



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0040768
(43) 공개일자 2018년04월23일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>G02F 1/13363</i> (2006.01) <i>G02F 1/1335</i> (2006.01)
 <i>G02F 1/135</i> (2006.01) <i>G02F 1/139</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>G02F 1/13363</i> (2013.01)
 <i>G02F 1/133536</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2016-0132209
 (22) 출원일자 2016년10월12일
 심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
 삼성디스플레이 주식회사
 경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)</p> <p>(72) 발명자
 조선아
 경기도 광명시 하안로 284, 하안주공12단지아파트
 1223동 1004호 (하안동)</p> <p>박영진
 경기도 수원시 영통구 인계로264번길 19, 203호
 (매탄동)</p> <p>(74) 대리인
 특허법인가산</p> |
|---|---|

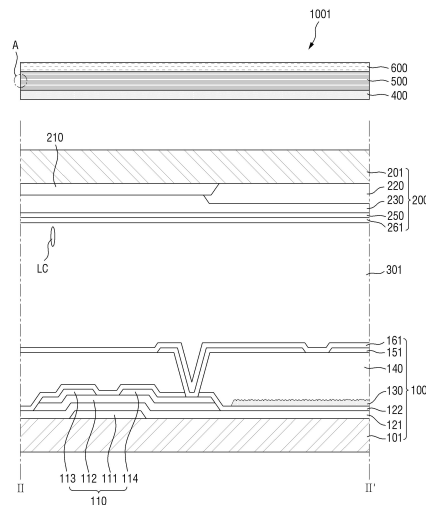
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **반사형 표시 장치**

(57) 요약

반사형 표시 장치가 제공된다. 상기 반사형 표시 장치는, 반사판, 상기 반사판 상에 배치된 액정층으로서, 초기 배향 상태에서 수직 배향된 액정을 포함하는 액정층, 상기 액정층 상에 배치된 제1 위상지연층, 상기 제1 위상지연층 상에 배치된 반사형 편광소자, 및 상기 반사형 편광소자 상에 배치된 흡수형 편광소자를 포함하되, 상기 흡수형 편광소자로 입사되는 외부광은 비편광 상태이다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류

G02F 1/133553 (2013.01)

G02F 1/1396 (2013.01)

G02F 2001/1351 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

반사판;

상기 반사판 상에 배치된 액정층으로서, 초기 배향 상태에서 수직 배향된 액정을 포함하는 액정층;

상기 액정층 상에 배치된 제1 위상지연층;

상기 제1 위상지연층 상에 배치된 반사형 편광소자; 및

상기 반사형 편광소자 상에 배치된 흡수형 편광소자를 포함하되,

상기 흡수형 편광소자로 입사되는 외부광은 비편광 상태인 반사형 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 반사판은,

상기 액정층을 투과하여 상기 반사판 측으로 입사된 광의 적어도 일부는 정반사하고,

상기 액정층을 투과하여 상기 반사판 측으로 입사된 광의 적어도 일부는 산란 반사하는 반사형 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 액정층과 대면하는 상기 반사판의 일면은 요철면을 포함하는 반사형 표시 장치.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 반사판은 불투명한 금속을 포함하여 이루어진 반사형 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 반사형 편광소자의 투과축과 상기 흡수형 편광소자의 투과축은 평행한 반사형 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 액정층에 전계가 인가된 상태에서,

상기 액정층의 Δn_d 값은 $(2k+1)\lambda/4$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)인 반사형 표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 액정층에 전계가 인가되지 않은 상태에서,

상기 액정층을 투과하여 상기 반사판 측으로 진행하는 광의 편광 상태는,

상기 흡수형 편광소자를 투과하여 상기 반사형 편광소자 측으로 진행하는 광의 편광 상태에 비해 $(2k+1)\lambda/4$ (여기서, k 는 0 이상의 정수) 더 지연된 상태인 반사형 표시 장치.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 제1 위상지연층의 위상 지연값은 $(2k+1)\lambda/4$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)인 반사형 표시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 액정층과 상기 반사형 편광소자 사이에 배치된 제2 위상지연층을 더 포함하되,

상기 제2 위상지연층의 위상 지연값은 $(k+1)\lambda/2$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)인 반사형 표시장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 액정층에 전계가 인가되지 않은 상태에서,

상기 액정층을 투과하여 상기 반사판 측으로 진행하는 광의 편광 상태는,

상기 흡수형 편광소자를 투과하여 상기 반사형 편광소자 측으로 진행하는 광의 편광 상태에 비해 $(2k+3)\lambda/4$ (여기서, k 는 0 이상의 정수) 더 지연된 상태인 반사형 표시 장치.

청구항 11

제6 항에 있어서,

상기 액정층과 상기 제1 위상지연층 사이에 배치된 컬러 변환층을 더 포함하는 반사형 표시 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 반사형 편광소자는,

제1 굴절층, 및

상기 제1 굴절층과 굴절률이 상이한 제2 굴절층을 포함하되,

상기 제1 굴절층과 상기 제2 굴절층이 교번적으로 적층된 필름을 포함하는 반사형 표시 장치.

청구항 13

반사판;

상기 반사판 상에 배치된 액정층으로서, 비틀린 네마틱상 액정을 포함하는 액정층;

상기 액정층 상에 배치된 반사형 편광소자; 및

상기 반사형 편광소자 상에 배치된 흡수형 편광소자를 포함하되,

상기 흡수형 편광소자로 입사되는 외부광은 비편광 상태인 반사형 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 반사판은,

상기 액정층을 투과하여 상기 반사판 측으로 입사된 광의 적어도 일부는 정반사하고,

상기 액정층을 투과하여 상기 반사판 측으로 입사된 광의 적어도 일부는 산란 반사하는 반사형 표시 장치.

청구항 15

제13 항에 있어서,

상기 반사형 편광소자의 투과축과 상기 흡수형 편광소자의 투과축은 평행한 반사형 표시 장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 반사판과 상기 액정층 사이에 배치된 제1 배향층; 및

상기 액정층과 상기 반사형 편광소자 사이에 배치된 제2 배향층을 더 포함하되,

상기 액정층에 전계가 인가되지 않은 상태에서,

상기 제2 배향층과 인접한 액정의 장축의 방향은 상기 반사형 편광소자의 투과축의 방향과 평행한 반사형 표시 장치.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 액정층에 전계가 인가되지 않은 상태에서,

상기 제1 배향층과 인접한 액정의 장축의 방향은 상기 반사형 편광소자의 투과축의 방향과 교차하는 반사형 표시 장치.

청구항 18

제16 항에 있어서,

상기 액정층에 전계가 인가되지 않은 상태에서,

상기 액정층의 Δn_d 값은 $(2k+1)\lambda/4$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)인 반사형 표시 장치.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 액정층에 전계가 인가되지 않은 상태에서,

상기 액정층을 투과하여 상기 반사형 편광소자 측으로 진행하는 광의 편광 상태는,

상기 흡수형 편광소자를 투과하여 상기 반사형 편광소자 측으로 진행하는 광의 편광 상태에 비해 $(2k+1)\lambda/4$ (여기서, k 는 0 이상의 정수) 더 지연된 상태인 반사형 표시 장치.

청구항 20

제18 항에 있어서,

상기 반사형 편광소자는 선 격자 패턴을 포함하는 반사형 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 반사형 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 표시 장치 중 하나이다. 일반적으로 액정 표시 장치는 액정층을 포함하는 표시 패널과 그 상하부의 두 장의 편광판 및 내부 광원을 포함하며, 두 장의 편광판은 액정층과 함께 광원으로부터 제공되는 광의 양을 조절하는 셔터(shutter) 역할을 함으로써 영상 표시를 구현한다.

[0003] 한편, 표시 패널을 투과하여 영상 표시에 기여하는 광량은 광원으로부터 방출된 광량의 대략 20% 정도에 불과하고 나머지 80%의 광은 손실되어 광의 이용 효율이 높지 않은 실정이다. 또, 액정 표시 장치의 구동에 필요한 소

비 전력의 대부분은 광원에서 빛을 방출하는 데에 소모되고 있다.

[0004] 이에, 표시 품질을 저하시키지 않으면서도 광원에 의해 소모되는 전력량을 절감하는 기술에 대한 개발이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 영상 표시에 기여하는 광원으로 외부광을 이용함으로써 광원에 의해 소모되는 소비 전력을 절감할 수 있는 새로운 구조의 반사형 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 또, 외부광의 이용 효율을 더욱 개선하여 표시 품질이 향상된 반사형 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위한 일 실시예에 따른 반사형 표시 장치는, 반사판, 상기 반사판 상에 배치된 액정층으로서, 초기 배향 상태에서 수직 배향된 액정을 포함하는 액정층, 상기 액정층 상에 배치된 제1 위상지연층, 상기 제1 위상지연층 상에 배치된 반사형 편광소자, 및 상기 반사형 편광소자 상에 배치된 흡수형 편광소자를 포함하되, 상기 흡수형 편광소자로 입사되는 외부광은 비편광 상태이다.

[0009] 상기 반사판은, 상기 액정층을 투과하여 상기 반사판 측으로 입사된 광의 적어도 일부는 정반사하고, 상기 액정층을 투과하여 상기 반사판 측으로 입사된 광의 적어도 일부는 산란 반사할 수 있다.

[0010] 또, 상기 액정층과 대면하는 상기 반사판의 일면은 요철면을 포함할 수 있다.

[0011] 또, 상기 반사판은 불투명한 금속을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0012] 상기 반사형 편광소자의 투과축과 상기 흡수형 편광소자의 투과축은 평행할 수 있다.

[0013] 또, 상기 액정층에 전계가 인가된 상태에서, 상기 액정층의 Δn_d 값은 $(2k+1)\lambda/4$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)일 수 있다.

[0014] 또한, 상기 액정층에 전계가 인가되지 않은 상태에서, 상기 액정층을 투과하여 상기 반사판 측으로 진행하는 광의 편광 상태는, 상기 흡수형 편광소자를 투과하여 상기 반사형 편광소자 측으로 진행하는 광의 편광 상태에 비해 $(2k+1)\lambda/4$ (여기서, k 는 0 이상의 정수) 더 지연된 상태일 수 있다.

[0015] 또한, 상기 제1 위상지연층의 위상 지연값은 $(2k+1)\lambda/4$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)일 수 있다.

[0016] 나아가, 상기 액정층과 상기 반사형 편광소자 사이에 배치된 제2 위상지연층을 더 포함하되, 상기 제2 위상지연층의 위상 지연값은 $(k+1)\lambda/2$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)일 수 있다.

[0017] 또한, 상기 액정층에 전계가 인가되지 않은 상태에서, 상기 액정층을 투과하여 상기 반사판 측으로 진행하는 광의 편광 상태는, 상기 흡수형 편광소자를 투과하여 상기 반사형 편광소자 측으로 진행하는 광의 편광 상태에 비해 $(2k+3)\lambda/4$ (여기서, k 는 0 이상의 정수) 더 지연된 상태일 수 있다.

[0018] 또한, 상기 액정층과 상기 제1 위상지연층 사이에 배치된 컬러 변환층을 더 포함할 수 있다.

[0019] 나아가, 상기 반사형 편광소자는, 제1 굴절층, 및 상기 제1 굴절층과 굴절률이 상이한 제2 굴절층을 포함하되, 상기 제1 굴절층과 상기 제2 굴절층이 교번적으로 적층된 필름을 포함할 수 있다.

[0020] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 반사형 표시 장치는, 반사판, 상기 반사판 상에 배치된 액정층으로서, 비틀린 네마틱상 액정을 포함하는 액정층, 상기 액정층 상에 배치된 반사형 편광소자, 및 상기 반사형 편광소자 상에 배치된 흡수형 편광소자를 포함하되, 상기 흡수형 편광소자로 입사되는 외부광은 비편광 상태이다.

[0021] 상기 반사판은, 상기 액정층을 투과하여 상기 반사판 측으로 입사된 광의 적어도 일부는 정반사하고, 상기 액정층을 투과하여 상기 반사판 측으로 입사된 광의 적어도 일부는 산란 반사할 수 있다.

