



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년11월13일
(11) 등록번호 10-1461094
(24) 등록일자 2014년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/13363 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0059120

(22) 출원일자 2008년06월23일

심사청구일자 2013년06월21일

(65) 공개번호 10-2009-0132919

(43) 공개일자 2009년12월31일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060052389 A*

KR1020070056055 A*

JP2003315558 A

US6411355 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

도희욱

충청남도 천안시 서북구 월봉7길 77, 청솔2차아파트 203동 1308호 (쌍용동)

신기철

경기도 성남시 분당구 내정로165번길 35, 한양아파트 515동 1205호 (수내동, 양지마을)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영우

전체 청구항 수 : 총 18 항

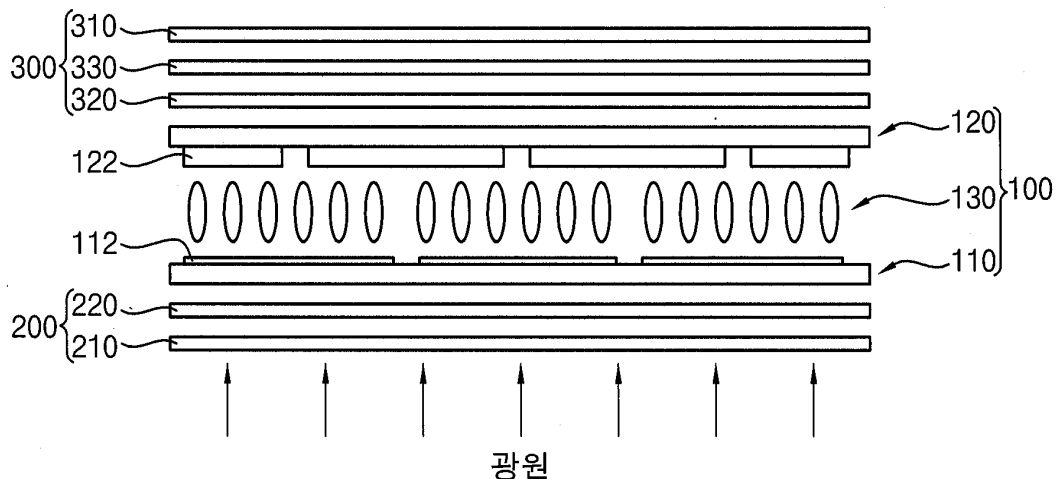
심사관 : 양성지

(54) 발명의 명칭 표시장치

(57) 요약

시야각을 향상시킨 표시장치가 개시된다. 표시장치는 표시패널, 제1 광학유닛 및 제2 광학유닛을 포함한다. 표시패널은 제1 기관, 제1 기관과 대향하는 제2 기관, 및 제1 및 제2 기관들 사이에 개재되고 수직배향 모드로 구동되는 액정층을 포함한다. 제1 광학유닛은 씨-플레이트 및 제1 흡수축을 갖는 제1 편광판을 포함한다. 제2 광학유닛은 포지티브 에이-플레이트, 광의 진행방향에 대하여 포지티브 에이-플레이트의 상부에 배치된 네거티브 에이-플레이트 및 제1 흡수축과 직교하는 제2 흡수축을 갖는 제2 편광판을 포함한다. 이와 같이, 제2 광학유닛이 포지티브 및 네거티브 에이-플레이트들을 포함함에 따라, 각 색광의 편광상태의 분산을 최소화하여 시야각을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이승희

서울특별시 강서구 화곡로13길 107, 대우푸르지오
아파트 113동 603호 (화곡동)

강성민

서울특별시 용산구 이촌로 347, 8동 106호 (서빙고
동, 신동아아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

제1 기관, 상기 제1 기관과 대향하는 제2 기관, 및 상기 제1 및 제2 기관들 사이에 개재되고 수직배향(vertical alignment) 모드로 구동되는 액정층을 구비하는 표시패널;

씨-플레이트(C-plate) 및 제1 흡수축을 갖는 제1 편광판을 구비하는 제1 광학유닛; 및

포지티브 에이-플레이트(positive A-plate), 광의 진행방향에 대하여 상기 포지티브 에이-플레이트의 상부에 배치된 네거티브 에이-플레이트(negative A-plate) 및 상기 제1 흡수축과 직교하는 제2 흡수축을 갖는 제2 편광판을 구비하는 제2 광학부재를 포함하며,

상기 씨-플레이트는 상기 표시패널 및 상기 제1 편광판 사이에 배치되고,

상기 포지티브 및 네거티브 에이-플레이트들은 상기 표시패널 및 상기 제2 편광판 사이에 배치되며,

상기 네거티브 에이-플레이트는 n_x 및 n_y 중 굴절율이 작은 축이 상기 제2 흡수축과 직교하고,

상기 포지티브 에이-플레이트는 n_x 및 n_y 중 굴절율이 큰 축이 상기 제2 흡수축과 평행한 것을 특징으로 하는 표시장치.

(단, n_x 는 x축 방향으로의 굴절율이고, n_y 는 상기 x축 방향과 직교하는 y축 방향으로의 굴절율임.)

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 광학유닛은 상기 광의 진행방향에 대하여 상기 표시패널의 하측에 배치되고,

상기 제2 광학유닛은 상기 광의 진행방향에 대하여 상기 표시패널의 상측에 배치된 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 광학유닛은 상기 광의 진행방향에 대하여 상기 표시패널의 상측에 배치되고,

상기 제2 광학유닛은 상기 광의 진행방향에 대하여 상기 표시패널의 하측에 배치된 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 네거티브 에이-플레이트는 $n_x \neq n_y$ 이고, 두께방향 위상 지연값(R_{th}) ≤ 0 인 위상 지연 필름이고,

상기 포지티브 에이-플레이트는 $n_x \neq n_y$ 이고, 두께방향 위상 지연값(R_{th}) ≥ 0 인 위상 지연 필름인 것을 특징으로 하는 표시장치.

(단, $R_{th} = \{(n_x + n_y)/2 - n_z\} * d$ 이고, n_z 는 상기 x축 및 y축 방향들과 직교하는 z축 방향으로의 굴절율이며, d 는 필름의 두께인 것.)

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 네거티브 에이-플레이트의 면내 위상 지연값(R_o) 및 두께방향의 위상 지연값(R_{th})은

상기 포지티브 에이-플레이트의 면내 위상 지연값(R_o) 및 두께방향의 위상 지연값(R_{th})과 반대칭되는 값들을 갖는 것을 특징으로 표시장치.

(단, $R_o = (n_x - n_y) * d$ 임.)

청구항 8

제7항에 있어서, 적색광 파장(λ)에 대한 상기 네거티브 에이-플레이트의 면내 위상 지연값(R_o)의 비(R_o/λ)는 0.129 ~ 0.137의 범위를 갖고,

상기 적색광 파장(λ)에 대한 상기 네거티브 에이-플레이트의 두께방향 위상 지연값(R_{th})의 비(R_{th}/λ)는 0.109 ~ 0.117의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 9

제7항에 있어서, 녹색광 파장(λ)에 대한 상기 네거티브 에이-플레이트의 면내 위상 지연값(R_o)의 비(R_o/λ)는 0.144 ~ 0.152의 범위를 갖고,

상기 녹색광 파장(λ)에 대한 상기 네거티브 에이-플레이트의 두께방향 위상 지연값(R_{th})의 비(R_{th}/λ)는 0.122 ~ 0.130의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 10

제7항에 있어서, 청색광 파장(λ)에 대한 상기 네거티브 에이-플레이트의 면내 위상 지연값(R_o)의 비(R_o/λ)는 0.176 ~ 0.184의 범위를 갖고,

상기 청색광 파장(λ)에 대한 상기 네거티브 에이-플레이트의 두께방향 위상 지연값(R_{th})의 비(R_{th}/λ)는 0.149 ~ 0.157의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 11

제7항에 있어서, 적색광 파장(λ)에 대한 상기 포지티브 에이-플레이트의 면내 위상 지연값(R_o)의 비(R_o/λ)는 0.169 ~ 0.177의 범위를 갖고,

상기 적색광 파장(λ)에 대한 상기 포지티브 에이-플레이트의 두께방향 위상 지연값(R_{th})의 비(R_{th}/λ)는 0.143 ~ 0.151의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 12

제7항에 있어서, 녹색광 파장(λ)에 대한 상기 포지티브 에이-플레이트의 면내 위상 지연값(R_o)의 비(R_o/λ)는 0.188 ~ 0.196의 범위를 갖고,

상기 녹색광 파장(λ)에 대한 상기 포지티브 에이-플레이트의 두께방향 위상 지연값(R_{th})의 비(R_{th}/λ)는 0.160 ~ 0.168의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 13

제7항에 있어서, 청색광 파장(λ)에 대한 상기 포지티브 에이-플레이트의 면내 위상 지연값(R_o)의 비(R_o/λ)는 0.230 ~ 0.238의 범위를 갖고,

상기 청색광 파장(λ)에 대한 상기 포지티브 에이-플레이트의 두께방향 위상 지연값(R_{th})의 비(R_{th}/λ)는 0.195 ~ 0.203의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 씨-플레이트는 $n_x = n_y > n_z$ 의 수식을 만족하는 네거티브 씨-플레이트인 것을 특징으로 하는 표시장치.

