



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0071855

(43) 공개일자 2012년07월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/13363 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0133571

(22) 출원일자 2010년12월23일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

에스케이이노베이션 주식회사

서울특별시 종로구 종로 26 (서린동)

(72) 발명자

이상엽

대전광역시 유성구 엑스포로 325, (주)SK대덕기술원 CRD연구소 A-Project (원촌동)

이철호

대전광역시 서구 둔산로 15, 향촌아파트 119동 501호 (둔산동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김중관, 권오식, 박창희

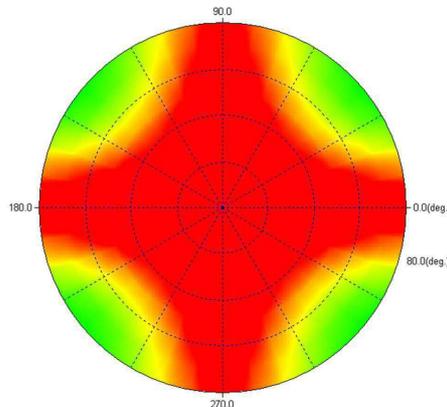
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 수직 배향 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 위상차필름 및 이를 이용한 수직 배향 액정표시장치에 관한 것이다. 구체적으로 본 발명의 위상차필름은 $N_x > N_z = N_y$ 의 특성을 가지며, 550nm의 파장에서 Rth 값이 50 ~ 300 nm, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 포지티브 일축 필름인 제 1 위상차 필름; 및 $N_x > N_y > N_z$ 의 특성을 가지며, 550nm의 파장에서 Rth 값이 200 ~ 400nm, NAZ값이 5 ~ 30, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 네거티브 이축 필름인 제 2 위상차 필름; 이 한 쌍으로 이루어진다.

대표도 - 도6



(72) 발명자

안지영

서울특별시 영등포구 영등포로64길 11, 우성4차아
파트 402동 902호 (신길동)

김기엽

서울특별시 성북구 월계로36길 27, 105동 503호
(장위동, 꿈의숲대명루첸아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

흡수축이 상호 수직인 하부 편광판과 상부 편광판 사이에 수직배향패널을 포함하는 수직 배향 액정표시장치의 상기 하부 편광판과 수직배향패널 사이, 또는 상기 상부 편광판과 수직배향패널 사이에서 선택되는 어느 하나 이상에 위치하는 위상차 필름으로써,

상기 위상차 필름은 하기 식(1) ~ (2)를 만족하며 포지티브 일축 필름인 제 1 위상차 필름; 및 하기 식(3) ~ (5)를 만족하며 네거티브 이축 필름인 제 2 위상차 필름; 에서 선택되는 한 쌍의 필름으로 이루어진 위상차 필름.

$$N_x > N_z = N_y \quad \text{식(1)}$$

$$50 \text{ nm} \leq R_{th}(550) \leq 300 \text{ nm} \quad \text{식(2)}$$

$$N_x > N_y > N_z \quad \text{식(3)}$$

$$200 \text{ nm} \leq R_{th}(550) \leq 400 \text{ nm} \quad \text{식(4)}$$

$$5 \leq NAZ \leq 30 \quad \text{식(5)}$$

(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 에 서 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 위상차필름은 하부 편광판과 수직배향패널 사이에 제 1 위상차 필름이 위치하고, 상기 상부 편광판과 수직배향패널 사이에 제 2 위상차 필름이 위치하는 것인 위상차 필름.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 위상차필름은 하부 편광판과 수직배향패널 사이에 제 2 위상차 필름이 위치하고, 상기 상부 편광판과 수직배향패널 사이에 제 1 위상차 필름이 위치하는 것인 위상차 필름.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 위상차 필름은 상부 편광판과 수직배향패널 사이에 제 1 위상차 필름과, 제 2 위상차 필름이 적층된 것인 위상차 필름.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 위상차필름은 상부 편광판과 수직배향패널 사이에 제 1 위상차 필름, 제 2 위상차필름이 순차적으로 적층된 것인 위상차 필름.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 위상차필름은 수직배향패널과 하부 편광판 사이에, 제 1 위상차 필름과, 제 2 위상차 필름이 적층된 것인 위상차 필름.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 위상차필름은 수직배향패널과 하부 편광판 사이에, 제 2 위상차필름, 제 1 위상차 필름이 순차적으로 적층된 것인 위상차 필름.

청구항 8

제 1항 내지 제 7항에서 선택되는 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 위상차 필름의 지상측은 인접하는 편광판의 흡수축과 수직을 이루고, 제 2 위상차 필름의 지상측은 인접하는 편광판의 흡수축과 수평을 이루는 것인 위상차 필름.

청구항 9

흡수축이 상호 수직인 하부 편광판과 상부 편광판 사이에 수직배향패널을 포함하는 수직 배향 액정표시장치에 있어서,

상기 하부 편광판과 수직배향패널 사이, 또는 상기 상부 편광판과 수직배향패널 사이에서 선택되는 어느 하나 이상에,

하기 식(1) ~ (2)를 만족하며 포지티브 일축 필름인 제 1 위상차 필름; 및 하기 식(3) ~ (5)를 만족하며 네거티브 이축 필름인 제 2 위상차 필름; 에서 선택되는 하나 이상의 위상차필름을 포함하는 수직 배향 액정표시장치.

$$N_x > N_z = N_y \quad \text{식(1)}$$

$$50 \text{ nm} \leq R_{th}(550) \leq 300 \text{ nm} \quad \text{식(2)}$$

$$N_x > N_y > N_z \quad \text{식(3)}$$

$$200 \text{ nm} \leq R_{th}(550) \leq 400 \text{ nm} \quad \text{식(4)}$$

$$5 \leq NAZ \leq 30 \quad \text{식(5)}$$

(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 에 서 막두께 방향의 리타레이션 값이다. 또한, 상기 R_{th} 및 NAZ 는 하기 수학적식 1 및 2로 정의된다.)

[수학적식 1]

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

[수학적식 2]

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

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 수직 배향 액정표시장치는

상기 하부 편광판과 수직배향패널 사이에, 제 1 위상차 필름을 포함하고,

상기 상부 편광판과 수직배향패널 사이에, 제 2 위상차 필름을 포함하는

수직 배향 액정표시장치.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 수직 배향 액정표시장치는

상기 하부 편광판과 수직배향패널 사이에, 제 2 위상차 필름을 포함하고,

상기 상부 편광판과 수직배향패널 사이에, 제 1 위상차 필름을 포함하는

수직 배향 액정표시장치.

청구항 12

제 9항에 있어서,

상기 수직 배향 액정표시장치는

상기 상부 편광판과 수직배향패널 사이에, 제 1 위상차 필름과, 제 2 위상차 필름을 포함하는 수직 배향 액정 표시장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 수직 배향 액정표시장치는

상부로부터 상부 편광판, 제 1 위상차 필름, 제 2 위상차필름, 수직배향패널, 하부편광판 순으로 적층된 것인 수직 배향 액정표시장치.

