



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0085970
(43) 공개일자 2016년07월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/13363 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
G02F 1/1339 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/133634 (2013.01)
G02F 1/133512 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0002721
(22) 출원일자 2015년01월08일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
이상구
경기도 화성시 동탄공원로 21-39, 967동 1102호
(능동, 푸른마을신일해피트리아파트)
김지훈
경기도 화성시 동탄공원로 21-39, 973동 1103호
(능동, 푸른마을신일해피트리아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

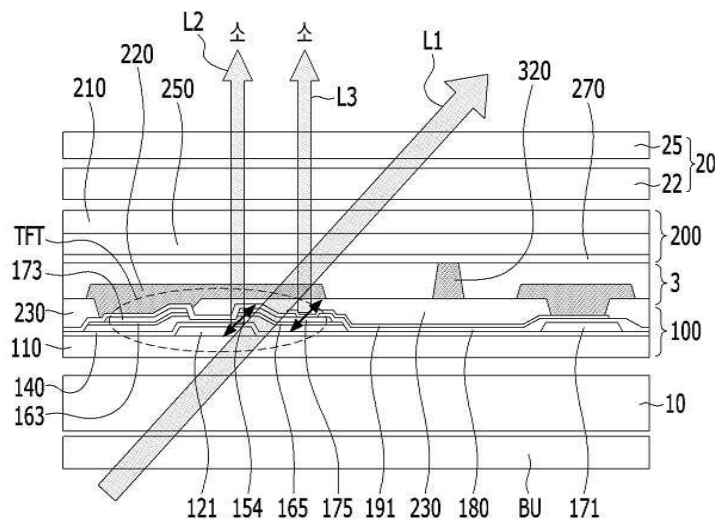
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 하나의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 대향하는 제1 기판 및 제2 기판, 제1 기판과 제2 기판 사이에 개재되어 있는 액정층, 제1 기판의 외측에 위치하고, 반사형 편광 필름을 포함하는 제1 편광판, 제2 기판의 외측에 위치하고, 이축성 필름(biaxial film)을 포함하는 제1 보상 필름, 그리고 제1 보상 필름의 외측에 위치하는 제2 편광판을 포함하고, 이축성 필름의 두께 방향 위상 지연값이 300nm 내지 380nm이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G02F 1/133528 (2013.01)

G02F 1/1339 (2013.01)

(72) 발명자

이승희

경기도 화성시 동탄공원로 21-11, 950동 1203호 (능동, 푸른마을모아미래도아파트)

전경환

경기도 화성시 병점로81번길 11, 2차 505호 (진안동, 위너스빌)

명세서

청구범위

청구항 1

서로 대향하는 제1 기관 및 제2 기관,
상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 개재되어 있는 액정층,
상기 제1 기관의 외측에 위치하고, 반사형 편광 필름을 포함하는 제1 편광판,
상기 제2 기관의 외측에 위치하고, 이축성 필름(biaxial film)을 포함하는 제1 보상 필름, 그리고
상기 제1 보상 필름의 외측에 위치하는 제2 편광판
을 포함하고,
상기 이축성 필름의 두께 방향 위상 지연값이 300nm 내지 380nm인 액정 표시 장치.

청구항 2

제1 항에서,
상기 이축성 필름의 면내 위상 지연값은 45nm 내지 75nm인 액정 표시 장치.

청구항 3

제2 항에서,
상기 이축성 필름의 두께 방향 위상 지연값은 340nm이고, 면내 위상 지연값은 65nm인 액정 표시 장치.

청구항 4

제1 항에서,
상기 제1 기관 위에 위치하는 색필터,
상기 제1 기관 위에 위치하는 박막 트랜지스터,
상기 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 화소 전극, 그리고
상기 제2 기관 위에 위치하는 공통 전극
을 더 포함하고,
상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 발생하는 수직 전기에 의하여 상기 액정층이 배열되는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4 항에서,
상기 제1 기관 위에 위치하는 차광 부재를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5 항에서,
상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 위치하는 간격재를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제1 항에서,

상기 제1 편광관은 제1 필름 및 제2 필름을 포함하고, 상기 제1 필름과 상기 제2 필름의 X축 방향의 굴절률은 서로 다르고, 상기 제1 필름과 상기 제2 필름의 Y축 방향의 굴절률은 서로 같은 액정 표시 장치.

청구항 8

제1 항에서,

상기 제1 편광관은 나선 방향을 따라 피치를 반복하는 액정복합필름을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제1 항에서,

상기 제1 편광관은 확산-반사형 편광 필름을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제1 항에서,

상기 제1 편광관은 선 격자 편광자(wire grid polarizer)를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 11

서로 대향하는 제1 기판 및 제2 기판,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 개재되어 있는 액정층,

상기 제1 기판의 외측에 위치하고, 반사형 편광 필름을 포함하는 제1 편광관,

상기 제2 기판의 외측에 위치하고, 네거티브 C-플레이트(negative C-plate)를 포함하는 제2 보상 필름,

상기 제2 보상 필름의 외측에 위치하고, 이축성 필름(biaxial film)을 포함하는 제3 보상 필름, 그리고

상기 제3 보상 필름의 외측에 위치하는 제2 편광관을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제11 항에서,

상기 이축성 필름의 두께 방향 위상 지연값은 230nm 내지 290nm인 액정 표시 장치.

청구항 13

제12 항에서,

상기 이축성 필름의 면내 위상 지연값은 45nm 내지 75nm인 액정 표시 장치.

청구항 14

제13 항에서,

상기 이축성 필름의 두께 방향 위상 지연값은 260nm이고, 면내 위상 지연값은 65nm인 액정 표시 장치.

청구항 15

제11 항에서,

상기 네거티브 C-플레이트의 두께 방향 위상 지연값은 40nm 내지 120nm인 액정 표시 장치.

청구항 16

제15 항에서,

상기 네거티브 C-플레이트의 두께 방향 위상 지연값은 80nm인 액정 표시 장치.

청구항 17

제11 항에서,
 상기 제1 기판 위에 위치하는 색필터,
 상기 제1 기판 위에 위치하는 박막 트랜지스터,
 상기 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 화소 전극, 그리고
 상기 제2 기판 위에 위치하는 공통 전극을 더 포함하고,
 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 발생하는 수직 전기장에 의하여 상기 액정층이 배열되는 액정 표시 장치.

