



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0003275
(43) 공개일자 2016년01월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/13363 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/13363 (2013.01)
G02F 1/133528 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7034422
(22) 출원일자(국제) 2013년07월11일
심사청구일자 2015년12월02일
(85) 번역문제출일자 2015년12월02일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2013/079240
(87) 국제공개번호 WO 2015/003371
국제공개일자 2015년01월15일
(30) 우선권주장
201310288042.5 2013년07월10일 중국(CN)

(71) 출원인
센젠 차이나 스타 옵토일렉트로닉스 테크놀로지
컴퍼니 리미티드
중국 광둥, 센젠, 구양밍 디스트릭트, 탕밍 로드,
넘버 9-2
(72) 발명자
강,츠성
중국 광둥 518132 셴젠 광밍 뉴 디스트릭트 탕밍
로드 베이냐 넘버 9-2 에스에치아이
하이, 보
중국 광둥 518132 셴젠 광밍 뉴 디스트릭트 탕밍
로드 베이냐 넘버 9-2 에스에치아이
(74) 대리인
김은구, 송해모

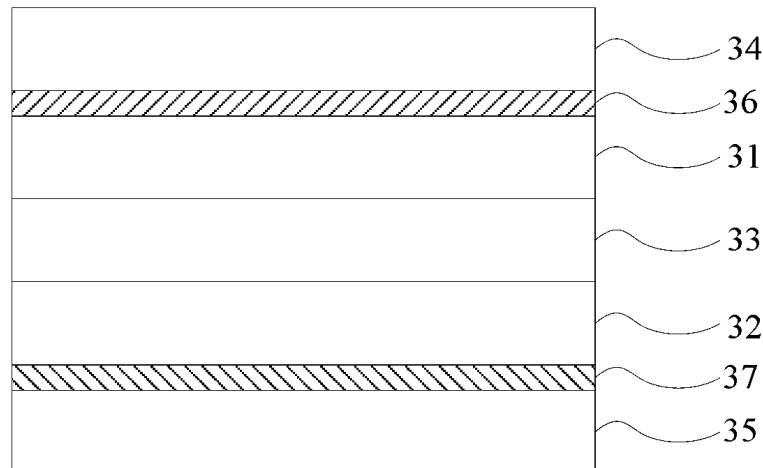
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 액정 디스플레이 및 액정 디스플레이에 대한 광학적 보정 방법

(57) 요약

본 발명은 액정 디스플레이 및 액정 디스플레이의 광학적 보정 방법을 개시한다. 구체적으로, 본 발명은 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36) 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 보정 값들을 조정하며, 특히 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위가 제어된다. 앞서-언급된 두 가지 타입의 보정 필름들의 보정 값들을 조정함으로써, 어두운-상태의 빛샘 현상이 억제된다. 본 발명은 넓은 시야각에서 어두운-상태의 빛샘 현상을 억제할 수 있음과 아울러 넓은 시야각에서 명암비 및 선명도를 증가시킬 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G02F 2001/133631 (2013.01)

G02F 2413/02 (2013.01)

G02F 2413/13 (2013.01)

G02F 2413/14 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

액정 디스플레이(liquid crystal display)로서,

550nm의 파장에서 상기 액정 디스플레이의 액정의 광학적 경로 차이(optical path difference)(LC△ND)의 범위는 $324.3\text{nm} \leq \text{LC}\triangle\text{ND} \leq 342.8\text{nm}$ 이고, 상기 액정 디스플레이는,

제 1 기판과;

제 2 기판과;

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 배치되는 액정 층(liquid crystal layer)과;

상기 제 1 기판의 외측(outer side)에 배치되는 제 1 편광 필름(polarizer film)과;

상기 제 2 기판의 외측에 배치되는 제 2 편광 필름과;

일축성 양의 복굴절 A-플레이트(uniaxial positive birefringence A-Plate)와; 및

일축성 음의 복굴절 C-플레이트(uniaxial negative birefringence C-Plate)를 포함하여 구성되고,

상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트 및 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트는 상기 제 1 기판과 상기 제 1 편광 필름 사이에 배치되거나 혹은 상기 제 2 기판과 상기 제 2 편광 필름 사이에 배치되며,

상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 면내 지연(in-plane retardation)의 값(R_o)의 범위는 $92\text{nm} \leq R_o \leq 184\text{nm}$ 로서 선택되고,

상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 $46\text{nm} \leq R_{th} \leq 92\text{nm}$ 로서 선택되고,

상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ 로서 선택되고, 여기서 Y1 및 Y2는 아래의 방정식을 만족시키는 값이고,

$$Y1 = 0.0000826X^4 - 0.022868X^3 + 2.4074X^2 - 114.326X + 2251.5$$

$$Y2 = -0.00006472X^4 + 0.017705X^3 - 1.8284X^2 + 84.4843X - 1181.17$$

여기서, X는 상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})인 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 면내 지연의 값(R_o)의 범위 및 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 아래와 같은 방정식으로부터 조정 및 획득되며,

$$R_o = (N_x - N_y) \cdot d1$$

$$R_{th} = [(N_x + N_y)/2 - N_z] \cdot d1$$

여기서, N_x 는 상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 최대 면내 굴절율(in-plane refractive index)이며 X 방향에서의 굴절율이고,

N_y 는 상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 면내 굴절율이며 X 방향과 직교하는 Y방향에서의 굴절율이고,

N_z 는 상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 두께 방향에서의 굴절율이고,

d_1 은 상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 두께이고, 및

$N_x > N_y$, $N_y = N_z$ 인 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 아래와 같은 방정식으로부터 조정 및 획득되며,

$$R_{th} = [(M_x + M_y)/2 - M_z] * d_2$$

여기서, M_x 는 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 최대 면내 굴절율이며 X 방향에서의 굴절율이고,

M_y 는 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 면내 굴절율이며 X 방향과 직교하는 Y방향에서의 굴절율이고,

M_z 는 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 두께 방향에서의 굴절율이고,

d_2 는 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 두께이고, 및

$M_x = M_y$, $M_y > M_z$ 인 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트 및 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트는 상기 액정 층의 양쪽 대향측(opposite side)들에 배치되고, 아울러 상기 제 1 기판과 상기 제 1 편광 필름 사이에 배치되거나 혹은 상기 제 2 기판과 상기 제 2 편광 필름 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트 및 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트는 상기 액정 층의 동일한 측(same side)에 배치되고, 아울러 상기 제 1 기판과 상기 제 1 편광 필름 사이에 배치되거나 혹은 상기 제 2 기판과 상기 제 2 편광 필름 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이.

청구항 6

액정 디스플레이로서,

제 1 기판과;

제 2 기판과;

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 배치되는 액정 층과;

상기 제 1 기판의 외측에 배치되는 제 1 편광 필름과;

상기 제 2 기판의 외측에 배치되는 제 2 편광 필름과;

일축성 양의 복굴절 A-플레이트와; 및

일축성 음의 복굴절 C-플레이트를 포함하여 구성되고,

상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트 및 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트는 상기 제 1 기판과 상기 제 1 편광 필름 사이에 배치되거나 혹은 상기 제 2 기판과 상기 제 2 편광 필름 사이에 배치되며,

상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 면내 지연의 값(R_0)의 범위는 $92\text{nm} \leq R_0 \leq 184\text{nm}$ 로서 선택되고,

상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 $46nm \leq R_{th} \leq 92nm$ 로서 선택되고,

상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ 로서 선택되고, 여기서 Y1 및 Y2는 아래의 방정식을 만족시키는 값이고,

$$Y1 = 0.0000826X^4 - 0.022868X^3 + 2.4074X^2 - 114.326X + 2251.5$$

$$Y2 = -0.00006472X^4 + 0.017705X^3 - 1.8284X^2 + 84.4843X - 1181.17$$

여기서, X는 상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})인 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 면내 지연의 값(R_o)의 범위 및 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 아래와 같은 방정식으로부터 조정 및 획득되며,

$$R_o = (N_x - N_y) * d1$$

$$R_{th} = [(N_x + N_y)/2 - N_z] * d1$$

여기서, N_x 는 상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 최대 면내 굴절율이며 X 방향에서의 굴절율이고,