청구항 14

제 9항에 있어서,

상기 수직 배향 액정표시장치는

상기 하부 편광판과 수직배향패널 사이에, 제 1 위상차 필름과, 제 2 위상차 필름을 포함하는 수직 배향 액정 표시장치.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 수직 배향 액정표시장치는

상부로부터 상부 편광판, 수직배향패널, 제 2 위상차필름, 제 1 위상차 필름, 하부편광판 순으로 적층된 것인 수직 배향 액정표시장치.

청구항 16

제 9항 내지 제 15항에서 선택되는 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 위상차 필름의 지상축은 인접하는 편광판의 흡수축과 수직을 이루고, 제 2 위상차 필름의 지상축은 인접하는 편광판의 흡수축과 수평을 이루는 것인 위상차 필름.

명세서

기술분야

본 발명은 수직배향 액정표시장치(이하, VA-LCD라 함)의 시야각에서 표시 특성을 향상시키기 위한 보상필름에 관한 것이다.

[0001]

[0002] 보다 구체적으로, 양 또는 음의 유전을 이방성을 갖는 액정으로 채워진 VA-LCD의 정면과 경사각에서 높은 콘트라스트 특성을 얻을 수 있고, 경사각에서 암 상태의 빛샘과 칼라변화를 최소화시킬 수 있도록 한 VA-LCD용 보상필름에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] VA-LCD의 시야각 특성을 저하시키는 원인은 크게 두 가지로, 첫 번째는 직교 편광판의 시야각 의존성, 두 번째는 VA-LCD패널의 복굴절 특성의 시야각 의존성이다.

[0004] 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. 특히 VA (Vertical Alignment) 모드의 LCD에서는 모드 특성상 액정셀 내부의 액정(Liquid Crystal)이 시야각에 따라 다른 위상차를 갖기 때문에, 시야각에 따른 화질 왜곡이 크다.

[0005] 따라서 위상차 필름을 적용한 광보상 구조를 도입하지 않게 되면, 시야각에서의 빛샘으로 인하여, 대비비가 떨어지고, 선명한 영상 이미지를 얻기 어렵게 된다. 또, 색특성에도 영향을 미치게 되어 전반적으로 흐릿하고 낮은 품질의 화질을 생성하게 된다. 오늘날에는 특히 LCD 영상표시장치를 가정의 TV나 홈씨어터에 적용함으로써 시야각에서의 화질의 중요성은 더욱 커지고 있다.

[0006] 기존의 일부 VA LCD의 광보상 기술은 복잡한 적층 구조와 3~4 매의 위상차 필름을 도입함으로 인하여 낮은 광효율, 부피 증대, 높은 제작 비용의 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 경사각에서 암(black) 상태의 빛 누설을 최소화 시킴으로써 정면과 경사각에서 높은 콘트라스트 특성을 갖는 수직 배향 액정표시장치 (VA-LCD)를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은 액정표시장치용 위상차 필름 및 이를 이용한 액정표시장치에 관한 것이다.

[0009] 구체적으로 본 발명은 흡수축이 상호 수직인 하부 편광판과 상부 편광판 사이에 수직배향패널을 포함하는 수직 배향 액정표시장치의 상기 하부 편광판과 수직배향패널 사이, 또는 상기 상부 편광판과 수직배향패널 사이에서 선택되는 어느 하나 이상에 위치하는 위상차 필름으로써,

[0010] 상기 위상차 필름은 하기 식(1) ~ (2)를 만족하며 포지티브 일축 필름인 제 1 위상차 필름; 및 하기 식(3) ~ (5)를 만족하며 네거티브 이축 필름인 제 2 위상차 필름; 에서 선택되는 한 쌍의 필름으로 이루어진 위상차 필름에 관한 것이다.

[0011] $N_x > N_z = N_y$ 식(1)

[0012] $50 \text{ nm} \leq R_{th}(550) \leq 300 \text{ nm}$ 식(2)

[0013] $N_x > N_y > N_z$ 식(3)

[0014] $200 \text{ nm} \leq R_{th}(550) \leq 400 \text{ nm}$ 식(4)

[0015] $5 \leq NAZ \leq 30$ 식(5)

[0016] (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 1 및 2로 정의된다.)

[0017] [수학적 1]

[0018] $R_{th} = (((N_x + N_y) / 2) - N_z) \times d$

- [0019] [수학식 2]
- [0020] $NAZ=(N_x-N_z)/(N_x-N_y)$
- [0021] 또한 본 발명은 흡수축이 상호 수직인 하부 편광판과 상부 편광판 사이에 수직배향패널을 포함하는 수직 배향 액정표시장치에 있어서, 상기 하부 편광판과 수직배향패널 사이, 또는 상기 상부 편광판과 수직배향패널 사이에서 선택되는 어느 하나 이상에,
- [0022] 하기 식(1) ~ (2)를 만족하며 포지티브 이축 필름인 제 1 위상차 필름; 및 하기 식(3) ~ (5)를 만족하며 네거티브 이축 필름인 제 2 위상차 필름; 에서 선택되는 하나 이상의 위상차필름을 포함하는 수직 배향 액정표시장치에 관한 것이다.
- [0023] $N_x>N_z=N_y$ 식(1)
- [0024] $50\text{ nm} \leq R_{th}(550) \leq 300\text{ nm}$ 식(2)
- [0025] $N_x>N_y>N_z$ 식(3)
- [0026] $200\text{ nm} \leq R_{th}(550) \leq 400\text{ nm}$ 식(4)
- [0027] $5 \leq NAZ \leq 30$ 식(5)
- [0028] (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 리타레이션 값이다. 또한, 상기 R_{th} 및 NAZ 는 하기 수학식 1 및 2로 정의된다.)
- [0029] [수학식 1]
- [0030] $R_{th}(((N_x+N_y)/2)-N_z) \times d$
- [0031] [수학식 2]
- [0032] $NAZ=(N_x-N_z)/(N_x-N_y)$
- [0033] 보다 구체적으로 본 발명의 제 1 양태는 흡수축이 상호 수직인 하부 편광판과 상부 편광판 사이에 수직배향패널을 포함하는 수직 배향 액정표시장치에 있어서,
- [0034] 상기 하부 편광판과 수직배향패널 사이에, 지상축이 하부 편광판의 흡수축과 수직을 이루고, $N_x>N_z=N_y$ 의 특성을 가지며, R_{th} 값이 50 ~ 300 nm, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 포지티브 이축 필름인 제 1 위상차 필름을 포함하고,
- [0035] 상기 상부 편광판과 수직배향패널 사이에, 지상축이 상부 편광판의 흡수축과 수평을 이루고, $N_x>N_y>N_z$ 의 특성을 가지며, R_{th} 값이 200 ~ 400nm, NAZ 값이 5 ~ 30, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 네거티브 이축 필름인 제 2 위상차 필름을 포함하는 수직 배향 액정표시장치이다.
- [0036] 본 발명의 제 2 양태는 흡수축이 상호 수직인 하부 편광판과 상부 편광판 사이에 수직배향패널을 포함하는 수직 배향 액정표시장치에 있어서,
- [0037] 상기 하부 편광판과 수직배향패널 사이에, 지상축이 하부 편광판의 흡수축과 수평을 이루고, $N_x>N_y>N_z$ 의 특성을 가지며, R_{th} 값이 200 ~ 400nm, NAZ 값이 5 ~ 30, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 네거티브 이축 필름인 제 2 위상차 필름을 포함하고,
- [0038] 상기 상부 편광판과 수직배향패널 사이에, 지상축이 상부 편광판의 흡수축과 수직을 이루고, $N_x>N_z=N_y$ 의 특성을 가지며, R_{th} 값이 50 ~ 300 nm, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 포지티브 이축 필름인 제 1 위상차 필름을 포함하는 수직 배향 액정표시장치이다.
- [0039] 본 발명의 제 3 양태는 흡수축이 상호 수직인 하부 편광판과 상부 편광판 사이에 수직배향패널을 포함하는 수직 배향 액정표시장치에 있어서,
- [0040] 상기 상부 편광판과 수직배향패널 사이에, 지상축이 상부 편광판의 흡수축과 수직을 이루고, $N_x>N_z=N_y$ 의 특성을 가지며, R_{th} 값이 50 ~ 300 nm, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 포지티브 이축 필름인 제 1 위상

