

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/13363(11) 공개번호 10-2005-0073221
(43) 공개일자 2005년07월13일(21) 출원번호 10-2004-0001569
(22) 출원일자 2004년01월09일(71) 출원인 주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의도동 20(72) 발명자 전병건
대전광역시유성구도룡동LG사택신연립203호
벨리아에프쎄르게이
대전광역시유성구도룡동LG사택6동201호
유정수
대전광역시유성구신성동한울아파트107-1501
말리모넨코니콜라이
대전광역시유성구도룡동LG사택6동203호(74) 대리인 김성기
함현경

심사청구 : 있음

(54) 음의 이축성 위상차 필름과 + C -플레이트를 이용한 시야각보상필름을 포함하는 면상 스위칭 액정 표시장치

요약

본 발명은 음의 이축성 위상차 필름과 + C-Plate를 이용하여 면상 스위칭 액정 표시장치의 정면과 경사각에서 콘트라스트 특성을 향상시키고, 암 상태(black state)에서 시야각에 따른 칼라변화를 최소화시킬 수 있는 시야각 보상필름 설계조건과 제작에 관한 것이다.

대표도

도 4

색인어

면상 스위칭 액정 표시 장치, 보상 필름

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 IPS-LCD의 기본구조를 나타낸 것이다.

도 2는 편광판 흡수축과 액정의 광축 배치도를 나타낸 것이다.

도 3은 위상차 필름의 굴절율을 나타낸 것이다.

도 4는 본 발명에 따라 시야각 보상필름을 포함하는 첫번째 IPS-LCD의 구조이다.

도 5는 본 발명에 따라 시야각 보상필름을 포함하는 두 번째 IPS-LCD 구조이다.

도 6은 본 발명에 따라 시야각 보상필름을 포함하는 세 번째 IPS-LCD 구조이다.

도 7은 본 발명에 따라 시야각 보상필름을 포함하는 네 번째 IPS-LCD 구조이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시장치(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 음의 이축성 위상차 필름과 +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 나타낸다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 경사각에서 암(暗)상태의 빛 누설을 최소화시킴으로써 정면과 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, 첫 번째는 직교 편광판의 시야각 의존성, 두 번째는 IPS-LCD패널의 복굴절 특성의 시야각 의존성이다.

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

또한, 본 발명자는 적절한 시야각 보상을 위해서는 편광판과 IPS-LCD의 액정층 사이 음의 이축성 위상차 필름과 +C-Plate의 배치 순서에 따라서 음의 이축성 위상차 필름의 광축 방향이 적절하게 결정되어야 함을 발견하였고, 본 발명은 이러한 발견에 기초한 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 음의 이축성 위상차 필름과 +C-플레이트를 이용하여 상기 문제점을 해결한 IPS-LCD를 제공한다.

구체적으로 본 발명은 첫번째 편광판, 양의 유전율 이방성($\Delta\epsilon > 0$)을 갖는 액정으로 채워진 수평 배향된 액정셀과 두번째 편광판을 구비하며, 액정셀 안의 액정의 광축이 편광판과 평행한 면상에 놓여 있는 면상 스위칭 액정 표시 장치로서, 첫번째 편광판의 흡수축과 두번째 편광판 흡수축이 수직을 이루도록 구성되어 있으며, 액정셀 안의 액정의 광축이 인접한 첫번째 편광판의 흡수축과 평행하고, 시야각 보상을 위해서 하나 이상의 음의 이축성 위상차 필름($n_x > n_y > n_z$)과 +C-Plate ($n_x = n_y < n_z$)를 편광판과 액정층 사이에 포함하고, 이때 음의 이축성 위상차 필름의 광축은 (a) 음의 이축성 위상차 필름과 바로 인접한 편광판 또는 (b) 음의 이축성 위상차 필름이 액정층과 인접한 경우는 액정층에 인접한 편광판의 흡수축과 직교로 배치되는 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치를 제공한다.

본 발명은 암상태에서IPS-LCD의 시야각 보상을 위해 상,하 편광판, +C-Plate, 음의 이축성 위상차 필름 1장 을 사용하는 것이 특징이다.

콘트라스트 비 값은 화면의 선명도를 나타내는 지표로 콘트라스트 비 값이 높을수록 선명한 화질 구현이 가능하다. IPS-LCD는 경사각 70°에서 콘트라스트 특성이 가장 나빠지며, 70° 경사각에서 콘트라스트 특성이 향상되면 모든 시야각에서 콘트라스트 특성이 향상됨을 의미한다. 70°경사각에서 최소 콘트라스트 비 값은 편광판 만을 사용하였을 경우에는 10:1이하이며, 본 발명에 따라 +C-Plate와 음의 이축성 위상차 필름을 사용한 경우에는 최소 20:1 이상을 얻을 수 있다. 바람직한 경사각 70°에서 최소 콘트라스트비 값은 20:1 이상이다.

이하 본 발명에 대해서 자세히 설명한다.

도 1에 IPS-LCD의 기본 구조를 나타냈다.

IPS-LCD는 첫번째 편광판 (1)과 두 번째 편광판 (2), 액정 셀 (3)으로 구성되어 있으며, 첫번째 편광판의 흡수축(4)과 두 번째 편광판의 흡수축 (5)이 서로 수직으로 배치되어 있으며, 첫번째 편광판의 흡수축(4)과 IPS-Panel의 광축 (6)이 서로 평행하게 배치되어 있다. 도 2에는 두 편광판의 흡수축 (4),(5)과 IPS-Panel의 광축 (6)이 도시 되어 있다.

본 발명에 따른 보상필름이 사용되는 액정 표시 장치는 첫번째 편광판 (1), 두 장의 유리기관사이에 양의 유전율 이방성 ($\Delta\epsilon > 0$)을 갖는 액정으로 채워진 수평 배향된 액정 셀 (3) 과 두 번째 편광판 (2) 을 구비하며, 액정 셀 안의 액정의 광축(6)이 편광판과 평행한 면상 (in-plane)에 놓여 있는 LCD소자로서, 첫번째 편광판의 흡수 축 (4)과 두 번째 편광판 흡수 축

(5)이 수직을 이루고, IPS-Panel 안의 액정의 광축(6)이 인접한 첫 번째 편광판의 흡수축 (4) 과 평행이며, 첫번째 기관(15)과 두 번째 기관(16) 중 하나는 전극 쌍을 포함하는 능동 매트릭스 구동전극 (active matrix drive electrode)이 액정층에 인접한 표면 위에 형성되어 있다.

