



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월22일
(11) 등록번호 10-0769447
(24) 등록일자 2007년10월16일

(51) Int. Cl.
G02F 1/13363 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0052923
(22) 출원일자 2006년06월13일
심사청구일자 2006년06월13일
(65) 공개번호 10-2006-0130502
공개일자 2006년12월19일
(30) 우선권주장
1020050050856 2005년06월14일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP14250941 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의도동 20
(72) 발명자
전병건
대전 유성구 도룡동 LG사택 신연립 203호
벨리아에프 세르게이
대전 유성구 도룡동 LG사택 6동 201호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

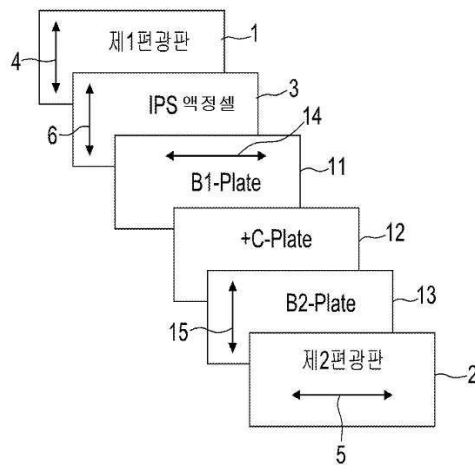
심사관 : 김주승

(54) 두 장의 음(-)의 이축성 위상차 필름과 +C-플레이트를 이용한 IPS 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 두 장의 음(-)의 이축성 위상차 필름과 +C-플레이트를 이용한 광학 보상 필름을 포함하는 면상 스위칭 모드 액정표시장치에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 면상 스위칭 모드 액정 표시장치의 정면과 경사각에서 콘트라스트 특성이 크게 향상되고, 암상태에서 시야각에 따른 칼라 변화가 최소화되는 효과가 있어, 우수한 시야각 보상 특성을 얻을 수 있다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

말리모넨코 니콜라이

대전 유성구 도룡동 LG사택 6동 203호

장준원

대전 유성구 도룡동 388-11 엘지화학 신연립 103동

장수진

서울 강동구 성내2동 598번지 성내1차 e편한세상
103동 803호

한상철

대전 유성구 전민동 엑스포아파트 106-605

(56) 선행기술조사문헌

KR1020010111823 A

KR1020020058998 A

KR1020040052193 A

특허청구의 범위

청구항 1

두 장의 기관 사이에 양의 유전율 이방성($\Delta \epsilon > 0$)을 갖는 액정이 수평배향되어 채워진 액정셀이, 흡수축이 서로 직교하는 제1 편광판과 제2 편광판 사이에 배치된 면상 스위칭 모드 액정표시장치에 있어서, 상기 액정셀과 제2 편광판 사이에는 a) 상기 액정셀에 접하게 배치되되 광축이 액정셀의 광축에 수직되게 배치되는 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름; b) 상기 제2 편광판에 접하게 배치되되 광축이 제2 편광판의 흡수축에 수직되게 배치되는 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름; 및 c) 상기 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름과 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름 사이에 배치되는 +C-플레이트가 구비된 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 +C-플레이트의 두께방향 위상차값이 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름과 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름의 두께방향 위상차값들의 합의 절대값 수치보다 큰 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름은 550nm에서 그 면상 위상차값이 20nm에서 100nm 범위 내의 값을 갖는 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름은 550nm에서 그 면상 위상차값이 20nm에서 100nm 범위 내의 값을 갖는 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 +C-플레이트는 550nm에서 그 두께방향 위상차값이 50nm에서 500nm의 범위 내의 값을 갖는 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 제1 또는 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름은 일축 연신된 TAC(Uniaxial stretched Triacetate cellulose), 일축 연신된 PNB(Uniaxial stretched Polynobonene), 이축 연신된 PC(biaxial stretched Polycarbonate), 이축 연신된 COP(Cyclo-Olefin Polymer) 및 UV 경화형 이축성 액정 필름 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 +C-플레이트는 수직 배향된 UV 경화형 액정 필름 및 폴리머 필름 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 제1 편광판 또는 제2 편광판은 일면 또는 양면에 보호 필름을 구비한 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서, 상기 보호 필름은 두께방향 위상차값을 갖는 TAC(Triacetate Cellulose) 필름, 두께방향 위상차값을 갖는 PNB(Polynobonene) 필름, 두께방향 위상차값이 없는 COP 필름 및 두께방향 위상차값이 없는 TAC 필름 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 10

청구항 1에 있어서, 상기 제1 편광판 또는 제2 편광판은 액정셀 측에 구비된 내부 보호 필름을 포함하고, 이 내부 보호 필름은 두께방향 위상차값이 0이거나 음의 두께방향 위상차값을 갖는 것을 특징으로 하는 면상 스위칭

모드 액정표시장치.

청구항 11

청구항 10에 있어서, 상기 제1 편광판 또는 제2 편광판의 내부 보호 필름은 폴리에스테르계 폴리머, 셀룰로오스계 폴리머, 아크릴계 폴리머, 스티렌계 폴리머, 폴리카보네이트계 폴리머, 폴리올레핀계 폴리머, 비닐 클로라이드계 폴리머, 아미드계 폴리머, 비닐 알코올계 폴리머, 비닐리덴 콜로라이드계 폴리머, 비닐 부티랄계 폴리머, 알릴레이트계 폴리머, 폴리옥시메틸렌계 폴리머, 에폭시계 폴리머, 우레탄계 수지, 아크릴 우레탄계 수지, 에폭기세 수지 및 실리콘계 수지 및 이들의 혼합 폴리머 중에서 선택되는 것을 포함하는 필름인 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 12

청구항 1에 있어서, 상기 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름이 제2 편광판의 내부 보호 필름으로 사용되는 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 13

청구항 1에 있어서, 상기 제1 편광판측 또는 제2 편광판측에 백라이트를 구비한 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 14

청구항 13에 있어서, 상기 제1 편광판이 백라이트측에 구비된 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 15

청구항 1에 있어서, 상기 제1 편광판의 흡수축은 상기 액정셀의 광축과 평행 또는 수직인 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 16

청구항 1에 있어서, 상기 액정셀과 제1 편광판 사이에 추가로 d) 상기 액정셀에 접하게 배치되되 광축이 액정셀의 광축에 수직되게 배치되는 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름; e) 상기 제1 편광판에 접하게 배치되되 광축이 제1 편광판의 흡수축에 수직되게 배치되는 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름; 및 f) 상기 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름과 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름 사이에 배치되는 +C-플레이트가 구비된 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 17

청구항 16에 있어서, 상기 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름이 제1 편광판의 내부 보호 필름으로 사용되는 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 모드 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<18> 본 발명은 광학 보상 필름으로서 두 장의 음(-)의 이축성 위상차 필름(negative biaxial retardation film)과 +C-플레이트를 이용한 면상 스위칭 모드 액정표시장치에 관한 것이다. 구체적으로는 양의 유전율 이방성을 갖는 액정($\Delta \epsilon > 0$)으로 채워진 면상 스위칭 모드 액정표시장치(in-plane switching liquid crystal display, IPS-LCD)의 시야각 특성을 개선하기 위한 광학 보상 필름으로서 두 장의 음(-)의 이축성 위상차 필름과 한 장의 +C-플레이트를 사용하는 것에 관한 것이다. 그 결과 정면과 경사각에서 높은 콘트라스트 특성과 넓은 시야각 특성을 나타내고, 암상태(black state)에서 낮은 색 변화(Color Shift)를 갖는 면상 스위칭 모드 액정표시장치를 제

공할 수 있다.