(단, n_x 는 x축 방향으로의 굴절율이고, n_y 는 상기 x축 방향과 직교하는 y축 방향으로의 굴절율이며, n_z 는 상기 x축 및 y축 방향들과 직교하는 z축 방향으로의 굴절율임.)

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 씨-플레이트의 두께방향 위상 지연값(R_{th})의 절대치는 상기 액정층의 두께방향 위상 지

연값(Rth)의 절대치보다 작은 것을 특징으로 하는 표시장치.

(단, $R_{th} = \{(n_x + n_y)/2 - n_z\} * d$ 이고, d는 필름 또는 층의 두께인 것.)

청구항 16

제14항에 있어서, 청색광 파장에 대한 상기 액정층 및 상기 씨-플레이트 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(B)는 녹색광 파장에 대한 상기 액정층 및 상기 씨-플레이트 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(G)보다 크고,

상기 녹색광 파장에 대한 상기 액정층 및 상기 씨-플레이트 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(G)는 적색광 파장에 대한 상기 액정층 및 상기 씨-플레이트 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(R)보다 큰 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 적색광 파장에 대한 상기 액정층 및 상기 씨-플레이트 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(R)는 0.01 ~ 0.08의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 녹색광 파장에 대한 상기 액정층 및 상기 씨-플레이트 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(G)는 0.05 ~ 0.135의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 19

제16항에 있어서, 상기 청색광 파장에 대한 상기 액정층 및 상기 씨-플레이트 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(B)는 0.145 ~ 0.230의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 20

제1항에 있어서, 상기 포지티브 및 네거티브 에이-플레이트들은

상기 표시패널의 측면에서 보았을 때의 상기 씨-플레이트 및 상기 액정층에 의해 분산된 적색광, 녹색광 및 청색광의 편광 상태를 보양카레 구면에서의 소거 포인트(extinction point)로 실질적으로 일치시키는 것을 특징으로 하는 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 액정의 광 투과율을 이용하여 영상을 표시하는 액정 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시장치는 광을 이용하여 영상을 표시하는 액정 표시패널 및 상기 액정 표시패널의 하부에 배치되어 상기 액정 표시패널로 광을 제공하는 백라이트 어셈블리를 포함한다.

[0003] 상기 액정 표시패널은 박막 트랜지스터 및 화소전극을 갖는 제1 기판, 상기 제1 기판과 대향하는 공통전극을 갖는 제2 기판, 및 제1 및 제2 기판들 사이에 개재된 액정층을 포함한다.

[0004] 상기 액정층 내의 액정들은 상기 화소전극 및 상기 공통전극 사이에 형성된 전기장에 의해 수직배향(vertical alignment, VA) 모드로 동작될 수 있다. 예를 들어, 상기 화소전극 및 상기 공통전극 사이에 전기장이 형성되지 않을 때, 상기 액정 표시패널은 화이트 영상을 구현하고, 상기 화소전극 및 상기 공통전극 사이에 전기장이 형성될 때 블랙 영상을 구현한다.

[0005] 상기 화소전극 및 상기 공통전극 사이에 전기장이 형성될 때, 상기 액정층 내의 액정들은 상기 화소전극 또는 상기 공통전극에 대해서 수직인 방향으로 배열된다. 상기 액정들이 상기 수직인 방향으로 배열된 경우, 상기

액정 표시패널의 정면으로는 명도 대비비(contrast ratio, CR)가 높은 영상이 표시되지만, 상기 액정 표시패널의 측면으로는 명도 대비비가 낮은 영상이 표시된다. 왜냐하면, 상기 액정 표시패널의 측면으로 진행하는 광은 상기 액정들에 의해 두께방향 위상 지연이 발생하기 때문이다.

- [0006] 이와 같이, 상기 수직배향 모드로 동작되는 액정 표시패널은 상기 액정들에 의한 두께방향 위상 지연으로 인해 측면에서의 명도 대비비가 낮은 영상을 표시하는 문제점을 갖는다.

발명의 내용

해결 하고자 하는 과제

- [0007] 따라서, 본 발명에서 해결하고자 하는 기술적 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 수직배향 모드에서 측면에서의 시야각을 향상시킬 수 있는 표시장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0008] 상기한 본 발명의 일 실시예에 의한 표시장치는 표시패널, 제1 광학유닛 및 제2 광학유닛을 포함한다.
- [0009] 상기 표시패널은 제1 기관, 상기 제1 기관과 대향하는 제2 기관, 및 상기 제1 및 제2 기관들 사이에 개재되고 수직배향(vertical alignment, VA) 모드로 구동되는 액정층을 포함한다. 상기 제1 광학유닛은 씨-플레이트(C-plate) 및 제1 흡수축을 갖는 제1 편광판을 포함한다. 상기 제2 광학유닛은 포지티브 에이-플레이트(positive A-plate), 광의 진행방향에 대하여 상기 포지티브 에이-플레이트의 상부에 배치된 네거티브 에이-플레이트(negative A-plate) 및 상기 제1 흡수축과 직교하는 제2 흡수축을 갖는 제2 편광판을 포함한다.
- [0010] 상기 제1 광학유닛은 상기 광의 진행방향에 대하여 상기 표시패널의 하측에 배치되고, 상기 제2 광학유닛은 상기 광의 진행방향에 대하여 상기 표시패널의 상측에 배치될 수 있다. 이와 다르게, 상기 제1 광학유닛은 상기 광의 진행방향에 대하여 상기 표시패널의 상측에 배치되고, 상기 제2 광학유닛은 상기 광의 진행방향에 대하여 상기 표시패널의 하측에 배치될 수 있다.
- [0011] 상기 씨-플레이트는 상기 표시패널 및 상기 제1 편광판 사이에 배치되고, 상기 포지티브 및 네거티브 에이-플레이트들은 상기 표시패널 및 상기 제2 편광판 사이에 배치될 수 있다.
- [0012] 상기 네거티브 에이-플레이트는 n_x 및 n_y 중 굴절율이 작은 축이 상기 제2 흡수축과 직교하고, 상기 포지티브 에이-플레이트는 n_x 및 n_y 중 굴절율이 큰 축이 상기 제2 흡수축과 평행할 수 있다. 여기서, 상기 n_x 는 x축 방향으로의 굴절율이고, 상기 n_y 는 상기 x축 방향과 직교하는 y축 방향으로의 굴절율이다.
- [0013] 상기 네거티브 에이-플레이트는 $n_x \neq n_y$ 이고, 두께방향 위상 지연값(R_{th}) ≤ 0 인 위상 지연 필름이고, 상기 포지티브 에이-플레이트는 $n_x \neq n_y$ 이고, 두께방향 위상 지연값(R_{th}) ≥ 0 인 위상 지연 필름일 수 있다. 여기서, 상기 $R_{th} = \{(n_x + n_y)/2 - n_z\} * d$ 이고, 상기 n_z 는 상기 x축 및 y축 방향들과 직교하는 z축 방향으로의 굴절율이며, 상기 d 는 필름의 두께이다.
- [0014] 상기 네거티브 에이-플레이트의 면내 위상 지연값(R_o) 및 두께방향의 위상 지연값(R_{th})은 상기 포지티브 에이-플레이트의 면내 위상 지연값(R_o) 및 두께방향의 위상 지연값(R_{th})과 반대칭되는 값들을 가질 수 있다. 여기서, 상기 $R_o = (n_x - n_y) * d$ 이다.
- [0015] 적색광 파장(λ)에 대한 상기 네거티브 에이-플레이트의 면내 위상 지연값(R_o)의 비(R_o/λ)는 0.129 ~ 0.137의 범위를 갖고, 상기 적색광 파장(λ)에 대한 상기 네거티브 에이-플레이트의 두께방향 위상 지연값(R_{th})의 비(R_{th}/λ)는 0.109 ~ 0.117의 범위를 가질 수 있다.
- [0016] 녹색광 파장(λ)에 대한 상기 네거티브 에이-플레이트의 면내 위상 지연값(R_o)의 비(R_o/λ)는 0.144 ~ 0.152의 범위를 갖고, 상기 녹색광 파장(λ)에 대한 상기 네거티브 에이-플레이트의 두께방향 위상 지연값(R_{th})의 비(R_{th}/λ)는 0.122 ~ 0.130의 범위를 가질 수 있다.
- [0017] 청색광 파장(λ)에 대한 상기 네거티브 에이-플레이트의 면내 위상 지연값(R_o)의 비(R_o/λ)는 0.176 ~ 0.184의 범위를 갖고, 상기 청색광 파장(λ)에 대한 상기 네거티브 에이-플레이트의 두께방향 위상 지연값(R_{th})의 비(R_{th}/λ)는 0.149 ~ 0.157의 범위를 가질 수 있다.
- [0018] 적색광 파장(λ)에 대한 상기 포지티브 에이-플레이트의 면내 위상 지연값(R_o)의 비(R_o/λ)는 0.169 ~ 0.177의 범위를 갖고, 상기 적색광 파장(λ)에 대한 상기 포지티브 에이-플레이트의 두께방향 위상 지연값(R_{th})의 비

