



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0106736
 (43) 공개일자 2011년09월29일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0025950
 (22) 출원일자 2010년03월23일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인

한양대학교 산학협력단

서울 성동구 행당동 17 한양대학교 내

(72) 발명자

김재훈

경기 용인시 죽전동 꽃메마을 한라프로방스 605동 1102호

유창재

서울 동대문구 장안3동 삼성래미안1차아파트 103동 204호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

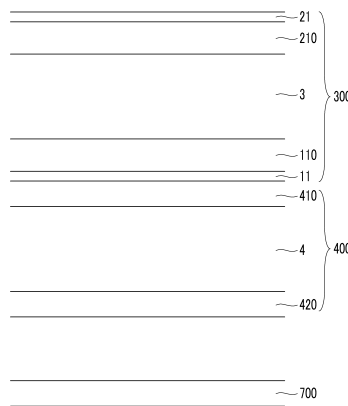
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기관, 제2 기관, 그리고 제1 기관 및 제2 기관 사이에 협지되어 있는 액정층을 포함하는 액정 표시 패널, 액정 표시 패널 하부에 위치하는 백라이트 유닛, 그리고 액정 표시 패널과 백라이트 유닛 사이에 위치하며, 제3 기관, 제4 기관, 그리고 제3 기관과 제4 기관 사이에 협지되어 콜레스테릭 액정층을 포함하는 콜레스테릭 액정 패널을 포함하고, 콜레스테릭 액정층은 콜레스테릭 액정과 광 중합성 고분자를 포함하고, 제3 기관에서 제4 기관으로 갈수록 광 중합성 고분자의 양이 감소한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

제1 기관, 제2 기관, 그리고 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 사이에 협지되어 있는 액정층을 포함하는 액정 표시 패널,

상기 액정 표시 패널 하부에 위치하는 백라이트 유닛, 그리고

상기 액정 표시 패널과 상기 백라이트 유닛 사이에 위치하며, 제3 기관, 제4 기관, 그리고 상기 제3 기관과 상기 제4 기관 사이에 협지되어 콜레스테릭 액정층을 포함하는 콜레스테릭 액정 패널을 포함하고,

상기 콜레스테릭 액정층은 콜레스테릭 액정과 광 중합성 고분자를 포함하고,

상기 제3 기관에서 상기 제4 기관으로 갈수록 상기 광 중합성 고분자의 양이 감소하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 기관의 일면에는 수직 편광판이 형성되어 있고,

상기 제2 기관의 일면에는 수평 편광판이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 콜레스테릭 액정 패널은 상기 수직 편광판 아래에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 제3 기관과 상기 수직 편광판 사이의 거리는 상기 제4 기관과 상기 수직 편광판 사이의 거리보다 더 가까운 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 제1 기관의 일면에는 $\lambda/4$ 위상 지연판이 형성되어 있고,

상기 제2 기관의 일면에는 수평 편광판이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 6

제4항에서,

상기 콜레스테릭 액정 패널은 상기 $\lambda/4$ 위상 지연판 아래에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 제3 기관과 상기 $\lambda/4$ 위상 지연판 사이의 거리는 상기 제4 기관과 상기 $\lambda/4$ 위상 지연판 사이의 거리보다 더 가까운 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 제2 기관의 일면에는 원형 편광판이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,
 상기 원형 편광판은 빛을 좌현 원형 편광하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,
 상기 제1 기관과 상기 콜레스테릭 액정 패널 사이의 거리는 상기 제2 기관과 상기 콜레스테릭 액정 패널 사이의 거리보다 더 가까운 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,
 상기 제3 기관과 상기 제1 기관 사이의 거리는 상기 제4 기관과 상기 제1 기관 사이의 거리보다 더 가까운 액정 표시 장치.

청구항 12

제1항에서,
 상기 액정층은 전계가 인가되지 않을 시에 $\lambda/2$ 위상 지연 값을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 13

제1항에서,
 상기 광 중합성 고분자는 리액티브 메조겐으로 이루어진 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어져 전극에 전압을 인가하여 액정층의 액정 분자들을 재배열시킴으로써 투과되는 빛의 양을 조절하는 표시 장치이다.

[0003] 이러한 액정 표시 장치는 광원에 따라 반사형 액정 표시 장치와 투과형 액정 표시 장치로 구분된다.

