



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0073180
(43) 공개일자 2013년07월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/13363 (2006.01) *G02B 5/30* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0140889
 (22) 출원일자 2011년12월23일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
에스케이이노베이션 주식회사
 서울특별시 종로구 종로 26 (서린동)
 (72) 발명자
이상엽
 대전광역시 유성구 원촌동 (주)SK대덕기술원CRD연구
 구소 A-Project
김기엽
 서울특별시 성북구 월계로36길 27, 105동 503호
 (장위동, 꿈의숲대명루첸아파트)
조용균
 대전광역시 유성구 가정로 43, 삼성 110-1105 (신
 성동, 한울아파트)
 (74) 대리인
김종관, 권오식, 박창희

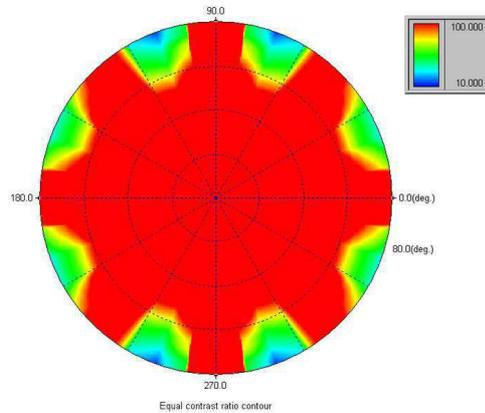
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **위상차 필름, 이를 포함하는 하부 편광판 및 액정표시장치**

(57) 요약

본 발명은 위상차 필름 및 이를 이용한 액정표시장치에 관한 것이다. 구체적으로 $N_z > N_x > N_y$ 의 특성을 가지며, 550nm의 파장에서 R_{th} 값이 $-200 \sim -100$ nm, NAZ값이 $-2 \sim -1$, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 포지티브 이축 필름인 제1 위상차 필름 및 $N_x = N_y > N_z$ 의 특성을 가지며, 550nm의 파장에서 R_{th} 값이 $100 \sim 300$ nm, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 네거티브 일축 필름인 제2 위상차 필름이 하부로부터 상부로 순차적으로 연속 적층되어 이루어진 위상차 필름 및 이를 이용한 액정표시장치에 관한 것이다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

하기 식(1) ~ (3)을 만족하는 제 1 위상차 필름 및 하기 식(4) ~ (5)를 만족하는 제 2 위상차 필름의 조합인 위상차필름.

$$N_z > N_x > N_y \quad \text{식(1)}$$

$$-200 \text{ nm} \leq R_{th} \leq -100 \text{ nm} \quad \text{식(2)}$$

$$-2 \leq NAZ \leq -1 \quad \text{식(3)}$$

$$N_x = N_y > N_z \quad \text{식(4)}$$

$$100 \text{ nm} \leq R_{th} \leq 200 \text{ nm} \quad \text{식(5)}$$

(상기 식에서, N_x 는 면내에서 가장 굴절율이 큰 방향의 굴절률이며, N_y 는 면내에서 N_x 에 수직인 방향의 굴절률이며, N_z 는 면과 수직인 방향의 굴절률이고, d 는 필름의 두께(N_z 방향의 길이)이며, $R_{th}(\lambda)$ 는 파장 λ nm 에서 막두께 방향의 리타레이션 값이다. 또한, 상기 R_{th} 및 NAZ 는 하기 수학적 식 1 및 2로 정의된다.)

[수학적 식 1]

$$R_{th} = ((N_x + N_y) / 2 - N_z) \times d$$

[수학적 식 2]

$$NAZ = (N_x - N_z) / (N_x - N_y)$$

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 위상차 필름은 흡수축이 상호 수직인 하부 편광필름과 상부 편광필름 사이에 수평배향(IPS)패널을 포함하는 면상 스위칭(IPS)모드 액정표시장치의 상기 하부 편광필름과 수평배향패널 사이에 위치하며,

상기 제1위상차 필름의 지상축은 하부편광필름의 흡수축과 수직을 이루고, 수평배향(IPS)패널의 지상축과 수직을 이루는 것인 위상차 필름.

청구항 3

하기 식(1) ~ (3)을 만족하는 제 1 위상차 필름 및 하기 식(4) ~ (5)를 만족하는 제 2 위상차 필름 조합을 포함하는 편광판.

$$N_z > N_x > N_y \quad \text{식(1)}$$

$$-200 \text{ nm} \leq R_{th} \leq -100 \text{ nm} \quad \text{식(2)}$$

$$-2 \leq NAZ \leq -1 \quad \text{식(3)}$$

$$N_x = N_y > N_z \quad \text{식(4)}$$

$$100 \text{ nm} \leq R_{th} \leq 200 \text{ nm} \quad \text{식(5)}$$

(상기 식에서, N_x 는 면내에서 가장 굴절율이 큰 방향의 굴절률이며, N_y 는 면내에서 N_x 에 수직인 방향의 굴절률이며, N_z 는 면과 수직인 방향의 굴절률이고, d 는 필름의 두께(N_z 방향의 길이)이며, $R_{th}(\lambda)$ 는 파장 λ nm 에서 막두께 방향의 리타레이션 값이다. 또한, 상기 R_{th} 및 NAZ 는 하기 수학적 식 1 및 2로 정의된다.)

[수학적 식 1]

$$R_{th} = ((N_x + N_y) / 2 - N_z) \times d$$

[수학식 2]

$$NAZ=(Nx-Nz)/(Nx-Ny)$$

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 편광판은 면상 스위칭(IPS)모드 액정표시장치의 하부 편광판으로 사용되는 것인 편광판.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 편광판은 수평배향(IPS)패널쪽으로부터 제 2 위상차 필름, 제 1 위상차 필름, 하부편광필름, 하부외측필름 순으로 적층되며,

상기 제 1위상차 필름의 지상축은 하부편광필름의 흡수축과 수직을 이루고, 수평배향(IPS)패널의 액정 지상축과 수직을 이루는 것인 면상 스위칭(IPS)모드 액정표시장치의 편광판.

청구항 6

광원으로부터 하부 편광필름, 하기 식(1) ~ (3)을 만족하는 제 1 위상차 필름, 하기 식(4) ~ (5)를 만족하는 제 2 위상차 필름, 액정패널 및 상부 편광필름이 순차적으로 적층되며,

상기 하부 편광필름과 상부 편광필름의 흡수축이 수직을 이루는 액정표시장치.

$$Nz > Nx > Ny \quad \text{식(1)}$$

$$-200 \text{ nm} \leq R_{th} \leq -100 \text{ nm} \quad \text{식(2)}$$

$$-2 \leq NAZ \leq -1 \quad \text{식(3)}$$

$$Nx = Ny > Nz \quad \text{식(4)}$$

$$100 \text{ nm} \leq R_{th} \leq 200 \text{ nm} \quad \text{식(5)}$$

(상기 식에서, Nx는 면내에서 가장 굴절율이 큰 방향의 굴절률이며, Ny는 면내에서 Nx에 수직인 방향의 굴절율이며, Nz는 면과 수직인 방향의 굴절율이고, d는 필름의 두께(Nz방향의 길이)이며, Rth(λ)는 파장 λnm 에서 막두께 방향의 리타레이션 값이다. 또한, 상기 Rth 및 NAZ는 하기 수학식 1 및 2로 정의된다.)

[수학식 1]

$$R_{th} = (((Nx+Ny)/2) - Nz) \times d$$

[수학식 2]

$$NAZ=(Nx-Nz)/(Nx-Ny)$$

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 액정패널은 수평배향(IPS)패널인 액정표시장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제 1위상차 필름의 지상축은 하부편광필름의 흡수축과 수직을 이루고, 수평배향(IPS)패널의 액정 지상축과 수직을 이루는 것인 액정표시장치.

청구항 9

제 6항에 있어서,

상기 하부 편광필름의 하부에 하부 외측 보호필름 및
 상기 하부 편광필름과 위상차필름의 사이에 하부 내측 보호필름을 더 포함하며,
 상기 하부 외측 보호필름, 하부편광필름 및 하부 내측 보호필름은 하부 편광판을 형성하는 것인 액정표시장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,
 상기 상부 편광필름의 하부에 상부 내측 보호필름 및
 상기 상부 편광필름의 상부에 상부 외측 보호필름을 더 포함하며,
 상기 상부 외측 보호필름, 상부 편광필름 및 상부 내측 보호필름은 상부 편광판을 형성하는 것인 액정표시장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,
 상기 하부 내측 보호 필름과 상부 내측 보호 필름은 Rth값이 하기 식 6을 만족하는 것인 액정표시장치.

$$-10 \leq Rth(550) \leq 10 \text{ nm} \quad \text{식(6)}$$
 (상기 식에서, Rth(λ)는 파장 λ nm 에서 막두께 방향의 리타레이션 값이다.)

청구항 12

제 6항에 있어서,
 상기 하부편광필름의 하부에 하부 외측 보호필름을 더 포함하며,
 상기 하부 외측 보호필름, 하부편광필름, 제 1위상차필름 및 제 2위상차필름은 하부 편광판을 형성하는 것인 액정표시장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,
 상기 상부 편광필름의 하부에 상부 내측 보호필름 및
 상기 상부 편광필름의 상부에 상부 외측 보호필름을 더 포함하며,
 상기 상부 외측 보호필름, 상부 편광필름 및 상부 내측 보호필름은 상부 편광판을 형성하는 것인 액정표시장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,
 상기 상부 내측 보호 필름은 Rth값이 하기 식 6을 만족하는 것인 액정표시장치.

$$-10 \leq Rth(550) \leq 10 \text{ nm} \quad \text{식(6)}$$
 (상기 식에서, Rth(λ)는 파장 λ nm 에서 막두께 방향의 리타레이션 값이다.)

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 면상 스위칭 모드 액정 표시 장치(IPS-LCD : in-plane switching liquid crystal display, 이하, IPS LCD라 함)의 시야각에서 표시 특성을 향상시키기 위한 하부 편광판 및 면상 스위칭(IPS) 모드 액정 표시 장치에 관한 것이다.