(R_{th}/λ)는 0.143 ~ 0.151의 범위를 가질 수 있다.

- [0019] 녹색광 파장(λ)에 대한 상기 포지티브 에이-플레이트의 면내 위상 지연값(R_o)의 비(R_o/λ)는 0.188 ~ 0.196의 범위를 갖고, 상기 녹색광 파장(λ)에 대한 상기 포지티브 에이-플레이트의 두께방향 위상 지연값(R_{th})의 비(R_{th}/λ)는 0.160 ~ 0.168의 범위를 가질 수 있다.
- [0020] 청색광 파장(λ)에 대한 상기 포지티브 에이-플레이트의 면내 위상 지연값(R_o)의 비(R_o/λ)는 0.230 ~ 0.238의 범위를 갖고, 상기 청색광 파장(λ)에 대한 상기 포지티브 에이-플레이트의 두께방향 위상 지연값(R_{th})의 비(R_{th}/λ)는 0.195 ~ 0.203의 범위를 가질 수 있다.
- [0021] 상기 씨-플레이트는 $n_x = n_y > n_z$ 의 수식을 만족하는 네거티브 씨-플레이트일 수 있다. 여기서, 상기 n_x 는 x축 방향으로의 굴절율이고, 상기 n_y 는 상기 x축 방향과 직교하는 y축 방향으로의 굴절율이며, 상기 n_z 는 상기 x축 및 y축 방향들과 직교하는 z축 방향으로의 굴절율이다.
- [0022] 상기 씨-플레이트의 두께방향 위상 지연값(R_{th})의 절대치는 상기 액정층의 두께방향 위상 지연값(R_{th})의 절대치보다 작을 수 있다. 여기서, 상기 $R_{th} = \{(n_x + n_y)/2 - n_z\} * d$ 이고, 상기 d는 필름 또는 층의 두께이다.
- [0023] 청색광 파장에 대한 상기 액정층 및 상기 씨-플레이트 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(B)는 녹색광 파장에 대한 상기 액정층 및 상기 씨-플레이트 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(G)보다 크고, 상기 녹색광 파장에 대한 상기 액정층 및 상기 씨-플레이트 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(G)는 적색광 파장에 대한 상기 액정층 및 상기 씨-플레이트 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(R)보다 클 수 있다.
- [0024] 상기 적색광 파장에 대한 상기 액정층 및 상기 씨-플레이트 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(R)는 0.01 ~ 0.08의 범위를 가질 수 있다.
- [0025] 상기 녹색광 파장에 대한 상기 액정층 및 상기 씨-플레이트 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(G)는 0.05 ~ 0.135의 범위를 가질 수 있다.
- [0026] 상기 청색광 파장에 대한 상기 액정층 및 상기 씨-플레이트 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(B)는 0.145 ~ 0.230의 범위를 가질 수 있다.
- [0027] 상기 포지티브 및 네거티브 에이-플레이트들은 상기 표시패널의 측면에서 보았을 때의 상기 씨-플레이트 및 상기 액정층에 의해 분산된 적색광, 녹색광 및 청색광의 편광 상태를 뽀앙카레 구면에서의 소거 포인트(extinction point)로 실질적으로 일치시킬 수 있다.

효 과

- [0028] 본 발명에 따르면, 제2 광학유닛이 포지티브 및 네거티브 에이-플레이트들을 포함함에 따라, 표시패널을 측면에서 보았을 때의 명도 대비비를 보다 증가시킬 수 있다. 즉, 상기 포지티브 및 네거티브 에이-플레이트들은 상기 측면에서 보았을 때의 씨-플레이트 및 액정층에 의해 분산된 적색광, 녹색광 및 청색광의 편광 상태를 뽀앙카레 구면에서의 소거 포인트로 실질적으로 일치시킬 수 있다. 그로 인해, 각 색광의 편광 상태의 분산에 따른 명도 대비비가 감소되는 것이 방지될 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0030] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0031] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다.
- [0032] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는

한, 복수의 표현을 포함한다.

- [0033] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0034] 또한, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 도시한 단면도이다.
- [0036] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 실시예에 의한 표시장치는 표시패널(100), 제1 광학유닛(200) 및 제2 광학유닛(300)을 포함한다.
- [0037] 상기 표시패널(100)은 제1 기관(110), 상기 제1 기관(110)과 대향하는 제2 기관(120), 및 상기 제1 기관(110) 및 상기 제2 기관(120) 사이에 개재된 액정층을 포함한다.
- [0038] 상기 제1 기관(110)은 신호선들(미도시), 상기 신호선들(미도시)과 전기적으로 연결된 박막 트랜지스터들(미도시) 및 상기 박막 트랜지스터들과 전기적으로 연결된 화소전극들(112)을 포함한다. 상기 화소전극들(112)은 투명한 도전성 물질로 이루어지고, 상기 신호선들로부터 전송된 데이터 전압들을 상기 박막 트랜지스터들을 통해 인가받는다.
- [0039] 상기 제2 기관(120)은 상기 화소전극들(112)과 대응되는 컬러필터들(122), 및 상기 컬러필터들(122) 상에 형성된 공통전극(미도시)을 포함한다. 상기 컬러필터들(122)은 적색 컬러필터들, 녹색 컬러필터들 및 청색 컬러필터들을 포함할 수 있다. 상기 공통전극은 투명한 도전성 물질로 이루어지고, 공통전압을 인가받는다.
- [0040] 상기 액정층(130)은 상기 제1 기관(110) 및 상기 제2 기관(120) 사이에 개재되고, 수직배향(vertical alignment) 모드로 구동될 수 있다. 즉, 상기 화소전극(112)과 상기 공통전극 사이에 전기장이 형성되지 않으면, 상기 액정층(130)의 액정들은 상기 제1 기관(110)에 수평한 방향으로 배열되고, 상기 화소전극(112)과 상기 공통전극 사이에 전기장이 형성되면, 상기 액정층(130)의 액정들은 상기 제1 기관(110)에 수직한 방향으로 배열된다.
- [0041] 상기 제1 광학유닛(200)은 상기 표시패널(100)의 하부에 배치된다. 상기 제1 광학유닛(200)은 상기 표시패널(100)의 하부에 배치된 제1 편광판(210), 상기 제1 편광판(210)과 상기 제1 광학유닛(200) 사이에 배치된 씨-플레이트(C-plate, 220)를 포함한다. 즉, 상기 제1 편광판(210)의 하부에 배치된 광원에서 발생된 광은 상기 제1 편광판(210) 및 상기 씨-플레이트(220)를 투과하여 상기 표시패널(100)로 인가된다.
- [0042] 상기 제2 광학유닛(300)은 상기 표시패널(100)의 상부에 배치된다. 상기 제2 광학유닛(300)은 상기 표시패널(100)의 상부에 배치된 제2 편광판(310), 상기 제2 편광판(310)과 상기 표시패널(100) 사이에 배치된 포지티브 에이-플레이트(positive A-plate, 320), 및 상기 제2 편광판(310)과 상기 포지티브 에이-플레이트(330) 사이에 배치된 네거티브 에이-플레이트(negative A-plate, 330)를 포함한다.
- [0043] 상기 표시패널(100)을 투과한 광은 상기 포지티브 에이-플레이트(320), 상기 네거티브 에이-플레이트(330) 및 상기 제2 편광판(310)을 차례로 투과하여 영상을 표시한다. 여기서, 상기 네거티브 에이-플레이트(330)는 광의 진행 방향에 대하여 상기 포지티브 에이-플레이트(320)의 상부에 배치된다.
- [0044] 한편, 본 실시예에서, 상기 제1 및 제2 광학유닛들(200, 300)의 배치 위치는 서로 뒤바뀔 수 있다. 즉, 상기 제2 광학유닛(300)은 상기 표시패널(100)의 하부에 배치되고, 상기 제1 광학유닛(200)은 상기 표시패널(100)의 상부에 배치될 수 있다.
- [0045] 구체적으로 예를 들면, 상기 제2 편광판(310)이 상기 표시패널(100)의 하부에 배치되고, 상기 포지티브 에이-플레이트(320)가 상기 제2 편광판(310)과 상기 표시패널(100) 사이에 배치되며, 상기 네거티브 에이-플레이트(330)는 상기 포지티브 에이-플레이트(320)와 상기 표시패널(100) 사이에 배치될 수 있다. 여기서, 상기 네거티브 에이-플레이트(330)는 광의 진행 방향에 대하여 상기 포지티브 에이-플레이트(320)의 상부에 배치된다.

