



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/13363 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0015000

(43) 공개일자 2007년02월01일

(21) 출원번호 10-2006-0070339

(22) 출원일자 2006년07월26일

심사청구일자 2006년07월26일

(30) 우선권주장 1020050069278 2005년07월29일 대한민국(KR)

(71) 출원인 주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의도동 20

(72) 발명자 장준원
대전 유성구 도룡동 388-11 엘지화학 신연립 103동
진병건
대전 유성구 도룡동 LG사택 신연립 203호
장수진
서울 강동구 성내2동 598번지 성내1차 e편한세상 103동 803호

(74) 대리인 특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 단순화된 구조를 갖는 면상 스위칭 액정표시장치

(57) 요약

편광판 안쪽에 위치하는 보호필름을 한 층 생략한 경우에도, 위상차 필름의 배치순서에 따라 광축 방향과 위상차 값을 조절함으로써 상하의 보호 필름을 모두 구비한 경우와 콘트라스트비 등에 있어서 유사한 결과를 얻을 수 있고, 박형으로 제조가능한, 면상 스위칭 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위해, 제1 편광판(1), 제2 편광판(2), 제1 및 제2 편광판 사이에 배치되고 양의 유전율 이방성 ($D_e > 0$)을 갖는 액정으로 채워진 수평 배향된 액정셀(3), 및 제1 편광판과 액정셀 사이에 배치되는 제1 보호필름을 포함하며, 제1 편광판과 제2 편광판의 흡수축이 서로 수직으로 배치되어 있고, 액정셀 안의 액정의 광축이 제1 편광판의 흡수축과 평행한 면상 스위칭 액정표시장치에 있어서, 제2 편광판과 액정셀 사이에, 이축성 필름(17)에 일축성 C필름(11)을 코팅한 제2 위상차 필름을 구비하여, 액정셀과 제2 편광판 사이의 제2 보호필름으로 사용하는 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 액정표시장치가 제공된다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

제1 편광판, 제2 편광판, 상기 제1 및 제2 편광판 사이에 배치되고 양의 유전율 이방성($D\epsilon > 0$)을 갖는 액정으로 채워진 수평 배향된 액정셀, 및 상기 제1 편광판과 상기 액정셀 사이에 배치되는 제1 보호필름을 포함하며, 상기 제1 편광판과 상기 제2 편광판의 흡수축이 서로 수직으로 배치되어 있고, 상기 액정셀 안의 액정의 광축이 상기 제1 편광판의 흡수축과 평행한 면상 스위칭 액정표시장치에 있어서,

상기 제2 편광판과 상기 액정셀 사이에, 이축성 필름에 일축성 C필름을 코팅한 제2 위상차 필름을 구비하여, 액정셀과 제2 편광판 사이의 제2 보호필름으로 사용하는 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 액정표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 액정셀과 상기 제1 보호필름 사이에, 일축성 A필름으로 이루어진 제1 위상차 필름을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 액정표시장치.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서, 550nm 파장에서의 각 필름의 위상차 값은, 상기 일축성 A필름으로 이루어진 제1 위상차 필름의 면상 위상차 값(R_{in})이 30nm ~ 450nm이고, 상기 제2 위상차 필름 중, 상기 이축성 필름의 면상 위상차 값(R_{in})이 50nm ~ 150nm, 두께 방향의 위상차 값(R_{th})이 -50nm ~ -150nm이고, 상기 일축성 C필름의 두께 방향 위상차 값(R_{th})이 50nm ~ 170nm인 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 액정표시장치.

청구항 4.

제1 편광판, 제2 편광판, 상기 제1 및 제2 편광판 사이에 배치되고 양의 유전율 이방성($D\epsilon > 0$)을 갖는 액정으로 채워진 수평 배향된 액정셀, 및 상기 제1 편광판과 상기 액정셀 사이에 배치되는 제1 보호필름을 포함하며, 상기 제1 편광판과 상기 제2 편광판의 흡수축이 서로 수직으로 배치되어 있고, 상기 액정셀 안의 액정의 광축이 상기 제1 편광판의 흡수축과 평행한 면상 스위칭 액정표시장치에 있어서,

상기 제2 편광판과 상기 액정셀 사이에, 일축성 A필름에 일축성 C필름을 코팅한 제2 위상차 필름을 구비하여, 제2 편광판과 액정셀 사이의 제2 보호필름으로 사용하고, 상기 액정셀과 상기 제1 보호필름 사이에 일축성 A필름으로 이루어진 제1 위상차 필름을 구비하는 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 액정표시장치.

청구항 5.

제4항에 있어서, 550nm 파장에서의 각 필름의 위상차 값은, 상기 일축성 A필름으로 이루어진 제1 위상차 필름의 면상 위상차 값(R_{in})이 30nm ~ 450nm이고, 상기 제2 위상차 필름 중, 일축성 A필름의 면상 위상차 값(R_{in})이 80nm ~ 150nm이고, 일축성 C필름의 두께 방향 위상차 값(R_{th})이 50nm ~ 170nm인 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 액정표시장치.

청구항 6.

제2항 또는 제4항에 있어서, 상기 일축성 A필름으로 이루어진 제1 위상차 필름의 x축 방향 광축이 제1 편광판의 흡수축과 평행하게 놓인 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 액정표시장치.

청구항 7.

제1항 또는 제4항에 있어서, 상기 제1 보호필름은 무연신 zero COP, 무연신 zero TAC, 또는 두께 방향의 위상차 값을 갖는 50 μ m두께의 TAC 중 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 액정표시장치.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 제 1 보호필름은 무연신 zero TAC으로 이루어진 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 액정표시장치.

청구항 9.

제2항 또는 제4항에 있어서, 상기 일축성 A필름이 종연신된 폴리머로 이루어지며, 상기 이축성 필름이 횡연신된 폴리머로 이루어지며, 상기 일축성 C필름이 배향막을 입히고 그 위에 액정을 코팅한 경화된 액정물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 액정표시장치.

명세서**발명의 상세한 설명****발명의 목적****발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 액정표시장치에 관한 것이고, 보다 구체적으로는, 양의 유전을 이방성을 갖는 액정($\Delta\epsilon > 0$)으로 채워진 면상 스위칭 액정표시장치(in-plane switching liquid crystal display; 이하 "IPS-LCD"로 약칭)에 관한 것이다.

LCD는 전극 쌍을 포함하는 능동 매트릭스 구동전극의 모드에 따라 In-Plane Switching(IPS) 또는 Super In-Plane Switching(Super IPS) 또는 Fringe Field Switching(FFS)로 구별된다. 본 발명에서 IPS-LCD라 하면 Super IPS, FFS, IPS를 모두 포함하는 개념이다.

도1을 참조하면, IPS-LCD(3)의 기본 구조가 도시되어 있다. IPS-LCD(3)는 제1 편광판(1)과 제2 편광판(2), 그리고 액정 셀(3)로 이루어져 있으며, 제1 편광판의 흡수축(4)과 제2 편광판의 흡수축(5)이 서로 직교상태로 배열되어 있고, 제1 편광판의 흡수축(4)과 IPS-Panel안의 액정의 광축(6)이 서로 평행하게 배열되어 있다.

그런데, 상기 편광판에 포함된 편광필름은 매우 얇은 연신필름이기 때문에 물리적, 기계적인 외력에 상당히 취약하며, 따라서 상기 편광필름을 보호하기 위하여 상기 편광판(1, 2)의 안쪽(액정쪽)에는 필수적으로 보호필름이 개재되게 된다.

또한, 상기 편광판의 편광현상을 보완하여 시인성을 향상시키고 화면의 선명도를 높이기 위하여 다양한 종류의 위상차 필름을 사용하고 있다. 즉, 빛샘 현상의 방지나 콘트라스트 비율의 향상을 위해서 다양한 종류의 위상차 필름 또는 광학 보상 필름을 사용하는 것이 일반적이다.

그러므로, 상기 편광판에는 편광필름, 상기 편광필름을 보호하기 위한 보호필름, 상기 편광판의 광학특성을 향상시키기 위한 위상차 필름 등 다양한 필름층이 포함되어 있으며, 상기와 같이 다양한 필름 층은 편광판의 두께를 향상시키는 원인이 되어 왔다.

이러한 두꺼운 편광판은 점차 박형화되어 가는 IPS-LCD에 대한 기술개발 추세를 역행하는 것으로서, 상기 두꺼운 편광판에 대한 개선이 지속적으로 요구되어 왔다.

상기 요구를 충족하기 위하여 몇가지의 기술이 제안되었는데, 상기 편광판의 보호필름층을 제거하고 상기 위상차 필름으로 하여금 편광판의 보호필름의 기능까지 수행하게 하는 기술이 그 중 하나이다.

그러나, 상기 위상차 필름으로 상기 편광판의 보호필름층을 제거할 경우에는 IPS-LCD 장치의 콘트라스트 비율이 저하될 우려가 있다. 즉, 콘트라스트 비율이라 함은 가장 밝은 부분과 가장 어두운 부분과의 휘도의 비율을 나타내는 것인데, 상기 가장 밝은 부분과 가장 어두운 부분과의 밝기 차이가 크게 날수록 콘트라스트 비율은 증가하고, 따라서 콘트라스트 비율을 확보하기 위해서는 어두운 부분에서 빛이 새는 빛샘현상(광누설현상)을 방지하여야 한다. 그런데, 편광필름 및 위상차 필름간의 위상차 제어가 적합하지 않으면 보는 각도에 따라서 빛이 새는 현상이 심하게 발생되어 콘트라스트 비율을 확보하기 어렵게 될 수가 있다.

그러므로, 위상차 필름과 편광판과의 위상차 제어가 적절하게 이루어진 편광판을 포함하는 면상 스위칭 액정 표시장치를 제공할 필요가 있다.

특히, IPS-LCD는 경사각 75°에서 콘트라스트 특성이 가장 나쁘며, 75°경사각에서 콘트라스트 특성이 향상되면 모든 시야각에서 콘트라스트 특성이 향상되는 것이므로 상기 75° 경사각에서의 콘트라스트 특성을 향상시킨됨을 의미하므로 이를 충분한 값 이상으로 확보할 필요가 있다.