[0002] 보다 구체적으로, 양 또는 음의 유전율 이방성을 갖는 액정으로 채워진 IPS LCD의 정면과 경사각에서 높은 콘트

라스트 특성을 얻을 수 있고, 경사각에서 암 상태의 빛샘과 칼라변화를 최소화시킬 수 있도록 한 IPS LCD용 보상필름에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 다양한 용도로 사용되는 액정표시장치는 시야각(viewing angle)이 좁아, 액정 표시 장치의 정면을 기준으로 정면으로부터 비스듬한 각도에서 바라보았을 때, 표시 정보의 화질이 선명하지 못해 인식율을 떨어뜨리거나, 특히 암 상태에서는 빛샘으로 인하여 트루 블랙을 구현하지 못한다는 문제를 갖는다.
- [0004] 면상 스위칭 모드(IPS mode)는 액정 표시 장치 중 가장 우수한 광 시야각을 구현할 수 있는 모드인데, 횡(橫) 전계를 이용해 액정을 구동한다. 액정과 전기장의 방향이 상하관 사이에 형성되는(수직배향) TN이나 VA 모드와는 달리, 수평 배향성 액정을 사용해 전기장의 방향을 액정배열방향에 평행하게 형성함으로써, 전체 시야각 방향에서 균일한 액정 위상차를 유지하게 되고, 표시되는 화질 왜곡을 최소화 한다.
- [0005] IPS LCD는 다른 액정 표시 장치와 마찬가지로, 전기적 신호에 의해 구동되는 액정셀과 그 외부 양측에 빛을 편광시키기 위한 편광판, 일측에 광원에 해당하는 백라이트 유닛으로 구성된다. 일반적으로 상기 편광판은 편광필름(PVA)과 보호필름으로 구성되는데, 편광필름 일면 또는 양면에는 보호필름으로써 TAC(Triacetate Cellulose) 필름이 구비된다. 즉, 하부 편광판은 PVA로 이루어지는 하부 편광 필름과 그 일면 또는 양면에 하부 보호 필름으로써 TAC 필름을 구비하는데, 수평 배향 패널 바깥쪽에 위치하는 하부 외측 보호 필름과 수평 배향 패널 안쪽에 위치하는 하부 내측 보호 필름이 그것이다. 그리고, 상부 편광판은 PVA로 이루어지는 상부 편광 필름과 그 일면 또는 양면에 상부 보호 필름으로써 TAC 필름을 구비하는데, 수평 배향 패널 바깥쪽에 위치하는 상부 외측 보호 필름과 수평 배향 패널 안쪽에 위치하는 상부 내측 보호 필름이 그것이다.
- [0006] 근래에는 LCD가 대형 TV, 홈씨어터 등에 응용되기에 이르렀고, 이에 따라 더욱 넓은 시야각 특성이 요구되지만, 광 시야각 특성을 가지는 IPS LCD 그 자체로는 충분한 광 시야각 특성을 달성하기에 한계가 있다. 일반적인 IPS LCD 에 사용되는 TAC 필름은 $N_x=N_y>N_z$ 의 네거티브 C-플레이트 복굴절 특성을 가지고 있으나, 상기 필름 자체가 가진 복굴절성과 위상차 값(Rth) 때문에, 액정표시장치의 시야각을 좁게 만드는 문제점이 있다. 여기에서 상기 N_x 는 면내에서 가장 굴절율이 큰 방향의 굴절률이며, N_y 는 면내에서 N_x 에 수직인 방향의 굴절률이며, N_z 는 면과 수직인 방향의 굴절률이고, d 는 필름의 두께(N_z 방향의 길이)이며, $Rth(\lambda)$ 는 파장 λ nm 에서 막두께 방향의 리타레이션 값이다. 또한, 상기 Rth는 식 $((N_x+N_y)/2)-N_z \times d$ 으로 정의된다.
- [0007] Rth가 0 nm인 TAC 필름을 사용하는 IPS LCD에서는 시야각에서의 색감 개선효과는 있으나, 원리적으로 시야각 빛샘을 제어하지 못함으로써 시야각에서 블랙 휘도 증가, CR 감소 등 시야각이 좁아지는 문제점을 안고 있다.
- [0008] 이에 IPS LCD 방식에서 좀 더 우수한 광 시야각을 가지는 보상필름에 대한 요구가 점점 커지고 있으며, 현재 여러 가지 보상 컨셉과 제품이 개발되어 있다(한국 공개특허 10-2010-0101871, 10-2010-0071459등). 그러나 이미 나와 있는 일부 IPS LCD의 광 보상 필름은 복잡한 적층 구조를 가지거나 기술적으로 달성하기 어려운 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 한국 공개특허 10-2010-0101871(2009.09.29)
- (특허문헌 0002) 한국 공개특허 10-2010-0071459(2010.06.29)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 경사각에서 암(black) 상태의 빛 누설을 최소화 시킴으로써 정면과 경사각에서 높은 콘트라스트 특성을 갖는 면상 스위칭 액정표시장치 (IPS LCD)를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0011] 본 발명에서는 위상차 필름의 조합을 사용하고, NAZ값과 Rth값을 조절함으로써, IPS LCD의 최적 광 시야각 특성을 달성하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명은 액정표시장치용 위상차 필름과 이를 이용한 하부 편광판 및 액정표시장치에 관한 것이다.
- [0013] 구체적으로 본 발명은 하기 식(1) ~ (3)을 만족하는 제 1 위상차 필름 및 하기 식(4) ~ (5)를 만족하는 제 2 위상차 필름의 조합인 위상차필름에 관한 것이다.
- [0014] $N_z > N_x > N_y$ 식(1)
- [0015] $-200 \text{ nm} \leq R_{th} \leq -100 \text{ nm}$ 식(2)
- [0016] $-2 \leq NAZ \leq -1$ 식(3)
- [0017] $N_x = N_y > N_z$ 식(4)
- [0018] $100 \text{ nm} \leq R_{th} \leq 200 \text{ nm}$ 식(5)
- [0019] (상기 식에서, N_x 는 면내에서 가장 굴절율이 큰 방향의 굴절률이며, N_y 는 면내에서 N_x 에 수직인 방향의 굴절율이며, N_z 는 면과 수직인 방향의 굴절율이고, d 는 필름의 두께(N_z 방향의 길이)이며, $R_{th}(\lambda)$ 는 파장 $\lambda \text{ nm}$ 에서 막 두께 방향의 리타레이션 값이다. 또한, 상기 R_{th} 및 NAZ 는 하기 수학적 식 1 및 2로 정의된다.)
- [0020] [수학적 식 1]
- [0021] $R_{th} = ((N_x + N_y) / 2) - N_z \times d$
- [0022] [수학적 식 2]
- [0023] $NAZ = (N_x - N_z) / (N_x - N_y)$
- [0024] 또한, 본 발명은 하기 식(1) ~ (3)을 만족하는 제 1 위상차 필름 및 하기 식(4) ~ (5)를 만족하는 제 2 위상차 필름 조합을 포함하는 편광판에 관한 것이다.
- [0025] $N_z > N_x > N_y$ 식(1)
- [0026] $-200 \text{ nm} \leq R_{th} \leq -100 \text{ nm}$ 식(2)
- [0027] $-2 \leq NAZ \leq -1$ 식(3)
- [0028] $N_x = N_y > N_z$ 식(4)
- [0029] $100 \text{ nm} \leq R_{th} \leq 200 \text{ nm}$ 식(5)
- [0030] (상기 식에서, N_x 는 면내에서 가장 굴절율이 큰 방향의 굴절률이며, N_y 는 면내에서 N_x 에 수직인 방향의 굴절율이며, N_z 는 면과 수직인 방향의 굴절율이고, d 는 필름의 두께(N_z 방향의 길이)이며, $R_{th}(\lambda)$ 는 파장 $\lambda \text{ nm}$ 에서 막 두께 방향의 리타레이션 값이다. 또한, 상기 R_{th} 및 NAZ 는 하기 수학적 식 1 및 2로 정의된다.)
- [0031] [수학적 식 1]
- [0032] $R_{th} = ((N_x + N_y) / 2) - N_z \times d$
- [0033] [수학적 식 2]
- [0034] $NAZ = (N_x - N_z) / (N_x - N_y)$
- [0035] 또한 본 발명은 광원으로부터 하부 편광필름, 하기 식(1) ~ (3)을 만족하는 제 1 위상차 필름, 하기 식(4) ~ (5)를 만족하는 제 2 위상차 필름, 액정패널 및 상부 편광필름이 순차적으로 적층되며,
- [0036] 상기 하부 편광필름과 상부 편광필름의 흡수축이 수직을 이루는 액정표시장치에 관한 것이다.
- [0037] $N_z > N_x > N_y$ 식(1)
- [0038] $-200 \text{ nm} \leq R_{th} \leq -100 \text{ nm}$ 식(2)
- [0039] $-2 \leq NAZ \leq -1$ 식(3)

- [0040] $N_x=N_y>N_z$ 식(4)
- [0041] $100 \text{ nm} \leq R_{th} \leq 200 \text{ nm}$ 식(5)
- [0042] (상기 식에서, N_x 는 면내에서 가장 굴절율이 큰 방향의 굴절률이며, N_y 는 면내에서 N_x 에 수직인 방향의 굴절율이며, N_z 는 면과 수직인 방향의 굴절율이고, d 는 필름의 두께(N_z 방향의 길이)이며, $R_{th}(\lambda)$ 는 파장 $\lambda \text{ nm}$ 에서 막두께 방향의 리타레이션 값이다. 또한, 상기 R_{th} 및 NAZ 는 하기 수학적 식 1 및 2로 정의된다.)
- [0043] [수학적 식 1]
- [0044] $R_{th} = ((N_x + N_y) / 2) - N_z \times d$
- [0045] [수학적 식 2]
- [0046] $NAZ = (N_x - N_z) / (N_x - N_y)$

발명의 효과

- [0047] 본 발명에 따른 면상 스위칭 액정표시장치는 하부에서부터 상부로 순차적으로 연속 적층된 2매의 위상차 필름을 도입함으로써, 시야각에서의 빛샘을 억제하고 대비비를 크게 증가시켜, 정면뿐만 아니라 대각에서 고품의 화질을 구현한다.

