



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년01월31일
G02F 1/1335 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0677050
G02F 1/13363 (2006.01)	(24) 등록일자	2007년01월25일

(21) 출원번호	10-2004-0083945	(65) 공개번호	10-2005-0039587
(22) 출원일자	2004년10월20일	(43) 공개일자	2005년04월29일
심사청구일자	2004년10월20일		

(30) 우선권주장 1020030073792 2003년10월22일 대한민국(KR)

(73) 특허권자 주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의도동 20

(72) 발명자 전병건
대전광역시 유성구 도룡동 LG사택 신연립 203호

벨리아에프셰르케이
대전광역시 유성구 도룡동 LG사택 6동 201호

유정수
대전광역시 유성구 신성동 한올아파트 107-1501

말리모넨코니콜라이
대전광역시 유성구 도룡동 LG사택 6동 203호

(74) 대리인 홍원진
함현경

(56) 선행기술조사문헌
15195310
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 이동윤

전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) + A-플레이트와 + C-플레이트를 이용한 시야각보상필름을 포함하는 면상 스위칭 액정 표시장치

(57) 요약

본 발명은 면상 스위칭 액정 표시 장치에서 정면과 경사각에서 콘트라스트 특성을 향상시키고, 암 상태(black state)에서의 시야각에 따른 칼라변화를 최소화시킬 수 있는, 양의 일축성 위상차 필름인 + A-Plate과 + C-Plate를 이용한 시야각 보상필름의 설계조건과 제작에 관한 것이다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

제1 편광판, 양의 유전율 이방성($\Delta\epsilon > 0$)을 갖는 액정으로 채워진 수평 배향된 액정셀과 제2 편광판으로 구비되어 있으며, 액정셀 안의 액정의 광축이 편광판과 평행한 면상에 놓여 있는 면상 스위칭 액정 표시장치로서,

제1 편광판의 흡수축과 제2 편광판 흡수축이 수직이며, 액정셀 안의 액정의 광축이 인접한 제1 편광판의 흡수축과 평행이고,

암상태(dark state)에서의 시야각 보상을 위해서 하나 이상의 +A-Plate($n_x > n_y = n_z$)와 하나 이상의 +C-Plate($n_x = n_y < n_z$)를 편광판과 액정셀 사이에 포함하고,

제2 편광판과 액정셀 사이에 배치되면서 +A-Plate와 +C-Plate로 구성된 한 쌍의 보상필름을 포함하고, 이때 상기 +A-Plate의 광축은 (a) +A-Plate가 제2 편광판에 인접한 경우에는 인접한 제2 편광판의 흡수축과 직교로 배치되고, (b) +A-Plate가 액정셀과 인접한 경우에는 제2 편광판의 흡수축과 평행하도록 배치되는 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

(여기서, n_x , n_y 는 면상 굴절율, n_z 는 필름의 두께 방향 굴절율을 나타냄.

A-Plate는 면상 위상차 값 $R_{in} = d \times (n_x - n_y)$ 을 갖고, 이때, d는 위상차 필름의 두께를 나타냄.

+C-Plate는 두께 방향 위상차 값 $R_{th} = d \times (n_z - n_y)$ 을 갖음.)

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제1항에 있어서, 제1 편광판, 액정셀, +C-Plate, +A-Plate, 제2 편광판 순으로 배치되어 있고, A-Plate의 광축이 제2 편광판의 흡수축과 수직인 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 4.

제3항에 있어서, +A-Plate는 550nm 파장에서 30nm 내지 500nm 범위의 면상 위상차 값을 갖는 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 5.

제3항에 있어서, +C-Plate는 550nm 파장에서 30nm에서 500nm 범위의 두께 방향 위상차 값을 갖는 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 6.

제1항에 있어서, 제1 편광판, 액정셀, + A-Plate, + C-Plate, 제2 편광판 순으로 배치되어 있고, A-Plate의 광축이 제2 편광판의 흡수축과 평행한 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 7.

제6항에 있어서, + A-Plate는 550nm 파장에서 50nm 내지 200nm 면상 위상차 값을 갖는 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 8.

제6항에 있어서, + C-Plate는 550nm 파장에서 80nm 내지 300nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 9.

제1항에 있어서, 제1 편광판, 제1 + C-Plate, 액정셀, + A-Plate, 제2 + C-Plate, 제2 편광판 순으로 배치되어 있고, A-Plate의 광축이 제2 편광판의 흡수축과 평행한 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 10.

제9항에 있어서, A-Plate는 550nm 파장에서 50nm 내지 200nm 범위의 값을 갖는 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 11.

제9항에 있어서, 제1 + C-Plate는 550nm 파장에서 10nm 내지 400nm 범위의 값을 갖는 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 12.

제9항에 있어서, 제2 + C-Plate는 550nm 파장에서 90nm 내지 400nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 13.

제1항에 있어서, 제1 편광판, 제1 + A-Plate, 액정셀, 제2 A-Plate, + C-Plate, 제2 편광판 순으로 배치되어 있고, 제1 A-Plate의 광축은 제1 편광판의 흡수축과 평행하고, 제2 A-Plate의 광축은 제2 편광판의 흡수축과 평행한 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 14.

제1항에 있어서, 제1 편광판, 제1 + C-Plate, 제1 + A-Plate, 액정 셀, 제2 + A-Plate, 제2 + C-Plate, 제2 편광판 순으로 배치되어 있고, 제1 A-Plate의 광축은 제1 편광판의 흡수축과 평행하고, 제2 A-Plate의 광축은 제2 편광판의 흡수축과 평행한 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 15.

제1항에 있어서, 제1 편광판, 제1 + A-Plate, 제1 + C-Plate, 액정 셀, 제2 + C-Plate, 제2 + A-Plate, 제2 편광판 순으로 배치되어 있고, 제1 A-Plate의 광축은 제1 편광판의 흡수축과 평행하고, 제2 A-Plate의 광축은 제2 편광판의 흡수축(6)과 직교인 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 16.

제1항에 있어서, 제1 편광판, 제1 + C-Plate, 제1 + A-Plate, 액정 셀, 제2 + C-Plate, 제2 + A-Plate, 제2 편광판 순으로 배치되어 있고, 제1 A-Plate의 광축은 제1 편광판의 흡수축과 평행하고, 제2 A-Plate의 광축은 제2 편광판의 흡수축과 직교인 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 17.

제1항에 있어서, 제1 편광판, 제1 + A-Plate, 제1 + C-Plate, 액정 셀, 제2 + A-Plate, 제2 + C-Plate, 제2 편광판 순으로 배치되어 있고, 제1 A-Plate의 광축은 제1 편광판의 흡수축과 평행하고, 제2 A-Plate의 광축은 제2 편광판의 흡수축과 평행한 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 18.

제1항에 있어서, 제1 편광판, 제1 + A-Plate, 제1 + C-Plate, 액정 셀, 제2 + A-Plate, 제2 + C-Plate, 제2 편광판 순으로 배치되어 있고, 제1 A-Plate의 광축은 제1 편광판의 흡수축과 직교하고, 제2 A-Plate의 광축은 제2 편광판의 흡수축과 평행한 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 19.

제13항에 있어서, + C-Plate는 550nm 파장에서 50nm 내지 400nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 20.

제13항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 + A-Plate와 제2 + A-Plate는 각각 550nm 파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 값을 갖는 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 21.

제14항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 + C-Plate와 제2 + C-Plate는 각각 550nm 파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 값을 갖는 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 22.

제3항, 제6항, 제9항, 제13항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 편광판의 내부 보호필름, 제2 편광판의 내부 보호필름, 또는 둘다 0이거나 음의 두께 방향 위상차 값을 갖는 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 23.

제3항, 제6항, 제9항, 제13항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서, A-Plate는 하나 이상의 편광판의 내부 보호필름으로 사용된 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 24.

제3항, 제6항, 제9항, 제13항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서, +C-Plate는 하나 이상의 편광판의 내부 보호필름으로 사용된 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD), 구체적으로는 양의 유전율 이방성을 갖는 액정 ($\Delta\epsilon > 0$)으로 채워진 면상 스위칭 액정 표시장치(In-plane Switching liquid crystal display, IPS-LCD)의 시야각 특성을 개선하기 위해 +A-플레이트와 +C-플레이트를 이용한 보상필름을 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

IPS-LCD는 US 특허 제3,807,831호에 발표된 바 있으나, 상기 특허에서는 시야각 보상필름이 사용되지 않았다. 시야각 보상필름을 사용하지 않은 IPS-LCD의 단점은 경사각의 암(暗) 상태에서의 상대적으로 큰 빛 누설 때문에 낮은 콘트라스트 비 값을 나타내는 것이다.

US 특허 제5,189,538호에서는 A-Plate와 양의 이축성 위상차 필름을 사용하여 일반적인 형태의 LCD의 시야각 보상필름에 대하여 발표된 바 있다.

또, US 특허 제6,115,095호에 +C-Plate와 A-Plate를 사용한 IPS-LCD 보상필름이 개시되어 있다. 상기 특허에 개시된 내용을 요약해 보면 다음과 같다.

- 1) 액정층 면에 평행한 전기장을 인가할 수 있는 전극에 의해서 공급되는 두 기관 사이에 수평 배향을 갖는 액정층이 구비되어 있음;
- 2) 한 장 이상의 A-Plate와 C-Plate가 두 편광판 사이에 놓여 있음;
- 3) A-Plate의 주 광축은 액정층의 주 광축과 수직임;
- 4) 액정층의 위상차 값 R_{LC} , +C-Plate의 위상차 값 R_{+C} , A-Plate의 위상차 값 R_{+A} 은 다음 식을 만족하도록 결정됨;

$$R_{LC} : R_{+C} : R_{+A} \approx 1 : 0.5 : 0.25$$

- 5) A-Plate와 C-Plate 위상차 값에 대해서 편광판 보호필름의 두께 방향 위상차 값의 관계가 나타나 있지 않음(TAC, COP, PNB).

US 특허 제6,115,095호에서 A-Plate와 C-Plate를 사용한 주 목적은 IPS-LCD의 명(明) 상태의 색 변화를 보상하는데 있다. 이 경우 IPS-LCD의 명(明) 상태의 색 변화는 실질적으로 줄어드나, 경사각에서 암(暗) 상태의 빛 누설은 높은 상태로 유지된다. 이런 이유 때문에 경사각에서 IPS-LCD의 콘트라스트 비 값이 상대적으로 낮은 약점을 갖는다.

최근에는 명(明) 상태의 색 변화를 줄이기 위해서 다른 방법들이 사용된다. 전극구조를 zig-zag 패턴으로 구성하여 두 영역(Two domain)을 나누도록 구성된 전극 구조를 사용하여 명(明) 상태의 색 변화를 최소화시킬 수 있는 기술이 확립되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 경사각에서 암(暗) 상태의 빛 누설을 최소화시킴으로써 정면 및 경사각에서 높은 콘트라스트 특성, 낮은 색 변화(Color Shift)를 갖는 IPS-LCD를 제공하는 것을 목적으로 한다.