그 기준으로 제1 편광판과 제2 편광판의 내측에 보호필름을 모두 구비한 경우를 들 수 있는데, 이 경우의 콘트라스트 비는 10:1 ~ 45:1이며, 따라서 이 콘트라스트비와 유사한 값을 가지면서도 구조가 단순화된 LCD를 개발하는 것이 바람직하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본원 발명은 상기의 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 편광판 안쪽에 위치하는 보호필름을 한 층 생략한 경우에도, 위상차 필름의 배치순서에 따라 광축 방향과 위상차 값을 조절함으로써 상하의 보호 필름을 모두 구비한 경우와 콘트라스트 비 등에 있어서 유사한 결과를 얻을 수 있고, 박형으로 제조가능한, 면상 스위칭 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위한 본원발명의 일특징에 따르면, 제1 편광판, 제2 편광판, 제1 및 제2 편광판 사이에 배치되고 양의 유전율 이방성($D\epsilon > 0$)을 갖는 액정으로 채워진 수평 배향된 액정셀, 및 제1 편광판과 액정셀 사이에 배치되는 제1 보호필름을 포함하며, 제1 편광판과 제2 편광판의 흡수축이 서로 수직으로 배치되어 있고, 액정셀 안의 액정의 광축이 제1 편광판의 흡수축과 평행한 면상 스위칭 액정표시장치에 있어서, 제2 편광판과 액정셀 사이에, 이축성 필름에 일축성 C필름을 코팅한 제2 위상차 필름을 구비하여, 액정셀과 제2 편광판 사이의 제2 보호필름으로 사용하는 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 액정표시장치가 제공된다.

이와 같이 구성함으로써, 제2 위상차 필름이 넓은 시야각 특성을 갖게 하는 원래의 위상차 필름의 역할을 하는 동시에, 편광판 보호필름 역할도 하도록 할 수 있다. 즉, 하나의 보호필름을 생략할 수 있어, 박형으로 제조가능하고, 구조가 간단해지며, 코스트가 절감되는 효과를 나타낸다.

액정셀과 제1 보호필름 사이에는, 일축성 A필름으로 이루어진 제1 위상차 필름을 더 구비해도 좋다.

여기서, 550nm 파장에서의 각 필름의 위상차 값은, 일축성 A필름으로 이루어진 제1 위상차 필름의 면상 위상차 값(R_{in})이 30nm ~ 450nm이고, 제2 위상차 필름 중, 이축성 필름의 면상 위상차 값(R_{in})이 50nm ~ 150nm, 두께 방향의 위상차 값(R_{th})이 -50nm ~ -150nm이고, 일축성 C필름의 두께 방향 위상차 값(R_{th})이 50nm ~ 170nm인 것이 바람직하다.

본원발명의 다른 특징에 따르면, 제1 편광판, 제2 편광판, 제1 및 제2 편광판 사이에 배치되고 양의 유전율 이방성($D\epsilon > 0$)을 갖는 액정으로 채워진 수평 배향된 액정셀, 및 제1 편광판과 액정셀 사이에 배치되는 제1 보호필름을 포함하며, 제1 편광판과 제2 편광판의 흡수축이 서로 수직으로 배치되어 있고, 액정셀 안의 액정의 광축이 제1 편광판의 흡수축과 평행한 면상 스위칭 액정표시장치에 있어서, 제2 편광판과 액정셀 사이에, 일축성 A필름에 일축성 C필름을 코팅한 제2 위상차 필름을 구비하여, 제2 편광판과 액정셀 사이의 제2 보호필름으로 사용하고, 액정셀과 제1 보호필름 사이에 일축성 A필름으로 이루어진 제1 위상차 필름을 구비하는 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 액정표시장치가 제공된다.

이와 같이 구성함으로써, 제2 위상차 필름이 넓은 시야각 특성을 갖게 하는 원래의 위상차 필름의 역할을 하는 동시에, 편광판 보호필름 역할도 하도록 할 수 있다. 즉, 하나의 보호필름을 생략할 수 있어, 박형으로 제조가능하고, 구조가 간단해지며, 코스트가 절감되는 효과를 나타낸다.

여기서, 550nm 파장에서의 각 필름의 위상차 값은, 일축성 A 필름으로 이루어진 제1 위상차 필름의 면상 위상차 값(Rin)이 30nm ~ 450nm이고, 제2 위상차 필름 중, 일축성 A 필름의 면상 위상차 값(Rin)이 80nm ~ 150nm이고, 일축성 C 필름의 두께 방향 위상차 값(Rth)이 50nm ~ 170nm인 것이 바람직하다.

상기의 면상 스위칭 액정표시장치에서, 일축성 A 필름으로 이루어진 제1 위상차 필름의 x축 방향 광축이 제1 편광판의 흡수축과 평행하게 놓인 것이 바람직하다.

또한, 제1 보호필름은 무연신 zero COP, 무연신 zero TAC, 또는 두께 방향의 위상차 값을 갖는 50 μ m TAC 중 어느 하나로 이루어진 것이 바람직하며, 특히 위상차 값이 없는 무연신 zero TAC을 사용하는 것이 보다 바람직하며, zero TAC을 사용하는 것이 가장 바람직하다. 상기 50 μ m TAC은 두께가 실질적으로 50 μ m이고 그 위상차 값 범위가 30~40nm 인 것을 의미한다.

또한, 일축성 A 필름들은 종연신된 폴리머로 이루어지며, 이축성 위상차 필름은 횡연신된 폴리머로 이루어지며, 일축성 C 필름이 배향막을 입히고 그 위에 액정을 코팅한 경화된 액정물질로 이루어진 것이 바람직하다. 다만, 상기 C 필름이 형성되는 막은 반드시 배향막일 필요는 없으며 무배향막이라도 사용에 특별한 문제는 없다.

이하에서는 도면을 참조하여 본원 발명에 대하여 상세히 설명한다.

도2는 IPS-LCD에서의 액정의 광축(6)과 두 편광판의 흡수축(4, 5)을 나타낸 도면이다. 제1 편광판의 흡수축(4)과 제2 편광판의 흡수축(5)이 서로 직교상태로 배열되어 있고, 제1 편광판의 흡수축(4)과 IPS-Panel안의 액정의 광축(6)이 서로 평행하게 배열되어 있다.

또한, 도1 및 도2를 참조하면, 두 직교 편광판 사이에 놓인 IPS-LCD(3)는 액정분자(7)가 Panel기판(20, 21)과 평행하게 배열되어 있으며, 러빙(액정을 한 방향으로 정렬시키기 위한 기판표면 처리방식) 방향으로 정렬되어 있다. 백라이트(19)와 인접한 편광판의 흡수축과 러빙 방향이 평행할 때 O-모드 IPS-LCD라 하며, 백라이트(19)와 인접한 편광판의 흡수축이 러빙 방향과 수직일 때 E-모드 IPS-LCD라 한다.

도3은 IPS-LCD(3)의 시야각 보상을 위해서 사용되는 위상차 필름의 굴절률을 나타낸 도면이다. x축 방향의 굴절률을 n_x (8), y축 방향의 굴절률을 n_y (9), z축 방향의 굴절률을 n_z (10)라 하면 굴절률의 크기에 따라서 위상차 필름의 특성이 결정된다. 세 축 방향의 굴절률 중 두 축 방향의 굴절률이 다른 경우를 일축성(uniaxial) 위상차 필름(12, 14)이라 하고, 세 축 모두의 굴절률이 다른 경우를 이축성(biaxial) 위상차 필름(17)이라 한다.

일축성 위상차 필름과 이축성 위상차 필름은 다음과 같이 정의 할 수 있다.

(1) $n_x > n_y = n_z$ 일 때, 일축성 A 필름(12, 14)이라 하며, 면상에 놓인 두 굴절률 차($n_x - n_y$)와 필름의 두께(d)를 이용하여 면상 위상차 값(in-plane retardation value)을 정의한다.

$$Rin = d \times (n_x - n_y)$$

(2) $n_x = n_y < n_z$ 일 때, 일축성 C 필름(11)이라 하며, 면상에 놓인 굴절률과 두께 방향의 굴절률 차와 필름의 두께(d)를 이용하여 두께방향 위상차 값(Thickness retardation value)을 정의한다.

$$Rth = d \times (n_z - n_y)$$

(3) 또한 $n_x > n_y > n_z$ 일 때, 음의 이축성 위상차 필름(17; 이하 "이축성 위상차 필름"이라고만 함)이라 하며, 세 축 방향의 굴절률이 다르기 때문에, 면상 위상차 값과 두께방향 위상차 값을 모두 가지며, 상기 Rin 및 Rth와 동일하게 위상차 값이 정의된다.

상기 위상차 값들은 사용되는 빛의 파장에 영향을 받을 수 있는데, 본 발명에서는 특별히 한정하는 경우 외에는 상기 빛의 파장은 모두 550nm로 정하여 기술한 것이다.

이제 도4 내지 도8을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따라 제2 편광판(2)과 액정셀(3) 사이에, 이축성 필름(17)에 일축성 C 필름(11)을 코팅한 제2 위상차 필름을 구비하는 IPS-LCD구조가 도시되어 있다. 또한, 도9 내지 도12를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따라 제2 편광판(2)과 액정셀(3) 사이에, 일축성 A필름(14)에 일축성 C필름(11)을 코팅한 제2 위상차 필름을 구비하는 IPS-LCD구조가 도시되어 있다.

한편, 도4 내지 도12에 도시된 IPS-LCD는, 제1 편광판의 내측에는 편광소자인 연신 PVA(Stretched PolyvinylAlcohol)를 보호하기 위한 보호필름으로, 두께방향의 위상차 값을 갖는 50 μ m TAC(Triacetate cellulose), 면상에서의 위상차 값과 두께 방향의 위상차 값을 동시에 갖는 이축성 COP(Cyclo-olefin) 또는 두께 방향의 위상차 값이 없는 COP 또는 TAC(이하, "Zero COP" 또는 "Zero TAC"이라고 약칭)을 포함하고 있다.

또한, 일축성 A필름들(12, 14)은 종연신된 폴리머로, 이축성 필름은 횡연신된 폴리머로 각각 이루어지고, 일축성 C 필름(11)은 배향막을 입히고 그 위에 액정을 코팅한 경화된 액정물질로 이루어지는 것이 바람직하다.