[0004] 투과형 액정 표시 장치는 한쌍의 투명한 기관 사이의 전기광학적 스위칭 역할을 하는 액정을 유지하는 패널이 제조되고, 패널의 뒷면에 광원인 백라이트가 배치되며, 화상은 패널의 정면으로부터 관찰될 수 있다. 이러한 투과형 액정 표시 장치의 경우, 백라이트는 필수적으로 사용되는데, 백라이트가 대부분의 전력을 소비하기 때문에, 휴대용 기기의 표시기로서는 백라이트가 대부분의 전력을 소비하는 역할을 하기 때문에 휴대용 기기에 적용하기에는 적당하지 않다.

[0005] 반사형 액정 표시 장치는 패널의 배면에 반사판을 배치하고, 정면 측에서 입사되는 입사광을 반사광으로 이용함으로써 정면으로부터 관찰될 수 있다. 반사형 액정 표시 장치는 투과형 액정 표시 장치와는 달리 배면에서 빛을 공급하는 백라이트가 필요하지 않기 때문에 투과형 액정 표시 장치에 비해 소비 전력량이 적어 휴대용 기기의 표시기에 적합하지만, 디스플레이의 광학적 효과의 주변 조건에 따른 의존성 때문에 장소 및 시간적 제약이 있다.

[0006] 이러한 반사형 및 투과형 액정 표시 장치의 단점을 극복하고자 반투과형 액정 표시 장치가 제안되고 있으며, 반투과형 액정 표시 장치는 장소 및 시간적 제약 없이 우수한 광학적 특성을 확보할 수 있으므로, 모바일 디스플레이에 활용되고 있다.

[0007] 하지만, 반투과형 액정 표시 장치를 위한 단일 셀 갭에 복합모드를 구현하는 기술과 단일 모드에 이중 셀 갭을 적용한 기술은 복잡한 공정 과정과 한 화소 내에 투과 및 반사 영역을 구분하기 때문에 개구율의 감소 문제가 발생하며 이는 디스플레이 장치의 광학 특성의 감소를 유발한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 반투과형 액정 표시 장치에서 개구율을 향상시키는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기관, 제2 기관, 그리고 제1 기관 및 제2 기관 사이에 협지되어 있는 액정층을 포함하는 액정 표시 패널, 액정 표시 패널 하부에 위치하는 백라이트 유닛, 그리고 액정 표시 패널과 백라이트 유닛 사이에 위치하며, 제3 기관, 제4 기관, 그리고 제3 기관과 제4 기관 사이에 협지되어 콜레스테릭 액정층을 포함하는 콜레스테릭 액정 패널을 포함하고, 콜레스테릭 액정층은 콜레스테릭 액정과 광 중합성 고분자를 포함하고, 제3 기관에서 제4 기관으로 갈수록 광 중합성 고분자의 양이 감소한다.

[0010] 제1 기관의 일면에는 수직 편광판이 형성되어 있고, 제2 기관의 일면에는 수평 편광판이 형성되어 있을 수 있다.

[0011] 콜레스테릭 액정 패널은 수직 편광판 아래에 위치할 수 있다.

[0012] 제3 기관과 수직 편광판 사이의 거리는 제4 기관과 수직 편광판 사이의 거리보다 더 가까울 수 있다.

[0013] 제1 기관의 일면에는 $\lambda/4$ 위상 지연판이 형성되어 있고, 제2 기관의 일면에는 수평 편광판이 형성되어 있을 수 있다.

[0014] 콜레스테릭 액정 패널은 $\lambda/4$ 위상 지연판 아래에 위치할 수 있다.

[0015] 제3 기관과 $\lambda/4$ 위상 지연판 사이의 거리는 제4 기관과 $\lambda/4$ 위상 지연판 사이의 거리보다 더 가까울 수 있다.

[0016] 제2 기관의 일면에는 원형 편광판이 형성되어 있을 수 있다.

[0017] 원형 편광판은 빛을 좌현 원형 편광할 수 있다.

[0018] 제1 기관과 콜레스테릭 액정 패널 사이의 거리는 제2 기관과 콜레스테릭 액정 패널 사이의 거리보다 더 가까울 수 있다.