- [0046] 또한, 상기 제1 편광판(210)은 상기 표시패널(100)의 상부에 배치되고, 상기 씨-플레이트(220)는 상기 제1 편광판(210)과 상기 표시패널(100) 사이에 배치될 수 있다.
- [0047] 도 2는 도 1의 표시장치의 광학부재들의 관계를 개념적으로 도시한 도면이다.
- [0048] 우선, 상기 제1 편광판(210)은 제1 방향(DI1)과 평행한 제1 흡수축(212)을 갖고, 상기 제1 방향(DI1)과 직교하는 제2 방향(DI2)과 평행하는 제1 편광축(미도시)을 갖는다. 즉, 상기 제1 편광판(210)을 투과하는 광은 상기 제2 방향(DI2)으로 편광된다. 여기서, 제3 방향(DI3)은 상기 제1 및 제2 방향들(DI1, DI2)과 직교하는 방향으로, 광이 진행방향을 의미한다.
- [0049] 상기 씨-플레이트(220)는 상기 제1 편광판(210)의 상부에 배치되며, 상기 제3 방향과 평행한 광축(222)을 갖는다. 상기 씨-플레이트(220)는 $n_x = n_y > n_z$ 의 수식을 만족하는 네거티브 씨-플레이트(negative C-plate)일 수 있다. 여기서, 상기 n_x 는 x축 방향으로의 굴절율이고, 상기 n_y 는 상기 x축 방향과 직교하는 y축 방향으로의 굴절율이며, 상기 n_z 는 상기 x축 및 y축 방향들과 직교하는 z축 방향으로의 굴절율이다. 본 실시예에서, 상기 x축 방향은 상기 제1 방향(DI1)과 평행하고, 상기 y축 방향은 상기 제2 방향(DI2)과 평행하며, 상기 z축 방향은 상기 제3 방향(DI3)과 평행할 수 있다.
- [0050] 상기 씨-플레이트(220)의 면내 위상 지연값(R_o)은 $n_x = n_y$ 이므로, 제로값을 갖는다. 여기서, 상기 씨-플레이트(220)의 면내 위상 지연값(R_o)은 $(n_x - n_y) * d$ 이고, 상기 d는 상기 씨-플레이트(220)의 두께를 의미한다.
- [0051] 상기 씨-플레이트(220)의 두께방향 위상 지연값(R_{th})은 $n_x = n_y > n_z$ 이므로 양의 값을 갖는다. 여기서, 상기 씨-플레이트(220)의 두께방향 위상 지연값(R_{th})은 $\{(n_x + n_y)/2 - n_z\} * d$ 를 의미한다.
- [0052] 상기 액정층(130)은 상기 씨-플레이트(220)의 상부에 배치된다. 상기 액정층(130)의 액정들은 수직배향 모드로 동작되고, 상기 씨-플레이트(220)와 실질적으로 반대되는 굴절율을 가질 수 있다. 상기 액정층(130)은 상기 제3 방향과 평행한 광축(132)을 가질 수 있다. 상기 액정층(130)의 광축(132)은 상기 씨-플레이트(220)의 광축(222)의 반대 방향으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 액정층(130)은 $n_x = n_y < n_z$ 의 수식을 만족하는 성질을 가질 수 있다.
- [0053] 상기 액정층(130)의 면내 위상 지연값(R_o)은 $n_x = n_y$ 이므로, 제로값을 갖는다. 또한, 상기 액정층(130)의 두께방향 위상 지연값(R_{th})은 $n_x = n_y < n_z$ 이므로, 음의 값을 갖는다. 여기서, 상기 액정층(130)의 두께방향 위상 지연값(R_{th})은 $\{(n_x + n_y)/2 - n_z\} * d$ 이고, 상기 d는 상기 액정층(130)의 두께를 의미한다.
- [0054] 한편, 본 실시예에서, 상기 씨-플레이트(220)의 두께방향 위상 지연값(R_{th})의 절대치는 상기 액정층(130)의 두께방향 위상 지연값(R_{th})의 절대치보다 작을 수 있다. 예를 들어, 상기 씨-플레이트(220)의 두께방향 위상 지연값(R_{th})은 녹색광을 기준으로 약 225nm이고, 상기 액정층(130)의 두께방향 위상 지연값(R_{th})은 액정들이 수직 배향되었을 때에 녹색광을 기준으로 약 - 277nm일 수 있다.
- [0055] 상기 컬러필터(122)는 상기 액정층(130)의 상부에 배치되고, 투과되는 백색광을 색광, 예를 들어 적색광, 녹색광 및 청색광으로 변경시킨다. 즉, 상기 컬러필터는 적색광, 녹색광 및 청색광으로 구성된 백색광에서 상기 적색광, 상기 녹색광 및 상기 청색광 중 어느 하나만을 투과시킨다.
- [0056] 상기 포지티브 에이-플레이트(320)는 상기 컬러필터(122)의 상부에 배치되고, 상기 제2 방향(DI2)과 평행한 광축(322)을 갖는다. 상기 포지티브 에이-플레이트(320)는 n_x 및 n_y 중 굴절율이 큰 축이 상기 제2 방향(DI2)과 평행할 수 있다.
- [0057] 상기 포지티브 에이-플레이트(320)는 $n_x \neq n_y$ 이고 두께방향 위상 지연값(R_{th}) ≥ 0 인 위상 지연 필름일 수 있다. 여기서, 상기 포지티브 에이-플레이트(320)의 두께방향 위상 지연값(R_{th})은 $\{(n_x + n_y)/2 - n_z\} * d$ 이고, 상기 d는 상기 포지티브 에이-플레이트(320)의 두께를 의미한다.
- [0058] 상기 네거티브 에이-플레이트(330)는 상기 포지티브 에이-플레이트(320)의 상부에 배치되고, 상기 제1 방향(DI1)과 평행한 광축(332)을 갖는다. 즉, 상기 네거티브 에이-플레이트(330)의 광축(332)은 상기 포지티브 에이-플레이트(320)의 광축(322)과 직교한다. 또한, 상기 네거티브 에이-플레이트(330)는 n_x 및 n_y 중 굴절율이 작은 축이 상기 제2 방향(DI2)과 직교할 수 있다.
- [0059] 상기 네거티브 에이-플레이트(330)는 $n_x \neq n_y$ 이고 두께방향 위상 지연값(R_{th}) ≤ 0 인 위상 지연 필름일 수 있다. 여기서, 상기 네거티브 에이-플레이트(330)의 두께방향 위상 지연값(R_{th})은 $\{(n_x + n_y)/2 - n_z\} * d$ 이고, 상기 d는 상기 네거티브 에이-플레이트(330)의 두께를 의미한다.