본 발명의 IPS-LCD는 액정 층의 위상차 값이 550nm 파장에서, 200nm에서 350nm 범위인 것이 바람직하다.

IPS-LCD패널에 전압 인가 시 첫번째 편광판을 통과하여 90°로 선편광된 빛이 액정층을 통과한 후에 0°로 선편광 되어 명(明)상태가 되도록 하기 위해서는 IPS-LCD 패널의 액정층의 위상차 값이 589nm(사람이 느끼는 가장 밝은 단색광)의 반 파장이 되어야 하기 때문이며, 백색(White Color)이 되도록 하기 위해서 사용되는 액정의 파장 분산특성에 따라서 반파장 보다 약간 길거나 짧도록 조절할 수 있다. 따라서 위상차 값은 589nm 단색광의 반파장인 295nm 전 후의 범위를 갖는 것이 바람직하다.

본 발명의 LCD는 다중 영역(multi-domain)으로 액정을 배향 시키거나 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 발명에서 IPS-LCD라 하면 Super-IPS, FFS(Fringe Field Switching)를 포함한다.

본 발명은 IPS-LCD의 시야각 보상을 위해서 +C-Plate와 음의 이축성 위상차 필름을 조합하여 사용하는 것을 특징으로 한다. IPS-LCD의 시야각 보상을 위해서 +C-Plate와 음의 이축성 위상차 필름(12)을 조합할 경우에 넓은 시야각 특성 구현이 가능하다.

+C-Plate와 인접한 음의 이축성 위상차 필름의 두께 방향 위상차 값의 총합이 양의 값을 갖고 이축성 위상차 필름의 면상 위상차 값이 A-Plate로 기능하기 때문에, 편광판과 IPS-LCD 패널에서 발생하는 빛 누설을 최소화시킬 수 있다.

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 굴절율 즉, z축 방향의 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.

[식1]

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

여기서 d는 필름의 두께를 나타낸다.

(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-Plate는 면상 위상차 값(in-plane retardation value)은 거의 0이고, 두께 방향의 위상차 값 (thickness retardation)은 양의 값을 갖는 필름이다.

IPS-LCD 보상을 위해서 사용되는 +C-Plate의 두께 방향의 위상차 값은 550nm 파장에서 50nm~500nm 범위 값을 가져야 한다.

편광판의 암(暗) 상태에서 투과되는 빛을 최소화 시켜주기 위해서 양의 두께 방향 위상차 값이 필요하나, 음의 이축성 위상차 필름을 사용하는 경우에 양의 두께 방향 위상차 값이 없기 때문에 +C-Plate를 통해서 음의 두께 방향 위상차 값을 줄여주거나 양의 값으로 만들어 줄 필요가 있다. 편광판과 IPS-LCD 패널의 시야각 보상이 가능한 두께 방향 위상차 값의 범위는 50nm에서 500nm이기 때문에 음의 두께방향 위상차 값을 줄여주고 양의 두께방향 위상차 값을 갖도록 만들어 주기 위해서는 상기 범위가 필요하다.

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

세 축 방향의 굴절율 중 세 축 방향의 굴절율이 다른 경우를 이축성 위상차 필름이라 하며, 이축성 위상차 필름은 다음과 같이 정의한다.

면상 굴절율 중 x축 방향의 굴절율 n_x (8), y축 방향의 굴절율 n_y (9), 두께 방향 굴절율을 n_z (10)이라 하고 $n_x > n_y > n_z$ 일 때, 음의 이축성 위상차 필름(negative biaxial retardation film)이라 하며, 이축성 위상차 필름은 면상 위상차 값(in-plane retardation value)과 두께 방향 위상차 값(thickness retardation value)을 동시에 가지고 있다.

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

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

여기서 d는 필름의 두께를 나타낸다.

IPS-LCD를 보상하기 위해서 음의 이축성 위상차 필름은 550nm 파장에서 면상 위상차 값(in-plane retardation value)은 20~200nm범위의 값을 가져야 하고, 두께 방향의 위상차 값 (thickness retardation value)은 음의 값을 가져야 하며, 550nm 파장에서 -50nm~-300nm 범위의 값을 가져야 한다.

필름의 파장 분산특성은 정상 파장 분산특성(normal wavelength dispersion), flat 파장 분산특성(flat wavelength dispersion), 역 파장 분산특성(reverse wavelength dispersion)을 가질 수 있다

+ C-Plate와 음의 이축성 위상차 필름(12)을 포함하는 시야각 보상필름의 구조가 도 4, 도 5, 도 6, 도 7에 나타나 있다.

두 직교 편광판 사이에 놓인 IPS-LCD(3)는 액정 분자 (7)가 IPS-Panel 기판과 평행하게 배열되어 있으며, 러빙 방향으로 정렬되어 있다. Backlight와 인접한 첫번째 편광판의 흡수축 (4)과 러빙 방향 (6)이 평행할 때 O-mode IPS-LCD라 하며, Backlight와 인접한 편광판의 흡수축 (4)이 러빙방향 (6)과 수직일 때 E-mode IPS-LCD라 한다. Backlight에 인접한 첫번째 편광판 (1)을 하 편광판, Backlight와 멀리 배치된 두번째 편광판 (2)을 상 편광판이라 하면, 두 장의 편광판은 서로 직교 상태로 놓인다.

시야각 보상 기능을 하도록 하기 위해서는 두 장의 위상차 필름은 IPS 액정 셀 (3)과 편광판 사이에 놓여야 한다.

위상차 필름의 광축(Slow Axis or Optical Axis)(13)은 인접한 편광판의 흡수축(5)과 평행하거나 수직으로 놓일 수 있다. 광축의 방향은 위상차 필름의 배치 순서에 따라 결정된다.

A-Plate를 편광판 보상에 사용하기 위해서는 편광판의 투과축과 일치하도록 배치하여야 한다. 만일 + C-Plate가 편광판에 인접해 있으면 A-Plate는 멀리 떨어진 편광판의 흡수축과 직교가 되어야 하며, A-Plate가 편광판과 인접해 있으면, 인접한 편광판의 흡수축과 직교가 되어야 한다.

한편, IPS-LCD의 시야각 보상을 위해서 사용되는 두 장의 위상차 필름 중 첫번째 형태의 위상차 필름을 음의 이축성 위상차 필름(negative biaxial retardation film)(12)이라 하고, 두 번째 형태의 위상차 필름을 + C-Plate(11)라 하면, 두 장의 필름을 적층 했을 때, 두 번째 형태의 위상차 필름의 두께 방향의 위상차 절대값이 첫 번째 형태의 위상차 필름의 두께 방향의 위상차 절대값 보다 큰 것이 바람직하다.

$$(R_{th})_{+C-plate} > |R_{biaxial}|$$

IPS-LCD의 시야각 특성을 개선하기 위해서는 보상필름의 두께 방향의 위상차 값의 총합이 양의 값을 가지는 것이 바람직하기 때문이다. 상기 조건은 보상필름의 두께 방향 위상차 값의 총합이 양의 값을 가져야 함을 의미한다.