[0019] 제3 기관과 제1 기관 사이의 거리는 제4 기관과 제1 기관 사이의 거리보다 더 가까울 수 있다.

[0020] 액정층은 전계가 인가되지 않을 시에 $\lambda/2$ 위상 지연 값을 가질 수 있다.

[0021] 광 중합성 고분자는 리액티브 메조겐으로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 실시예에 따르면, 콜레스테릭 액정과 광 중합성 고분자를 포함하는 콜레스테릭 액정 패널을 액정 표시 패널 아래에 위치하여 액정 표시 패널의 한 화소 내에 투과 영역과 반사 영역의 구분 없이 반투과형의 액정 표시 장치를 구현할 수 있다.

[0023] 액정 표시 패널의 한 화소 내에 투과 영역과 반사 영역의 구분이 없으므로, 개구율을 감소를 방지하여 광학 특성의 감소를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 투과 모드 시의 빛의 경로를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 반사 모드 시의 빛의 경로를 도시한 도면이다.

도 4은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

- 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 투과 모드 시의 빛의 경로를 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 반사 모드 시의 빛의 경로를 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 8는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 투과 모드 시의 빛의 경로를 도시한 도면이다.
- 도 9은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 반사 모드 시의 빛의 경로를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

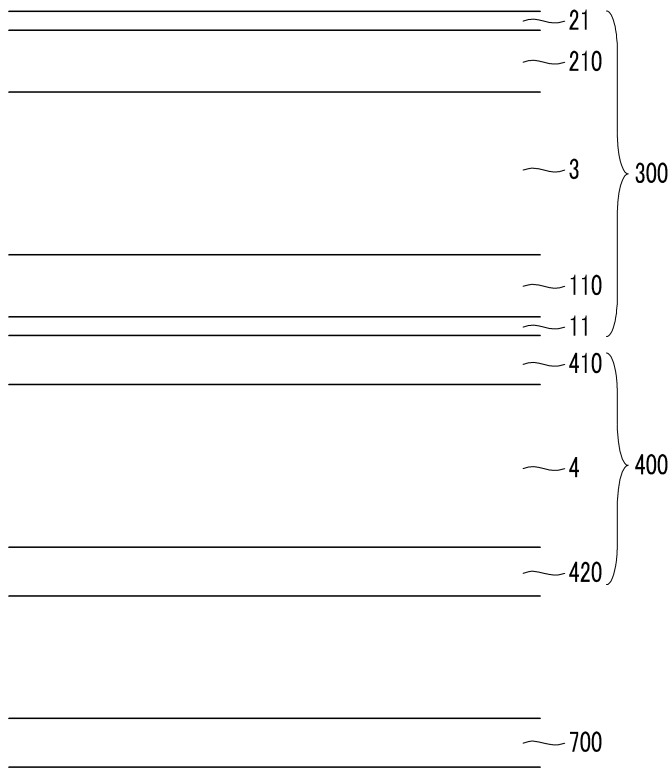
- [0025] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0026] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0027] <제1 실시예>
- [0028] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- [0029] 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시 패널(300), 액정 표시 패널(300)에 빛을 공급하는 백라이트 유닛(700), 그리고 액정표시 패널(300)과 백라이트 유닛(700) 사이에 위치하는 콜레스테릭(cholesteric) 액정 패널(400)을 포함한다.