여기서, 도4와 도5, 도6과 도7은 적층구조는 동일하나, 관측자와 백라이트의 위치만이 뒤바뀌어 있다. 전술한 것처럼, 백라이트(19)와 인접한 편광판의 흡수축(4)과 러빙 방향이 평행할 때 O-모드 IPS-LCD라 하며, 백라이트(19)와 인접한 편광판의 흡수축(4)이 러빙 방향과 수직일 때 E-모드 IPS-LCD라 한다. 도4, 도6, 도8, 도9, 도11에 도시된 IPS-LCD의 경우가 O-모드 IPS-LCD이며, 도5, 7, 10, 12에 도시된 IPS-LCD의 경우가 E-모드 IPS-LCD이다. 도4와 도5, 도6과 도7, 도9와 도10, 도11과 도12에 도시된 IPS-LCD는 각각 적층의 형태가 동일하며, O-모드와 E-모드인 점만이 상이하므로 함께 설명하기로 한다.

도4 및 도5에는 첫 번째 및 두 번째 IPS-LCD의 위상차 필름을 갖는 구조가 도시되어 있다. 이축성 위상차 필름(17)의 광축(18)은 제2 편광판의 흡수축(5)과 직교가 되도록 하고 제2 편광판(2)에 인접한 위치에 놓는다. 또한, 일축성 C필름(11)은 액정셀(3)에 인접한 위치에 놓는다.

도6 및 도7에는 세 번째 및 네 번째 IPS-LCD의 위상차 필름을 갖는 구조가 도시되어 있다. 이축성 위상차 필름(17)의 광축(18)은 제2 편광판의 흡수축(5)과 평행이 되도록 하고 액정셀(3)에 인접한 위치에 놓는다. 또한, 일축성 C필름(11)은 제2 편광판(2)에 인접한 위치에 놓는다.

도8에는 다섯 번째 IPS-LCD의 위상차 필름을 갖는 구조가 도시되어 있다. 이축성 위상차 필름(17)의 광축(18)과 일축성 A필름(12)의 광축(13)은 제2 편광판의 흡수축(5)에 직교가 되도록 배열하였다. 일축성 C필름(11)은 제2 편광판(2)에 인접한 위치에 놓고, 이축성 위상차 필름(17)은 액정셀(3)에 인접한 위치에 놓는다. 또한, 일축성 A필름(12)은 제1 편광판과 액정셀과의 사이에 놓는다.

도9 및 도10에는 여섯 번째 및 일곱 번째 IPS-LCD의 위상차 필름을 갖는 구조가 도시되어 있다. 제1 편광판(1)에 인접해 있는 일축성 A필름(12)의 광축(13)은 제2 편광판의 흡수축(5)에 직교가 되고 다른 일축성 A필름(14)의 광축(15)은 제2 편광판의 흡수축(5)에 평행이 되도록 배열하였다. 일축성 C필름(11)은 제2 편광판(2)에 인접한 위치에 놓고, 일축성 A 필름(14)은 액정셀(3)에 인접한 위치에 놓는다. 또한, 일축성 A필름(12)은 제1 편광판과 액정셀과의 사이에 놓는다.

도11 및 도12에는 여덟 번째 및 아홉 번째 IPS-LCD의 위상차 필름을 갖는 구조가 도시되어 있다. 제1 편광판(1)에 인접해 있는 일축성 A필름(12)의 광축(13)과 제2 편광판에 인접해 있는 다른 일축성 A필름(14)의 광축(15)은 제2 편광판의 흡수축(5)에 직교가 되도록 배열하였다. 일축성 A필름(14)은 제2 편광판(2)에 인접한 위치에 놓고, 일축성 C필름(11)은 액정셀(3)에 인접한 위치에 놓는다. 또한, 일축성 A필름(12)은 제1 편광판과 액정셀과의 사이에 놓는다.

[실시예]

이하의 실시예에서의 IPS-LCD(3)는 모두 3.3 μ m셀 간격, 프리틸트 각1.4°, 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 그리고 550nm파장에서 복굴절 $\Delta n=0.1$ 을 갖는 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다.

우선 내부 보호필름을 본 발명의 위상차 필름으로 대체한 경우 적절한 콘트라스트 비율을 확보할 수 있는지 여부에 대하여 관찰하기 위하여 하기 실시예1 내지 실시예9에 기재된 방식으로 편광판을 제조하고 그 결과를 시뮬레이션 하였다.

(실시예1)

도4에 도시된 첫번째 IPS-LCD에 대하여, 제1 편광판(1)의 내부 보호 필름으로는 zero COP 또는 zero TAC으로 구성하였고, 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름으로는 두께가 80 μ m이고 면상 위상차 값 Rin=90nm, 두께 방향의 위상차 값 Rth=-75nm을 갖는 이축성 위상차 필름(17) 위에 Rth=140nm의 범위를 갖는 C 필름(11)을 코팅하여 제조하였다. 이와 같은 위상차 필름과 편광판을 적용한 경우, 모든 동경 각에 대하여 75°경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대해 시뮬레이션 한 결과는 45:1이다.

도13의 왼쪽에는, 상기 조건하에서 모든 동경각에 대한 0 ~ 80°범위의 경사각에서의 콘트라스트 특성을 도시하였다. 여기서 원의 중심은 경사각이 0°인 경우이며, 원주는 경사각이 80°인 경우이다. 원의 반지름이 증가할수록 경사각(inclination angle)이 증가됨을 나타낸다. 원주를 따라서 표기된 수치 0 ~ 330°는 동경각(azimuthal angle)을 나타낸다.

하기 표1은 도4의 LCD 구조 하에서 편광판 보호 필름과 위상차 필름의 위상차값에 따른 경사각 75°에서의 시야각 특성을 정리한 시뮬레이션 결과이다.

[표 1]

제1편광판의 내부 보호필름	IPS-LCD	C필름 위상차값	B필름 위상차 값	제2편광판의 내부 보호필름	최소콘트라스트 비
Zero COP or Zero TAC	330nm	Rth=50nm	Rin=90nm, Rth=-50	B필름+C필름	45:1
		Rth=60nm	Rin=90nm, Rth=-70		
		Rth=80nm	Rin=90nm, Rth=-100		
		Rth=100nm	Rin=90nm, Rth=-120		
		Rth=126nm	Rin=90nm, Rth=-150		
		Rth=50nm	Rin=70nm, Rth=-50		
		Rth=80nm	Rin=70nm, Rth=-90		
		Rth=110nm	Rin=70nm, Rth=-120		
		Rth=132nm	Rin=70nm, Rth=-150		
		Rth=35nm	Rin=110nm, Rth=-50		
		Rth=60nm	Rin=110nm, Rth=-80		
		Rth=100nm	Rin=110nm, Rth=-130		
Rth=140nm	Rin=90nm, Rth=-75nm				

(실시예2)

도5에 도시된 두번째 IPS-LCD에 대하여, 제1 편광판(1)의 내부 보호 필름과 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름으로는 실시예1의 것과 동일한 것을 사용하되 위상차 값은 상이하도록 구성하였다. 즉, 도5에 도시된 두번째 IPS-LCD에 대하여, 제1 편광판(1)의 내부 보호 필름으로는 zero COP 또는 zero TAC으로 구성하였고, 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름으로는 두께가 100 μ m이고 면상 위상차 값 Rin=90nm, 두께 방향의 위상차 값 Rth=-100nm을 갖는 이축성 위상차 필름(17) 위에 Rth=115nm의 범위를 갖는 C 필름(11)을 코팅하여 제조하였다. 이와 같은 위상차 필름과 편광판을 적용한 경우, 모든 동경 각에 대하여 75°경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대해 시뮬레이션 한 결과는 40:1 이다.

도13의 오른쪽에는, 상기 조건하에서 모든 동경각에 대한 0 ~ 80°범위의 경사각에서의 콘트라스트 특성을 도시하였다.

하기 표2은 두번째 LCD 구조하에서 편광판 보호 필름과 위상차 필름의 위상차값에 따른 경사각 75°에서의 시야각 특성을 정리한 시뮬레이션 결과이다.

[표 2]

제1편광판의 내부 보호필름	IPS-LCD	C필름 위상차값	B필름 위상차 값	제2편광판의 내부 보호필름	최소콘트라스트 비
----------------	---------	----------	-----------	----------------	-----------

Zero COP or Zero TAC	330nm	Rth=115nm	Rin=90nm,Rth=-100nm	B필름+C필름	40:1
		Rth=130nm	Rin=90nm,Rth=-120nm		
		Rth=160nm	Rin=90nm,Rth=-150nm		
		Rth=130nm	Rin=70nm,Rth=-120nm		
		Rth=160nm	Rin=70nm,Rth=-150nm		
		Rth=140nm	Rin=110nm,Rth=-130nm		

(실시예3)

도6에 도시된 세번째 IPS-LCD에 대하여, 제1 편광판(1)의 내부 보호 필름은 zero COP또는 zero TAC으로 이루어져 있고, 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름은 두께가 80 μ m이고 면상 위상차 값 Rin=90nm, 두께 방향의 위상차 값 Rth=-75nm를 갖는 이축성 필름(17) 위에 Rth=130nm의 범위를 갖는 C 필름(11)을 코팅하여 제조하였다. 이와 같은 위상차 필름과 편광판을 적용한 경우, 모든 동경각에 대하여 75°경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대해 시뮬레이션 한 결과는 35:1 ~45:1이다. 상기 이축성 위상차 필름에 C 필름을 코팅한 후, 여기에 위상차 값이 전혀 없는 zero TAC을 추가로 적층하여도 된다. 다만, 이러한 zero TAC은 위상차 값이 전혀 없다는 점에서 위상차값을 갖는 TAC을 사용했던 종래기술과는 상이함에 주의하여야 한다. 콘트라스트 비 값은 상기 zero TAC을 추가로 적층한 경우에도 동일하다(실시예 3~7에 동일하게 적용됨).

도14의 왼쪽에는, 상기 조건하에서 모든 동경각에 대한 0 ~ 80°범위의 경사각에서의 콘트라스트 특성을 도시하였다.

하기 표3은 세번째 LCD 구조 하에서 편광판 보호 필름과 위상차 필름의 위상차값에 따른 경사각 75°에서의 시야각 특성을 정리한 시뮬레이션 결과이다.