도면의 간단한 설명

- [0048] 도 1은 위상차 필름의 굴절율을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 면상 스위칭 액정표시장치의 제 1 양태를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 면상 스위칭 액정표시장치의 제 2 양태를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 4는 실시예 1의 IPS LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 실시예 2의 IPS LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과를 나타내는 도면이다.
- 도 6은 실시예 3의 IPS LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 실시예 4의 IPS LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 실시예 5의 IPS LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과를 나타내는 도면이다.
- 도 9은 실시예 6의 IPS LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과를 나타내는 도면이다.
- 도 10은 실시예 7의 IPS LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과를 나타내는 도면이다.
- 도 11은 실시예 8의 IPS LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과를 나타내는 도면이다.
- 도 12은 실시예 9의 IPS LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과를 나타내는 도면이다.
- 도 13은 실시예 10의 IPS LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과를 나타내는 도면이다.
- 도 14는 비교예 1의 IPS LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과를 나타내는 도면이다.
- 도 15은 비교예 2의 IPS LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과를 나타내는 도면이다.
- 도 16은 본 발명의 액정표시장치의 광보상 원리를 Poincare Sphere상에 개략적으로 나타낸 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0049] 이하는 본 발명에 대하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [0050] 본 발명의 위상차 필름은 액정표시장치, 특히 IPS모드 액정표시장치의 대각 블랙 휘도 특성을 개선할 수 있는 위상차 값을 가진다.
- [0051] 본 발명의 위상차 필름은 하기 식(1) ~ (3)을 만족하며 포지티브 이축 필름인 제 1 위상차 필름 및 하기 식(4) ~ (5)를 만족하며 네거티브 일축 필름인 제 2 위상차 필름 조합이다.

- [0052] $N_z > N_x > N_y$ 식(1)
- [0053] $-200 \text{ nm} \leq R_{th} \leq -100 \text{ nm}$ 식(2)
- [0054] $-2 \leq NAZ \leq -1$ 식(3)
- [0055] $N_x = N_y > N_z$ 식(4)
- [0056] $100 \text{ nm} \leq R_{th} \leq 200 \text{ nm}$ 식(5)
- [0057] (상기 식에서, N_x 는 면내에서 가장 굴절율이 큰 방향의 굴절률이며, N_y 는 면내에서 N_x 에 수직인 방향의 굴절율이며, N_z 는 면과 수직인 방향의 굴절율이고, d 는 필름의 두께(N_z 방향의 길이)이며, $R_{th}(\lambda)$ 는 파장 $\lambda \text{ nm}$ 에서 막두께 방향의 리타데이션 값이다. 또한, 상기 R_{th} 및 NAZ 는 하기 수학식 1 및 2로 정의된다.)
- [0058] [수학식 1]
- [0059] $R_{th} = (((N_x + N_y) / 2) - N_z) \times d$
- [0060] [수학식 2]
- [0061] $NAZ = (N_x - N_z) / (N_x - N_y)$
- [0062] 본 발명의 상기 식(1) ~ (3)을 만족하는 제 1위상차필름은 포지티브 이축 위상차필름으로써, $N_z > N_x > N_y$ 를 만족하는 음(-)의 이축성 광학소자를 말하는 것으로, '포지티브 B 플레이트'라고도 한다. 또한, 상기 식(4) ~ (5)를 만족하는 제2위상차필름은 네거티브 일축 필름으로써, $N_x = N_y > N_z$ 를 만족하는 양(+)의 일축성 광학소자를 말하는 것으로, '네거티브 C 플레이트'라고도 한다.
- [0063] 본 발명에 따른 위상차 필름의 조합은 액정패널과 편광판 사이에 위치하거나, 또는 편광판의 보호필름으로 사용될 수 있다. 보다 바람직하게는 백라이트(광원) 방향의 편광판인 하부 편광판과 수평배향패널 사이에 위치하거나, 또는 하부 편광판의 내측 보호 필름으로서 사용되어, 하부 편광 필름과 수평배향패널 사이에 위치할 수 있다.
- [0064] 일반적으로 액정 표시 장치에서 액정셀은 HWP(Half-Wave retardation Plate)로써 백색 계조 시 정면에서의 위상차 값 R_{th} 는 320nm 전후이다. 시야각에서는 광경로(d)의 상승으로 위상차 값 R_{th} 가 다소 상승하게 되며, 이는 계산이나 시뮬레이션을 통해 예측되고, 최적화 시킬 수 있다. 따라서 상기 식(1) ~ (3)을 만족하는 제1위상차 필름과, 식(4) ~ (5)를 만족하는 제2위상차 필름의 조합을 이용하여 인위적으로 시야각에서의 위상차를 발생시키게 되면, 액정셀의 위상차에 의해 완전히 보상됨으로써 시야각에서의 빛샘을 최대한 억제하고, 대비비를 상승시키는 것이 가능하게 된다.
- [0065] 도 1을 참조하여, IPS LCD의 시야각 보상을 위해서 사용되는 위상차 필름의 굴절율을 살펴보면 다음과 같다.
- [0066] 면상 굴절율 중 x축 방향의 굴절율을 $n_x(100)$, y축 방향의 굴절율을 $n_y(200)$, 두께(d) 방향 굴절율을 $n_z(300)$ 이라 할 때, 굴절율의 크기에 따라서 위상차 필름의 특성이 결정된다.
- [0067] 세 축 방향의 굴절율 중 세 축 방향의 굴절률 모두 상이한 경우 이축성 위상차 필름이라 하고, 두 축 방향의 굴절율이 다른 경우를 일축성 위상차 필름이라고 한다.
- [0068] 상기 이축성 위상차 필름은 다음과 같이 정의할 수 있다.
- [0069] $N_z > N_x > N_y$ 일 때, 하기 수학식 1에 의해 두께 방향 위상차 값(R_{th} , thickness retardation value)을 정의한다.
- [0070] [수학식 1]
- [0071] $R_{th} = (((N_x + N_y) / 2) - N_z) \times d$
- [0072] 또한, 하기 수학식 2에 의해 NAZ 값을 정의한다.
- [0073] [수학식 2]
- [0074] $NAZ = (N_x - N_z) / (N_x - N_y)$
- [0075] (여기서, N_x 는 면내에서 가장 굴절율이 큰 방향의 굴절률이며, N_y 는 면내에서 N_x 에 수직인 방향의 굴절율이며, N_z 는 면과 수직인 방향의 굴절율이다. d 는 필름의 두께(N_z 방향의 길이)를 나타낸다)

- [0076] 상기 일축성 위상차 필름은 다음과 같이 정의할 수 있다.
- [0077] $N_x=N_z>N_y$ 일 때, 하기 수학적 식 1에 의해 두께 방향 위상차 값(R_{th} , thickness retardation value)을 정의한다.
- [0078] [수학적 식 1]
- [0079] $R_{th} = (((N_x+N_y)/2)-N_z) \times d$
- [0080] (여기서, N_x 는 면내에서 가장 굴절율이 큰 방향의 굴절률이며, N_y 는 면내에서 N_x 에 수직인 방향의 굴절률이며, N_z 는 면과 수직인 방향의 굴절률이다. d 는 필름의 두께(N_z 방향의 길이)를 나타낸다)
- [0081] 본 발명의 제 1 위상차필름(포지티브 이축 위상차필름)은 두께 방향의 위상차 값은 음의 값인 필름이며, 면상 위상차는 0이 아닌 것이 바람직하며, 보다 구체적으로는 면내 위상차(R_e)값이 550 nm 파장에서 60 내지 130 nm인 것이 바람직하다.
- [0082] IPS LCD 보상을 위해서 사용되는 제 1 위상차필름의 두께 방향의 위상차 값은 550 nm 파장에서 -200 ~ -100nm 범위내의 값인 것이 바람직하며, 또한, NAZ값이 -2 ~ -1인 것이 바람직하다. 상기 범위에서 본 발명의 NAZ범위를 만족할 수 있다. 이는 특정 NAZ값의 범위만이 본 광 보상 원리를 만족하며, NAZ값은 R_e 값과 R_{th} 값으로 결정 되기 때문이다.
- [0083] 본 발명의 제 2 위상차필름(네거티브 일축 위상차필름, 네거티브 C 플레이트)은 두께 방향의 위상차 값은 양의 값인 필름으로, 면상에서 각 축방향의 굴절율 $N_x=N_y$ 이기 때문에 면상 위상차 값은(R_e) 사실상 0이라 볼 수 있다.
- [0084] IPS LCD 보상을 위해서 사용되는 제 2 위상차필름의 두께 방향의 위상차 값(R_{th})은 550 nm 파장에서 100nm내지 300nm 범위인 것이 바람직하다. 제 2 위상차 필름은 대체로 X,Y축 방향으로 연신하는 이축 연신을 통해 달성할 수 있다.
- [0085] 본 발명은 상기 위상차필름의 조합을 하부 편광판과 수직배향패널 사이에 포함하거나, 하부 편광판의 내측 보호 필름으로 사용함으로써 목적으로 하는 빛샘을 억제하고 대비비를 크게 증가시켜, 정면뿐만 아니라 대각에서의 고품의 화질을 구현할 수 있다. 본 발명에서 상기 하부 편광판은 백라이트유닛 등 광원에 접하는 편광판이다.
- [0086] 다음으로 본 발명의 액정표시장치에 대하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [0087] 본 발명의 액정표시장치는 광원으로부터 하부 편광필름, 하기 식(1) ~ (3)을 만족하며 포지티브 이축 필름인 제 1 위상차 필름, 하기 식(4) ~ (5)를 만족하며 네거티브 일축 필름인 제 2 위상차 필름, 액정패널 및 상부 편광 필름이 순차적으로 적층되며, 상기 하부 편광필름과 상부 편광필름의 흡수축이 수직을 이룬다.
- [0088] $N_z>N_x>N_y$ 식(1)
- [0089] $-200 \text{ nm} \leq R_{th} \leq -100 \text{ nm}$ 식(2)
- [0090] $-2 \leq NAZ \leq -1$ 식(3)
- [0091] $N_x=N_y>N_z$ 식(4)
- [0092] $100 \text{ nm} \leq R_{th} \leq 200 \text{ nm}$ 식(5)
- [0093] (상기 식에서, N_x 는 면내에서 가장 굴절율이 큰 방향의 굴절률이며, N_y 는 면내에서 N_x 에 수직인 방향의 굴절율이며, N_z 는 면과 수직인 방향의 굴절율이고, d 는 필름의 두께(N_z 방향의 길이)이며, $R_{th}(\lambda)$ 는 파장 λ nm 에서 막두께 방향의 리타데이션 값이다. 또한, 상기 R_{th} 및 NAZ는 하기 수학적 식 1 및 2로 정의된다.)
- [0094] [수학적 식 1]
- [0095] $R_{th} = (((N_x+N_y)/2)-N_z) \times d$
- [0096] [수학적 식 2]
- [0097] $NAZ = (N_x - N_z) / (N_x - N_y)$
- [0098] 본 발명의 액정표시장치는 면상 스위칭(IPS)모드인 것이 바람직하며, 수평배향(IPS)패널의 액정셀 안의 액정의

광축(21, 지상축)이 하부편광판(10)의 하부편광필름(10-0)의 흡수축(11)과 수평으로 배향되어 있으며, 상부편광판(30)의 상부편광필름(30-0)의 흡수축(31)과 수직으로 배향되어 있다.