- [0030] 액정 표시 패널(300)은 서로 마주하는 제1 기판(110)과 제2 기판(210) 그리고 제1 기판(110) 및 제2 기판(210) 사이에 형성되어 있는 액정층(3)을 포함하고, 제1 기판(110)의 일면에는 수직 편광판(11)이 형성되어 있고, 제2 기판(210)의 일면에는 수평 편광판(21)이 형성되어 있다.
- [0031] 콜레스테릭 액정 패널(400)은 서로 마주하는 제3 기판(410)과 제4 기판(420) 그리고 제3 기판(410) 및 제4 기판(420) 사이에 형성되어 있는 콜레스테릭 액정층(4)을 포함한다.
- [0032] 콜레스테릭 액정층(4)은 콜레스테릭 액정과 광 중합성 고분자로 이루어져 있다.
- [0033] 액정 물질에 카이랄 도판트(chiral dopant)를 함유시키면, 나선상으로 비틀어진 콜레스테릭 상을 갖는 콜레스테릭 액정이 형성되며, 이러한 콜레스테릭 액정은 일정한 간격으로 분자의 꼬임을 반복하고 있는데, 반복되는 길이를 피치(pitch)라고 하며, 반복되는 구조에 의해 입사광을 선택 반사시키는 성질을 갖는다.
- [0034] 광 중합성 고분자는 리액티브 메조겐(reactive mesogen)을 사용한다. 여기서, 메조겐은 하나 이상의 막대 모양, 판 모양 또는 디스크 모양 메조겐성 기, 즉 액정상 거동을 유도할 수 있는 능력을 가진 기를 포함하는 물질 또는 화합물을 포함한다. 막대 모양 또는 판 모양 기를 가진 액정 화합물은 "캘라미틱(calamitic)" 액정으로서 당분야에 공지되어 있다. 또한, 디스크 모양 기를 가진 액정 화합물은 "디스코틱" 액정으로서 당분야에 공지되어 있다. 메조겐성 기를 가진 액정 화합물은 또는 물질은 필수적으로 그 자체로서 액정상을 나타낼 필요는 없다. 또한, 다른 화합물과의 혼합물에서만 또는 메조겐성 화합물 또는 물질, 또는 그들의 혼합물의 중합시 액정상 거동을 나타내는 것이 가능하다. 그리고, 리액티브 메조겐은 중합성 메조겐성 화합물을 의미한다. 리액티브 메조겐은 자외선 등의 광에 의하여 중합되며, 인접한 물질의 배향 상태에 따라 배향되는 물질이다.
- [0035] 콜레스테릭 액정층(4)의 광 중합성 고분자는 제3 기판(410)에 가까울수록 많이 분포되어 있고, 제4 기판(420)에 가까울수록 적게 분포되어 있다. 이는 광 중합성 단분자를 자외선 조사하여 고분자화 하는데, 제3 기판(410) 위에서 자외선을 조사하게 되어 자외선이 조사되는 지점에 가까울수록 고분자화 되는 양이 많아지기 때문이다.
- [0036] 이러한 콜레스테릭 액정층(4) 내의 광 중합성 고분자의 분포 차이로 인하여, 콜레스테릭 액정층(4) 내의 물질의 밀도 차이가 발생하게 되고, 이러한 밀도 차이는 콜레스테릭 액정의 피치 변화 정도를 감소시키게 되는데, 제3 기판(410)에 가까울수록 가장 짧은 파장의 색을 반사하며, 제4 기판(420)에 가까울수록 긴 파장의 상태가 유지된다. 이로 인하여, 콜레스테릭 액정 패널(400)은 가시광선을 모두 반사하게 된다.
- [0037] 또한, 콜레스테릭 액정층(4)은 콜레스테릭 액정의 피치의 회전 방향성에 따라 동일한 방향성을 가진 원형 편광