[표 3]

제1편광판의 내부 보호필름	IPS-LCD	B필름 위상차값	C필름 위상차 값	제2편광판의 내부 보호필름	최소콘트라스트 비
두께 50 μ m TAC	330nm	Rin=70nm,Rth=-90nm	Rth=66nm	B필름+C필름 (+zero TAC)	35:1
		Rin=70nm,Rth=-120nm	Rth=90nm		
		Rin=90nm,Rth=-100nm	Rth=70nm		
		Rin=90nm,Rth=-120nm	Rth=80nm		
		Rin=90nm,Rth=-150nm	Rth=110nm		
		Rin=110nm,Rth=-80nm	Rth=50nm		
Zero COP or Zero TAC		Rin=110nm,Rth=-120nm	Rth=70nm		
		Rin=110nm,Rth=-15nm	Rth=100nm		
		Rin=110nm,Rth=-150nm	Rth=125nm		45:1
		Rin=110nm,Rth=-120nm	Rth=100nm		
		Rin=110nm,Rth=-80nm	Rth=70nm		
		Rin=90nm,Rth=-150nm	Rth=132nm		
Rin=90nm,Rth=-120nm	Rth=110nm				
Rin=90nm,Rth=-50nm	Rth=55nm				
	Rin=70nm,Rth=-90nm	Rth=90nm			
	Rin=90nm,Rth=-75nm	Rth=130nm			

(실시예4)

도7에 도시된 네번째 IPS-LCD에 대하여, 제1 편광판(1)의 내부 보호 필름과 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름으로는 실시예3의 것과 동일한 것을 사용하되, 위상차 값은 상이한 것을 사용하였다. 즉, 도7에 도시된 네번째 IPS-LCD에 대하여, 제1 편광판(1)의 내부 보호 필름은 zero COP또는 zero TAC으로 이루어져 있고, 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름은 두께가

100 μ m이고 면상 위상차 값 Rin=90nm, 두께 방향의 위상차 값 Rth=-150nm을 갖는 이축성 필름(17) 위에 Rth=150nm의 범위를 갖는 C 필름(11)을 코팅하여 제조하였다. 이와 같은 위상차 필름과 편광판을 적용한 경우, 모든 동경 각에 대하여 75°경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대해 시뮬레이션 한 결과는 25~30:1이다.

도14의 오른쪽에는, 상기 조건하에서 모든 동경각에 대한 0 ~ 80°범위의 경사각에서의 콘트라스트 특성을 나타내었다.

하기 표4은 네번째 LCD 구조 하에서 편광판 보호 필름과 위상차 필름의 위상차값에 따른 경사각 75°에서의 시야각 특성을 정리한 시뮬레이션 결과이다.

[표 4]

제1편광판의 내부 보호필름	IPS-LCD	B필름 위상차 값	C필름 위상차 값	제2편광판의 내부 보호필름	최소콘트라스트 비
두께 50 μ m TAC	330nm	Rin=90nm, Rth=-150nm	Rth=150nm	B필름+C필름 (+zero TAC)	25:1
		Rin=110nm, Rth=-150nm	Rth=100nm		
Zero COP or Zero TAC		Rin=110nm, Rth=-150nm	Rth=140nm		30:1
		Rin=110nm, Rth=-120nm	Rth=120nm		
		Rin=90nm, Rth=-150nm	Rth=140nm		
		Rin=90nm, Rth=-150nm	Rth=150nm		

(실시예5)

도8에 도시된 다섯번째 IPS-LCD에 대하여, 이축성 위상차 필름(17)은 연신된 COP로 이루어져 있고 면상 위상차 값은 Rin=90nm, 두께 방향 위상차 값의 범위는 Rth(550nm)=-75nm을 갖고 있다. 제1 편광판(1)의 내부 보호 필름은 zero COP 또는 zero TAC으로 이루어져 있다. 제1 편광판과 액정셀 사이에는 두께 100 μ m이고 면상 위상차 값이 70nm인 필름이 제1 위상차 필름으로 삽입되어 있다. 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름으로는 이축성 위상차 필름(17)에 Rth=110nm의 범위를 갖는 C 필름(11)을 코팅하여 이루어졌다. 이와 같은 시야각 위상차 필름과 편광판을 적용한 경우, 모든 동경 각에 대하여 75°경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대해 시뮬레이션 한 결과는 48:1~52:1이다.

도15의 왼쪽에는, 상기 조건하에서 모든 동경각에 대한 0 ~ 80°범위의 경사각에서의 콘트라스트 특성을 나타내었다.

상기 이축성 위상차 필름에 C 필름을 코팅한 후, 여기에 위상차 값이 전혀 없는 zero TAC을 추가로 적층하여도 된다. 하기 표5은 다섯번째 LCD 구조 하에서 편광판 보호 필름과 위상차 필름의 위상차값에 따른 경사각 75°에서의 시야각 특성을 정리한 시뮬레이션 결과이다.

[표 5]

제1편광판의 내부보호필름	A필름위상차 (제1편광판)	IPS-LCD	B필름 위상차값	C필름 위상차값	제2편광판의 내부 보호필름	최소 콘트라스트비
---------------	----------------	---------	----------	----------	----------------	-----------

두께 50 μ m TAC	Rin=100nm	330nm	Rin=70nm, Rth=-90nm	Rth=80nm	B필름+C필름 (+zero TAC)	48:1
	Rin=90nm		Rin=70nm, Rth=-90nm	Rth=100nm		
	Rin=120nm		Rin=90nm, Rth=-90nm	Rth=80nm		
	Rin=100nm		Rin=90nm, Rth=-90nm	Rth=90nm		
	Rin=70nm		Rin=90nm, Rth=-90nm	Rth=110nm		
	Rin=150nm		Rin=110nm, Rth=-90nm	Rth=55nm		
	Rin=100nm		Rin=110nm, Rth=-90nm	Rth=70nm		
	Rin=230nm		Rin=110nm, Rth=-90nm	Rth=130nm		
Zero COP or Zero TAC	Rin=90nm		Rin=110nm, Rth=-90nm	Rth=125nm		52:1
	Rin=70nm		Rin=110nm, Rth=-90nm	Rth=100nm		
	Rin=80nm		Rin=110nm, Rth=-90nm	Rth=70nm		
	Rin=50nm		Rin=90nm, Rth=-90nm	Rth=132nm		
	Rin=50nm		Rin=90nm, Rth=-90nm	Rth=110nm		
	Rin=40nm		Rin=70nm, Rth=-90nm	Rth=90nm		
	Rin=70nm	Rin=90nm, Rth=-75nm	Rth=110nm			

(실시예6)

도9에 도시된 여섯번째 IPS-LCD에 대하여, 제1 편광판(1)에 인접해 있는 일축성 A필름(12)은 면상 위상차 값이 160nm의 범위를 갖는 연신된 COP로 이루어져 있고 제2 편광판(2)에 인접해 있는 일축성 A필름(14)은 면상 위상차 값 Rin=130nm의 범위를 갖는 연신된 COP로 이루어져 있다. 제1 편광판(1)의 내부 보호 필름은 두께가 50 μ m이고 두께 방향의 위상차 값 Rth=-32nm을 갖는 TAC으로 이루어져 있고 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름으로는 일축성 A필름(14)에 두께 방향 위상차 값 Rth=110nm을 가지는 C 필름(11)을 코팅하여 이루어져 있다. 이와 같은 위상차 필름과 편광판을 적용한 경우, 모든 동경 각에 대하여 75°경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대해 시뮬레이션 한 결과는 45:1~55:1이다. 상기 제2 편광판측에 위상차 값이 전혀 없는 zero TAC을 추가로 적용하여도 된다.

도15의 오른쪽에는, 상기 조건하에서 모든 동경각에 대한 0 ~ 80°범위의 경사각에서의 콘트라스트 특성을 나타내었다.

하기 표6은 여섯번째 LCD 구조하에서 편광판 보호 필름과 위상차 필름의 위상차값에 따른 경사각 75°에서의 시야각 특성을 정리한 시뮬레이션 결과이다.

[표 6]

제1편광판의 내부보호필름	A필름위상차 (제1편광판)	IPS-LCD	A필름 위상차값	C필름 위상차값	제2편광판의 내부 보호필름	최소 콘트라스트비
두께 50 μ m TAC	Rin=100nm	330nm	Rin=110nm	Rth=66nm	A필름+C필름 (+zero TAC)	45:1
	Rin=80nm		Rin=120nm	Rth=55nm		
	Rin=160nm		Rin=130nm	Rth=100nm		
	Rin=160nm		Rin=140nm	Rth=88nm		
	Rin=100nm		Rin=90nm	Rth=77nm		
	Rin=160nm		Rin=130nm	Rth=110nm		
Zero COP or Zero TAC	Rin=50nm		Rin=110nm	Rth=88nm		55:1
	Rin=100nm		Rin=130nm	Rth=100nm		
	Rin=200nm		Rin=150nm	Rth=100nm		

(실시예7)

도10에 도시된 일곱번째 IPS-LCD에 대하여, 제1 편광판(1)에 인접해 있는 일축성 A필름(12)은 면상 위상차 값이 160nm의 범위를 갖는 연신된 COP로 이루어져 있고 제2 편광판(2)에 인접해 있는 일축성 A필름(14)은 면상 위상차 값 Rin(550nm)=130nm의 범위를 갖는 연신된 COP로 이루어져 있다. 제1 편광판(1)의 내부 보호 필름은 두께가 50 μ m이고 두께

방향의 위상차 값 $R_{th}=-32\text{nm}$ 을 갖는 TAC으로 이루어져 있고 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름으로는 일축성 A필름(14)에 두께 방향 위상차 값 $R_{th}=110\text{nm}$ 을 가지는 필름(11)을 코팅하여 제조되었다. 이와 같은 시야각 위상차 필름과 편광판을 적용한 경우, 모든 동경 각에 대하여 75° 경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대해 시뮬레이션 한 결과는 40:1~48:1이다. 상기 제2 편광판측에 위상차 값이 전혀 없는 zero TAC을 추가로 적층하여도 된다.

도16의 왼쪽에는, 상기 조건하에서 모든 동경각에 대한 $0 \sim 80^\circ$ 범위의 경사각에서의 콘트라스트 특성을 나타내었다.

하기 표7은 일곱번째 LCD 구조 하에서 편광판 보호 필름과 위상차 필름의 위상차값에 따른 경사각 75° 에서의 시야각 특성을 정리한 시뮬레이션 결과이다.