차 필름과, 지상축이 상부 편광판의 흡수축과 수평을 이루고 $N_x > N_y > N_z$ 의 특성을 가지며, R_{th} 값이 200 ~ 400nm, NAZ값이 5 ~ 30, 과장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 네거티브 이축 필름인 제 2 위상차 필름을 포함하는 수직 배향 액정표시장치이다. 구체적으로, 상기 수직 배향 액정표시장치는 상부로부터 상부 편광판, 제 1 위상차 필름, 제 2 위상차필름, 수직배향패널, 하부편광판 순으로 적층된 것인 수직 배향 액정표시장치이다.

- [0041] 본 발명의 제 4 양태는 흡수축이 상호 수직인 하부 편광판과 상부 편광판 사이에 수직배향패널을 포함하는 수직 배향 액정표시장치에 있어서,
- [0042] 상기 하부 편광판과 수직배향패널 사이에, 지상축이 하부 편광판의 흡수축과 수직을 이루고, $N_x > N_z = N_y$ 의 특성을 가지며, R_{th} 값이 50 ~ 300 nm, 과장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 네거티브 일축 필름인 제 1 위상차 필름과, $N_x > N_y > N_z$ 의 특성을 가지며, R_{th} 값이 200 ~ 400nm, NAZ값이 5 ~ 30, 과장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 네거티브 이축 필름인 제 2 위상차 필름을 포함하는 수직 배향 액정표시장치이다. 구체적으로, 상기 수직 배향 액정표시장치는 상부로부터 상부 편광판, 수직배향패널, 제 2 위상차필름, 제 1 위상차 필름, 하부편광판 순으로 적층된 것인 수직 배향 액정표시장치이다.
- [0043] 이하 본 발명에 대하여 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0044] 본 발명에 따른 위상차 필름은 액정표시장치, 특히 VA모드 액정표시장치의 대각 블랙 휘도 특성을 개선할 수 있는 위상차 값을 가진다.
- [0045] 본 발명에 따른 위상차 필름은 제 1위상차필름 및 제 2위상차 필름으로 이루어진 한 쌍의 위상차 필름으로써, 상기 제 1 위상차 필름은 하기 식(1) ~ (2)를 만족하며 포지티브 일축 필름이고, 상기 제 2 위상차 필름은 하기 식(3) ~ (5)를 만족하며 네거티브 이축 필름이다.
- [0046] $N_x > N_z = N_y$ 식(1)
- [0047] $50 \text{ nm} \leq R_{th}(550) \leq 300 \text{ nm}$ 식(2)
- [0048] $N_x > N_y > N_z$ 식(3)
- [0049] $200 \text{ nm} \leq R_{th}(550) \leq 400 \text{ nm}$ 식(4)
- [0050] $5 \leq NAZ \leq 30$ 식(5)
- [0051] (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 과장 λ nm 에서 막두께 방향의 리타레이션 값이다. 또한, 상기 R_{th} 및 NAZ는 하기 수학적 식 1 및 2로 정의된다.)
- [0052] [수학적 식 1]
- [0053] $R_{th} = ((N_x + N_y) / 2 - N_z) \times d$
- [0054] [수학적 식 2]
- [0055] $NAZ = (N_x - N_z) / (N_x - N_y)$
- [0056] 본 발명에 따른 제 1 위상차필름 및 제 2 위상차필름은 백라이트(광원) 방향의 편광판인 하부 편광판과 수직 배향패널 사이, 또는 화상표시방향(관찰자측)의 편광판인 상부 편광판과 수직배향패널 사이에 각각 위치할 수 있다.
- [0057] 구체적으로 상기 위상차필름은 하부 편광판과 수직배향패널 사이에 제 1 위상차 필름이 위치하고, 상기 상부 편광판과 수직배향패널 사이에 제 2 위상차 필름이 위치할 수 있다. 또는 하부 편광판과 수직배향패널 사이에 제 2 위상차 필름이 위치하고, 상기 상부 편광판과 수직배향패널 사이에 제 1 위상차 필름이 위치할 수 있다.
- [0058] 또한, 본 발명의 상기 위상차필름은 상기 상부 편광판과 수직배향패널 사이에 제 1 위상차 필름과, 제 2 위상차 필름이 적층된 형태일 수 있다. 구체적으로, 상기 위상차필름은 상부 편광판과 수직배향패널 사이에 제 1 위상차 필름, 제 2 위상차필름이 순차적으로 적층된 형태일 수 있다.
- [0059] 또한, 본 발명의 위상차필름은 수직배향패널과 하부 편광판 사이에, 제 1 위상차 필름과, 제 2 위상차 필름이

적층된 형태일 수 있다. 구체적으로, 상기 위상차필름은 수직배향패널과 하부 편광판 사이에, 제 2 위상차 필름과, 제 1 위상차 필름이 순차적으로 적층된 형태일 수 있다.