본 발명의 제1 실시태양은, 음의 이축성 위상차 필름(12)과 + C-Plate(11)가 액정층 (3)과 두번째 편광판 (2) 사이에 배치되어 있고, + C-Plate는 음의 이축성 위상차 필름(12)과 액정층 (3) 사이에 배치되어 있으며, 음의 이축성 위상차 필름의 광축(13)은 인접한 두 번째 편광판의 흡수축 (5)과 직교인 것이 특징인 LCD소자를 제공한다.

직교 편광판에 의한 빛 누설을 최소화 시키기 위해서는 A-Plate의 광축과 인접한 편광판의 투과축이 일치하여야 가능하다. 편광판의 흡수축은 투과축과 직각을 이루므로 음의 이축성 위상차 필름의 광축과 인접한 두 번째 편광판의 흡수축은 직교를 이루어야 한다.

이때, + C-Plate는 550nm 파장에서 50nm에서 500nm 범위의 두께 방향 위상차 값을 갖는 것이 바람직하다.

현재 제작 가능한 음의 이축성 위상차 필름의 두께 방향 위상차 값은 -50nm에서 -300nm이다. 따라서, + C-Plate는 두께 방향 위상차 값의 총합이 양의 값을 갖도록 하기 위해서 필요하며, IPS-LCD 보상을 위해서는 두께 방향의 위상차 값의 총합이 + 50nm에서 300nm 범위의 값을 가져야 하기 때문이다.

또, IPS-LCD를 보상하기 위해서 필요한 음의 이축성 위상차 필름의 면상 위상차 값은 150nm이하이다.

도 4에 예시된 첫 번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조를 살펴보면 다음과 같다.

음의 이축성 위상차 필름과 +C-Plate는 두 번째 편광판(2)와 IPS Panel(3) 사이에 배치되어 있으며, 음의 이축성 위상차 필름이 두 번째 편광판 (2)에 인접하도록 배치되어 있다. 음의 이축성 위상차 필름의 광축 (13)은 두 번째 편광판의 흡수축 (5)와 수직이 되도록 배치되어 있다.

백라이트 위치는 첫번째 편광판과 인접한 위치에 배치하여야 하며, 두 번째 편광판에 배치하면 시야각 보상특성이 달라진다.

이와 같은 배치 하에서 실제 위상차 필름의 설계 값을 적용하였을 때의 시뮬레이션 결과는 표 1에 나타나 있다.

표 1.

첫번째 편광판의 내부보호필름	IPS-Panel	+C-Plate 위상차 값	음의 이축성 필름		두번째 편광판의 내부보호필름	70° 경사각에서 최 소 contrast ratio
			Rin (nm)	Rth(nm)		
COP	290nm	300	67	-226	COP	65
		249	69	-178		88
		200	75	-145		107
		133	110	-48		150
		108	139	-8		143
80um TAC		315	40	-320	COP	25
		160	60	-160		27
		120	66	-128		30
COP		133			음의 이축성 위상차 필름 Rth=-48nm Rin=110nm	150
COP		153	66	-33	80um TAC	125
COP		226	42	-15	PNB Rth=-160nm	75

IPS-LCD 시야각 특성은 편광판의 내부 보호필름, +C-Plate, 음의 이축성 위상차 필름의 위상차 값을 어떻게 설계하느냐에 따라서 결정된다.

표 1은 첫번째 편광판의 내부 보호필름, +C-Plate의 위상차 값, 음의 이축성 위상차 필름의 위상차 값, 두 번째 편광판의 내부 보호필름의 위상차 값에 따른 시야각 특성을 시뮬레이션한 결과를 요약한 것이다. IPS-LCD의 특성상 경사각 70°에서 낮은 콘트라스트 특성을 나타내므로, 경사각 70°에서 최소 콘트라스트 비 값은 콘트라스트 특성이 얼마나 개선되었는지를 알 수 있는 지표이다. 시야각 보상필름을 적용하지 않은 일반 편광판을 사용한 IPS-LCD의 경사각 70°에서의 최소 콘트라스트 비 값은 10:1이하이다. 따라서, 표 1에 제시된 구조는 모두 콘트라스트 특성이 개선되었음을 알 수 있으며, 또한 이들 결과 중에 최대 콘트라스트 비 값을 나타내는 설계값이 가장 우수한 콘트라스트 특성을 나타내는 구조이다.

본 발명의 제2실시태양은, 음의 이축성 위상차 필름(12)과 +C-Plate(11)가 IPS-Panel (3)과 두번째 편광판 (2) 사이에 배치되어 있으며, 음의 이축성 위상차 필름은 +C-Plate와 액정 층 사이에 배치되어 있고, 음의 이축성 위상차 필름의 광축 (13)은 인접한 두 번째 편광판의 흡수축(5)과 평행인 것이 특징인 LCD소자를 제공한다.

IPS-LCD 보상을 위해서는 음의 위축성 위상차 필름의 광축과 인접한 편광판의 흡수축이 직교가 되어야 한다. 그러나, 배치 순서를 보면, 두 번째 편광판 다음에 오는 +C-Plate 때문에 음의 이축성 위상차 필름은 첫번째 편광판의 영향을 받는다.

따라서, 음의 이축성 위상차 필름의 광축은 첫번째 편광판의 흡수축과 직교가 되어야 하며, 두 번째 편광판의 흡수축과 일치하여야 한다.

도 5에 예시된 두 번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조를 살펴보면 다음과 같다.

음의 이축성 위상차 필름과 +C-Plate는 두 번째 편광판(2)와 IPS 액정 셀(3) 사이에 배치되어 있으며, +C-Plate가 두 번째 편광판 (2)에 인접하도록 배치되어 있다. 음의 이축성 위상차 필름의 광축 (13)은 두 번째 편광판의 흡수축 (5)와 평행이 되도록 배치되어 있다. 이와 같은 배치 하에서 실제 위상차 필름의 설계 값을 적용하였을 때의 시뮬레이션 결과는 표 2에 나타나 있다.

표 2.