[표 7]

제1편광판의 내부보호필름	A필름위상차 (제1편광판)	IPS-LCD	A필름 위상차값	C필름 위상차값	제2편광판의 내부 보호필름	최소 콘트라스트비	
두께 $50\mu\text{m}$ TAC	Rin=240nm	330nm	Rin=140nm	Rth=110nm	A필름+C필름 (+zero TAC)	40:1	
	Rin=240nm		Rin=130nm	Rth=120nm			
	Rin=220nm		Rin=120nm	Rth=100nm			
	Rin=200nm		Rin=110nm	Rth=100nm			
	Rin=180nm		Rin=90nm	Rth=100nm			
	Rin=160nm		Rin=130nm	Rth=110nm			
Zero COP or Zero TAC	Rin=30nm		Rin=110nm	Rth=90nm			48:1
	Rin=30nm		Rin=130nm	Rth=110nm			

(실시예8)

도11에 도시된 여덟번째 IPS-LCD에 대하여, 제1 편광판(1)에 인접해 있는 일축성 A필름(12)은 면상 위상차 값 R (550nm)= 150nm 의 범위를 갖는 연신된 COP로 이루어져 있고 제2 편광판(2)에 인접해 있는 일축성 A필름(14) 또한 면상 위상차 값 R(550nm)= 150nm 의 범위를 갖는 연신된 COP로 이루어져 있다. 두 장의 편광판 중 제1 편광판(1)의 내부 보호 필름은 zero COP 또는 zero TAC으로 이루어져 있고 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름은 일축성 A필름(14)과 두께방향 위상차 값이 110nm 인 C필름(11)으로 되어 있다. 이와 같은 시야각 위상차 필름과 편광판을 적용한 경우, 모든 동경 각에 대하여 75° 경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대해 시뮬레이션 한 결과는 32:1~38:1이다. 하기 표8은 여덟번째의 LCD 구조 하에서 편광판 보호 필름과 위상차 필름의 위상차값에 따른 경사각 75° 에서의 시야각 특성을 정리한 시뮬레이션 결과이다. 도16의 중앙에는, 상기 조건하에서 모든 동경각에 대한 $0 \sim 80^\circ$ 범위의 경사각에서의 콘트라스트 특성을 나타내었다.

[표 8]

제1편광판의 내부보호필름	A필름위상차 (제1편광판)	IPS-LCD	C필름 위상차값	A필름 위상차값	제2편광판의 내부 보호필름	최소 콘트라스트비
Zero COP or Zero TAC	Rin=160nm	330nm	Rth=90nm	Rin=150nm	A필름+C필름 (+zero TAC)	38:1
	Rin=150nm		Rth=110nm	Rin=150nm		
두께 $50\mu\text{m}$ TAC	Rin=80nm		Rth=100nm	Rin=120nm		

(실시예9)

도12에 도시된 아홉번째 IPS-LCD에 대하여, 제1 편광판(1)에 인접해 있는 일축성 A필름(12)은 면상 위상차 값 R (550nm)= 140nm 의 범위를 갖는 연신된 COP로 이루어져 있고 제2 편광판(2)에 인접해 있는 일축성 A필름(14) 또한 면상

위상차 값 R(550nm)=110nm의 범위를 갖는 연신된 COP로 이루어져 있다. 제1 편광판(1)의 내부 보호 필름으로는 두께가 50 μ m이고 두께 방향의 위상차 값 Rth=-32nm을 갖는 TAC으로 있고 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름은 일축성 A필름(14)과 두께방향 위상차 값이 100nm인 C필름(11)으로 되어 있다. 이와 같은 시야각 위상차 필름과 편광판을 적용한 경우, 모든 동경 각에 대하여 75°경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대해 시뮬레이션 한 결과는 25:1~30:1이다.

도16의 오른쪽에는, 상기 조건하에서 모든 동경각에 대한 0 ~ 80°범위의 경사각에서의 콘트라스트 특성을 나타내었다.

하기 표9는 아홉번째 LCD 구조 하에서 편광판 보호 필름과 위상차 필름의 위상차값에 따른 경사각 75°에서의 시야각 특성을 정리한 시뮬레이션 결과이다.

[표 9]

제1편광판의 내부보호필름	A필름위상차 (제1편광판)	IPS-LCD	C필름 위상차값	A필름 위상차값	제2편광판의 내부 보호필름	최소 콘트라스트비
Zero COP or Zero TAC	Rin=350nm	330nm	Rth=115nm	Rin=140nm	A필름+C필름	30:1
	Rin=120nm		Rth=130nm	Rin=150nm		
두께 50 μ m TAC	Rin=180nm		Rth=160nm	Rin=150nm		25:1
	Rin=130nm		Rth=130nm	Rin=130nm		
	Rin=110nm		Rth=160nm	Rin=110nm		
	Rin=80nm		Rth=140nm	Rin=90nm		
	Rin=140nm		Rth=100nm	Rin=110nm		

상기에서 살펴본 바와 같이, 상술한 본 발명의 위상차 필름을 편광판 보호필름으로 대체한 모든 경우에서 25:1 이상의 양호한 콘트라스트 비율을 얻을 수 있었다. 특히, 본 발명의 위상차 필름을 사용한 경우 중 특히 Zero TAC 필름을 사용한 경우가 다른 위상차 TAC을 사용한 경우보다 양호한 콘트라스트 비율을 얻을 수 있다는 점이 특이한데, 이를 확인하기 위하여 하기의 실시예에 기재된 조건으로 편광판을 제조하여 콘트라스트 특성을 측정 및 상호비교하였다.

우선 본 발명의 한가지 태양으로서 음의 이축성 필름위에 일축성 C 필름을 코팅한 위상차 필름을 제 2 편광판의 내부보호 필름으로 사용한 경우를 하기 실시예10 내지 실시예14로부터 검토하였다.

(실시예10)

도 17에 도시된 IPS-LCD에 대하여, 제1 편광판(1)의 내부 보호 필름으로는 위상차 값이 없는 zero COP 또는 zero TAC 으로 구성하였고, 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름으로는 두께가 80 μ m이고 면상 위상차 값 Rin=90nm, 두께 방향의 위상차 값 Rth=-75nm을 갖는 이축성 위상차 필름(17) 위에 Rth=140nm의 범위를 갖는 C 필름(11)을 코팅한 것을 사용하여 콘트라스트 특성을 측정하였다.

(실시예11)

도 18에 도시된 IPS-LCD에 대하여, 제1 편광판(1)의 내부 보호 필름으로는 위상차 값이 -30nm인 박형 TAC으로 구성하였고, 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름으로는 두께가 80 μ m이고 면상 위상차 값 Rin=90nm, 두께 방향의 위상차 값 Rth=-75nm을 갖는 이축성 위상차 필름(17) 위에 Rth=140nm의 범위를 갖는 C 필름(11)을 코팅한 것을 사용하여 콘트라스트 특성을 측정하였다.

(실시예12)

도 19에 도시된 IPS-LCD에 대하여, 제1 편광판(1)의 내부 보호 필름으로는 위상차 값이 -60nm인 일반 TAC으로 구성하였고, 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름으로는 두께가 80 μ m이고 면상 위상차 값 Rin=90nm, 두께 방향의 위상차 값 Rth=-75nm을 갖는 이축성 위상차 필름(17) 위에 Rth=140nm의 범위를 갖는 C 필름(11)을 코팅한 것을 사용하여 콘트라스트 특성을 측정하였다.

(실시예13)

도 20에 도시된 IPS-LCD에 대하여, 제1 편광판(1)의 내부 보호 필름으로는 위상차 값이 없는 zero TAC으로 구성하였고, 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름으로는 광축이 편광판의 흡수축과 평행이면서 두께가 80 μ m이고 면상 위상차 값 Rin=90nm, 두께 방향의 위상차 값 Rth=-75nm을 갖는 이축성 위상차 필름(17) 위에 Rth=140nm의 범위를 갖는 C 필름(11)을 코팅한 것을 사용하여 콘트라스트 특성을 측정하였다.

(실시예14)

도 21에 도시된 IPS-LCD에 대하여, 제1 편광판(1)의 내부 보호 필름으로는 위상차 값이 없는 zero TAC으로 구성하였고, 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름으로는 두께가 80 μ m이고 면상 위상차 값 Rin=60nm, 두께 방향의 위상차 값 Rth=-170nm을 갖는 이축성 위상차 필름(17) 위에 Rth=220nm의 범위를 갖는 C 필름(11)을 코팅한 것을 사용하여 콘트라스트 특성을 측정하였다.

(실시예15)

도 22에 도시된 IPS-LCD에 대하여, 제1 편광판(1)의 내부 보호 필름으로는 위상차 값이 없는 zero TAC으로 구성하였고 상기 보호필름과 액정셀(IPS-panel) 사이에 두께가 110 μ m이고 면상 위상차 값이 100nm인 A 필름(12)이 배치되고, 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름으로는 두께가 100 μ m이고 면상 위상차 값 Rin=130nm을 갖는 일축성 A 필름(14) 위에 Rth=100nm의 범위를 갖는 C 필름(11)을 코팅한 것을 사용하여 콘트라스트 특성을 측정하였다.

상기 모든 실시예에서 C 필름은 1~2 μ m의 두께를 가지고 있었다.

상기 실시예10 내지 실시예15에 의해 제조된 편광판에 대한 콘트라스트 측정결과를 도 23에 나타내었다. 상기 측정값은 상술한 시뮬레이션 결과와 유사한 것으로서 정도의 차이는 있지만 동일한 경향을 가지는 것이다.

상기 도 23에서 볼 수 있듯이, 상기 실시예10 중 제 1 편광판용 보호필름으로서 zero TAC을 사용한 경우의 결과인 도 23(a)는 가장 콘트라스트 비율이 높은 영역이 poincare sphere 전반에 걸쳐 있다는 것을 알 수 있으며, 따라서 모든 시야각에서 가장 양호한 콘트라스트 비율을 가진다는 것을 확인할 수 있었다.

상기 실시예11의 결과인 도 23(b)는 제 1 편광판용 보호필름으로서 zero TAC 대신에 위상차 값이 -30nm인 박형 TAC을 사용하였다는 것 이외에는 실시예10과 동일한 편광판을 사용한 경우의 결과를 나타내는 것으로서 전반적으로는 양호한 결과를 나타내나 동경각이 240° 및 340°인 경우에 콘트라스트 비가 20:1 이하인 영역이 일부 나타나고 있어서 실시예10 보다는 미흡하지만 대체로 양호한 콘트라스트 비를 가지고 있다는 것을 알 수 있었다.