- [0099] 이하는 도 2를 참조하여 본 발명의 위상차필름을 이용한 액정표시장치의 제 1양태에 대하여 설명한다.
- [0100] 본 발명의 면상 스위칭(IPS)모드 액정표시장치는 광원으로부터 하부 외측 보호필름(10-1), 하부 편광필름(10-0), 하부 내측 보호필름(10-2), 상기 식(1) ~ (3)을 만족하는 제 1 위상차 필름(40), 상기 식 (4) ~ (5)를 만족하는 제 2 위상차 필름(50), 수평배향(IPS)패널(20), 상부 내측 보호필름 (30-2), 상부 편광필름(30-0) 및 상부 외측 보호필름(30-1)이 순차적으로 적층되며, 상기 하부 편광필름(10-0)과 상부 편광필름(30-0)의 흡수축이 수직을 이루고, 상기 제 1위상차필름(40)의 지상축(41)은 하부 편광 필름(10-0)의 흡수축(11)과 서로 수직으로 배향되어 있고, 상부 편광 필름(30-0)의 흡수축(31)과 서로 수평으로 배향된다.
- [0101] 상기 하부 외측 보호필름(10-1), 하부편광필름(10-0) 및 하부 내측 보호필름(10-2)은 하부 편광판(10)을 형성한다.
- [0102] 또한, 상기 상부 외측 보호필름(30-1), 상부 편광필름(30-0) 및 상부 내측 보호필름(30-2)은 상부 편광판(30)을 형성한다.
- [0103] 또한, 상기 하부 내측 보호 필름과 상부 내측 보호 필름은 Rth값이 하기 식 6을 만족하는 것이 바람직하다.
- [0104] $-10 \leq Rth(550) \leq 10 \text{ nm}$ 식(6)
- [0105] (상기 식에서, $Rth(\lambda)$ 는 파장 $\lambda \text{ nm}$ 에서 막두께 방향의 리타레이션 값이다.)
- [0106] 상기 위상차(Rth)값이 10nm보다 크거나 -10nm보다 작게 되면, 시야각에서 광보상이 최적화 되지 않기 때문에, 빛샘이 발생하고 대비비가 떨어지게 되어, 암상태의 화질이 크게 나빠지게 된다.
- [0107] 도 3을 참조하여 본 발명의 위상차필름을 이용한 액정표시장치의 제 2양태에 대하여 설명한다.
- [0108] 본 발명의 면상 스위칭(IPS)모드 액정표시장치는 광원으로부터 하부 외측 보호필름(10-1), 하부 편광필름(10-0), 상기 식(1) ~ (3)을 만족하는 제 1 위상차 필름(40), 상기 식 (4) ~ (5)를 만족하는 제 2 위상차 필름 (50), 수평배향(IPS)패널(20), 상부 내측 보호필름 (30-2), 상부 편광필름(30-0) 및 상부 외측 보호필름(30-1)이 순차적으로 적층되며, 상기 하부 편광필름(10-0)과 상부 편광필름(30-0)의 흡수축이 수직을 이루고, 상기 제 1위상차필름(40)의 지상축(41)은 하부 편광 필름(10-0)의 흡수축(11)과 서로 수직으로 배향되어 있고, 상부 편광 필름(30-0)의 흡수축(31)과 서로 수평으로 배향된다.
- [0109] 상기 하부 외측 보호필름(10-1), 하부편광필름(10-0), 상기 제 1 위상차 필름(40) 및 제 2 위상차 필름(50) 은 하부 편광판(10)을 형성한다.
- [0110] 또한, 상기 상부 외측 보호필름(30-1), 상부 편광필름(30-0) 및 상부 내측 보호필름(30-2)은 상부 편광판(30)을 형성한다.
- [0111] 또한, 상부 내측 보호 필름은 Rth값이 하기 식 6을 만족하는 것이 바람직하다.
- [0112] $-10 \leq Rth(550) \leq 10 \text{ nm}$ 식(6)
- [0113] (상기 식에서, $Rth(\lambda)$ 는 파장 $\lambda \text{ nm}$ 에서 막두께 방향의 리타레이션 값이다.)
- [0114] 상기 위상차(Rth)값이 10nm보다 크거나 -10nm보다 작게 되면, 시야각에서 광보상이 최적화 되지 않기 때문에, 빛샘이 발생하고 대비비가 떨어지게 되어, 암상태의 화질이 크게 나빠지게 된다.
- [0115] 본 발명에서 상기 제 1양태 또는 제 2양태는 본 발명을 예시하기 위한 일양태로써 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0116] 본 발명의 면상 스위칭(IPS)모드 액정표시장치는 다중 영역(multi-domain)으로 액정을 배향시키거나 인가되는 전압에 의해서 다중 영역으로 나누어지는 것을 포함한다. 면상 스위칭 모드 액정표시장치(IPS)는 액티브 매트릭스(Active Matrix)를 구성하는 각 화소단위(Pixel)에서 픽셀 전극과 공통 전극 사이에 형성되는 전계와 이로 인

하여 액정이 거동하는 방식에 따라 슈퍼-IPS(Super-In-Plane-Switching) 및 FFS(Fringe-Field-Switching)로 구별되는데, 최근에는 시장에서 FFS를 AH-IPS(Advanced Horizontal IPS)나 PLS(Plane to Line Switching)로 부르기도 한다. 본 발명의 IPS-LCD는 액정배향이 상부 편광판의 편광자의 흡수축과 수직이다.

- [0117] 본 발명에서 상기 면상 스위칭 액정표시장치(IPS LCD)의 액정셀은 상부에서부터 차례로 블랙 매트릭스, 칼라 필터 및 오버코트가 도포된 액정층 상부 기판과 하부에서부터 차례로 게이트 배선, 게이트 절연체, 박막 트랜지스터, 데이터 배선, 보호층 및 전극이 차례로 형성된 하부 기판 사이에 양의 유전율을 가지는 액정이 채워져 있는 상태로 구비될 수 있다.
- [0118] 구체적으로 액정셀 내부의 액정은 배향막을 사이에 두고 양측 기판과 접하고 있으며, 배향막은 광배향 기법이나 러빙 배향 기법으로 배향되어 있기 때문에, 액정은 배향막의 배향을 따라 수평으로 배향되게 된다. IPS LCD의 픽셀부는 픽셀 전극과 공통 전극이 교대로 교차되는 구조로 되어 있으며, 일정한 전압으로 유지되는 공통전극에 대하여, 이미지 신호에 해당하는 전압이 픽셀 전극에 인가되면 공통 전극과 픽셀 전극 사이에 일정한 전기장이 형성되고, 이에 따라 액정은 면상에서 트위스트 하게 된다. 상기 액정셀의 셀 갭(gap)은 3~5 μ m인 것이 바람직하다.
- [0119] IPS LCD에서 명상태(white state)는 직교 편광판 상태에서 백라이트(backlight)로부터 입사된 빛을 하부 편광판에서 0° 선편광 시키고 0° 선편광된 빛이 액정층을 통과한 후에 90° 회전된 선편광이 되어 상부 편광판을 완전하게 투과하는 원리를 이용한다. 0° 선편광 된 빛이 90° 회전된 선편광이 되려면 위상차 값이 입사된 빛 파장의 1/2이 되어야 가능하다.
- [0120] 도 16은 본 발명의 액정표시장치의 광보상 원리를 Poincare Sphere상에 개략적으로 나타낸 모식도이다.
- [0121] 이하 하기의 실시예를 들어 본 발명을 더욱 상세하게 설명하지만, 본 발명의 범위가 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0122] [실시예 1]
- [0123] 도 2에 도시한 바와 같이, 광원으로부터 하부 외측 보호필름(10-1), 하부 편광필름(10-0), 하부 내측 보호필름(10-2), 포지티브 이축 제1위상차 필름(40), 네거티브 일축 제2 위상차 필름(50), 수평배향(IPS)패널(20), 상부 내측 보호필름(30-2), 상부 편광필름(30-0), 상부 외측 보호필름(30-1)이 순차적으로 적층된 IPS LCD패널을 제조하였다.
- [0124] 이때, 제 1위상차 필름(40)의 지상축(41)은 하부 편광판(10)의 흡수축(11)과 수직을 이루도록 하였다. 상부 편광필름(30-0)의 흡수축(31)과 하부 편광필름(10-0)의 흡수축(11)은 수직을 이루며, 수평 배향 패널의 지상축(21)은 하부 편광필름(10-0)의 흡수축(11)과 수평을 이루도록 하였다.
- [0125] 수평배향패널(20)은 셀 갭이 3.4 μ m, 프리틸트(pre-tilt) 각이 0°이며, 유전율 이방성 ($\Delta \epsilon$)이 8.4, 복굴절(Δn)이 0.09934인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다.
- [0126] 하부 내측 보호 필름(10-2), 상부 내측 보호 필름(30-2)은 두께 방향 위상차 값(Rth)이 약 1nm(550nm)이고, 두께 60 μ m인 트리아세테이트셀룰로오즈(TAC, Triacetate cellulose) 필름을 사용하였다.
- [0127] 하부 외측 보호필름(10-1), 상부 외측 보호 필름(30-1)은 두께 방향 위상차 값(Rth)이 약 45nm(550nm)이고, 두께가 60 μ m인 트리아세테이트셀룰로오즈(TAC, Triacetate cellulose) 필름을 사용하였다.
- [0128] 제 1위상차 필름(40)은 트리아세테이트셀룰로오즈 필름에 광 배향성 배향막을 도포한 후, 광경화성 액정을 배향하여 코팅한 것으로, Nz>Nx>Ny의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값(Rth)이 -160 nm, NAZ값이 -1.5, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 포지티브 이축필름을 사용하였다.
- [0129] 제 2 위상차필름(50)은 트리아세테이트셀룰로오즈 필름에 광 배향성 배향막을 도포한 후, 광경화성 액정을 배향하여 코팅한 것으로, Nx=Ny>Nz의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값(Rth)이 165 nm인 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 네가티브 일축필름을 사용하였다.
- [0130] 상부 편광필름(30-0) 및 하부 편광 필름(10-0)은 연신된 PVA에 요오드를 염착, 수세, 건조하여 제작된 것을 사용하였다.