첫번째 편광판의 내부보호필름	IPS-Panel	음의 이축성 필름		+C-Plate 위상차 값	두번째 편광판의 내부보호필름	70° 경사각에서 최소 contrast ratio
		Rin (nm)	Rth(nm)			
COP	290nm	77	-165	305	80um TAC	95
COP		77	-165	420	PNB Rth=-160nm	86
80um TAC		90	-162	390	PNB Rth=-160nm	25
COP		74	-162	230	COP	100

표 2는 편광판의 보호필름의 위상차 값, +C-Plate의 위상차 값, 음의 이축성 위상차 필름의 위상차 값에 따른 경사각 70°에서 콘트라스트 특성을 시뮬레이션 한 결과이다.

IPS-LCD는 특성상 경사각 70°에서 최소 콘트라스트 비 값을 나타내며, 보상필름을 적용하지 않은 일반 편광판을 사용한 IPS-LCD의 경사각 70°에서 콘트라스트 비 값은 10:1 이하이다. 따라서, 표 2에 나타난 바와 같이 경사각 70°에서 콘트라스트 특성이 개선되었다는 것은 모든 시야각 방향에서 콘트라스트 특성이 개선된 것을 의미한다.

본 발명의 제3실시태양은, 음의 이축성 위상차 필름(12)과 제1 + C-Plate(11)는 두번째 편광판 (2) 과 액정층 (3) 사이에 배치되어 있고, 제2 + C-Plate(14)는 첫번째 편광판(1) 과 IPS-Panel (3) 사이에 배치되어 있으며, 제1 + C-Plate(11)는 음의 이축성 위상차 필름(12)과 IPS-Panel (3) 사이에 배치되어 있고, 음의 이축성 위상차 필름의 광축(13)과 인접한 두번째 편광판의 흡수축 (5) 이 직교인 것이 특징인 LCD소자를 제공한다.

IPS-LCD 보상을 위해서는 음의 이축성 위상차 필름의 광축이 인접한 편광판의 투과축과 일치하여야 한다. 편광판의 투과축은 편광판의 흡수축과 직교이기 때문에, 음의 이축성 위상차 필름의 광축이 편광판의 흡수축과 직교를 이루어야 한다.

이때, 음의 이축성 위상차 필름의 면상 위상차 값은 20nm에서 200nm이며, 두께 방향 위상차 값은 -50nm에서 -300nm이다. 첫번째 +C-Plate와 두 번째 +C-Plate의 두께 방향 위상차 값의 총합이 50nm에서 500nm 값을 갖는다.

또한, 두 개의 +C-Plate의 두께 방향 위상차 값의 총합이 음의 이축성 위상차 필름의 두께 방향의 위상차 값의 총합보다 커야 한다.

도 6에 예시된 세 번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조를 살펴보면 다음과 같다.

음의 이축성 위상차 필름과 제1 + C-Plate(11)는 두 번째 편광판(2)와 IPS 액정 셀(3) 사이에 배치되어 있으며, 음의 이축성 위상차 필름(12)이 두 번째 편광판 (2)에 인접하도록 배치되어 있다. 음의 이축성 위상차 필름의 광축(13)은 두 번째 편광판의 흡수축 (5)와 수직이 되도록 배치되어 있다. 제2 + C-Plate는 첫번째 편광판(1)과 IPS 액정 셀(3) 사이에 배치되어 있다.

이와 같은 배치하에서 실제 위상차 필름의 설계값을 적용하였을 때의 시뮬레이션 결과는 표 3에 나타나 있다.

표 3.

첫번째 편광판의 내부보호필름	두 번째 +C-Plate 위상차 값	IPS-Panel	첫 번째 +C-Plate 위상차 값	음의 이축성 필름		두번째 편광판의 내부보호필름	70° 경사각에서 최소 contrast ratio
				Rin (nm)	Rth(nm)		
80um TAC	145	290nm	272	93	-128	-	94
80um TAC	110		215	92	-102	COP	136
80um TAC	76		235	77	-160	-	100
PNB	220		215	92	-102	COP	125
PNB	220		215	92	-102	80um TAC Rth=-65nm	33

표 3은 첫번째 편광판의 내부 보호필름 위상차 값, 두 번째 편광판의 내부보호필름의 위상차 값, 첫번째 +C-Plate의 위상차 값, 두 번째 +C-Plate의 위상차 값, 음의 이축성 위상차 필름의 위상차 값에 따른 경사각 70°에서의 최소 콘트라스트 비 값을 시뮬레이션 한 결과를 정리한 것이다.

본 발명의 제4실시태양은, 음의 이축성 위상차 필름(12)과 제1 + C-Plate(11)는 두번째 편광판 (2) 과 액정층 (3) 사이에 배치되어 있고, 제2 + C-Plate(14)는 첫번째 편광판(1) 과 액정층 (3)사이에 배치되어 있으며, 제1 + C-Plate(11)는 음의 이축성 위상차 필름(12)과 두번째 편광판 (2) 사이에 배치되어 있고, 음의 이축성 위상차 필름의 광축(13)은 두 번째 편광판의 흡수축 (5) 과 평행인 것이 특징인 LCD소자를 제공한다.

IPS-LCD 시야각 특성개선을 위해서는 음의 이축성 위상차 필름의 광축과 인접한 편광판의 흡수축이 직교를 이루어야 한다. 도 7에 도시한 바와 같이, 두 번째 편광판과 음의 이축성 위상차 필름 사이에 +C-Plate가 놓여 있기 때문에, 음의 이축성 위상차 필름은 첫번째 편광판과 작용하며, 음의 이축성 위상차 필름의 광축을 첫번째 편광판의 투과축과 일치시켜야 한다. 첫번째 편광판의 투과축이 두번째 편광판의 흡수축과 일치하므로, 음의 이축성 위상차 필름의 광축은 두 번째 편광판의 흡수축과 일치시켜야 한다.

도 7에 예시된 네 번째 IPS-LCD의 보상필름을 갖는 구조를 살펴보면 다음과 같다.

음의 이축성 위상차 필름과 제1 + C-Plate는 두 번째 편광판(2)와 IPS 액정 셀(3) 사이에 배치되어 있으며, 제1 + C-Plate가 두 번째 편광판(2)에 인접하도록 배치되어 있다. 음의 이축성 위상차 필름의 광축(13)은 두 번째 편광판의 흡수축(5)와 수평이 되도록 배치되어 있다. 제2 + C-Plate는 첫 번째 편광판(1)과 IPS 액정 셀(3) 사이에 배치되어 있다.

이와 같은 배치하에서 실제 위상차 필름의 설계값을 적용하였을 때의 시뮬레이션 결과는 표 4에 나타나 있다.