N_y 는 상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 면내 굴절율이며 X 방향과 직교하는 Y방향에서의 굴절율이고,

N_z 는 상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 두께 방향에서의 굴절율이고,

d1은 상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 두께이고, 및

$N_x > N_y$, $N_y = N_z$ 인 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 아래와 같은 방정식으로부터 조정 및 획득되며,

$$R_{th} = [(M_x + M_y)/2 - M_z] * d2$$

여기서, M_x 는 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 최대 면내 굴절율이며 X 방향에서의 굴절율이고,

M_y 는 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 면내 굴절율이며 X 방향과 직교하는 Y방향에서의 굴절율이고,

M_z 는 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 두께 방향에서의 굴절율이고,

d2는 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 두께이고, 및

$M_x = M_y$, $M_y > M_z$ 인 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트 및 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트는 상기 액정 층의 양쪽 대향측들에 배치되고, 아울러 상기 제 1 기판과 상기 제 1 편광 필름 사이에 배치되거나 혹은 상기 제 2 기판과 상기 제

2 편광 필름 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트 및 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트는 상기 액정 층의 동일한 측에 배치되고, 아울러 상기 제 1 기판과 상기 제 1 편광 필름 사이에 배치되거나 혹은 상기 제 2 기판과 상기 제 2 편광 필름 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이.

청구항 11

액정 디스플레이에 대한 광학적 보정(optical compensation) 방법으로서,

일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 면내 지연의 값(R_o)의 범위를 $92\text{nm} \leq R_o \leq 184\text{nm}$ 로 조정하는 단계와;

상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위를 $46\text{nm} \leq R_{th} \leq 92\text{nm}$ 로 조정하는 단계와; 및

일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위를 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ 로 조정하는 단계를 포함하여 구성되며,

여기서 Y1 및 Y2는 아래의 방정식을 만족시키는 값이고,

$$Y1 = 0.0000826X^4 - 0.022868X^3 + 2.4074X^2 - 114.326X + 2251.5$$

$$Y2 = -0.00006472X^4 + 0.017705X^3 - 1.8284X^2 + 84.4843X - 1181.17$$

여기서, X는 상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})이고, 상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트 및 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트는 상기 액정 디스플레이의 제 1 기판과 제 1 편광 필름 사이에 배치되거나 혹은 상기 액정 디스플레이의 제 2 기판과 제 2 편광 필름 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이에 대한 광학적 보정 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 면내 지연의 값(R_o)의 범위를 $92\text{nm} \leq R_o \leq 184\text{nm}$ 로 조정하는 것 및 상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위를 $46\text{nm} \leq R_{th} \leq 92\text{nm}$ 로 조정하는 것은, 아래와 같은 방정식에 근거하여 이루어지고,

$$R_o = (N_x - N_y) \cdot d1$$

$$R_{th} = [(N_x + N_y)/2 - N_z] \cdot d1$$

여기서, N_x 는 상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 최대 면내 굴절율이며 X 방향에서의 굴절율이고,

N_y 는 상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 면내 굴절율이며 X 방향과 직교하는 Y방향에서의 굴절율이고,

N_z 는 상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 두께 방향에서의 굴절율이고,

d1은 상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 두께이고, 및

$N_x > N_y$, $N_y = N_z$ 인 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이에 대한 광학적 보정 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위를 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ 로 조정하는 것은,

아래와 같은 방정식에 근거하여 이루어지고,

$$R_{th} = [(M_x + M_y)/2 - M_z] * d2$$

여기서, M_x 는 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 최대 면내 굴절율이며 X 방향에서의 굴절율이고,

M_y 는 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 면내 굴절율이며 X 방향과 직교하는 Y방향에서의 굴절율이고,

M_z 는 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 두께 방향에서의 굴절율이고,

d2는 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 두께이고, 및

$M_x = M_y$, $M_y > M_z$ 인 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이에 대한 광학적 보정 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트 및 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트는 액정 층의 양쪽 대향측들에 배치되고, 아울러 상기 제 1 기판과 상기 제 1 편광 필름 사이에 배치되거나 혹은 상기 제 2 기판과 상기 제 2 편광 필름 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이에 대한 광학적 보정 방법.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 일축성 양의 복굴절 A-플레이트 및 상기 일축성 음의 복굴절 C-플레이트는 액정 층의 동일한 측에 배치되고, 아울러 상기 제 1 기판과 상기 제 1 편광 필름 사이에 배치되거나 혹은 상기 제 2 기판과 상기 제 2 편광 필름 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이에 대한 광학적 보정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 디스플레이(liquid crystal display) 기술에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 액정 디스플레이 및 액정 디스플레이에 대한 광학적 보정(optical compensation) 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 디스플레이 패널(liquid crystal display panels)의 인기가 증가함과 함께, 액정 디스플레이 패널에 대한 디스플레이 품질 요건도 점점 더 요구되고 있다. 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, TFT-LCD)를 하나의 예로서 고려한다. TFT-LCD의 관측각(observation angle)이 증가함에 따라, 스크린(screen)의 명암비(contrast)는 점진적으로 감소하고 스크린의 선명도(clarity)도 또한 점진적으로 감소한다. 이것은 관측각이 변함에 따라 액정 층 내의 액정 분자들(liquid crystal molecules)의 복굴절(birefringence)이 변하기 때문이다. 결과적으로, 특정 범위의 시야각(viewing angle) 내에서 스크린의 명암비가 크게 향상되도록 어두운-상태의 빛샘(dark-state light leakage)을 효과적으로 감소시키기 위한 보정을 수행하기 위해서 광시야각 보정 필름(wide viewing angle compensation film)이 이용된다.

[0003] 보정 필름의 일반적인 보정 원리는 상이한 시야각에서 액정에 의해 발생하는 위상 차이들을 정정하는 것이다. 따라서, 액정 분자들의 복굴절이 대칭적으로 보정된다.

[0004] 액정 디스플레이에 대한 상이한 디스플레이 모드들에 대해서, 채택되는 보정 필름들은 서로 다르다. 크기가 큰 LCD TV에 있어서, 이용되는 보정 필름은 대부분 수직 정렬(Vertical Alignment, VA) 디스플레이 모드에 대한 것이다. 초기 단계 동안은 코니카 코퍼레이션(Konica Corporation)에 의해 생산된 N-TAC가 채택되었다. 이후, 지속적인 개발을 통해, 오포테스 코퍼레이션(Opotes Corporation)으로부터의 제오노아(Zeonor), 후지쯔(Fujitsu)로부터의 F-TAC 시리즈, 니토 덴코(Nitto Denko)로부터의 X-플레이트(X-Plate) 등이 채택되었다.

[0005] 액정의 동일한 광학적 경로 차이에 대해서, 만약 보정 필름의 보정 값이 다르다면, 넓은 시야각에서 어두운-상태의 빛샘은 달라질 것이고 명암비도 또한 달라질 것이다. 도 1 및 도 2를 참조하기 바람에, 도 1은 종래 기술

에 따른 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(uniaxial positive birefringence A-Plate) 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(uniaxial negative birefringence C-Plate)를 이용함으로써 어두운-상태의 빛샘이 보정된 이후의 등휘도 선(isoluminance contour)을 나타낸 도식적 도면이다. 도 2는 종래 기술에 따른 A-플레이트 및 C-플레이트를 이용함으로써 보정이 된 이후 임의의 시야각에서의 등명암비 선(equal contrast ratio contour)을 나타낸 도식적 도면이다. 앞서-언급된 A-플레이트 및 C-플레이트에 대한 보정 값들은 아래의 표에서 제시된다.

액정의 광학적 경로 차이 (optical path difference)	액정의 선경사 각 (pretilt angle)	A-플레이트의 R_o	A-플레이트의 R_{th}	C-플레이트의 R_{th}
333.5nm	89°	109nm	55nm	403nm

도 1 및 도 2에서 제시되는 바와 같이, 종래 기술의 A-플레이트 및 C-플레이트가 채택되는 경우 이들의 보정 값들이 넓은 시야각에서 극심한 어두운-상태의 빛샘 현상을 초래한다는 것을 이해하는 것은 어렵지 않다. 넓은 시야각에서의 명암비는 불량하게 되고, 시야각의 범위는 작다.