- <19> 본 출원은 2005년 6월 14일에 한국 특허청에 제출된 한국 특허 출원 제10-2005-0050856호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.
- <20> 종래에는 일반적인 액정표시장치로서 서로 대향하는 기관 사이에 양의 유전율 이방성을 갖는 액정을 꼬아서 수평 배향시킨 소위 TN 모드의 액정표시장치를 사용해 왔다. 그러나, TN(Twist Nematic) 모드에서는 그 구동 특성으로 인하여 암상태를 표시하는 경우에도, 기관 근처의 액정 분자에 기인한 복굴절에 의하여 발생한 광누설이 완전한 암상태 표시를 곤란하게 하였다. 한편, 최근에 광시야각을 개선하기 위해 도입되는 여러 모드의 액정표시장치들 중에 면상 스위칭 모드 액정표시장치는 액정 분자가 비구동 상태에서 기관면에 거의 수평하고 균일한 배열을 갖기 때문에, 광이 편광판에 의해 거의 변화를 일으키지 않아 본래의 상태대로 액정층을 통과할 수 있고, 그 결과 기관 상부면과 하부면상의 편광판들의 배열에 의해 비구동 상태에서 거의 완전한 암상태를 표시할 수 있다.
- <21> 이러한 면상 스위칭 모드 액정표시장치는 일반적으로 광학 필름을 사용하지 않고서도 넓은 시야각을 얻을 수 있어 자연스러운 투과율이 보장되고 화질 및 시야각이 화면 전체에 균일한 장점을 갖는다. 따라서, 면상 스위칭 모드 액정표시장치는 18인치급 이상의 고급 기종에서 주종으로 사용되고 있다. 이에 반해 VA(vertically aligned) 모드 액정표시장치는 빠른 응답속도의 장점을 갖는 대신, 위상차와 빛샘 현상을 해결하기 위해 액정셀과 편광판 사이에 위상차 필름을 사용하여야 하고 이에 따라 투과율이 저하되며, 특히 외부 압력 작용시에 액정동력학의 문제로 균일성과 안정성이 떨어지는 단점을 가진다.
- <22> VA 모드 액정표시장치가 갖는 위상차 문제와 빛샘 현상을 해결하기 위한 위상차 필름의 적용예로서, 일본 특개 2003-262869, 2003-262870, 2003-262871 등에는 적어도 1장의 일축성 또는 이축성 위상차 필름으로 이루어진 제1 위상차 판과 제2 위상차 판을 제1 및 제2 편광판과 액정셀 사이에 배치한 예들이 다양하게 기재되어 있다. 이러한 시야각 보상에 사용되는 위상차 필름에서는 면상 위상차(R_{in})를 보상해주기 위한 A-플레이트나 두께방향 위상차(R_{th})를 보상해 주기 위한 C-플레이트 등이 적절히 배치되어 시야각을 보상하게 된다.
- <23> 그리고, 면상 스위칭 모드 액정표시장치에 시야각 향상을 위해 광학 위상차 필름을 사용한 예로서, 대한민국 공개특허 2005-0031940, 대한민국 공개특허 2003-0079705 또는 본 출원의 발명자에 의한 대한민국 공개특허 2005-0039587에는 +A-플레이트와 +C-플레이트를 액정층과 편광판 사이에 배치하여 시야각 특성을 보다 향상시킨 예가 기재되어 있다.
- <24> 당 기술 분야에서는 전술한 종래기술의 구조와는 다른 보다 새롭고 다양한 적층구조와 위상차값의 설정 등에 의해 기존보다 더 넓은 시야각을 얻고자 하는 노력이 계속적으로 이루어지고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <25> 본 발명은 전술한 바와 같은 기술적 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 양의 유전율 이방성을 갖는 액정으로 채워진 면상 스위칭 모드 액정표시장치에서 정면과 경사각에서의 콘트라스트 특성을 향상시키고, 암상태에서의 시야각 변화에 따른 칼라의 변화를 최소화시킬 수 있어 종래보다 더 넓은 시야각을 제공할 수 있는 신규한 위상차 필름의 적층 구조를 포함하는 면상 스위칭 모드 액정표시장치를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

- <26> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 두 장의 기관 사이에 양의 유전율 이방성($\Delta \epsilon > 0$)을 갖는 액정이 수평 배향되어 채워진 액정셀이, 흡수축이 서로 직교하는 제1 편광판과 제2 편광판 사이에 배치된 면상 스위칭 모드 액정표시장치에 있어서, 상기 액정셀과 제2 편광판 사이에는 a) 상기 액정셀에 접하게 배치되되 광축이 액정셀의 광축에 수직되게 배치되는 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름; b) 상기 제2 편광판에 접하게 배치되되 광축이 제2 편광판의 흡수축에 수직되게 배치되는 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름; 및 c) 상기 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름과 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름 사이에 배치되는 +C-플레이트가 구비된 것을 특징으로 하는 면상 스위칭 모드 액정표시장치를 제공한다.
- <27> 본 발명에 있어서, 백라이트(backlight)는 제1 편광판 측에 배치될 수도 있고 제2 편광판 측에 배치될 수도 있으나, 상기 제1 편광판은 액정표시장치의 백라이트측에 인접하여 배치되는 것이 바람직하다. 또한, 제1 편광판의 흡수축은 상기 액정셀의 광축과 평행 또는 수직일 수 있으며, 평행인 것이 바람직하다.

