화합물을 이용하여 제조된 폴리우레탄계 접착제를 이용하는 것이 바람직하다. 일액형 또는 이액형의 드라이 라미네이트용 접착제 또는 이소시아네이트와 하이드록시기와의 반응성이 비교적 낮은 접착제를 사용하는 경우에는 아세테이트계 용제, 케톤계 용제, 에테르계 용제, 또는 방향족계 용제 등으로 희석된 용액형 접착제를 사용할 수도 있다. 이때 접착제 점도는 5000 cps 이하의 저점도형인 것이 바람직하다. 상기 접착제들은 저장안정성이 우수하면서도 400 ~ 800nm에서의 광투과도가 90% 이상인 것이 바람직하다.

충분한 점착력을 발휘할 수 있으면 점착제도 사용될 수 있다. 점착제는 합지 후 열 또는 자외선에 의하여 충분히 경화가 일어나 기계적 강도가 점착제 수준으로 향상되는 것이 바람직하며, 계면점착력도 커서 점착제가 부착된 양쪽 필름 중 어느 한 쪽의 파괴없이 박리되지 않는 정도의 점착력을 갖는 것이 바람직하다.

사용가능한 점착제의 구체적인 예로서는 광학투명성이 우수한 천연고무, 합성고무 또는 엘라스토머, 염화비닐/초산비닐 공중합체, 폴리비닐알콜에테르, 폴리아크릴레이트, 변성 폴리올레핀계 점착제 등과 여기에 이소시아네이트 등의 경화제를 첨가한 경화형 점착제를 들 수 있다.

본 발명에 따른 일체형 편광관은 수직 배향 액정 표시 장치에 사용하는 경우, 편광관의 보호 필름으로 사용된 이축성 위상차 필름이 액정층의 복굴절률로 인한 위상차를 보상하는 효율이 우수하다.

또한, 본 발명은 상기 일체형 편광관을 포함하는 수직 배향 액정 표시 장치를 제공한다. 구체적으로, 본 발명에 따른 수직 배향 액정 표시 장치는 흡수축이 상호 수직인 제1 편광판과 제2 편광판 사이에 음의 유전율 이방성을 갖는 액정을 채운 액정셀을 구비하고 있는 수직 배향 액정 표시 장치로서, 상기 제1 편광판이 편광막 및 상기 편광막의 액정셀과 접하는 제1 면에 내부보호필름으로서 구비된 이축성 위상차 필름을 포함하고, 상기 편광막의 흡수축과 상기 이축성 위상차 필름의 광축이 수직인 일체형 편광판인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 액정 표시 장치는 액정셀 안의 액정의 광축이 편광판과 수직인 수직 배향 액정 표시 장치(VA-LCD)로서, 제1 편광판(11), 두 장의 기관 사이에 음의 유전율 이방성($\Delta\epsilon < 0$)을 갖는 액정이 채워진 수직 배향된 액정셀(6) 및 제2 편광판(12)을 구비하며, 제1 편광판의 흡수축(3)과 제2 편광판 흡수축(9)이 수직을 이루고 있다.

상기 수직 배향 액정 표시 장치에서 상기 액정셀은 전압이 온(ON) 또는 오프(OFF) 상태에서 액정셀의 굴절률이 $n_x \approx n_y < n_z$ 인 관계를 만족하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 액정셀로는 첫번째 기관과 두 번째 기관에 전극 쌍을 포함하는 릿지(ridge)가 액정 층에 인접한 표면 위에 형성되어 멀티 도메인(multi-domain)을 이루고 있는 MVA(multi-domain vertically aligned) 모드, 전극에 패턴을 형성하여 전압 인가 시에 멀티도메인 구조를 형성하는 PVA(Patterned Vertically aligned) 모드, 또는 카이랄 첨가제를 사용하는 VA(vertically aligned) 모드를 이용할 수 있다. 액정셀의 셀 갭(gap)은 2.5~8 μ m인 것이 바람직하다.

VA-LCD에서 명 상태(white state)는 직교 편광판 상태에서 백라이트(backlight)로부터 입사된 빛을 0° 선편광시키고, 0° 선편광된 빛이 액정층을 통과한 후에 90°회전된 선편광이 되어 투과되는 원리를 이용한다. 0° 선편광된 빛이 90°회전된 선편광이 되려면 액정셀의 위상차 값이 입사된 빛 파장의 1/2이 되어야 가능하다.

상기 제1 편광판의 편광막의 제1 면에 내부보호필름으로서 구비된 이축성 위상차 필름은 $R_{in} > 0$ 이고 $R_{th} < 0$ 인 - 이축성 위상차 필름 또는 $R_{in} > 0$ 이고 $R_{th} > 0$ 인 + 이축성 위상차 필름이다.

상기 이축성 위상차 필름은 550nm 파장에서 40nm 내지 110nm 범위의 면상 위상차 값을 갖는 것이 바람직하며, 550nm 파장에서 -300nm 내지 -180nm의 두께방향 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다.

본 발명에 있어서, 상기 이축성 위상차 필름으로는 연신된 시클로올레핀 필름, 연신된 트리아세테이트셀룰로오스 필름, 연신된 폴리노보넨 필름, 이축성 액정 필름 등이 사용 가능하다.