따라서, 앞서-언급된 기술적 문제들을 해결하는 것이 매우 중요하다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

본 발명은, 종래 기술에 따른 보정 값들을 갖는 A-플레이트 및 C-플레이트를 채택함으로써 초래되는 넓은 시야각에서 어두운-상태의 빛샘 현상이 극심해지는 기술적 문제, 넓은 시야각에서 명암비가 불량해지는 기술적 문제, 그리고 시야각 범위가 작은 기술적 문제를 해결하기 위한 액정 디스플레이 및 이에 대한 광학적 보정 방법을 제공한다.

본 발명은 550nm의 파장을 갖는 액정 디스플레이를 제공한다. 550nm의 파장에서 액정 디스플레이의 액정의 광학적 경로 차이(LC△ND)의 범위는 $324.3\text{nm} \leq \text{LC}\Delta\text{ND} \leq 342.8\text{nm}$ 이다.

이러한 액정 디스플레이는,

제 1 기관과;

제 2 기관과;

제 1 기관과 제 2 기관 사이에 배치되는 액정 층과;

제 1 기관의 외측(outer side)에 배치되는 제 1 편광 필름(polarizer film)과;

제 2 기관의 외측에 배치되는 제 2 편광 필름과;

일축성 양의 복굴절 A-플레이트와; 및

일축성 음의 복굴절 C-플레이트를 포함하고,

여기서, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트는 제 1 기관과 제 1 편광 필름 사이에 배치되거나 혹은 제 2 기관과 제 2 편광 필름 사이에 배치되며,

일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 면내 지연(in-plane retardation)의 값(R_o)의 범위는 $92\text{nm} \leq R_o \leq 184\text{nm}$ 로서 선택되고, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 $46\text{nm} \leq R_{th} \leq 92\text{nm}$ 로서 선택되고, 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ 로서 선택되고, 여기서 Y1 및 Y2는 아래의 방정식을 만족시키는 값이고,

$$Y1 = 0.0000826X^4 - 0.022868X^3 + 2.4074X^2 - 114.326X + 2251.5$$

$$Y2 = -0.00006472X^4 + 0.017705X^3 - 1.8284X^2 + 84.4843X - 1181.17$$

여기서, X는 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})이다.

- [0024] 본 발명에서 또한 제공되는 액정 디스플레이는,
- [0025] 제 1 기관과;
- [0026] 제 2 기관과;
- [0027] 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 배치되는 액정 층과;
- [0028] 제 1 기관의 외측에 배치되는 제 1 편광 필름과;
- [0029] 제 2 기관의 외측에 배치되는 제 2 편광 필름과;
- [0030] 일축성 양의 복굴절 A-플레이트와; 및
- [0031] 일축성 음의 복굴절 C-플레이트를 포함하고,
- [0032] 여기서, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트는 제 1 기관과 제 1 편광 필름 사이에 배치되거나 혹은 제 2 기관과 제 2 편광 필름 사이에 배치되며,
- [0033] 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 면내 지연의 값(R_0)의 범위는 $92\text{nm} \leq R_0 \leq 184\text{nm}$ 로서 선택되고, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 $46\text{nm} \leq R_{th} \leq 92\text{nm}$ 로서 선택되고, 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ 로서 선택되고, 여기서 Y1 및 Y2는 아래의 방정식을 만족시키는 값이고,
- [0034]
$$Y1 = 0.0000826X^4 - 0.022868X^3 + 2.4074X^2 - 114.326X + 2251.5$$
- [0035]
$$Y2 = -0.00006472X^4 + 0.017705X^3 - 1.8284X^2 + 84.4843X - 1181.17$$
- [0036] 여기서, X는 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})이다.
- [0037] 본 발명은 또한, 액정 디스플레이에 대한 광학 보정 방법을 제공한다. 이러한 방법은,
- [0038] 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 면내 지연의 값(R_0)의 범위를 $92\text{nm} \leq R_0 \leq 184\text{nm}$ 로 조정하는 것과;
- [0039] 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위를 $46\text{nm} \leq R_{th} \leq 92\text{nm}$ 로 조정하는 것과; 및
- [0040] 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위를 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ 로 조정하는 것을 포함하며,
- [0041] 여기서 Y1 및 Y2는 아래의 방정식을 만족시키는 값이고,
- [0042]
$$Y1 = 0.0000826X^4 - 0.022868X^3 + 2.4074X^2 - 114.326X + 2251.5$$
- [0043]
$$Y2 = -0.00006472X^4 + 0.017705X^3 - 1.8284X^2 + 84.4843X - 1181.17$$
- [0044] 여기서, X는 일축성 양의 복굴절 A-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})이고, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트는 액정 디스플레이의 제 1 기관과 제 1 편광 필름 사이에 배치되거나 혹은 액정 디스플레이의 제 2 기관과 제 2 편광 필름 사이에 배치된다.
- [0045] 종래 기술과는 대조적으로, 본 발명은 넓은 시야각에서 어두운-상태의 빛샘 현상을 억제하기 위해 액정 디스플레이에서의 일축성 양의 복굴절 A-플레이트 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 보정 값들을 조정한다. 본 발명은 (수평 방향 혹은 수직 방향으로부터의 방위각(azimuth angle)이 아닌) 넓은 시야각에서 명암비 및 선명도를 효과적으로 증가시킬 수 있다
- [0046] 본 개시내용의 이러한 다른 특징들, 실시형태들, 및 장점들은 다음의 설명, 첨부되는 청구범위, 및 첨부되는 도면을 참조하여 이해되게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0047] 첨부되는 도면들은 본 발명의 추가적 이해를 제공하기 위해 포함된 것이며 본 명세서에 통합됨과 아울러 본 명

세서의 일부를 구성한다. 도면들은 본 발명의 실시예들을 예시하며, 본 발명에 관한 설명과 함께 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 한다.

도 1은 종래 기술에 따른 A-플레이트 및 C-플레이트를 이용함으로써 어두운-상태의 빛샘이 보정된 이후의 등휘도 선을 나타낸 도식적 도면이다.

도 2는 종래 기술에 따른 A-플레이트 및 C-플레이트를 이용함으로써 보정이 된 이후 임의의 시야각에서의 등명암비 선을 나타낸 도식적 도면이다.

도 3은 본 발명의 바람직한 제 1 실시예에 따른 액정 디스플레이의 구조를 보여주는 도식적 도면이다.

도 4는 본 발명의 바람직한 제 2 실시예에 따른 액정 디스플레이의 구조를 보여주는 도식적 도면이다.

도 5는 본 발명의 바람직한 제 3 실시예에 따른 액정 디스플레이의 구조를 보여주는 도식적 도면이다.

도 6은 본 발명의 바람직한 제 4 실시예에 따른 액정 디스플레이의 구조를 보여주는 도식적 도면이다.

도 7은 시물레이션 프로세스 동안 액정 디스플레이의 지연 값들에 대한 빛샘의 변화 곡선이다.

도 8은 시물레이션 프로세스 동안 액정 디스플레이의 지연 값들에 대한 빛샘의 변화 곡선이다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 보정 값들을 갖는 A-플레이트 및 C-플레이트를 이용한 이후 어두운-상태의 빛샘의 등휘도 선을 나타낸 도식적 도면이다.

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 보정 값들을 갖는 A-플레이트 및 C-플레이트를 이용한 이후 임의의 시야각에서의 등명암비 선을 나타낸 도식적 도면이다.

도 11은 본 발명의 또 하나의 다른 실시예에 따른 보정 값들을 갖는 A-플레이트 및 C-플레이트를 이용한 이후 어두운-상태의 빛샘의 등휘도 선을 나타낸 도식적 도면이다.

도 12는 본 발명의 또 하나의 다른 실시예에 따른 보정 값들을 갖는 A-플레이트 및 C-플레이트를 이용한 이후 임의의 시야각에서의 등명암비 선을 나타낸 도식적 도면이다.

도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 보정 값들을 갖는 A-플레이트 및 C-플레이트를 이용한 이후 어두운-상태의 빛샘의 등휘도 선을 나타낸 도식적 도면이다.