- [0060] 다음으로 도 2 ~ 5를 참조하여 본 발명의 위상차필름을 이용한 액정표시장치의 구조에 대하여 설명한다.
- [0061] 본 발명의 액정표시장치는 액정셀 안의 액정의 광축이 편광판과 수직인 배향 액정 표시장치(VA-LCD)로서, 하부편광판(10), 두 장의 유리기관 사이에 음의 유전율 이방성을 갖는 액정이 채워진 수직 배향된 액정셀(20) 및 상부편광판(30)을 구비하며, 상기 하부편광판(10)의 흡수축(11)과 상부편광판(30)의 흡수축(31)이 수직을 이루고 있다.
- [0062] 상기 수직 배향 액정표시장치는 첫번째 기관과 두 번째 기관에 전극 쌍을 포함하는 러지가 액정 층에 인접한 표면 위에 형성되어 멀티 도메인(multi-domain)을 이루고 있는 MVA(multidomain vertical aligned)모드 또는 카이랑 첨가제를 사용하는 VA(vertical aligned)모드를 이용할 수 있다.
- [0063] 상기 액정 셀의 셀 갭(gap)은 3~8 μ m인 것이 바람직하다.
- [0064] VA-LCD에서 명상태(white state)는 직교 편광판 상태에서 백라이트(backlight)로부터 입사된 빛을 0° 선편광 시키고 0° 선편광된 빛이 액정층을 통과한 후에 90° 회전된 선편광이 되어 투과되는 원리를 이용한다. 0° 선편광 된 빛이 90° 회전된 선편광이 되려면 위상차 값이 입사된 빛 파장의 1/2이 되어야 가능하다.
- [0065] 본 발명은 VA-LCD의 시야각 보상을 위해서 위상차 필름으로 상기 하부 편광판과 수직배향패널 사이, 또는 상기 상부 편광판과 수직배향패널 사이에서 선택되는 어느 하나 이상에,
- [0066] $N_x > N_z = N_y$ 의 특성을 가지며, 550nm의 파장에서 Rth 값이 50 nm ~ 300 nm, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 포지티브 일축 필름인 제 1 위상차 필름; 및 $N_x > N_y > N_z$ 의 특성을 가지며, 550nm의 파장에서 Rth 값이 200 ~ 400nm, NAZ값이 5 ~ 30, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 네거티브 이축 필름인 제 2 위상차 필름; 에서 선택되는 하나 이상의 위상차필름을 사용하여 넓은 시야각 특성 구현이 가능하도록 한다.
- [0067] 도 1을 참조하여, VA-LCD의 시야각 보상을 위해서 사용되는 위상차 필름의 굴절율을 살펴보면 다음과 같다.
- [0068] 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.
- [0069] 세 축 방향의 굴절율 중 두 축 방향의 굴절율이 다른 경우를 일축성 위상차 필름이라 하고, 세 축 방향의 굴절율 모두 상이한 경우 이축성 위상차 필름이라 한다.
- [0070] 상기 일축성 위상차 필름은 다음과 같이 정의할 수 있다.
- [0071] $N_x > N_z = N_y$ 일 때, 하기 수학적 식 1에 의해 두께 방향 위상차 값(Rth, thickness retardation value)을 정의한다.
- [0072] [수학적 식 1]
- [0073] $Rth = (((N_x + N_y) / 2) - N_z) \times d$
- [0074] (여기서, N_x 는 면내에서 가장 굴절율이 큰 방향의 굴절율이며, N_y 는 면내에서 N_x 에 수직인 방향의 굴절율이며, N_z 는 면과 수직인 방향의 굴절율이다. d는 필름의 두께(N_z 방향의 길이)를 나타낸다)
- [0075] 본 발명의 제 1 위상차필름(포지티브 일축 위상차필름, 포지티브 A 플레이트)은 두께 방향의 위상차 값이 양의 값인 필름이며, 면상 위상차 값은(Re) 550 nm 파장에서 100 내지 600 nm이며, NAZ=1인 것이 바람직하다.
- [0076] VA-LCD 보상을 위해서 사용되는 제 1 위상차필름의 두께 방향의 위상차 값(Rth)은 550 nm 파장에서 50nm내지 300nm 범위인 것이 바람직하다. 제 1 위상차필름은 폴리머 필름 또는 UV경화형 액정필름 등을 사용할 수 있다.
- [0077] 이축성 위상차 필름은 다음과 같이 정의할 수 있다.
- [0078] $N_x > N_y > N_z$ 일 때, 하기 수학적 식 1에 의해 두께 방향 위상차 값(Rth, thickness retardation value)을 정의한다.
- [0079] [수학적 식 1]
- [0080] $Rth = (((N_x + N_y) / 2) - N_z) \times d$

- [0081] 또한, 하기 수학식 2에 의해 NAZ값을 정의한다.
- [0082] [수학식 2]
- [0083] $NAZ = (N_x - N_z) / (N_x - N_y)$
- [0084] (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)
- [0085] 본 발명의 제 2 위상차필름(네거티브 이축 위상차필름)은 두께 방향의 위상차 값은 양의 값인 필름이며, 면상 위상차는 0이 아닌 것이 바람직하며, 보다 구체적으로는 면 면내 위상차(Re)값이 550 nm 파장에서 7 nm 내지 89 nm인 것이 바람직하다.
- [0086] VA-LCD 보상을 위해서 사용되는 제 2 위상차필름의 두께 방향의 위상차 값은 550 nm 파장에서 200 ~ 400nm 범위의 값인 것이 바람직하며, 또한, NAZ값이 5 ~ 30인 것이 바람직하다.
- [0087] 시야각 보상필름으로 하부 편광판과 수직배향패널 사이 및 상부 편광판과 수직배향패널 사이에 각각 1장의 일축성 필름(제 1 위상차필름)과 이축성 네거티브 필름(제 2 위상차필름)을 포함하는 구조가 도 2 및 도 3에 예시되어 있다.
- [0088] 또한, 시야각 보상필름으로 상부 편광판과 수직배향패널 사이에 1장의 일축성 필름(제 1 위상차필름)과 이축성 네거티브 필름(제 2 위상차필름)을 포함하는 구조가 도 4에 예시되어 있다.
- [0089] 또한, 시야각 보상필름으로 하부 편광판과 수직배향패널 사이에 1장의 일축성 필름(제 1 위상차필름)과 이축성 네거티브 필름(제 2 위상차필름)을 포함하는 구조가 도 5에 예시되어 있다.

발명의 효과

- [0090] 본 발명에 따른 수직배향 액정표시장치는 2매의 위상차 필름을 도입하여, 다양하게 적층시킴으로써 시야각에서의 빛샘을 억제하고 대비비를 크게 증가시킨다. 또한, 우수한 시야각 색 특성을 나타낸다.