- <28> 상기 +C-플레이트의 두께방향 위상차값은 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름과 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름의 두께방향 위상차 값의 합의 절대값보다 커야 하는 관계, 즉 $R_{th,+C} > |R_{th,biaxial}|$ 의 관계를 만족하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름과 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름은 각각 550nm에서 그 면상 위상차값이 20nm에서 100nm의 범위를 가지고, 상기 +C-플레이트는 550nm에서 그 두께방향 위상차값이 50nm에서 500nm의 범위를 갖는 것이 바람직하다.
- <29> 상기 제2의 음(-)의 이축성 위상차 필름은 편광판의 내부 보호 필름으로 대체될 수 있다. 상기 +C-플레이트는 폴리머 재료 또는 UV 경화된 액정필름으로 제작될 수 있다.
- <30> 이하, 본 발명에 대하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내기 위해 도 1 내지 도 3을 통해 일반적인 면상 스위칭 모드 액정표시장치의 기본구조와 광축 배치도, 및 위상차 필름의 굴절율 관계를 먼저 설명하기로 한다.
- <31> 도 1은 면상 스위칭 모드 액정표시장치의 기본적인 구조를 나타내는 단면도로서, 제1 편광판(1)과 제2 편광판(2) 사이에는 면상 스위칭 모드의 액정셀(3)이 배치되어 있다. 상기 액정셀(3)은 두 장의 유리기판 사이에 양의 유전율 이방성($\Delta \epsilon > 0$)을 갖는 액정이 도시된 바와 같이 수평 배향되어 채워져 있다.
- <32> 면상 스위칭 모드 액정표시장치에서의 편광판 흡수축과 액정의 광축은 그 단면 형태를 나타낸 도 1과 광축 배치를 나타낸 도 2에 나타나 있다. 제1 편광판(1)과 제2 편광판(2)의 흡수축인 도면번호 4와 5는 서로 수직으로 배치되어 있으며, 제1 편광판(1)의 흡수축(4)과 면상 스위칭 모드의 액정셀(3)의 광축(6)은 서로 평행하게 배치되어 있다. 통상 면상 스위칭 모드의 액정셀(3)과 광축이 서로 평행하게 배치되는 제1 편광판(1)은 백라이트에 인접하게 배치되는 것이 바람직하다.
- <33> 도 3은 시야각 보상을 위해 사용되는 위상차 필름의 굴절율 관계를 나타내기 위한 도면이다. x축 방향의 굴절율을 $n_x(8)$, y축 방향의 굴절율을 $n_y(9)$, z축 방향의 굴절율을 $n_z(10)$ 이라 하면, 이들 각 방향의 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 정의 할 수 있다.
- <34> $n_x > n_y = n_z$ 일 때, +A-플레이트라 하며, 면상에 놓인 두 굴절율 차와 필름의 두께를 이용하여 면상 위상차 값(in-plane retardation value)을 정의한다. 즉, 면상 위상차값(R_{in})은 $R_{in} = d \times (n_x - n_y)$ 으로 나타내어지며, 이때 d는 필름의 두께를 나타낸다.
- <35> 그리고, $n_x = n_y < n_z$ 일 때, +C-플레이트라 하며, 면상 굴절율과 두께 방향의 굴절율 차와 필름의 두께를 이용하여 두께 방향 위상차 값(thickness retardation value)을 $R_{th} = d \times (n_z - n_y)$ 와 같이 정의하고, 이때 d는 필름을 두께를 나타낸다. 상기 +C-플레이트는 면상 위상차 값은 거의 0이고, 두께 방향의 위상차 값은 양의 값을 갖는 필름이다. +C-플레이트 필름의 파장 분산특성은 정상 파장 분산 특성(normal wavelength dispersion), 플랫 파장 분산 특성(flat wavelength dispersion), 역파장 분산 특성(reverse wavelength dispersion)을 가질 수 있다.
- <36> 위와 같은 일축성 위상차 필름과 달리 이축성 위상차 필름은 세 축 방향의 굴절율 중 세 축 방향의 굴절율이 모두 다른 경우를 말하며, 이축성 위상차 필름은 다음과 같이 정의한다.
- <37> x축 방향의 굴절율을 $n_x(8)$, y축 방향의 굴절율을 $n_y(9)$, 두께 방향 굴절율을 $n_z(10)$ 이라 하면, $n_x > n_y > n_z$ 일 때 음(-)의 이축성 위상차 필름(negative biaxial retardation film)이라 한다. 이축성 위상차 필름은 면상 위상차 값($R_{in} = d \times (n_x - n_y)$)과 두께 방향 위상차 값($R_{th} = d \times (n_z - n_y)$)을 동시에 가지고 있으며, 여기서 d는 필름의 두께를 나타낸다.
- <38> 이상과 같은 정의를 갖는 +C-플레이트와 음(-)의 이축성 위상차 필름들을 본 발명의 따라 적절히 배치하여 시야각을 보다 향상시키는 바람직한 실시 형태가 도 4의 분해 평면도에 도시되어 있다.
- <39> 도 4에 나타낸 바람직한 실시형태에서는 제1과 제2의 음(-)의 이축성 위상차 필름(11, 13)과, 그 사이에 +C-플레이트(12)를 배치한 광학 보상 필름이 면상 스위칭 모드 액정셀(3)과 제2 편광판(2) 사이에 배치되어 있다.
- <40> 흡수축이 서로 직교하는 제1 편광판(1)과 제2 편광판(2) 사이에 놓인 면상 스위칭 모드 액정셀(3)은 액정 분자(7)가 액정셀의 기판과 평행하게 배열되어 러빙 방향으로 정렬되어 있다. 이와 같은 구조에서 제1 편광판(1)은 액정표시장치의 백라이트와 인접하여 배치될 수 있는데, 이 경우 제1 편광판(1)의 흡수축(4)과 액정셀의 러빙

방향이 평행할 때 0-모드 면상 스위칭 모드 액정표시장치라 하며, 백라이트와 인접한 제1 편광판(1)의 흡수축(4)이 액정셀의 러빙 방향과 수직할 때 E-모드 면상 스위칭 모드 액정표시장치라 한다.

- <41> 제1 편광판(1)과 제2 편광판(2)는 편광소자로서 연신 PVA(stretched PolyvinylAlcohol)를 사용할 수 있다. 또한, 상기 제1 편광판(1) 및 제2 편광판(2)의 편광소자를 보호하기 위하여 일면 또는 양면에 보호 필름으로서 두께방향 위상차값을 갖는 TAC(Triacetate Cellulose) 필름, 두께방향 위상차값을 갖는 PNB(Polynobonene) 필름, 두께방향 위상차값이 없는 COP 필름, 또는 두께방향 위상차값이 없는 TAC 필름을 포함할 수 있다. 두께방향 위상차값을 갖는 TAC 필름과 같이 두께방향 위상차값을 갖고 있는 보호 필름을 사용하면 시야각 보상 특성이 저하되는 문제점이 생길 수 있으며, 무연신 COP(COP without stretching) 또는 두께방향 위상차 값이 낮은(Low Re) TAC와 같은 등방성 필름을 편광판 보호 필름으로 사용하면 우수한 시야각 보상 특성을 확보할 수 있다.
- <42> 특히, 상기 편광판들의 내부 보호 필름, 즉 액정셀측에 배치되는 편광판의 보호 필름으로서는 투과성, 기계적 강도, 열안정성, 수분 차폐성, 등방성 등이 우수한 것이 바람직하다. 상기 편광판들의 내부 보호 필름으로는 두께방향 위상차값이 0이거나 음의 두께방향 위상차값을 갖는 필름을 사용할 수 있다. 구체적인 예로는 폴리에틸렌 테리프탈레이트 및 폴리에틸렌타프탈레이트와 같은 폴리에스테르계 폴리머, 다아세틸 셀룰로오스 및 트리아세틸 셀룰로오스와 같은 셀룰로오스계 폴리머, 폴리메틸메타크릴레이트 같은 아크릴계 폴리머, 폴리스티렌 및 아크릴로니트릴-스타렌 공중합체(AS 수지)와 같은 스티렌계 폴리머, 또는 폴리카보네이트계 폴리머 등으로 이루어진 필름을 사용할 수 있다. 또한, 폴리올레핀계 폴리머, 비닐 클로라이드계 폴리머, 나일론과 방향족 폴리아미드 같은 아미드계 폴리머, 비닐 알코올계 폴리머, 비닐리덴 콜로라이드계 폴리머, 비닐 부티랄계 폴리머, 알릴레이트계 폴리머, 폴리옥시메틸렌계 폴리머, 에폭시계 폴리머 또는 상기 폴리머들의 브랜드 폴리머 등으로 이루어진 필름을 사용할 수도 있다. 또한 아크릴계, 우레탄계, 아크릴 우레탄계, 에폭기세 및 실리콘계 같은 열경화성 또는 자외선 경화성 수지를 포함하는 필름이 사용될 수 있다.
- <43> 한편, 본 발명의 핵심적인 구성인 위상차 필름들에 대해 설명하면, 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름(11)은 면상 스위칭 모드 액정셀(3)에 인접하도록 배치되고, 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름(13)은 제2 편광판(2)에 인접하도록 배치되며, +C-플레이트(12)는 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름(11)과 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름(13) 사이에 배치된다. 이때 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름(11)의 광축(14)은 액정셀(3)의 광축에 수직하게 배치되고, 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름(13)의 광축(15)은 제2 편광판(2)의 흡수축(5)과 수직하게 배치된다. 제1 편광판(1)의 흡수축(4)이 액정셀(3)의 광축(6)과 평행한 경우, 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름(11)의 광축(14)은 제2 편광판(2)의 흡수축(5)과 평행이 되도록 배치된다.
- <44> 상기 제1 및 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름(11, 13)으로 사용가능한 필름으로는 일축 연신된 TAC(Uniaxial stretched TAC), 일축 연신된 PNB(Polynorbbonene), 이축 연신된 PC(Polycarbonate), 이축 연신된 COP, 이축성 액정 필름(Biaxial LC film) 등이 사용가능하다. 본 발명에서는 두 장의 음(-)의 이축성 위상차 필름을 시야각 보상 필름으로 사용함으로써 대각선 방향의 시야각 특성을 크게 향상시킬 수 있다.
- <45> 상기 +C-플레이트(12)는 폴리머 재료 또는 UV 경화된 액정필름으로 제작될 수 있다. 구체적으로, 수직 배향된 액정 필름(Homeotropic aligned liquid crystal film), 이축 연신된 PC(biaxial stretched Polycarbonate), 이축 연신된 COP 등으로 제작될 수 있다.
- <46> IPS-LCD의 시야각 보상을 위해서 사용되는 제1 및 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름(11, 13)의 위상차 값은 +C-플레이트(12)의 두께방향 위상차 값과의 사이에 $R_{th,+C} > |R_{th,biaxial}|$ 의 관계, 즉 +C-플레이트(12)의 두께방향 위상차 값이 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름(11)과 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름(13)의 두께방향 위상차 값의 합의 절대값보다 커야 하는 관계를 만족하는 것이 바람직하다. 상기 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름(11)과 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름(13)은 각각 550nm에서 그 면상 위상차값이 20nm에서 100nm의 범위를 가지는 것이 바람직하고, 상기 +C-플레이트(12)는 550nm에서 그 두께방향 위상차값이 50nm에서 500nm의 범위를 가지는 것이 바람직하다.
- <47> 본 발명에 있어서, 제2 편광판(2)이 별도의 내부 보호 필름을 갖지 않고, 제2 편광판(2)측에 배치되는 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름(13)이 제2 편광판의 내부 보호 필름의 역할을 겸할 수 있다.
- <48> 본 발명에 따른 액정표시소자는 상기 액정셀(3)과 제1 편광판(1) 사이에 전술한 것과 같은 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름, +C-플레이트 및 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름을 추가로 포함할 수 있다. 이 경우 상기 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름은 액정셀에 접하게 배치되되 광축이 액정셀의 광축에 수직되게 배치되고, 상기 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름은 제1 편광판에 접하게 배치되되 광축이 제1 편광판의 흡수축에 수직하게