- [0060] 한편, 상기 네거티브 에이-플레이트(330)의 면상 위상 지연값(Ro) 및 두께방향의 위상 지연값(Rth)은 상기 포지티브 에이-플레이트(320)의 면상 위상 지연값(Ro) 및 두께방향의 위상 지연값(Rth)과 비대칭되는 값들을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 네거티브 에이-플레이트(330)의 면상 위상 지연값(Ro)은 녹색광을 기준으로 약 106nm이고, 상기 네거티브 에이-플레이트(330)의 두께방향의 위상 지연값(Rth)은 녹색광을 기준으로 약 90nm일 수 있다. 반면, 상기 포지티브 에이-플레이트(320)의 면상 위상 지연값(Ro)은 녹색광을 기준으로 약 81nm이고, 상기 포지티브 에이-플레이트(320)의 두께방향의 위상 지연값(Rth)은 녹색광을 기준으로 약 - 69nm일 수 있다.
- [0061] 상기 제2 편광판(310)은 상기 네거티브 에이-플레이트(330)의 상부에 배치되고, 상기 제2 방향(DI1)과 평행한 제2 흡수축(312)을 갖으며, 상기 제1 방향(DI1)과 평행한 제2 편광축(미도시)을 갖는다.
- [0062] 본 실시예에서, 상기 네거티브 에이-플레이트(330)는 nx 및 ny 중 굴절율이 작은 축이 상기 제2 편광판(310)의 제2 흡수축(312)과 직교하고, 상기 포지티브 에이-플레이트(320)는 nx 및 ny 중 굴절율이 큰 축이 상기 제2 편광판(310)의 제2 흡수축(312)과 평행할 수 있다.
- [0063] 도 3은 도 2의 광학부재들의 흡수축 및 광축 사이의 관계를 나타내는 뽀앙카레 구면을 도시한 도면이다.
- [0064] 도 2 및 도 3을 참조하면, 뽀앙카레 구면은 3개의 좌표축, 즉 제1 좌표축(S1), 제2 좌표축(S2) 및 제3 좌표축(S3)으로 이루어진다. 상기 뽀앙카레 구면은 상기 표시장치의 측면에서 바라보았을 때의 편광상태를 입체적으로 설명하기 위한 구면을 의미한다. 상기 표시장치의 측면은 예를 들어, 방위각 45도 및 극각 60도에서 상기 표시장치를 바라보았을 때의 측면이다.
- [0065] 상기 액정층(130)의 광축, 즉 회전축은 상기 제2 좌표축(S2) 방향으로 형성되고, 상기 씨-플레이트(220)의 광축, 즉 회전축은 상기 제2 좌표축(S2)의 반대방향으로 형성된다.
- [0066] 상기 제1 편광판(210)의 제1 편광축, 즉 하판 투과축은 상기 제1 및 제2 좌표축들(S1, S2)에 의해 형성된 평면 상에 형성되고, 상기 제1 좌표축(S1)에 대하여 우측으로 약 11.5도 경사지게 형성된다.
- [0067] 상기 제2 편광판(310)의 제2 편광축, 즉 상판 투과축은 상기 제1 및 제2 좌표축들(S1, S2)에 의해 형성된 평면 상에 형성되고, 상기 하판 투과축과 상기 제2 좌표축(S2)에 대하여 대칭인 위치에 배치된다.
- [0068] 상기 포지티브 에이-플레이트(320)의 광축은 상기 제1 및 제2 좌표축들(S1, S2)에 의해 형성된 평면 상에 형성되고, 상기 하판 투과축과 상기 제1 좌표축(S1)에 대하여 대칭인 위치에 배치된다. 즉, 상기 포지티브 에이-플레이트(320)의 광축은 상기 제1 좌표축(S1)에 대하여 좌측으로 약 11.5도 경사지게 형성된다.
- [0069] 상기 네거티브 에이-플레이트(330)의 광축은 상기 제1 및 제2 좌표축들(S1, S2)에 의해 형성된 평면 상에 형성되고, 상기 상판 투과축과 상기 제1 좌표축(S1)에 대하여 대칭인 위치에 배치된다.
- [0070] 한편, 상기 뽀앙카레 구면에서의 소거 포인트(extinction point)는 상기 포지티브 에이-플레이트(320)의 광축과 일치할 수 있다. 상기 소거 포인트는 상기 제1 편광판(210)에서 상기 네거티브 에이-플레이트(330)까지 투과한 광의 이상적인 편광상태를 나타내는 위치이다. 즉, 상기 제1 편광판(210)에서 상기 네거티브 에이-플레이트(330)까지 투과한 광이 상기 소거 포인트와 일치할 경우, 상기 표시장치의 측면에서 보았을 때의 명도 대비비(contrast ratio, CR)가 최대로 증가시킬 수 있다.
- [0071] 도 4는 도 2의 씨-플레이트를 투과후의 편광 상태를 나타내는 뽀앙카레 평면을 도시한 평면도이다.
- [0072] 도 2, 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 실시예에 의한 뽀앙카레 평면은 상기 제1 좌표축(S1)에서 상기 뽀앙카레 구면을 바라보았을 때의 편광상태를 나타내는 평면이다. 즉, 상기 뽀앙카레 평면은 상기 제2 및 제3 좌표축들(S2, S3)로 구성된다.
- [0073] 우선, 상기 제1 편광판(210)을 투과한 적색광, 녹색광 및 청색광의 편광상태들은 상기 뽀앙카레 평면에서 상기 제2 좌표축(S2) 상에 형성된다. 상기 제1 편광판(210)을 투과한 적색광, 녹색광 및 청색광의 편광상태들은 상기 뽀앙카레 평면의 중심에서 상기 제2 좌표축(S2)을 따라 우측으로 이격된 위치에 배치된다. 여기서, 상기 소거 포인트는 상기 뽀앙카레 평면의 중심에서 상기 제2 좌표축(S2)을 따라 좌측으로 이격된 위치에 배치된다.
- [0074] 이어서, 상기 제1 편광판(210)을 투과한 적색광, 녹색광 및 청색광이 상기 씨-플레이트(210)를 투과하면, 상기 색광들의 편광상태들은 상기 제3 좌표축(S3)을 따라 아래로 제1 거리만큼 이동하여 배치된다. 여기서, 상기 색광들의 편광상태들은 분산되어 배치될 수 있다.
- [0075] 도 5는 도 2의 액정층을 투과후의 편광 상태를 나타내는 뽀앙카레 평면을 도시한 평면도이다.