도면의 간단한 설명

- [0091] 도 1은 위상차 필름의 굴절율을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 보상필름을 포함하는 제 1 양태 VA-LCD 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 3은 보상필름을 포함하는 제 2 양태 VA-LCD 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 4는 보상필름을 포함하는 제 3 양태 VA-LCD 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 5는 보상필름을 포함하는 제 4 양태 VA-LCD 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 6은 모든 동경 각에서 0° ~ 80° 범위의 경사 각에 대하여, 백색광을 사용했을 때의 실시예 1 VA-LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과를 나타내는 도면이다.
- 도 7 모든 동경 각에서 0° ~ 80° 범위의 경사 각에 대하여, 백색광을 사용했을 때의 실시예 2 VA-LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 모든 동경 각에서 0° ~ 80° 범위의 경사 각에 대하여, 백색광을 사용했을 때의 실시예 3 VA-LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과를 나타내는 도면이다.
- 도 9는 모든 동경 각에서 0° ~ 80° 범위의 경사 각에 대하여, 백색광을 사용했을 때의 실시예 4 VA-LCD 구조에 대한 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과를 나타내는 도면이다.
- 도 10은 비교예 1에 따른 모든 동경 각에서 0° ~ 80° 범위의 경사 각에 대하여, 백색광을 사용했을 때의 콘트라스트 비를 시뮬레이션 한 결과를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0092] 이하 하기의 실시예를 들어 본 발명을 더욱 상세하게 설명하지만, 본 발명의 범위가 실시예에 한정되는 것은

아니다.

- [0093] [실시예 1]
- [0094] 도 2에 도시한 바와 같이, 상부로부터 상부편광판(30), 네거티브 이축 제 2 위상차 필름(50), 수직배향패널(20), 포지티브 일축 제 1 위상차필름(40), 하부편광판(10)이 적층된 VA-LCD패널을 제조하였다.
- [0095] 이때, 제 1 위상차 필름(40)의 지상축(41)은 하부 편광판(10)의 흡수축(11)과 수직을 이루도록 하였다. 제 2 위상차 필름(50)의 지상축(51)은 상부 편광판(30)의 흡수축(31)과 수평을 이루도록 하였다.
- [0096] 수직배향패널(20)은 셀 갭이 3 μ m, 프리틸트(pre-tilt) 각이 90°, 유전율 이방성 ($\Delta \epsilon$)이 -5.0, 복굴절(Δn)이 0.10859인 액정으로 채워진 VA 액정 셀로 구성되어 있다.
- [0097] 하부편광판(10), 상부편광판(30)은 요오드가 도포된 PVA필름으로, 수직배향패널 쪽의 내부 보호필름으로 두께 방향 위상차 값이 약 40nm 인 트리아세테이트셀룰로오즈(TAC, Triacetate cellulose) 필름이 부착된 편광판을 사용하였다.
- [0098] 제 1 위상차 필름(40)은 $N_x > N_z = N_y$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 면상 위상차 값(Re)가 260 nm, 두께방향 위상차 값(Rth)이 130 nm, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 포지티브 일축필름을 사용하였다.
- [0099] 제 2 위상차 필름(50)은 $N_x > N_y > N_z$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값 (Rth)이 290 nm, NAZ값이 20, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 네거티브 이축필름을 사용하였다.
- [0100] 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 0° ~ 80° 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성을 도 6에 나타내었다.
- [0101] 도 6에서, 원의 중심은 경사각이 0° 인 경우이며, 원의 반지름이 증가할수록 경사각이 증가됨을 나타낸다. 도 6에서 원의 반지름이 증가할수록 이에 비례하여 표시된 수치인 20, 40, 60, 80은 경사각(inclination angle)을 나타낸다.
- [0102] 원주를 따라서 표기된 수치인 0° ~ 330° 은 동경각(Azimuth angle)을 나타낸다. 상부 편광판이 동경각 90° 방향으로 배치되어 있고, 하부편광판은 0° 방향으로 배치되어 있을 때, 모든 시야 방향(경사각 0° 에서 80°, 동경각 0° 에서 360°)에서의 콘트라스트 특성을 나타낸 결과이다. 편광판만을 사용하는 VA-LCD는 경사각 60° 에서 2:1이하의 콘트라스트 특성을 나타내는 반면, 도 6에서는 경사각 45° 에서도 콘트라스트 특성이 71:1 이상으로서 우수한 콘트라스트 특성을 나타내었다.
- [0103] 또한 시야각에서의 색특성은 적색 편향 (Reddish)이나 청색 편향 (Bluish)없이, 대칭적으로 우수한 색 품위를 나타낸다.
- [0104] [실시예 2]
- [0105] 도 3에 도시한 바와 같이, 상부로부터 상부편광판(30), 포지티브 일축 제 1 위상차필름(40), 수직배향패널(20), 네거티브 이축 제 2 위상차 필름(50), 하부편광판(10)이 적층된 VA-LCD패널을 제조하였다.
- [0106] 이때, 제 1 위상차 필름(40)의 지상축(41)은 상부 편광판(30)의 흡수축(31)과 수직을 이루도록 하였다. 제 2 위상차 필름(50)의 지상축(51)은 하부 편광판(10)의 흡수축(11)과 수평을 이루도록 하였다.
- [0107] 수직배향패널(20)은 셀 갭이 3 μ m, 프리틸트(pre-tilt) 각이 90°, 유전율 이방성 ($\Delta \epsilon$)이 -5.0, 복굴절(Δn)이 0.10859인 액정으로 채워진 VA 액정 셀로 구성되어 있다.
- [0108] 하부편광판(10), 상부편광판(30)은 요오드가 도포된 PVA필름으로, 수직배향패널 쪽의 내부 보호필름으로 두께 방향 위상차 값이 약 40nm 인 트리아세테이트셀룰로오즈(TAC, Triacetate cellulose) 필름이 부착된 편광판을 사용하였다.
- [0109] 제 1 위상차 필름(40)은 $N_x > N_z = N_y$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 면상 위상차 값(Re)가 260 nm, 두께방향 위상차 값(Rth)이 130 nm, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 포지티브 일축필름을 사용하였다.