본 발명의 수직 배향 액정 표시 장치에 있어서, 상기 제1 편광판의 편광막의 액정셀과 접하는 제1 면의 반대면인 제2면, 제2 편광판의 편광막의 액정셀과 접하는 제1 면, 및 제2 편광판의 편광막의 제2면에는 보호 필름이 구비되는 것이 바람직하다. 이 때, 보호 필름으로는 두께 방향 위상차가 없거나 음의 두께 방향 위상차값을 갖는 필름을 사용할 수 있다. 제1 편광판의 편광막의 제2면, 제2 편광판의 편광막의 제1 면 및 제2면에도 상기 제1 편광판의 편광막의 제1 면과 같이 보호 필름으로서 이축성 위상차 필름이 구비될 수 있다. 이들 보호 필름은 모두 동일한 보호 필름이 사용될 수도 있고, 상이한 보호 필름이 사용될 수도 있다.

제1 편광판의 편광막의 제2면, 제2 편광판의 편광막의 제1 면 및 제2면의 보호 필름으로는 예컨대 트리아세테이트 셀룰로오스(TAC) 필름, 개환 중합(ring opening metathesis polymerization; ROMP)으로 제조된 폴리노보넨계 필름, 개환 중합된 고리형 올레핀계 중합체를 다시 수소 첨가하여 얻어진 HROMP(ring opening metathesis polymerization followed by hydrogenation) 중합체, 폴리에스테르 필름, 또는 부가중합(addition polymerization)으로 제조된 폴리노보넨계 필름 등일 수 있다. 이외에도 투명한 고분자 재료로 제조된 필름이 보호 필름 등이 사용될 수 있으나, 이들 예에만 한정되는 것은 아니다.

특히, 상기 제2 편광판에 있어서 편광막의 액정셀과 접하는 제1 면에 구비되는 보호 필름, 즉 제2 편광판의 내부보호필름은 두께방향 위상차가 -60 이상 0 이하인 필름을 사용하는 것이 바람직하고, 두께방향 위상차가 0인 필름을 사용하는 것

이 바람직하며, 구체적으로 미연신 시클로올레핀, 미연신 트리아세테이트셀룰로오스 및 미연신 폴리노보넨인 것이 바람직하다. 이와 같은 재료로 이루어진 필름이 제2 편광판의 내부보호필름으로 사용되고, 제1 편광판의 내부보호필름으로서 이축성 위상차 필름이 사용되는 경우, 다른 조합에 비하여 더욱 우수한 광학 물성을 달성할 수 있다.

본 발명에 따른 수직 배향 액정 표시 장치에 있어서, 상기 제2 편광판이 편광막 및 상기 편광막의 상기 액정셀과 접하는 제1 면에 내부보호필름으로서 구비된 이축성 위상차 필름을 포함하는 일체형 편광판인 경우, 상기 편광막의 흡수축과 상기 이축성 위상차 필름의 광축은 수직인 것이 바람직하다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 백라이트를 제1 편광판 측에 구비할 수도 있고, 제2 편광판 측에 구비할 수도 있다.

본 발명에 따라 이축성 위상차 필름(4)이 제1 편광판(11)의 내부보호필름으로 적용된 제1 실시태양을 도 3을 통해 살펴보면 다음과 같다. 이축성 위상차 필름(4)은 제1 편광판(11)의 편광막인 PVA(2)와 VA 액정셀(6) 사이에 배치되어 있고, 이축성 위상차 필름의 광축(5)은 제1 편광판의 편광막인 PVA의 흡수축(3)과 수직하게 놓여있다. 이 때 백라이트(Backlight)는 제2 편광판(12)과 인접해 있으며, 관찰자의 위치는 제1 편광판(11)에 인접해 있다.

도 4에 예시된 본 발명의 제2 실시태양에 따른 VA-LCD의 구조를 살펴보면 다음과 같다. 이축성 위상차 필름(4)은 제1 편광판(11)의 편광막인 PVA(2)와 VA 액정셀(6) 사이에 배치되어 있으며, 이때 이축성 위상차 필름(4)의 광축(5)은 제1 편광판의 편광막의 흡수축(3)과 수직하게 놓여 있다. 이 때, 백라이트는 제1 편광판(11)과 인접해 있으며, 관찰자의 위치는 제2 편광판(12)에 인접해 있다.

이하 하기의 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하지만, 본 발명의 범위가 실시 예에 한정되는 것은 아니다.

실시예 1

도 3의 구조를 갖는 제1 실시태양에서, VA 액정셀(6)은 셀 갭이 2.9 μ m, 프리틸트 각이 89°, 유전율 이방성 ($\Delta\epsilon$)이 -4.9, 복굴절(Δn)이 0.099인 액정으로 채워진 VA 액정셀(6)로 구성하였다.

제1 편광판(11)의 내부보호필름인 이축성 위상차 필름(4)은 두께가 80 μ m인 시클로올레핀(COP, cyclo-olefin Polymer) 필름을 사용하였고, 그 면상 위상차 값(R_{in})과 두께 방향 위상차 값은 하기 표 1과 같았다.

제2 편광판(12)의 내부보호필름(7)은 두께가 80 μ m이고 두께 위상차가 -56nm인 트리아세테이트 셀룰로오스(TAC, triacetate cellulose) 또는 두께가 50 μ m이고 두께 위상차가 -30nm인 트리아세테이트 셀룰로오스를 사용하였다.

제1 편광판과 제2 편광판의 외부 보호 필름은 내부보호필름과 동일한 것을 사용하였다.

백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 0°~ 80° 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성을 하기 표 1 및 도 7에 나타내었다.

도 7에서는 경사각 75°에서 콘트라스트 특성이 25:1 이며, 종래의 액정 표시 장치의 콘트라스트 특성에 비하여 동등 이상을 나타내었다.