만을 반사시키고, 반대 방향성을 가진 원형 편광은 투과시킨다. 본 실시예에서의 콜레스테릭 액정층(4)은 좌현 원형 편광은 투과 시키고, 우현 원형 편광은 반사 시킨다.

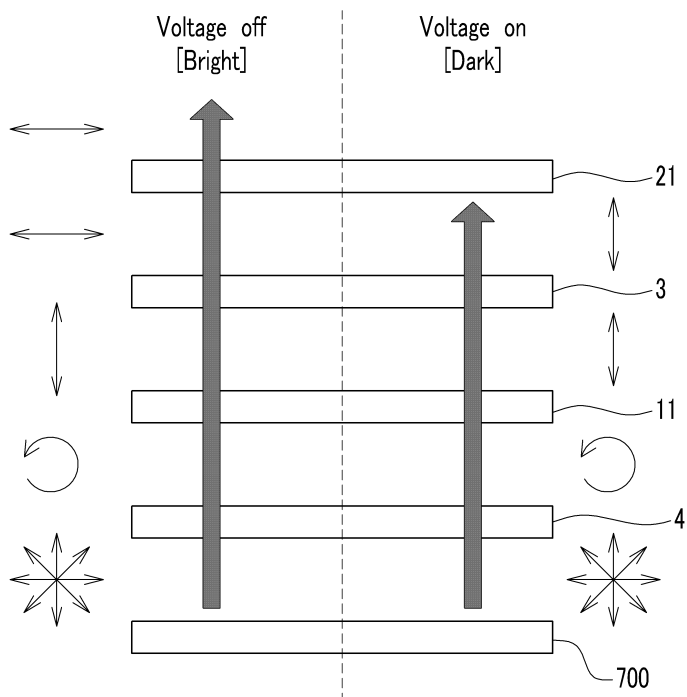
- [0038] 그러면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 빛의 경로를 도 2 및 도 3을 참고하여 설명한다.
- [0039] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 투과 모드 시의 빛의 경로를 도시한 도면이다.
- [0040] 도 2에 도시한 바와 같이, 액정 표시 패널(300)에 전계가 인가되지 않았을 경우, 백라이트 유닛(700)으로부터 나온 무편광된 빛은 콜레스테릭 액정층(4)에 입사되면 좌현 원형 편광된 빛만 투과하고, 이러한 좌현 원형 편광된 빛은 수직 편광판(11)을 투과하면서 90도로 선형 편광된다.
- [0041] 액정 표시 패널(300)에 전계가 인가되지 않았을 경우, 액정층(3)은 $\lambda/2$ 위상 지연 값을 가지므로, 90도로 선형 편광된 빛은 액정층(3)을 지나면서 $\lambda/2$ 위상 지연되어 0도로 선형 편광된다. 이렇게 0도로 선형 편광된 빛이 수평 편광판(21)을 투과하여 백색 표시가 조망된다.
- [0042] 액정 표시 패널(300)에 전계가 인가되었을 경우, 액정층(3)은 위상 지연을 하지 않기 때문에 90도로 선형 편광된 빛은 액정층(3)을 그대로 투과하고 수평 편광판(21)을 투과하지 못해 흑색 표시가 조망된다.
- [0043] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 반사 모드 시의 빛의 경로를 도시한 도면이다.
- [0044] 도 3에 도시한 바와 같이, 액정 표시 패널(300)에 전계가 인가되지 않았을 경우, 외부의 무편광된 빛은 수평 편광판(21)에 입사되면, 0도로 선형 편광되고, 액정층(3)을 지나면서 $\lambda/2$ 위상 지연되어 90도로 선형 편광된다. 90도로 선형 편광된 빛은 수직 편광판(11)을 그대로 통과하고, 콜레스테릭 액정층(4)에 의해 우현 원형 편광된 빛이 반사한다. 우현 원형 편광된 빛은 수직 편광판(11)을 통과하면서 90도로 선형 편광되고, 액정층(3)을 투과하면서 $\lambda/2$ 위상 지연되어 0도로 선형 편광된다. 이렇게 0도로 선형 편광된 빛이 수평 편광판(21)을 투과하여 백색 표시가 조망된다.
- [0045] 액정 표시 패널(300)에 전계가 인가되었을 경우, 액정층(3)은 위상 지연을 하지 않기 때문에 0도로 선형 편광된 빛은 액정층(3)을 그대로 투과하고 수직 편광판(11)은 투과하지 못해 반사되는 빛이 없으므로 흑색 표시가 조망된다.
- [0046] 이와 같이, 액정 표시 패널(300) 아래에 콜레스테릭 액정 패널(400)을 배치하여 액정 표시 패널(300)의 한 화소 내에 투과 영역과 반사 영역의 구분 없이 반투과형의 액정 표시 장치를 구현할 수 있다.
- [0047] <제2 실시예>
- [0048] 이어서, 도 4 내지 도 6을 참고하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0049] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개략적인 단면도 이다.
- [0050] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기관(110)의 일면에 $\lambda/4$ 위상 지연판(15)이 형성되어 있고, 나머지 구성은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치와 동일하다.
- [0051] 그러면, 도 5 및 도 6을 참고하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 빛의 경로에 대해 설명한다.
- [0052] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 투과 모드 시의 빛의 경로를 도시한 도면이다.
- [0053] 도 5에 도시한 바와 같이, 액정 표시 패널(300)에 전계가 인가되지 않았을 경우, 백라이트 유닛(700)으로부터 나온 무편광된 빛은 콜레스테릭 액정층(4)에 입사되면 좌현 원형 편광된 빛만 투과하고, 이러한 좌현 원형 편광된 빛은 $\lambda/4$ 위상지연판(15)을 투과하면서 90도로 선형 편광된다.
- [0054] 액정 표시 패널(300)에 전계가 인가되지 않았을 경우, 액정층(3)은 $\lambda/2$ 위상 지연 값을 가지므로, 90도로 편광된 빛은 액정층(3)을 지나면서 $\lambda/2$ 위상 지연되어 0도로 선형 편광된다. 이렇게 0도로 선형 편광된 빛이 수평 편광판(21)을 투과하여 백색 표시가 조망된다.
- [0055] 액정 표시 패널(300)에 전계가 인가되었을 경우, 액정층(3)은 위상 지연을 하지 않기 때문에 90도로 선형 편광된 빛은 액정층(3)을 그대로 투과하고 수평 편광판(21)은 투과하지 못해 흑색 표시가 조망된다.
- [0056] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 반사 모드 시의 빛의 경로를 도시한 도면이다.
- [0057] 도 6에 도시한 바와 같이, 액정 표시 패널(300)에 전계가 인가되지 않았을 경우, 외부의 무편광된 빛은 수평 편