청구항 18

제17 항에서,
 상기 제1 기판 위에 위치하는 차광 부재를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 19

제18 항에서,
 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하는 간격재를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 20

제11 항에서,
 상기 제1 편광판은 제1 필름 및 제2 필름을 포함하고, 상기 제1 필름과 상기 제2 필름의 X축 방향의 굴절률은 서로 다르고, 상기 제1 필름과 상기 제2 필름의 Y축 방향의 굴절률은 서로 같은 액정 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 액정 표시 장치가 제공된다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 광을 이용하여 영상을 표시하는 액정 표시 패널 및 상기 액정 표시 패널의 하부에 배치되어 상기 액정 표시 패널로 광을 제공하는 백라이트 어셈블리를 포함한다.

[0003] 액정 표시 패널은 박막 트랜지스터 및 화소 전극을 갖는 제1 기판, 제1 기판과 대향하며 공통 전극을 갖는 제2 기판 및 제1 기판과 제2 기판 사이에 개재된 액정층을 포함한다.

[0004] 액정층 내의 액정들은 화소 전극 및 공통 전극 사이에 형성된 전기장에 의해 수직 배향(vertical alignment, VA) 모드로 동작될 수 있다. 예를 들어, 화소 전극 및 공통 전극 사이에 전기장이 형성되지 않을 때, 상기 액정 표시 패널은 블랙 영상을 구현하고, 상기 화소 전극 및 상기 공통 전극 사이에 전기장이 형성될 때 여러 계조의 영상을 구현한다.

[0005] 화소 전극 및 공통 전극 사이에 전기장이 형성될 때, 화소 전극 또는 공통 전극에 대한 액정층 내의 액정들의 각도는 90도보다 작게 배열되면서 점차 밝아지는 영상을 구현한다. 액정들이 수직한 방향으로 배열된 경우, 액정 표시 패널의 정면으로 광이 입사하는 경우에는 휘도가 낮은 우수한 블랙 영상이 표시되지만, 액정 표시 패널의 측면으로 광이 입사하는 경우에는 정면에 비하여 블랙 영상의 휘도가 높게 나타난다. 이는 액정 표시 패널의 측면으로 진행되는 광은 액정 표시 패널을 비스듬히 통과하기 때문에 정면으로 진행되는 광에 비해서 액정들에 의해 더 많은 위상 지연을 겪고, 박막 트랜지스터와 색필터를 통과할 때 빛의 산란이 일어나기 때문에 편광 상태가 변화하여 빛샘이 발생하기 때문이다.

[0006] 이와 같이, 수직 배향 모드로 동작되는 액정 표시 패널에서는 블랙 영상의 휘도가 높기 때문에 명암비(contrast ratio)가 낮을 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명의 하나의 실시예는 수직 배향 모드 액정 표시 장치의 시야각을 향상시키기 위한 것이다.
- [0008] 상기 과제 이외에도 구체적으로 언급되지 않은 다른 과제를 달성하는 데 본 발명에 따른 실시예가 사용될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 하나의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 대향하는 제1 기판 및 제2 기판, 제1 기판과 제2 기판 사이에 개재되어 있는 액정층, 제1 기판의 외측에 위치하고, 반사형 편광 필름을 포함하는 제1 편광판, 제2 기판의 외측에 위치하고, 이축성 필름(biaxial film)을 포함하는 제1 보상 필름, 그리고 제1 보상 필름의 외측에 위치하는 제2 편광판을 포함하고, 이축성 필름의 두께 방향 위상 지연값이 300nm 내지 380nm이다.
- [0010] 여기서, 이축성 필름의 면내 위상 지연값은 45nm 내지 75nm일 수 있다.
- [0011] 또한, 이축성 필름의 두께 방향 위상 지연값은 340nm이고, 면내 위상 지연값은 65nm일 수 있다.
- [0012] 또한, 액정 표시 장치는 제1 기판 위에 위치하는 색필터, 제1 기판 위에 위치하는 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 화소 전극, 그리고 제2 기판 위에 위치하는 공통 전극을 더 포함할 수 있고, 화소 전극과 공통 전극 사이에 발생하는 수직 전계에 의하여 액정층이 배열될 수 있다.
- [0013] 또한, 제1 기판 위에 위치하는 차광 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 제1 기판과 제2 기판 사이에 위치하는 간격재를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 제1 편광판은 제1 필름 및 제2 필름을 포함하고, 제1 필름과 제2 필름의 X축 방향의 굴절률은 서로 다르고, 제1 필름과 제2 필름의 Y축 방향의 굴절률은 서로 같을 수 있다.
- [0016] 또한, 제1 편광판은 나선 방향을 따라 피치를 반복하는 액정복합필름을 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 제1 편광판은 확산-반사형 편광 필름을 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 제1 편광판은 선 격자 편광자(wire grid polarizer)를 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 하나의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 대향하는 제1 기판 및 제2 기판, 제1 기판과 제2 기판 사이에 개재되어 있는 액정층, 제1 기판의 외측에 위치하고, 반사형 편광 필름을 포함하는 제1 편광판, 제2 기판의 외측에 위치하고, 네거티브 C-플레이트(negative C-plate)를 포함하는 제2 보상 필름, 제2 보상 필름의 외측에 위치하고, 이축성 필름(biaxial film)을 포함하는 제3 보상 필름, 그리고 제3 보상 필름의 외측에 위치하는 제2 편광판을 포함한다.
- [0020] 여기서, 이축성 필름의 두께 방향 위상 지연값은 230nm 내지 290nm일 수 있다.
- [0021] 또한, 이축성 필름의 면내 위상 지연값은 45nm 내지 75nm일 수 있다.
- [0022] 또한, 이축성 필름의 두께 방향 위상 지연값은 260nm이고, 면내 위상 지연값은 65nm일 수 있다.
- [0023] 또한, 네거티브 C-플레이트의 두께 방향 위상 지연값은 40nm 내지 120nm일 수 있다.
- [0024] 또한, 네거티브 C-플레이트의 두께 방향 위상 지연값은 80nm일 수 있다.
- [0025] 또한, 액정 표시 장치는 제1 기판 위에 위치하는 색필터, 제1 기판 위에 위치하는 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 화소 전극, 그리고 제2 기판 위에 위치하는 공통 전극을 더 포함할 수 있고, 화소 전극과 공통 전극 사이에 발생하는 수직 전계에 의하여 액정층이 배열될 수 있다.
- [0026] 또한, 제1 기판 위에 위치하는 차광 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 제1 기판과 제2 기판 사이에 위치하는 간격재를 더 포함할 수 있다.
- [0028] 또한, 제1 편광판은 제1 필름 및 제2 필름을 포함하고, 제1 필름과 제2 필름의 X축 방향의 굴절률은 서로 다르고, 제1 필름과 제2 필름의 Y축 방향의 굴절률은 서로 같을 수 있다.