표 4.

첫 번째 편광판의 내부보호필름	두 번째 +C-Plate 위상차 값	IPS-Panel	음의 이축성 필름		첫 번째 +C-Plate 위상차 값	두 번째 편광판의 내부보호필름	70° 경사각에서 최소 contrast ratio
			Rin (nm)	Rth(nm)			
80um TAC	110	290nm	88	-65	163	COP	150
PNB Rth=-160nm	220		88	-65	163	COP	140
PNB Rth=-160nm	220		88	-65	237	80um TAC	135
PNB Rth=-160nm	220		88	-65	350	PNB Rth=-160nm	125

도 4 ~ 도 7에 나타낸 IPS-LCD는 두 직교 편광판 (1),(2)과 IPS-Panel(3., 두 번째 편광판(2)과 IPS-panel (3) 사이에 놓인 하나 이상의 음의 이축성 위상차 필름(Negative Biaxial retardation film)(12) 과 하나 이상의 + C-Plate(11)를 포함하는 구조를 갖고 있다.

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.

본 발명에서 편광판은 내부와 외부 보호필름을 갖을 수 있다.

편광판은 편광소자인 연신 PVA(Stretched Polyvinyl Alcohol)를 보호하기 위하여 내부 보호필름으로 두께방향의 위상차 값을 갖는 TAC(Triacetate cellulose), PNB(Polynobonene) 보호필름 또는 두께방향의 위상차 값이 없는 무연신 COP(COP without stretching)와 같이 등방성 필름을 편광판 보호 필름으로 사용하면, 우수한 시야각 보상특성을 확보할 수 있다.

IPS-LCD의 시야각 보상특성은 편광 소자 보호를 위해서 사용되는 보호필름에 의해서 영향을 받는다. 편광판에 사용되는 보호필름으로는 TAC(Triacetate Cellulose), COP(cyclo-olefin), PNB (polynobonene)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 같이 등방성 필름을 편광판 보호 필름으로 사용하면, 우수한 시야각 보상특성을 확보할 수 있다.

첫 번째 편광판 (1)의 내부 보호필름은 두께 방향 위상차 값이 0이거나 음인 필름을 사용하는 것이 바람직하다. 첫 번째 편광판에 인접된 + C-Plate는 편광판 내부 보호필름에 의해서 발생된 위상차 값을 상쇄시켜 주기 때문이다.

한편, 첫 번째 (1)와 두 번째 편광판 (2)의 내부 보호필름은 연신되지 않은 COP, 40um TAC, 80um TAC, PNB로 구성된 군에서 선택된 재료로 제조된 것이 바람직하다.

첫 번째 형태의 위상차 필름인 음의 이축성 위상차 필름(12)으로 사용 가능한 필름으로는 일축 연신된 TAC(Uniaxial stretched TAC), 일축 연신된 PNB(Polynobonene), 이축 연신된 PC(Polycarbonate)등이 사용 가능하다. 두 번째 위상차 필름(+ C-Plate(11))으로 폴리머재료 또는 UV경화형 액정필름이 있으며, 사용 가능한 필름으로는 수직 배향된 액정필름 (Homeotropic aligned Liquid Crystal Film), 이축 연신된 PC(biaxial stretched Polycarbonate) 등이 가능하다.

본 발명에서, 음의 이축성 위상차 필름(12)은 하나 이상의 편광판의 내부보호 필름으로 사용될 수 있다. 편광판 내부 보호 필름의 목적은 편광소자를 보호하는데 있기 때문에 편광판 보호기능을 갖고 투명재료이면 사용이 가능하다. 음의 이축성 위상차 필름은 편광판 보호기능을 갖는 투명 재료이기 때문에, 편광판 보호기능을 갖는 위상차 필름으로 사용할 수 있다.

또, 본 발명에서 + C-Plate(11)는 하나 이상의 편광판의 보호필름으로 사용될 수 있다. + C-Plate는 편광판 보호기능을 갖는 투명 재료이기 때문에, 편광판 보호기능을 갖는 위상차 필름으로 사용할 수 있다.

일반 편광판의 보호필름으로 가장 널리 사용되는 재료는 TAC이며, TAC은 음의 두께 방향 위상차 값을 가지고 있으므로, 음의 이축성 위상차 필름을 편광판의 보호필름으로 직접 사용하는 경우에는 음의 두께 방향 위상차 값이 감소하는 효과가 있다. 따라서, + C-Plate의 작은 두께 방향 위상차 값으로 시야각 보상이 가능하다(표 1 참조).

편광판의 내부 보호필름에 음의 두께 방향 위상차 값을 갖는 경우에는 두께 방향 위상차 값의 총합이 0보다 크게 하려면 위상차 값이 큰 +C-Plate를 사용하여야 하며, 편광판 내부 보호필름에 두께 방향 위상차 값이 0이거나 작은 음의 값을 갖는 경우에는 위상차 값이 작은 +C-Plate를 사용하여 시야각 특성 개선이 가능하다.

[실시예]

(예시 1)

표 1에 나타낸 IPS-LCD는 2.9 μ m 셀 갭, 프리틸트 각은 3°, 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다. 음의 이축성 위상차 필름(12)은 연신된 TAC필름으로 구성되어 있으며, 면상 위상차 값 $R_{in}=110nm$, 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=-48nm$ 을 갖고 있다. +C-Plate(11)는 UV 경화된 수직배향 액정 필름이며, 위상차 값은 $R_{th}=133nm$ 을 갖고 있다. 두 장의 편광판은 위상차 값이 거의 0인 COP내부 보호필름으로 구성되어 있다. 이와 같은 시야각 보상필름을 적용한 경우의 모든 동경 각에 대하여, 70° 경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대하여 시뮬레이션 한 결과는 150:1이다.