[표 1]

이축성 위상차 필름 (R_{in} , R_{th})	VA액정셀의 위상차	제2 편광판의 내부보호필름	경사각 75도에서 최소 콘트라스트비 값
(40, -250)	332nm	80 μ m TAC	24
(50, -220)			21
(60, -220)			23
(40, -260)		50 μ m TAC	22
(60, -240)			22
(70, -250)			25

실시예 2

도 4의 구조를 갖는 본 발명의 제 2 실시태양에서, VA 액정셀(6)은 셀 갭이 $2.9\mu\text{m}$, 프리틸트 각이 89° , 유전율 이방성 ($\Delta\epsilon$)이 -4.9 , 복굴절(Δn)이 0.099 인 액정으로 채워진 VA 액정셀(6)로 구성하였다.

제1 편광판(11)의 내부보호필름인 이축성 위상차 필름(4)의 면상 위상차 값(R_{in})은 60nm 이고, 두께 방향 위상차 값은 -220nm 이었다. 이때 이축성 위상차 필름(4)은 시클로 올레핀(COP)을 사용하였고, 제2 편광판(12)의 내부보호필름(7)으로 두께가 $80\mu\text{m}$ 인 트리아세테이트 셀룰로오스(TAC) 필름을 사용하였다.

제1 편광판과 제2 편광판의 외부 보호 필름은 내부보호필름과 동일한 것을 사용하였다.

백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 $0^\circ \sim 80^\circ$ 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성을 도 8에 나타내었다.

도 8에서는 경사각 75° 에서 콘트라스트 특성이 $23:1$ 을 나타내었다.

비교예 1

도 5에 개시된 구조는 본 발명에 따른 실시예 1이나 실시예 2와의 비교를 위해, 각각 별도의 내부보호필름을 구비한 제 1 편광판(11) 및 제 2 편광판(12)들을 갖는 VA-LCD에서 제1 편광판(11)과 VA 액정셀(6) 사이에 이축성 위상차 필름(4)을 배치한 것이다. 이때 사용된 VA 액정셀(6)은 실시예 1이나 실시예 2에서와 동일한 것을 사용하였다. 즉, VA-패널(6)로서 그 셀 갭이 $2.9\mu\text{m}$, 프리틸트 각이 89° , 유전율 이방성 ($\Delta\epsilon$)이 -4.9 , 복굴절(Δn)이 0.099 인 액정으로 채워진 VA 액정셀(6)로 구성하였다.

제1 편광판(11)에 인접한 이축성 위상차 필름(4)의 면상 위상차 값(R_{in})은 60nm 이고, 두께 방향 위상차 값은 -190nm 이다.

제1 편광판(11) 및 제2 편광판(12) 모두 내부보호필름 및 외부 보호 필름으로 두께가 $80\mu\text{m}$ 이고 두께 방향 위상차 값이 -56nm 인 트리아세테이트셀룰로오스(TAC) 필름을 사용하였다.

백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 $0^\circ \sim 80^\circ$ 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성을 도 9에 나타내었다.

상기와 같이 제1 편광판(11)의 내부보호필름을 $80\mu\text{m}$ TAC으로 사용하고, 액정셀(6)과 제1 편광판(11) 사이에 이축성 위상차 필름(4)을 첨가할 경우, 도 9에서 경사각 75° 에서의 콘트라스트 특성이 $11:1$ 에 불과함을 알 수 있었다.

비교예 2

도 6의 구조에 따른 비교예 2는 각각 내부보호필름을 갖는 제 1 편광판(11)과 제2 편광판(12) 및 그 사이에 배치되는 VA 액정셀(6) 사이에 A-플레이트(15)와 -C-플레이트(17)에 의한 2장의 위상차 필름(15),(17)이 배치되는 구조이다. 이때 실험에 사용된 VA-패널(6)은 셀 갭이 $2.9\mu\text{m}$, 프리틸트 각이 89° , 유전율 이방성 ($\Delta\epsilon$)이 -4.9 , 복굴절(Δn)이 0.099 인 액정으로 채워진 VA 액정셀(6)로 구성하였다.

제2 편광판(12)에 인접한 -C-플레이트 (17)는 액정필름으로 제작되었으며, 550nm 파장에서의 두께 방향 위상차 값(R_{th})이 -165nm 이다. 제1 편광판(11)에 인접한 A-플레이트 (15)는 면상 위상차 값(R_{in})이 90nm 이었다. 제1 편광판(1) 및 제2 편광판 (3)의 내부보호필름 및 외부 보호 필름은 모두 두께가 $80\mu\text{m}$ 이고 두께 방향 위상차 값이 -56nm 인 트리아세테이트 셀룰로오스(TAC) 필름을 사용하였다.

백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 $0^\circ \sim 80^\circ$ 범위의 콘트라스트 특성을 도 10에 나타내었고, 경사각 75° 에서의 콘트라스트 특성이 $16:1$ 이다.

실시예 3 내지 실시예 7

하기 표 2는, 흡수축이 상호 수직인 제1 편광판과 제2 편광판 사이에 수직 배향 액정 셀을 구비하고, 백라이트가 상기 제2 편광판 측에 배치되어 있는 액정 표시 장치에 있어서, 상기 편광판들의 내부보호필름의 종류에 따른 경사각 75°에서의 콘트라스트 특성을 나타낸 것이다.

여기서, VA 액정셀은 셀 갭이 2.9 μ m, 프리틸트 각이 89°, 유전율 이방성 ($\Delta\epsilon$)이 -4.9, 복굴절(Δn)이 0.099인 액정으로 채워진 VA 액정셀로 구성하였다. 또한, 제1 편광판과 제2 편광판의 외부 보호 필름은 내부보호필름과 동일한 것을 사용하였다.