발명의 효과

[0029] 본 발명의 하나의 실시예에 따른 수직 배향 모드 액정 표시 장치는 시야각을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 2는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 사용되는 반사형 편광 필름의 구조를 나타내는 사시도이다.

도 3은 도 1의 액정 표시 장치에서 빛의 경로에 따른 편광 상태를 나타내는 빔앙카레 구면을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

도 5는 도 4의 액정 표시 장치에서 빛의 경로에 따른 편광 상태를 나타내는 빔앙카레 구면을 도시한 도면이다.

도 6은 비교예에 의한 액정 표시 장치의 블랙 상태의 휘도를 나타낸 시뮬레이션 결과이다.

도 7 및 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블랙 상태의 휘도를 나타낸 시뮬레이션 결과이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대해 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 도면부호가 사용되었다. 또한 널리 알려져 있는 공지기술의 경우 그 구체적인 설명은 생략한다.

[0032] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 한편, 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 한편, 어떤 부분이 다른 부분 "바로 아래에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

[0033] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0034] 먼저, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 하나의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해 개략적으로 설명하면 다음과 같다.

[0035] 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

[0036] 도 1을 참조하면, 본 발명의 하나의 실시예에 의한 액정 표시 장치는 서로 대향하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 하부 표시판(100)의 외측에 위치하는 제1 편광판(10), 및 상부 표시판(200)의 외측에 위치하는 광학 유닛(20)을 포함한다. 광학 유닛(20)은 제1 보상 필름(22) 및 제2 편광판(25)을 포함한다.

[0037] 하부 표시판(100)은 제1 기판(110), 제1 기판(110) 위에 위치하는 게이트 전극을 포함하는 게이트선(121), 게이트선(121) 위에 위치하는 게이트 절연막(140), 게이트 절연막(140) 위에 위치하는 반도체층(154), 반도체층(154) 위에 위치하는 저항성 접촉 부재(163, 165), 저항성 접촉 부재(163, 165) 위에 위치하고, 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)을 포함하는 데이터선(171), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)을 덮도록 형성되어 있는 보호막(180), 보호막(180) 위에 위치하는 화소 전극(191), 화소 전극(191) 위에 위치하는 색필터(230)를 포함한다. 색필터(230)는 도 1에서 나타낸 것과 달리 화소 전극(191) 아래에 위치할 수 있다.

[0038] 색필터(230) 위에 차광 부재(220)가 위치한다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막는다. 차광 부재(220)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 대응하는 부분과 박막 트랜지스터에 대응하는 부분에 위치할 수 있다. 차광 부재(220)는 이웃하는 색필터(230) 사이에 주로 위

치할 수 있다.

- [0039] 이처럼, 본 발명의 하나의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 색필터(230) 및 차광 부재(220)는 하부 표시판(100)에 위치한다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 아니하며, 색필터(230)는 하부 표시판(100)에 위치하고, 차광 부재는 상부 표시판(200)에 위치할 수도 있다.
- [0040] 상부 표시판(200)은 제2 기판(210) 위에 위치하는 덮개막(250), 덮개막(250) 위에 위치하는 공통 전극(270)을 포함한다. 공통 전극(270)은 투명한 도전성 물질로 이루어지고, 공통 전압을 인가 받는다. 덮개막(250)은 생략될 수 있다.
- [0041] 본 실시예에서 상부 표시판(200)은 패턴 형상의 구조물이 없기 때문에 산란 요소가 완전히 제거되어 정면에서의 산란 빛 샘플을 최소화할 수 있다.
- [0042] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 사이에 개재된 액정층(3)을 더 포함한다. 또한, 액정층(3)의 셀 갭을 유지하는 간격재(320)가 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 사이에 위치한다. 간격재(320)는 차광 부재(220)와 동일한 물질로 형성될 수 있고, 동일한 공정 단계에서 동시에 형성될 수 있다. 하지만, 간격재(320)와 차광 부재(220)가 반드시 동시에 그리고 동일 공정으로 형성될 필요는 없으며 다른 물질 또는 다른 공정 단계에서 형성되는 것도 가능하다.
- [0043] 게이트 전극, 소스 전극(173), 드레인 전극(175)은 박막 트랜지스터(TFT)를 형성하고, 박막 트랜지스터(TFT)는 화소 전극(191)과 전기적으로 연결된다. 화소 전극(191)은 투명한 도전성 물질로 이루어지고, 데이터선(171)으로부터 전송된 데이터 전압들을 박막 트랜지스터(TFT)를 통해 인가 받는다.
- [0044] 상기 액정층(3)은 수직 배향(vertical alignment) 모드로 구동될 수 있다. 즉, 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 사이에 전기장이 형성되지 않은 상태에서 액정층(3)의 액정들은 제1 기판(110) 표면에 수직인 방향으로 배열되고, 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 사이에 전기장이 형성되면, 액정층(3)의 액정들은 제1 기판(110) 표면에 대하여 기울어지고, 전기장의 세기가 강해질수록 기울어지는 각도가 커져 궁극적으로는 제1 기판(110) 표면에 대하여 수평한 방향으로 배열된다.
- [0045] 본 발명의 하나의 실시예에 따른 제1 편광판(10)은 반사형 편광 필름일 수 있다. 제1 편광판(10)의 하부에 배치된 광원(BU)에서 발생된 광은 제1 편광판(10)을 투과하여 하부 표시판(100)으로 입사한다.
- [0046] 폴리 비닐 알코올을 포함하는 흡수형 편광판의 경우, 투과율이 50% 미만이기 때문에 하부 표시판(100)에 위치하는 제1 편광판(10)을 빛이 통과한 후에 광효율이 절반 이하로 낮아지는 문제가 있다. 하지만, 본 실시예에 따르면 기존의 흡수형 편광판을 대체하여 반사형 편광 필름을 사용함으로써 휘도를 향상시킬 수 있다. 반사형 편광 필름을 편광판으로 사용하게 되면 반복적인 빛 반사를 통해 광 투과율이 향상되기 때문에 휘도가 증가하는 효과가 있다.
- [0047] 다만, 반사형 편광 필름은 기존 흡수형 편광판에 비하여 편광도가 저하될 수 있으나, 하부 표시판(100)에 보상 필름을 형성하지 않으면서 상부 표시판(200)에 두께 방향 위상 지연값(Rth)이 높은 이축성 필름으로 제1 보상 필름(22)을 형성함으로써 보상될 수 있다.
- [0048] 본 실시예에서 반사형 편광 필름은 X축 방향의 굴절률이 서로 다르고, Y축 방향의 굴절률이 동일한 2개의 필름이 복수개로 적층된 구조를 가질 수 있다. 또한, 반사형 편광 필름은 X축 방향의 굴절률이 동일하고, Y축 방향의 굴절률이 서로 다른 2개의 필름이 복수개로 적층된 구조를 가질 수 있다. 이러한 구조는 축 방향에 따라 투과 반사 효과가 다르게 나타나서 편광 성능을 나타낼 수 있으며, 복수개의 필름은 폴리에틸렌 나프탈렌(Polyethylene Naphthalate; PEN)을 포함할 수 있다.
- [0049] 반사형 편광 필름의 다른 예로 나선 방향을 따라 일정 주기의 피치를 반복하는 액정복합필름일 수 있다. 이러한 액정복합필름은 나선 방향과 일치하는 빛은 투과시키고 반대 방향의 빛은 반사시킨 후에, 투과된 빛은 $\lambda/4$ 위상차판을 사용하여 선편광으로 변경한다.
- [0050] 반사형 편광 필름의 다른 예로 반사형 편광 필름은 확산-반사형 편광 필름일 수 있다. 투과축 방향의 굴절률은 동일, 유사하나 반사축 방향의 굴절률은 상이하여 투과축 방향의 편광은 통과시키고, 투과축과 수직한 방향의 빛은 확산 반사시키는 필름이다.
- [0051] 반사형 편광 필름의 다른 예로 반사형 편광 필름은 선 격자 편광자(wire grid polarizer)일 수 있다. 선 격자 편광자는 입사광 가운데 편광 방향과 평행한 빛은 투과시키고 그렇지 않은 빛은 반사시킨다.