IPS-LCD의 시야각 특성을 저하시키는 원인은 크게 두 가지로, 첫번째는 직교 편광판의 시야각 의존성, 두번째는 IPS-LCD 패널의 복굴절 특성의 시야각 의존성이다.

따라서, 본 발명자들은 이와 같은 두 가지 시야각 저하 원인을 보상해 주기 위해서는 +A-Plate와 +C-Plate가 필요함을 인식하고, 상기 두 장의 위상차 필름을 설계하여, 넓은 시야각 특성을 구현하고자 한다.

또한, 본 발명자들은 적절한 시야각 보상을 위해서는 편광판과 IPS-LCD 패널 사이 +A-Plate와 +C-Plate의 배치 순서에 따라서 +A-Plate의 광축 방향이 적절하게 결정되어야 함을 발견하였고, 본 발명은 이러한 발견에 기초한 것이다.

발명의 구성

본 발명은 +A-Plate와 +C-Plate를 이용하여 상기 문제점을 해결한 면상 스위칭 액정 표시장치(in-plane switching liquid crystal display, IPS-LCD)를 제공한다.

구체적으로 본 발명은 제1 편광판, 양의 유전율 이방성($\Delta\epsilon > 0$)을 갖는 액정으로 채워진 수평 배향된 IPS-LCD 패널과 제2 편광판으로 구비되어 있으며, IPS-LCD 패널 안의 액정의 광축이 편광판과 평행한 면상에 놓여 있는 면상 스위칭 액정 표시 장치로서, 제1 편광판의 흡수축과 제2 편광판의 흡수축이 수직이며, IPS-LCD 패널 안의 액정의 광축이 인접한 제1 편광판의 흡수축과 평행하고, 암상태(dark state)에서의 시야각 보상을 위해서 하나 이상의 +A-Plate($n_x > n_y = n_z$)와 하나 이상의 +C-Plate($n_x = n_y < n_z$)를 편광판과 IPS-LCD 패널 사이에 포함하고, +A-Plate(들)과 +C-Plate(들)의 배치 순서에 따라 +A-Plate의 광축이 조절된 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치를 제공한다.

본 발명의 일 실시태양은 제2 편광판(2)과 IPS-LCD 패널 사이에 배치되면서 +A-Plate와 +C-Plate로 구성된 한 쌍의 보상필름을 포함하고, 이때 상기 +A-Plate의 광축은 (a) +A-Plate가 제2 편광판에 인접한 경우에는 인접한 제2 편광판의 흡수축(5)과 직교로 배치되고, (b) +A-Plate가 IPS-LCD 패널(3)과 인접한 경우에는 제2 편광판의 흡수축(5)과 평행하도록 배치된다. 한편, 추가로 제1 편광판(1)과 IPS-LCD 패널(3) 사이에 배치된 A-Plate의 광축은 제1 편광판 흡수축에 평행 또는 직교가 될 수 있다.

편광판만을 사용한 IPS-LCD는 경사각 70°에서 10:1 이하의 콘트라스트 특성을 나타내는 반면, 본 발명에서 +A-Plate와 +C-Plate를 이용하여 달성하고자 하는 경사각 70°에서 최소 콘트라스트 비 값은 20:1 이상이며, 가장 바람직하게는 50:1 이상이다.

이하 본 발명에 대해서 자세히 설명한다.

도 1에 IPS-LCD의 기본 구조가 나타나 있다.

IPS-LCD는 제1 편광판(1)과 제2 편광판(2), IPS-LCD 패널(3)로 구성되어 있으며, 제1 편광판의 흡수축(4)과 제2 편광판의 흡수축(5)은 서로 수직으로 배치되어 있으며, 제1 편광판의 흡수축(4)과 IPS-LCD 패널의 광축(6)은 서로 평행하게 배치되어 있다. 도 2에는 두 편광판의 흡수축(4), (5)과 IPS-LCD 패널의 광축(6)이 나타나 있다.

본 발명에 따른 보상필름이 사용되는 액정 표시 장치는, 제1 편광판 (1), 두 장의 유리기관(15, 16)사이 에 양의 유전율 이 방성($\Delta\epsilon>0$)을 갖는 액정으로 채워진 수평 배향된 IPS-LCD 패널 액정셀 (3) 과 제2 편광판 (2)을 구비하며, 액정셀 안의 액정의 광축(6)이 편광판 (1),(2)과 평행한 면상 (in-plane)에 놓여 있는 액정 표시 장치로서, 제1 편광판의 흡수축 (4)과 제2 편광판 흡수축(5)이 수직을 이루고, IPS-LCD 패널 안의 액정의 광축(6)이 인접한 제1 편광판의 흡수축 (4) 과 평행하 며, 제1 기관(15)과 제2 기관(16) 중에 하나는 전극 쌍을 포함하는 능동 매트릭스 구동전극 (active matrix drive electrode)이 액정 층에 인접한 표면 위에 형성되어 있다.

본 발명의 IPS-LCD에서 액정셀의 위상차 값은 550nm 파장에서, 200nm 내지 450nm 인 것이 바람직하다.

IPS-LCD에서 明상태(White State)는 직교 편광판 사이에서 backlight로부터 입사된 빛을 0° 선편광시키고 0° 선편광된 빛이 액정셀을 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. 또다른 조건은 reverse-TN(Twisted Nematic), 액정셀 중 액정층의 Waveguide 특성을 이용하는 것으로서 400nm가 되도록 설계되어 있다. 액정셀의 위상차 값 범위는 이용하는 방식에 따라서 결정된다.

본 발명의 LCD는 다중으로 액정을 배향시키거나 인가되는 전압에 의해서 다중 영역으로 나누어지는 것을 포함한다.

LCD는 전극 쌍을 포함하는 능동 매트릭스 구동전극 (active matrix drive electrode)의 모드에 따라 In-Plane-Switching(IPS) 또는 Super-In-Plane-Switching(Super-IPS) 또는 Fringe-Field-Switching(FFS)로 구별된다. 본 발명 에서 IPS-LCD라 하면 Super-IPS, FFS(Fringe Field Switching), reverse TN IPS 등도 포함한다.

본 발명은 IPS-LCD의 시야각 보상을 위해서 + A-Plate와 + C-Plate를 조합하여 사용하는 것을 특징으로 한다. IPS-LCD의 시야각 보상을 위해서 + A-Plate와 + C-Plate를 조합할 경우에 넓은 시야각 특성 구현이 가능하다.

도 3을 참조하여, IPS-LCD의 시야각 보상을 위해서 사용되는 위상차 필름의 굴절율을 살펴보면, 면상 굴절율 중 x축 방향의 굴절율을 n_x (8), y축 방향의 굴절율을 n_y (9), 두께 방향 굴절율을 n_z (10)이라 할 수 있고, 이때 굴절율의 크기에 따라서 위상차 필름의 특성이 결정된다.

세 축 방향의 굴절율 중 두 축 방향의 굴절율이 다른 경우를 일축성 위상차 필름이라 하며, 일축성 위상차 필름은 다음과 같이 정의할 수 있다.

(1) $n_x>n_y=n_z$ 일 때, + A-Plate라 하며, 면상에 놓인 두 굴절율 차와 필름의 두께를 이용하여 면상 위상차 값 (in-plane retardation value)을 정의한다.

[식 1]

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

여기서, d는 필름의 두께를 나타낸다.

+ A-Plate는 두께 방향 위상차 값(thickness retardation value)이 거의 0이며, 면상 위상차 값은 양의 값을 갖는 필름이다.

(2) $n_x=n_y<n_z$ 일 때, + C-Plate라 하며, 면상 굴절율과 두께 방향의 굴절율 차와 필름의 두께를 이용하여 두께 방향 위상차 값(thickness retardation value)을 정의한다.

[식 2]

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

여기서 d는 필름의 두께를 나타낸다.

+ C-Plate(11)는 면상 위상차 값(in-plane retardation value)이 거의 0이고, 두께 방향의 위상차 값 (thickness retardation)은 양의 값을 갖는 필름이다.

IPS-LCD 보상을 위해서, 사용되는 A-Plate의 면상 위상차 값은 550nm파장에서 30nm~500nm 범위의 값을 갖는 것이 바람직하고, 사용되는 + C-Plate의 두께 방향의 위상차 값은 550nm 파장에서 30nm~500nm 범위 값을 갖는 것이 바람직하다.

IPS-LCD의 암 상태에서 빛 누설은 주로 편광판에 의해서 발생되며, 일부는 IPS-LCD패널 때문에 발생된다. 따라서, IPS-LCD 보상을 위해서 필요한 위상차 값의 범위는 편광판의 빛 누설 보상에 필요한 범위를 약간 확장시킨 것과 같다. 직교 편광판 상태에서 빛 누설을 최소화시키기 위한 + A-Plate의 위상차 값의 범위는 50nm 내지 300nm 범위이며, + C-Plate의 위상차 값의 범위는 대략 50nm에서 300nm 범위이고, IPS-LCD 패널을 고려하는 경우에는 약간 확장된다. 이와 같은 이유 때문에, IPS-LCD 시야각 보상을 위해서 필요한 + A-Plate 위상차 값의 범위 및 + C-Plate의 위상차 값의 범위는 각각 대략 30nm 내지 500nm 범위가 된다.

위상차 필름의 파장 분산특성은 정상 파장분산특성(normal wavelength dispersion), flat 파장분산 특성(flat wavelength dispersion), 역 파장분산 특성(reverse wavelength dispersion)을 가질 수 있다.

IPS-LCD에서 본 발명에 따라 + C-Plate(11)와 + A-Plate(12)를 포함하는 시야각 보상필름의 구조가 도 4 내지 도 9, 도 15 내지 도 26에 예시되어 있다.

직교 편광판 사이에 놓인 IPS-LCD 패널(3)은 액정 분자(7)가 IPS-LCD 패널 기관(15),(16)과 평행하게 배열되어 있으며, 러빙 방향(액정분자를 한 방향으로 정렬하도록 기관 표면처리한 방향)으로 정렬되어 있다. 시야각 보상 기능을 하도록 하기 위해서는 위상차 필름들은 IPS 액정셀(3)과 편광판(1),(2) 사이에 놓여야 한다. 위상차 필름의 광축(Slow Axis or Optical Axis)(13)은 인접한 편광판의 흡수축(5)과 평행하거나 수직으로 놓일 수 있다. + C-Plate의 광축은 편광판과 수직하게 놓여 있기 때문에 고려할 필요가 없으며, + A-Plate의 광축과 편광판 흡수축이 이루는 각도만이 시야각 특성에 영향을 준다.

+ A-Plate의 광축 방향은 하기 실시태양에서 제시된 바와 같이 위상차 필름의 배치 순서에 따라서 결정된다.