[표 2]

실시예 번호	제1 편광판의 내부보호필름	VA 액정셀의 위상차	제2 편광판의 내부보호필름	경사각 75도에서 최소 콘트라스트 비 값
실시예 3	이축성 COP 필름($R_{in}=70nm$, $R_{th}=-185nm$)	332nm	두께 80 μ m TAC 필름($R_{th}=-56nm$)	15
실시예 4	두께 80 μ m TAC 필름($R_{th}=-56nm$)	332nm	이축성 COP 필름($R_{in}=70nm$, $R_{th}=-185nm$)	23
실시예 5	이축성 COP 필름($R_{in}=50nm$, $R_{th}=-130nm$)	332nm	이축성 COP 필름($R_{in}=50nm$, $R_{th}=-130nm$)	21
실시예 6	두께 50 μ m TAC 필름($R_{th}=-30nm$)	332nm	이축성 COP 필름($R_{in}=70nm$, $R_{th}=-215nm$)	24
실시예 7	무연신 COP 필름($R_{th}=-0nm$)	332nm	이축성 COP 필름($R_{in}=70nm$, $R_{th}=-250nm$)	28

실시예 3 내지 실시예 5는 일체형 편광판의 위치에 따른 콘트라스트 특성을 평가한 것이다. 실시예 3 내지 5 각각의 백색을 사용하였을 때 모든 동경각에 대한 0°~ 80° 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성을 도 11 내지 도 13에 나타내었다.

도 14는 실시예 4, 실시예 6 및 실시예 7에 대하여 경사각 75°에서 모든 동경각에 대한 콘트라스트 비 특성을 나타낸 그래프이다. 콘트라스트 비 특성은 동경각의 보는 방향에 따라서 달라지며, 모든 동경각 중에서 최소 콘트라스트 비는 시야각 특성이 가장 나쁘게 나타나는 각도로 최소 콘트라스트 비 특성이 우수할수록 시야각 특성이 우수함을 나타낸다. 이를 통하여 어느 하나의 편광판의 내부보호필름으로서 이축성 필름을 사용하고, 다른 나머지 하나의 편광판의 내부보호필름으로서 두께방향의 위상차값이 0인 필름을 사용하는 경우 가장 우수한 효과를 나타낸다는 것을 확인할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 수직 배향 액정 표시 장치(VA-LCD)는 이축성 위상차 필름을 제 1 편광판의 내부보호필름으로 사용함으로써 기존의 것과 동등 이상의 시야각 보상 특성 확보가 가능하며, 구조를 단순화를 통해서 제조 공정의 단순화 시킬 수 있기 때문에 기존 구조 대비 가격 경쟁력을 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 이축성 위상차 필름을 보상 필름으로 사용한 VA-LCD 구조의 한 예를 나타내기 위한 단면도이다.

도 2는 위상차 필름의 굴절율을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시태양에 따른 VA-LCD 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시태양에 따른 VA-LCD 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 5는 비교예 1에 대한 VA-LCD 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 6은 비교예 2에 대한 VA-LCD 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 7은 모든 동경각에서 0°~ 80°범위의 경사각에 대하여, 백색광을 사용했을 때의 본 발명의 제1 실시태양에 따른 VA-LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과를 나타내는 도면이다.

도 8은 모든 동경각에서 0°~ 80°범위의 경사각에 대하여, 백색광을 사용했을 때의 본 발명의 제2 실시태양에 따른 VA-LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과를 나타내는 도면이다.

도 9는 모든 동경각에서 0°~ 80°범위의 경사각에 대하여, 백색광을 사용했을 때의 비교예 1의 VA-LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 나타내는 실험 결과 도면이다.

도 10은 모든 동경각에서 0°~ 80°범위의 경사각에 대하여, 백색광을 사용했을 때의 비교예 2의 VA-LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 나타내는 실험 결과 도면이다.

도 11은 모든 동경각에서 0°~ 80°범위의 경사각에 대하여, 백색광을 사용했을 때의 실시예 3의 VA-LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 나타내는 실험 결과 도면이다.

도 12는 모든 동경각에서 0°~ 80°범위의 경사각에 대하여, 백색광을 사용했을 때의 실시예 4의 VA-LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 나타내는 실험 결과 도면이다.

도 13은 모든 동경각에서 0°~ 80°범위의 경사각에 대하여, 백색광을 사용했을 때의 실시예 5의 VA-LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 나타내는 실험 결과 도면이다.

도 14는 실시예 4, 실시예 6 및 실시예 7의 VA-LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 비교한 것이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명*

1: 외부 보호 필름 2: PVA (poly vinyl alcohol)