- [0022] 상기 반사형 편광소자의 투과축과 상기 흡수형 편광소자의 투과축은 평행할 수 있다.
- [0023] 또, 상기 반사판과 상기 액정층 사이에 배치된 제1 배향층, 및 상기 액정층과 상기 반사형 편광소자 사이에 배치된 제2 배향층을 더 포함하되, 상기 액정층에 전계가 인가되지 않은 상태에서, 상기 제2 배향층과 인접한 액정의 장축의 방향은 상기 반사형 편광소자의 투과축의 방향과 평행할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 액정층에 전계가 인가되지 않은 상태에서, 상기 제1 배향층과 인접한 액정의 장축의 방향은 상기 반사형 편광소자의 투과축의 방향과 교차할 수 있다.
- [0025] 또, 상기 액정층에 전계가 인가되지 않은 상태에서, 상기 액정층의 Δn_d 값은 $(2k+1)\lambda/4$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)일 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 액정층에 전계가 인가되지 않은 상태에서, 상기 액정층을 투과하여 상기 반사형 편광소자 측으로 진행하는 광의 편광 상태는, 상기 흡수형 편광소자를 투과하여 상기 반사형 편광소자 측으로 진행하는 광의 편광 상태에 비해 $(2k+1)\lambda/4$ (여기서, k 는 0 이상의 정수) 더 지연된 상태일 수 있다.
- [0027] 또, 상기 반사형 편광소자는 선 격자 패턴을 포함할 수 있다.
- [0028] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 반사형 표시 장치에 의하면, 별도의 내부 광원 없이도 영상 표시 기능을 구현할 수 있어 소비 전력을 절감할 수 있고, 특히 야외에서 우수한 표시 품질을 가질 수 있다.
- [0030] 또, 내부 광원을 생략함으로써 표시 장치를 박형화할 수 있다. 또한, 반사판에 의해 반사된 광의 적어도 일부를 반사형 편광소자가 재반사하여 영상 표시에 이용함으로써 광의 이용 효율을 극대화할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 반사형 표시 장치가 포함하는 제1 표시 기관의 일 화소 영역에 대한 레이아웃이다.
- 도 2는 도 1의 제1 표시 기관을 포함하는 반사형 표시 장치를 II-II'선을 따라 절개한 단면도이다.
- 도 3은 도 1의 제1 표시 기관을 포함하는 반사형 표시 장치를 III-III'선을 따라 절개한 단면도이다.
- 도 4는 도 2의 A 영역의 확대 단면도이다.
- 도 5는 도 1의 반사형 표시 장치의 액정층에 전계가 인가되지 않았을 때의 광 경로를 나타낸 개략도이다.
- 도 6은 도 1의 반사형 표시 장치의 액정층에 전계가 인가되었을 때의 광 경로를 나타낸 개략도이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 반사형 표시 장치의 단면도이다.
- 도 8은 도 7의 반사형 표시 장치의 액정층에 전계가 인가되지 않았을 때의 광 경로를 나타낸 개략도이다.
- 도 9는 도 7의 반사형 표시 장치의 액정층에 전계가 인가되었을 때의 광 경로를 나타낸 개략도이다.
- 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 반사형 표시 장치의 단면도이다.
- 도 11은 도 10의 반사형 표시 장치의 액정층에 전계가 인가되지 않았을 때의 광 경로를 나타낸 개략도이다.
- 도 12는 도 10의 반사형 표시 장치의 액정층에 전계가 인가되었을 때의 광 경로를 나타낸 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구

구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

- [0034] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 '위(on)'로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 '직접 위(directly on)'로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않은 것을 나타낸다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. '및/또는'은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.
- [0035] 공간적으로 상대적인 용어인 '아래(below)', '아래(beneath)', '하부(lower)', '위(above)', '상부(upper)' 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 '아래(below 또는 beneath)'로 기술된 소자는 다른 소자의 '위(above)'에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 '아래'는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다.
- [0036] 본 명세서에서, 반사형 표시 장치는 광원으로서 외부광, 예컨대 자연광이나 외부 조명이 영상 표시에 실질적으로 기여하는 표시 장치를 의미한다. 또 반사형 표시 장치는 광원으로서 외부 광원만을 이용하는 경우뿐만 아니라, 적어도 부분적으로 내부 광원을 함께 사용하거나, 또는 내부 광원을 사용하는 모드와 외부 광원을 사용하는 모드를 구비하는 반투과 반반사형 표시 장치를 포함하는 의미이다.
- [0037] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대하여 설명한다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 반사형 표시 장치가 포함하는 제1 표시 기관의 일 화소 영역에 대한 레이아웃이다. 도 2는 도 1의 제1 표시 기관을 포함하는 반사형 표시 장치를 II-II'선을 따라 절개한 단면도이다. 도 3은 도 1의 제1 표시 기관을 포함하는 반사형 표시 장치를 III-III'선을 따라 절개한 단면도이다.
- [0039] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 반사형 표시 장치(1001)는 제1 표시 기관(100), 제1 표시 기관(100)과 대향하는 제2 표시 기관(200), 제1 표시 기관(100)과 제2 표시 기관(200) 사이에 개재된 액정층(301), 제2 표시 기관(200) 상에 배치된 위상지연층(400), 위상지연층(400) 상에 배치된 반사형 편광소자(500) 및 반사형 편광소자(500) 상에 배치된 흡수형 편광소자(600)를 포함한다. 몇몇 실시예에서, 반사형 표시 장치(1001)는 제1 표시 기관(100) 하측에 배치된 내부 광원(미도시)을 더 포함할 수 있으며, 이 경우 반사형 표시 장치(1001)는 내부 광원을 이용한 투과 모드와 외부 광원을 이용한 반사 모드를 이용해 표시 기능을 수행하는 반투과 반반사형 표시 장치일 수 있다.
- [0040] 제1 표시 기관(100)은 액정층(301) 내 액정(LC)의 배향 방향을 제어하기 위한 스위칭 소자(110)가 배치된 기관이고, 제2 표시 기관(200)은 제1 표시 기관(100)과 함께 액정층(301)을 개재하기 위한 대향 기관일 수 있다. 반사형 표시 장치(1001)는 흡수형 편광소자(600) 상부의 외부광(미도시)을 실질적으로 이용하여 제2 표시 기관(100)의 상면층(도면상 상측)에서 영상 표시가 구현될 수 있다.
- [0041] 제1 표시 기관(100)은 제1 절연 기관(101), 제1 절연 기관(101) 상에 배치된 스위칭 소자(110), 스위칭 소자(110) 상에 배치된 반사판(130), 및 반사판(130) 상에 배치된 제1 전극(151)을 포함할 수 있다.
- [0042] 제1 절연 기관(101)은 투명하거나 불투명한 절연 기관일 수 있다. 예를 들어, 제1 절연 기관(101)은 유리 또는 플라스틱 기관일 수 있다. 몇몇 실시예에서, 제1 절연 기관(101)은 가요성을 가질 수도 있다.
- [0043] 제1 절연 기관(101) 상에는 스위칭 소자(110)가 배치될 수 있다. 스위칭 소자(110)는 제1 절연 기관(101) 상에 배치된 게이트 전극(111), 게이트 전극(111) 상에 배치된 액티브층(112) 및 액티브층(112) 상에서 서로 이격되어 배치된 소스 전극(113)과 드레인 전극(114)을 포함하는 박막 트랜지스터일 수 있다. 제어 단자인 게이트 전극(111)은 게이트 라인(GL)과 연결되어 게이트 구동 신호를 제공받고, 입력 단자인 소스 전극(113)은 데이터 라인(DL)과 연결되어 데이터 구동 신호를 제공 받으며, 출력 단자인 드레인 전극(114)은 제1 전극(151)과 전기적으로 연결될 수 있다. 액티브층(112)은 박막 트랜지스터의 채널 역할을 하며 게이트 전극(111)에 인가되는 전압에 따라 채널을 턴 온 또는 턴 오프할 수 있다.
- [0044] 게이트 전극(111)과 액티브층(112)은 절연층(121)에 의해 절연될 수 있다. 액티브층(112), 소스 전극(113) 및 드레인 전극(114) 상에는 보호층(122)이 배치되어 하부의 전극들이 유기 물질과 직접 접촉하는 것을 방지할 수 있다. 절연층(121) 및 보호층(122)은 무기 물질을 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 무기 물질의 예로는 질화규소(SiN_x), 산화규소(SiO_x), 질화산화규소(SiN_xO_y) 또는 산화질화규소(SiO_xN_y) 등을 들 수 있다. 보호층(122) 상에는 유기층(140)이 배치될 수 있다. 유기층(140)은 제1 절연 기관(101) 상에 적층된 복수의 구성요소들의 높이를

균일하게 만들 수 있다.

- [0045] 예시적인 실시예에서, 보호층(122)과 유기층(140) 사이에는 반사판(130)이 배치될 수 있다. 반사판(130)은 화소 영역의 평면상 면적 대부분을 차지할 수 있다. 반사판(130)은 외부광, 예컨대 도면상 흡수형 편광소자(600)의 상부로부터 입사되는 자연광을 반사하여 제2 표시 기관(200)측으로 반사하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 반사판(130)은 불투명한 금속을 포함하여 이루어질 수 있다. 다른 예를 들어, 반사판(130)은 그 자체의 광 투과율이 약 50% 이하, 또는 약 40% 이하, 또는 약 30% 이하, 또는 약 20% 이하, 또는 약 10% 이하인 불투명한 금속을 포함하여 이루어질 수 있다. 도 2 등은 반사판(130)이 보호층(122)과 유기층(140) 사이에 배치되어 제1 표시 기관(100)에 배치된 경우를 예시하고 있으나, 다른 실시예에서 반사판(130)은 제1 표시 기관(100) 하부에 별도로 배치되거나, 제1 절연 기관(101)과 절연층(121) 사이에 배치되거나, 절연층(121)과 보호층(122) 사이에 배치되거나, 또는 제1 전극(151)을 불투명 전극으로 형성하여 제1 전극(151) 자체를 반사판과 같이 구성할 수도 있다.
- [0046] 반사판(130)은 외부광의 적어도 일부를 정반사하고, 적어도 일부를 산란 반사할 수 있다. 예를 들어, 반사판(130)은 액정층(301)을 투과하여 반사판(130) 측으로 입사된 광의 적어도 일부는 정반사하고, 적어도 일부는 산란 반사할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 액정층(301)과 대면하는 반사판(130)의 일면(도면상 상면)은 소정의 표면 조도를 갖는 요철면을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 반사판(130)은 내부에 분산된 광 산란 입자를 포함하여 이루어질 수도 있다. 외부광을 반사함으로써 상기 외부광이 영상 표시에 실질적으로 기여하는 반사형 표시 장치(1001)의 반사판(130)을 정반사뿐만 아니라 산란 반사할 수 있도록 구성하여 광을 여러 방향으로 확산시킬 수 있다. 이를 통해 외부광의 입사 각도와 무관하게 시청자에게 우수한 품질의 영상이 시인될 수 있다.
- [0047] 유기층(140) 상에는 제1 전극(151)이 배치될 수 있다. 제1 전극(151)은 데이터 구동 신호에 의해 제어되는 화소 전극일 수 있다. 제1 전극(151)은 투명 전극일 수 있다. 상기 투명 전극을 형성하는 물질의 예로는 인듐 틴 옥사이드, 인듐 징크 옥사이드 등을 들 수 있다. 제1 전극(151)은 각 화소 영역마다 배치될 수 있다. 제1 전극(151)은 복수의 미세 가지 전극(151b)을 포함하고 그 사이에 형성된 슬릿을 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 전극(151)은 대략 십자(+) 형상의 줄기 전극(151a), 상기 줄기 전극으로부터 대략 45° 방향으로 방사형으로 뻗어 나온 미세 가지 전극(151b)을 포함할 수 있다. 제1 전극(151)은 후술할 제2 전극(250)과 함께 액정층(301)에 전계를 인가하여 액정(LC)의 배향 방향을 제어할 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 전극(151)은 반사판(130)과 같은 기능을 하도록 구성될 수 있으며 이 경우 제1 전극(151)은 불투명 전극일 수 있다.
- [0048] 제1 전극(151) 상에는 제1 배향층(161)이 배치될 수 있다. 제1 배향층(161)은 이무수물계 화합물과 디아민계 화합물의 공중합체로서, 반복 단위 내에 이미드기를 포함하는 폴리이미드(polyimide) 공중합체 등을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제1 배향층(161)은 주쇄에 결합된 수직 배향기 측쇄를 갖는 수직 배향층일 수 있다.
- [0049] 이어서 제2 표시 기관(200)에 대해 설명한다. 제2 표시 기관(200)은 제2 절연 기관(201), 제2 절연 기관(201) 상에 배치된 차광 부재(210)와 컬러 변환층(220), 및 차광 부재(210)와 컬러 변환층(220) 상에 배치된 제2 전극(250)을 포함할 수 있다.
- [0050] 제2 절연 기관(201)은 투명한 절연 기관일 수 있다. 제2 절연 기관(201)을 투명하게 구성하여 흡수형 편광소자(600)의 상부로부터 입사되는 외부광과 반사판(130)에 의해 반사된 반사광이 제2 절연 기관(201)을 투과할 수 있다. 차광 부재(210)는 적어도 특정 파장 대역의 광을 흡수하거나 반사하여 광의 투과를 차단하는 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 차광 부재(210)는 블랙 매트릭스일 수 있다. 차광 부재(210)는 인접한 화소 영역들 간의 경계에 배치되어 혼색 불량을 방지할 수 있다.
- [0051] 컬러 변환층(220)은 투과광의 특정 파장 대역을 흡수하거나, 또는 투과광의 파장을 특정 파장으로 시프트(shift) 또는 변환하는 물질을 포함하여 이루어질 수 있다. 즉, 컬러 변환층(220)은 특정 파장 대역의 광만을 선택적으로 투과시킬 수 있다. 또, 컬러 변환층(220)이 제2 표시 기관(200)에 배치, 즉 액정층(301)과 위상지연층(400) 사이에 배치됨으로써, 컬러 변환층(220)이 외부광 중 특정 파장 대역의 광만을 투과시켜 액정층(301)측으로 진행하도록 구성할 수 있고, 이를 통해 액정층(301)의 셀 갭(cell gap), 굴절률 이방성 등의 설계를 용이하게 할 수 있다. 아울러 반사판(130)에 의해 반사되어 액정층(301)을 투과한 광이 다시 한번 컬러 변환층(220)을 투과하도록 구성하여 색 순도를 더욱 개선할 수 있는 효과가 있다.
- [0052] 차광 부재(210) 및 컬러 변환층(220) 상에는 오버코트층(230)이 배치될 수 있다. 오버코트층(230)은 유기 물질을 포함하여 이루어질 수 있다. 오버코트층(230)은 제2 절연 기관(201) 상에 적층된 복수의 구성요소들의 높이를 균일하게 만들 수 있다.
- [0053] 오버코트층(230) 상에는 제2 전극(250)이 배치될 수 있다. 제2 전극(250)은 복수의 화소 영역들을 커버하도록

배치되어 공통 전압이 인가되는 공통 전극일 수 있다. 제2 전극(250)은 제1 전극(151)과 함께 액정층(301)에 수직 전계를 형성할 수 있다. 제2 전극(250) 상에는 제2 배향층(261)이 배치될 수 있다. 제2 배향층(261)은 제1 배향층(161)과 동일하거나 상이한 폴리이미드 공중합체 등을 포함하여 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제2 배향층(261)은 수직 배향층일 수 있다.