- [0052] 도 2는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 사용되는 반사형 편광 필름의 구조를 나타내는 사시도이다.
- [0053] 구체적으로 도 2는 폴리에틸렌 나프탈렌으로 형성되고, 축 방향에 따라 굴절률이 다른 2개의 필름이 복수개로 적층된 구조의 반사형 편광판을 나타낸다. 도 2의 반사형 편광판은 X축 방향의 굴절률은 n_1 과 n_2 로 서로 다르고, Y축 방향의 굴절률은 n_1 으로 서로 동일한 2개의 필름을 복수개로 적층한 구조를 갖는다. 또한, X축 방향의 굴절률과 Y축 방향의 굴절률이 다를 수 있다. 굴절률이 서로 다른 필름이 교대로 배치되어 있어 빛의 전반사가 일어나게 되어 빛의 회수율이 높아질 수 있다.
- [0054] 광학 유닛(20)은 상부 표시판(200)의 외측에 위치하는 제1 보상 필름(22), 제1 보상 필름의 외측에 위치하는 제2 편광판(25)을 포함한다. 본 발명의 하나의 실시예에 따른 제1 보상 필름(22)은 이축성 필름(biaxial film)으로 이루어질 수 있다.
- [0055] 일반적으로, 보상 필름은 각각 x, y, z축 방향의 굴절률(n_x, n_y, n_z) 값을 갖고, 이축성 필름은 $n_x > n_y > n_z$ 의 굴절률 관계를 만족하고, 네거티브 C-플레이트는 $n_x = n_y > n_z$ 의 굴절률 관계를 만족한다. 그리고, 면내 위상 지연값(Re)과 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 각각 아래의 수학적 식 1 및 수학적 식 2에 의하여 정의된 값이며, d는 보상 필름의 두께이다.
- [0056] [수학적 식 1]
- [0057] $Re = (n_x - n_y) \cdot d$
- [0058] [수학적 식 2]
- [0059] $Rth = ((n_x + n_y) / 2 - n_z) \cdot d$
- [0060] 제1 보상 필름(22)이 이축성 필름으로 이루어질 때, 이축성 필름의 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 300nm 내지 380nm이고, 이축성 필름의 면내 위상 지연값(Re)은 45nm 내지 75nm인 것이 바람직하다. 특히, 이축성 필름의 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 340nm이고, 면내 위상 지연값(Re)은 65nm인 것이 더욱 바람직하다.
- [0061] 제1 보상 필름(22)은 트리 아세틸 셀룰로오스(tri-acetyl-cellulose; TAC), 시클로 올레핀 폴리머(cyclic olefin polymer; COP) 계열, 및 아크릴 계열의 고분자 수지 중 적어도 하나로 형성할 수 있다. 상기 아크릴 계열의 고분자 수지는 폴리메틸메타아크릴레이트(Polymethylmethacrylate; PMMA)를 포함할 수 있다.
- [0062] 하부 표시판(100), 액정층(3), 상부 표시판(200)을 차례로 투과한 광은 광학 유닛(20)을 통과하여 영상을 표시한다.
- [0063] 이하에서, 도 1 및 도 3을 참조하여 본 발명의 하나의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 통과하는 광의 경로에 대해 설명한다.
- [0064] 도 3은 도 1의 액정 표시 장치에서 빛의 경로에 따른 편광 상태를 나타내는 뽀앙카레 구면을 도시한 도면이다.
- [0065] 도 1 및 도 3을 참고하면, 제1 편광판(10) 하부에 위치하는 광원에서 발생한 빛(L1)이 제1 편광판(10)을 통과하면서 뽀앙카레 구면상 편광 상태가 ①을 따라 이동하여 북극점(N)과 적도면(EP) 사이에 위치한다. 제1 편광판(10)을 통과한 빛은 하부 표시판(100)으로 입사하고 박막 트랜지스터(TFT) 및 색필터(230)를 만나 산란(L2, L3)이 일어난다. 여기서, 박막 트랜지스터(TFT)에 의한 산란(L2) 및 색필터(230)에 의한 산란(L3)은 원편광 상태에서 일어나는 산란 대비하여 적은 빛샘이 일어난다. 추가적으로 제1 편광판(10)을 통과한 빛이 차광 부재(220)를 만나 산란이 일어날 수 있으며 산란 형태는 박막 트랜지스터(TFT) 및 색필터(230)에서 일어나는 산란 형태와 유사하다. 하부 표시판(100)을 통과한 빛이 액정층(3)을 통과하면서 뽀앙카레 구면 상 편광 상태가 ②를 따라 이동하여 북극점(N)에 매우 가깝게 위치하게 된다. 액정층(3)을 통과한 빛은 상부 표시판(200)에 입사하고, 상부 표시판(200)을 통과한 빛은 제1 보상 필름(22)을 통과하면서 뽀앙카레 구면상 편광 상태가 ③을 따라 이동하여 뽀앙카레 구면의 적도면(EP)에 위치하는 소거 포인트(Ex-point)에 도달한다.
- [0066] 도 1 및 도 3을 참고하여 설명한 본 발명의 하나의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 하부 표시판(100)에 색필터(230) 및 차광 부재(220)가 위치하는 구조에서 제1 편광판(10)을 반사형 편광 필름으로 형성하고, 상부 표시판(200)과 제2 편광판(25) 사이에 배치된 제1 보상 필름(22)을 이축성 필름(biaxial film)으로 형성하는 광학 설계를 통해 박막 트랜지스터(TFT), 색필터(230) 및 차광 부재(220)에서 발생하는 빛의 산란에 따른 빛샘을 최소화할 수 있고, 이축성 필름의 두께 방향 위상 지연값(Rth)의 특정 범위로부터 시야각 특성을 향상시킬 수 있다.