또한, 본 발명은 IPS-LCD의 시야각 보상 편광판 설계시, 편광판의 내부 보호필름이 위상차 필름으로서 기능을 갖고 있으며, 편광판 내부보호필름이 두께방향 위상차 값을 갖는 경우와 두께방향 위상차 값을 갖지 않는 경우를 나누어서 고려하여 설계에 반영한다. 편광판 보호 필름이 두께 방향 위상차 값을 갖는 경우와 갖지 않는 경우에 + A-Plate와 + C-Plate의 설계값이 달라진다. 하기 표 1 내지 표 10은 보호필름에 따라서 + A-Plate와 + C-Plate의 설계값이 어떻게 달라지는지를 나타낸 예가 제시되어 있다.

본 발명의 제1 실시태양은, 제1 편광판(1), IPS Panel 액정셀(3), + C-Plate(11), A-Plate(12), 제2 편광판 순으로 배치되어 있고, A-Plate의 광축(Optical Axis or Slow Axis)(13)이 제2 편광판의 흡수축(5)과 수직인 것이 특징인 LCD소자를 제공한다.

위와 같은 배치순서 즉 A-Plate가 편광판과 바로 인접해 있고, + C-Plate가 A-Plate 다음에 배치되는 경우에는 A-Plate의 광축이 인접한 편광판 흡수축과 수직으로 놓일 때에만 보상이 되며, 평행하게 배치할 경우에는 특성을 저하시킨다.

이때, A-Plate(12)는 550nm 파장에서 30nm에서 500nm 범위의 면상 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다. 또, + C-Plate(11)는 550nm 파장에서 30nm에서 500nm 범위의 두께 방향 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다.

도 4에는 제1 실시태양에 따른 첫번째 IPS-LCD의 보상필름 구조가 예시되어 있고, 도 5에는 제1 실시태양에 따른 두번째 IPS-LCD의 보상필름 구조가 예시되어 있다.

도 4 및 도 5에 각각 예시된 첫번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조와 두번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조는 동일하고, 광원이 서로 반대로 배치되어 있다. 도 15와 도 16은 동일한 시야각 특성을 나타낸다.

도 4와 같은 배치하에서 실제 위상차 필름의 설계값을 적용하였을 때의 시뮬레이션 결과는 도 10 및 표 1에 나타나 있다.

[표 1]

제 1 편광판의 내부보호필름	IPS-LCD	+C-Plate 위상차 값(nm)	A-Plate 위상차 값(nm)	제 2 편광판의 내부보호필름	경사각 70°에서 최소 콘트라스트 비 값
COP	290nm	94	150	COP	167
		99	-	A-COP Rin=140nm	167
		99	110	40umTAC	170
		116	80	80um TAC	150
		174	53	PNB Rth=-130nm	100
40um TAC		54	132	COP	75
		70	110	40um TAC	75
		100	90	80um TAC	60
80um TAC		35	137	COP	33
		35	100	40um TAC	33
		50	70	80um TAC	30

표 1에는 IPS-LCD 구조에 대하여 70° 경사각에서 콘트라스트 비 값 (明상태와 暗상태의 비 값)을 시뮬레이션을 통하여 구한 값이 나타나 있다.

콘트라스트 비 값은 화면의 선명도를 결정하는 인자로서 콘트라스트 비 값이 클수록 화면이 선명하게 보인다. 경사각 70°를 채택한 이유는 경사각 70°에서 IPS-LCD의 특성이 가장 나쁘게 나타나기 때문이다. 시야각 보상필름을 사용하지 않은 IPS-LCD의 최소 콘트라스트 비 값은 10:1이하이다. 상기 표 1은 경사각 70°에서 콘트라스트 비 값이 개선됨을 나타내는 표로서, 70° 경사각에서 콘트라스트 비 값 개선은 모든 각에서 콘트라스트 특성개선이 이루어졌음을 의미한다고 할 수 있다.

도 5와 같은 배치 하에서 실제 위상차 필름의 설계값을 적용하였을 때의 시뮬레이션 결과는 도 11에 나타나 있다.

본 발명의 제2 실시태양은, 제1 편광판(1), IPS Panel 액정셀(3), A-Plate(12), +C-Plate(11), 제2 편광판 순으로 배치되어 있고, A-Plate의 광축(13)이 제2 편광판의 흡수축(5)과 평행한 것이 특징인 LCD소자를 제공한다.

상기와 같은 배치는 IPS-LCD 패널이 시야각 특성에 미치는 영향이 작기 때문에, 직교 편광판 사이에 +A-Plate와 +C-Plate가 놓인 경우와 유사한 경우로 근사시킬 수 있다. A-Plate의 광축은 인접한 편광판의 흡수축과 직교로 배치될 때 시야각 보상 기능을 하므로, A-Plate는 제1 편광판 흡수축과 직교로 배치되어야만 시야각 보상필름으로서 기능을 하게 된다.

이때, A-Plate(12)는 550nm 파장에서 50nm 내지 200nm 면상 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다. 또한, +C-Plate(11)는 550nm 파장에서 80nm 내지 300nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다.

이상적인 직교 편광판의 빛누설을 보상하기 위해서는 A-Plate의 위상차 값이 130nm 정도가 적당하며, +C-Plate의 두께 방향 위상차 값은 100-200nm가 적당하다. 편광판 내부 보호필름이 음의 두께 방향 위상차 값을 갖는 위상차 필름 기능을 하는 경우에는 A-Plate의 위상차 값이 80nm 정도가 적당하며, +C-Plate의 위상차 값은 100nm-200nm 범위의 값을 갖는다. IPS-LCD의 경우 IPS-LCD 패널이 위상차 값을 가지므로 +C-Plate의 위상차 값에 따라서 +A-Plate는 50nm 내지 200nm의 위상차 값을 사용하는 것이 바람직하고, +A-Plate의 면상 위상차 값에 따라서 +C-Plate의 두께 방향 위상차 값은 80nm 내지 300nm의 위상차 값을 사용하는 것이 바람직하다(표 2 참조).

도 6에는 제2 실시태양에 따른 세번째 IPS-LCD의 보상필름 구조가 예시되어 있고, 도 7에는 제2 실시태양에 따른 네번째 IPS-LCD의 보상필름 구조가 예시되어 있다.

도 6 및 도 7에 각각 예시된 세번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조와 네번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조는 동일하고, 광원이 서로 반대로 배치되어 있다. 도 6과 도 7은 동일한 시야각 특성을 나타낸다.

도 6과 같은 배치 하에서 실제 위상차 필름의 설계 값을 적용하였을 때의 콘트라스트 특성에 대한 시뮬레이션 결과는 도 12, 표 2에 나타나 있다.

[표 2]

제 1 편광판의 내부보호필름	IPS-LCD	A-Plate 위상차 값(nm)	+C-Plate 위상차 값(nm)	제2 편광판의 내부보호필름	경사각 70°에서 최소 콘트라스트 비 값
COP	290nm	148	91	COP	195
		148	126	40um TAC	187
		148	164	80um TAC	176
		148	237	PNB Rth=-130nm	163
40um TAC		180	89	COP	75
		180	161	COP	68
		176	234	PNB Rth=-130nm	62
80um TAC		182	89	COP	29
		182	163	80um TAC	27

도 7과 같은 배치 하에서 실제 위상차 필름의 설계 값을 적용하였을 때의 콘트라스트 특성에 대한 시뮬레이션 결과는 도 13 및 표 3에 나타나 있다.

[표 3]

제1 편광판의 내부보호필름	IPS-LCD	A-Plate 위상차 값(nm)	+C-Plate 위상차 값(nm)	제2 편광판의 내부보호필름	경사각 70°에서 최소 콘트라스트 비 값
40um TAC	250nm	170	175	80um TAC	75
	290nm	180	161		78
	330nm	176	150		83

상기 제1실시태양 및 제2실시태양은 제2 편광판과 액정셀 사이에만 A-Plate와 C-Plate를 함께 사용한 경우를 나타낸 것이나, 시야각 보상을 위해 제1 실시태양 및 제2실시태양을 확장시켜 제1 편광판과 액정셀 사이에도 A-Plate 및/또는 C-Plate를 추가 사용할 수 있으며, 그 비제한적인 예로 하기 제3실시태양 내지 제9실시태양이 있다.

본 발명의 제3 실시태양은, 제1 편광판(1), 제1 + C-Plate(11), IPS Panel 액정셀(3), A-Plate(12), 제2 + C-Plate(14), 제2 편광판 순으로 배치되어 있고, A-Plate의 광축(13)이 제2 편광판의 흡수축(5)과 평행한 것이 특징인 LCD소자를 제공한다.

이때, A-Plate(12)는 550nm 파장에서 50nm 내지 200nm 범위의 값을 갖는 것이 바람직하다. 이상적인 직교 편광판의 빛 누설을 보상하기 위해서는 A-Plate의 위상차 값이 130nm 정도가 적당하며, 편광판 내부 보호필름이 음의 두께 방향 위상차 값을 갖는 위상차 필름 기능을 하는 경우에는 A-Plate의 위상차 값이 80nm 정도가 적당하다. IPS-LCD의 경우 IPS-LCD 패널이 위상차 값을 가지므로 두께 방향 위상차 값에 따라서 50nm 내지 200nm의 위상차 값을 사용하는 것이 바람직하다(표 4 참조).

또한, 제1 + C-Plate(11)는 550nm 파장에서 10nm 내지 400nm 범위의 값을 갖는 것이 바람직하다. 이상적인 직교 편광판의 빛 누설을 보상하기 위해서는 A-Plate의 위상차 값이 130nm 정도가 적당하며, + C-Plate의 두께 방향 위상차 값은 100-200nm가 적당하다. 편광판 내부 보호필름이 음의 두께 방향 위상차 값을 갖는 위상차 필름 기능을 하는 경우에는 A-Plate의 위상차 값이 80nm 정도가 적당하며, + C-Plate의 위상차 값은 100nm-200nm 범위의 값을 갖는다. IPS-LCD의 경우 IPS-LCD 패널이 위상차 값을 가지므로 + A-Plate의 면상 위상차 값에 따라서 + C-Plate의 두께 방향 위상차 값은 80nm 내지 300nm의 위상차 값을 사용하는 것이 바람직하다. 편광판의 내부 보호필름이 큰 음의 두께 방향 위상차 값을 갖는 경우에는 10nm 내지 400nm 범위의 + C-Plate를 사용하는 것이 바람직하다(표 4 참조).

게다가, 제2 + C-Plate(11)는 550nm 파장에서 90nm 내지 400nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다(표 4 참조).

표 4에 나타난 시뮬레이션 결과는 제2 + C-Plate가 550nm 파장에서 90nm 내지 400nm의 값을 가질 때 매우 우수한 콘트라스트 특성을 나타낸다.

도 8에는 제3 실시태양에 따른 다섯번째 IPS-LCD의 보상필름 구조가 예시되어 있고, 도 9에는 제3 실시태양에 따른 여섯번째 IPS-LCD의 보상필름 구조가 예시되어 있다.

도 8 및 도 9에 각각 예시된 다섯번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조와 여섯번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조는 동일하고, 광원이 서로 반대로 배치되어 있다. 도 8과 도 9는 동일한 시야각 특성을 나타낸다.