[0054] 이어서 액정층(301)에 대해 설명한다. 액정층(301)은 복수의 액정(LC)들을 포함한다. 액정층(301)은 인가되는 전계에 따라 액정층(301)을 투과하는 광의 편광 상태를 변조할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 액정층(301)에 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정층(301)을 투과하는 광은 위상이 변화하지 않고, 액정층(301)에 전계가 인가된 상태에서 액정층(301)을 투과하는 광은 약 $(2k+1)\lambda/4$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)만큼 위상 지연되어 편광 상태가 변화할 수 있다. 즉, 액정층(301)에 전계가 인가된 상태에서 액정층(301)의 $\Delta n d$ 값은 약 $(2k+1)\lambda/4$ 이고, 액정층(301)은 $(2k+1)\lambda/4$ 위상차층과 같이 기능할 수 있다. 여기서 $\Delta n d$ 는 액정층(301)의 굴절률 이방성(Δn)과 셀 갭(d)의 곱을 의미하고, λ 는 입사광의 파장을 의미한다. 비제한적인 일례로, 액정층(301)에 전계가 인가된 상태에서 액정층(301)의 $\Delta n d$ 는 $\lambda/4$ 일 수 있다.

[0055] 예를 들어, 액정층(301)의 액정(LC)은 음의 유전율 이방성을 갖는 액정이고, 초기 배향 상태에서 액정(LC)의 장축은 배향 표면에 대해 실질적으로 수직한 방향으로 배향되어 안정화된 상태를 유지하고 있을 수 있다. 본 명세서에서, 초기 배향 상태라 함은 액정층(301)에 전계가 형성되지 않은 상태에서의 액정(LC)의 배향 상태를 의미한다. 액정층(301)에 전계가 인가되면 액정(LC)은 제1 전극(151)과 제2 전극(250)이 형성하는 수직 전계에 의해 그 장축이 전계의 방향에 대해 소정 각도를 이루도록 기울어질 수 있다. 몇몇 실시예에서, 액정(LC)은 소정의 선경사(pre tilt) 각도를 가지고 실질적으로 수직 배향 되어 있을 수도 있다.

[0056] 이어서 위상지연층(400), 반사형 편광소자(500) 및 흡수형 편광소자(600)에 대해 설명한다.

[0057] 위상지연층(400)은 제2 표시 기관(200) 상에 배치될 수 있다. 위상지연층(400)은 투과광의 편광 상태를 변조할 수 있다. 예를 들어, 위상지연층(400)은 투과광의 서로 직교하는 성분 중 어느 하나의 위상을 지연시켜 선편광을 원편광 또는 타원편광으로 변화시키거나, 원편광 또는 타원편광을 선편광으로 변화시킬 수 있다. 위상지연층(400)은 폴리에테르술폰(PolyEther Sulfone, PES), 또는 시클로올레핀폴리머(CycloOlefin Polymer, COP) 등을 포함하여 이루어질 수 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.

[0058] 위상지연층(400)의 위상 지연 값은 약 $(2k+1)\lambda/4$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)일 수 있다. 즉, 위상지연층(400)은 투과광의 위상을 약 $(2k+1)\lambda/4$ 만큼 지연시키는 $(2k+1)\lambda/4$ 위상차층일 수 있다. 비제한적인 일례로, 위상지연층(400)의 위상 지연값은 $\lambda/4$ 일 수 있다.

[0059] 예시적인 실시예에서, 액정층(301)에 전계가 인가된 상태에서, 액정층(301)과 위상지연층(400)은 함께 투과광의 위상을 $(k+1)\lambda/2$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)만큼 지연시킬 수 있다. 또, 액정층(301)에 전계가 인가되지 않은 상태에서, 액정층(301)과 위상지연층(400)은 함께 투과광의 위상을 $(2k+1)\lambda/4$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)만큼 지연시킬 수 있다.

[0060] 몇몇 실시예에서, 제2 표시 기관(200)과 반사형 편광소자(500) 사이에 하나 이상의 위상지연층이 더 배치될 수도 있다.

[0061] 반사형 편광소자(500)는 위상지연층(400) 상에 배치될 수 있다. 반사형 편광소자(500)는 반사형 편광소자(500)로 입사된 광 중 일 방향의 편광을 투과시키고 다른 방향의 편광을 반사시킬 수 있다. 예시적인 실시예에서, 반사형 편광소자(500)는 제1 방향(X)과 평행한 방향의 투과축을 가질 수 있다. 이 경우 반사형 편광소자(500)를 투과한 광은 대략 제1 방향(X)으로 진동하는 편광 성분으로 이루어진 편광 상태이고, 반사형 편광소자(500)에 의해 반사된 광은 대략 제2 방향(Y)으로 진동하는 편광 성분으로 이루어진 편광 상태를 가질 수 있다.

[0062] 도 4는 도 2의 A 영역의 확대 단면도이다.

[0063] 도 4를 참조하면, 반사형 편광소자(500)는 상호 교번적으로 적층된 복수의 제1 굴절층(501) 및 복수의 제2 굴절층(502)을 포함하는 필름형 반사형 편광소자일 수 있다. 제1 굴절층(501)과 제2 굴절층(502)은 서로 직접 맞닿아 배치될 수 있다. 제1 굴절층(501)과 제2 굴절층(502)은 면내 일 방향(예컨대, 제1 방향)으로의 굴절률은 실질적으로 동일하고, 면내 다른 방향(예컨대, 제2 방향)으로의 굴절률은 상이하여 각 계면에서 적어도 일부 광에 대한 반사가 이루어질 수 있다. 예를 들어, 제1 굴절층(501)은 일축 연신된 PEN 층이고 제2 굴절층(502)은 일축 연신된 coPEN 층일 수 있다. 도 4 등은 반사형 편광소자(500)가 상호 교번적으로 적층된 제1 굴절층(501)과 제2 굴절층(502)을 포함하는 경우를 예시하고 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 반사형 편광소자(500)는 콜레스테릭 액정을 이용한 반사형 편광소자, 또는 선 격자 패턴(wire grid pattern)을 이용한 반사형 편광소

자일 수도 있다.

- [0064] 다시 도 1 내지 도 3을 참조하면, 흡수형 편광소자(600)는 반사형 편광소자(500) 상에 배치될 수 있다. 흡수형 편광소자(600)는 흡수형 편광소자(600)로 입사된 광 중 일 방향의 편광을 투과시키고 다른 방향의 편광을 흡수할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 흡수형 편광소자(600)의 투과축은 반사형 편광소자(500)의 투과축과 평행할 수 있다. 즉, 흡수형 편광소자(600)의 투과축은 대략 제1 방향(X)과 평행할 수 있다. 이 경우 흡수형 편광소자(600)를 투과한 광은 대략 제1 방향(X)으로 진동하는 편광 성분으로 이루어진 편광 상태일 수 있다. 예시적인 실시예에서, 흡수형 편광소자(600)는 PVA 필름에 요오드를 흡착한 후 연신시킨 흡수형 편광소자일 수 있다. 몇몇 실시예에서, 흡수형 편광소자(600)와 반사형 편광소자(500) 사이에 하나 이상의 편광소자가 더 배치될 수도 있다. 이 경우 흡수형 편광소자(600), 반사형 편광소자(500) 및 추가되는 편광소자의 투과축은 모두 평행할 수 있다.
- [0065] 도면에 도시하지 않았으나, 흡수형 편광소자(600) 상에는 윈도우 글라스(미도시)가 더 배치될 수 있다. 윈도우 글라스는 반사형 표시 장치(1001)의 전면에 배치되어 내부의 표시 패널 등을 보호하고 영상이 시인되는 표시면을 형성할 수 있다. 이 경우 윈도우 글라스의 상측으로부터 윈도우 글라스를 투과하여 흡수형 편광소자(600)로 입사되는 외부광은 비편광 상태일 수 있다. 본 명세서에서, 비편광(unpolarized)된 광이란 특정 방향의 편광 성분만으로 이루어지지 않은 광, 즉 특정 방향만으로 편광되지 않은 광, 다시 말해서 무작위화된 편광(random polarization) 성분으로 이루어진 광을 의미한다. 비편광된 광의 예로는 자연광(natural light)을 들 수 있다.
- [0066] 이하에서 도 5 및 도 6을 더 참조하여 본 실시예에 따른 반사형 표시 장치(1001)를 투과하는 광의 경로 및 편광 상태에 대해 상세하게 설명한다.
- [0067] 도 5는 도 1의 반사형 표시 장치의 액정층에 전계가 인가되지 않았을 때의 광 경로를 나타낸 개략도이다. 도 6은 도 1의 반사형 표시 장치의 액정층에 전계가 인가되었을 때의 광 경로를 나타낸 개략도이다.
- [0068] 우선 도 5를 참조하면, 액정층(301)에 전계가 인가되지 않은 상태에서 흡수형 편광소자(600) 상부로부터 반사형 표시 장치 측으로 입사되는 외부광(L_{1a})은 흡수형 편광소자(600), 반사형 편광소자(500), 위상지연층(400) 및 액정층(301)을 순차적으로 투과하여 반사판(130) 측으로 진행할 수 있다.
- [0069] 구체적으로, 흡수형 편광소자(600)로 입사되는 외부광(L_{1a})은 비편광 상태일 수 있다. 외부광(L_{1a})은 흡수형 편광소자(600)에 의해 편광 분리되며, 흡수형 편광소자(600)를 투과하여 반사형 편광소자(500) 측으로 진행하는 광은 투과축 방향(예컨대, 제1 방향)으로 진동하는 편광 성분을 갖는 광일 수 있다. 반면 흡수축 방향(예컨대, 제2 방향)으로 진동하는 편광 성분을 갖는 광은 흡수형 편광소자(600)에 의해 흡수될 수 있다. 또, 상기 제1 방향으로 진동하는 편광 성분을 갖는 광은 반사형 편광소자(500)를 실질적으로 그대로 투과할 수 있다.
- [0070] 반사형 편광소자(500)를 투과한 광은 위상지연층(400)에 의해 위상 지연되어 편광 상태가 변화할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 위상지연층(400)의 위상 지연값은 $\lambda/4$ 이고, 위상지연층(400)으로 입사되는 제1 방향으로 선편광된 광은 위상지연층(400)을 투과하며 원편광될 수 있다. 위상지연층(400)을 투과한 광은 예컨대, 반시계 방향으로 원편광될 수 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 다른 실시예에서 시계 방향으로 원편광될 수도 있다.
- [0071] 액정층(301)에 전계가 인가되지 않은 상태에서, 액정층(301)을 투과하는 광은 편광 상태가 변화하지 않을 수 있다. 즉, 액정층(301)을 투과하여 반사판(130) 측으로 진행하는 광은 그대로 반시계 방향으로 원편광된 광일 수 있다.
- [0072] 예시적인 실시예에서, 액정층(301)에 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정층(301)을 투과하여 반사판(130) 측으로 진행하는 광의 편광 상태는, 흡수형 편광소자(600)를 투과하여 반사형 편광소자(500) 측으로 진행하는 광의 편광 상태에 비해 $(2k+1)\lambda/4$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)만큼 위상 지연된 상태일 수 있다. 도 5는 $\lambda/4$ ($k=0$)만큼 지연된 경우를 예시하고 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0073] 반사판(130)에 의해 반사된 광의 적어도 일부, 예를 들어 정반사된 광(L_{1b})은 액정층(301) 및 위상지연층(400)을 순차적으로 투과하여 진행할 수 있다.
- [0074] 반사판(130)에 의해 정반사된 광(L_{1b})은 반사판(130) 측으로 입사된 광과 동일한 편광 상태를 유지하고 있을 수 있다. 또, 액정층(301)에 전계가 인가되지 않은 상태에서, 액정층(301)을 투과하는 광은 편광 상태가 변화하지 않을 수 있다. 즉, 액정층(301)을 투과하여 위상지연층(400) 측으로 진행하는 광은 그대로 반시계 방향으로 원

편광된 광일 수 있다.