4: 이축성 필름 6: 액정셀

7: 내부보호필름 8: PVA

10: 외부 보호 필름 11: 제 1 편광판

11a: 편광막 11b: TAC(triacetyl cellulose) 필름

12: 제 2 편광판 12a: 편광막

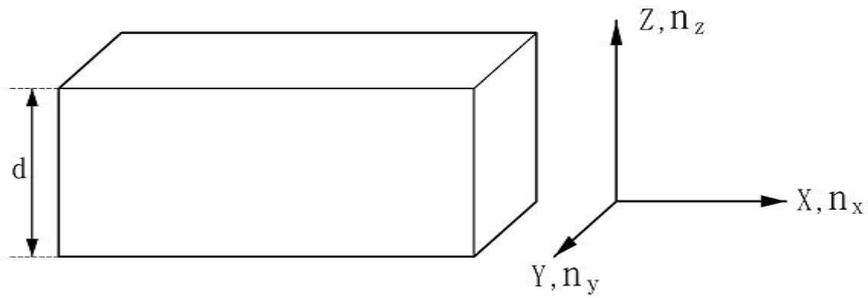
12b: TAC 필름 15: A-플레이트

도면

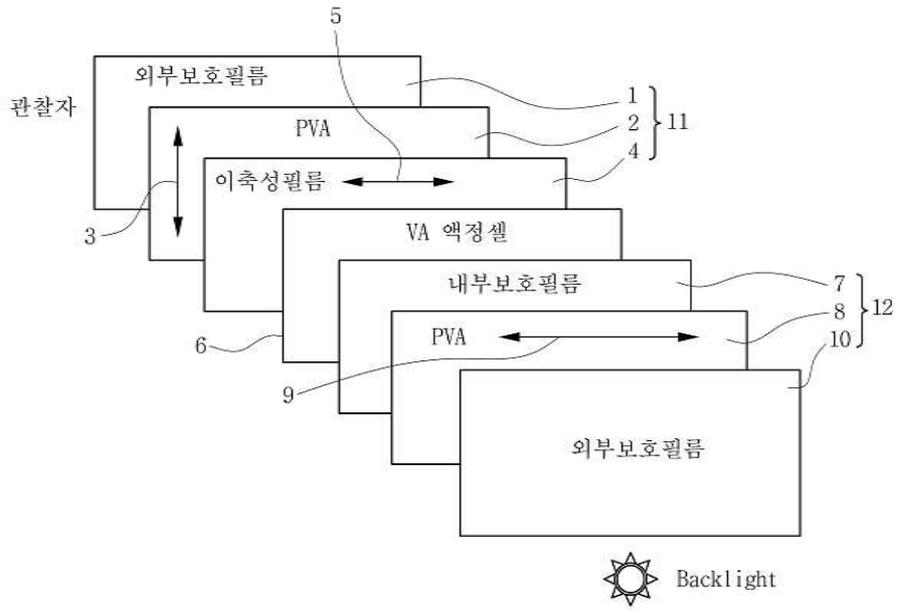
도면1



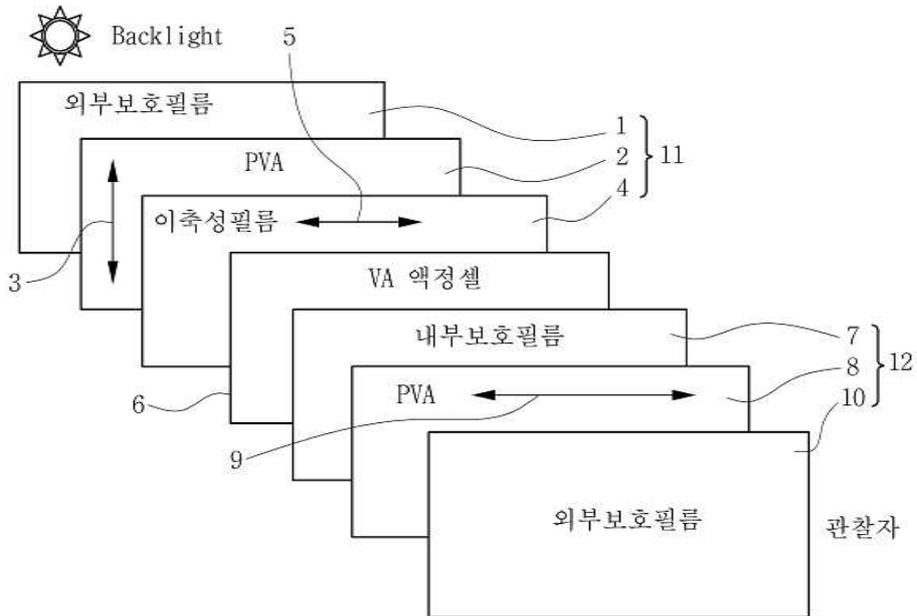
도면2



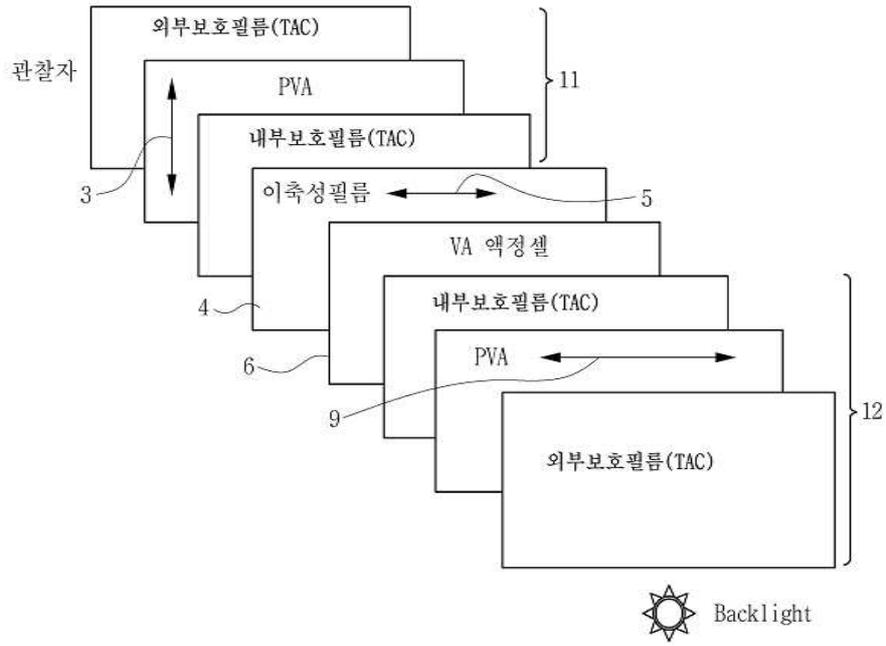
도면3



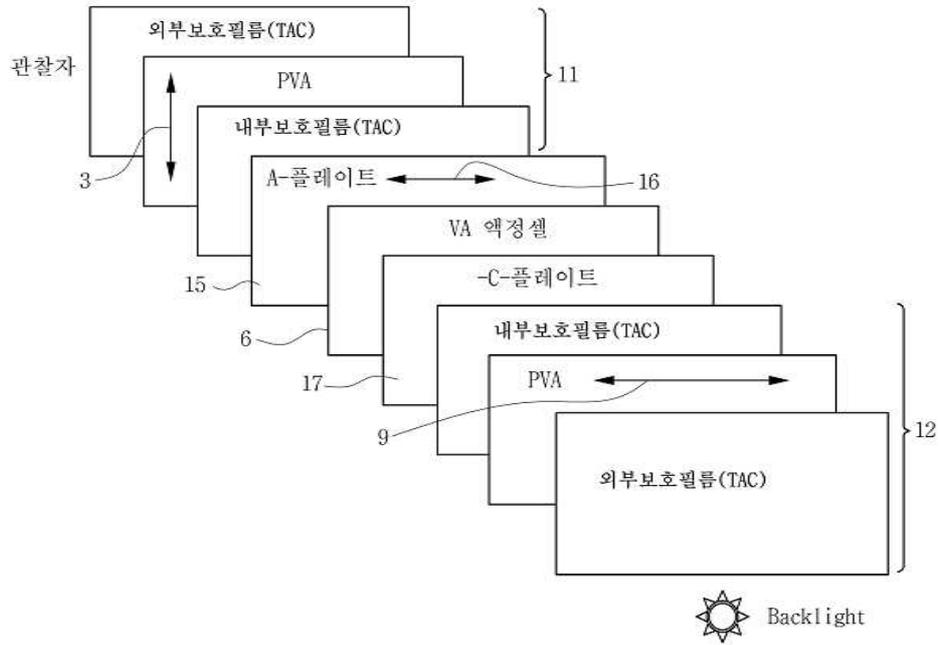
도면4



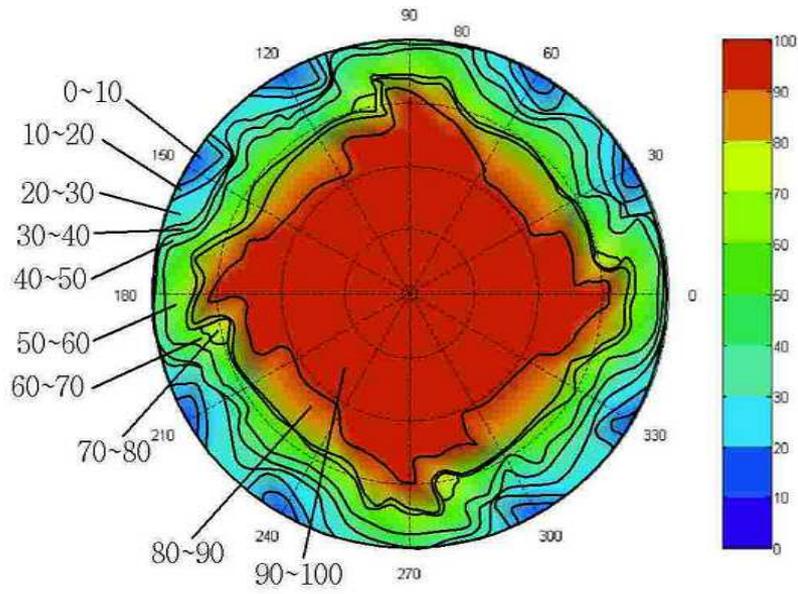
도면5



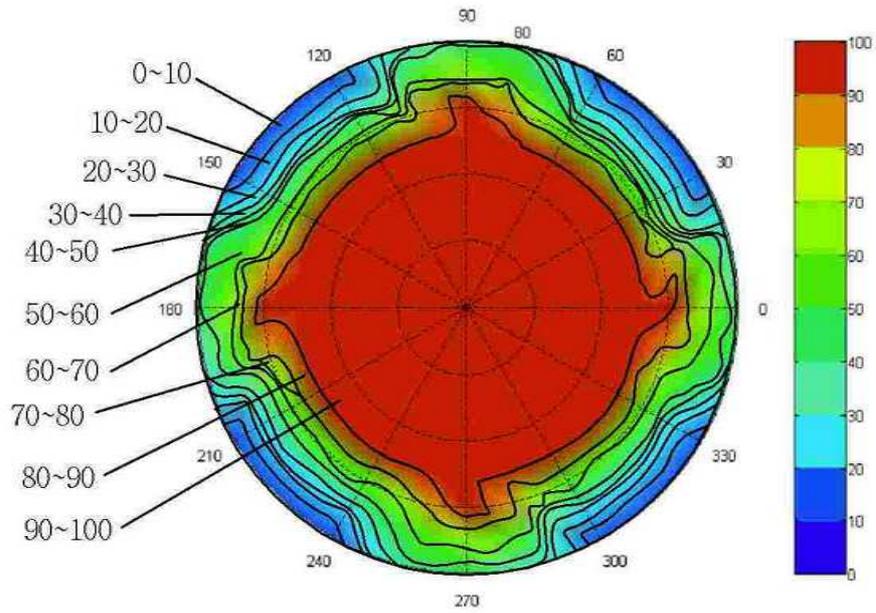