- [0067] 이하에서는 도 4를 참고하여, 본 발명의 다른 하나의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해 도 1과의 차이점을 중심으로 설명한다.
- [0068] 도 4는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- [0069] 광학 유닛(20)은 상부 표시판(200)의 외측에 위치하는 제2 보상 필름(23), 제2 보상 필름의 외측에 위치하는 제1 보상 필름(22), 및 제1 보상 필름(22)의 외측에 위치하는 제2 편광판(25)을 포함한다. 본 발명의 하나의 실시예에 따른 제2 보상 필름(23)은 네거티브 C-플레이트(negative C-plate)로 이루어질 수 있고, 제1 보상 필름(22)은 이축성 필름(biaxial film)으로 이루어질 수 있다.
- [0070] 본 실시예에서 제1 보상 필름(22)이 이축성 필름으로 이루어질 때, 이축성 필름의 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 230nm 내지 290nm이고, 이축성 필름의 면내 위상 지연값(Re)은 45nm 내지 75nm인 것이 바람직하다. 특히, 이축성 필름의 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 260nm이고, 면내 위상 지연값(Re)은 65nm인 것이 더욱 바람직하다.
- [0071] 제2 보상 필름(23)이 네거티브 C-플레이트로 이루어질 때, 네거티브 C-플레이트의 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 40nm 내지 120nm인 것이 바람직하다. 특히, 네거티브 C-플레이트의 두께 방향 위상 지연값(Rth)은 80nm인 것이 더욱 바람직하다.
- [0072] 본 발명의 하나의 실시예에서는 이축성 필름으로 이루어진 제1 보상 필름의 두께 방향 위상 지연값(Rth)을 상대적으로 낮추고, 역분산 효과를 가지는 네거티브 C-플레이트로 이루어진 제2 보상 필름을 사용함으로써 파장의 분산을 줄일 수 있다. 이로 인해 측면의 명암비(CR, contrast ratio)를 향상시킬 수 있다.
- [0073] 제1 보상 필름(22) 및 제2 보상 필름(23)은 트리 아세틸 셀룰로오스(tri-acetyl-cellulose; TAC), 시클로 올레핀 폴리머(cyclic olefin polymer; COP) 계열, 및 아크릴 계열의 고분자 수지 중 적어도 하나로 형성할 수 있다. 상기 아크릴 계열의 고분자 수지는 폴리메틸메타아크릴레이트(Polymethylmethacrylate; PMMA)를 포함할 수 있다.
- [0074] 제1 편광판(10)의 하부에 배치된 광원(BU)에서 발생된 광은 제1 편광판(15)을 투과하여 하부 표시판(100)으로 입사하고, 하부 표시판(100), 액정층(3), 상부 표시판(200)을 차례로 투과한 광은 제1 보상 필름(22) 및 제2 보상 필름(23)을 포함하는 광학 유닛(20)을 통과하여 영상을 표시한다.
- [0075] 이하에서는 도 4 및 도 5를 참조하여 본 발명의 하나의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 통과하는 광의 경로에 대해 설명한다.
- [0076] 도 5는 도 4의 액정 표시 장치에서 빛의 경로에 따른 편광 상태를 나타내는 빔양카레 구면을 도시한 도면이다.
- [0077] 도 4 및 도 5를 참고하면, 제1 편광판(10) 하부에 위치하는 광원에서 발생한 빛(L1)이 제1 편광판(10)을 통과하면서 빔양카레 구면상 편광 상태가 ①을 따라 이동하여 북극점(N)과 적도면(EP) 사이에 위치한다. 제1 편광판(10)을 통과한 빛은 하부 표시판(100)으로 입사하고 박막 트랜지스터(TFT) 및 색필터(230)를 만나 산란(L2, L3)이 일어난다. 여기서, 박막 트랜지스터(TFT)에 의한 산란(L2) 및 색필터(230)에 의한 산란(L3)은 원편광 상태에서 일어나는 산란 대비하여 적은 빛샘이 일어난다. 추가적으로 제1 편광판(10)을 통과한 빛이 차광 부재(220)를 만나 산란이 일어날 수 있으며 산란 형태는 박막 트랜지스터(TFT) 및 색필터(230)에서 일어나는 산란 형태와 유사하다. 하부 표시판(100)을 통과한 빛이 액정층(3)을 통과하면서 빔양카레 구면 상 편광 상태가 ②를 따라 이동하여 북극점(N)에 매우 가깝게 위치하게 된다. 액정층(3)을 통과한 빛은 상부 표시판(200)에 입사하고, 상부 표시판(200)을 통과한 빛은 제2 보상 필름(23)을 통과하면서 빔양카레 구면상 편광 상태가 ③을 따라 이동하여, ②의 경로와 반대방향으로 조금 내려오게 된다. 제2 보상 필름(23)을 통과한 빛은 제1 보상 필름(22)을 통과하면서 빔양카레 구면상 편광 상태가 ④를 따라 이동하여 빔양카레 구면의 적도면(EP)에 위치하는 소거 포인트(Ex-point)에 도달한다.
- [0078] 도 4 및 도 5를 참고하여 설명한 본 발명의 하나의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 하부 표시판(100)에 색필터(230) 및 차광 부재(220)가 위치하는 구조에서 제1 편광판(10)을 반사형 편광 필름으로 형성하고, 상부 표시판(200)과 제2 편광판(25) 사이에 배치된 제1 보상 필름(22) 및 제2 보상 필름(23)을 각각 이축성 필름(biaxial film)과 네거티브 C-플레이트(negative C-plate)로 형성하는 광학 설계를 통해 박막 트랜지스터(TFT), 색필터(230) 및 차광 부재(220)에서 발생하는 빛의 산란에 따른 빛샘을 최소화할 수 있고, 이축성 필름 및 네거티브 C-플레이트의 두께 방향 위상 지연값(Rth)의 특정 범위로부터 시야각 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0079] 이하에서 도 6 내지 도 8을 참고하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시야각 특성을 비교예에 의한