- [0075] 액정층(301)을 투과한 광은 위상지연층(400)에 의해 위상 지연되어 편광 상태가 변화할 수 있다. 예를 들어, 위상지연층(400)으로 입사되는 반시계 방향으로 원편광된 광은 위상지연층(400)을 투과하며 제2 방향으로 선편광될 수 있다.
- [0076] 위상지연층(400)을 투과하여 반사형 편광소자(500) 측으로 진행하는 광, 즉 상기 제2 방향으로 진동하는 편광 성분을 갖는 광은 반사형 편광소자(500)에 의해 반사될 수 있다. 반사형 편광소자(500)에 의해 반사된 광(L_{1c})은 다시 반사판(130) 측으로 진행할 수 있다. 상기 반사된 광(L_{1c})은 반사형 편광소자(500)와 반사판(130) 사이에서 재귀반사되며 영상 표시에 기여할 수 있으며, 이를 통해 광의 이용 효율을 증가시킬 수 있다.
- [0077] 한편, 반사판(130)에 의해 반사된 광의 적어도 일부, 예를 들어 산란 반사된 광(L_{1d})은 적어도 부분적으로 편광이 해소될 수 있으며, 반사형 편광소자(500)와 반사판(130) 사이에서 재귀반사되며 영상 표시에 기여할 수 있다.
- [0078] 이어서 도 6을 참조하면, 액정층(301)에 전계가 인가된 상태에서 흡수형 편광소자(600) 상부로부터 반사형 표시장치 측으로 입사되는 외부광(L_{2a})은 흡수형 편광소자(600), 반사형 편광소자(500), 위상지연층(400) 및 액정층(301)을 순차적으로 투과하여 반사판(130) 측으로 진행할 수 있다.
- [0079] 구체적으로, 흡수형 편광소자(600)로 입사되는 외부광(L_{2a})은 비편광 상태일 수 있다. 외부광(L_{2a})은 도 5에서 설명한 것과 마찬가지로 흡수형 편광소자(600), 반사형 편광소자(500) 및 위상지연층(400)을 투과할 수 있다.
- [0080] 액정층(301)에 전계가 인가된 상태에서, 액정층(301)을 투과하는 광은 $\lambda/4$ 만큼 위상 지연될 수 있다. 즉, 위상지연층(400)을 투과하여 액정층(301) 측으로 진행하는 반시계 방향으로 원편광된 광은 액정층(301)을 투과하며 제2 방향으로 선편광될 수 있다.
- [0081] 예시적인 실시예에서, 액정층(301)에 전계가 인가된 상태에서 액정층(301)을 투과하여 반사판(130) 측으로 진행하는 광의 편광 상태는, 흡수형 편광소자(600)를 투과하여 반사형 편광소자(500) 측으로 진행하는 광의 편광 상태에 비해 $(k+1)\lambda/2$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)만큼 위상 지연된 상태일 수 있다. 도 6은 $\lambda/2$ ($k=0$)만큼 지연된 경우를 예시하고 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0082] 반사판(130)에 의해 반사된 광의 적어도 일부, 예를 들어 정반사된 광(L_{2b})은 액정층(301), 위상지연층(400), 반사형 편광소자(500) 및 흡수형 편광소자(600)를 순차적으로 투과하여 진행하며 시청자에게 시인될 수 있다.
- [0083] 반사판(130)에 의해 정반사된 광(L_{2b})은 반사판(130) 측으로 입사된 광과 동일한 편광 상태를 유지하고 있을 수 있다. 또, 액정층(301)에 전계가 인가된 상태에서 액정층(301)을 투과하는 광은 $\lambda/4$ 만큼 위상 지연될 수 있다. 즉, 반사판(130)에 의해 반사되어 액정층(301) 측으로 진행하는 제2 방향으로 선편광된 광은 액정층(301)을 투과하며 시계 방향으로 원편광될 수 있다.
- [0084] 액정층(301)을 투과한 광은 위상지연층(400)에 의해 위상 지연되어 편광 상태가 변화할 수 있다. 예를 들어, 위상지연층(400)으로 입사되는 시계 방향으로 원편광된 광은 위상지연층(400)을 투과하며 제1 방향으로 선편광될 수 있다.
- [0085] 위상지연층(400)을 투과하여 반사형 편광소자(500) 측으로 진행하는 광, 즉 상기 제1 방향으로 진동하는 편광 성분을 갖는 광은 반사형 편광소자(500) 및 흡수형 편광소자(600)를 그대로 투과하여 영상 표시에 기여할 수 있다.
- [0086] 한편, 반사판(130)에 의해 반사된 광의 적어도 일부, 예를 들어 산란 반사된 광(L_{2c})은 적어도 부분적으로 편광이 해소되어 비편광 상태의 광일 수 있다. 상기 비편광 상태의 광은 액정층(301) 및 위상지연층(400)을 순차적으로 투과하여 반사형 편광소자(500) 측으로 진행할 수 있다. 위상지연층(400)을 투과하여 반사형 편광소자(500) 측으로 진행하는 광은 반사형 편광소자(500)에 의해 편광 분리되며, 반사형 편광소자(500)의 투과축과 평행한 편광 성분을 갖는 광(L_{2d}), 예컨대 제1 방향으로 선편광된 광(L_{2d})은 반사형 편광소자(500)와 흡수형 편광소자(600)를 투과하여 영상 표시에 기여하고, 반사형 편광소자(500)의 반사축과 평행한 편광 성분을 갖는 광(L_{2e}), 예컨대 제2 방향으로 선편광된 광(L_{2e})은 다시 반사판(130) 측으로 진행할 수 있다. 상기 반사된 광(L_{2e})은 반사형 편광소자(500)와 반사판(130) 사이에서 재귀반사되며 영상 표시에 기여할 수 있다.

- [0087] 본 실시예에 따른 반사형 표시 장치는 액정층(301)에 전계가 인가되지 않은 상태에서 외부 광원으로부터 반사판(130)에 이르는 광 경로 내에서 위상 지연을 $(2k+1)\lambda/4$ 만큼 수행하고, 액정층(301)에 전계가 인가된 상태에서 외부 광원으로부터 반사판(130)에 이르는 광 경로 내에서 위상 지연을 $(k+1)\lambda/2$ 만큼 수행함으로써 손실되는 광의 양을 최소화 하며 영상 표시에 외부 광을 이용할 수 있다. 뿐만 아니라, 액정층(301)을 사이에 두고 반사판(130)과 반사형 편광소자(500)를 배치하여 광을 재사용할 수 있어 광 이용 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0088] 이하, 본 발명의 다른 실시예에 따른 반사형 표시 장치들에 대해 설명한다. 다만, 상기 일 실시예에 따른 반사형 표시 장치와 동일한 구성에 대한 설명은 생략하며 이는 첨부된 도면으로부터 본 기술분야에 속하는 통상의 기술자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.
- [0089] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 반사형 표시 장치의 단면도이다.
- [0090] 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 반사형 표시 장치(1002)는 제1 표시 기관, 제2 표시 기관, 액정층(301), 액정층(301) 상에 배치된 제1 위상지연층(400), 제1 위상지연층(400) 상에 배치된 반사형 편광소자(500), 반사형 편광소자(500) 상에 배치된 흡수형 편광소자(600)를 포함하되, 액정층(301)과 반사형 편광소자(500) 사이에 배치된 제2 위상지연층(700)을 더 포함하는 점이 도 3 등에 따른 반사형 표시 장치(1001)와 상이한 점이다.
- [0091] 제1 위상지연층(400)의 위상 지연값은 약 $(2k+1)\lambda/4$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)이고, 제2 위상지연층(700)의 위상 지연값은 약 $(k+1)\lambda/2$ 일 수 있다. 즉, 제2 위상지연층(700)은 투과광의 위상을 약 $(k+1)\lambda/2$ 만큼 지연시킬 수 있다. 비제한적인 일례로, 제2 위상지연층(700)의 위상 지연값은 $\lambda/2$ 일 수 있다.
- [0092] 예시적인 실시예에서, 액정층(301)에 전계가 인가된 상태에서, 액정층(301), 제1 위상지연층(400) 및 제2 위상지연층(700)은 함께 투과광의 위상을 $(k+2)\lambda/2$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)만큼 지연시킬 수 있다. 또, 액정층(301)에 전계가 인가되지 않은 상태에서, 액정층(301), 제1 위상지연층(400) 및 제2 위상지연층(700)은 함께 투과광의 위상을 $(2k+3)\lambda/4$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)만큼 지연시킬 수 있다.
- [0093] 도 7 등은 제1 위상지연층(400) 상에 제2 위상지연층(700)이 배치된 경우를 예시하고 있으나, 다른 실시예에서 제2 위상지연층(700) 상에 제1 위상지연층(400)이 배치될 수도 있다. 이하에서 도 8 및 도 9를 더 참조하여 본 실시예에 따른 반사형 표시 장치(1002)를 투과하는 광의 경로 및 편광 상태에 대해 상세하게 설명한다.
- [0094] 도 8은 도 7의 반사형 표시 장치의 액정층에 전계가 인가되지 않았을 때의 광 경로를 나타낸 개략도이다. 도 9는 도 7의 반사형 표시 장치의 액정층에 전계가 인가되었을 때의 광 경로를 나타낸 개략도이다.
- [0095] 우선 도 8을 참조하면, 액정층(301)에 전계가 인가되지 않은 상태에서 흡수형 편광소자(600) 상부로부터 반사형 표시 장치 측으로 입사되는 외부광(L_{3a})은 흡수형 편광소자(600), 반사형 편광소자(500), 제2 위상지연층(700), 제1 위상지연층(400) 및 액정층(301)을 순차적으로 투과하여 반사판(130) 측으로 진행할 수 있다.
- [0096] 구체적으로, 흡수형 편광소자(600)로 입사되는 외부광(L_{3a})은 비편광 상태일 수 있다. 외부광(L_{3a})은 흡수형 편광소자(600)에 의해 편광 분리되며, 흡수형 편광소자(600)를 투과하여 반사형 편광소자(500) 측으로 진행하는 광은 투과축 방향(예컨대, 제1 방향)으로 진동하는 편광 성분을 갖는 광일 수 있다. 반면, 흡수축 방향(예컨대, 제2 방향)으로 진동하는 편광 성분을 갖는 광은 흡수형 편광소자(600)에 의해 흡수될 수 있다. 또, 상기 제1 방향으로 진동하는 편광 성분을 갖는 광은 반사형 편광소자(500)를 실질적으로 그대로 투과할 수 있다.
- [0097] 반사형 편광소자(500)를 투과한 광은 제2 위상지연층(700)에 의해 위상 지연되어 편광 상태가 변화할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제2 위상지연층(700)의 위상 지연값은 $\lambda/2$ 이고, 제2 위상지연층(700)으로 입사되는 제1 방향으로 선편광된 광은 제2 위상지연층(700)을 투과하며 제2 방향으로 선편광될 수 있다.
- [0098] 이어서 제2 위상지연층(700)을 투과한 광은 제1 위상지연층(400)에 의해 위상 지연되어 편광 상태가 다시 변화할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제1 위상지연층(400)의 위상 지연값은 $\lambda/4$ 이고, 제1 위상지연층(400)으로 입사되는 제2 방향으로 선편광된 광은 제1 위상지연층(400)을 투과하며 원편광될 수 있다. 제1 위상지연층(400)을 투과한 광은 예컨대, 시계 방향으로 원편광될 수 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0099] 액정층(301)에 전계가 인가되지 않은 상태에서, 액정층(301)을 투과하는 광은 편광 상태가 변화하지 않을 수 있다. 즉, 액정층(301)을 투과하여 반사판(130) 측으로 진행하는 광은 그대로 시계 방향으로 원편광된 광일 수 있다.
- [0100] 예시적인 실시예에서, 액정층(301)에 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정층(301)을 투과하여 반사판(130) 측으로

로 진행하는 광의 편광 상태는, 흡수형 편광소자(600)를 투과하여 반사형 편광소자(500) 측으로 진행하는 광의 편광 상태에 비해 $(2k+3)\lambda/4$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)만큼 위상 지연된 상태일 수 있다. 도 8은 $3\lambda/4$ ($k=0$)만큼 지연된 경우를 예시하고 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.

- [0101] 반사판(130)에 의해 반사된 광의 적어도 일부, 예를 들어 정반사된 광(L_{3b})은 액정층(301), 제1 위상지연층(400) 및 제2 위상지연층(700)을 순차적으로 투과하여 진행할 수 있다.
- [0102] 반사판(130)에 의해 정반사된 광(L_{3b})은 반사판(130) 측으로 입사된 광과 동일한 편광 상태를 유지하고 있을 수 있다. 또, 액정층(301)에 전계가 인가되지 않은 상태에서, 액정층(301)을 투과하는 광은 편광 상태가 변화하지 않을 수 있다. 즉, 액정층(301)을 투과하여 제1 위상지연층(400) 측으로 진행하는 광은 그대로 시계 방향으로 원편광된 광일 수 있다.
- [0103] 액정층(301)을 투과한 광은 제1 위상지연층(400)에 의해 위상 지연되어 편광 상태가 변화할 수 있다. 예를 들어, 제1 위상지연층(400)으로 입사되는 시계 방향으로 원편광된 광은 제1 위상지연층(400)을 투과하며 제1 방향으로 선편광될 수 있다.
- [0104] 이어서 제1 위상지연층(400)을 투과한 광은 제2 위상지연층(700)에 의해 위상 지연되어 다시 편광 상태가 변화할 수 있다. 예를 들어, 제2 위상지연층(700)으로 입사되는 제1 방향으로 선편광된 광은 제2 위상지연층(700)을 투과하며 제2 방향으로 선편광될 수 있다.
- [0105] 제2 위상지연층(700)을 투과하여 반사형 편광소자(500) 측으로 진행하는 광, 즉 상기 제2 방향으로 진동하는 편광 성분을 갖는 광은 반사형 편광소자(500)에 의해 반사될 수 있다. 반사형 편광소자(500)에 의해 반사된 광(L_{3c})은 다시 반사판(130) 측으로 진행할 수 있다. 상기 반사된 광(L_{3c})은 반사형 편광소자(500)와 반사판(130) 사이에서 재귀반사되며 영상 표시에 기여할 수 있다.
- [0106] 한편, 반사판(130)에 의해 반사된 광의 적어도 일부, 예를 들어 산란 반사된 광(L_{3d})은 적어도 부분적으로 편광이 해소될 수 있으며, 반사형 편광소자(500)와 반사판(130) 사이에서 재귀반사되며 영상 표시에 기여할 수 있다.
- [0107] 이어서 도 9를 참조하면, 액정층(301)에 전계가 인가된 상태에서 흡수형 편광소자(600) 상부로부터 반사형 표시장치 측으로 입사되는 외부광(L_{4a})은 흡수형 편광소자(600), 반사형 편광소자(500), 제2 위상지연층(700), 제1 위상지연층(400) 및 액정층(301)을 순차적으로 투과하여 반사판(130) 측으로 진행할 수 있다.
- [0108] 구체적으로, 흡수형 편광소자(600)로 입사되는 외부광(L_{4a})은 비편광 상태일 수 있다. 외부광(L_{4a})은 도 8에서 설명한 것과 마찬가지로 흡수형 편광소자(600), 반사형 편광소자(500), 제2 위상지연층(700) 및 제1 위상지연층(400)을 투과할 수 있다.
- [0109] 액정층(301)에 전계가 인가된 상태에서, 액정층(301)을 투과하는 광은 $\lambda/4$ 만큼 위상 지연될 수 있다. 즉, 제1 위상지연층(400)을 투과하여 액정층(301) 측으로 진행하는 시계 방향으로 원편광된 광은 액정층(301)을 투과하여 제1 방향으로 선편광될 수 있다.
- [0110] 예시적인 실시예에서, 액정층(301)에 전계가 인가된 상태에서 액정층(301)을 투과하여 반사판(130) 측으로 진행하는 광의 편광 상태는, 흡수형 편광소자(600)를 투과하여 반사형 편광소자(500) 측으로 진행하는 광의 편광 상태에 비해 $(k+2)\lambda/2$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)만큼 위상 지연된 상태일 수 있다. 도 9는 λ ($k=0$)만큼 지연된 경우를 예시하고 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0111] 반사판(130)에 의해 반사된 광의 적어도 일부, 예를 들어 정반사된 광(L_{4b})은 액정층(301), 제1 위상지연층(400), 제2 위상지연층(700), 반사형 편광소자(500) 및 흡수형 편광소자(600)를 순차적으로 투과하여 진행하며 시청자에게 시인될 수 있다.
- [0112] 반사판(130)에 의해 정반사된 광(L_{4b})은 반사판(130) 측으로 입사된 광과 동일한 편광 상태를 유지하고 있을 수 있다. 또, 액정층(301)에 전계가 인가된 상태에서 액정층(301)을 투과하는 광은 $\lambda/4$ 만큼 위상 지연될 수 있다. 즉, 반사판(130)에 의해 반사되어 액정층(301) 측으로 진행하는 제1 방향으로 선편광된 광은 액정층(301)을 투과하며 반시계 방향으로 원편광될 수 있다.
- [0113] 액정층(301)을 투과한 광은 제1 위상지연층(400)에 의해 위상 지연되어 편광 상태가 변화할 수 있다. 예를