- [0131] 하부 편광판(10)은 하부 편광 필름(10-0)을 중심으로 수평배향 패널(20)쪽에서부터 하부 내측 보호 필름(10-2)과 하부 외측 보호 필름(10-1)을 감압 접착제(Pressure Sensitive Adhesive)를 이용하여 라이네이션하여 제조하였다. 상부 편광판(30)은 상부 편광필름(30-0)을 중심으로 수평 배향 패널(20)쪽에서부터 상부 내측 보호 필름(30-2)과 상부 외측 보호 필름(30-1)을 감압 접착제(Pressure Sensitive Adhesive)를 이용하여 라이네이션하여 제조하였다.
- [0132] 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 $0^\circ \sim 80^\circ$ 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성을 도 4에 나타내었다.
- [0133] 도 4에서, 원의 중심은 경사각이 0° 인 경우이며, 원의 반지름이 증가할수록 경사각이 증가됨을 나타낸다. 도 4에서 원의 반지름이 증가할수록 이에 비례하여 표시된 수치인 20, 40, 60, 80은 경사각(inclination angle)을 나타낸다.
- [0134] 원주를 따라서 표기된 수치인 $0^\circ \sim 330^\circ$ 은 동경각(Azimuth angle)을 나타낸다. 상부 편광판의 흡수축(31)이 동경각 0° 방향으로 배치되어 있고, 하부 편광판의 흡수축(11)이 동경각 90° 방향으로 배치되어 있을 때, 모든 시야 방향(경사각 0° 에서 80° , 동경각 0° 에서 360°)에서의 콘트라스트 특성을 나타낸 결과이다. 위상차 필름을 사용하지 않고 편광판만을 사용하는 IPS LCD는 경사각 60° 에서 19~31:1이하의 콘트라스트 특성을 나타내는 반면, 도 4에서는 경사각 60° 에서도 콘트라스트 특성이 100:1 이상으로서 우수한 콘트라스트 특성을 나타내었다.
- [0135] [실시예 2]
- [0136] 도 3에 도시한 바와 같이, 광원으로부터 하부 외측 보호필름(10-1), 하부 편광필름(10-0), 포지티브 이축 제1위상차 필름(40), 네거티브 일축 제2 위상차 필름(50), 수평배향(IPS)패널(20), 상부 내측 보호필름 (30-2), 상부 편광필름(30-0) 및 상부 외측 보호필름(30-1)이 순차적으로 적층된 IPS LCD패널을 제조하였다.
- [0137] 이때, 하부 내측 보호 필름으로서 제 1위상차 필름(40)의 지상축(41)은 하부 편광판(10)의 흡수축(11)과 수직을 이루도록 하였다. 상부 편광판의 흡수축(31)과 하부 편광판의 흡수축(11)은 수직을 이루며, 수평 배향 패널의 지상축(21)은 하부 편광판의 흡수축(11)과 수평을 이루도록 하였다.
- [0138] 수평배향패널(20)은 셀 갭이 $3.4\mu\text{m}$, 프리틸트(pre-tilt) 각이 0° 이며, 유전율 이방성 ($\Delta \epsilon$)이 8.4, 복굴절(Δn)이 0.09934인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다.
- [0139] 상부 내측 보호 필름(30-2)은 두께 방향 위상차 값이 약 $1\text{nm}(550\text{nm})$ 이고, 두께 $60\mu\text{m}$ 인 트리아세테이트셀룰로오즈(TAC, Triacetate cellulose) 필름을 사용하였다.
- [0140] 하부 외측 보호필름(10-1), 상부 외측 보호 필름(30-1)은 두께 방향 위상차 값(Rth)이 약 $45\text{nm}(550\text{nm})$ 이고, 두께가 $60\mu\text{m}$ 인 트리아세테이트셀룰로오즈(TAC, Triacetate cellulose) 필름을 사용하였다.
- [0141] 하부 내측 보호 필름으로서 제1 위상차 필름(40)은 트리아세테이트셀룰로오즈 필름에 광 배향성 배향막을 도포한 후, 광경화성 액정을 배향하여 코팅한 것으로, $N_z > N_x > N_y$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값(Rth)이 -160 nm , NAZ값이 -1.5 , 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 포지티브 이축필름을 사용하였다.
- [0142] 제2위상차 필름(50)은 트리아세테이트셀룰로오즈 필름에 광 배향성 배향막을 도포한 후, 광경화성 액정을 배향하여 코팅한 것으로, $N_x = N_y > N_z$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값(Rth)이 165 nm , 파장에 따른 위상차가 역분산성을 네거티브 일축 필름을 사용하였다.
- [0143] 상부 편광필름(30-0) 및 하부 편광 필름(10-0)은 연신된 PVA에 요오드를 염착, 수세, 건조하여 제작된 것을 사용하였다.
- [0144] 하부 편광판(10)은 하부 편광 필름(10-0)을 중심으로 수평배향 패널(20)쪽에서부터 하부 내측 보호 필름으로서 위상차 필름(40)과 하부 외측 보호 필름(10-1)을 감압 접착제(Pressure Sensitive Adhesive)를 이용하여 라이네이션하여 제조하였다. 상부 편광판(30)은 상부 편광필름(30-0)을 중심으로 수평 배향 패널(20)쪽에서부터 상부 내측 보호 필름(30-2)과 상부 외측 보호 필름(30-1)을 감압 접착제(Pressure Sensitive Adhesive)를 이용하여 라이네이션하여 제조하였다.

- [0145] 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 $0^\circ \sim 80^\circ$ 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성을 도 5에 나타내었다.
- [0146] 도 5에서, 원의 중심은 경사각이 0° 인 경우이며, 원의 반지름이 증가할수록 경사각이 증가됨을 나타낸다. 도 5에서 원의 반지름이 증가할수록 이에 비례하여 표시된 수치인 20, 40, 60, 80은 경사각(inclination angle)을 나타낸다.
- [0147] 원주를 따라서 표기된 수치인 $0^\circ \sim 330^\circ$ 은 동경각(Azimuth angle)을 나타낸다. 상부 편광판의 흡수축(31)이 동경각 0° 방향으로 배치되어 있고, 하부 편광판의 흡수축(11)이 동경각 90° 방향으로 배치되어 있을 때, 모든 시야 방향(경사각 0° 에서 80° , 동경각 0° 에서 360°)에서의 콘트라스트 특성을 나타낸 결과이다. 위상차 필름을 사용하지 않고 편광판만을 사용하는 IPS LCD는 경사각 60° 에서 19~31:1이하의 콘트라스트 특성을 나타내는 반면, 도 5에서는 경사각 60° 에서도 콘트라스트 특성이 100:1 이상으로서 우수한 콘트라스트 특성을 나타내었다.
- [0148] [실시에 3]
- [0149] 상기 실시예 2와 동일한 적층구조를 가지며, 제 1위상차 필름으로 $N_z > N_x > N_y$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값(Rth)이 -100 nm, NAZ값이 -1, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 포지티브 이축필름을 사용하고, 제 2 위상차필름으로 $N_x = N_y > N_z$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값(Rth)이 100 nm, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 네거티브 일축 필름을 사용하였다.
- [0150] 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 $0^\circ \sim 80^\circ$ 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성을 도 6에 나타내었다.
- [0151] 도 6에서 보이는 바와 같이, 경사각 60° 에서도 콘트라스트 특성이 60:1 이상으로서 우수한 콘트라스트 특성을 나타내었다.
- [0152] [실시에 4]
- [0153] 상기 실시예 2와 동일한 적층구조를 가지며, 제 1위상차 필름으로 $N_z > N_x > N_y$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값(Rth)이 -150 nm, NAZ값이 -1, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 포지티브 이축필름을 사용하고, 제 2 위상차필름으로 $N_x = N_y > N_z$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값(Rth)이 150 nm, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 네거티브 일축 필름을 사용하였다.
- [0154] 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 $0^\circ \sim 80^\circ$ 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성을 도 7 에 나타내었다.
- [0155] 도 7에서 보이는 바와 같이, 경사각 60° 에서도 콘트라스트 특성이 100:1 이상으로서 우수한 콘트라스트 특성을 나타내었다.
- [0156] [실시에 5]
- [0157] 상기 실시예 2와 동일한 적층구조를 가지며, 제 1위상차 필름으로 $N_z > N_x > N_y$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값(Rth)이 -150 nm, NAZ값이 -1.5, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 포지티브 이축필름을 사용하고, 제 2 위상차필름으로 $N_x = N_y > N_z$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값(Rth)이 150 nm, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 네거티브 일축 필름을 사용하였다.
- [0158] 도 8에서 보이는 바와 같이, 경사각 60° 에서도 콘트라스트 특성이 100:1 이상으로서 우수한 콘트라스트 특성을 나타내었다.
- [0159] [실시에 6]