액정 표시 장치의 시야각 특성과 비교하여 살펴본다.

[0080] 도 6은 비교예에 의한 액정 표시 장치의 블랙 상태의 휘도를 나타낸 시뮬레이션 결과이고, 도 7 및 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블랙 상태의 휘도를 나타낸 시뮬레이션 결과이다.

[0081] 도 6은 하부 표시판(100)에 색필터(230) 및 차광 부재(220)가 위치하는 구조에서 제1 편광판(10)을 반사형 편광 필름으로 형성하고, 상부 표시판(200)과 제2 편광판(25) 사이에 배치된 제1 보상 필름(22)을 이축성 필름(biaxial film)으로 형성하되, 이축성 필름의 두께 방향 위상 지연값(Rth)이 본 발명의 실시예와 다른 범위를 갖는 경우이다. 도 6에서 볼 수 있듯이 대각 방향에서 광이 입사하는 경우, 비교예에 의한 액정 표시 장치의 블랙 상태의 빛샘이 급증한다. 시뮬레이션 상의 대각 방향에서 빨간색을 포함한 시뮬레이션 결과를 볼 수 있고, 이 것은 비교예에 의한 액정 표시 장치의 블랙 상태의 휘도가 높게 나타나는 것을 보여주므로 비교예에 의한 액정 표시 장치는 시야각 특성이 좋지 않다.

[0082] 도 7은 도 6과 같이 하부 표시판(100)에 색필터(230) 및 차광 부재(220)가 위치하는 구조에서 제1 편광판(10)을 반사형 편광 필름으로 형성하고, 상부 표시판(200)과 제2 편광판(25) 사이에 배치된 제1 보상 필름(22)을 이축성 필름(biaxial film)으로 형성하지만, 이축성 필름의 두께 방향 위상 지연값(Rth)을 본 발명의 실시예와 같이 300nm 내지 380nm로 형성한 경우이다. 도 7에서 볼 수 있듯이 대각 방향으로 광이 입사하는 경우, 시뮬레이션 상의 대각 방향에서 녹색의 시뮬레이션 결과만 볼 수 있고, 이 것은 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치의 블랙 상태의 휘도가 낮게 나타나는 것을 보여주므로 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 시야각 특성이 개선된다.

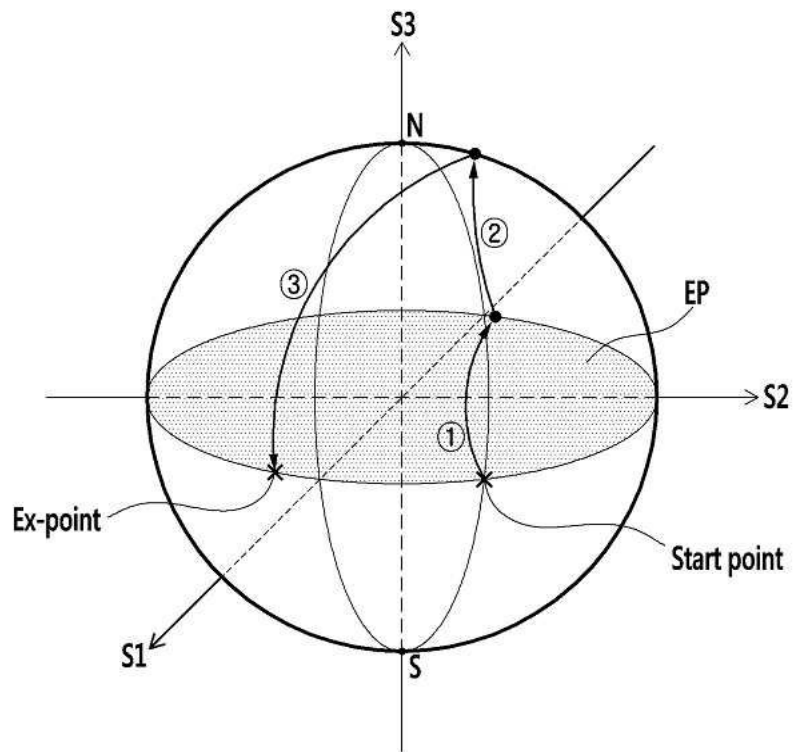
[0083] 도 8은 하부 표시판(100)에 색필터(230) 및 차광 부재(220)가 위치하는 구조에서 제1 편광판(10)을 반사형 편광 필름으로 형성하고, 상부 표시판(200)과 제2 편광판(25) 사이에 배치된 제1 보상 필름(22) 및 제2 보상 필름(23)을 각각 이축성 필름(biaxial film)과 네거티브 C-플레이트(negative C-plate)로 형성한 경우이다. 도 8에서 볼 수 있듯이 대각 방향으로 광이 입사하는 경우, 시뮬레이션 상의 대각 방향에서 녹색의 시뮬레이션 결과만 볼 수 있고, 이 것은 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치의 블랙 상태의 휘도가 낮게 나타나는 것을 보여주므로 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 시야각 특성이 개선된다.