배치되며, 상기 +C플레이트는 상기 1 음(-)의 이축성 위상차 필름과 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름 사이에 배치된다.

<49> 상기와 같이 액정셀(3)과 제1 편광판(1) 사이에 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름, +C-플레이트 및 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름이 배치되는 경우, 제1 편광판측에 배치되는 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름은 제1 편광판의 내부 보호 필름의 역할을 겸할 수 있다.

<50> 위와 같은 배치를 갖는 위상차 필름들의 면상 위상차값과 두께방향 위상차 값을 다양하게 변화시켜 시뮬레이션한 실시예들을 하기 표 1, 표 2, 표 3, 표 4에 정리하였다.

<51> (실시예 1)

<52> 표 1에 나타낸 IPS-LCD는 셀 갭 3.4 μ m, 프리틸트 각 2°, 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정셀을 사용하였다. 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름(11)으로는 이축 연신된 COP 필름을 사용하였으며, 이 필름의 면상 위상차 값 및 두께 방향 위상차 값은 하기 표 1에 표시하였다. 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름(13)으로는 이축 연신된 COP필름을 사용하였으며, 이 필름의 면상 위상차 값 및 두께 방향 위상차 값은 하기 표 1에 표시하였다. +C-플레이트(12)로는 UV 경화된 수직배향 액정 필름을 사용하였으며, 이는 위상차 값 $R_{th}=310nm$ 을 갖는다. 제1 편광판(1)은 위상차 값이 거의 0인 COP 내부 보호 필름 및 두께 80 μ m의 TAC 외부 보호 필름을 포함하였다. 제2 편광판(2)은 두께 80 μ m의 TAC 외부 보호 필름을 포함하였고, 상기 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름(13)이 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름의 역할을 겸하였다.

표 1

<53>

실시예 번호	제1 편광판의 내부 보호 필름	IPS-Panel의 위상차값(nm)	B1-Plate		+C-Plate의 R_{th} (nm)	B2-Plate		75° 경사각에서 최소 콘트라스트비
			R_{in} (nm)	R_{th} (nm)		R_{in} (nm)	R_{th} (nm)	
1-1	Zero Re Film* (COP)	340	50	-105	310	30	-115	42.8
1-2						40		42.8
1-3						50		58.3
1-4						60		58.8
1-5						70		45.6
1-6						80		30.8
1-7	Zero Re Film(COP)	340	50	-115	310	30	-115	44.2
1-8						40		52.6
1-9						50		55.3
1-10						60		50.0
1-11						70		34.7
1-12						80		24.3
1-13	Zero Re Film(COP)	340	50	-125	310	30	-115	41.8
1-14						40		44.4
1-15						50		42.3
1-16						60		36.7
1-17						70		26.4
1-18						80		19.4

Zero Re Film*: 위상차 값이 거의 0인 필름

<54> 도 5는 상기 표 1 중 하기와 같은 조건(실시예 1-9)에서 모든 동경 각에 대해 0° ~80° 범위의 경사각에 대하여 백색광을 사용했을 때의 콘트라스트비를 시뮬레이션한 결과를 나타낸 것이며, 이 경우 75° 경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대하여 시뮬레이션 한 결과는 55.3:1이었다.

제1 편광판의 내부보호 필름	IPS- Panel의 위상차값 (nm)	B1-Plate		+C- Plate의 R _{th} (nm)	B2-Plate		75° 경사각에서 최소 콘트라스트비
		R _{in} (nm)	R _{th} (nm)		R _{in} (nm)	R _{th} (nm)	
Zero Re Film(COP)	340	50	-115	310	50	-115	55.3

<55>

<56>

(실시예 2)

<57>

아래의 표 2에 나타난 IPS-LCD는 셀 갭 3.4 μ m, 프리틸트 각 2°, 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정셀을 사용하였다. 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름(11)으로는 이축 연신된 COP필름을 사용하였으며, 그 면상 위상차 값 및 두께 방향 위상차 값은 하기 표 2에 표시하였다. 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름(13)으로는 이축 연신된 COP필름을 사용하였으며, 그 면상 위상차 값 및 두께 방향 위상차 값은 하기 표 2에 표시하였다. +C-플레이트(12)는 UV 경화된 수직배향 액정 필름으로서 이의 위상차 값은 R_{th}=320nm이었다. 제1 편광판(1)은 위상차 값이 거의 0인 COP내부 보호 필름 및 두께 80 μ m의 TAC 외부 보호 필름을 포함하였다. 제2 편광판(2)은 두께 80 μ m의 TAC 외부 보호 필름을 포함하였고, 상기 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름(13)이 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름의 역할을 겸하였다.

표 2

<58>

실시예 번호	제1 편광판의 내부보호 필름	IPS-Panel의 위상차값 (nm)	B1-Plate		+C-Plate의 R _{th} (nm)	B2-Plate		75° 경사각에서 최소 콘트라스트비
			R _{in} (nm)	R _{th} (nm)		R _{in} (nm)	R _{th} (nm)	
2-1	Zero Re Film (COP)	340	50	-105	320	30	-115	35.4
2-2						40		51.2
2-3						50		58.3
2-4						60		59.1
2-5						70		59.1
2-6						80		48.9
2-7	Zero Re Film (COP)	340	50	-115	320	30	-115	41.4
2-8						40		55.8
2-9						50		58.6
2-10						60		59.1
2-11						70		57.8
2-12						80		38.7
2-13	Zero Re Film (COP)	340	50	-125	320	30	-115	46.3
2-14						40		57.0
2-15						50		58.6
2-16						60		59.1
2-17						70		45.5
2-18						80		30.4

<59>

도 6은 표 2의 조건 중에서 아래와 같은 조건(실시예 2-9)에서 모든 동경 각에 대해 0° ~80° 범위의 경사각에 대하여 백색광을 사용했을 때의 콘트라스트비를 시뮬레이션한 결과를 나타낸 것이며, 이 경우 75° 경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대하여 시뮬레이션 한 결과는 58.6:1이었다.