(예시 2)

표 1에 나타낸 IPS-LCD는 2.9 μ m 셀 갭, 프리틸트 각은 3°, 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다. 음의 이축성 위상차 필름(12)은 연신된 TAC필름으로 구성되어 있으며, 면상 위상차 값 $R_{in}=66nm$, 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=-128nm$ 을 갖고 있다. +C-Plate(11)는 UV 경화된 수직배향 액정 필름이며, 위상차 값은 $R_{th}=120nm$ 을 갖고 있다. 첫번째 편광판 (1)의 내부 보호필름은 TAC으로 구성되어 있으며, 두께 방향의 위상차 값은 $R_{th}=-65nm$ 이다. 두번째 편광판 (2)의 내부 보호 필름은 위상차 값이 거의 0인 COP내부 보호필름으로 구성되어 있다. 이와 같은 시야각 보상필름을 적용한 경우의 모든 동경 각에 대하여, 70° 경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대하여 시뮬레이션 한 결과는 30:1이다

(예시 3)

표 1에 나타낸 IPS-LCD는 2.9 μ m 셀 갭, 프리틸트 각은 3°, 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다. 음의 이축성 위상차 필름(12)은 연신된 TAC필름으로 구성되어 있으며, 면상 위상차 값 $R_{in}=110nm$, 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=-48nm$ 을 갖고 있다. +C-Plate(11)는 UV 경화된 수직배향 액정 필름이며, 위상차 값은 $R_{in}=133nm$ 을 갖고 있다. 첫번째 편광판 (1)의 내부 보호필름은 COP로 구성되어 있으며, 두번째 편광판 (2)의 내부 보호 필름은 연신된 TAC으로 구성되어 있다. 이와 같은 시야각 보상필름을 적용한 경우의 모든 동경 각에 대하여, 70° 경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대하여 시뮬레이션 한 결과는 150:1이다.

(예시 4)

표 2에 나타낸 IPS-LCD는 2.9 μ m 셀 갭, 프리틸트 각은 3°, 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다. 음의 이축성 위상차 필름(12)은 연신된 TAC필름으로 구성되어 있으며, 면상 위상차 값 $R_{in}=77nm$, 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=-165nm$ 을 갖고 있다. +C-Plate(12)는 UV 경화된 수직배향 액정 필름이며, 위상차 값은 $R_{th}=305nm$ 을 갖고 있다. 첫번째 편광판 (1)의 내부 보호필름은 COP로 구성되어 있으며, 두번째 편광판 (2)의 내부 보호 필름은 80 μ m TAC으로 구성되어 있으며, 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=-65nm$ 이다. 이와 같은 시야각 보상필름을 적용한 경우의 모든 동경 각에 대하여, 70° 경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대하여 시뮬레이션 한 결과는 95:1이다.

(예시 5)

표 2에 나타낸 IPS-LCD는 2.9 μ m 셀 갭, 프리틸트 각은 3°, 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다. 음의 이축성 위상차 필름(12)은 연신된 TAC필름으로 구성되어 있으며, 면상 위상차 값 $R_{in}=77nm$, 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=-165nm$ 을 갖고 있다. 첫번째 +C-Plate(11)는 UV 경화된 수직 배향 액정 필름이며, 위상차 값은 $R_{th}=420nm$ 을 갖고 있다. 첫번째 편광판 (1)의 내부 보호필름은 COP로 구성되어 있으며, 두번째 편광판 (2)의 내부 보호 필름은 음의 두께 방향 위상차 값을 갖는 PNB으로 구성되어 있으며, 두께 방향의 위상차 값 $R_{th}=-162nm$ 이다. 이와 같은 시야각 보상필름을 적용한 경우의 모든 동경 각에 대하여, 70° 경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대하여 시뮬레이션 한 결과는 86:1이다.

(예시 6)

표 2에 나타낸 IPS-LCD는 2.9 μ m 셀 갭, 프리틸트 각은 3°, 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다. 음의 이축성 위상차 필름(12)은 연신된 TAC필름으로 구성되어 있으며, 면상 위상차 값 $R_{in}=74nm$, 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=-162nm$ 을 갖고 있다. +C-Plate(11)는 UV 경화된 수직배향 액정 필름이며, 위상차 값은 $R_{th}=230nm$ 을 갖고 있다. 첫번째 편광판 (1)의 내부 보호필름은 COP로 구성되어 있으며, 두번째 편광판 (2)의 내부 보호 필름은 COP로 구성되어 있다. 이와 같은 시야각 보상필름을 적용한 경우의 모든 동경 각에 대하여, 70° 경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대하여 시뮬레이션 한 결과는 100:1이다.

(예시 7)

표 3에 나타낸 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. 음의 이축성 위상차 필름(12)은 연신된 TAC 필름으로 구성되어 있으며, 면상 위상차 값 $R_{in}=92nm$, 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=-102nm$ 을 갖고 있다. 두 번째 +C-Plate(11)는 UV 경화된 수직배향 액정 필름이며, 위상차 값은 $R_{th}=110nm$ 을 갖고 있다. 첫 번째 +C-Plate(12)는 UV 경화된 수직배향 액정 필름이며, 위상차 값은 $R_{th}=215nm$ 를 갖고 있다. 첫 번째 편광판 (1)의 내부 보호필름은 80um TCA으로 구성되어 있으며, 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=-65nm$ 이다. 두 번째 편광판 (2)의 내부 보호 필름은 COP로 구성되어 있다. 이와 같은 시야 각 보상필름을 적용한 경우의 모든 동경 각에 대하여, 70° 경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대하여 시뮬레이션 한 결과는 136:1 이다.

(예시 8)

표 3에 나타낸 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. 음의 이축성 위상차 필름(12)은 연신된 TAC 필름으로 구성되어 있으며, 면상 위상차 값 $R_{in}=92nm$, 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=-102nm$ 을 갖고 있다. 두 번째 +C-Plate(11)는 UV 경화된 수직배향 액정 필름이며, 위상차 값은 $R_{th}=220nm$ 을 갖고 있다. 첫 번째 +C-Plate(14)는 UV 경화된 수직배향 액정 필름이며, 위상차 값은 $R_{th}=215nm$ 를 갖고 있다. 첫 번째 편광판 (1)의 내부 보호필름은 PNB로 구성되어 있으며, 두께 방향의 위상차 값은 $R_{th}=-160nm$ 이다. 두 번째 편광판 (2)의 내부 보호 필름은 COP로 구성되어 있다. 이와 같은 시야 각 보상필름을 적용한 경우의 모든 동경 각에 대하여, 70° 경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대하여 시뮬레이션 한 결과는 125:1 이다.

(예시 9)

표 4에 나타낸 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. 음의 이축성 위상차 필름(12)은 연신된 TAC 필름으로 구성되어 있으며, 면상 위상차 값 $R_{in}=88nm$, 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=-65nm$ 을 갖고 있다. 두 번째 +C-Plate(11)는 UV 경화된 수직배향 액정 필름이며, 위상차 값은 $R_{th}=110nm$ 을 갖고 있다. 첫 번째 +C-Plate(14)는 UV 경화된 수직배향 액정 필름이며, 위상차 값은 $R_{th}=163nm$ 를 갖고 있다. 첫 번째 편광판 (1)의 내부 보호필름은 80um TAC으로 구성되어 있으며, 두께 방향의 위상차 값은 $R_{th}=-65nm$ 이다. 두 번째 편광판 (2)의 내부 보호 필름은 COP로 구성되어 있다. 이와 같은 시야 각 보상필름을 적용한 경우의 모든 동경 각에 대하여, 70° 경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대하여 시뮬레이션 한 결과는 150:1 이다.