도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 보정 값들을 갖는 A-플레이트 및 C-플레이트를 이용한 이후 임의의 시야각에서의 등명암비 선을 나타낸 도식적 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0048] 공간적으로 상대적 위치를 나타내는 용어, 예컨대 "밑에", "아래", "하부", "위에", "상부" 등은, 도면에서 예시되는 바와 같은 하나의 구성요소 혹은 특징부와 또 하나의 다른 구성요소(들) 혹은 특징부(들)의 관계를 설명하는 데 있어, 설명의 용이함을 위해 본 명세서에서 사용될 수 있다. 이러한 공간적으로 상대적 위치를 나타내는 용어는 도면에서 제시되는 방향배치에 추가하여 디바이스가 사용 중일 때 혹은 동작 중일 때의 다양한 방향배치를 포괄하도록 의도된 것임을 이해해야 할 것이다.

[0049] 도 3을 참조하기 바라며, 도 3은 본 발명의 바람직한 제 1 실시예에 따른 액정 디스플레이의 구조를 보여주는 도식적 도면이다.

[0050] 본 발명의 실시예에 따르면, 액정 디스플레이는 바람직하게는 수직 정렬 액정 디스플레이이다. 가시 파장 범위(visible wavelength range) (380nm, 760nm)에 있어서(바람직하게는 550nm에 있어서), 550nm의 파장에서의 액정 디스플레이의 액정의 광학적 경로 차이(LC△ND)의 범위는 $324.3\text{nm} \leq \text{LC}\Delta\text{ND} \leq 342.8\text{nm}$ 이다(즉, 그 범위는 [324.3nm, 342.8nm]이다). 액정의 선경사 각의 범위는 $85^\circ \leq \text{선경사 각} < 90^\circ$ 이다(즉, 그 범위는 $[85^\circ, 90^\circ)$ 이다).

[0051] 도 3에서 제시되는 제 1 실시예에 따르면, 액정 디스플레이는 제 1 기판(31), 제 2 기판(32), 액정 층(33), 제 1 편광 필름(34), 및 제 2 편광 필름(35)을 포함한다. 액정 디스플레이는 또한, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36) 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)를 포함한다. 액정 디스플레이(33)는 제 1 기판(31)과 제 2 기판(32) 사이에 배치된다. 제 1 기판(31)의 외측에는 제 1 편광 필름(34)이 배치된다. 제 2 기판(32)의 외측에는 제 2 편광 필름(35)이 배치된다.

- [0052] 구체적으로, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36) 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)는 액정 층(33)의 양쪽 대향측(opposite side)들에 배치될 수 있고, 아울러 제 1 기관(31)과 제 1 편광 필름(34) 사이에 배치되거나 혹은 제 2 기관(32)과 제 2 편광 필름(35) 사이에 배치된다.
- [0053] 예를 들어, 도 3에서 제시되는 바람직한 제 1 실시예에 따르면, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)는 제 1 기관(31)과 제 1 편광 필름(34) 사이에 배치된다. 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)는 제 2 기관(32)과 제 2 편광 필름(35) 사이에 배치된다.
- [0054] 도 4에서 제시되는 바람직한 제 2 실시예에 따르면, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)는 제 2 기관(32)과 제 2 편광 필름(35) 사이에 배치된다. 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)는 제 1 기관(31)과 제 1 편광 필름(34) 사이에 배치된다.
- [0055] 다른 실시예들에서, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36) 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)는 액정 층(33)의 동일한 측(same side)에 배치될 수 있고, 아울러 제 1 기관(31)과 제 1 편광 필름(34) 사이에 배치되거나 혹은 제 2 기관(32)과 제 2 편광 필름(35) 사이에 배치된다.
- [0056] 예를 들어, 도 5에서 제시되는 바람직한 제 3 실시예에 따르면, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)는 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)에 부착되고, 아울러 제 1 기관(31)과 제 1 편광 필름(34) 사이에 배치된다.
- [0057] 도 6에서 제시되는 바람직한 제 4 실시예에 따르면, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)는 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)에 부착되고, 아울러 제 2 기관(32)과 제 2 편광 필름(35) 사이에 배치된다.
- [0058] 앞서-언급된 액정 디스플레이들의 바람직한 실시예들에 따르면, 제 1 편광 필름(34)의 흡수 축(absorption axis)은 0° 이다. 제 2 편광 필름(35)의 흡수 축은 90° 이다. 다른 실시예들에서, 제 1 편광 필름(34)의 흡수 축은 90° 이다. 제 2 편광 필름(35)의 흡수 축은 0° 이다. 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 느린 축(slow axis)과 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 느린 축 각각이 액정 층(33)의 동일한 측에서 편광 필름(제 1 편광 필름(34) 혹은 제 2 편광 필름(35))의 흡수 축에 각각 직교한다면, 이것은 본 발명에 적용가능하다.
- [0059] 본 발명은 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36) 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)가 상이한 보정 값들을 갖도록 함으로써 어두운-상태의 빛샘을 시뮬레이션한다. 따라서, 어두운-상태의 빛샘에 대응하는 보정 값들의 범위는 시뮬레이션 결과에 근거하여 획득된다.
- [0060] 시뮬레이션 프로세스 동안 최적의 보정 효과를 획득하기 위해, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 느린 축 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 느린 축 각각과 이들의 대응하는 편광 필름의 흡수 축 간의 각은 처음에 90° 로 설정된다. 액정 디스플레이의 액정의 선경사 각은 $[85^\circ, 90^\circ)$ 의 범위 내에서 설정된다. 4분면(four quadrants)에서 액정의 방위 각은 45° 초기비틀림각(pretwist)으로 설정된다. 액정의 광학적 경로 차이(LC△ND)는 $[324.3\text{nm}, 342.8\text{nm}]$ 의 범위 내에서 설정된다. 시뮬레이션 동안 이용된 광원은 청색 광-YAG(Yttrium Aluminum Garnet(이트륨 알루미늄 가넷)) LED 스펙트럼이다. 중심 휘도는 100 nit로서 정의되고, 광원은 램버트 분포(Lambert distribution)로 존재한다.
- [0061] 도 7 및 도 8을 참조하기 바람, 도 7 및 도 8은 시뮬레이션 결과에 대한 것으로, 지연 값들에 대한 빛샘의 변화 곡선들을 보여주는 도식적 도면들이다. 도 7은 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 면내 지연값(R_0) 및 두께 방향에서의 지연값(R_{th}) 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 두께 방향에서의 지연값(R_{th})이 상이한 값들로서 선택되고 액정의 광학적 경로 차이(LC△ND)의 범위는 342.3nm이며 선경사 각이 89° 및 85° 일 때의 빛샘의 변화 곡선을 보여주는 도식적 도면이다. 도 8은 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 면내 지연값(R_0) 및 두께 방향에서의 지연값(R_{th}) 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 두께 방향에서의 지연값(R_{th})이 상이한 값들로서 선택되고 액정의 광학적 경로 차이(LC△ND)의 범위는 342.8nm이며 선경사 각이 89° 및 85° 일 때의 빛샘의 변화 곡선을 보여주는 도식적 도면이다. 도 7 및 도 8에서, A-플레이트 R_0 는 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 면내 지연값(R_0)을 나타낸다. A-플레이트 R_{th} 는 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 두께 방향에서의 지연값(R_{th})을 나타낸다. C-플레이트 R_{th} 는 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 두께 방향에서의 지연값(R_{th})을 나타낸다.
- [0062] 앞서-언급된 시뮬레이션에 근거하여, 상이한 선경사 각에서, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 보정 값들이 어두운-상태의 빛샘에 미치는 영향 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 보정 값이 어두운-상태의 빛샘에 미치는 영향은 동일한 경향을 따른다는 것이 도출된다. 즉, 상이한 선경사 각에서, 최소 어두운-상태의 빛샘은

동일 범위의 보정 값에 대응한다. 이러한 시뮬레이션 결과에 따라, 액정의 광학적 경로 차이(LC△ND)가 [324.3nm, 342.8nm] 내에 있고, 선경사 각이 [85° , 90°) 내에 있고, 어두운-상태의 빛 샘이 0.2 nit(이것은 선경사 각이 89° 일 때의 시뮬레이션된 어두운-상태의 빛 샘이며, 실제 값이 아님)보다 적을 때, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36) 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37) 모두의 대응하는 범위의 지연 값들은 아래와 같다.