제1 편광판의 내부보호 필름	IPS- Panel의 위상차 값(nm)	B1-Plate		+C- Plate의 R _{th} (nm)	B2-Plate		75° 경사각에서 최소 콘트라스트비
		R _{in} (nm)	R _{th} (nm)		R _{in} (nm)	R _{th} (nm)	
Zero Re Film(COP)	340	50	-115	320	50	-115	58.6

<60>

<61> (실시예 3)

<62>

아래의 표 3에 나타난 IPS-LCD는 셀 갭 3.4 μ m, 프리틸트 각 2°, 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정셀을 사용하였다. 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름(11)으로는 이축 연신된 COP필름을 사용하였으며, 이의 면상 위상차 값 및 두께 방향 위상차 값은 하기 표 3에 나타내었다. 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름(13)으로는 이축 연신된 COP필름을 사용하였으며, 이의 면상 위상차 값 및 두께 방향 위상차 값은 하기 표 3에 나타내었다. +C-플레이트(12)로는 UV 경화된 수직배향 액정 필름을 사용하였으며, 이의 위상차 값은 R_{th}=330nm이었다. 제1 편광판은 위상차 값이 거의 0인 COP 내부 보호 필름 및 두께 80 μ m의 TAC 외부 보호 필름을 포함하였다. 제2 편광판(2)은 두께 80 μ m의 TAC 외부 보호 필름을 포함하였고, 상기 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름(13)이 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름의 역할을 겸하였다.

표 3

<63>

실시예 번호	제1 편광판의 내부보호 필름	IPS-Panel의 위상차값(n m)	B1-Plate		+C-Plate의 R _{th} (nm)	B2-Plate		75° 경사각에서 최소 콘트라스트비
			R _{in} (nm)	R _{th} (nm)		R _{in} (nm)	R _{th} (nm)	
3-1	Zero Re Film (COP)	340	50	-105	330	30	-115	31.0
3-2						40		45.8
3-3						50		58.3
3-4						60		59.1
3-5						70		59.4
3-6						80		57.3
3-7	Zero Re Film (COP)	340	50	-115	330	30	-115	37.5
3-8						40		53.7
3-9						50		58.6
3-10						60		59.4
3-11						70		59.4
3-12						80		46.9
3-13	Zero Re Film (COP)	340	50	-125	330	30	-115	43.9
3-14						40		57.0
3-15						50		58.8
3-16						60		59.4
3-17						70		58.3
3-18						80		37.2

<64>

도 7은 표 3의 조건중에서 아래와 같은 조건(실시예 3-10)에서 모든 동경 각에 대해 0° ~80° 범위의 경사각에 대하여 백색광을 사용했을 때의 콘트라스트비를 시뮬레이션한 결과를 나타낸 것이며, 이 경우 75° 경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대하여 시뮬레이션 한 결과는 59.4:1이었다.

제1 편광판의 내부보호 필름	IPS- Panel의 위상차 값(nm)	B1-Plate		+C- Plate의 R _{th} (nm)	B2-Plate		75° 경사각에서 최소 콘트라스트비
		R _{in} (nm)	R _{th} (nm)		R _{in} (nm)	R _{th} (nm)	
Zero Re Film(COP)	340	50	-115	330	60	-115	59.4

<65>

<66> (실시예 4)

<67>

아래의 표 4에 나타낸 IPS-LCD는 셀 갭 3.4 μ m, 프리틸트 각 2°, 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정셀을 사용하였다. 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름(11)으로는 이축 연신된 COP필름을 사용하였으며, 이 필름은 면상 위상차 값 R_{in}=50nm, 두께 방향 위상차 값 R_{th}=-115nm를 가졌다. 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름(13)으로는 이축 연신된 COP필름을 사용하였으며, 이 필름은 면상 위상차 값 R_{in}=50nm, 두께 방향 위상차 값 R_{th}=-115nm를 가졌다. +C-플레이트(12)로는 UV 경화된 수직배향 액정 필름으로서, 위상차 값 R_{th}=330nm인 필름을 사용하였다. 제1편광판(1)은 위상차 값이 거의 R_{th}=-30nm인 50 μ m TAC 또는 위상차 값이 거의 R_{th}=-50nm인 80 μ m TAC 내부 보호 필름 및 두께 80 μ m의 TAC 외부 보호 필름을 포함하였다. 제2 편광판(2)은 두께 80 μ m의 TAC 외부 보호 필름을 포함하였고, 상기 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름(13)이 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름의 역할을 겸하였다.

표 4

<68>

실시예 번호	제1 편광판의 내 부보호 필름	IPS-Panel의 위상차값(n m)	B1-Plate		+C-Plate의 R _{th} (nm)	B2-Plate		75° 경사각에서 최 소 콘트라스트비
			R _{in} (nm)	R _{th} (nm)		R _{in} (nm)	R _{th} (nm)	
4-1	Zero Re Film(COP)	340	50	-115	330	50	-115	58.6
4-2	50 μ m TAC (-30nm)	340	50	-115	330	50	-115	24.4
4-3	80 μ m TAC (-50nm)	340	50	-115	330	50	-115	11

<69>

도 8은 표 4의 조건중에서 아래와 같은 조건(실시예 4-2)에서 모든 동경 각에 대하여 백색광을 사용했을 때의 콘트라스트비를 시뮬레이션한 결과를 나타낸 것이며, 이 경우 75° 경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대하여 시뮬레이션 한 결과는 24.4:1이었다.

제1 편광판의 내부보호 필름	IPS- Panel의 위상차 값(nm)	B1-Plate		+C- Plate의 R _{th} (nm)	B2-Plate		75° 경사각에서 최소 콘트라스트비
		R _{in} (nm)	R _{th} (nm)		R _{in} (nm)	R _{th} (nm)	
50 μ m TAC (-30nm)	340	50	-115	330	50	-115	24.4

<70>

<71>

도 9는 하기 표와 같이 도 8과 동일한 조건(실시예 4-3)에서 제1 편광판(1)의 내부 보호 필름의 두께방향 위상차값(R_{th})만을 달리한 조건에서 모든 동경 각에 대하여 백색광을 사용했을 때의 콘트라스트비를 시뮬레이션한 결

과를 나타낸 것이며, 이 경우 75° 경사각에서 최소 콘트라스트 비 값에 대하여 시뮬레이션 한 결과는 11:1이었다.