(예시 10)

표 4에 나타낸 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. 음의 이축성 위상차 필름(12)은 연신된 TAC 필름으로 구성되어 있으며, 면상 위상차 값 $R_{in}=88nm$, 두께 방향 위상차 값은 $R_{th}=-65nm$ 을 갖고 있다. 두 번째 +C-Plate(11)는 UV 경화된 수직배향 액정 필름이며, 위상차 값은 $R_{th}=220nm$ 을 갖고 있다. 첫 번째 +C-Plate(14)는 UV 경화된 수직배향 액정 필름이며, 위상차 값은 $R_{th}=163nm$ 를 갖고 있다. 첫 번째 편광판 (1)의 내부 보호필름은 PNB로 구성되어 있으며, 두께 방향의 위상차 값은 $R_{th}=-160nm$ 이다. 두 번째 편광판 (2)의 내부 보호 필름은 COP로 구성되어 있다. 이와 같은 시야 각 보상필름을 적용한 경우의 모든 동경 각에 대하여, 70° 경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대하여 시뮬레이션 한 결과는 140:1 이다.

발명의 효과

본 발명은 음의 이축성 위상차 필름과 +C-Plate를 이용하여 면상 스위칭 액정 표시장치의 정면과 경사각에서 콘트라스트 특성을 향상시키고, 암 상태에서 시야각에 따른 칼라변화를 최소화시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

첫 번째 편광판, 양의 유전율 이방성($\Delta\epsilon > 0$)을 갖는 액정으로 채워진 수평 배향된 액정셀과 두 번째 편광판을 구비하며, 액정셀 안의 액정의 광축이 편광판과 평행한 면상에 놓여 있는 면상 스위칭 액정 표시 장치로서,

첫 번째 편광판의 흡수축과 두 번째 편광판 흡수축이 수직을 이루도록 구성되어 있으며, 액정셀 안의 액정의 광축이 인접한 첫 번째 편광판의 흡수축과 평행이고,

시야각 보상을 위해서 하나 이상의 음의 이축성 위상차 필름($n_x > n_y > n_z$)과 +C-Plate ($n_x = n_y < n_z$)를 편광판과 IPS-LCD Panel의 액정층 사이에 포함하고, 이때 음의 이축성 위상차 필름의 광축은 (a) 음의 이축성 위상차 필름과 바로 인접한 편광판 또는 (b) 음의 이축성 위상차 필름이 IPS-LCD Panel의 액정층과 인접한 경우는 IPS-LCD Panel의 액정층에 인접한 편광판의 흡수축과 직교로 배치되는 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

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

음의 이축성 위상차 필름은 음의 두께 방향 위상차 값($R_{th,bi axial}=d \times (n_z - n_y)$, 이때, d는 필름의 두께)과 양의 면상 위상차 값($R_{in,bi axial}=d \times (n_x - n_y)$, 이때, d는 필름의 두께)을 갖음.

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

청구항 2.

제1항에 있어서, 음의 이축성 위상차 필름과 + C-Plate가 IPS-LCD Panel의 액정층과 두번째 편광판 사이에 배치되어 있고, + C-Plate는 음의 이축성 위상차 필름과 IPS-LCD Panel의 액정층 사이에 배치되어 있으며, 음의 이축성 위상차 필름의 광축은 인접한 두 번째 편광판의 흡수축과 수직인 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 음의 이축성 위상차 필름과 + C-Plate가 IPS-LCD Panel의 액정층과 두번째 편광판 사이에 배치되어 있으며, 음의 이축성 위상차 필름은 + C-Plate와 IPS-LCD Panel의 액정층 사이에 배치되어 있고, 음의 이축성 위상차 필름의 광축은 인접한 두 번째 편광판의 흡수축과 평행인 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 음의 이축성 위상차 필름과 제1 + C-Plate는 두 번째 편광판과 IPS-LCD Panel의 액정층 사이에 배치되어 있고, 제2 + C-Plate는 첫번째 편광판과 IPS-LCD Panel의 액정층 사이에 배치되어 있으며, 제1 + C-Plate는 음의 이축성 위상차 필름과 IPS-LCD Panel의 액정층 사이에 배치되어 있고, 음의 이축성 위상차 필름의 광축과 인접한 두 번째 편광판의 흡수축이 수직인 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 음의 이축성 위상차 필름과 제1 + C-Plate는 두번째 편광판과 IPS-LCD Panel의 액정층 사이에 배치되어 있고, 제2 + C-Plate는 첫번째 편광판과 IPS-LCD Panel의 액정층 사이에 배치되어 있으며, 제1 + C-Plate는 음의 이축성 위상차 필름과 두 번째 편광판 사이에 배치되어 있고, 음의 이축성 위상차 필름의 광축은 두 번째 편광판의 흡수축과 평행인 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 6.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, IPS-LCD Panel 액정 층의 위상차 값은 550nm 파장에서, 200nm에서 350nm 인 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 7.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, + C-Plate는 음의 이축성 위상차 필름의 두께방향 위상차 절대값 보다 더 큰 두께 방향 위상차 값을 갖는 것($(R_{th})_{+C-plate} > |R_{th,bi axial}|$)이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 8.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, + C-Plate는 550nm 파장에서 50nm에서 500nm 범위의 두께 방향 위상차 값을 갖는 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 9.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 음의 이축성 위상차 필름은 550nm 파장에서 면상 위상차 값은 20~200nm이고, 두께 방향의 위상차 값은 550nm 파장에서 -50nm~-300nm 인 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 10.

제2항에 있어서, 음의 이축성 위상차 필름과 +C-Plate의 두께 방향의 위상차 값의 총합이 550nm 파장에서 +50nm내지 +300nm 인 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 11.

제2항에 있어서, 음의 이축성 위상차 필름은 550nm에서 면상 위상차 값이 150nm 이하인 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 12.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 음의 이축성 위상차 필름은 일축 연신된 TAC(Uniaxial stretched Triacetate cellulose), 일축 연신된 PNB(Uniaxial stretched Polynobonene), 이축 연신된 PC(biaxial stretched Polycarbonate), 또는 UV 경화형 액정필름으로 제작된 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 13.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, +C-Plate가 하나 이상의 편광판의 보호필름으로 사용된 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 14.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 첫번째 편광판의 내부 보호필름은 두께 방향 위상차 값이 0이거나 음의 두께 방향 위상차 값을 갖는 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 15.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 첫번째 편광판 또는 두 번째 편광판의 내부 보호필름은 연신되지 않은 COP, 40um TAC, 80um TAC, PNB로 구성된 군에서 선택된 재료로 제조된 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 16.