- [0076] 도 2 및 도 5를 참조하면, 상기 적색광, 상기 녹색광 및 상기 청색광은 상기 씨-플레이트(220)를 투과한 후, 다시 상기 액정층(130)을 투과한다. 상기 액정층(130)을 투과한 상기 색광들의 편광상태는 상기 제3 좌표축(S3)을 따라 위로 제2 거리만큼 이동하여 배치된다. 여기서, 상기 제2 거리는 상기 제1 거리보다 클 수 있다. 따라서, 상기 액정층(130)을 투과한 상기 색광들의 편광상태는 상기 제2 좌표축(S2)을 기준으로 상단부에 배치될 수 있다. 한편, 상기 색광들의 편광상태들은 상기 씨-플레이트(220)를 투과한 것보다 더욱 분산되어 배치될 수 있다.
- [0077] 도 6은 도 2의 포지티브 에이-플레이트를 투과후의 편광 상태를 나타내는 뽕앙카레 평면을 도시한 평면도이다.
- [0078] 도 6을 참조하면, 상기 적색광, 상기 녹색광 및 상기 청색광은 상기 액정층(130)을 투과한 후, 다시 상기 컬러필터(122)를 투과한다. 상기 컬러필터(122)는 상기 적색광, 상기 녹색광 및 상기 청색광 중 어느 하나만을 선택적으로 투과시킨다.
- [0079] 상기 컬러필터(122)를 투과한 상기 적색광, 상기 녹색광 및 상기 청색광은 다시 상기 포지티브 에이-플레이트(320)를 투과한다. 상기 포지티브 에이-플레이트(320)를 투과한 상기 색광들의 편광상태는 상기 제3 좌표축(S3)을 따라 아래로 제3 거리만큼 이동하여, 상기 제3 좌표축(S3) 상에 인접하여 배치된다. 여기서, 상기 제3 거리는 상기 제1 거리보다 작을 수 있다. 한편, 분산되어 배치된 상기 색광들의 편광상태들이 모아지도록 배치될 수 있다.
- [0080] 도 7은 도 2의 네거티브 에이-플레이트를 투과후의 편광 상태를 나타내는 뽕앙카레 평면을 도시한 평면도이다.
- [0081] 도 2 및 도 7을 참조하면, 상기 포지티브 에이-플레이트(320)를 투과한 상기 적색광, 상기 녹색광 및 상기 청색광은 다시 상기 네거티브 에이-플레이트(330)를 투과한다. 상기 네거티브 에이-플레이트(330)를 투과한 색광들의 편광상태는 상기 제3 좌표축(S3)을 따라 위로 제4 거리만큼 이동하여, 상기 소거 포인트와 인접하여 배치된다. 여기서, 상기 제4 거리는 상기 제3 거리보다 작을 수 있다. 한편, 분산되어 배치된 상기 색광들의 편광상태들이 더욱 모아지도록 배치될 수 있다.
- [0082] 이와 같이, 상기 포지티브 및 네거티브 에이-플레이트들(320, 330)은 상기 표시장치를 측면에서 보았을 때 상기 씨-플레이트(220) 및 상기 액정층(130)에 의해 분산된 적색광, 녹색광 및 청색광의 편광 상태를 상기 뽕앙카레 구면에서의 소거 포인트로 실질적으로 일치시킬 수 있다. 그로 인해, 상기 표시장치의 측면에서 보았을 때의 명도 대비비(CR)가 보다 향상될 수 있다.
- [0083] 도 8은 각 색광의 파장에 대한 액정층 및 씨-플레이트 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비와, 뽕앙카레 평면에서의 각 색광의 편광 상태와 소거 포인트 사이의 거리 사이의 관계를 나타낸 그래프이다.
- [0084] 도 2, 도 7 및 도 8을 참조하면, 최적의 측면 명도 대비비(CR)를 얻기 위해 본 실시에서의 상기 액정층(130) 및 상기 씨-플레이트(220)는 아래와 같은 조건들을 만족한다.
- [0085] 우선, 상기 제1 편광판(210)에서 상기 네거티브 에이-플레이트(330)까지 투과한 상기 색광들의 편광 상태들 각각이 상기 소거 포인트와의 거리가 약 0.1 이내에서 배치되도록, 상기 각 색광의 파장에 대한 상기 액정층(130) 및 상기 씨-플레이트(220) 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비가 조절되어야 한다.
- [0086] 예를 들어, 상기 적색광 파장에 대한 상기 액정층(130) 및 상기 씨-플레이트(220) 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(R)는 0 ~ 약 0.08의 범위를 가질 수 있고, 바람직하게 약 0.01 ~ 약 0.08의 범위를 가질 수 있다. 또한, 상기 녹색광 파장에 대한 상기 액정층(130) 및 상기 씨-플레이트(220) 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(G)는 약 0.05 ~ 약 0.135의 범위를 가질 수 있다. 또한, 상기 청색광 파장에 대한 상기 액정층(130) 및 상기 씨-플레이트(220) 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(B)는 약 0.145 ~ 약 0.230의 범위를 가질 수 있다.
- [0087] 두 번째로, 상기 청색광 파장에 대한 상기 액정층(130) 및 상기 씨-플레이트(220) 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(B)는 상기 녹색광 파장에 대한 상기 액정층 및 상기 씨-플레이트 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(G)보다 커야 한다.
- [0088] 또한, 상기 녹색광 파장에 대한 상기 액정층(130) 및 상기 씨-플레이트(220) 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(G)는 상기 적색광 파장에 대한 상기 액정층(130) 및 상기 씨-플레이트(220) 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비(R)보다 커야 한다.
- [0089] 도 9는 각 색광의 파장에 대한 네거티브 에이-플레이트의 면내 위상 지연값 및 두께방향 위상 지연값에 대한 비

와, 뽕앙카레 평면에서의 각 색광의 편광 상태와 소거 포인트 사이의 거리 사이의 관계를 나타낸 그래프이다.

- [0090] 도 2, 도 7 및 도 9를 참조하면, 최적의 측면 명도 대비비(CR)를 얻기 위해 본 실시에서의 상기 네거티브 에이-플레이트(330)는 다음의 조건을 만족한다. 즉, 상기 제1 편광판(210)에서 상기 네거티브 에이-플레이트(330)까지 투과한 상기 색광들의 편광 상태들 각각이 상기 소거 포인트와의 거리가 약 0.1 이내에 배치되도록, 상기 각 색광의 파장에 대한 상기 네거티브 에이-플레이트(330)의 면내 위상 지연값 및 두께방향 위상 지연값에 대한 비가 조정되어야 한다.
- [0091] 예를 들어, 상기 적색광 파장에 대한 상기 네거티브 에이-플레이트(330)의 면상 위상 지연값의 비(R_o/λ)는 약 0.129 ~ 약 0.137의 범위를 가질 수 있고, 상기 적색광 파장에 대한 상기 네거티브 에이-플레이트(330)의 두께방향 위상 지연값의 비($-R_{th}/\lambda$)는 약 0.109 ~ 약 0.117의 범위를 가질 수 있다.
- [0092] 또한, 상기 녹색광 파장에 대한 상기 네거티브 에이-플레이트(330)의 면상 위상 지연값의 비(R_o/λ)는 약 0.144 ~ 약 0.152의 범위를 가질 수 있고, 상기 녹색광 파장에 대한 상기 네거티브 에이-플레이트(330)의 두께방향 위상 지연값의 비($-R_{th}/\lambda$)는 약 0.122 ~ 약 0.130의 범위를 가질 수 있다.
- [0093] 또한, 상기 청색광 파장에 대한 상기 네거티브 에이-플레이트(330)의 면상 위상 지연값의 비(R_o/λ)는 약 0.176 ~ 약 0.184의 범위를 가질 수 있고, 상기 청색광 파장에 대한 상기 네거티브 에이-플레이트(330)의 두께방향 위상 지연값의 비($-R_{th}/\lambda$)는 약 0.149 ~ 약 0.157의 범위를 가질 수 있다.
- [0094] 도 10은 각 색광의 파장에 대한 포지티브 에이-플레이트의 면내 위상 지연값 및 두께방향 위상 지연값에 대한 비와, 뽕앙카레 평면에서의 각 색광의 편광 상태와 소거 포인트 사이의 거리 사이의 관계를 나타낸 그래프이다.
- [0095] 도 2, 도 7 및 도 10을 참조하면, 최적의 측면 명도 대비비(CR)를 얻기 위해 본 실시에서의 상기 포지티브 에이-플레이트(320)는 다음의 조건을 만족한다. 즉, 상기 제1 편광판(210)에서 상기 포지티브 에이-플레이트(320)까지 투과한 상기 색광들의 편광 상태들 각각이 상기 소거 포인트와의 거리가 0.1 이내에 배치되도록, 상기 각 색광의 파장에 대한 상기 포지티브 에이-플레이트(320)의 면내 위상 지연값 및 두께방향 위상 지연값에 대한 비가 조정되어야 한다.
- [0096] 예를 들어, 상기 적색광 파장에 대한 상기 포지티브 에이-플레이트(320)의 면내 위상 지연값의 비(R_o/λ)는 약 0.169 ~ 약 0.177의 범위를 가질 수 있고, 상기 적색광 파장에 대한 상기 포지티브 에이-플레이트(320)의 두께방향 위상 지연값의 비(R_{th}/λ)는 약 0.143 ~ 약 0.151의 범위를 가질 수 있다.
- [0097] 또한, 상기 녹색광 파장에 대한 상기 포지티브 에이-플레이트(320)의 면상 위상 지연값의 비(R_o/λ)는 약 0.188 ~ 약 0.196의 범위를 가질 수 있고, 상기 녹색광 파장에 대한 상기 포지티브 에이-플레이트(320)의 두께방향 위상 지연값의 비(R_{th}/λ)는 약 0.160 ~ 약 0.168의 범위를 가질 수 있다.
- [0098] 또한, 상기 청색광 파장에 대한 상기 포지티브 에이-플레이트(320)의 면상 위상 지연값의 비(R_o/λ)는 약 0.230 ~ 약 0.238의 범위를 가질 수 있고, 상기 청색광 파장에 대한 상기 포지티브 에이-플레이트(320)의 두께방향 위상 지연값의 비(R_{th}/λ)는 약 0.195 ~ 약 0.203의 범위를 가질 수 있다.
- [0099] 본 실시예에 따르면, 상기 표시장치의 측면에서 보았을 때 상기 씨-플레이트(220) 및 상기 액정층(130)을 투과한 적색광, 녹색광 및 청색광의 편광 상태들은 서로 일치하지 않고 분산될 수 있다. 그러나, 상기 포지티브 및 네거티브 에이-플레이트들(320, 330)은 서로 분산된 상기 색광들의 편광 상태들을 모아줄 수 있다.
- [0100] 따라서, 상기 색광들의 편광 상태들은 상기 포지티브 및 네거티브 에이-플레이트들(320, 330)에 의해 상기 뽕앙카레 구면에서의 소거 포인트로 실질적으로 일치될 수 있고, 그로 인해 상기 표시장치의 측면에서 보았을 때의 명도 대비비(CR)가 보다 향상되어, 측면 시야각이 증가될 수 있다.
- [0101] 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0102] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 도시한 단면도이다.
- [0103] 도 2는 도 1의 표시장치의 광학부재들의 관계를 개념적으로 도시한 도면이다.