도면6



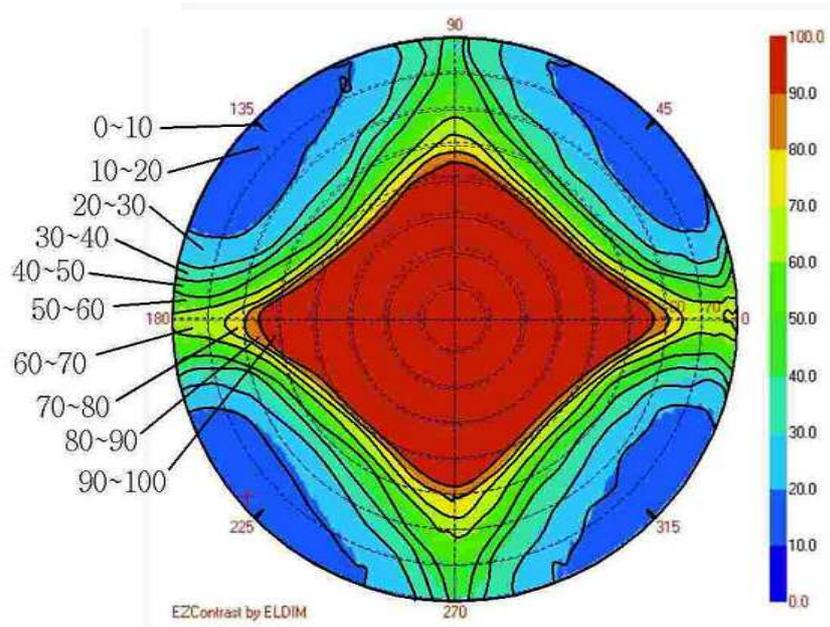
도면7



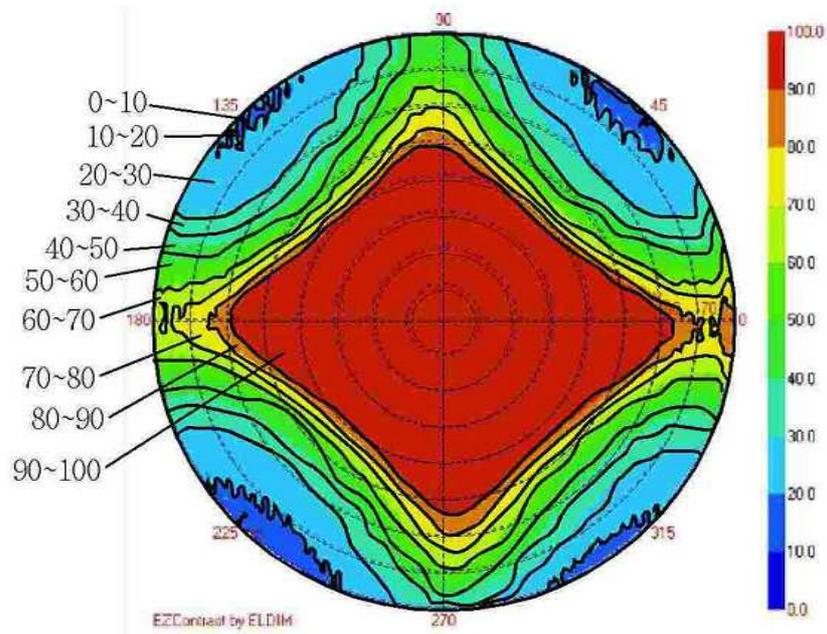
도면8



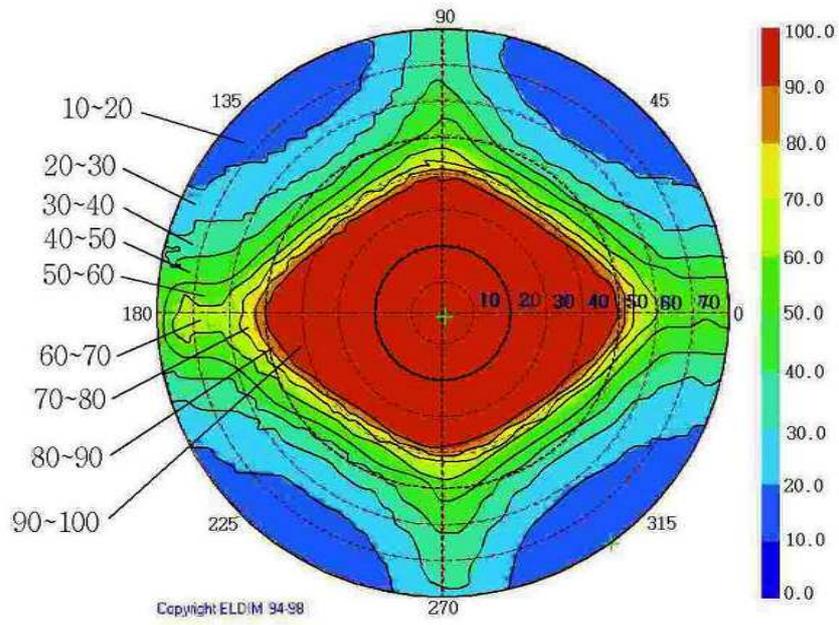
도면9



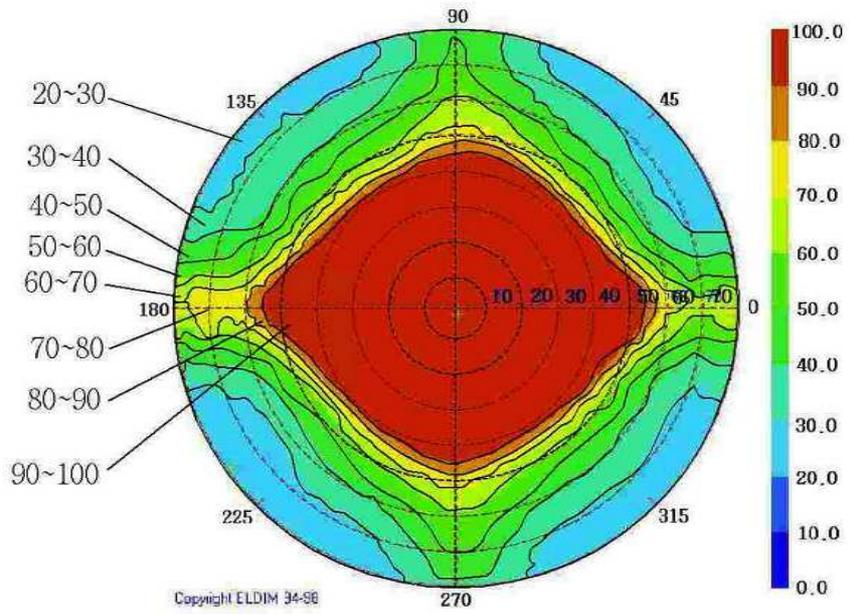
도면10



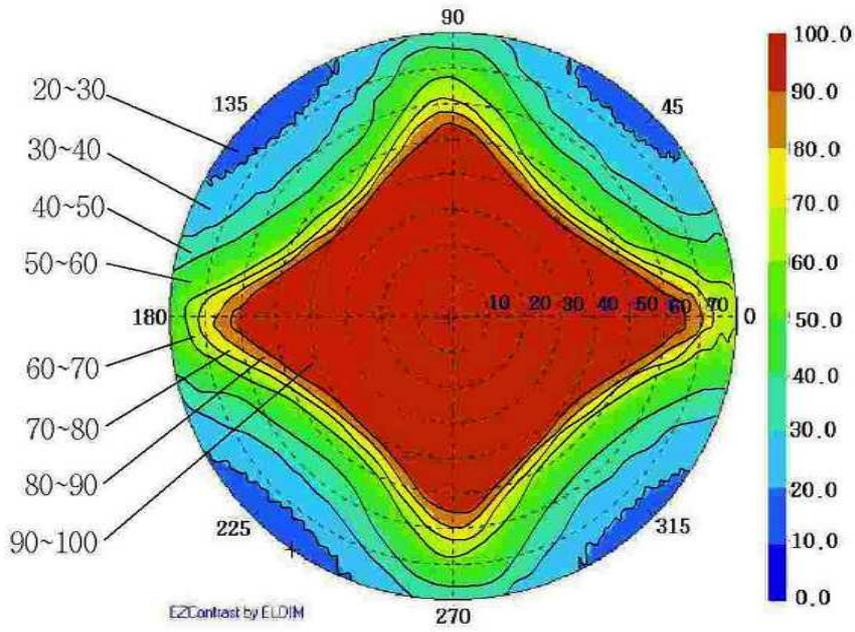
도면11



도면12



도면13



도면14

<p>실시예 4 상: Normal TAC 편광판 하: 평면신 COP(70/-185)</p>	<p>실시예 6 상: 박형 TAC 편광판 하: COP(70/-215)</p>	<p>실시예 7 상: 무연신 COP 편광판 하: COP(70/-250)</p>