[0063] 550nm의 파장에서 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 면내 지연의 값(R_o)의 범위는 $92\text{nm} \leq R_o \leq 184\text{nm}$ 로서 선택된다. 550nm의 파장에서 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 $46\text{nm} \leq R_{th} \leq 92\text{nm}$ 로서 선택된다. 일축성 음의 복굴절 C-플레이트의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ 로서 선택된다. 여기서 Y1 및 Y2는 아래의 방정식 (1) 및 (2)를 만족시키는 값이다.

[0064]
$$Y1 = 0.0000826X^4 - 0.022868X^3 + 2.4074X^2 - 114.326X + 2251.5 \quad (1)$$

[0065]
$$Y2 = -0.00006472X^4 + 0.017705X^3 - 1.8284X^2 + 84.4843X - 1181.17 \quad (2)$$

[0066] 이 경우, 앞서의 방정식 (1) 및 (2)에서의 X는 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})이다.

[0067] 앞서-언급된 범위의 보정 값들이 아래의 표에서 제시된다.

LC△ND	A-플레이트의 R_o	A-플레이트의 R_{th}	C-플레이트의 R_{th}
[324.3nm, 342.8nm]	[92nm, 184nm]	[46nm, 92nm]	[Y1, Y2]

[0068]

[0069] 구체적으로, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 면내 지연의 값(R_o)의 범위 및 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 아래와 같은 방정식 (3) 및 (4)로부터 조정 및 획득된다.

[0070]
$$R_o = (N_x - N_y) * d1 \quad (3)$$

[0071]
$$R_{th} = [(N_x + N_y) / 2 - N_z] * d1 \quad (4)$$

[0072] 여기서, N_x 는 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 최대 면내 굴절율(in-plane refractive index)이며 X 방향에서의 굴절율이다. N_y 는 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 면내 굴절율이며 X 방향과 직교하는 Y방향에서의 굴절율이다. N_z 는 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 두께 방향에서의 굴절율이다. d1은 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 두께이고, 그리고 $N_x > N_y$, $N_y = N_z$ 이다.

[0073] 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 아래와 같은 방정식 (5)로부터 조정 및 획득된다.

[0074]
$$R_{th} = [(M_x + M_y) / 2 - M_z] * d2 \quad (5)$$

[0075] 여기서, M_x 는 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 최대 면내 굴절율이며 X 방향에서의 굴절율이다. M_y 는 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 면내 굴절율이며 X 방향과 직교하는 Y방향에서의 굴절율이다. M_z 는 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 두께 방향에서의 굴절율이다. d2는 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 두께이고, 그리고 $M_x = M_y$, $M_y > M_z$ 이다.

[0076] 아래에 제시되는 세 개의 실시예 (A), (B), 및 (C)는 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36) 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)가 앞서의 방정식 (3), (4), 및 (5)에 근거하여 어떻게 조정되는지에 관한 상세한 설명을 더 제공하기 위해 사용된다.

[0077] (A). 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 굴절율 N_x , N_y , 및 N_z 의 값들이 알려져 있는 경우, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 두께 d1이 조정된다. 방정식 (3) 및 (4)에 따라, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 면

내 지연의 값(R_o)의 범위는 $92\text{nm} \leq R_o \leq 184\text{nm}$ 로 조정되고, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 $46\text{nm} \leq R_{th} \leq 92\text{nm}$ 로 조정된다.

[0078]

일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 굴절율 M_x , M_y , 및 M_z 의 값들이 알려져 있는 경우, 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 두께 d2가 조정된다. 방정식 (5)에 따라, 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ 로 조정된다.

[0079]

(B). 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 두께 d1의 값이 알려져 있는 경우, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 굴절율 N_x , N_y , 및 N_z 가 방정식 (3) 및 (4)에 근거하여 조정된다. 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 면내 지연의 값(R_o)의 범위는 $92\text{nm} \leq R_o \leq 184\text{nm}$ 로 조정되고, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 $46\text{nm} \leq R_{th} \leq 92\text{nm}$ 로 조정된다.

[0080]

일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 두께 d2의 값이 알려져 있는 경우, 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 굴절율 M_x , M_y , 및 M_z 가 조정된다. 방정식 (5)에 근거하여, 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ 로 조정된다.

[0081]

(C). 먼저, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 굴절율 N_x , N_y , 및 N_z 및 두께 d1이 모두 조정된다. 방정식 (3) 및 (4)에 근거하여, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 면내 지연의 값(R_o)의 범위는 $92\text{nm} \leq R_o \leq 184\text{nm}$ 로 조정되고, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 $46\text{nm} \leq R_{th} \leq 92\text{nm}$ 로 조정된다. 이후, 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 굴절율 M_x , M_y , 및 M_z 및 두께 d2가 모두 조정된다. 방정식 (5)에 근거하여, 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위는 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ 로 조정된다.

[0082]

아래에 제시되는 세 개의 실시예 (1), (2), 및 (3)은 본 발명의 기술적 효과에 관한 상세한 설명을 제공하기 위해 사용된다.

[0083]

(1). 액정의 광학적 경로 차이($LC \Delta ND$) = 333.5nm, 선경사 각 = 89° , 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 면내 지연값(R_o) = 144nm, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 두께 방향에서의 지연값(R_{th}) = 72nm, 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 두께 방향에서의 지연값(R_{th}) = 195nm가 되도록 선택한다. 앞서-언급된 보정 값들에 대응하는 어두운-상태의 빛 샘의 등휘도 선이 도 9에서 제시된다. 앞서-언급된 보정 값들에 대응하는 임의의 시야각에서의 등 명암비 선이 도 10에서 제시된다. 앞서-언급된 보정 값들이 아래의 표에서 제시된다.

액정의 광학적 경로 차이	액정의 선경사 각	A-플레이트의 R_o	A-플레이트의 R_{th}	C-플레이트의 R_{th}
333.5nm	89°	144nm	72nm	195nm

[0084]

[0085]

(2). 액정의 광학적 경로 차이($LC \Delta ND$) = 333.5nm, 선경사 각 = 89° , 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 면내 지연값(R_o) = 144nm, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 두께 방향에서의 지연값(R_{th}) = 72nm, 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 두께 방향에서의 지연값(R_{th}) = 230nm가 되도록 선택한다. 앞서-언급된 보정 값들에 대응하는 어두운-상태의 빛 샘의 등휘도 선이 도 11에서 제시된다. 앞서-언급된 보정 값들에 대응하는 임의의 시야각에서의 등 명암비 선이 도 12에서 제시된다. 앞서-언급된 보정 값들이 아래의 표에서 제시된다.

액정의 광학적 경로 차이	액정의 선경사 각	A-플레이트의 R_o	A-플레이트의 R_{th}	C-플레이트의 R_{th}
333.5nm	89°	144nm	72nm	230nm

[0086]

[0087]

(3). 액정의 광학적 경로 차이($LC \Delta ND$) = 333.5nm, 선경사 각 = 89° , 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 면

내 지연값(R_o) = 144nm, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 두께 방향에서의 지연값(R_{th}) = 72nm, 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 두께 방향에서의 지연값(R_{th}) = 282nm가 되도록 선택한다. 앞서-언급된 보정 값들에 대응하는 어두운-상태의 빛 샘플의 등휘도 선이 도 13에서 제시된다. 앞서-언급된 보정 값들에 대응하는 임의의 시야각에서의 등 명암비 선이 도 14에서 제시된다. 앞서-언급된 보정 값들이 아래의 표에서 제시된다.

액정의 광학적 경로 차이	액정의 선경사 각	A-플레이트의 R_o	A-플레이트의 R_{th}	C-플레이트의 R_{th}
333.5nm	89°	144nm	72nm	282nm

[0088]

[0089]

본 발명의 실시예들에 따른 보정 값들을 갖는 A-플레이트 및 C-플레이트를 이용한 이후 어두운-상태의 빛 샘플의 등휘도 선을 나타낸 도식적 도면, 즉, 도 9, 도 11, 및 도 13이, 종래 기술에 따른 A-플레이트 및 C-플레이트를 이용한 이후의 도면, 즉, 도 1과 비교된다. 본 발명의 실시예들에 따른 보정 값들을 갖는 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36) 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)에 의해 보정된 이후의 최대 어두운-상태의 빛 샘플은, 종래 기술에 따른 1.89보다 훨씬 더 낮아져 0.2 이내로 감소된다.