도 8과 같은 배치 하에서 실제 위상차 필름의 설계 값을 적용하였을 때의 콘트라스트 특성에 대한 시뮬레이션 결과는 도 14 및 표 4에 나타나 있다.

[표 4]

제1 편광판의 내부보호필름	+C-Plate 위상차 값(nm)	IPS-LCD	A-Plate 위상차 값(nm)	+C-Plate 위상차 값(nm)	제2 편광판의 내부보호필름	경사각 70°에서 최소 콘트라스트 비 값
COP	10	290nm	130	98	COP	160
	10		130	170	80um TAC	150
	50		104	120	COP	160
	100		80	145	COP	125
	100		80	218	80um TAC	125
80um TAC	100		125	173	80um TAC	214
	150		92	202	80um TAC	150
PNB Rth=-160nm	300		72	230	80um TAC	100
	300		72	305	PNB Rth=-160nm	100

본 발명에 따른 구조는 관찰자, 백라이트와의 상대적인 위치와는 무관하게 두 편광판과 액정과의 상대적 위치만 중요하다.

본 발명의 제4 실시태양은, 제1 편광판(1), 제1 + A-Plate(11), IPS Panel 액정셀(3), 제2 A-Plate(13), + C-Plate(15), 제2 편광판 순으로 배치되어 있고, 제1 A-Plate의 광축(12)은 제1 편광판의 흡수축(4)과 평행하고, 제2 A-Plate의 광축(14)은 제2 편광판의 흡수축(6)과 평행한 것이 특징인 LCD소자를 제공한다.

이때, C-Plate(13)는 550nm파장에서 50nm 내지 400nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다.

제1 A-Plate(11)는 550nm 파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다. 제2 A-Plate(13)는 550nm 파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다.

도 15에는 제4 실시태양에 따른 일곱번째 IPS-LCD의 보상필름 구조가 예시되어 있고, 도 16에는 제4 실시태양에 따른 여덟번째 IPS-LCD의 보상필름 구조가 예시되어 있다.

도 15 및 도 16에 각각 예시된 일곱번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조와 여덟번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조는 동일하고, 광원이 서로 반대로 배치되어 있다. 도 15와 도 16은 동일한 시야각 특성을 나타낸다.

도 15와 도 16의 배치 하에서 실제 위상차 필름의 설계 값을 적용하였을 때의 콘트라스트 특성에 대한 시뮬레이션 결과는 표 5 및 도 27에 나타나 있다.

[표 5]

제1 편광판의 내부보호필름	A-Plate	IPS-LCD	A-Plate	+C-Plate	제2 편광판의 내부 보호필름	경사각 70°에서 최소 콘트라스트 비 값
80um TAC	160	310nm	100	127	80um TAC	27:1
40um TAC	150		120	150		120:1
isotropic COP	80		130	170		125:1
80um TAC	150		120	90	40um TAC	28:1
40um TAC	210		120	120		120:1
isotropic COP	0		140	130		139:1
80um TAC	80		170	50	isotropic COP	34:1
40um TAC	80		160	60		80:1
isotropic COP	130		140	110		92:1

본 발명의 제5 실시태양은, 제1 편광판(1), 제1 + C-Plate(16), 제1 + A-Plate(11), IPS-LCD 패널(3), 제2 + A-Plate(13), 제2 + C-Plate(15), 제2 편광판 순으로 배치되어 있고, 제1 A-Plate의 광축(12)은 제1 편광판의 흡수축(4)과 평행하고, 제2 A-Plate의 광축(14)은 제2 편광판의 흡수축(6)과 평행한 것이 특징인 LCD소자를 제공한다.

이때, 제 1 + C-Plate(16)는 550nm파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다. 제 2 + C-Plate(15)는 550nm 파장에서 1nm 내지 400nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다.

제1 A-Plate(11)는 550nm 파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다. 제2 A-Plate(13)는 550nm 파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다.

도 17에는 제5 실시태양에 따른 아홉번째 IPS-LCD의 보상필름 구조가 예시되어 있고, 도 18에는 제5 실시태양에 따른 열번째 IPS-LCD의 보상필름 구조가 예시되어 있다. 도 17 및 도 18에 각각 예시된 아홉번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조와 열번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조는 동일하고, 광원이 서로 반대로 배치되어 있다. 도 17와 도 18은 동일한 시야각 특성을 나타낸다.

도 17과 도 18의 배치 하에서 실제 위상차 필름의 설계 값을 적용하였을 때의 콘트라스트 특성에 대한 시뮬레이션 결과는 표 6 및 도 28에 나타나 있다.

[표 6]

제1 편광판의 내부보호필름	+C-Plate	A-Plate	IPS-LCD	A-Plate	+C-Plate	제2 편광판의 내부 보호필름	경사각 70°에서 최소 콘트라스트 비 값
80um TAC	70	270	310nm	160	150	80um TAC	45:1
40um TAC	40	280		160	150		46:1
isotropic COP	0	280		160	150		42:1
80um TAC	40	280		120	130	40um TAC	73:1
40um TAC	30	0		140	120		94:1
isotropic COP	30	0		120	140		146:1
80um TAC	30	100		150	60	isotropic COP	90:1
40um TAC	20	100		140	90		126:1
isotropic COP	30	0		120	110		142:1

본 발명의 제6 실시태양은, 제1 편광판(1), 제1 + A-Plate(11), 제1 + C-Plate(16), IPS-LCD 패널(3), 제2 + C-Plate(15), 제2 + A-Plate(13), 제2 편광판 순으로 배치되어 있고, 제1 A-Plate의 광축(12)은 제1 편광판의 흡수축(4)과 평행하고, 제2 A-Plate의 광축(14)은 제2 편광판의 흡수축(6)과 직교인 것이 특징인 LCD소자를 제공한다.

이때, 제 1 + C-Plate(16)는 550nm파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다. 제 2 + C-Plate(15)는 550nm 파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다.

제1 A-Plate(11)는 550nm 파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다. 제2 A-Plate(13)는 550nm 파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다.

도 19에는 제6 실시태양에 따른 열한번째 IPS-LCD의 보상필름 구조가 예시되어 있고, 도 20에는 제6 실시태양에 따른 열두번째 IPS-LCD의 보상필름 구조가 예시되어 있다. 도 19 및 도 20에 각각 예시된 열한번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조와 열두번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조는 동일하고, 광원이 서로 반대로 배치되어 있다. 도 19와 도 20은 동일한 시야각 특성을 나타낸다.

도 19와 도 20의 배치 하에서 실제 위상차 필름의 설계 값을 적용하였을 때의 콘트라스트 특성에 대한 시뮬레이션 결과는 표 7 및 도 29에 나타나 있다.

[표 7]

제1 편광판의 내부보호필름	A-Plate	+C-Plate	IPS-LCD	+C-Plate	A-Plate	제2 편광판의 내부 보호필름	경사각 70°에서 최소 콘트라스트 비 값
80um TAC	110	110	310nm	210	40	80um TAC	24:1
40um TAC	110	110		210	100		75:1
isotropic COP	0	110		210	110		59:1
80um TAC	30	110		150	110	40um TAC	133:1
40um TAC	20	110		170	130		109:1
isotropic COP	0	110		200	130		64:1
80um TAC	0	110		190	160	isotropic COP	62:1
40um TAC	180	120		240	130		30:1
isotropic COP	180	120		200	160		48:1

본 발명의 제7 실시태양은, 제1 편광판(1), 제1 + C-Plate(16), 제1 + A-Plate(11), IPS-LCD 패널(3), 제2 + C-Plate(15), 제2 + A-Plate(13), 제2 편광판 순으로 배치되어 있고, 제1 A-Plate의 광축(12)은 제1 편광판의 흡수축(4)과 평행하고, 제2 A-Plate의 광축(14)은 제2 편광판의 흡수축(6)과 직교인 것이 특징인 LCD소자를 제공한다.

이때, 제 1 + C-Plate(16)는 550nm파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다. 제 2 + C-Plate(15)는 550nm 파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다.

제1 A-Plate(11)는 550nm 파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다. 제2 A-Plate(13)는 550nm 파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다.

도 21에는 제7 실시태양에 따른 열세번째 IPS-LCD의 보상필름 구조가 예시되어 있고, 도 22에는 제7 실시태양에 따른 열네번째 IPS-LCD의 보상필름 구조가 예시되어 있다. 도 21 및 도 22에 각각 예시된 열세번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조와 열네번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조는 동일하고, 광원이 서로 반대로 배치되어 있다. 도 21와 도 22는 동일한 시야각 특성을 나타낸다.

도 21과 도 22의 배치 하에서 실제 위상차 필름의 설계 값을 적용하였을 때의 콘트라스트 특성에 대한 시뮬레이션 결과는 표 8 및 도 30에 나타나 있다.

[표 8]

제1 편광판의 내부보호필름	C-Plate	A-Plate	IPS-LCD	+C-Plate	A-Plate	제2 편광판의 내부 보호필름	경사각 70°에서 최소 콘트라스트 비 값
80um TAC	100	200	310nm	70	100	80um TAC	40:1
40um TAC	60	230		60	100		25:1
	0	90		110	80		99:1
80um TAC	50	70		80	90	40um TAC	63:1
40um TAC	20	70		90	100		94:1
	10	90		100	120		117:1
80um TAC	50	40		80	120	isotropic COP	95:1
40um TAC	50	60		100	150		133:1
	50	40		110	180		69:1

본 발명의 제8 실시태양은, 제1 편광판(1), 제1 + A-Plate(11), 제1 + C-Plate(16), IPS-LCD패널(3), 제2 + A-Plate(13), 제2 + C-Plate(15), 제2 편광판 순으로 배치되어 있고, 제1 A-Plate의 광축(12)은 제1 편광판의 흡수축(4)과 평행하고, 제2 A-Plate의 광축(14)은 제2 편광판의 흡수축(6)과 평행한 것이 특징인 LCD소자를 제공한다.

이때, 제 1 + C-Plate(16)는 550nm파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다. 제 2 + C-Plate(15)는 550nm 파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다.

제1 A-Plate(11)는 550nm 파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다. 제2 A-Plate(13)는 550nm 파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다.

도 23에는 제8 실시태양에 따른 열다섯번째 IPS-LCD의 보상필름 구조가 예시되어 있고, 도 24에는 제8 실시태양에 따른 열여섯번째 IPS-LCD의 보상필름 구조가 예시되어 있다. 도 23 및 도 24에 각각 예시된 열다섯번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조와 열여섯번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조는 동일하고, 광원이 서로 반대로 배치되어 있다. 도 23과 도 24는 동일한 시야각 특성을 나타낸다.

도 23과 도 24의 배치 하에서 실제 위상차 필름의 설계 값을 적용하였을 때의 콘트라스트 특성에 대한 시뮬레이션 결과는 표 9 및 도 31에 나타나 있다.