- [0110] 제 2 위상차 필름(50)은 $N_x > N_y > N_z$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값 (Rth)이 290 nm, NAZ값이 20, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 네거티브 이축필름을 사용하였다.
- [0111] 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 $0^\circ \sim 80^\circ$ 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성을 도 7에 나타내었다. 도 7에서, 원의 중심은 경사각이 0° 인 경우이며, 원의 반지름이 증가할수록 경사각이 증가됨을 나타낸다. 도 8에서 원의 반지름이 증가할수록 이에 비례하여 표시된 수치인 20, 40, 60, 80은 경사각(inclination angle)을 나타낸다.
- [0112] 원주를 따라서 표기된 수치인 $0^\circ \sim 330^\circ$ 은 동경각(Azimuth angle)을 나타낸다. 상부 편광관이 동경각 90° 방향으로 배치되어 있고, 하부편광관은 0° 방향으로 배치되어 있을 때, 모든 시야 방향(경사각 0° 에서 80° , 동경각 0° 에서 360°)에서의 콘트라스트 특성을 나타낸 결과이다. 편광관만을 사용하는 VA-LCD는 경사각 60° 에서 2:1이하의 콘트라스트 특성을 나타내는 반면, 도 7에서는 경사각 45° 에서도 콘트라스트 특성이 71:1 이상으로서 우수한 콘트라스트 특성을 나타내었다.
- [0113] 또한 시야각에서의 색특성은 적색 편향 (Reddish)이나 청색 편향 (Bluish)없이, 대칭적으로 우수한 색 품위를 나타낸다.
- [0114] [실시예 3]
- [0115] 도 4에 도시한 바와 같이, 상부로부터 상부편광관(30), 포지티브 일축 제 1 위상차필름(40), 네거티브 이축 제 2 위상차 필름(50), 수직배향패널(20), 하부편광관(10)이 적층된 VA-LCD패널을 제조하였다.
- [0116] 이때, 제 1 위상차 필름(40)의 지상축(41)은 상부 편광관(30)의 흡수축(31)과 수직을 이루도록 하였다. 제 2 위상차 필름(50)의 지상축(51)은 상부 편광관(30)의 흡수축(31)과 수평을 이루도록 하였다.
- [0117] 수직배향패널(20)은 셀 갭이 $3\mu\text{m}$, 프리틸트(pre-tilt) 각이 90° , 유전율 이방성 ($\Delta \epsilon$)이 -5.0, 복굴절(Δn)이 0.10859인 액정으로 채워진 VA 액정 셀로 구성되어 있다.
- [0118] 하부편광관(10), 상부편광관 (30)은 요오드가 도포된 PVA필름으로, 수직배향패널 쪽의 내부 보호필름으로 두께 방향 위상차 값이 약 40nm 인 트리아세테이트셀룰로오즈(TAC, Triacetate cellulose) 필름이 부착된 편광관을 사용하였다.
- [0119] 제 1 위상차 필름(40)은 $N_x > N_z = N_y$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 면상 위상차 값(Re)가 260 nm, 두께방향 위상차 값(Rth)이 130 nm, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 포지티브 일축필름을 사용하였다.
- [0120] 제 2 위상차 필름(50)은 $N_x > N_y > N_z$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값 (Rth)이 290 nm, NAZ값이 20, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 네거티브 이축필름을 사용하였다.
- [0121] 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 $0^\circ \sim 80^\circ$ 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성을 도 10에 나타내었다.
- [0122] 도 8에서, 원의 중심은 경사각이 0° 인 경우이며, 원의 반지름이 증가할수록 경사각이 증가됨을 나타낸다. 도 8에서 원의 반지름이 증가할수록 이에 비례하여 표시된 수치인 20, 40, 60, 80은 경사각(inclination angle)을 나타낸다.
- [0123] 원주를 따라서 표기된 수치인 $0^\circ \sim 330^\circ$ 은 동경각(Azimuth angle)을 나타낸다. 상부 편광관이 동경각 90° 방향으로 배치되어 있고, 하부편광관은 0° 방향으로 배치되어 있을 때, 모든 시야 방향(경사각 0° 에서 80° , 동경각 0° 에서 360°)에서의 콘트라스트 특성을 나타낸 결과이다. 편광관만을 사용하는 VA-LCD는 경사각 60° 에서 2:1이하의 콘트라스트 특성을 나타내는 반면, 도 8에서는 경사각 45° 에서도 콘트라스트 특성이 63:1 이상으로서 우수한 콘트라스트 특성을 나타내었다.
- [0124] 또한 시야각에서의 색특성은 적색 편향 (Reddish)이나 청색 편향 (Bluish)없이, 대칭적으로 우수한 색 품위를 나타낸다.

[0125] [실시예 4]

[0126] 도 5에 도시한 바와 같이, 상부로부터 상부편광관(30), 수직배향패널(20), 네거티브 이축 제 2 위상차 필름

(50), 포지티브 일축 제 1 위상차필름(40), 하부편광판(10)이 적층된 VA-LCD패널을 제조하였다.

- [0127] 이때, 제 1 위상차 필름(40)의 지상축(41)은 하부 편광판(10)의 흡수축(11)과 수직을 이루도록 하였다. 제 2 위상차 필름(50)의 지상축(51)은 하부 편광판(10)의 흡수축(11)과 수평을 이루도록 하였다.
- [0128] 수직배향패널(20)은 셀 갭이 3 μ m, 프리틸트(pre-tilt) 각이 90°, 유전율 이방성 ($\Delta \epsilon$)이 -5.0, 복굴절(Δn)이 0.10859인 액정으로 채워진 VA 액정 셀로 구성되어 있다.
- [0129] 하부편광판(10), 상부편광판 (30)은 요오드가 도포된 PVA필름으로, 수직배향패널 쪽의 내부 보호필름으로 두께 방향 위상차 값이 약 40nm 인 트리아세테이트셀룰로오즈(TAC, Triacetate cellulose) 필름이 부착된 편광판을 사용하였다.
- [0130] 제 1 위상차 필름(40)은 $N_x > N_z = N_y$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 면상 위상차 값(Re)가 260 nm, 두께방향 위상차 값(Rth)이 130 nm, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 포지티브 일축필름을 사용하였다.
- [0131] 제 2 위상차 필름(50)은 $N_x > N_y > N_z$ 의 특성을 가지며, 550 nm 파장에서 두께방향 위상차 값 (Rth)이 290 nm, NAZ값이 20, 파장에 따른 위상차가 역분산성을 가지는 네거티브 이축필름을 사용하였다.
- [0132] 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 0° ~80° 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성을 도 12에 나타내었다.
- [0133] 도 9에서, 원의 중심은 경사각이 0° 인 경우이며, 원의 반지름이 증가할수록 경사각이 증가됨을 나타낸다. 도 9에서 원의 반지름이 증가할수록 이에 비례하여 표시된 수치인 20, 40, 60, 80은 경사각(inclination angle)을 나타낸다.
- [0134] 원주를 따라서 표기된 수치인 0° ~ 330° 은 동경각(Azimuth angle)을 나타낸다. 상부 편광판이 동경각 90° 방향으로 배치되어 있고, 하부편광판은 0° 방향으로 배치되어 있을 때, 모든 시야 방향(경사각 0° 에서 80°, 동경각 0° 에서 360°)에서의 콘트라스트 특성을 나타낸 결과이다. 편광판만을 사용하는 VA-LCD는 경사각 60° 에서 2:1이하의 콘트라스트 특성을 나타내는 반면, 도9에서는 경사각 45° 에서도 콘트라스트 특성이 63:1 이상으로서 우수한 콘트라스트 특성을 나타내었다.
- [0135] 또한 시야각에서의 색특성은 적색 편향 (Reddish)이나 청색 편향 (Bluish)없이, 대칭적으로 우수한 색 품위를 나타낸다.
- [0136] [비교예 1]
- [0137] 실시예 1에서 제 1위상차필름 및 제 2위상차필름을 사용하지 않았으며, 상부로부터 상부편광판(30), 수직배향패널(20), 하부편광판(10)이 적층된 VA-LCD패널을 제조하였다.
- [0138] 수직배향패널(20)은 셀 갭이 3 μ m, 프리틸트(pre-tilt) 각이 90°, 유전율 이방성 ($\Delta \epsilon$)이 -5.0, 복굴절(Δn)이 0.10859인 액정으로 채워진 VA 액정 셀로 구성되어 있다.
- [0139] 하부편광판(10), 상부편광판 (30)은 요오드가 도포된 PVA필름으로, 수직배향패널 쪽의 내부 보호필름으로 두께 방향 위상차 값이 약 40nm 인 트리아세테이트셀룰로오즈(TAC, Triacetate cellulose) 필름이 부착된 편광판을 사용하였다.
- [0140] 백색광을 사용하였을 때, 모든 동경각에 대한 0° ~80° 범위의 경사각에서 콘트라스트 특성을 도 10에 나타내었다.
- [0141] 도 10에서 보이는 바와 같이, 위상차 필름을 사용하지 않은 VA-LCD는 경사각 45° 에서 8:1이하의 콘트라스트 특성을 내고 있으며, 암상태에서 시야각 빛샘이 발생하고 있다.