[0090]

본 발명의 실시예들에 따른 보정 값들을 갖는 A-플레이트 및 C-플레이트를 이용한 이후 임의의 시야각에서의 등 명암비 선을 나타낸 도식적 도면, 즉, 도 10, 도 12, 및 도 14가, 종래 기술에 따른 A-플레이트 및 C-플레이트를 이용한 이후의 도면, 즉, 도 2와 비교된다. 본 발명의 실시예들에 따른 보정 값들을 갖는 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36) 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)에 의해 보정된 이후 임의의 시야각에서의 명암비 선은, 종래 기술에 따라 보정된 이후보다 더 좋아진다. 따라서, 본 발명은 종래 기술에 따른 보정 값들을 갖는 A-플레이트 및 C-플레이트를 채택함으로써 초래되는 극심한 어두운-상태의 빛 샘플 현상을 개선한다. 결과적으로, (수평 방향 혹은 수직 방향으로부터의 방위각이 아닌) 넓은 시야각에서 명암비 및 선명도가 효과적으로 증가된다.

[0091]

본 발명은 또한, 액정 디스플레이에 대한 광학적 보정 방법을 제공한다. 이러한 방법은 수직 정렬 액정 디스플레이에 대한 것이고, 가시 파장 범위 (380nm, 760nm)에 있어서(바람직하게는 550nm에 있어서), 550nm의 파장에서의 액정 디스플레이의 액정의 광학적 경로 차이(LC△ND)의 범위는 [324.3nm, 342.8nm]이다. 액정의 선경사 각의 범위는 [85°, 90°)이다. 액정 디스플레이는 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36) 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)를 포함한다. 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36) 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)는, 액정 층(33)의 대향측들에 배치되고, 아울러 제 1 기판(31)과 제 1 편광 필름(34) 사이에 배치되거나 혹은 제 2 기판(32)과 제 2 편광 필름(35) 사이에 배치되는바, 예를 들어, 도 3 및 도 4를 참조하기 바란다. 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36) 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)는 액정 층(33)의 동일한 측에 배치될 수 있고, 아울러 제 1 기판(31)과 제 1 편광 필름(34) 사이에 배치되거나 혹은 제 2 기판(32)과 제 2 편광 필름(35) 사이에 배치되는바, 예를 들어, 도 5 및 도 6을 참조하기 바란다.

[0092]

본 발명의 실시예에 따른 액정 디스플레이에 대한 광학적 보정 방법은 아래와 같은 단계를 포함한다.

[0093]

(I). 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 면내 지연의 값(R_o)의 범위를 $92nm \leq R_o \leq 184nm$ 로 조정하는 단계.

[0094]

(II). 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위를 $46nm \leq R_{th} \leq 92nm$ 로 조정하는 단계.

[0095]

(III). 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위를 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ 로 조정하는 단계.

[0096]

여기서,

[0097]

$$Y1 = 0.0000826X^4 - 0.022868X^3 + 2.4074X^2 - 114.326X + 2251.5$$

[0098]

$$Y2 = -0.00006472X^4 + 0.017705X^3 - 1.8284X^2 + 84.4843X - 1181.17$$

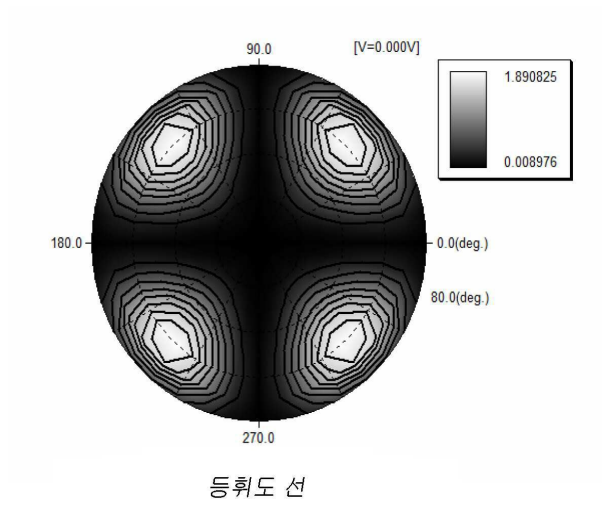
[0099]

X는 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})이다. 앞서-언급된 단계들이 특정 순서로 수행되어야만 하는 것은 아님에 유의해야 한다.

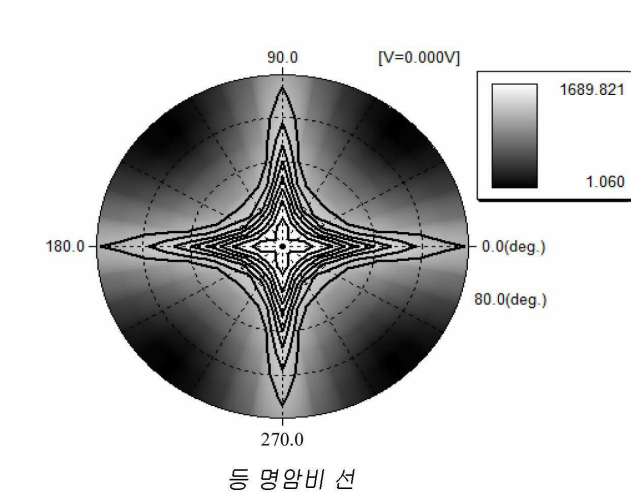
- [0100] 구체적으로, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 면내 지연의 값(R_o)의 범위를 $92\text{nm} \leq R_o \leq 184\text{nm}$ 로 조정하는 것, 및 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위를 $46\text{nm} \leq R_{th} \leq 92\text{nm}$ 로 조정하는 것은 아래와 같은 방정식에 근거하여 이루어진다.
- [0101] $R_o = (N_x - N_y) * d1$
- [0102] $R_{th} = [(N_x + N_y)/2 - N_z] * d1$
- [0103] 여기서, N_x 는 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 최대 면내 굴절율이며 X 방향에서의 굴절율이다. N_y 는 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 면내 굴절율이며 X 방향과 직교하는 Y방향에서의 굴절율이다. N_z 는 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 두께 방향에서의 굴절율이다. $d1$ 은 일축성 양의 복굴절 A-플레이트(36)의 두께이고, 그리고 $N_x > N_y$, $N_y = N_z$ 이다.
- [0104] 구체적으로, 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 두께 방향에서의 지연의 값(R_{th})의 범위를 $Y1 \leq R_{th} \leq Y2$ 로 조정하는 것은 아래와 같은 방정식에 근거하여 이루어진다.
- [0105] $R_{th} = [(M_x + M_y)/2 - M_z] * d2$
- [0106] 여기서, M_x 는 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 최대 면내 굴절율이며 X 방향에서의 굴절율이다. M_y 는 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 면내 굴절율이며 X 방향과 직교하는 Y방향에서의 굴절율이다. M_z 는 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 두께 방향에서의 굴절율이다. $d2$ 는 일축성 음의 복굴절 C-플레이트(37)의 두께이고, 그리고 $M_x = M_y$, $M_y > M_z$ 이다.
- [0107] 보정 값들을 특징적으로 조정하는 프로세스에 대해서는, 액정 디스플레이에 관한 앞서의 상세한 설명을 참조하기 바란다. 추가 설명이 여기서 상세히 서술되지는 않는다.
- [0108] 본 발명의 실시예들은 주로 두 가지 타입의 광학적 보정 필름들, 즉, 일축성 양의 복굴절 A-플레이트 및 일축성 음의 복굴절 C-플레이트에 대한 것으로, 이들은 550nm의 파장에서의 액정 디스플레이의 액정의 광학적 경로 차이(LC△ND)의 범위가 [324.3nm, 342.8nm]이고 액정의 선경사 각의 범위가 [85°, 90°)일 때 이용된다. 앞서 언급된 두 가지 타입의 보정 필름들의 보정 값들을 조정함으로써, 넓은 시야각에서의 어두운-상태의 빛샘 현상이 억제된다. 본 발명은 (수평 방향 혹은 수직 방향으로부터의 방위각이 아닌) 넓은 시야각에서 명암비 및 선명도를 효과적으로 증가시킬 수 있다.
- [0109] 본 발명의 기술분야에서 숙련된 자들은 본 발명의 가르침을 보유한 상태에서 본 발명의 디바이스 및 방법의 수많은 수정물 및 변형물이 만들어질 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다. 따라서, 앞서의 개시내용은 오로지 첨부되는 청구범위에 의해서만 제한되는 것으로서 해석되어야 한다.