실시예12의 결과인 도 23(c)는 제 1 편광판용 보호필름으로서 zero TAC 대신에 위상차 값이 -60nm인 일반 TAC을 사용하였다는 것 이외에는 실시예10과 동일한 편광판을 사용한 경우의 결과를 나타내는 것으로서, 낮은 콘트라스트 비율을 나타내는 영역이 실시예11 보다 넓은 것을 알 수 있다.

실시예13의 결과인 도 23(d)는 모든 조건이 실시예10과 동일하나 단지 이축성 필름의 광축이 편광판의 흡수축과 평행한 경우를 나타내는 것인데, 다른 모든 실시예에 비하여 매우 낮은 콘트라스트 비율 분포를 나타내었다. 따라서, 각 필름의 배치 방향이 콘트라스트 비율을 결정하는 중요한 요소가 된다는 것을 확인할 수 있었다.

실시예14의 결과인 도 23(e)는 실시예10과 동일하게 제 1 편광판용 보호필름으로 zero TAC를 사용하였으나, 제 2 편광판용 내부 보호 필름으로 사용되는 위상차 필름중 이축성 필름의 두께 방향 위상차 값을 본원에서 규정하는 값보다 낮은 값을 사용한 경우로서 비록 일반 TAC을 사용한 실시예12의 결과보다는 양호한 콘트라스트 비율을 얻을 수 있었으나, 본 발명의 가장 바람직한 조건에 부합하는 실시예10과 이와 유사한 실시예11에 비해서는 그 콘트라스트 비율이 열등하였다. 이에 본원에서 규정하는 각 위상차 필름 층의 위상차 값 제어도 콘트라스트 비율을 확보하는데 중요한 요소가 된다는 것을 확인할 수 있었다.

도 23(f)는 본 발명의 또하나의 태양으로서 A 필름과 C 필름을 적층한 것을 제 2 편광판용 내부 보호필름으로 사용한 경우인 실시예 15의 결과를 나타낸 것이다. 상기 도 23(f)에서 확인할 수 있듯이 실시예10과 유사하게 양호한 결과를 나타낸다는 것을 알 수 있다.

발명의 효과

본원 발명은 편광판 안쪽에 위치하는 보호필름을 한 층 생략한 경우에도, 제2 위상차 필름이 넓은 시야각 특성을 갖게 하는 원래의 위상차 필름의 역할을 하는 동시에, 편광판 보호필름 역할도 하도록 할 수 있다. 박형으로 제조가능하고, 구조가 간단해지며, 코스트가 절감되는 효과를 나타낸다.

이와 더불어, 상하의 보호 필름을 모두 구비한 경우 콘트라스트 비가 10:1 ~ 45:1인 것을 감안하면, 본원발명과 같이 구성한 경우 전술한 것과 같이 콘트라스트비가 25:1 ~ 55:1이므로, 구조가 단순하면서도 콘트라스트비가 상당히 우수하다.

도면의 간단한 설명

도1은 종래의 IPS-LCD의 기본구조를 나타낸 도면이다.

도2는 도1의 기본구조 중 편광판 흡수축과 IPS-LCD 패널의 액정 광축 배치도이다.

도3은 IPS-LCD의 위상차 필름의 굴절율을 나타낸 도면이다.

도4 내지 도8은 본 발명의 실시예에 따라 제2 편광판과 액정셀 사이에, 이축성 필름에 일축성 C필름을 코팅한 제2 위상차 필름을 구비하는 IPS-LCD구조를 나타내는 도면이다.

도9 내지 도12는 본 발명의 다른 실시예에 따라 제2 편광판과 액정셀 사이에, 일축성 A필름에 일축성 C필름을 코팅한 제2 위상차 필름을 구비하는 IPS-LCD구조를 나타내는 도면이다.

도13은 도4 및 도5에 도시된 실시예1과 실시예2의 IPS-LCD의 시야각 특성을 도시한 도면이다.

도14는 도6 및 도7에 도시된 실시예3과 실시예4의 IPS-LCD의 시야각 특성을 도시한 도면이다.

도15는 도8 및 도9에 도시된 실시예5과 실시예6의 IPS-LCD의 시야각 특성을 도시한 도면이다.

도16는 도10 내지 도12에 도시된 실시예7 내지 실시예9의 IPS-LCD의 시야각 특성을 도시한 도면이다.

도 17은 본 발명의 또하나의 일실시예에 따라 제 1 편광판용 내부보호필름으로 zero COP 또는 zero TAC을 사용하고, 이축성 필름에 일축성 C필름을 코팅한 제2 위상차 필름을 구비하는 IPS-LCD구조를 나타내는 도면이다.

도 18은 상기 도 17과 동일한 구조를 가지지만 제 1 편광판용 내부보호필름으로 -30~-40nm의 위상차 값을 가지는 TAC을 사용한 경우의 IPS-LCD 구조를 나타내는 도면이다.

도 19는 상기 도 17과 동일한 구조를 가지지만 제 1 편광판용 내부보호필름으로 -55~-65nm인 위상차 값을 가지는 일반 TAC을 사용한 경우의 IPS-LCD 구조를 나타내는 도면이다.

도 20은 제 2 내부 보호필름의 광축과 제 2 편광판의 흡수축이 평행한 것을 제외하고는 상기 도 17과 동일한 형태의 IPS-LCD 구조를 나타내는 도면이다.

도 21은 상기 도 17과 동일한 구조를 가지지만, 제 2 내부 보호필름을 이루는 이축성 필름과 C 필름의 위상차가 본 발명에서 규정한 범위를 벗어나는 형태의 IPS-LCD 구조를 나타내는 도면이다.

도 22는 제 1 편광판용 내부 보호필름과 액정셀 사이에 일축성 A 필름을 삽입하고, 제 2 내부 보호필름으로 일축성 A 필름과 일축성 C 필름을 적층한 것을 사용한 형태의 IPS-LCD 구조를 나타내는 도면이다.

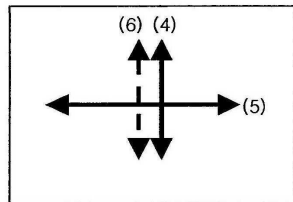
도 23은 도 17 내지 도 22의 형태를 가지는 IPS-LCD의 콘트라스트 비율 분포를 비교한 도면이다.

도면

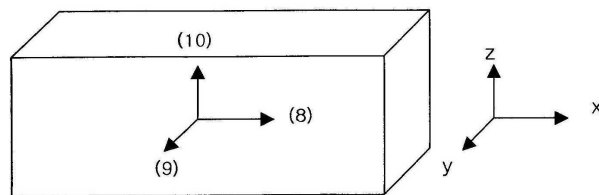
도면1



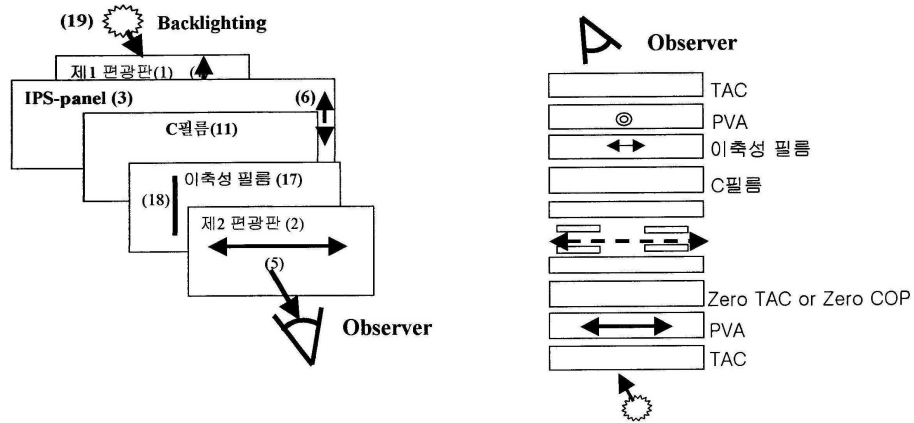
도면2



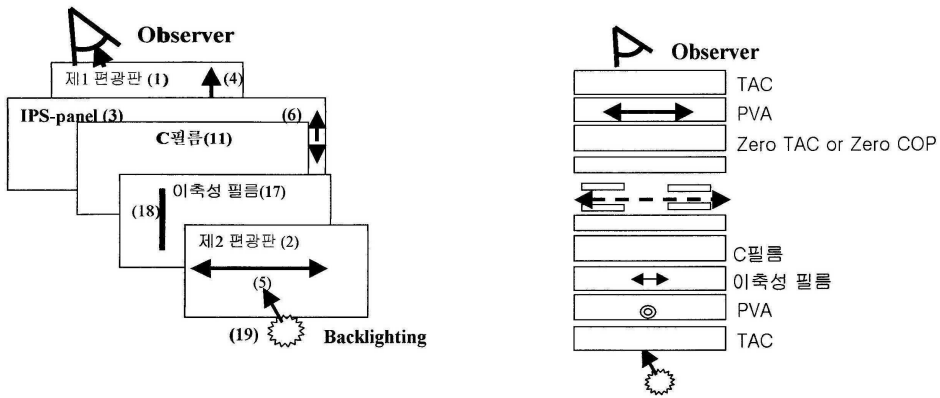
도면3



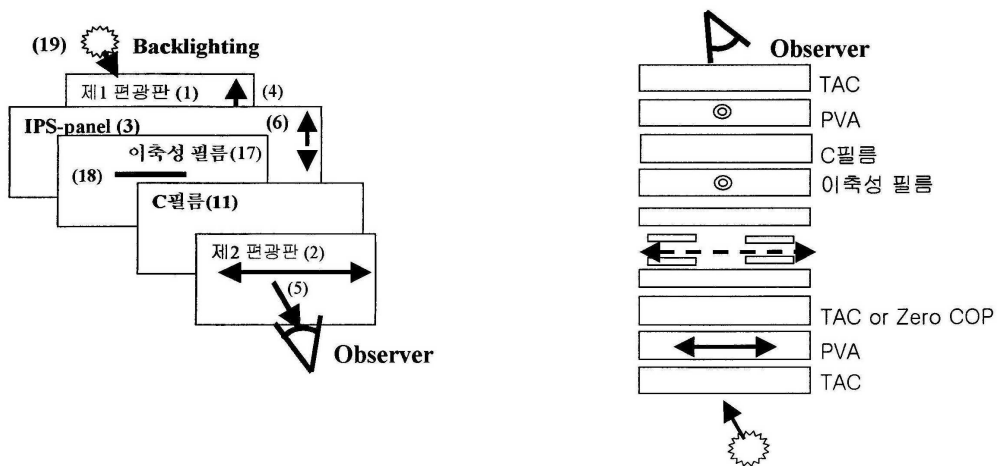
도면4



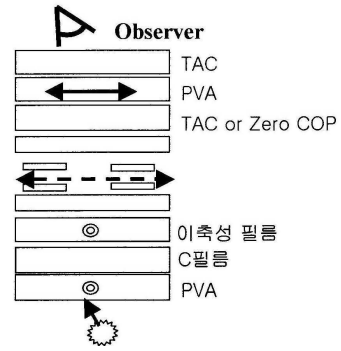
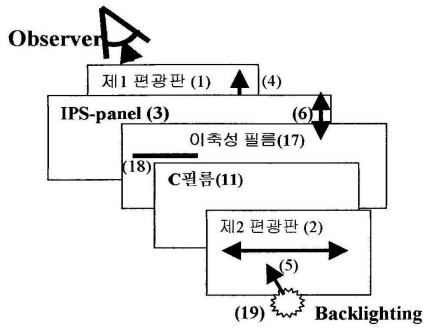
도면5