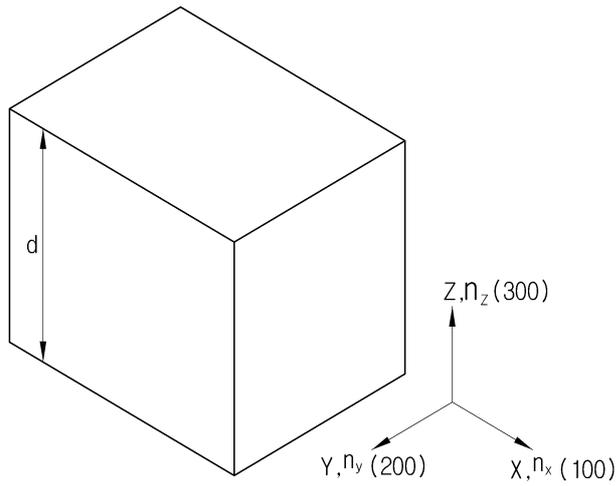
부호의 설명

- [0142] 10 : 하부편광판 11 : 하부 편광판의 흡수축
- 20 : 수직배향패널
- 30 : 상부편광판 31 : 상부편광판의 흡수축

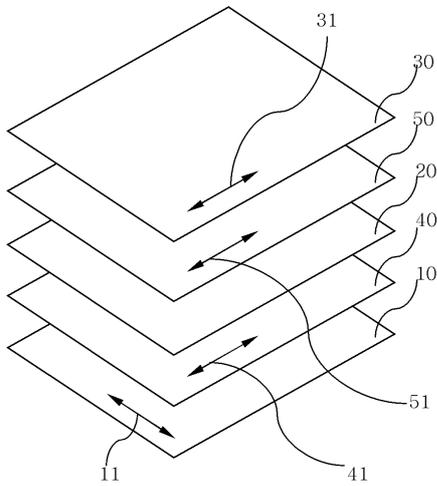
- 40 : 제 1 위상차필름 41 : 제 1 위상차필름의 지상축
- 50 : 제 2 위상차필름 51 : 제 2 위상차필름의 지상축
- 100 : x축 방향의 굴절율 200: y축 방향의 굴절율
- 300 : 두께(d) 방향 굴절율