<p>23 (경사각 75도에서 최소 CR)</p>	<p>24 (경사각 75도에서 최소 CR)</p>	<p>28 (경사각 75도에서 최소 CR)</p>

专利名称(译)	垂直对齐的液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020060128731A	公开(公告)日	2006-12-14
申请号	KR1020060051875	申请日	2006-06-09
[标]申请(专利权)人(译)	乐金化学股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG化学有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG化学有限公司		
[标]发明人	JANG SOO JIN 장수진 JEON BYOUNG KUN 전병건 CHANG JUN WON 장준원 HAN SANG CHOLL 한상철 CHO DONG MAN 조동만 NAM SUNG HYUN 남성현		
发明人	장수진 전병건 장준원 한상철 조동만 남성현		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335		
CPC分类号	G02B5/3083 G02F1/133528 G02F1/133634 G02F2001/133742 G02F1/1393 G02B5/3033 G02F2413/12		
代理人(译)	汉阳专利事务所		
优先权	1020050049325 2005-06-09 KR		
其他公开文献	KR100769446B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种被称为偏振膜的吸收轴的光轴的统一偏振片，负的双轴相位差膜是在偏振膜和偏振膜的第一面包含的配置的负双轴相位差膜的垂直度。保护膜。此外，本发明提供垂直排列的LCD，其使用统一偏振片作为第一偏振片，垂直排列的LCD包括填充第一偏振片的液晶盒，其中吸收轴是相互垂直的，液晶具有第二偏振片之间的负介电常数各向异性。垂直排列的LCD和负双轴延迟膜。