[0104] 도 3은 도 2의 광학부재들의 흡수축 및 광축 사이의 관계를 나타내는 뽕앙카레 구면을 도시한 도면이다.

[0105] 도 4는 도 2의 씨-플레이트를 투과후의 편광 상태를 나타내는 뽕앙카레 평면을 도시한 평면도이다.

[0106] 도 5는 도 2의 액정층을 투과후의 편광 상태를 나타내는 뽕앙카레 평면을 도시한 평면도이다.

[0107] 도 6은 도 2의 포지티브 에이-플레이트를 투과후의 편광 상태를 나타내는 뽀앙카레 평면을 도시한 평면도이다.

[0108] 도 7은 도 2의 네거티브 에이-플레이트를 투과후의 편광 상태를 나타내는 뽕앙카레 평면을 도시한 평면도이다.

[0109] 도 8은 각 색광의 과장에 대한 액정층 및 씨-플레이트 사이의 두께방향 위상 지연값의 차이에 대한 비와, 뽕앙 카레 평면에서의 각 색광의 편광 상태와 소거 포인트 사이의 거리 사이의 관계를 나타낸 그래프이다.

[0110] 도 9는 각 색광의 파장에 대한 네거티브 에이-플레이트의 면내 위상 지연값 및 두께방향 위상 지연값에 대한 비와, 뽕앙카레 평면에서의 각 색광들의 편광 상태와 소거 포인트 사이의 거리 사이의 관계를 나타낸 그래프이다.

[0111] 도 10은 각 색광의 파장에 대한 포지티브 에이-플레이트의 면내 위상 지연값 및 두께방향 위상 지연값에 대한 비와, 뿌앙카레 평면에서의 각 색광의 편광 상태와 소거 포인트 사이의 거리 사이의 관계를 나타낸 그래프이다.

[0112] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0113] 100 : 표시패널 110 : 제1 기관