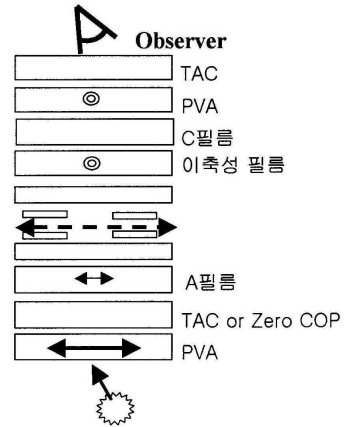
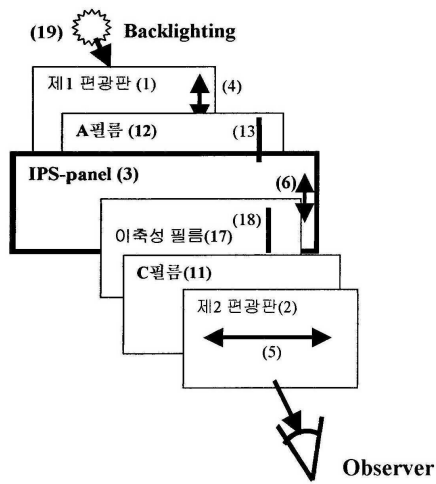
도면6



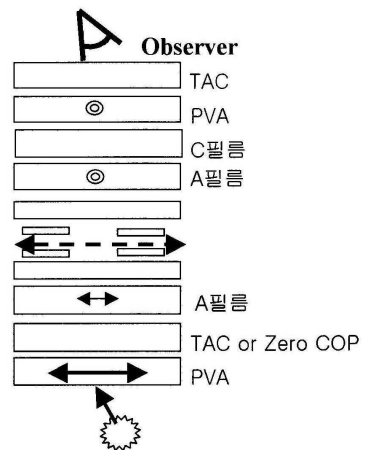
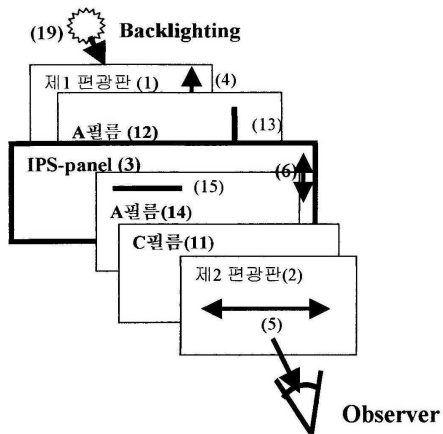
도면7