[0084] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

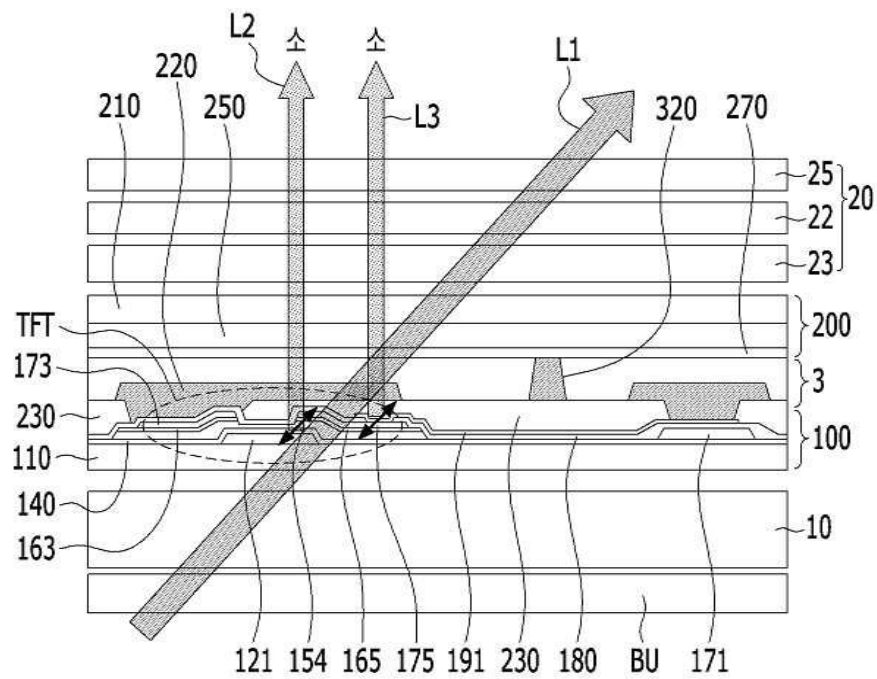
부호의 설명

[0085]	3: 액정층	10: 제1 편광판
	20: 제2 광학 유닛	22: 제1 보상 필름
	23: 제2 보상 필름	25: 제2 편광판
	100: 하부 표시판	110: 제1 기판
	121: 게이트선	140: 게이트 절연막
	154: 반도체층	163, 165: 저항성 접촉 부재
	171: 데이터선	173: 소스 전극
	175: 드레인 전극	180: 보호막
	191: 화소 전극	200: 상부 표시판
	210: 제2 기판	220: 차광 부재
	230: 색필터	250: 덮개막
	270: 공통 전극	320: 간격재