[표 9]

제1 편광판의 내부보호필름	A-Plate	+C-Plate	IPS-LCD	A-Plate	+C-Plate	제2 편광판의 내부 보호필름	경사각 70°에서 최소 콘트라스트 비 값
80um TAC	60	60	310nm	100	120	80um TAC	86:1
40um TAC	60	60		100	160		156:1
isotropic COP	0	60		100	190		92:1
80um TAC	110	70		50	120	40um TAC	46:1
40um TAC	80	70		90	140		135:1
isotropic COP	0	70		100	160		84:1
80um TAC	60	80		90	80	isotropic COP	171:1
40um TAC	70	80		90	100		121:1
isotropic COP	0	70		100	130		94:1

본 발명의 제9 실시태양은, 제1 편광판(1), 제1 + A-Plate(11), 제1 + C-Plate(16), IPS-LCD 패널(3), 제2 + A-Plate(13), 제2 + C-Plate(15), 제2 편광판 순으로 배치되어 있고, 제1 A-Plate의 광축(12)은 제1 편광판의 흡수축(4)과 직교하고, 제2 A-Plate의 광축(14)은 제2 편광판의 흡수축(6)과 평행한 것이 특징인 LCD소자를 제공한다.

이때, 제 1 + C-Plate(16)는 550nm 파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다. 제 2 + C-Plate(15)는 550nm 파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다.

제1 A-Plate(11)는 550nm 파장에서 1nm 내지 400nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다. 제2 A-Plate(13)는 550nm 파장에서 1nm 내지 500nm 범위의 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다.

도 25에는 제9 실시태양에 따른 열일곱번째 IPS-LCD의 보상필름 구조가 예시되어 있고, 도 26에는 제9 실시태양에 따른 열여덟번째 IPS-LCD의 보상필름 구조가 예시되어 있다. 도 25 및 도 26에 각각 예시된 열일곱번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조와 열여덟번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조는 동일하고, 광원이 서로 반대로 배치되어 있다. 도 25와 도 26은 동일한 시야각 특성을 나타낸다.

도 25와 도 26의 배치 하에서 실제 위상차 필름의 설계 값을 적용하였을 때의 콘트라스트 특성에 대한 시뮬레이션 결과는 표 10 및 도 32에 나타나 있다.

[표 10]

제1 편광판의 내부보호필름	A-Plate	+C-Plate	IPS-LCD	A-Plate	+C-Plate	제2 편광판의 내부 보호필름	경사각 70°에서 최소 콘트라스트 비 값
80um TAC	20	100	310nm	160	150	80um TAC	23:1
40um TAC	10	90		110	170		79:1
isotropic COP	10	100		100	220		61:1
80um TAC	250	100		140	350	40um TAC	87:1
40um TAC	250	100		150	350		107:1
isotropic COP	250	90		150	320		113:1
80um TAC	260	100		140	340	isotropic COP	121:1
40um TAC	260	100		140	320		120:1
isotropic COP	260	90		150	300		112:1

대각선 방향은 편광판의 흡수축에 대하여 45°방향을 나타내며, 직교 편광판 상태에서 IPS-LCD의 시야각 특성이 가장 나쁜 방향이다. 본 발명에 따라 두 장의 위상차 필름을 IPS-LCD에 시야각 보상필름으로 적용한 경우 대각선 방향의 시야각 특성이 개선된다(도 10 내지 14, 도 27 내지 32의 콘트라스트 특성 참조).

IPS-LCD의 시야각 보상특성은 편광 소자 보호를 위해서 사용되는 보호필름에 의해서 영향을 받는다. 일반적으로, 편광판은 편광소자인 요오드가 염착된 연신 PVA(Streched PolyvinyleAlchol)로 제조되며, 편광판에 사용되는 보호필름으로는 두께 방향의 위상차 값을 갖는 TAC(Triacetate Cellulose), PNB (polynobonene), 두께방향의 위상차 값이 없는 무연신 COP(cyclo-olefin) 등이 적용 가능하다. TAC 필름과 같이 두께 방향의 위상차 값을 갖고 있는 보호필름을 사용하면, 시야각 보상특성이 저하되는 문제점이 있다. 무연신 COP(COP without stretching)와 같은 등방성 필름을 편광판 보호 필름으로 사용하면, 우수한 시야각 보상특성을 확보할 수 있다.

한편, 제1 편광판과 제2 편광판의 내부 보호필름은 연신되지 않은 COP(Cyclo-olefin), 40um TAC(Triacetate Cellulose), 80um TAC(Triacetate Cellulose), PNB(Polynobonene)로 구성된 군에서 선택된 재료로 제조된 것이 바람직하며, 특히, 제1 편광판(1)의 내부 보호필름은 두께 방향 위상차 값이 0 인 COP 또는 40um TAC을 사용하는 것이 바람직하다.

제1 편광판의 내부 보호필름을 COP(내부 보호필름의 두께 방향 위상차 값이 0인 경우)를 사용하였을 경우에 가장 우수한 콘트라스트 특성을 나타낸다. 제1 편광판의 내부 보호필름으로 COP와 TAC을 사용하였을 경우의 70°에서 콘트라스트 특성을 비교한 결과는 표 1 내지 10에 나타나 있다. 표 1 내지 10에 나타난 바와 같이, 편광판의 내부보호필름으로 COP나 40um TAC을 사용할 때 가장 우수한 특성을 나타낸다.

A-Plate(12)로 사용 가능한 위상차 필름으로는 일축 연신된 PC(Uniaxial stretched Polycarbonate), 일축 연신된 COP(cycloolefin), 네마틱 액정(Nematic Liquid Crystal) 또는 디스코틱 액정(Discotic Liquid Crystal)을 사용한 액정필름 등이 사용 가능하다. C-Plate(11)로 사용 가능한 필름으로는 수직 배향된 액정필름 (Homeotropic aligned Liquid Crystal Film), 이축 연신된 PC(biaxial stretched Polycarbonate) 등이 가능하다. +C-Plate는 폴리머 필름 또는 UV 경화형 액정필름으로 제조될 수 있다.

한편, 편광판은 외부보호필름, PVA-I(요오드가 염착된 연신 PVA), 내부 보호필름으로 구성되어 있다. 이 중에 내부보호 필름으로는 TAC등이 사용되고 있으나, +A-Plate 필름 또는 +C-Plate 필름을 사용하여 편광판 내부보호 필름을 대체할 수 있다.

[실시예]

(예시 1)

도 4에 대하여 IPS-LCD는 2.9um 셀 갭, 프리틸트 각은 3°, 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다. +C-Plate(12)는 UV 경화형 수직 배향된 액정필름으로 제작되었으며 550nm파장에서 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=174nm$ 이다. A-Plate(12)는 연신된 PC(Polycarbonate) 필름으로 제작되었으며, 면상 위상차

값은 $R_{in}=53\text{nm}$ 이다. 제1 편광판(1)의 내부 보호필름은 등방성 COP 내부 보호필름을 사용하였고, 제2 편광판(2)의 내부 보호필름은 두께 방향 위상차 값이 $R_{th}=-130\text{nm}$ 인 PNB(Polynobonene) 필름을 사용하였다. 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 $0^\circ\sim 80^\circ$ 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성은 도 10에 나타냈다.

도 10에서, 원의 중심은 경사각이 0인 경우이며, 원의 반지름이 증가할수록 경사각이 증가됨을 나타낸다. 도 10에 원의 반지름이 증가할수록 수치가 증가하도록 표시된 20, 40, 60, 80은 경사각(inclination angle)을 나타낸다.

원주를 따라서 표기된 수치 0에서 330까지는 동경각(Azimuthal Angle)을 나타낸다. 편광판이 배치된 방향은 상 편광판이 동경각 0° 방향이고 하 편광판은 90° 방향으로 배치되어 있을 때, 모든 시야 방향(경사각 0° 에서 80° , 동경각 0° 에서 360°)에서 콘트라스트 특성을 나타낸 결과이다. 편광판만을 사용한 IPS-LCD는 경사각 80° 에서 10:1이하의 콘트라스트 특성을 나타내는 반면, 도 10은 경사각 80° 에서 콘트라스트 특성이 100:1이상인 우수한 콘트라스트 특성을 나타낸다.

(예시 2)

도 5에 대하여 IPS-LCD는 $2.9\mu\text{m}$ 셀 갭, 프리틸트 각은 3° , 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다. +C-Plate(11)는 UV 경화형 수직 배향된 액정필름으로 제작되었으며 550nm 파장에서 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=70\text{nm}$ 이다. A-Plate(12)는 연신된 PC(Polycarbonate) 필름으로 제작되었으며, 면상 위상차 값은 $R_{in}=110\text{nm}$ 이다. 양쪽 편광판(1),(2)의 내부보호 필름은 두께 방향 위상차 값이 $R_{th}=-32\text{nm}$ 인 $40\mu\text{m}$ TAC(Triacetate Cellulose) 필름을 사용하였다.

백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 $0^\circ\sim 80^\circ$ 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성은 도 11에 나타냈다. 도 11은 경사각 80° 에서 콘트라스트 특성이 50:1이상인 우수한 콘트라스트 특성을 나타낸다.

(예시 3)

도 6에 대하여 IPS-LCD는 $2.9\mu\text{m}$ 셀 갭, 프리틸트 각은 3° , 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다. +C-Plate(11)는 UV 경화형 수직 배향된 액정필름으로 제작되었으며 550nm 파장에서 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=91\text{nm}$ 이다. A-Plate(12)는 연신된 PC(Polycarbonate) 필름으로 제작되었으며, 면상 위상차 값은 $R_{in}=148\text{nm}$ 이다. 양쪽 편광판(1),(2)의 내부 보호필름은 등방성 필름(isotropic film)인 COP 보호 필름을 사용하였다. 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 $0^\circ\sim 80^\circ$ 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성은 도 12에 나타냈다. 도 12은 경사각 80° 에서 콘트라스트 특성이 200:1이상인 우수한 콘트라스트 특성을 나타낸다.

(예시 4)

도 7에 대하여 IPS-LCD는 $2.9\mu\text{m}$ 셀 갭, 프리틸트 각은 3° , 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다. 제1 +C-Plate(11)는 UV 경화형 수직 배향된 액정필름으로 제작되었으며 550nm 파장에서 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=175\text{nm}$ 이다. A-Plate(12)는 연신된 PC(Polycarbonate) 필름으로 제작되었으며, 면상 위상차 값은 $R_{in}=170\text{nm}$ 이다. 제1 편광판의 내부 보호필름은 두께 방향 위상차 값이 $R_{th}=-32\text{nm}$ 인 $40\mu\text{m}$ TAC(Triacetate Cellulose)를 사용하였다. 제2 편광판의 내부 보호필름은 두께 방향 위상차 값이 $R_{th}=-64\text{nm}$ 인 $80\mu\text{m}$ TAC을 사용하였다. 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 $0^\circ\sim 80^\circ$ 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성은 도 13에 나타냈다. 도 13은 경사각 80° 에서 콘트라스트 특성이 50:1이상인 우수한 콘트라스트 특성을 나타낸다.