들어, 제1 위상지연층(400)으로 입사되는 반시계 방향으로 원편광된 광은 제1 위상지연층(400)을 투과하며 제2 방향으로 선편광될 수 있다.

[0114] 이어서 제1 위상지연층(400)을 투과한 광은 제2 위상지연층(700)에 의해 위상 지연되어 다시 편광 상태가 변화할 수 있다. 예를 들어, 제2 위상지연층(700)으로 입사되는 제2 방향으로 선편광된 광은 제2 위상지연층(700)을 투과하며 제1 방향으로 선편광될 수 있다.

[0115] 제2 위상지연층(700)을 투과하여 반사형 편광소자(500) 측으로 진행하는 광, 즉 상기 제1 방향으로 진동하는 편광 성분을 갖는 광은 반사형 편광소자(500) 및 흡수형 편광소자(600)를 그대로 투과하여 영상 표시에 기여할 수 있다.

[0116] 한편, 반사판(130)에 의해 반사된 광의 적어도 일부, 예를 들어 산란 반사된 광(L_{4c})은 적어도 부분적으로 편광이 해소되어 비편광 상태의 광일 수 있다. 상기 비편광 상태의 광은 액정층(301), 제1 위상지연층(400) 및 제2 위상지연층(700)을 순차적으로 투과하여 반사형 편광소자(500) 측으로 진행할 수 있다. 제2 위상지연층(700)을 투과하여 반사형 편광소자(500) 측으로 진행하는 광은 반사형 편광소자(500)에 의해 편광 분리되며, 반사형 편광소자(500)의 투과축과 평행한 편광 성분을 갖는 광(L_{4d}), 예컨대 제1 방향으로 선편광된 광(L_{4d})은 반사형 편광소자(500)와 흡수형 편광소자(600)를 투과하여 영상 표시에 기여하고, 반사형 편광소자(500)의 반사축과 평행한 편광 성분을 갖는 광(L_{4e}), 예컨대 제2 방향으로 선편광된 광(L_{4e})은 다시 반사판(130) 측으로 진행할 수 있다. 상기 반사된 광(L_{4e})은 반사형 편광소자(500)와 반사판(130) 사이에서 재귀반사되며 영상 표시에 기여할 수 있다.

[0117] 본 실시예에 따른 반사형 표시 장치는 액정층(301)에 전계가 인가되지 않은 상태에서 외부 광원으로부터 반사판(130)에 이르는 광 경로 내에서 위상 지연을 $(2k+3)\lambda/4$ 만큼 수행하고, 액정층(301)에 전계가 인가된 상태에서 외부 광원으로부터 반사판(130)에 이르는 광 경로 내에서 위상 지연을 $(k+2)\lambda/2$ 만큼 수행함으로써 손실되는 광의 양을 최소화할 수 있다.

[0118] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 반사형 표시 장치의 단면도이다.

[0119] 도 10을 참조하면, 본 실시예에 따른 반사형 표시 장치(1003)는 제1 표시 기관, 제2 표시 기관, 액정층(303), 액정층(303) 상에 배치된 반사형 편광소자(240) 및 반사형 편광소자(240) 상에 배치된 흡수형 편광소자(600)를 포함하되, 반사형 편광소자(240)는 액정층(303)과 제2 절연 기관(201) 사이에 배치된 점이 도 3 등에 따른 반사형 표시 장치(1001)와 상이한 점이다.

[0120] 예시적인 실시예에서, 반사형 편광소자(240)는 오버코트층(230)과 제2 전극(250) 사이에 배치될 수 있다. 반사형 편광소자(240)는 반사형 편광소자(240)로 입사된 광 중 일 방향의 편광을 투과시키고 다른 방향의 편광을 반사시킬 수 있다. 예시적인 실시예에서, 반사형 편광소자(240)는 제1 방향(도면상 가로방향)과 평행한 방향의 투과축을 가질 수 있다. 이 경우 반사형 편광소자(240)를 투과한 광은 상기 제1 방향으로 진동하는 편광 성분으로 이루어진 편광 상태이고, 반사형 편광소자(240)에 의해 반사된 광은 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 진동하는 편광 성분으로 이루어진 편광 상태를 가질 수 있다. 이 경우 반사형 편광소자(240)의 투과축과 흡수형 편광소자(600)의 투과축은 실질적으로 평행할 수 있다.

[0121] 예를 들어, 반사형 편광소자(240)는 선 격자 패턴(241)을 포함할 수 있다. 선 격자 패턴(241)은 일 방향으로 상호 이격되어 반복 배치된 복수의 선 격자들을 포함한다. 선 격자 패턴(241)은 알루미늄(Al), 은(Ag), 구리(Cu) 및/또는 니켈(Ni) 등의 도전성 금속으로 이루어질 수 있으나 이에 제한되지 않는다. 선 격자 패턴(241) 상에는 캡핑층(242)이 배치되어 선 격자 패턴(241)을 보호할 수 있다.

[0122] 또, 액정층(303)은 인가되는 전계에 따라 액정층(303)을 투과하는 광의 편광 상태를 변조할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 액정층(303)에 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정층(303)을 투과하는 광은 약 $(2k+1)\lambda/4$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)만큼 위상 지연되어 편광 상태가 변화할 수 있다. 즉, 액정층(303)에 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정층(303)의 $\Delta n d$ 값은 약 $(2k+1)\lambda/4$ 이고, 액정층(303)은 $(2k+1)\lambda/4$ 위상차층과 같이 기능할 수 있다. 비제한적인 일례로, 액정층(303)에 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정층(303)의 $\Delta n d$ 는 $\lambda/4$ 일 수 있다. 또, 액정층(303)에 전계가 인가된 상태에서, 액정층(303)을 투과하는 광은 위상이 변화하지 않을 수 있다.

[0123] 예를 들어, 액정층(303)의 액정(LC1, LC2)은 양의 유전율 이방성을 갖는 액정이고, 액정층(303)은 비틀린 네마틱(twisted nematic) 상 액정을 포함할 수 있다. 초기 배향 상태에서, 액정(LC1, LC2)은 배향 표면에 대해 실질

적으로 수평 배향되되, 액정층(303) 내의 액정(LC1, LC2)들의 장축은 두께 방향(도면상 세로 방향) 위치에 따라 점진적으로 비틀린 상태로 배열되어 안정화된 상태를 유지하고 있을 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제1 배향층(162)에 인접한 제1 액정(LC1)의 장축 방향은 제2 배향층(262)에 인접한 제2 액정(LC2)의 장축 방향과 교차하고, 제2 액정(LC2)의 장축 방향은 반사형 편광소자(240)의 투과축 방향 및 흡수형 편광소자(600)의 투과축 방향과 실질적으로 평행할 수 있다. 도 10은 제1 배향층(162)에 인접한 제1 액정(LC1)의 장축과 제2 배향층(262)에 인접한 제2 액정(LC2)의 장축이 약 90° 비틀린 경우를 예시하고 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 이 경우 액정층(303)을 투과하는 광의 광축은 두께 방향으로 비틀린 액정(LC1, LC2)들의 장축 방향 방향자를 따라 회전할 수 있고 이를 통해 위상 지연이 발생할 수 있다. 이하에서 도 11 및 도 12를 더 참조하여 본 실시예에 따른 반사형 표시 장치(1003)를 투과하는 광의 경로 및 편광 상태에 대해 상세하게 설명한다.

[0124] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 반사형 표시 장치의 단면도이다. 도 11은 도 10의 반사형 표시 장치의 액정층에 전계가 인가되지 않았을 때의 광 경로를 나타낸 개략도이다. 도 12는 도 10의 반사형 표시 장치의 액정층에 전계가 인가되었을 때의 광 경로를 나타낸 개략도이다.

[0125] 도 11은 도 10의 반사형 표시 장치의 액정층에 전계가 인가되지 않았을 때의 광 경로를 나타낸 개략도이다. 도 12는 도 10의 반사형 표시 장치의 액정층에 전계가 인가되었을 때의 광 경로를 나타낸 개략도이다.

[0126] 우선 도 11을 참조하면, 액정층(303)에 전계가 인가되지 않은 상태에서 흡수형 편광소자(600) 상부로부터 반사형 표시 장치 측으로 입사되는 외부광(L_{5a})은 흡수형 편광소자(600), 반사형 편광소자(240) 및 액정층(303)을 순차적으로 투과하여 반사판(130) 측으로 진행할 수 있다.

[0127] 구체적으로, 흡수형 편광소자(600)로 입사되는 외부광(L_{5a})은 비편광 상태일 수 있다. 외부광(L_{5a})은 흡수형 편광소자(600)에 의해 편광 분리되며, 흡수형 편광소자(600)를 투과하여 반사형 편광소자(240) 측으로 진행하는 광은 투과축 방향(예컨대, 제1 방향)으로 진동하는 편광 성분을 갖는 광일 수 있다. 반면, 흡수축 방향(예컨대, 제2 방향)으로 진동하는 편광 성분을 갖는 광은 흡수형 편광소자(600)에 의해 흡수될 수 있다. 또, 상기 제1 방향으로 진동하는 편광 성분을 갖는 광은 반사형 편광소자(240)를 실질적으로 그대로 투과할 수 있다.

[0128] 액정층(303)에 전계가 인가되지 않은 상태에서, 액정층(303)을 투과하는 광은 $\lambda/4$ 만큼 위상 지연될 수 있다. 즉, 반사형 편광소자(240)를 투과하여 액정층(303) 측으로 진행하는 제1 방향으로 선편광된 광은 액정층(303)을 투과하며 원편광될 수 있다. 액정층(303)을 투과한 광은 예컨대, 반시계 방향으로 원편광될 수 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.

[0129] 예시적인 실시예에서, 액정층(303)에 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정층(303)을 투과하여 반사판(130) 측으로 진행하는 광의 편광 상태는, 흡수형 편광소자(600)를 투과하여 반사형 편광소자(240) 측으로 진행하는 광의 편광 상태에 비해 $(2k+1)\lambda/4$ 만큼 위상 지연된 상태일 수 있다. 도 11은 $\lambda/4$ ($k=0$)만큼 지연된 경우를 예시하고 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.

[0130] 반사판(130)에 의해 반사된 광의 적어도 일부, 예를 들어 정반사된 광(L_{5b})은 다시 액정층(303) 측으로 진행할 수 있다.

[0131] 반사판에 의해 정반사된 광(L_{5b})은 반사판(130) 측으로 입사된 광과 동일한 편광 상태를 유지하고 있을 수 있다. 또, 액정층(303)에 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정층(303)을 투과하는 광은 $\lambda/4$ 만큼 위상 지연될 수 있다. 즉, 반사판(130)에 의해 반사되어 액정층(303) 측으로 진행하는 반시계 방향으로 원편광된 광은 액정층(303)을 투과하며 제2 방향으로 선편광될 수 있다.

[0132] 액정층(303)을 투과하여 반사형 편광소자(240) 측으로 진행하는 광, 즉 상기 제2 방향으로 진동하는 편광 성분을 갖는 광은 반사형 편광소자(240)에 의해 반사될 수 있다. 반사형 편광소자(240)에 의해 반사된 광(L_{5c})은 다시 반사판(130) 측으로 진행할 수 있다. 상기 반사된 광(L_{5c})은 반사형 편광소자(240)와 반사판(130) 사이에서 재귀반사되며 영상 표시에 기여할 수 있다.