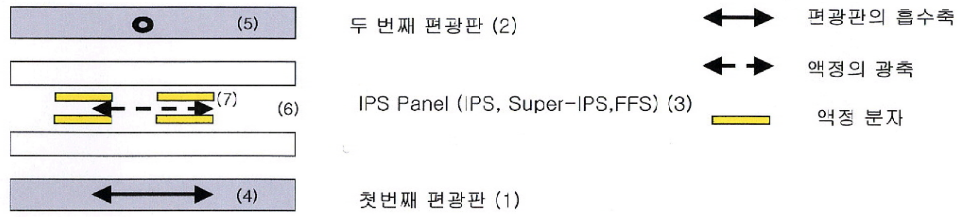
제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 음의 이축성 위상차 필름은 하나 이상의 편광판의 내부보호 필름으로 사용되는 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

청구항 17.

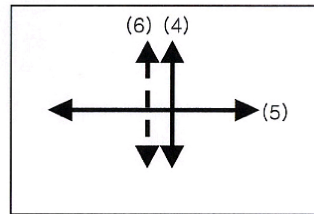
제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, +C-Plate는 폴리머재료 또는 UV경화형 액정필름으로 제조된 것이 특징인 면상 스위칭 액정 표시장치.

도면

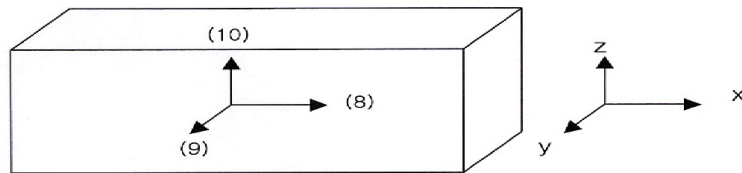
도면1



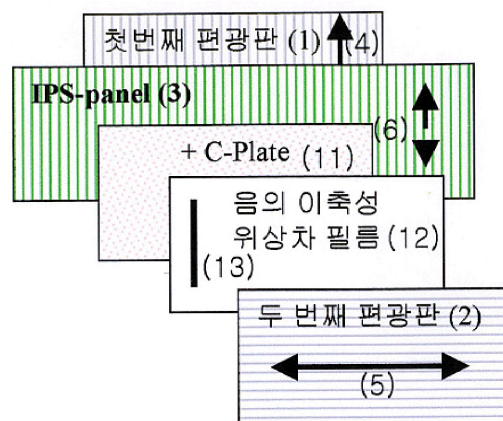
도면2



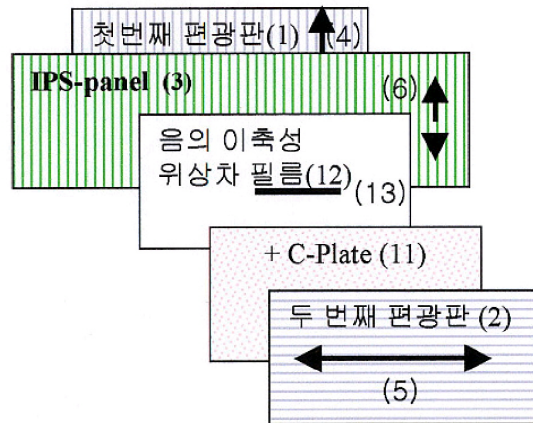
도면3



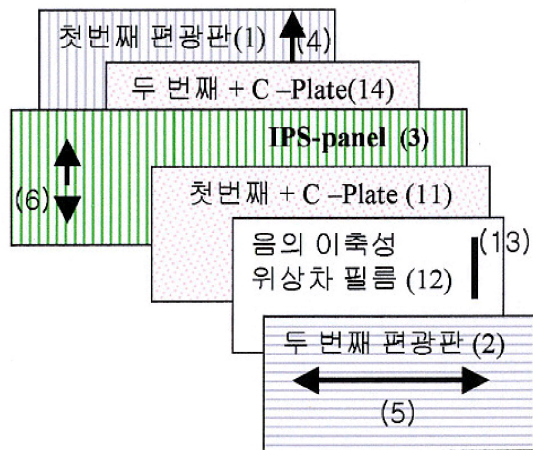
도면4



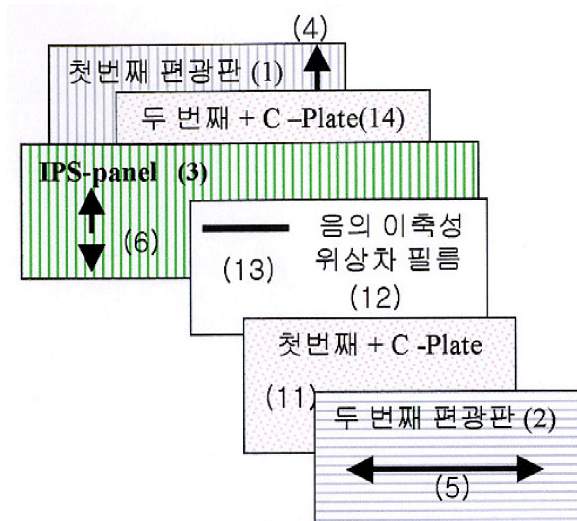
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	平面转换液晶包括负双轴延迟膜和使用+ C-板的视角补偿膜		
公开(公告)号	KR1020050073221A	公开(公告)日	2005-07-13
申请号	KR1020040001569	申请日	2004-01-09
[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	JEON BYOUNGKUN 전병건 BELYAEV SERGEY 벨리아에프세르게이 YU JEONGSU 유정수 MALIMONENKO NIKOLAY 말리모넨코니콜라이		
发明人	전병건 벨리아에프세르게이 유정수 말리모넨코니콜라이		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/133634 G02F1/133528 G02F1/134363		
代理人(译)	KIM , SEONG KI		
其他公开文献	KR100601920B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及补偿箔设计条件和制造提高对比度，使用负面双轴延迟膜和负面原理的+ C-板在正面和面内切换液晶显示器的倾斜角度和最小化根据黑暗状态（黑色状态）下的视角的颜色变化。面内切换液晶显示器和补偿膜。