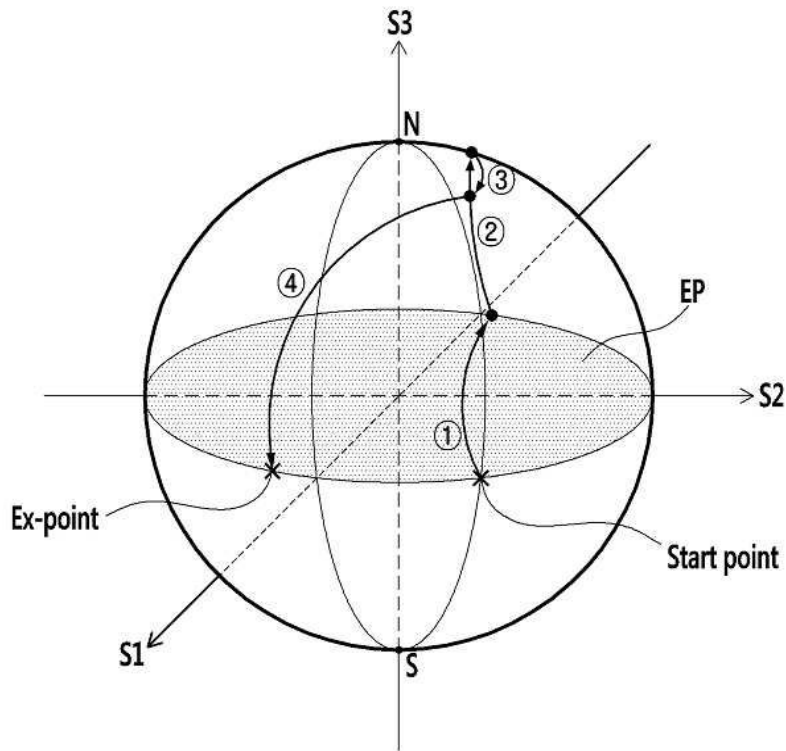
도면3



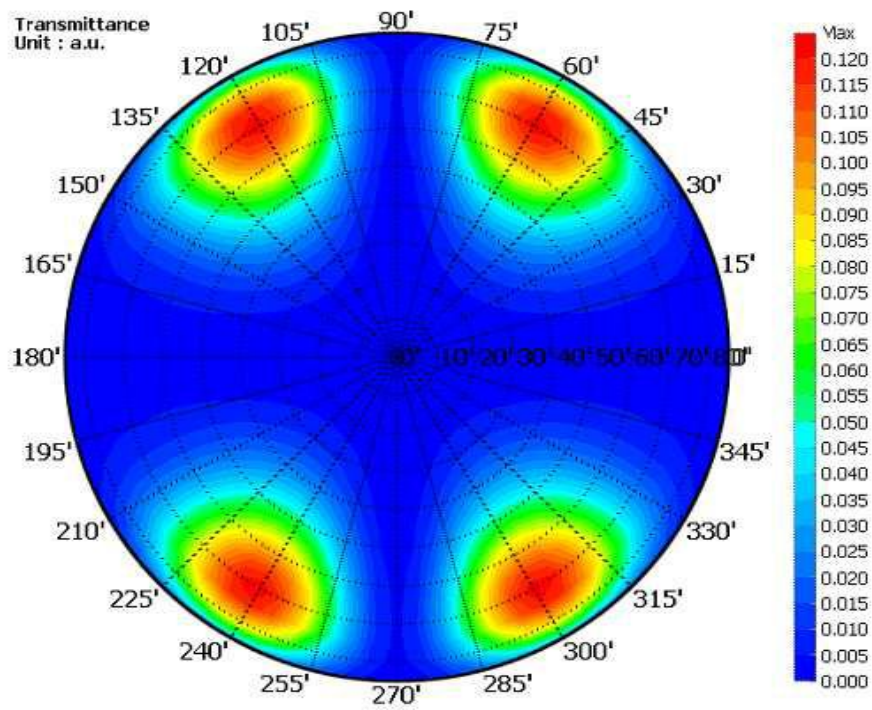
도면4



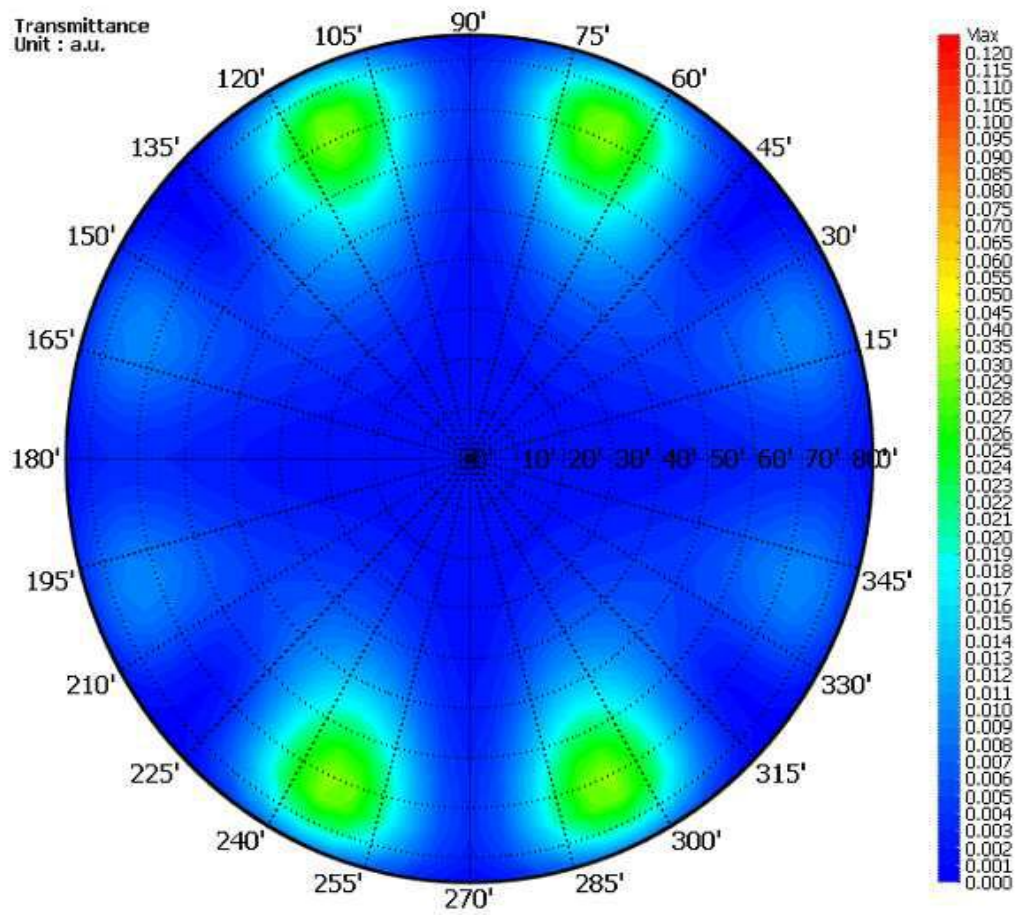
도면5



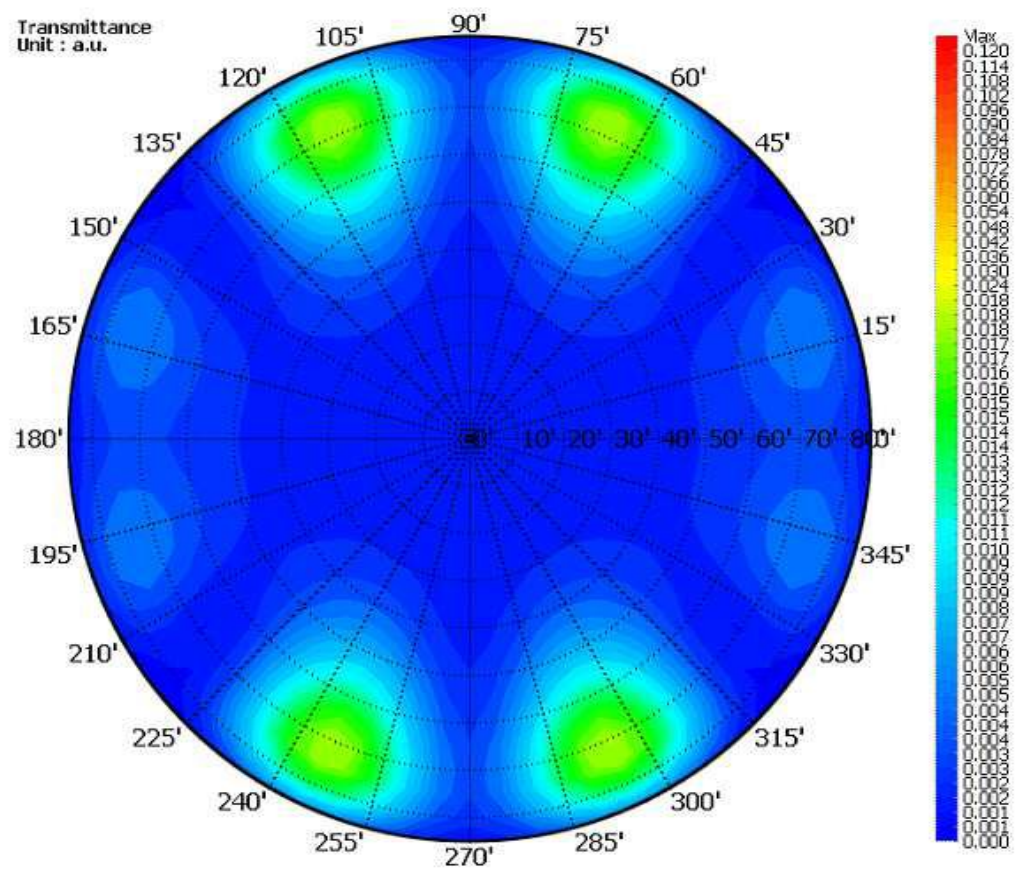
도면6



도면7



도면8



根据本发明的一个实施方案的液晶显示器包括：双轴膜的厚度方向相位延迟值为300nm至380nm，第二偏振片位于包括第一偏振片的第一补偿膜的外侧，并且双轴薄膜位于第二基板的外侧，第一补偿薄膜彼此相对，与第一基板和第二基板相对，第一基板和反射型偏振薄膜位于介于其间的液晶层中。第二基板和第一基板的外侧。