[0133] 한편, 반사판(130)에 의해 반사된 광의 적어도 일부, 예를 들어 산란 반사된 광(L_{5d})은 적어도 부분적으로 편광이 해소될 수 있으며, 반사형 편광소자(240)와 반사판(130) 사이에서 재귀반사되며 영상 표시에 기여할 수 있다.

[0134] 이어서 도 12를 참조하면, 액정층(303)에 전계가 인가된 상태에서 흡수형 편광소자(600) 상부로부터 반사형 표

시 장치 측으로 입사되는 외부광(L_{6a})은 흡수형 편광소자(600), 반사형 편광소자(240) 및 액정층(303)을 순차적으로 투과하여 반사판(130) 측으로 진행할 수 있다.

[0135] 구체적으로, 흡수형 편광소자(600)로 입사되는 외부광(L_{6a})은 비편광 상태일 수 있다. 외부광(L_{6a})은 도 11에서 설명한 것과 마찬가지로 흡수형 편광소자(600) 및 반사형 편광소자(240)를 투과할 수 있다.

[0136] 액정층(303)에 전계가 인가된 상태에서, 액정층(303)을 투과하는 광은 편광 상태가 변화하지 않을 수 있다. 즉, 액정층(303)을 투과하여 반사판(130) 측으로 진행하는 광은 그대로 제1 방향으로 선편광된 광일 수 있다.

[0137] 예시적인 실시예에서, 액정층(303)에 전계가 인가된 상태에서 액정층(303)을 투과하여 반사판(130) 측으로 진행하는 광의 편광 상태는, 흡수형 편광소자(600)를 투과하여 반사형 편광소자(240) 측으로 진행하는 광의 편광 상태에 비해 $2k\lambda/2$ (여기서, k 는 0 이상의 정수)만큼 위상 지연된 상태일 수 있다. 도 12는 위상 지연되지 않은 상태($k=0$), 즉 상기 두 개의 광이 실질적으로 동일한 편광 상태를 갖는 경우를 예시하고 있으나 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.

[0138] 반사판(130)에 의해 반사된 광의 적어도 일부, 예를 들어 정반사된 광(L_{6b})은 액정층(303), 반사형 편광소자(240) 및 흡수형 편광소자(600)를 순차적으로 투과하여 진행하며 시청자에게 시인될 수 있다.

[0139] 반사판(130)에 의해 정반사된 광(L_{6b})은 반사판(130) 측으로 입사된 광과 동일한 편광 상태를 유지하고 있을 수 있다. 또, 액정층(303)에 전계가 인가된 상태에서 액정층(303)을 투과하는 광은 편광 상태가 변화하지 않을 수 있다. 즉, 액정층(303)을 투과하여 반사형 편광소자(240) 측으로 진행하는 광은 그대로 제1 방향으로 선편광된 광일 수 있다.

[0140] 액정층(303)을 투과하여 반사형 편광소자(240) 측으로 진행하는 광, 즉 상기 제1 방향으로 진동하는 편광 성분을 갖는 광은 반사형 편광소자(240) 및 흡수형 편광소자(600)를 그대로 투과하여 영상 표시에 기여할 수 있다.

[0141] 한편, 반사판(130)에 의해 반사된 광의 적어도 일부, 예를 들어 산란 반사된 광(L_{6c})은 적어도 부분적으로 편광이 해소되어 비편광 상태의 광일 수 있다. 상기 비편광 상태의 광은 액정층(303)을 투과하여 반사형 편광소자(240) 측으로 진행할 수 있다. 액정층(303)을 투과하여 반사형 편광소자(240) 측으로 진행하는 광은 반사형 편광소자(240)에 의해 편광 분리되며, 반사형 편광소자(240)의 투과축과 평행한 편광 성분을 갖는 광(L_{6d}), 예컨대 제1 방향으로 선편광된 광(L_{6d})은 반사형 편광소자(240)와 흡수형 편광소자(600)를 투과하여 영상 표시에 기여하고, 반사형 편광소자(240)의 반사축과 평행한 편광 성분을 갖는 광(L_{6e}), 예컨대 제2 방향으로 선편광된 광은 다시 반사판(130) 측으로 진행할 수 있다. 상기 반사된 광(L_{6c})은 반사형 편광소자(240)와 반사판(130) 사이에서 재귀반사되며 영상 표시에 기여할 수 있다.

[0142] 본 실시예에 따른 반사형 표시 장치는 액정층(303)에 전계가 인가되지 않은 상태에서 외부 광원으로부터 반사판(130)에 이르는 광 경로 내에서 위상 지연을 $(2k+1)\lambda/4$ 만큼 수행하고, 액정층(303)에 전계가 인가된 상태에서 외부 광원으로부터 반사판(130)에 이르는 광 경로 내에서 위상 지연을 $2k\lambda/2$ 만큼 수행함으로써 손실되는 광의 양을 최소화할 수 있다.

[0143] 이상에서 본 발명의 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

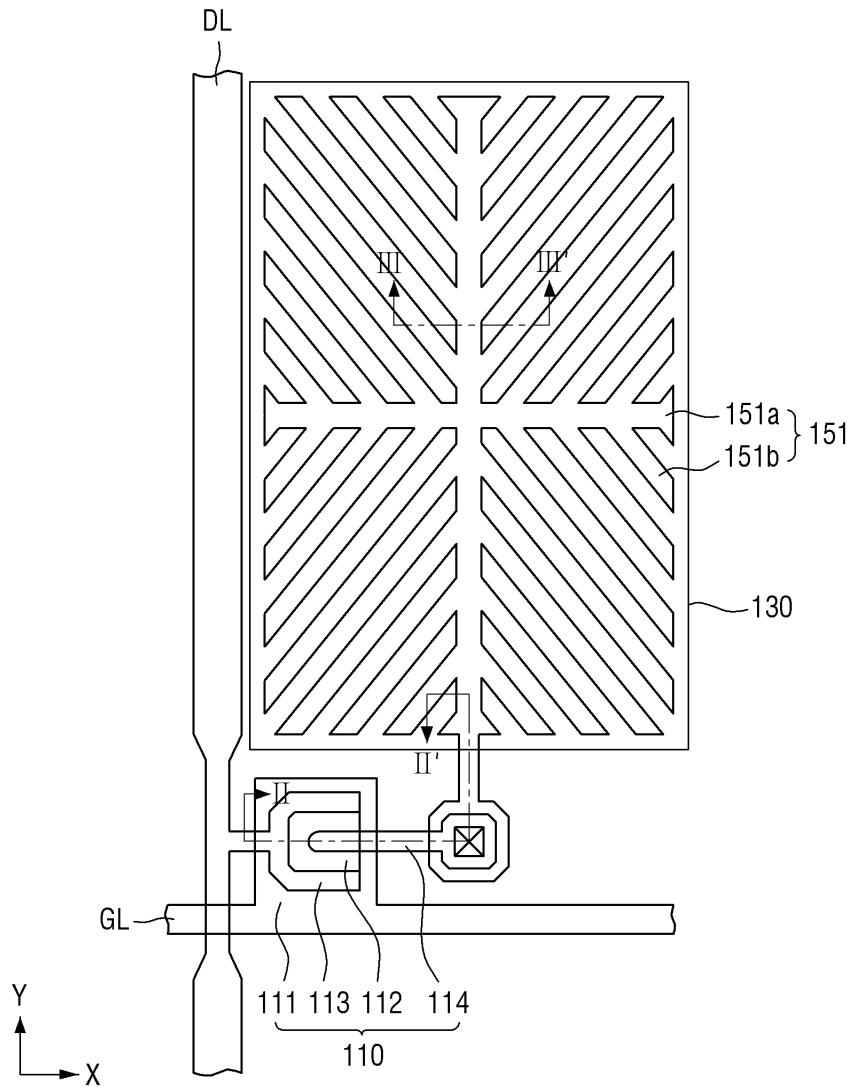
부호의 설명

- [0144] 100: 제1 표시 기관
200: 제2 표시 기관
301: 액정층
400: 위상지연층

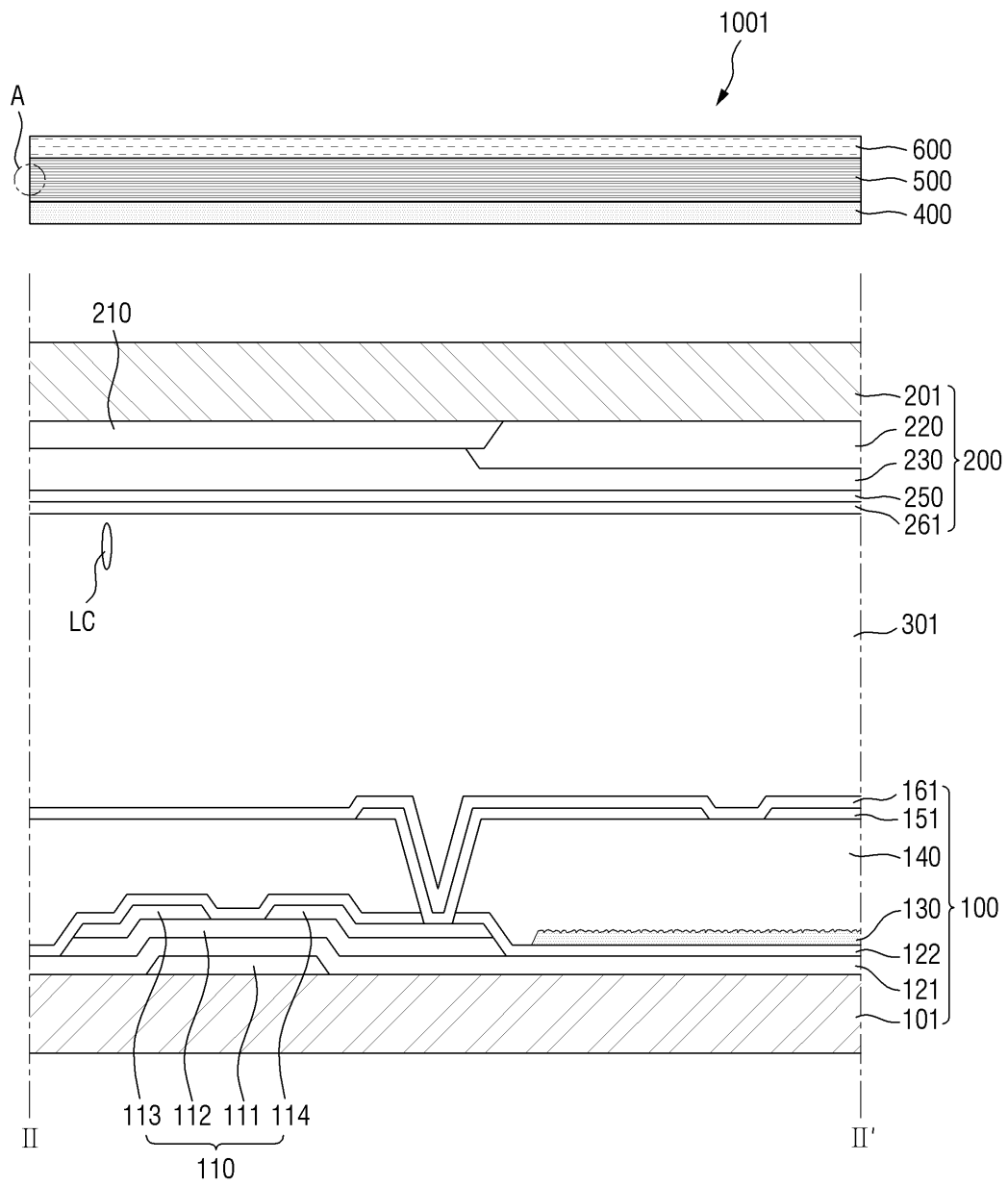
500: 반사형 편광소자
600: 흡수형 편광소자
1001: 반사형 표시 장치