(예시 5)

도 8, 도 9에 대하여 IPS-LCD는 $2.9\mu\text{m}$ 셀 갭, 프리틸트 각은 3° , 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다. 제1 C-Plate(11)는 UV 경화형 수직 배향된 액정필름으로 제작되었으며, 면상 위상차 값은 $R_{in}=100\text{nm}$ 이다. 제2 C-Plate(14)는 UV 경화형 수직 배향된 액정필름으로 제작되었으며 550nm 파장에서 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=173\text{nm}$ 이다. 제2 A-Plate(12)는 연신된 COP(Cyclo-Olefin Polymer)필름으로 제작되었으며, 면상 위

상차 값은 $R_{in}=125\text{nm}$ 이다. 제1 편광판과 제2 편광판의 내부 보호필름은 두께 방향 위상차 값이 $R_{th}=-64\text{nm}$ 인 80umTAC 필름을 사용하였다. 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 $0^\circ\sim 80^\circ$ 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성은 도 14에 나타냈다. 도 14은 경사각 80° 에서 콘트라스트 특성이 200:1이상인 우수한 콘트라스트 특성을 나타낸다.

(예시 6)

도 15, 도 16에 대하여 IPS-LCD는 3.1um 셀 갭, 프리틸트 각은 1° , 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다. +C-Plate(15)는 UV 경화형 수직 배향된 액정필름으로 제작되었으며 550nm파장에서 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=60\text{nm}$ 이다. 제2 A-Plate(13)는 연신된 COP(Cyclo-Olefin Polymer)필름으로 제작되었으며, 면상 위상차 값은 $R_{in}=160\text{nm}$ 이다. 제1 A-Plate(11)는 연신된 COP(Cyclo-Olefin Polymer)필름으로 제작되었으며, 면상 위상차 값은 $R_{in}=80\text{nm}$ 이다. 제1 편광판(1)의 내부 보호필름은 두께 방향 위상차 값이 $R_{th}=-30\text{nm}$ 인 40um TAC 내부 보호필름을 사용하였고, 제2 편광판(2)의 내부 보호필름은 두께 방향 위상차 값이 거의 없는 무연신 등방성 COP(Unstretched Cyclo-Olefin Polymer) 필름을 사용하였다. 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 $0^\circ\sim 80^\circ$ 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성은 도 27에 나타냈다.

(예시 7)

도 17, 도 18에 대하여 IPS-LCD는 3.1um 셀 갭, 프리틸트 각은 1° , 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다. 제 1 A-Plate(11)는 연신된 COP(Cyclo-Olefin Polymer)필름으로 제작되었으며, 면상 위상차 값은 $R_{th}=100\text{nm}$ 이다. 제1 +C-Plate(16)는 UV 경화형 수직 배향된 액정필름으로 제작되었으며 550nm파장에서 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=20\text{nm}$ 이다. 제2A-Plate(13)는 연신된 COP(Cyclo-Olefin Polymer)필름으로 제작되었으며, 면상 위상차 값은 $R_{in}=140\text{nm}$ 이다. 제2 +C-Plate(15)는 UV 경화형 수직 배향된 액정 필름으로 제작되었으며 550nm 파장에서 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=90\text{nm}$ 이다. 제1 편광판(1)의 내부 보호필름은 두께 방향 위상차 값이 $R_{th}=-30\text{nm}$ 인 40um TAC 내부 보호필름을 사용하였고, 제2 편광판(2)의 내부 보호필름은 두께 방향 위상차 값이 거의 없는 무연신 등방성 COP(Unstretched Cyclo-Olefin Polymer) 필름을 사용하였다. 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 $0^\circ\sim 80^\circ$ 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성은 도 28에 나타냈다.

(예시 8)

도 19, 도 20에 대하여 IPS-LCD는 3.1um 셀 갭, 프리틸트 각은 1° , 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다. 제 1 A-Plate(11)는 연신된 COP(Cyclo-Olefin Polymer)필름으로 제작되었으며, 면상 위상차 값은 $R_{in}=20\text{nm}$ 이다. 제1 +C-Plate(16)는 UV 경화형 수직 배향된 액정필름으로 제작되었으며 550nm파장에서 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=110\text{nm}$ 이다. 제2 A-Plate(13)는 연신된 COP(Cyclo-Olefin Polymer)필름으로 제작되었으며, 면상 위상차 값은 $R_{in}=130\text{nm}$ 이다. 제2 +C-Plate(15)는 UV 경화형 수직 배향된 액정 필름으로 제작되었으며 550nm 파장에서 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=170\text{nm}$ 이다. 제1 편광판(1)과 제2 편광판(2)의 내부 보호필름은 두께 방향 위상차 값이 $R_{th}=-30\text{nm}$ 인 40um TAC 내부 보호필름을 사용하였다. 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 $0^\circ\sim 80^\circ$ 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성은 도 29에 나타냈다.

(예시 9)

도 21, 도 22에 대하여 IPS-LCD는 3.1um 셀 갭, 프리틸트 각은 1° , 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다. 제1 A-Plate(11)는 연신된 COP(Cyclo-Olefin Polymer)필름으로 제작되었으며, 면상 위상차 값은 $R_{in}=70\text{nm}$ 이다. 제1 +C-Plate(16)는 UV 경화형 수직 배향된 액정필름으로 제작되었으며 550nm 파장에서 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=50\text{nm}$ 이다. 제2 A-Plate(13)는 연신된 COP(Cyclo-Olefin Polymer)필름으로 제작되었으며, 면상 위상차 값은 $R_{in}=90\text{nm}$ 이다. 제2 +C-Plate(15)는 UV 경화형 수직 배향된 액정 필름으로 제작되었으며 550nm 파장에서 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=80\text{nm}$ 이다. 제1 편광판(1)의 내부 보호필름은 두께 방향 위상차 값이 $R_{th}=-50\text{nm}$ 인 80um TAC 내부 보호필름을 사용하였고, 제2 편광판(2)의 내부 보호필름은 두께 방향 위상차 값이 $R_{th}=-30\text{nm}$ 인 40um TAC 내부 보호필름을 사용하였다. 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 $0^\circ\sim 80^\circ$ 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성은 도 30에 나타냈다.

(예시 10)

도 23, 도 24에 대하여 IPS-LCD는 3.1um 셀 갭, 프리틸트 각은 1°, 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다. 제1 A-Plate(11)는 연신된 COP(Cyclo-Olefin Polymer)필름으로 제작되었으며, 면상 위상차 값은 $R_{in}=60nm$ 이다. 제1 + C-Plate(16)는 UV 경화형 수직 배향된 액정필름으로 제작되었으며 550nm파장에서 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=60nm$ 이다. 제2 A-Plate(13)는 연신된 COP(Cyclo-Olefin Polymer)필름으로 제작되었으며, 면상 위상차 값은 $R_{in}=100nm$ 이다. 제2 + C-Plate(15)는 UV 경화형 수직 배향된 액정 필름으로 제작되었으며 550nm 파장에서 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=120nm$ 이다. 제1 편광판(1)과 제2 편광판(2)의 내부 보호필름은 두께 방향 위상차 값이 $R_{th}=-50nm$ 인 80um TAC 내부 보호필름을 사용하였다. 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 0°~80°범위의 경사각에서 콘트라스트 특성은 도 31에 나타났다.

(예시 11)

도 25, 도 26에 대하여 IPS-LCD는 3.1um 셀 갭, 프리틸트 각은 1°, 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다. 제1 A-Plate(11)는 연신된 COP(Cyclo-Olefin Polymer)필름으로 제작되었으며, 면상 위상차 값은 $R_{in}=250nm$ 이다. 제1 + C-Plate(16)는 UV 경화형 수직 배향된 액정필름으로 제작되었으며 550nm파장에서 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=100nm$ 이다. 제2 A-Plate(13)는 연신된 COP(Cyclo-Olefin Polymer)필름으로 제작되었으며, 면상 위상차 값은 $R_{in}=150nm$ 이다. 제2 + C-Plate(15)는 UV 경화형 수직 배향된 액정 필름으로 제작되었으며 550nm 파장에서 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=350nm$ 이다. 제1 편광판과 제2 편광판(2)의 내부 보호필름은 두께 방향 위상차 값이 $R_{th}=-30nm$ 인 40um TAC 내부 보호필름을 사용하였다. 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 0°~80°범위의 경사각에서 콘트라스트 특성은 도 32에 나타났다.

발명의 효과

본 발명은 + A-Plate와 + C-Plate를 이용하여 면상 스위칭 액정 표시 장치의 정면과 경사각에서 콘트라스트 특성을 향상시키고, 암 상태에서 시야각에 따른 칼라변화를 최소화시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 IPS-LCD의 기본구조를 나타낸 것이다.

도 2는 도 1의 기본구조 중 편광판 흡수축과 IPS-LCD 패널의 액정 광축 배치도를 나타낸 것이다.

도 3은 위상차 필름의 굴절율을 나타낸 것이다.

도 4 내지 도 9는 각각 본 발명에 따라 시야각 보상필름을 포함하는 IPS-LCD 구조들을 나타낸 도면이다; 도 4: 첫번째 IPS-LCD의 구조; 도 5: 두번째 IPS-LCD 구조; 도 6: 세번째 IPS-LCD; 도 7: 네번째 IPS-LCD 구조; 도 8: 다섯번째 IPS-LCD 구조; 도 9: 여섯번째 IPS-LCD 구조.

도 10 내지 도 14는 각각 본 발명에 따라 시야각 보상필름을 포함하는 IPS-LCD 구조에서, 백색광을 사용하였을 때 모든 동경각에 대한 0°~ 80° 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성을 시뮬레이션한 결과들을 나타낸 그래프이다; 도 10: 첫번째 IPS-LCD의 구조; 도 11: 두번째 IPS-LCD 구조; 도 12: 세번째 IPS-LCD 구조; 도 13: 네번째 IPS-LCD 구조; 도 14: 다섯번째 IPS-LCD 구조.

도 15 내지 도 26은 각각 본 발명에 따라 시야각 보상필름을 포함하는 IPS-LCD 구조들을 나타낸 도면이다; 도 15: 일곱번째 IPS-LCD 구조; 도 16: 여덟번째 IPS-LCD 구조; 도 17: 아홉번째 IPS-LCD 구조; 도 18: 열번째 IPS-LCD 구조; 도 19: 열 한번째 IPS-LCD 구조; 도 20: 열두번째 IPS-LCD 구조; 도 21: 열세번째 IPS-LCD 구조; 도 22: 열네번째 IPS-LCD 구조; 도 23: 열다섯번째 IPS-LCD 구조; 도 24: 열여섯번째 IPS-LCD 구조; 도 25: 열일곱번째 IPS-LCD 구조; 도 26: 열여덟번째 IPS-LCD 구조.