- [0160] 상기 실시예 2와 동일한 적층구조를 가지며, 제 1위상차 필름으로 $N_z > N_x > N_y$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값(Rth)이 -150 nm, NAZ값이 -1.5, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 포지티브 이축필름을 사용하고, 제 2 위상차필름으로 $N_x = N_y > N_z$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값(Rth)이 200 nm, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 네거티브 일축 필름을 사용하였다.
- [0161] 도 9에서 보이는 바와 같이, 경사각 60° 에서도 콘트라스트 특성이 100:1 이상으로서 우수한 콘트라스트 특성을 나타내었다.
- [0162] [실시예 7]
- [0163] 상기 실시예 2와 동일한 적층구조를 가지며, 제 1위상차 필름으로 $N_z > N_x > N_y$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값(Rth)이 -150 nm, NAZ값이 -2, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 포지티브 이축필름을 사용하고, 제 2 위상차필름으로 $N_x = N_y > N_z$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값(Rth)이 150 nm, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 네거티브 일축 필름을 사용하였다.
- [0164] 도 10에서 보이는 바와 같이, 경사각 60° 에서도 콘트라스트 특성이 100:1 이상으로서 우수한 콘트라스트 특성을 나타내었다.
- [0165] [실시예 8]
- [0166] 상기 실시예 2와 동일한 적층구조를 가지며, 제 1위상차 필름으로 $N_z > N_x > N_y$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값(Rth)이 -150 nm, NAZ값이 -2, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 포지티브 이축필름을 사용하고, 제 2 위상차필름으로 $N_x = N_y > N_z$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값(Rth)이 200 nm, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 네거티브 일축 필름을 사용하였다.
- [0167] 도 11에서 보이는 바와 같이, 경사각 60° 에서도 콘트라스트 특성이 100:1 이상으로서 우수한 콘트라스트 특성을 나타내었다.
- [0168] [실시예 9]
- [0169] 상기 실시예 2와 동일한 적층구조를 가지며, 제 1위상차 필름으로 $N_z > N_x > N_y$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값(Rth)이 -200 nm, NAZ값이 -1, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 포지티브 이축필름을 사용하고, 제 2 위상차필름으로 $N_x = N_y > N_z$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값(Rth)이 150 nm, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 네거티브 일축 필름을 사용하였다.
- [0170] 도 12에서 보이는 바와 같이, 경사각 60° 에서도 콘트라스트 특성이 70:1 이상으로서 우수한 콘트라스트 특성을 나타내었다.
- [0171] [실시예 10]
- [0172] 상기 실시예 2와 동일한 적층구조를 가지며, 제 1위상차 필름으로 $N_z > N_x > N_y$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값(Rth)이 -200 nm, NAZ값이 -1, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 포지티브 이축필름을 사용하고, 제 2 위상차필름으로 $N_x = N_y > N_z$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값(Rth)이 200 nm, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 네거티브 일축 필름을 사용하였다.
- [0173] 도 13에서 보이는 바와 같이, 경사각 60° 에서도 콘트라스트 특성이 80:1 이상으로서 우수한 콘트라스트 특성을 나타내었다.
- [0174] [비교예 1]
- [0175] 상부로부터 상부 외측 보호 필름(30-1)과 상부 편광 필름(30-0)과 상부 내측 보호 필름(30-2)로 구성되는 상부 편광판(30), 수평배향패널(20), 하부 내측 보호 필름(10-2), 하부 편광 필름(10-0)과 하부 외측 보호 필름(10-

1)로 구성되는 하부편광판(10)이 적층된 IPS LCD패널을 제조하였다.

[0176] 수평배향패널(20)은 셀 갭이 3.4 μ m, 프리틸트(pre-tilt) 각이 0°이며, 유전율 이방성 ($\Delta \epsilon$)이 8.4, 복굴절(Δn)이 0.09934인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다.

[0177] 하부 내측 보호 필름(10-2)과 상부 내측 보호 필름(30-2)은 두께 방향 위상차 값이 약 40nm 인 트리아세테이트 셀룰로오즈(TAC, Triacetate cellulose) 필름을 사용하였다.

[0178] 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 0° ~80° 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성을 도 9에 나타내었다.

[0179] 도 14에서 보이는 바와 같이, 위상차 필름을 사용하지 않은 IPS LCD는 경사각 60° 에서 31:1이하의 콘트라스트 특성을 나타내고 있다.

[0180] [비교예 2]

[0181] 위상차필름(40)을 포함하지 않는 것을 제외하고는 실시예 2와 동일하게 적층하였다.

[0182] 상부로부터 상부 외측 보호 필름(30-1)과 상부 편광 필름(30-0)과 상부 내측 보호 필름(30-2)로 구성되는 상부 편광판(30), 수평배향패널(20), 하부 내측 보호 필름(10-2)과 하부 편광 필름(10-0)과 하부 외측 보호 필름(10-1)로 구성되는 하부편광판(10)이 적층된 IPS LCD패널을 제조하였다.

[0183] 수평배향패널(20)은 셀 갭이 3.4 μ m, 프리틸트(pre-tilt) 각이 0°이며, 유전율 이방성 ($\Delta \epsilon$)이 8.4, 복굴절(Δn)이 0.09934인 액정으로 채워진 IPS 액정 셀로 구성되어 있다.

[0184] 하부 내측 보호 필름(10-2)과 상부 내측 보호 필름(30-2)은 두께 방향 위상차 값이 약 0nm 인 트리아세테이트셀룰로오즈(TAC, Triacetate cellulose) 필름을 사용하였다.

[0185] 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 0° ~80° 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성을 도 10에 나타내었다.

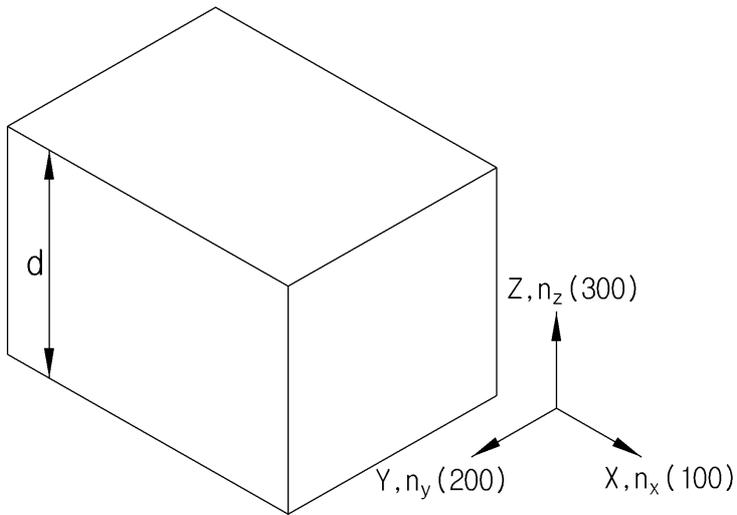
[0186] 도 15에서 보이는 바와 같이, 위상차 필름을 사용하지 않은 IPS LCD는 경사각 60° 에서 19:1이하의 콘트라스트 특성을 나타내고 있다.

부호의 설명

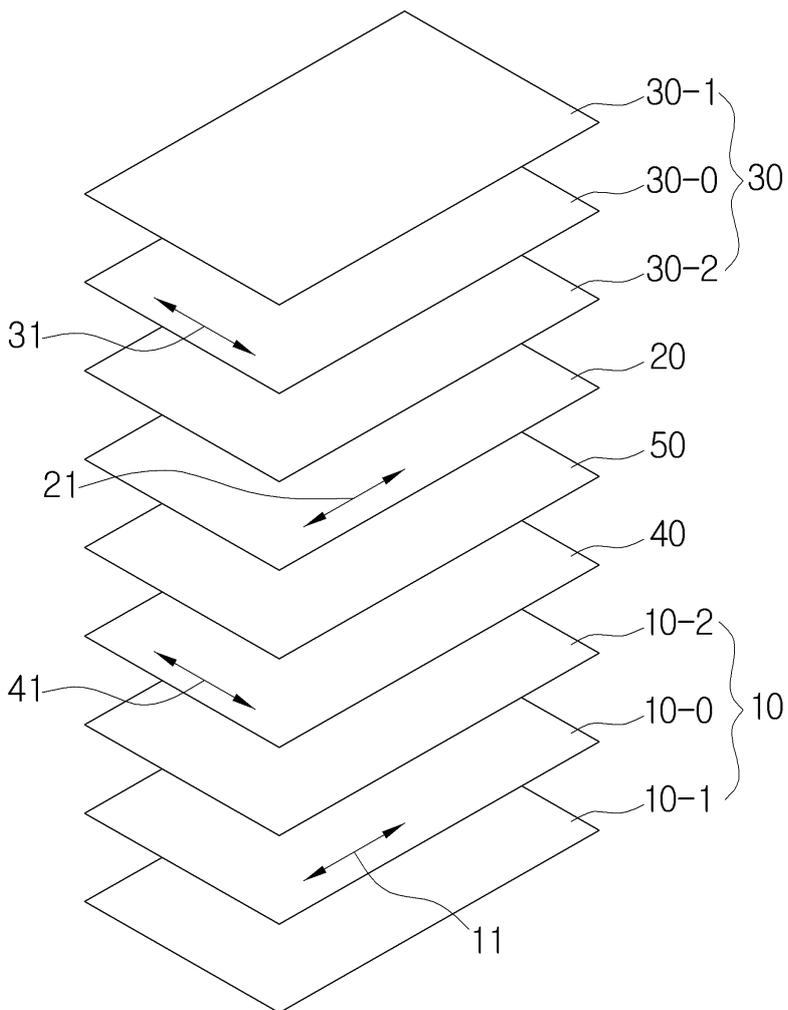
- [0187] 10 : 하부 편광판 11 : 하부 편광판의 흡수축
 10-0 : 하부 편광 필름
 10-1 : 하부 외측 보호 필름
 10-2 : 하부 내측 보호 필름
 20 : 수평 배향패널 21 : 수평 배향 패널의 지상축
 30 : 상부 편광판 31 : 상부편광판의 흡수축
 30-0 : 상부 편광 필름
 30-1 : 상부 외측 보호 필름
 30-2 : 상부 내측 보호 필름
 40 : 제 1위상차필름 41 : 제 1위상차필름의 지상축
 50 : 제2 위상차 필름
 100 : x축 방향의 굴절율 200: y축 방향의 굴절율
 300 : 두께(d) 방향 굴절율