제1 편광판의 내부보호 필름	IPS- Panel의 위상차값(n m)	B1-Plate		+C- Plate의 R _{th} (nm)	B2-Plate		75° 경사각에서 최소 콘트라스트비
		R _{in} (nm)	R _{th} (nm)		R _{in} (nm)	R _{th} (nm)	
80 μ m TAC (-50nm)	340	50	-115	330	50	-115	11

<72>

<73> (비교예 1)

<74> 아래의 표 5에 나타낸 IPS-LCD는 셀 갭 3.4 μ m, 프리틸트 각 2°, 유전율 이방성 $\Delta\epsilon=+7$, 복굴절 $\Delta n=0.1$ 인 액정으로 채워진 IPS 액정셀을 사용하였다. 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름(13)으로는 이축 연신된 COP필름을 사용하였으며, 이의 면상 위상차 값 및 두께 방향 위상차 값은 하기 표 5에 나타내었다. +C-플레이트(12)로는 UV 경화된 수직배향 액정 필름으로서, 위상차 값이 R_{th}=120nm인 필름을 사용하였다. 제1 음(-)의 이축성 위상차 필름(11)은 사용하지 않았다. 제1 편광판은 두께방향 위상차 값이 -50nm인 80 μ m TAC 필름을 내부 보호 필름 및 외부 보호 필름으로 사용하였으며, 상기 제2 음(-)의 이축성 위상차 필름(13)이 제2 편광판(2)의 내부 보호 필름의 역할을 겸하였다.

<75> 이때 경사각 75°에서의 최소 콘트라스트 비는 30:1이다. 이 값을 상기 실시예 4-1에서 제조한 액정표시소자에 대한 경사각 75°에서의 최소 콘트라스트 비(58.6:1)와 비교할 때 매우 낮은 수치임을 알 수 있다.

표 5

<76> 음(-)의 이축성 필름 1장과 +C-플레이트 1장을 적용한 구조에서 CR 특성

실시예/비교예 번호	제1 편광판의 내부 보호 필름	IPS-Panel의 위상차값(nm)	B1-Plate		+C-Plate의 R _{th} (nm)	B2-Plate		75° 경사각에 서 최소 콘트 라스트비
			R _{in} (nm)	R _{th} (nm)		R _{in} (nm)	R _{th} (nm)	
비교예 1	80 μ m TAC (-50nm)	340	없음		120	66	-128	30
실시예 4-1	Zero Re Film(COP)	340	50	-115	330	50	-115	58.6

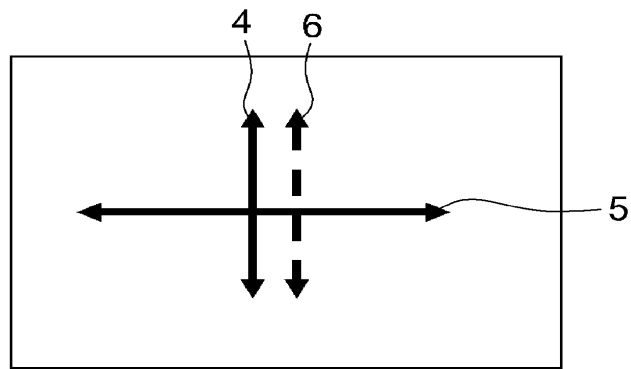
발명의 효과

<77> 본 발명에 따르면, 면상 스위칭 모드 액정표시장치의 정면과 경사각에서 콘트라스트 특성이 최대 58.6:1까지 향상되고, 암상태에서 시야각에 따른 칼라 변화가 최소화되는 효과가 있어 우수한 시야각 보상 특성을 얻을 수 있다.

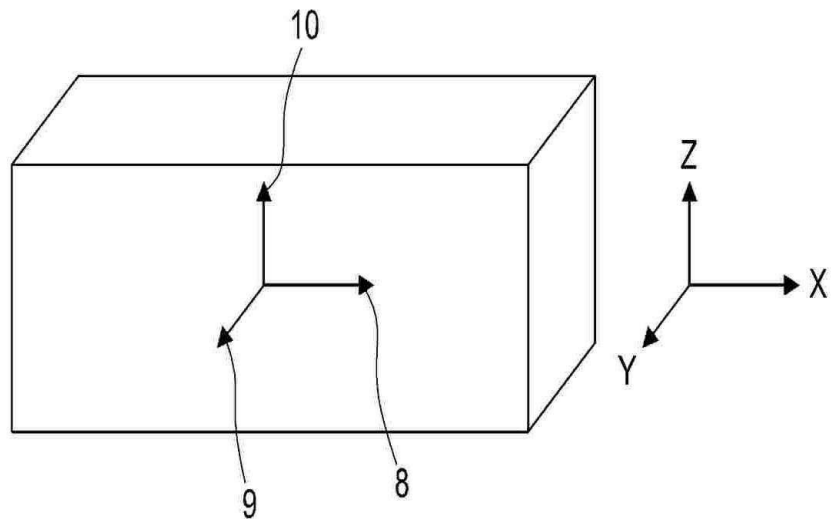
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 일반적인 면상 스위칭 모드 액정표시장치의 기본 구조를 나타내기 위한 단면도.
- <2> 도 2는 도 1의 단면 구조를 갖는 면상 스위칭 모드 액정표시장치의 편광판의 흡수축과 액정의 광축간의 배치관계를 나타내기 위한 배치도.
- <3> 도 3은 위상차 필름의 굴절을 정의하기 위한 도면.
- <4> 도 4는 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 나타내기 위한 분해 평면도.