[0114] 112 : 화소전극 120 : 제2 기판

[0115] 122 : 컬러필터 130 : 액정층

[0116] 200 : 제1 광학유닛 210 : 제1 편광판

[0117] 212 : 제1 흡수축 220 : 씨-플레이트

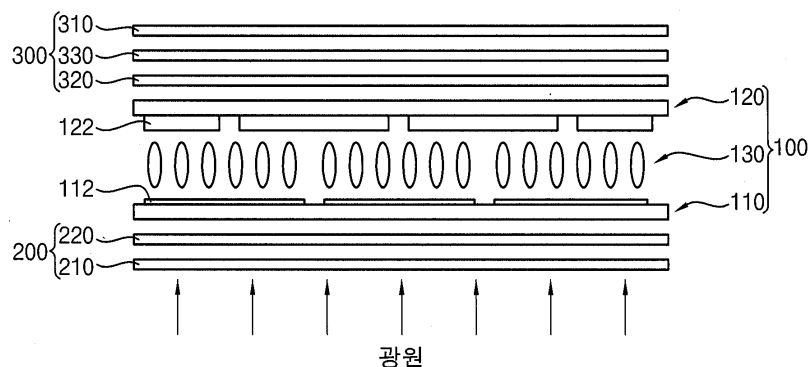
[0118] 300 : 제2 광학유닛 310 : 제2 편광판

[0119] 312 : 제2 흡수축 320 : 포지티브 에이-플레이트

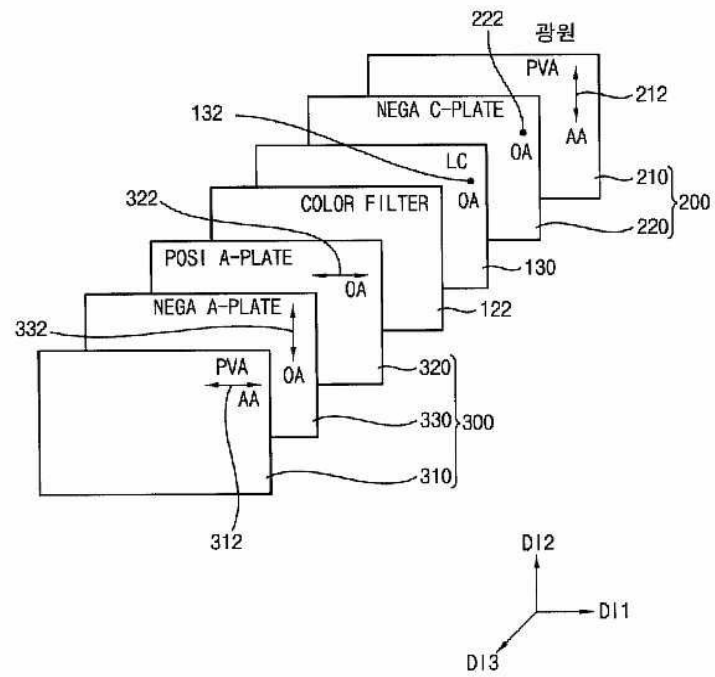
[0120] 330 : 네거티브 에이-플레이트

도면

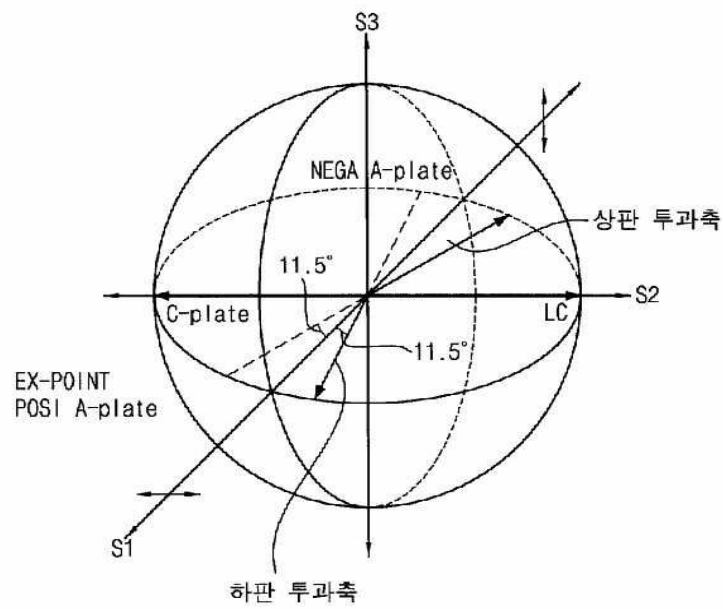
도면1



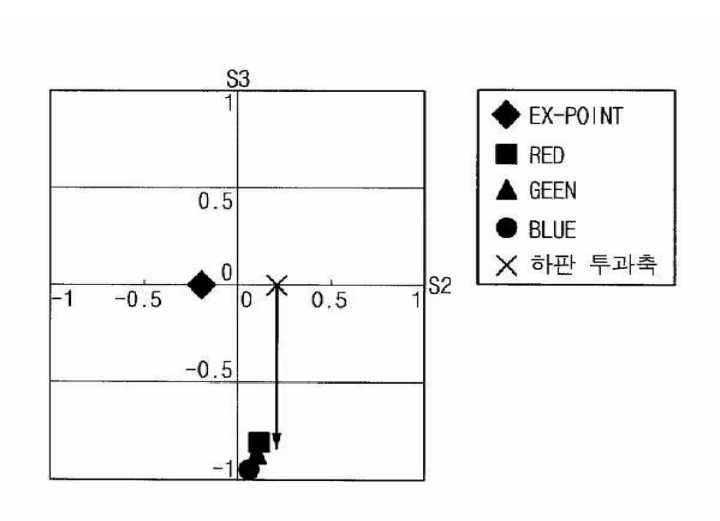
도면2



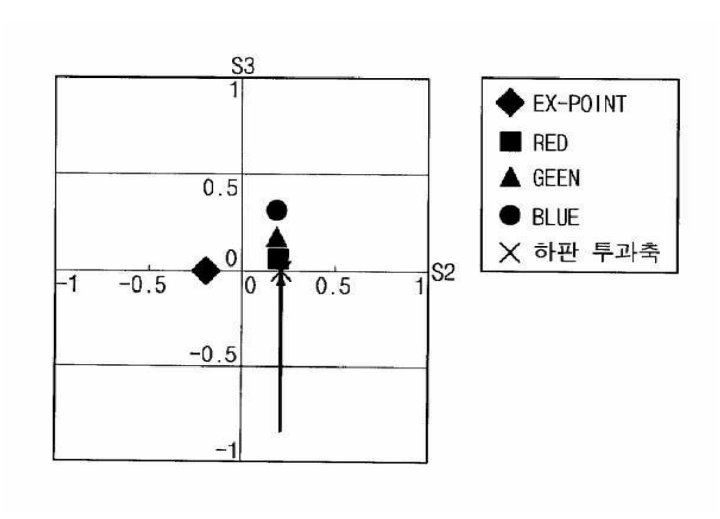
도면3



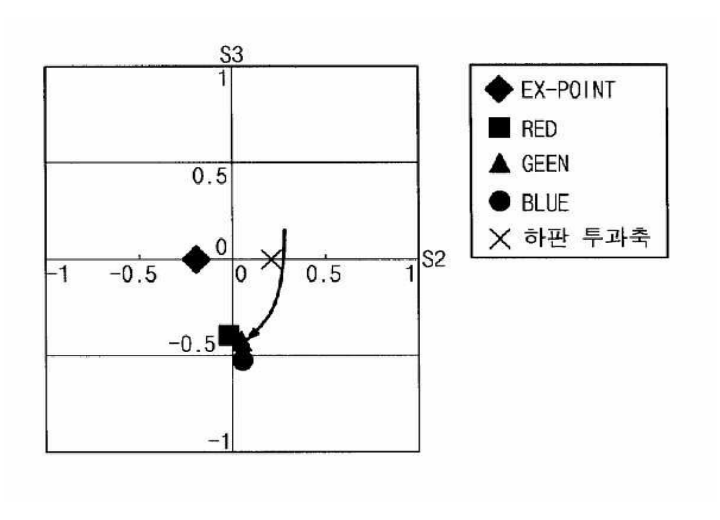
도면4



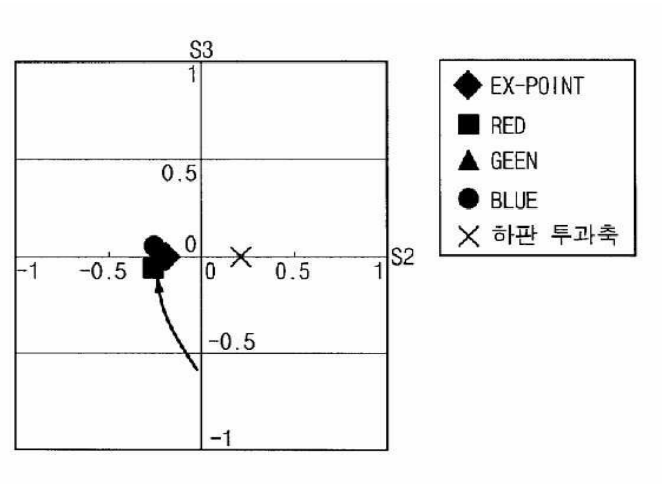
도면5



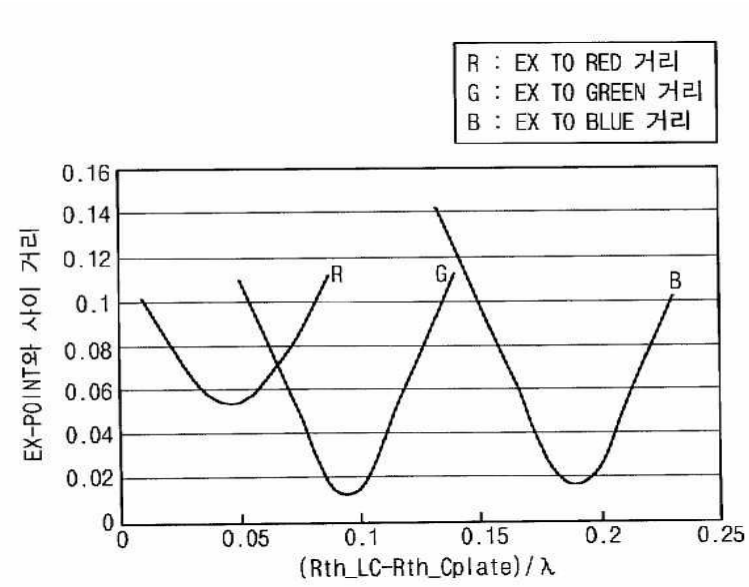
도면6



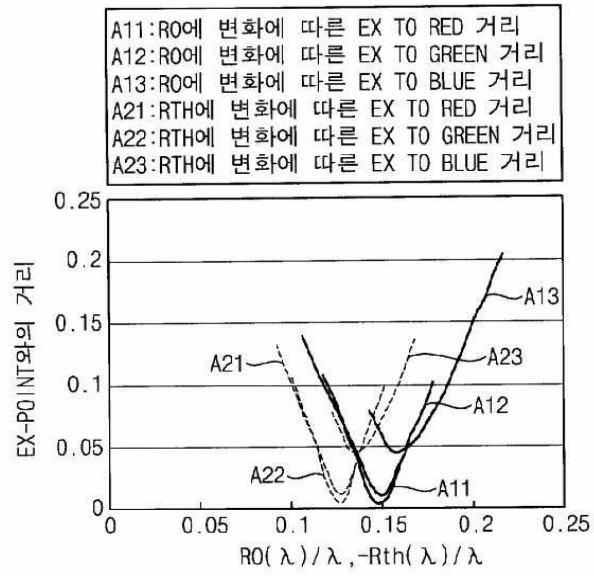
도면7



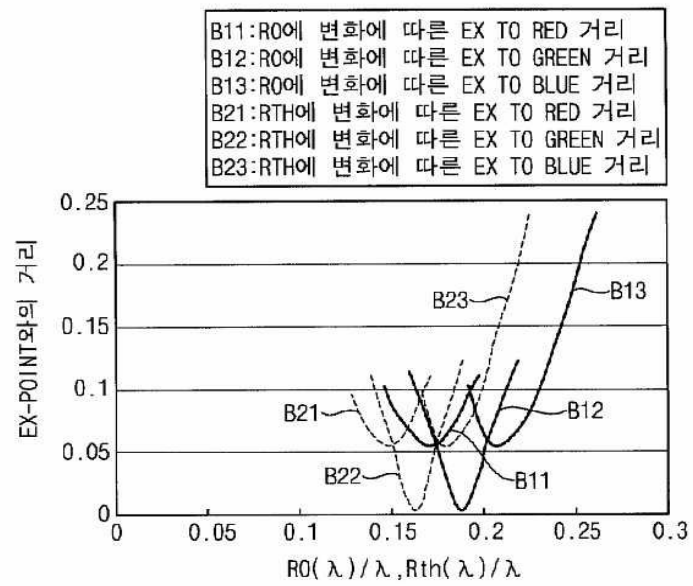
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	显示装置的标题		
公开(公告)号	KR101461094B1	公开(公告)日	2014-11-13
申请号	KR1020080059120	申请日	2008-06-23
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	DO HEE WOOK 도희욱 SHIN KI CHUL 신기철 LEE SEUNG HEE 이승희 KANG SUNG MIN 강성민		
发明人	도희욱 신기철 이승희 강성민		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363		
CPC分类号	G02B5/3033 G02B5/3083 G02F1/133528 G02F1/133634		
代理人(译)	PARK , YOUNG WOO		
其他公开文献	KR1020090132919A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种具有改善的视角的显示装置。显示装置包括显示面板，第一光学单元和第二光学单元。显示面板包括第一基板，面向第一基板的第二基板，以及插入在第一基板和第二基板之间并以垂直对准模式驱动的液晶层。第一光学单元包括籽晶板和具有第一吸收轴的第一偏振片。第二光学单元包括正A板，相对于光的行进方向布置在正A板顶部上的负A板，以及具有与第一吸收轴正交的第二吸收轴的第二偏振板。因此，由于第二光学单元包括正和负A板，因此可以通过最小化每种颜色光的偏振状态的分散来改善视角。