도면

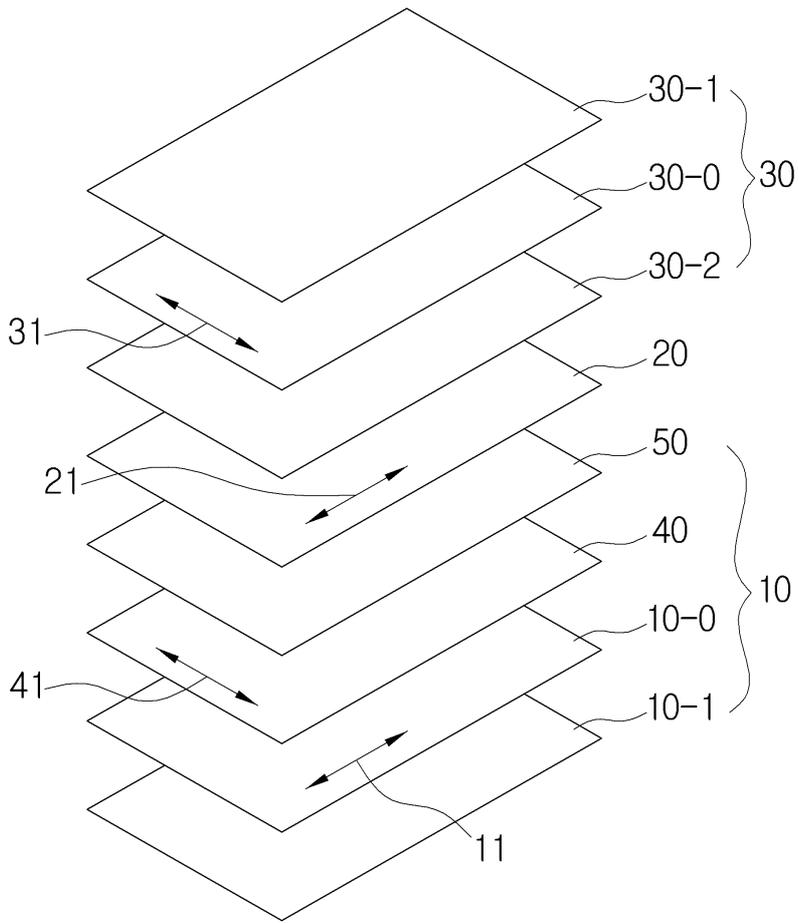
도면1



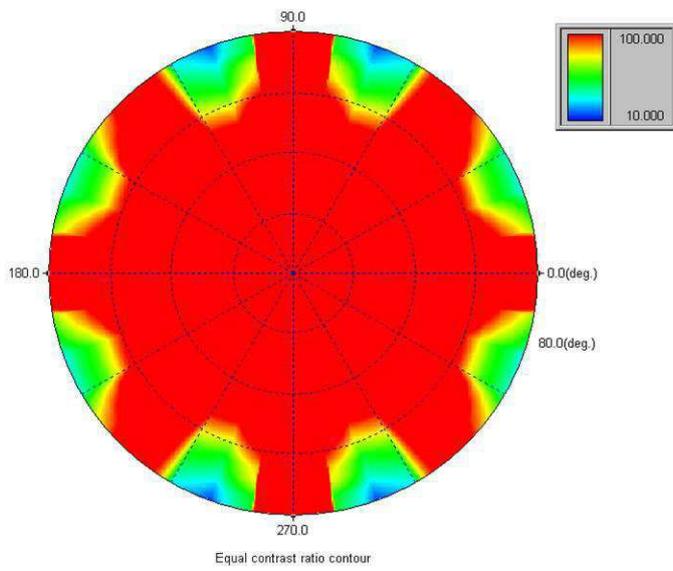
도면2



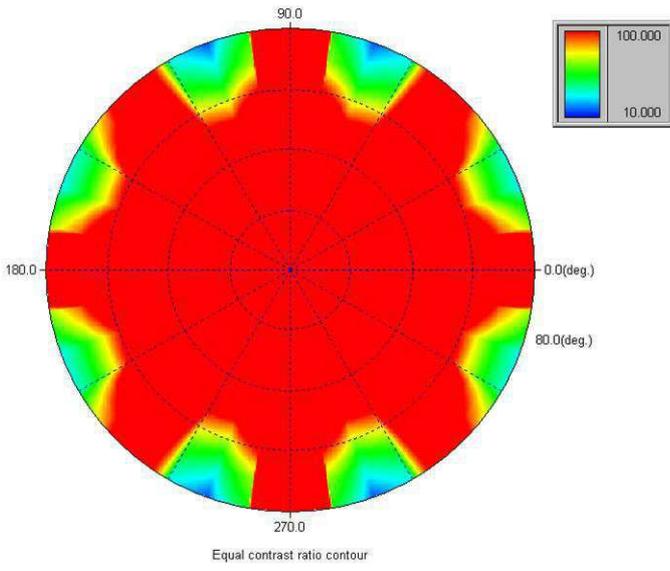
도면3



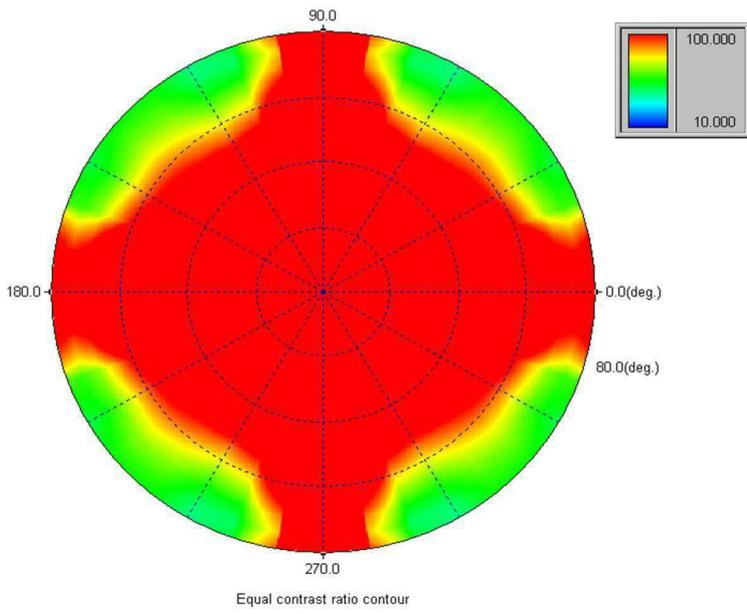
도면4



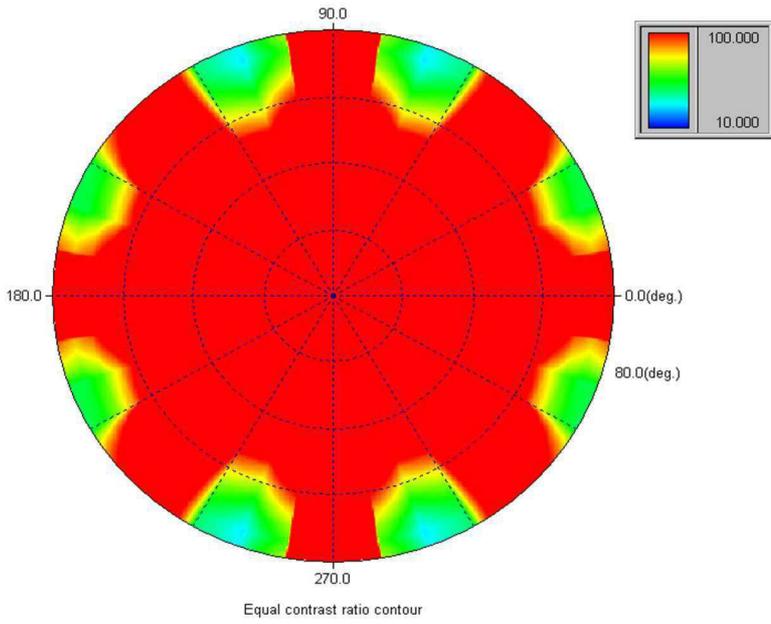
도면5



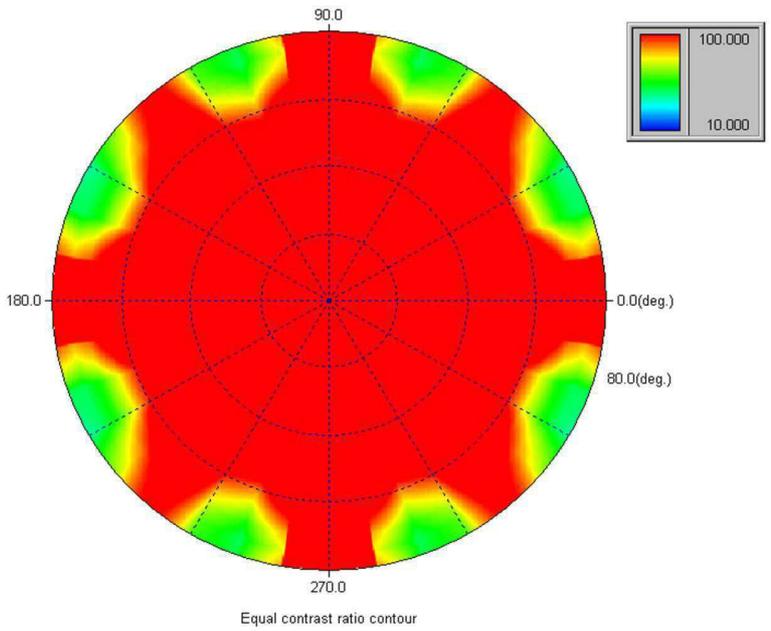
도면6



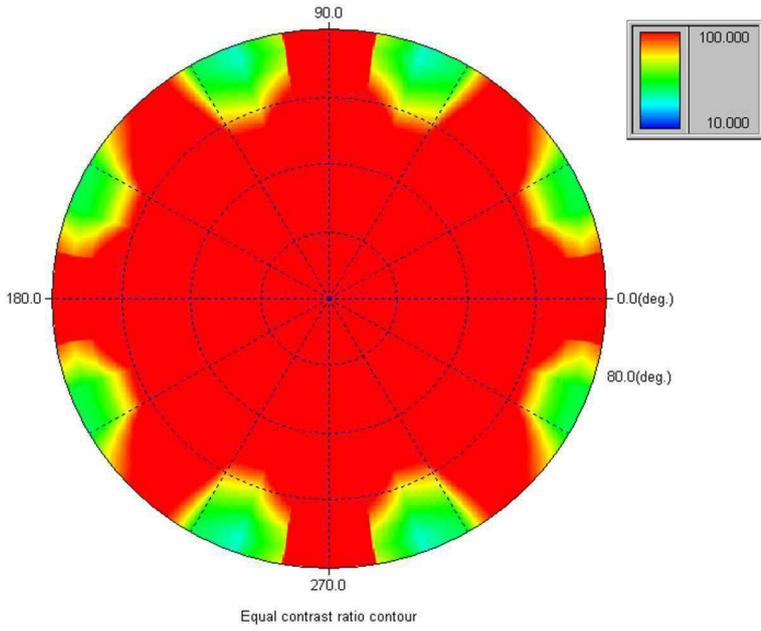
도면7



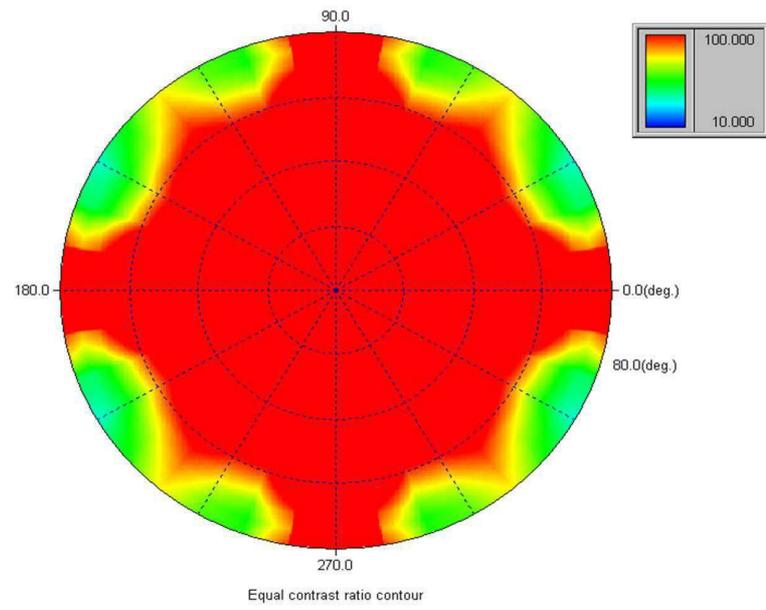
도면8



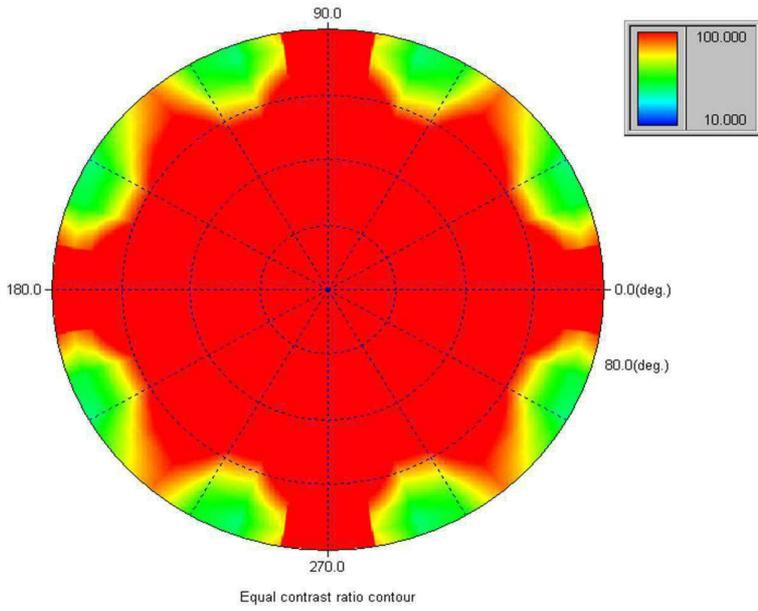
도면9



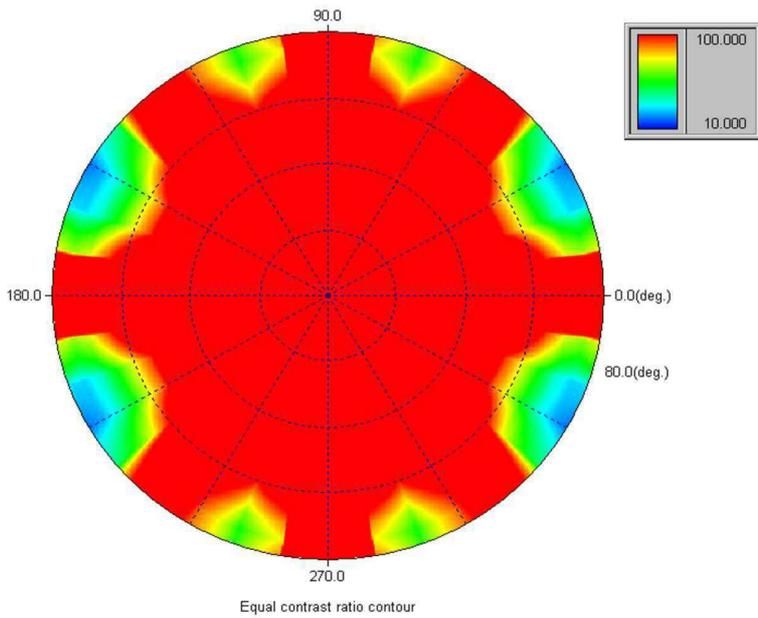
도면10



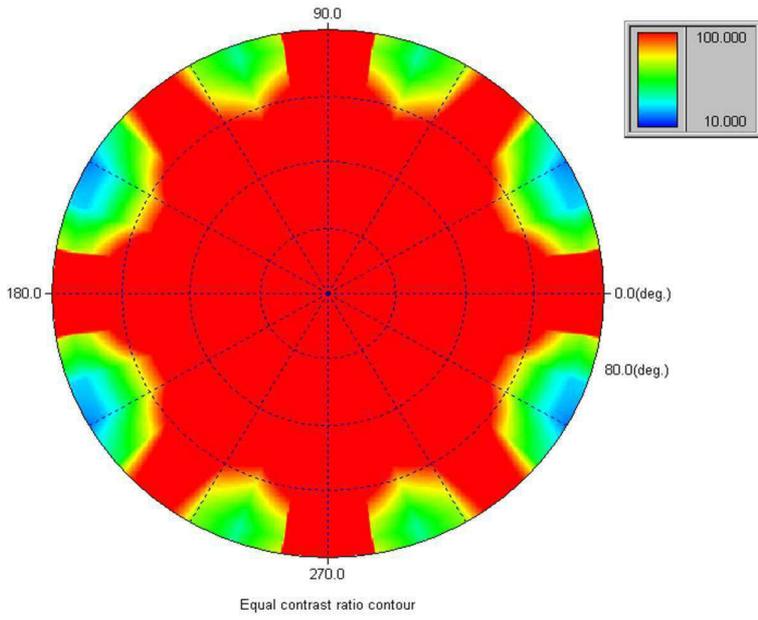
도면11



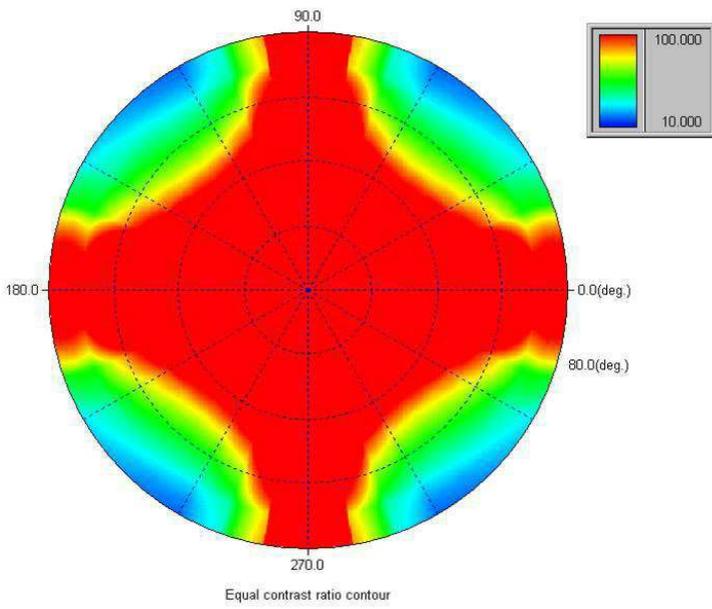
도면12



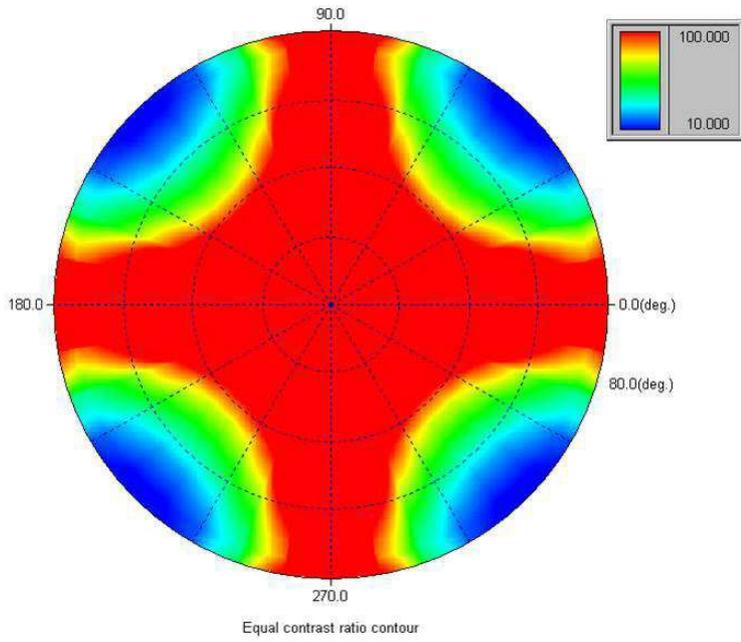
도면13



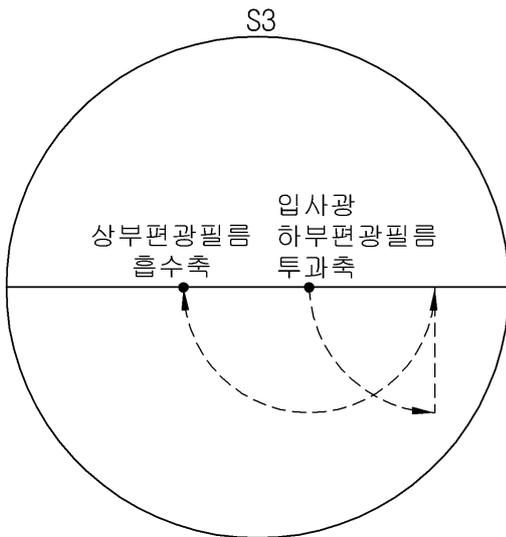
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	标题：相位差膜，下偏振片和含有它的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020130073180A	公开(公告)日	2013-07-03
申请号	KR1020110140889	申请日	2011-12-23
申请(专利权)人(译)	SK创新股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	SK创新股份有限公司		
[标]发明人	SANGYEUP LEE 이상엽 KIYUP KIM 김기엽 YONGGYUN CHO 조용균		
发明人	이상엽 김기엽 조용균		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30		
CPC分类号	G02F1/133634 G02B5/3083 G02F1/134363 G02F2413/02		
代理人(译)	金正日关 昌熙园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及相位差膜和使用其的液晶显示器。具体而言，涉及被称为负单轴膜的第二相位差膜是从下部连续地层叠到上部的相位差膜，并且制造具有第一相位差膜的液晶显示器。在550nm波长下，Rth值为-200~-100nm的正双轴薄膜相，NAZ值为-2~-1，根据波长的相位差为反向色散，具有该特性。 Nz003e # Nx003e # Ny膜的波长为550nm，Rth值为100~300nm，根据波长的相位差为反色散，具有Nx = Ny003e # Nz的特性。