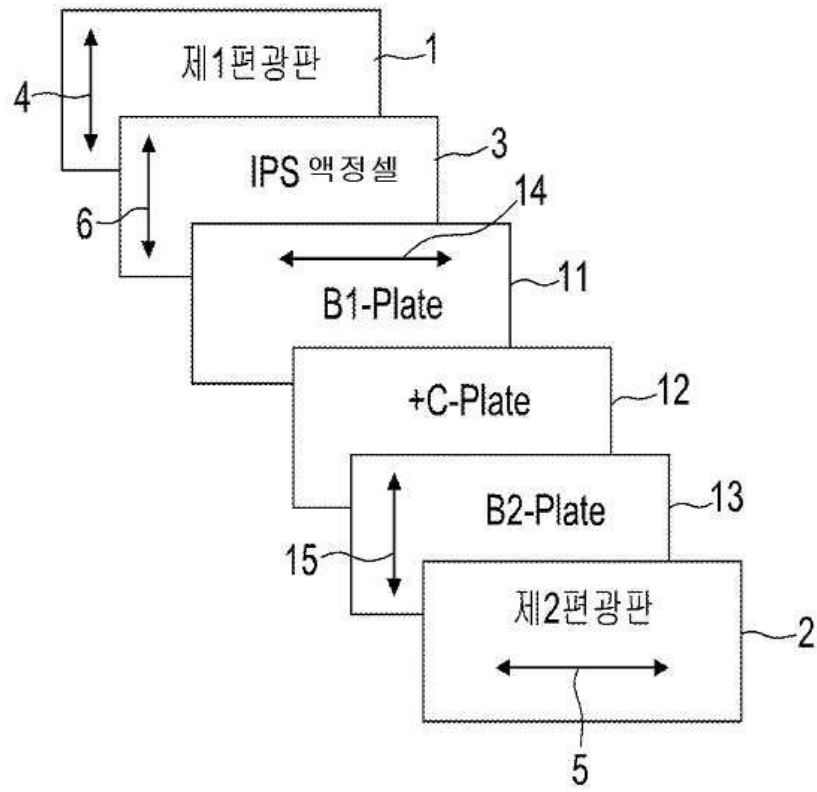
도면2



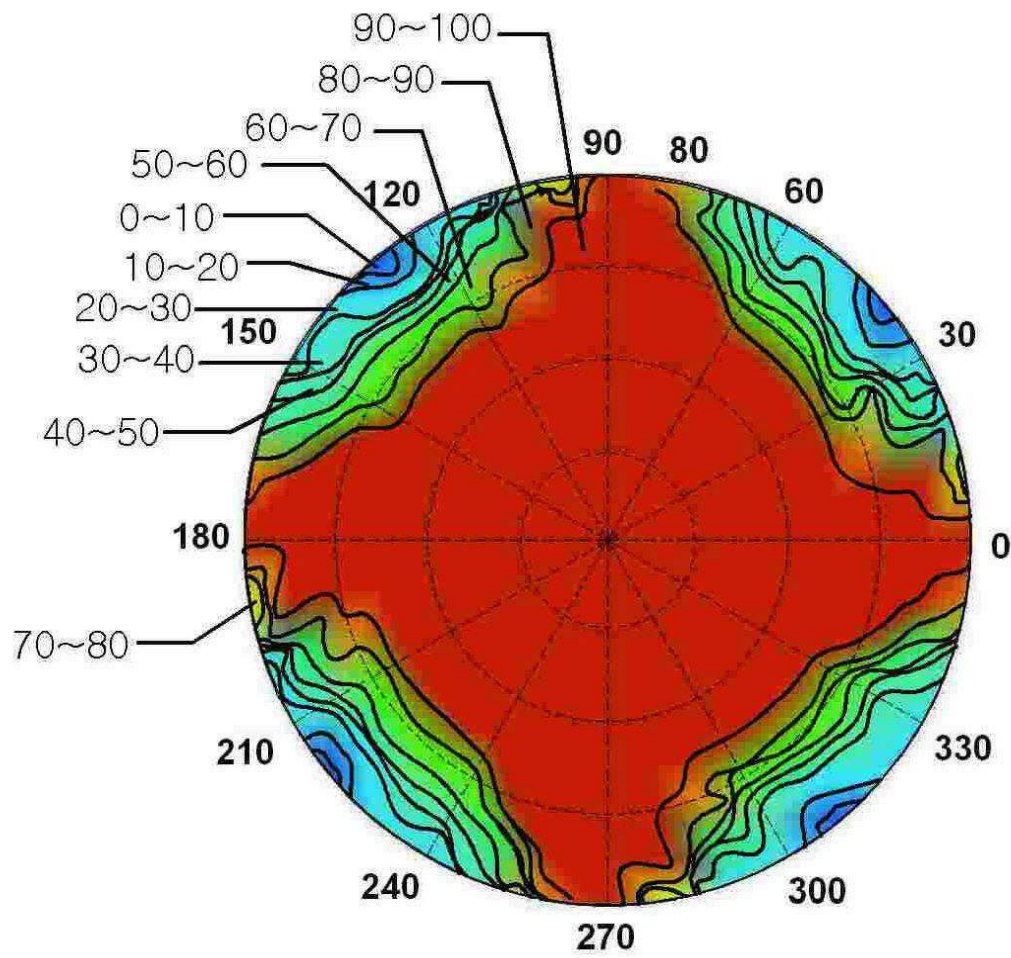
도면3



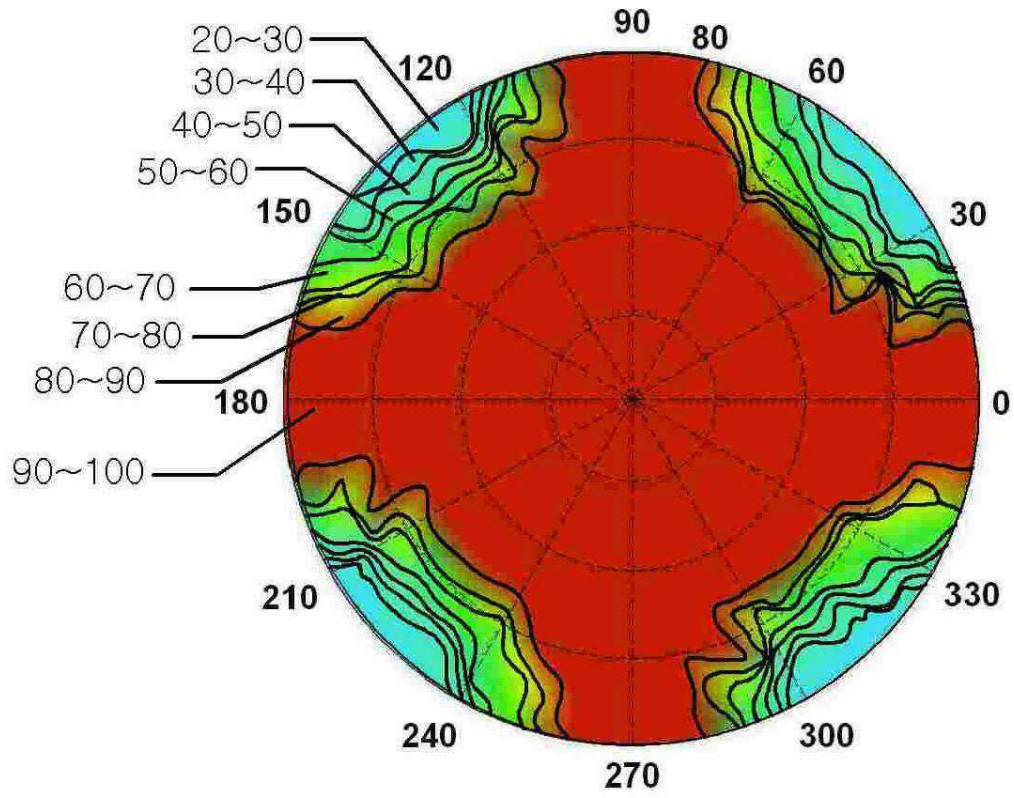
도면4



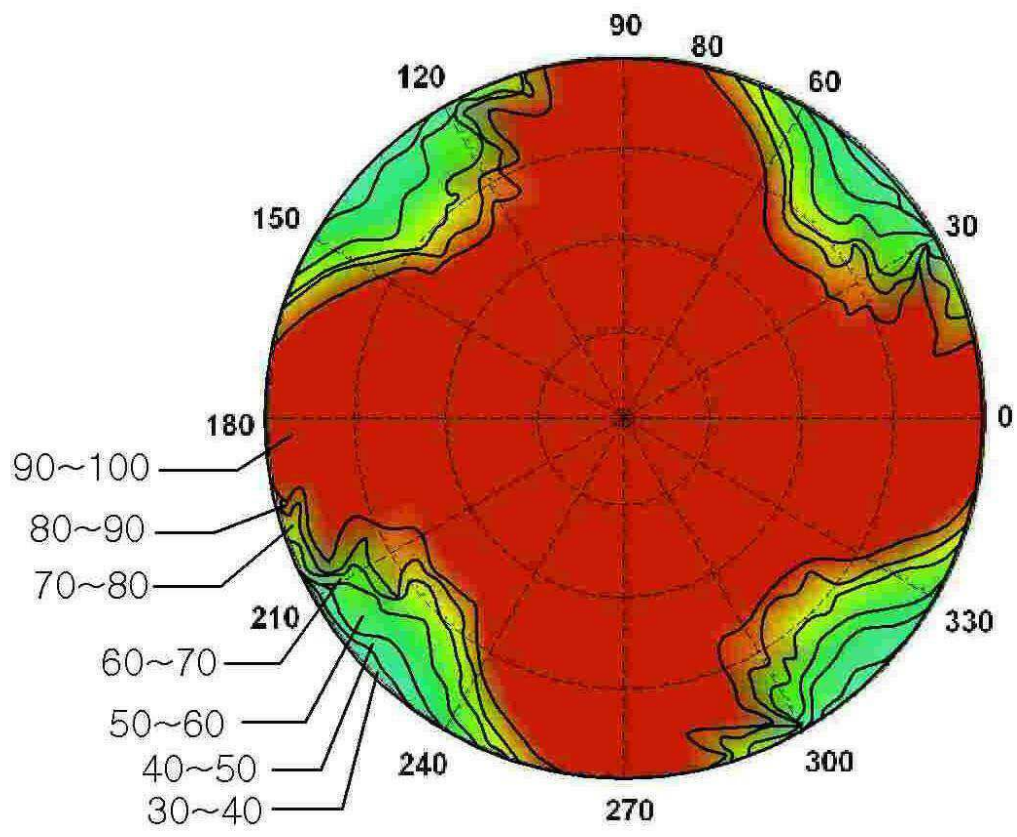
도면5



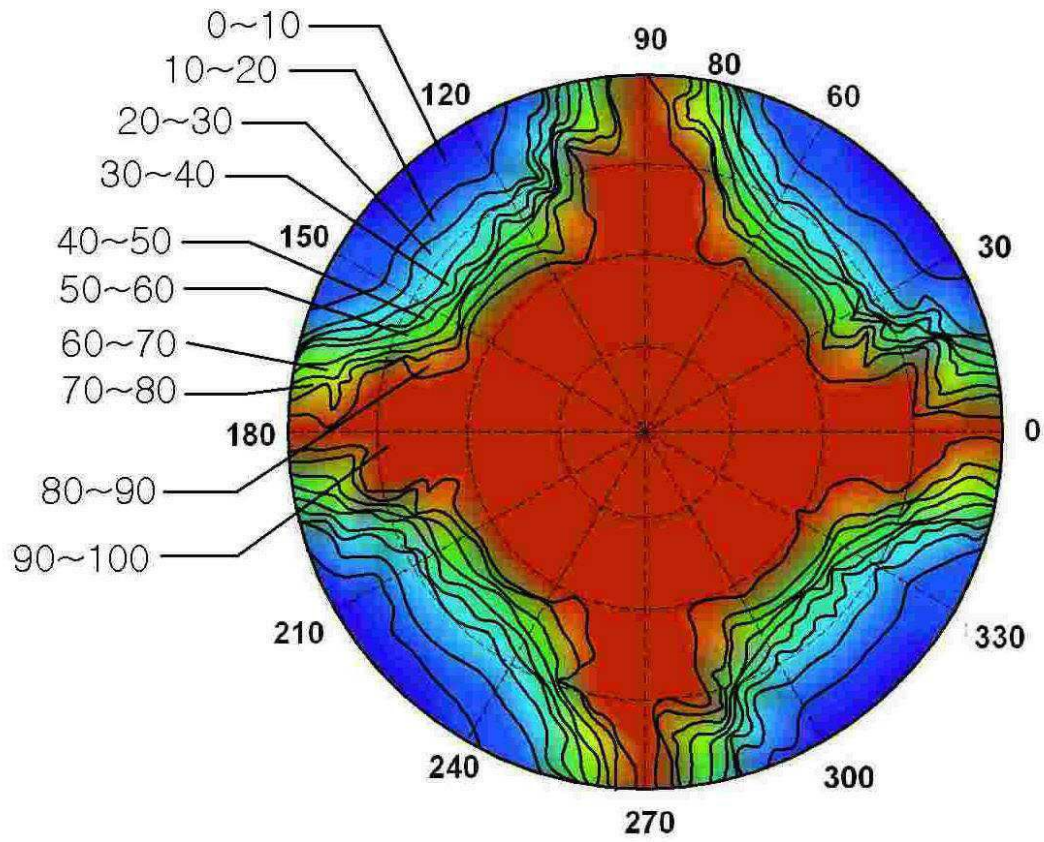
도면6



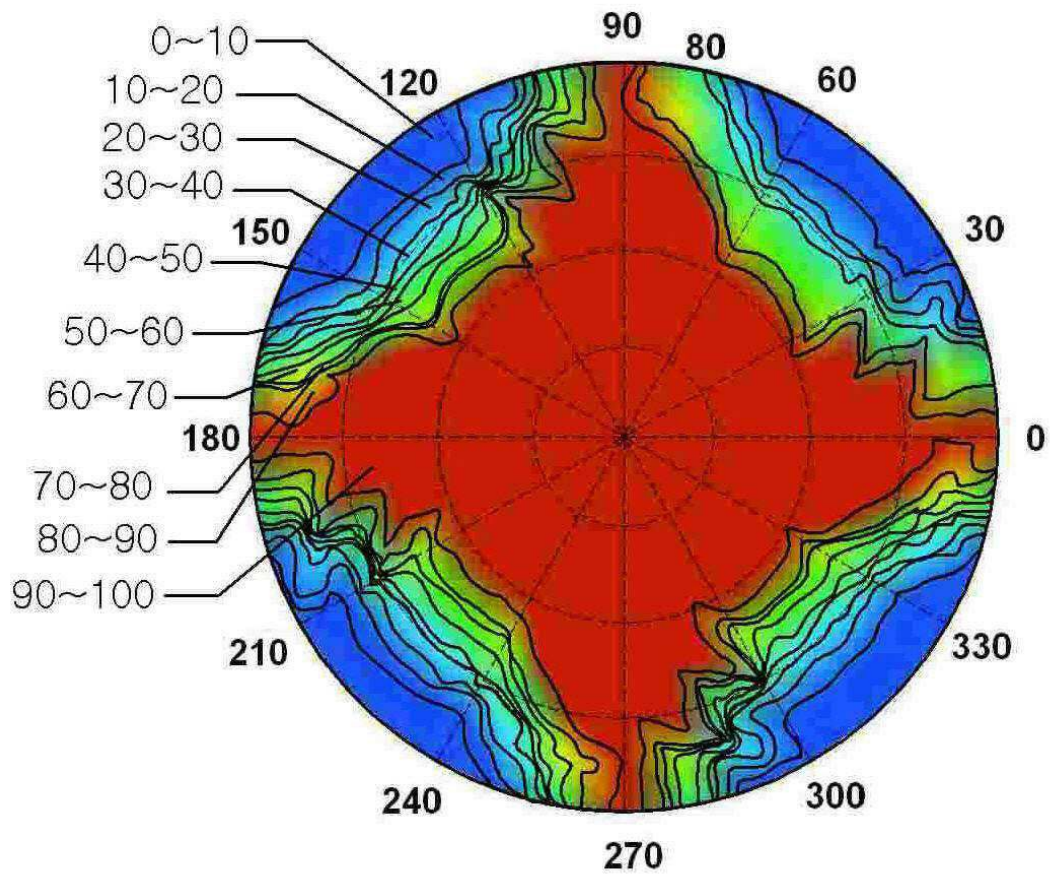
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	IPS液晶显示器使用两个负 (-) 双轴延迟薄膜和+ C-板		
公开(公告)号	KR100769447B1	公开(公告)日	2007-10-22
申请号	KR1020060052923	申请日	2006-06-13
[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 BYOUNG KUN 전병건 BELYAEV SERGEY 벨리아에프세르게이 MALIMONENKO NIKOLAY 말리모넨코니콜라이 CHANG JUN WON 장준원 JANG SOO JIN 장수진 HAN SANG CHOLL 한상철		
发明人	전병건 벨리아에프세르게이 말리모넨코니콜라이 장준원 장수진 한상철		
IPC分类号	G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/133634 G02F1/134363		
代理人(译)	汉阳专利事务所		
优先权	1020050050856 2005-06-14 KR		
其他公开文献	KR1020060130502A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的负的两片涉及面内切换模式的液晶显示器，其包括使用所述双轴性相位差薄膜和+ C-板的光学补偿膜 ()。根据本发明，从前面，并且面内切换模式的液晶显示装置的倾斜角大大提高对比度特性，有效的是颜色变化与视野角在暗状态最小化，所以能够得到良好的视角补偿特性。