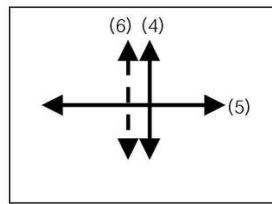
도 27 내지 도 32는 각각 본 발명에 따라 시야각 보상필름을 포함하는 IPS-LCD 구조에서, 백색광을 사용하였을 때 모든 동경각에 대한 $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성을 시뮬레이션한 결과들을 나타낸 그래프이다. 도 27: 일곱번째와 여덟번째 IPS-LCD 구조; 도 28: 아홉번째와 열번째 IPS-LCD 구조; 도 29: 열한번째와 열두번째 IPS-LCD 구조; 도 30: 열세번째와 열네번째 IPS-LCD 구조; 도 31: 열다섯번째와 열여섯번째 IPS-LCD 구조; 도 32: 열일곱번째와 열여덟번째 IPS-LCD 구조.

도면

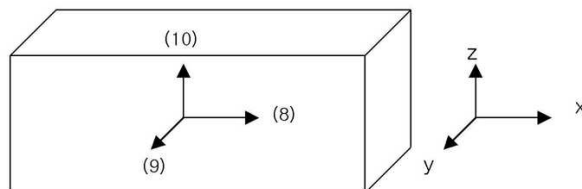
도면1



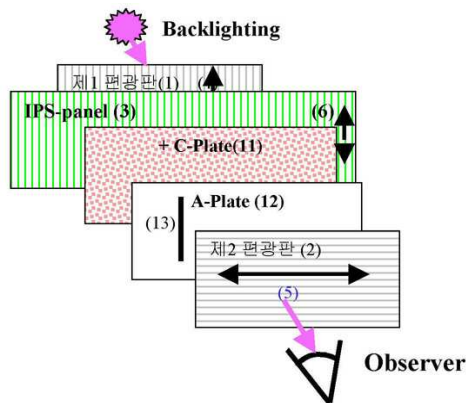
도면2



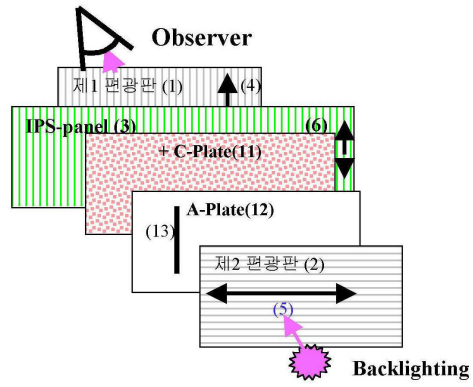
도면3



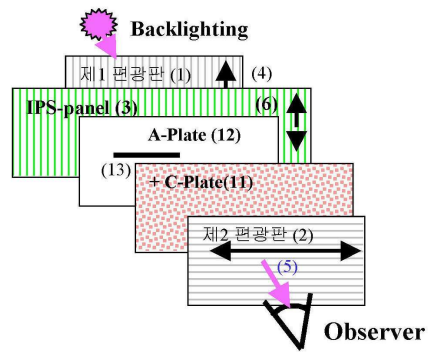
도면4



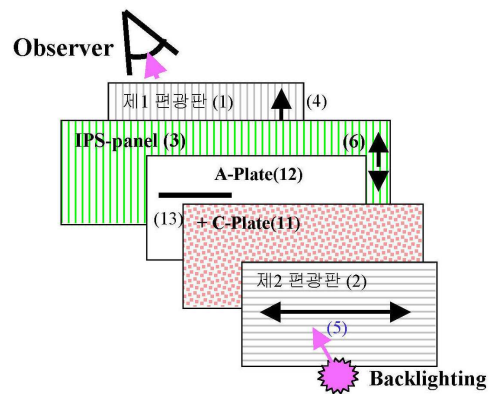
도면5



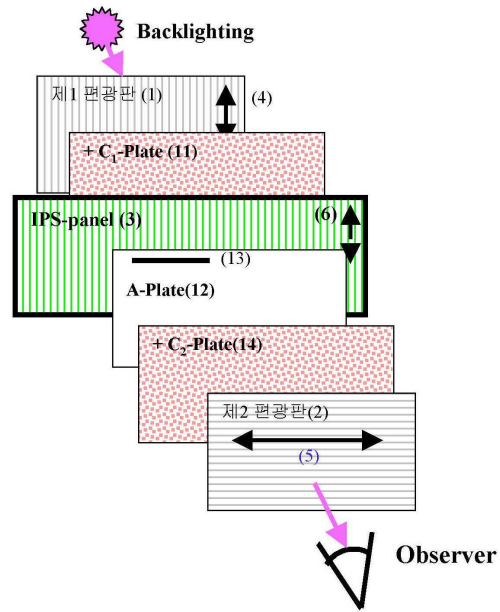
도면6



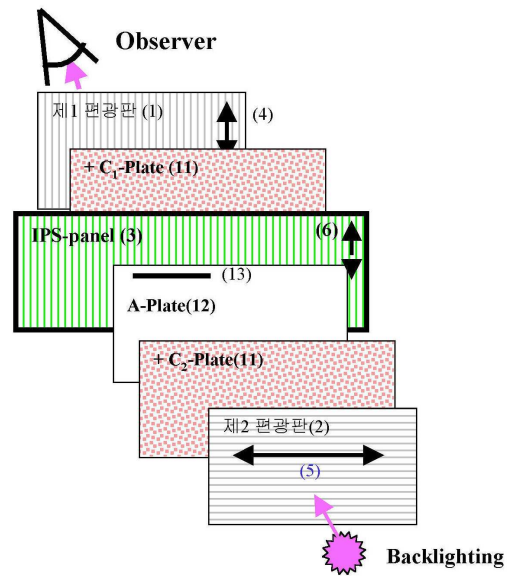
도면7



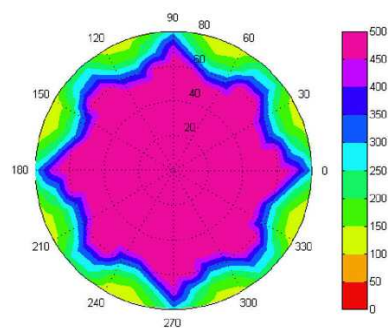
도면8



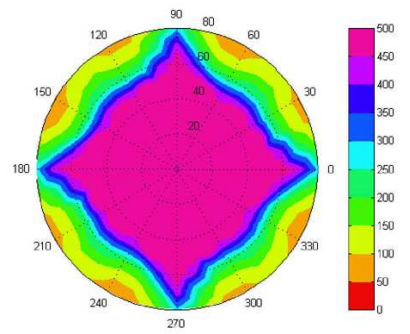
도면9



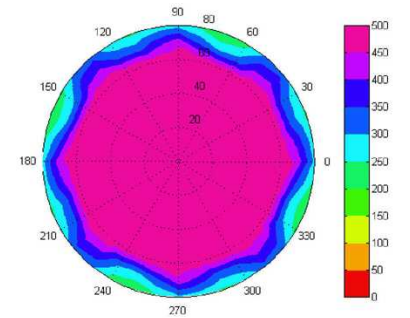
도면10



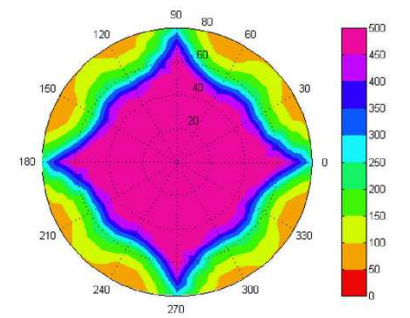
도면11



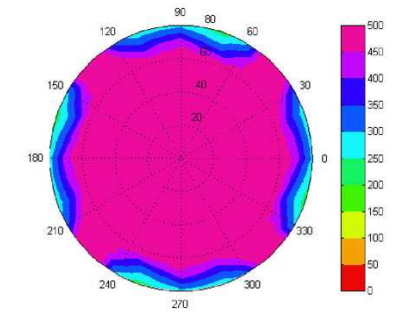
도면12



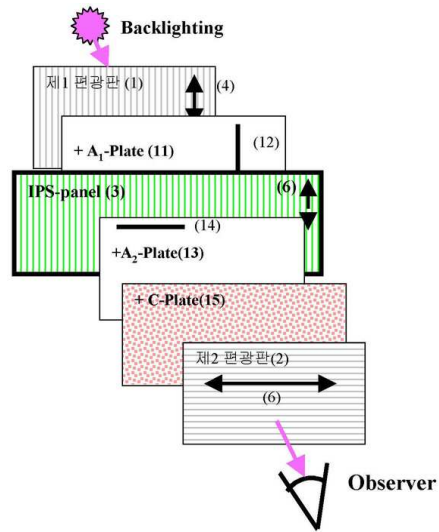
도면13



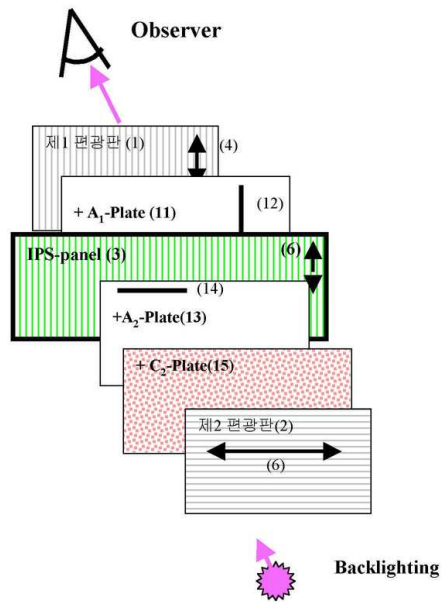
도면14



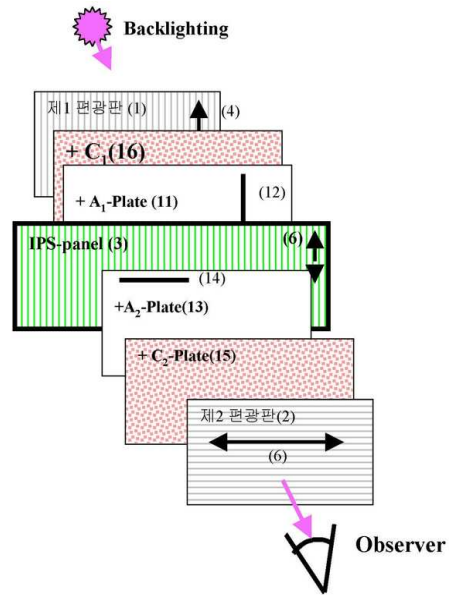
도면15



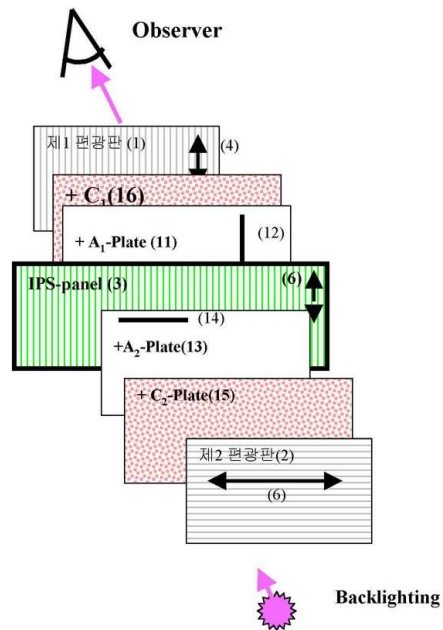
도면16



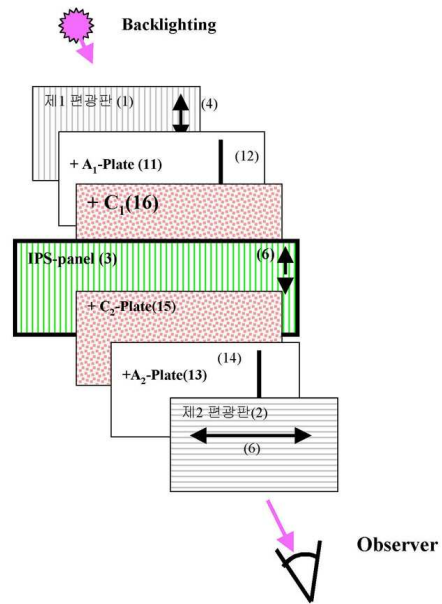
도면17



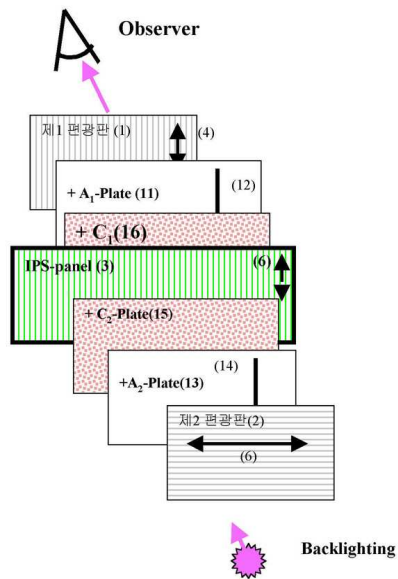