도면

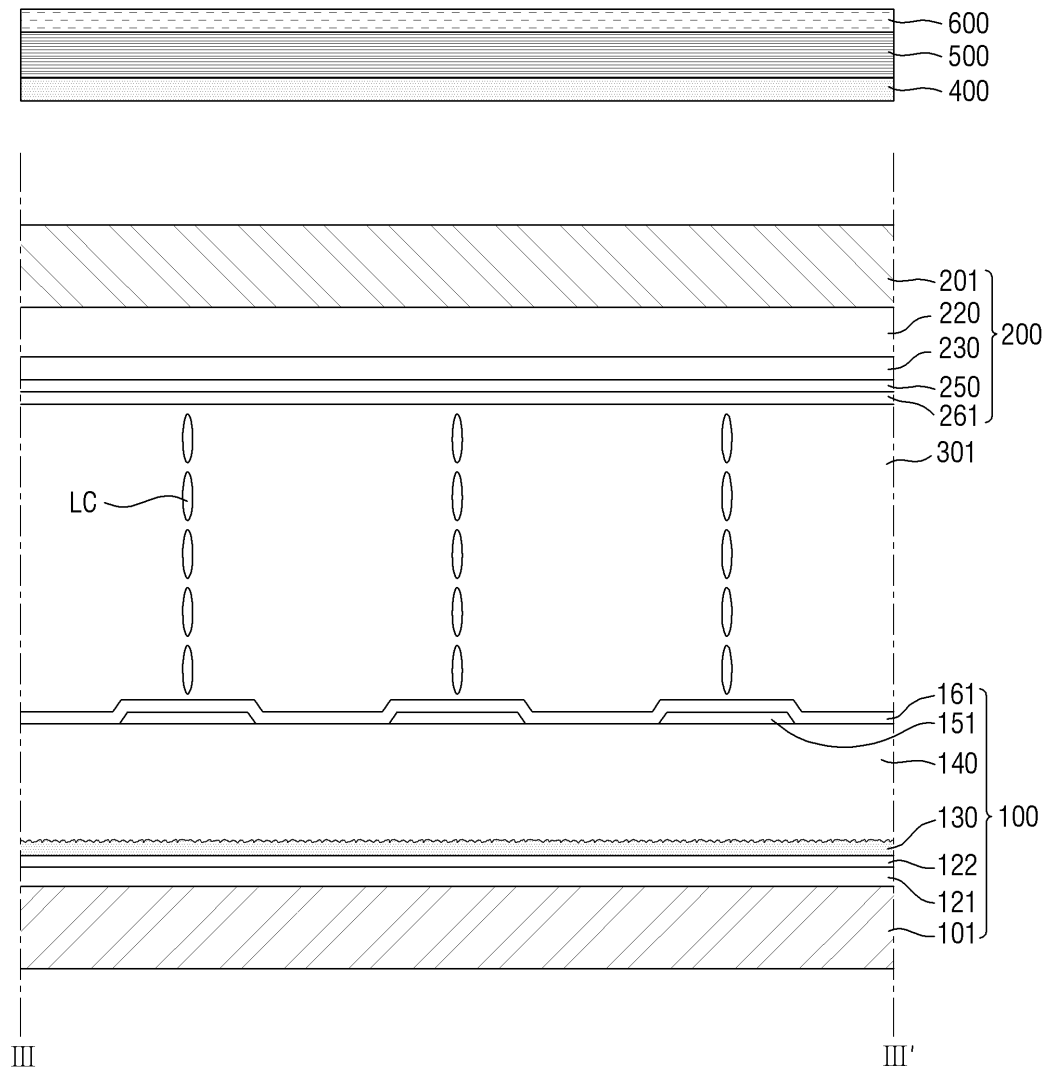
도면1



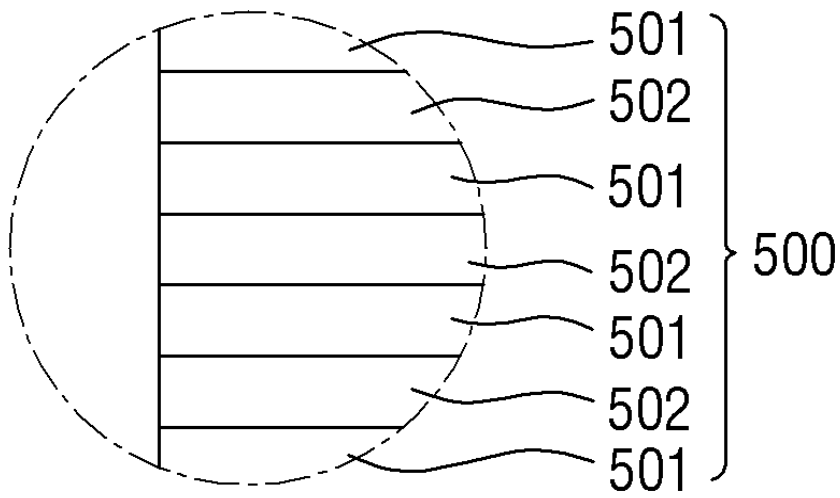
도면2



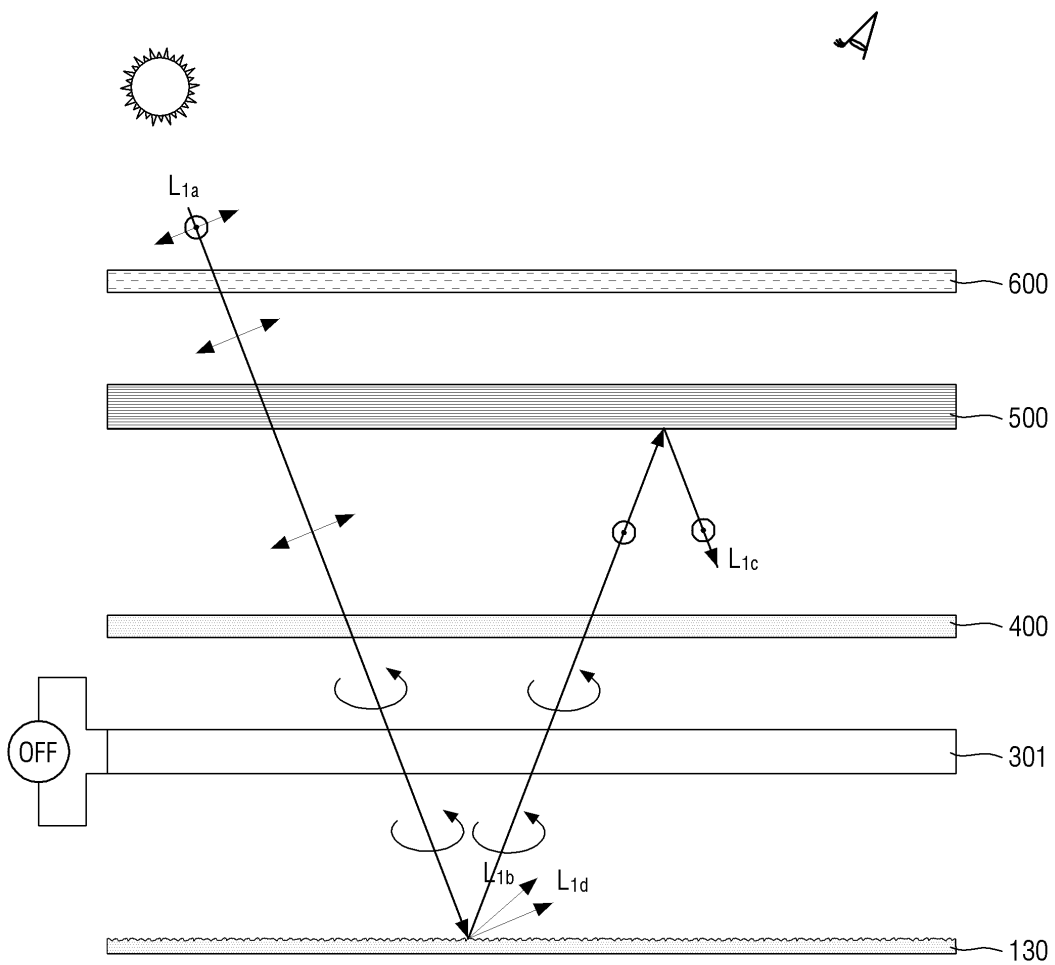
도면3



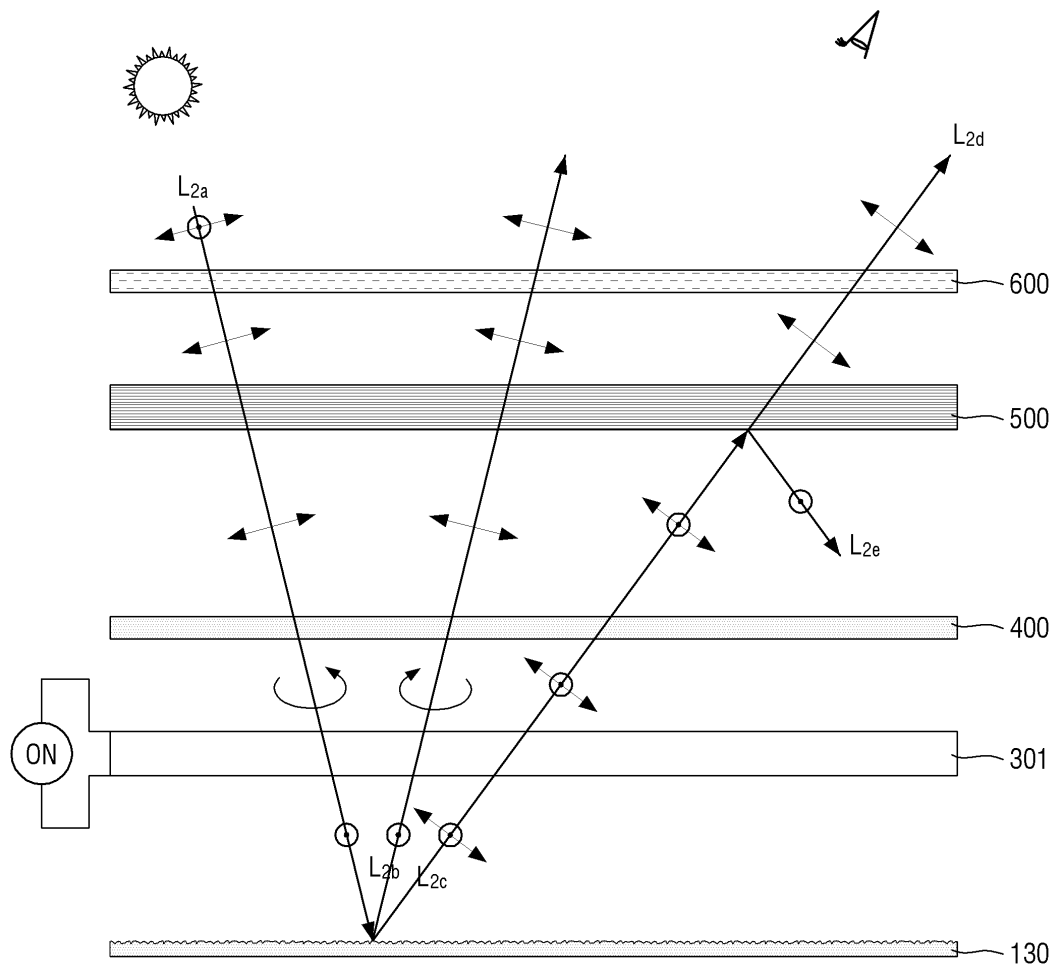
도면4



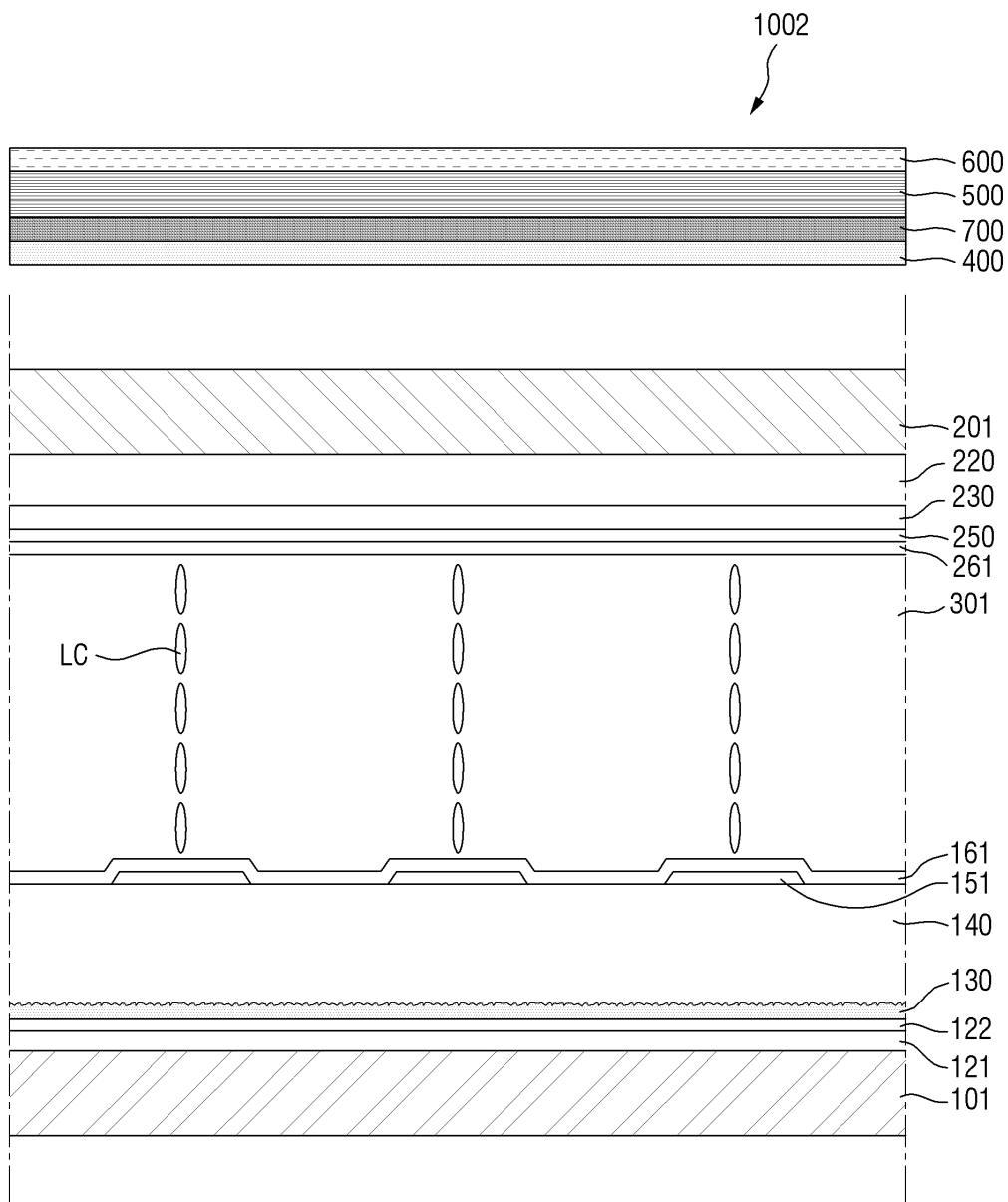