도면

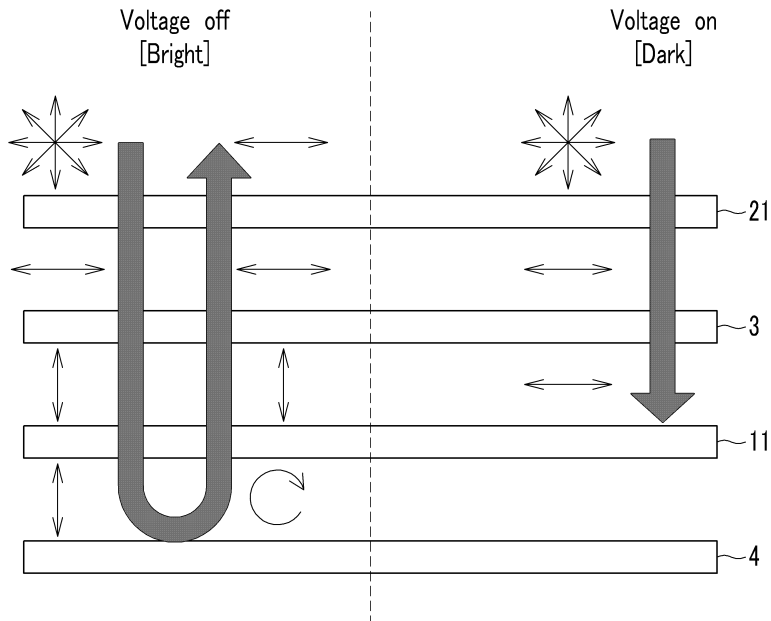
도면1



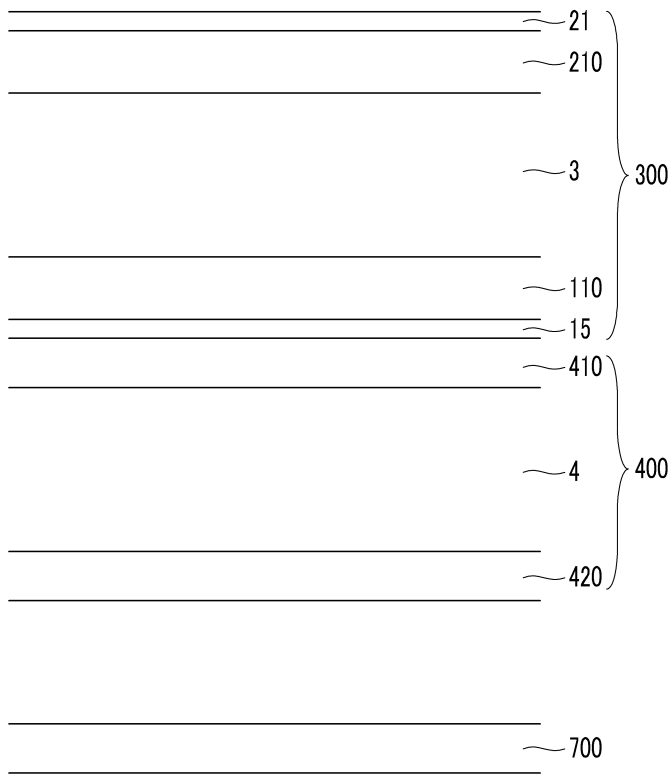
도면2



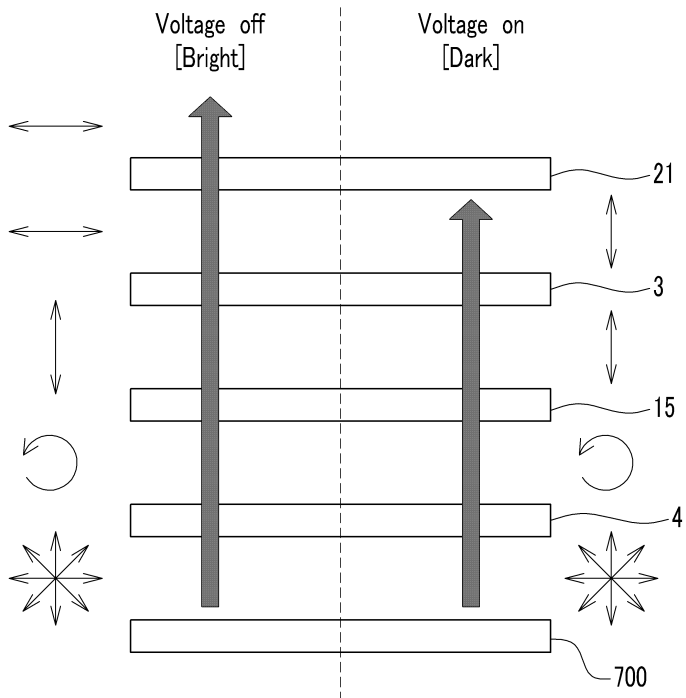
도면3



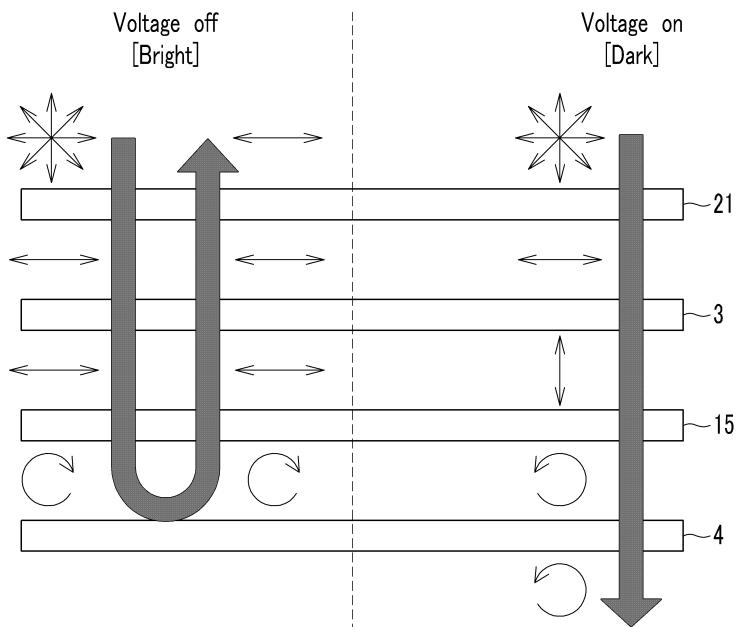
도면4



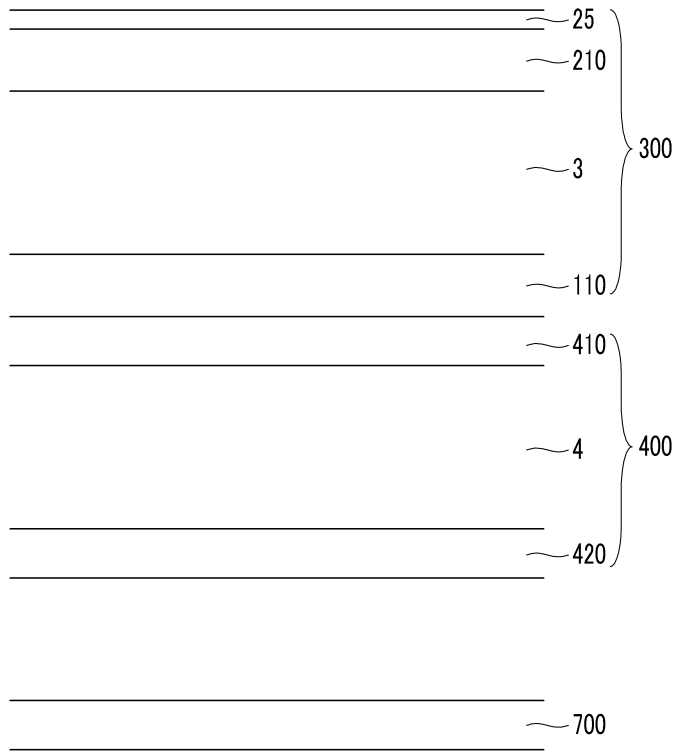
도면5



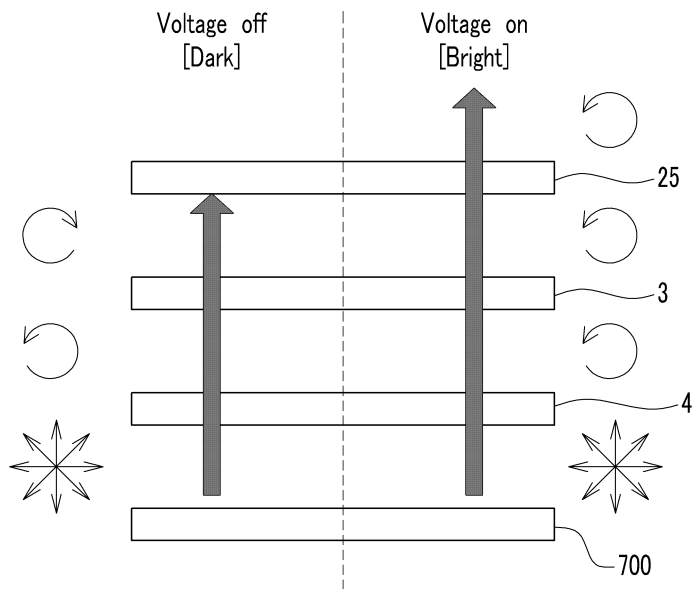
도면6



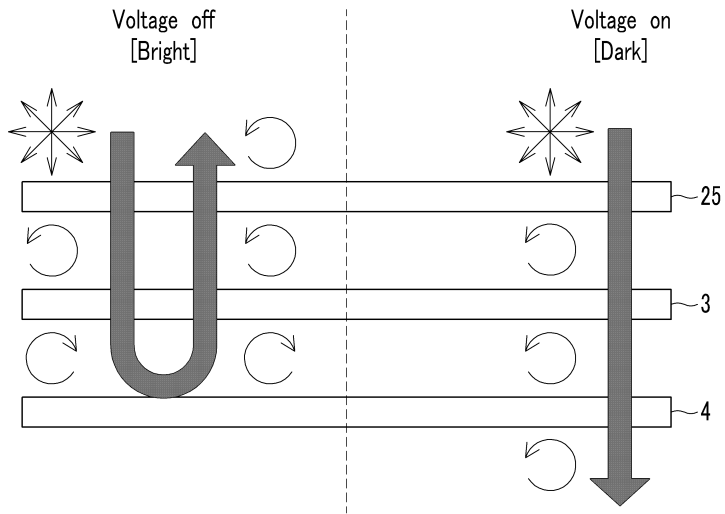
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020110106736A	公开(公告)日	2011-09-29
申请号	KR1020100025950	申请日	2010-03-23
[标]申请(专利权)人(译)	汉阳大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	汉阳大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	汉阳大学产学合作基金会		
[标]发明人	KIM JAE HOON 김재훈 YU CHANG JAE 유창재		
发明人	김재훈 유창재		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F1/13363 G02F1/13718 G02F2001/133543		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的液晶显示器包括液晶显示面板，该液晶显示面板包括第一基板，第二基板和夹在第一基板和第二基板之间的液晶层，背光单元并且，胆甾型液晶面板设置在液晶显示面板和背光单元之间，并包括第三基板，第四基板和夹在第三基板和第四基板之间的胆甾型液晶层，胆甾型液晶层包括胆甾型液晶和可光聚合的聚合物，并且可光聚合的聚合物的量从第三基板到第四基板减少。