도면18



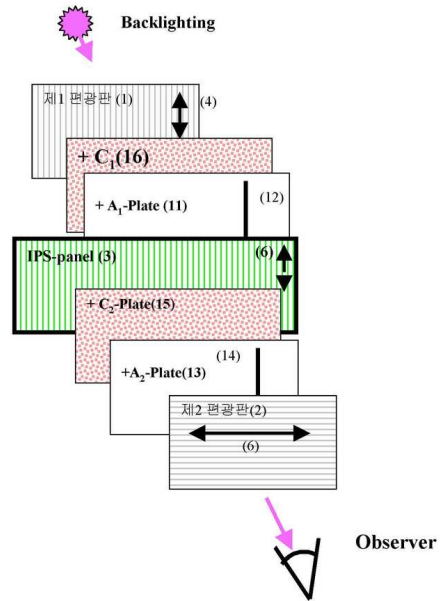
도면19



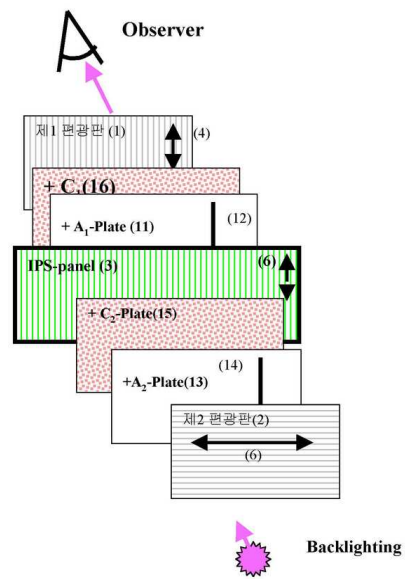
도면20



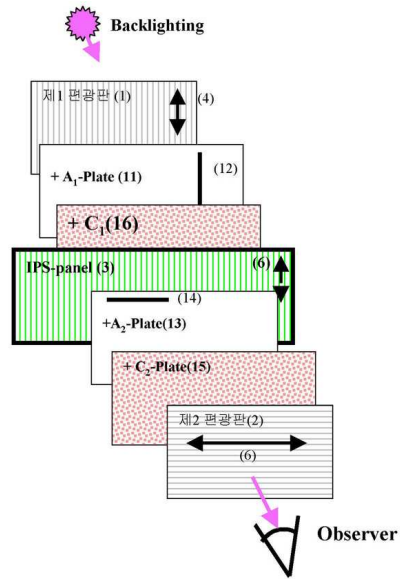
도면21



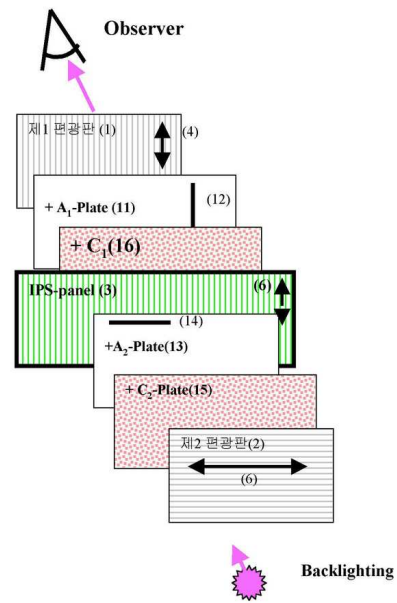
도면22



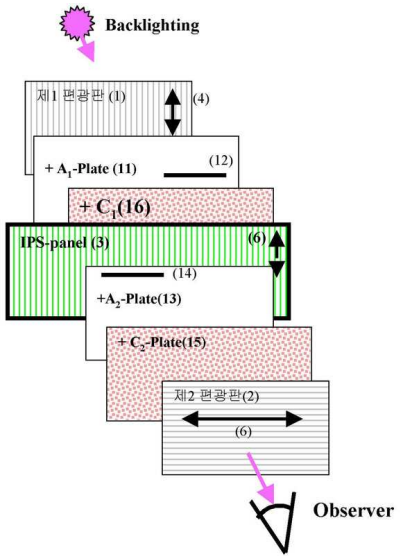
도면23



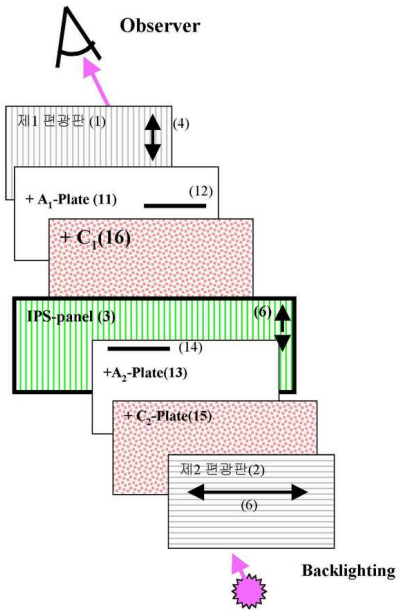
도면24



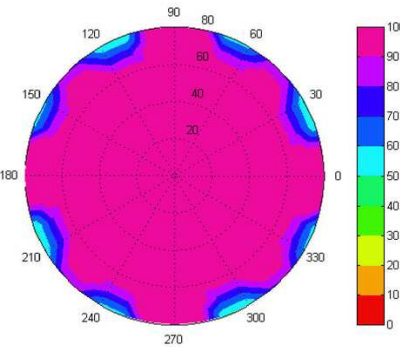
도면25



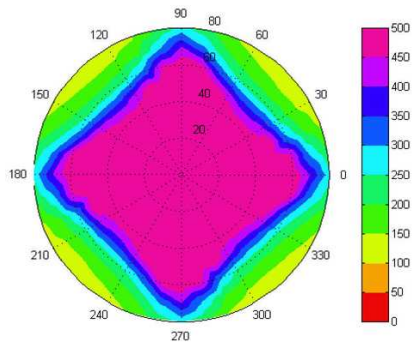
도면26



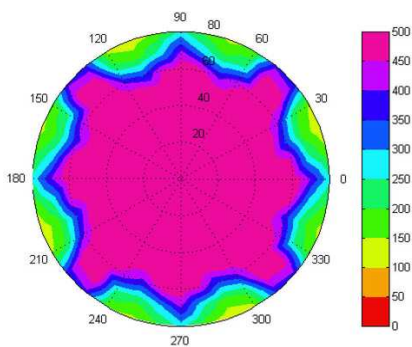
도면27



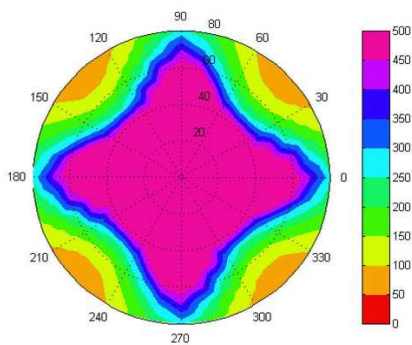
도면28



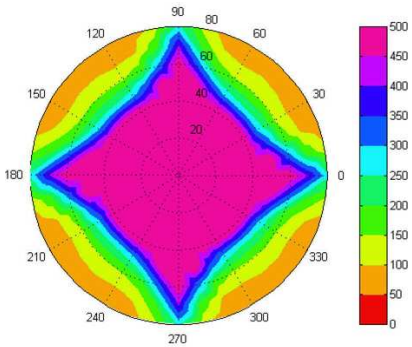
도면29



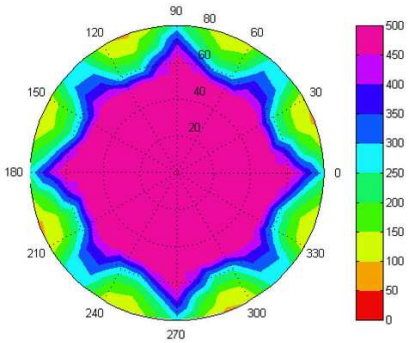
도면30



도면31



도면32



专利名称(译)	+ A板和+ C板。		
公开(公告)号	KR100677050B1	公开(公告)日	2007-01-31
申请号	KR1020040083945	申请日	2004-10-20
[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	JEON BYOUNGKUN 전병건 BELYAEV SERGEY 벨리아에프세르게이 YU JEONGSU 유정수 MALIMONENKO NIKOLAY 말리모넨코니콜라이		
发明人	전병건 벨리아에프세르게이 유정수 말리모넨코니콜라이		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F2413/08 G02F1/133634 G02F1/134363 G02F2413/13 G02F2413/06 G02F1/13363 G02F2413/11		
优先权	1020030073792 2003-10-22 KR		
其他公开文献	KR1020050039587A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：IPS LCD（面内切换液晶显示器）包括一个使用正A板和正C板的视角补偿膜，以增强前面LCD的对比度特性和倾斜角度，并最大限度地减少通过在LCD单元和偏振板之间适当地布置正A板和正C板，可以根据暗状态下的视角改变颜色。