도면

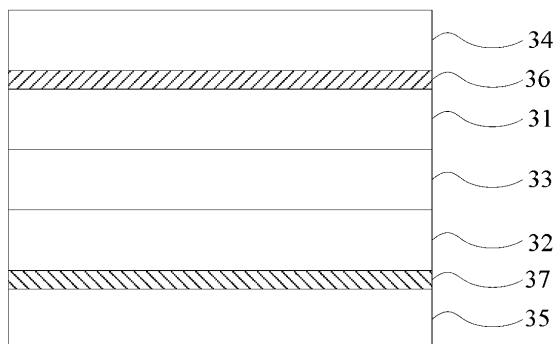
도면1



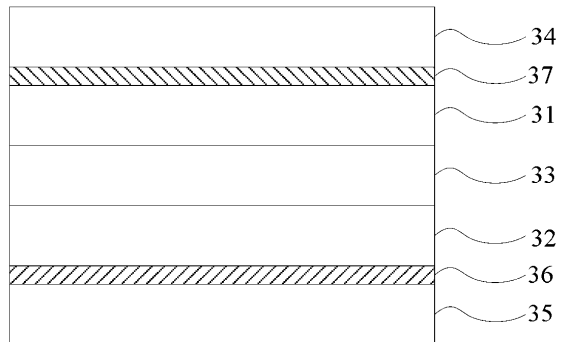
도면2



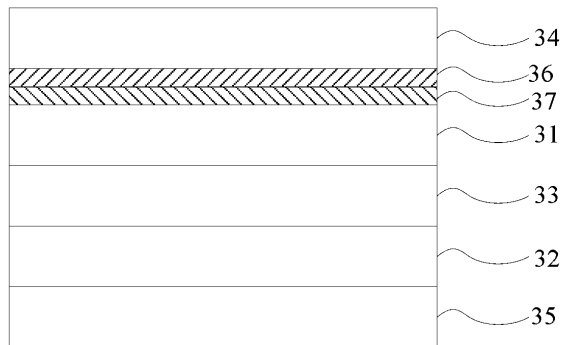
도면3



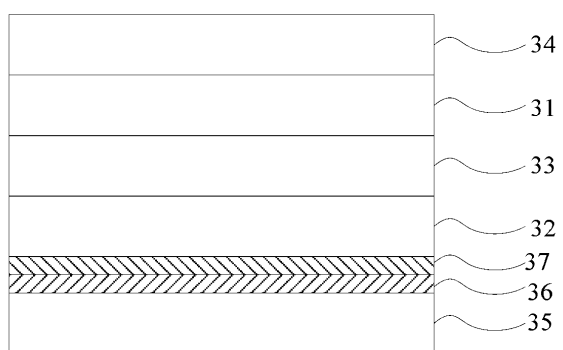
도면4



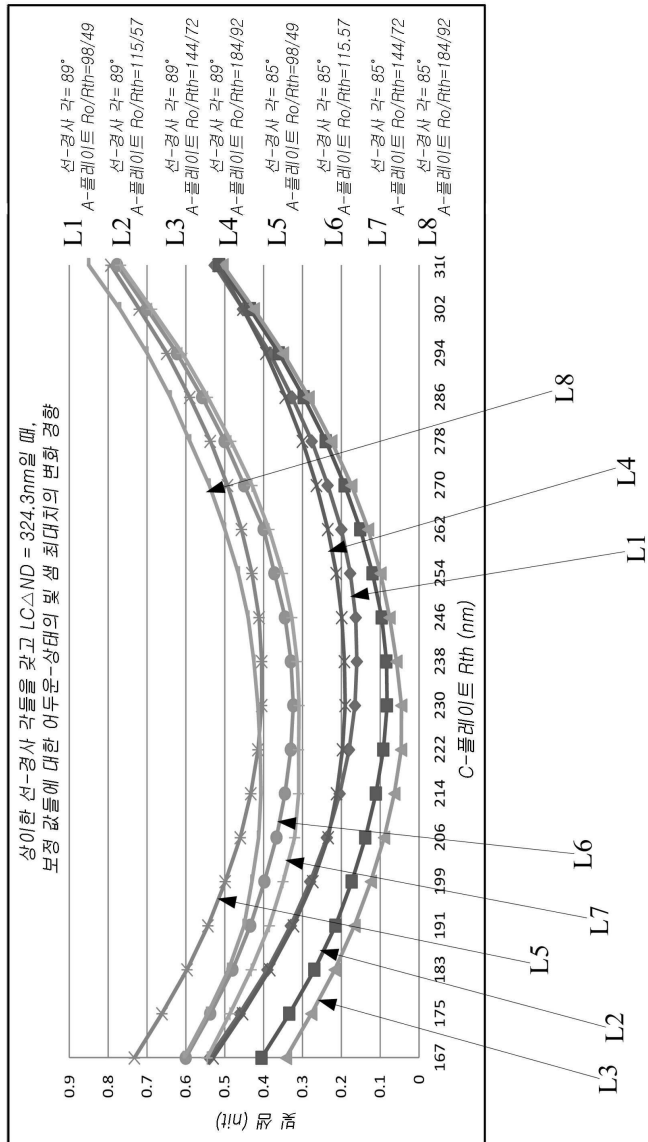
도면5



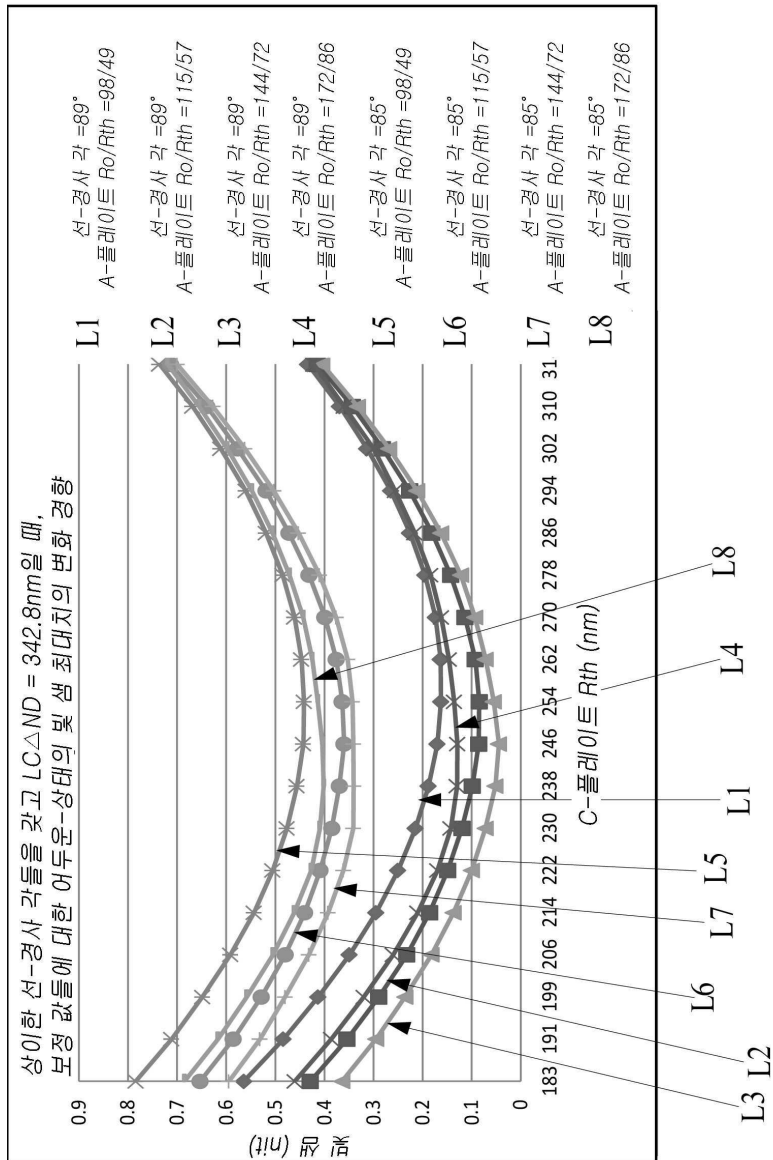
도면6



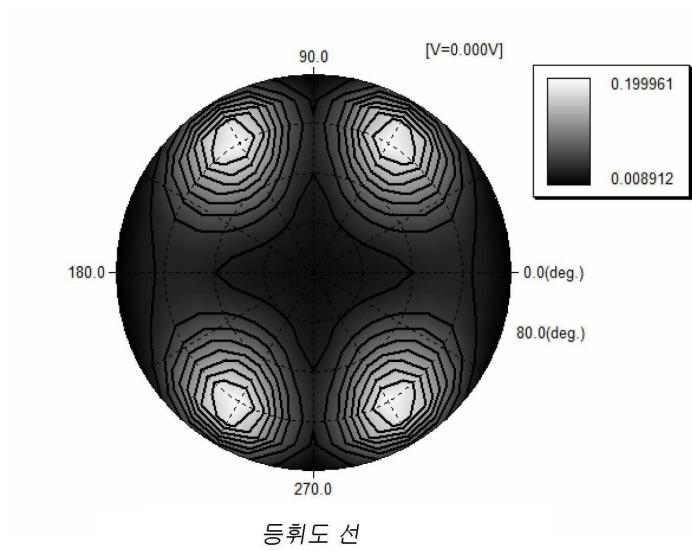
도면7



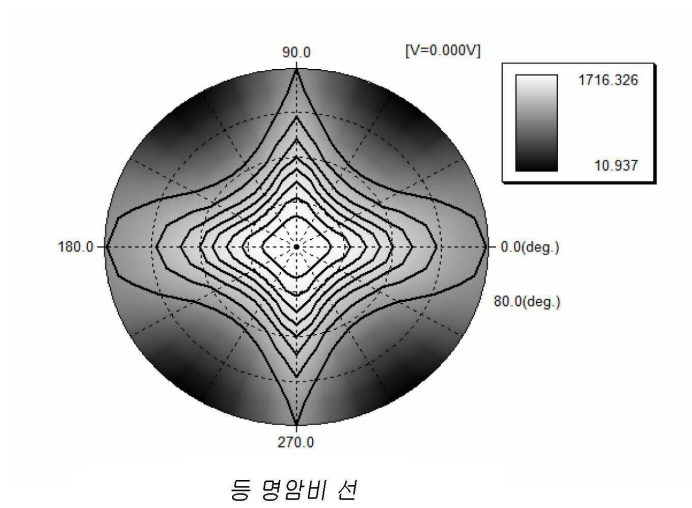
도면8



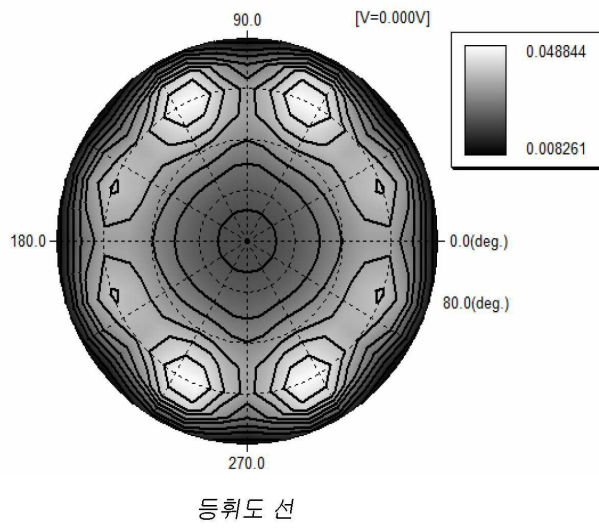
도면9



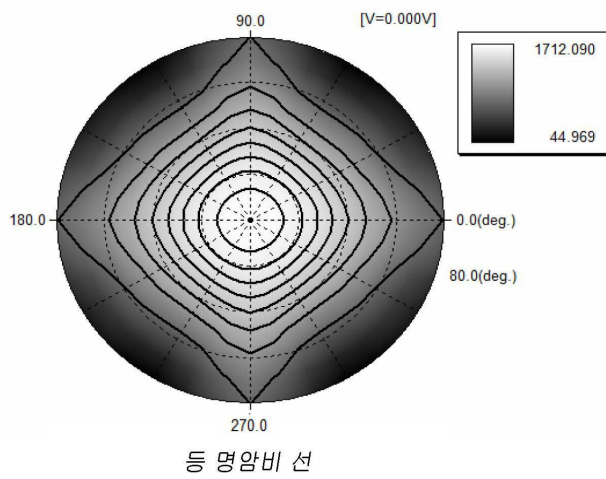
도면10



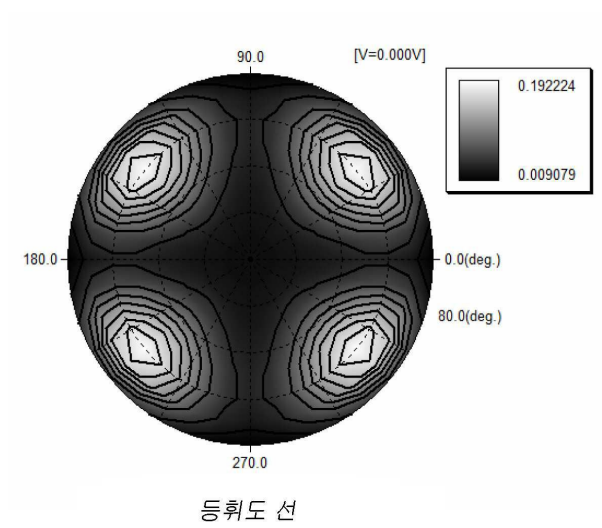
도면11



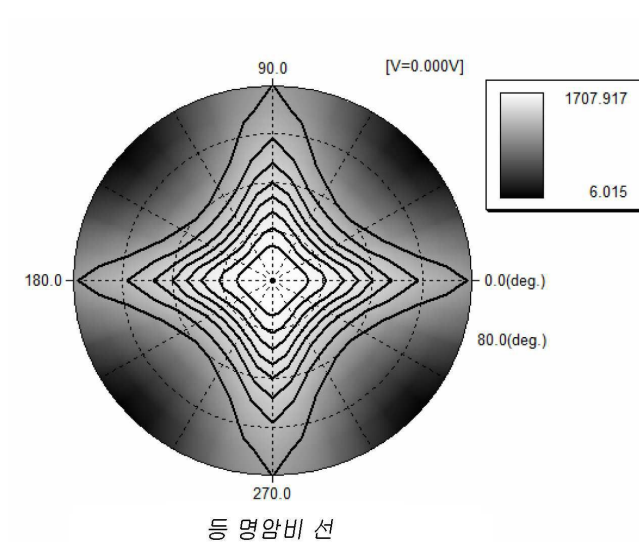
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	用于液晶显示器的液晶显示器和光学校正方法		
公开(公告)号	KR1020160003275A	公开(公告)日	2016-01-08
申请号	KR1020157034422	申请日	2013-07-11
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	中国深圳恒星光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市中国星光电科技有限公司.		
[标]发明人	KANG CHIHTSUNG 강츠성 HAI BO 하이보		
发明人	강,츠성 하이,보		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/13363 G02F1/133528 G02F2001/133631 G02F2413/02 G02F2413/13 G02F2413/14 G02F2001/133742		
代理人(译)	宋.		
优先权	201310288042.5 2013-07-10 CN		
其他公开文献	KR101824952B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器和液晶显示器的光学补偿方法。具体地，本发明控制单轴正双折射A-板（36）的双折射c-板（37）的校正，单轴为负原理，尤其是值的范围（ R_{th} / I_{sub} ）在单轴双折射c板（37）的厚度方向上的延迟，控制了负原理的性质。之前，控制两种补偿膜的校正。以这种方式，抑制了状态的漏光现象。本发明可以在宽视角下抑制状态下的漏光现象，同时可以在宽视角下增大对比度和锐度。