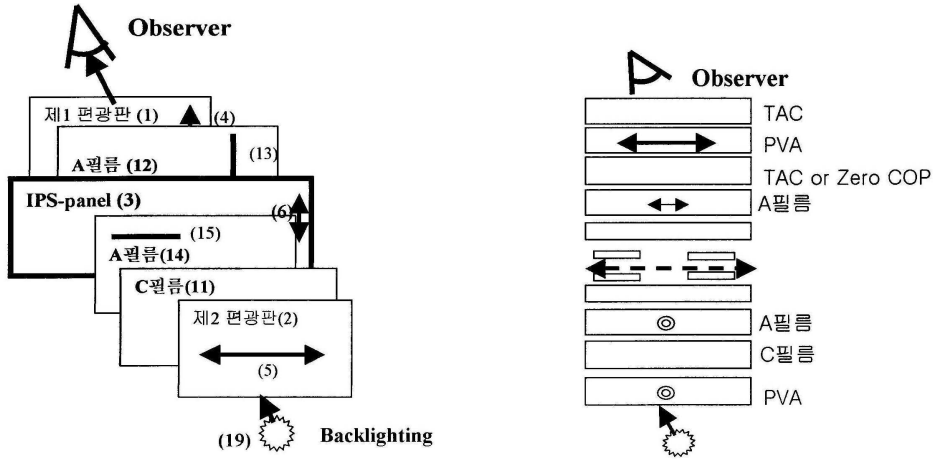
도면8



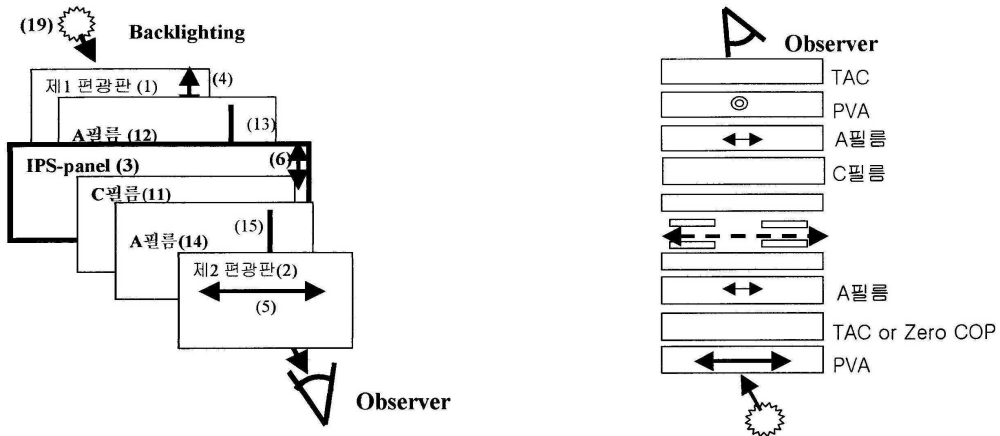
도면9



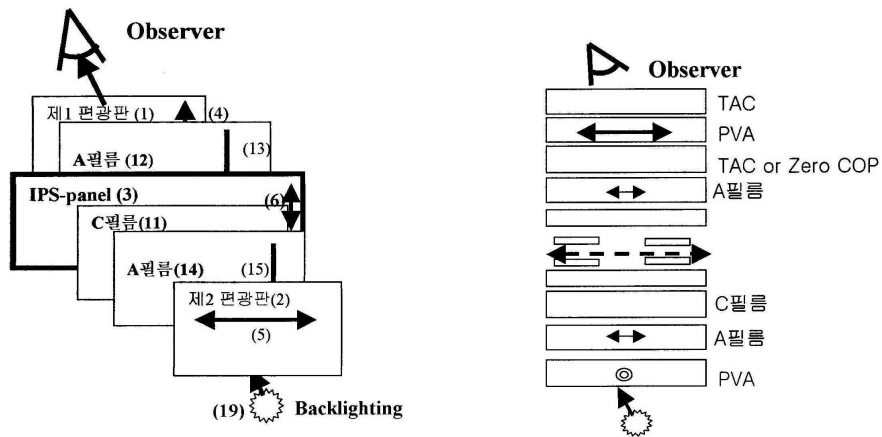
도면10



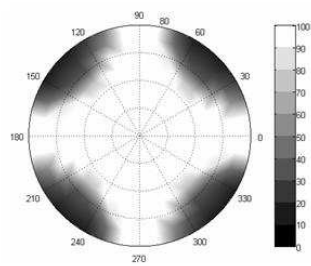
도면11



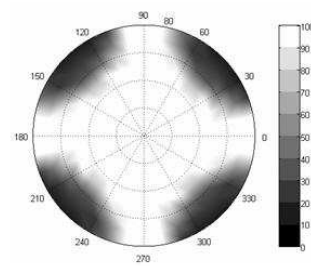
도면12



도면13

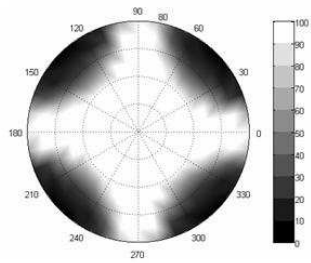


실시에1의 시야각 특성

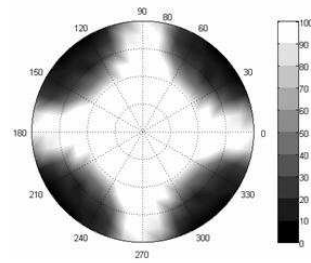


실시에2의 시야각 특성

도면14

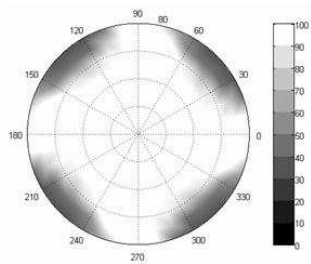


실시에3의 시야각 특성

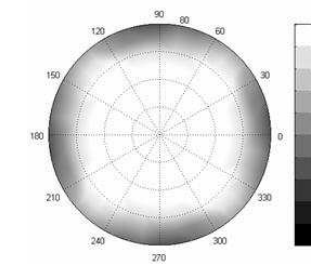


실시에4의 시야각 특성

도면15

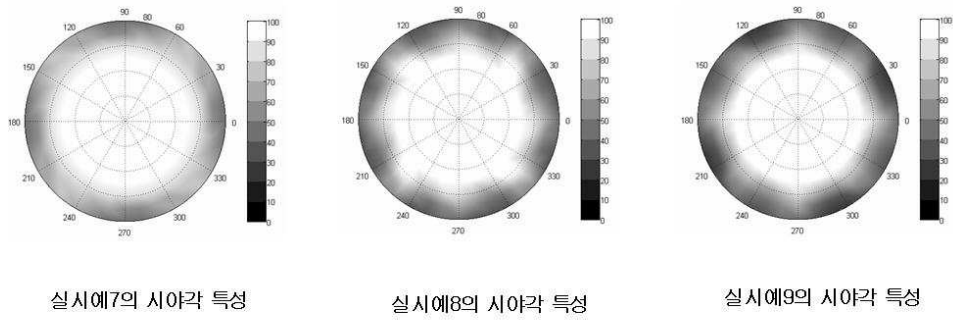


실시에5의 시야각 특성

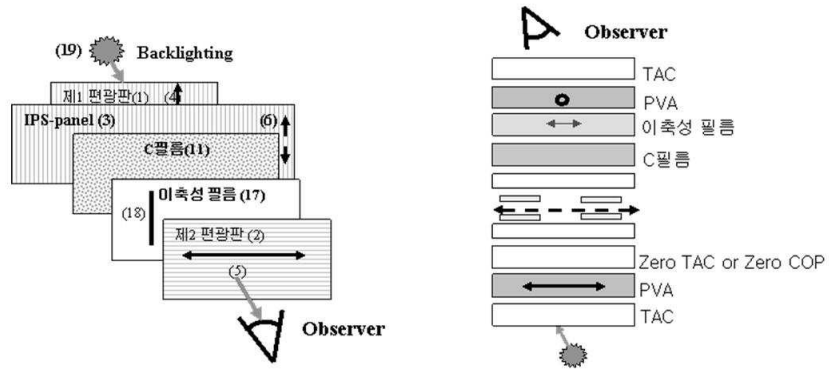


실시에6의 시야각 특성

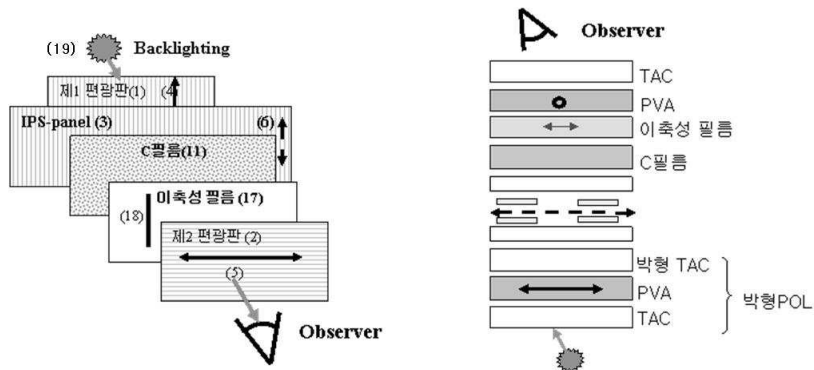
도면16



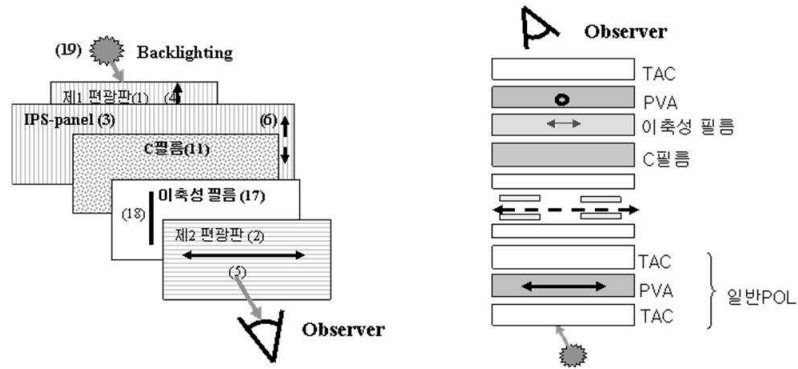
도면17



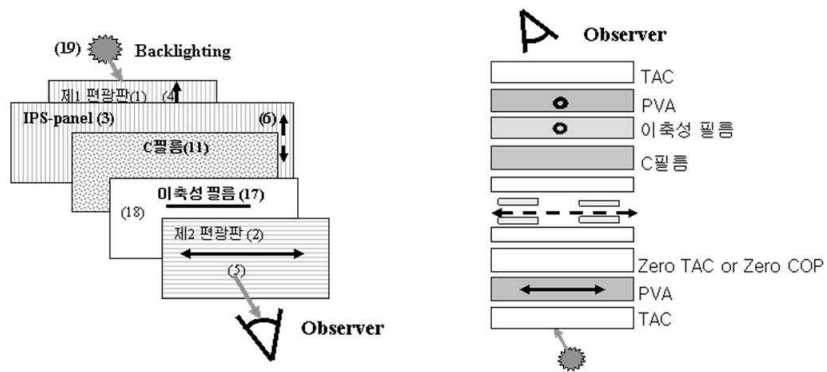
도면18



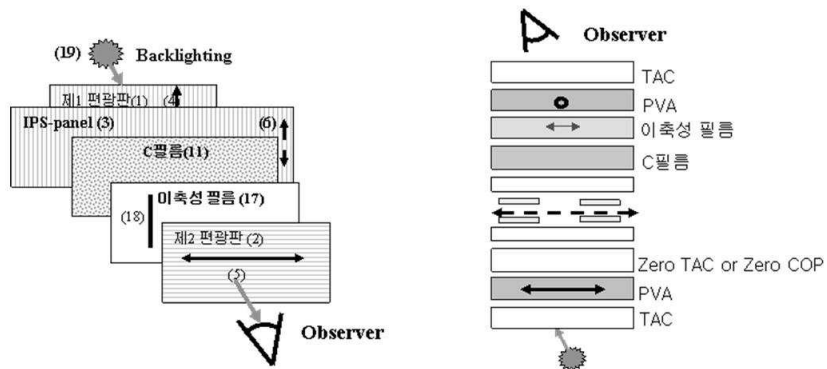
도면19



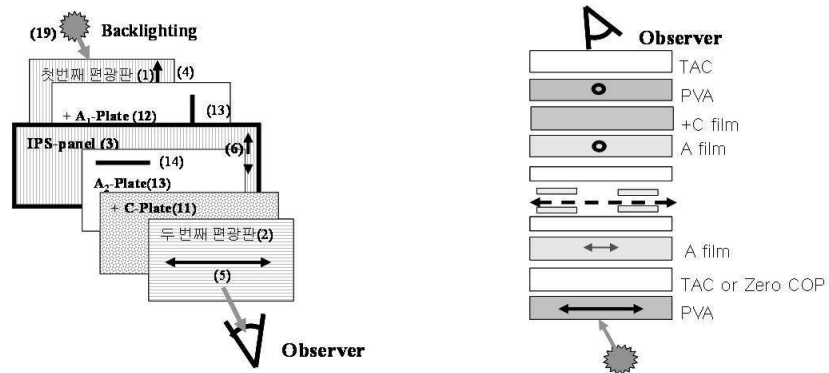
도면20



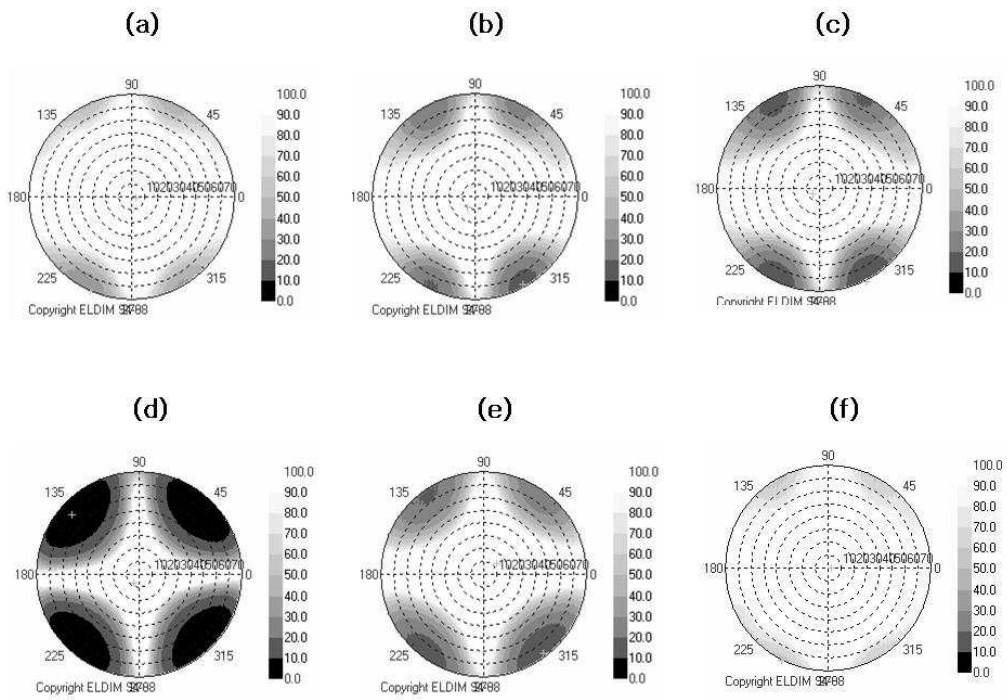
도면21



도면22



도면23



专利名称(译)	一种具有简化结构的平面切换液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020070015000A	公开(公告)日	2007-02-01
申请号	KR1020060070339	申请日	2006-07-26
[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		
[标]发明人	CHANG JUN WON 장준원 JEON BYOUNG KUN 전병건 JANG SOO JIN 장수진		
发明人	장준원 전병건 장수진		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/13363 G02F1/134363 G02F2001/133635 G02F2413/03		
优先权	1020050069278 2005-07-29 KR		
其他公开文献	KR100767210B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供IPS（面内切换）模式LCD，通过起到相位差膜功能和薄膜的作用，可以消除保护偏振片的薄膜，从而实现小厚度和简单结构用于保护偏振片的结构。一种IPS模式LCD，包括第一偏振片（1），第二偏振片（2），设置在第一和第二偏振片之间的液晶盒（3），以及第一保护膜设置在第一偏振板和液晶单元之间。第一偏振片的吸收轴垂直于第二偏振片的吸收轴。液晶的光轴平行于第一偏振片的吸收轴。第二相差膜设置在第二偏振板和液晶单元之间。通过用双轴C膜（11）涂覆双轴膜（17）来形成第二相差膜。第二相位差膜用作第二保护膜。©KIPO 2007