도면

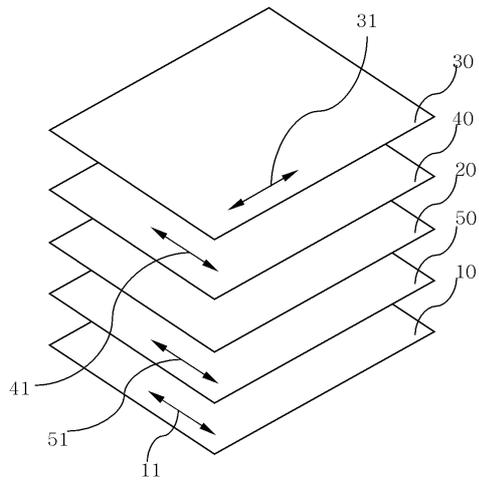
도면1



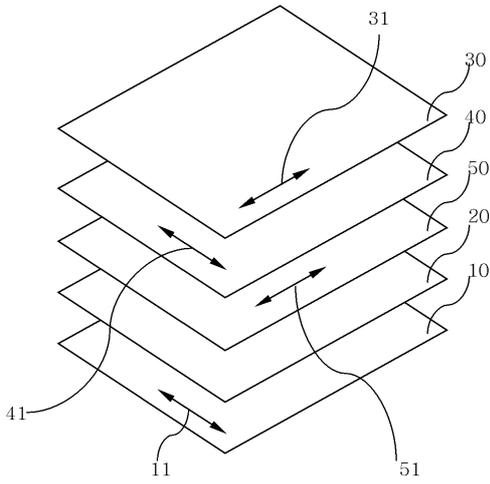
도면2



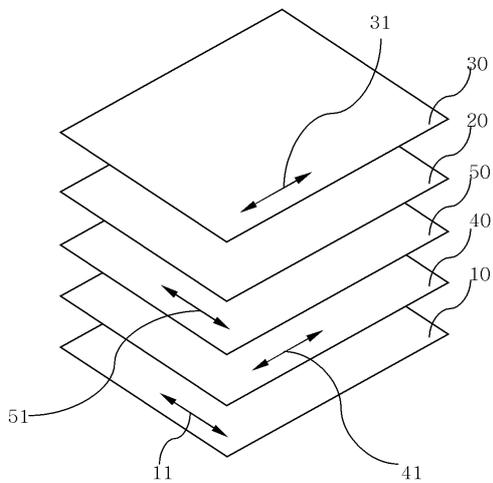
도면3



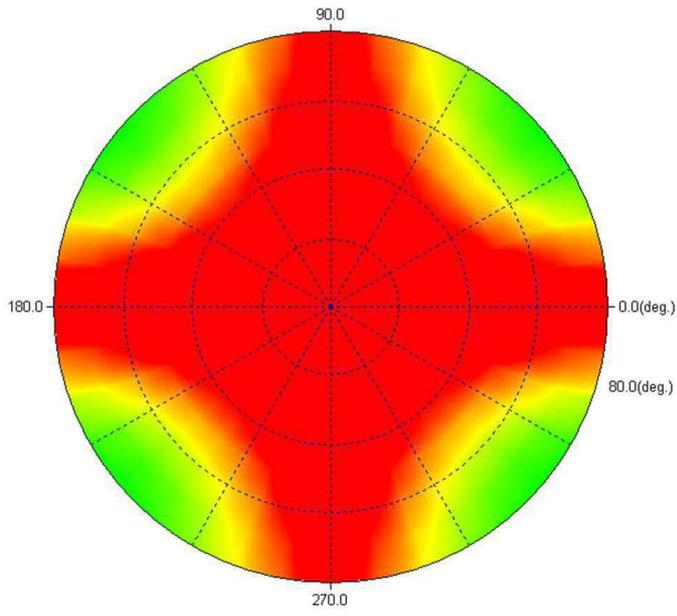
도면4



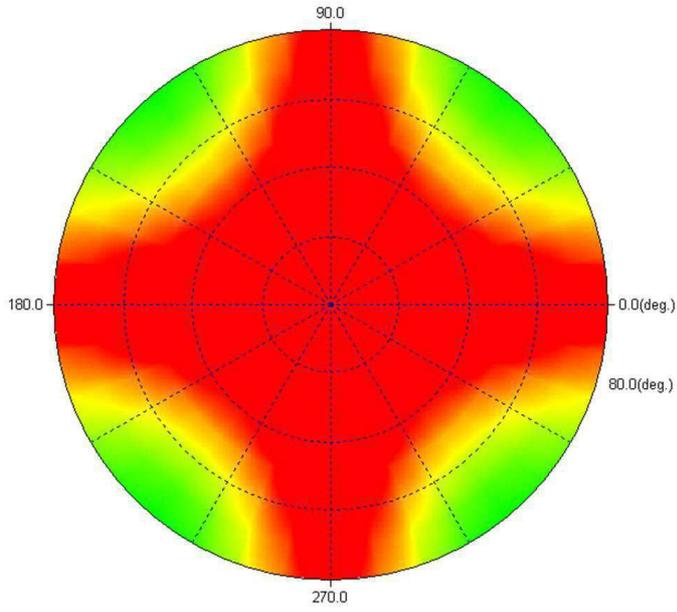
도면5



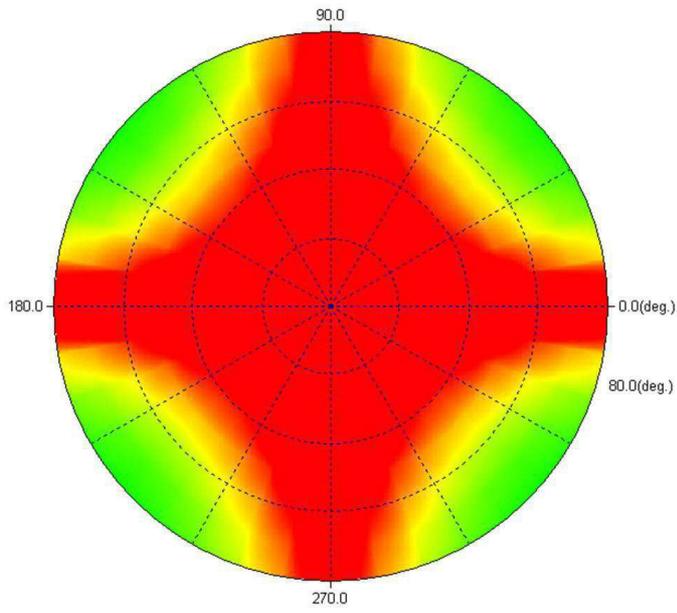
도면6



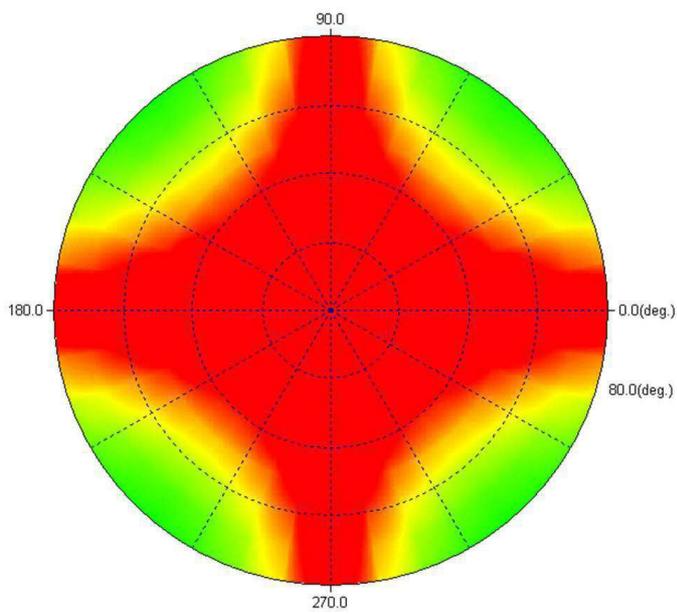
도면7



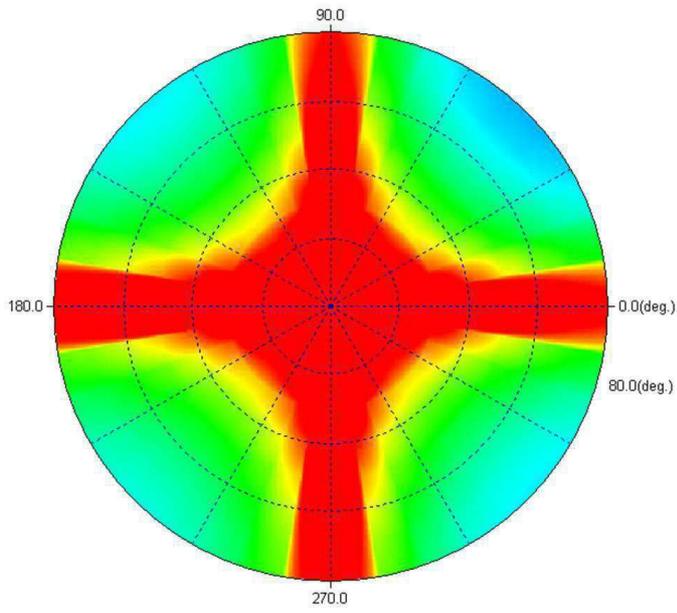
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：垂直排列的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020120071855A	公开(公告)日	2012-07-03
申请号	KR1020100133571	申请日	2010-12-23
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 CHOLHO LEE 이철호 AHN JEEYOUNG 안지영 KIM KIYUP 김기엽		
发明人	이상엽 이철호 안지영 김기엽		
IPC分类号	G02F1/13363		
CPC分类号	G02F1/133634 G02F2001/133742 G02F2001/133638 G09G2320/028		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

延迟膜和使用该延迟膜的垂直取向液晶显示器技术领域具体地，本发明的延迟膜是具有 $N_x > N_z = N_y$ 的特性并且在550nm的波长下具有50至300nm的Rth值和取决于波长的延迟的正单轴膜，第二种双轴膜，其特征在于 $N_x > N_y > N_z$ ，Rth值为200~400nm，波长550nm的NAZ值为5~30，波长的延迟，由一对组成。