도면5



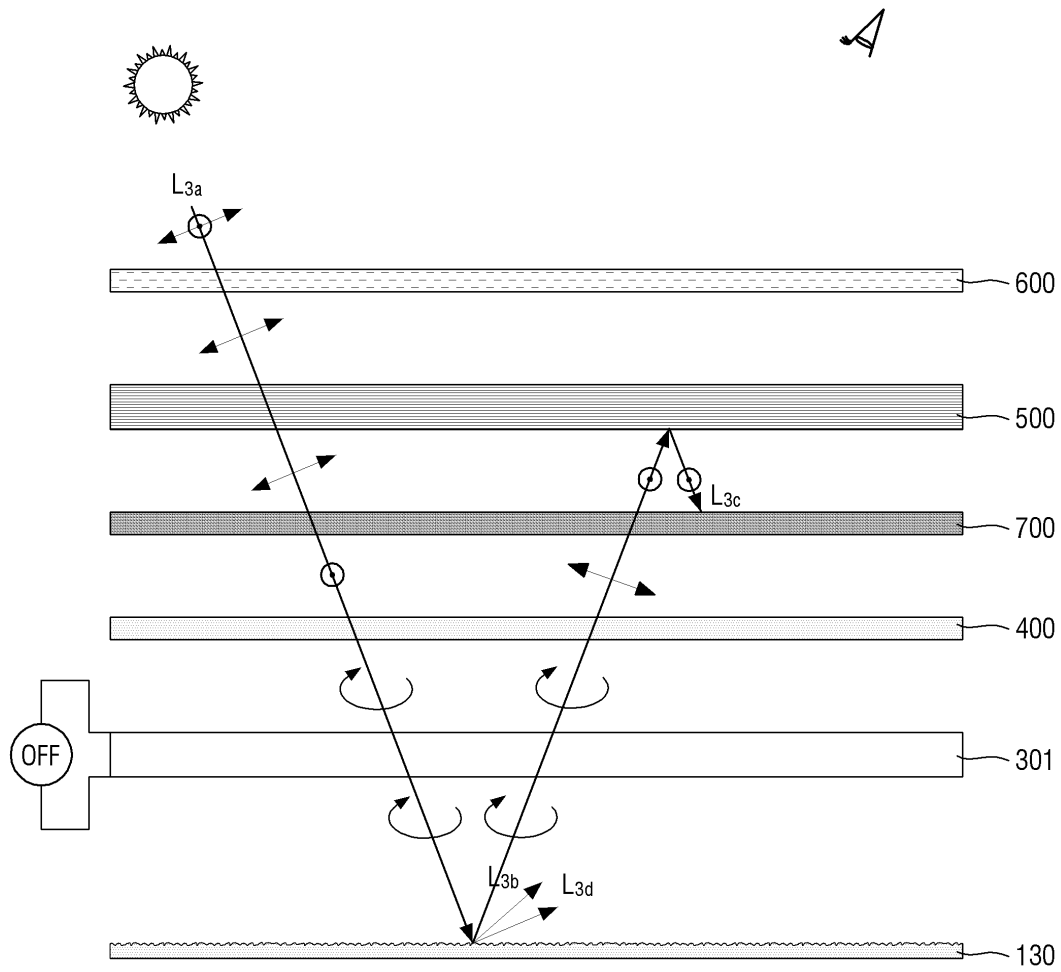
도면6



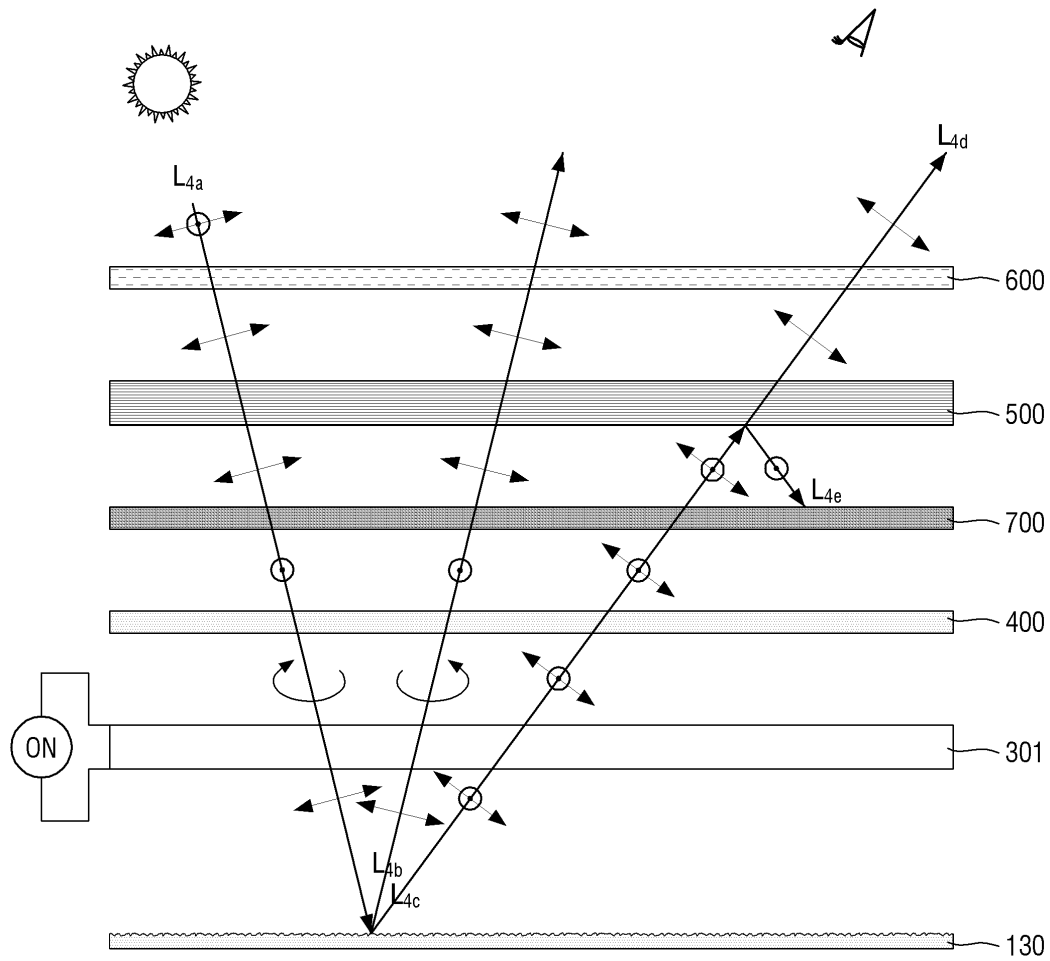
도면7



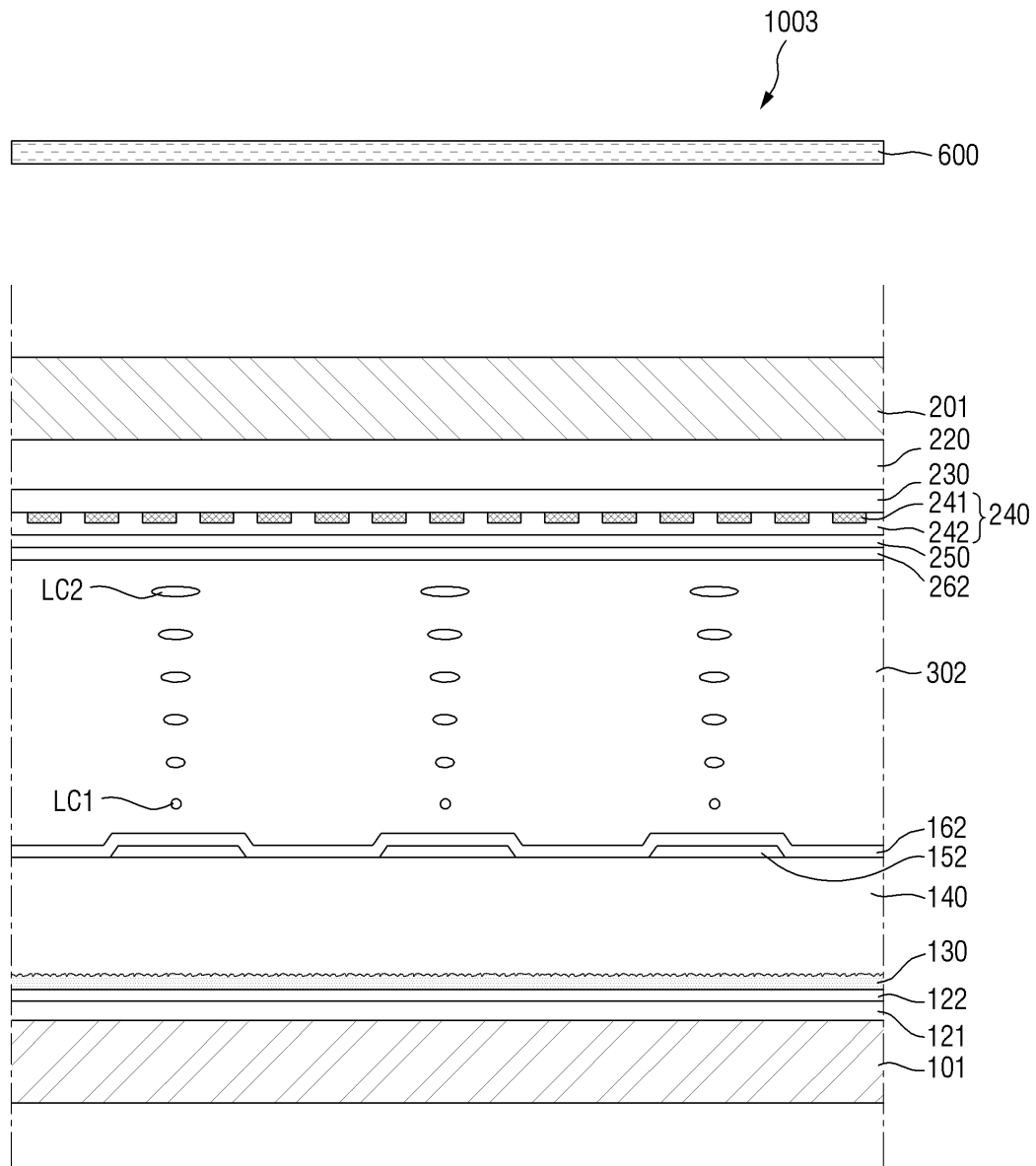
도면8



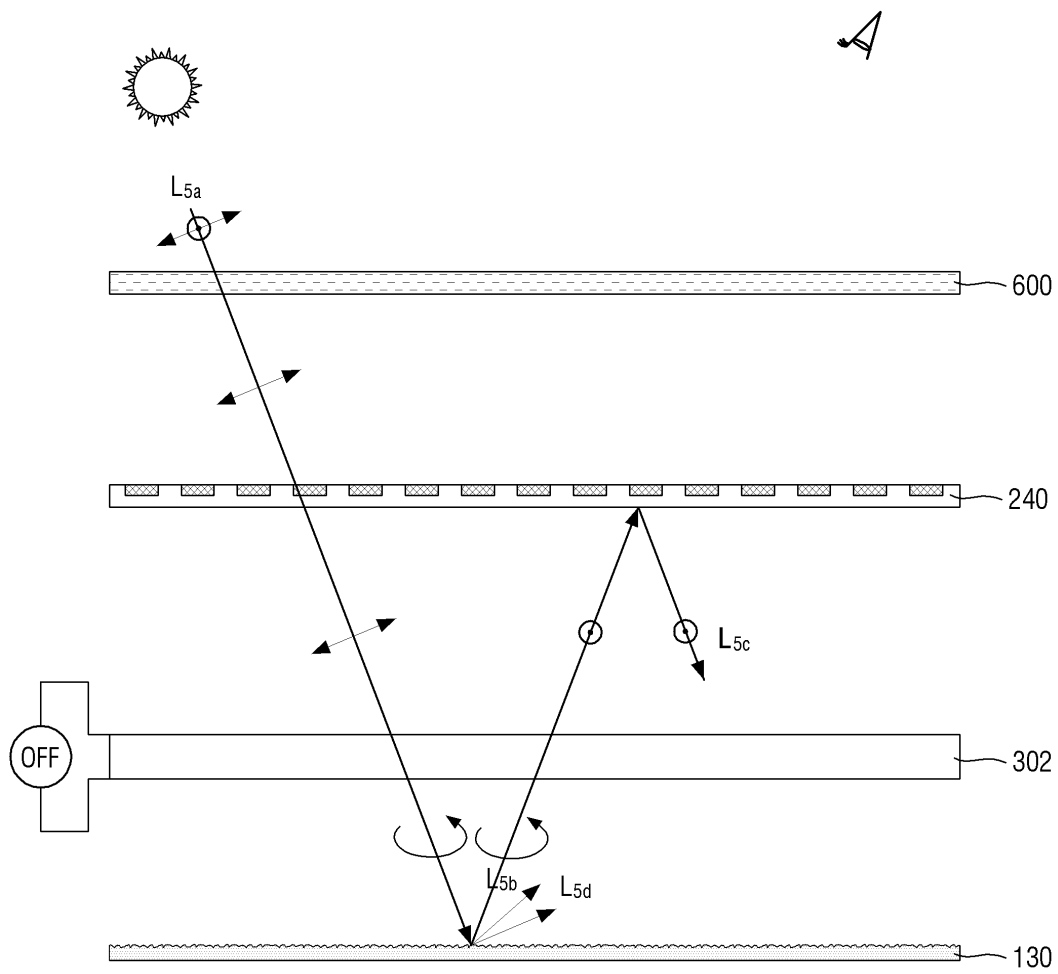
도면9



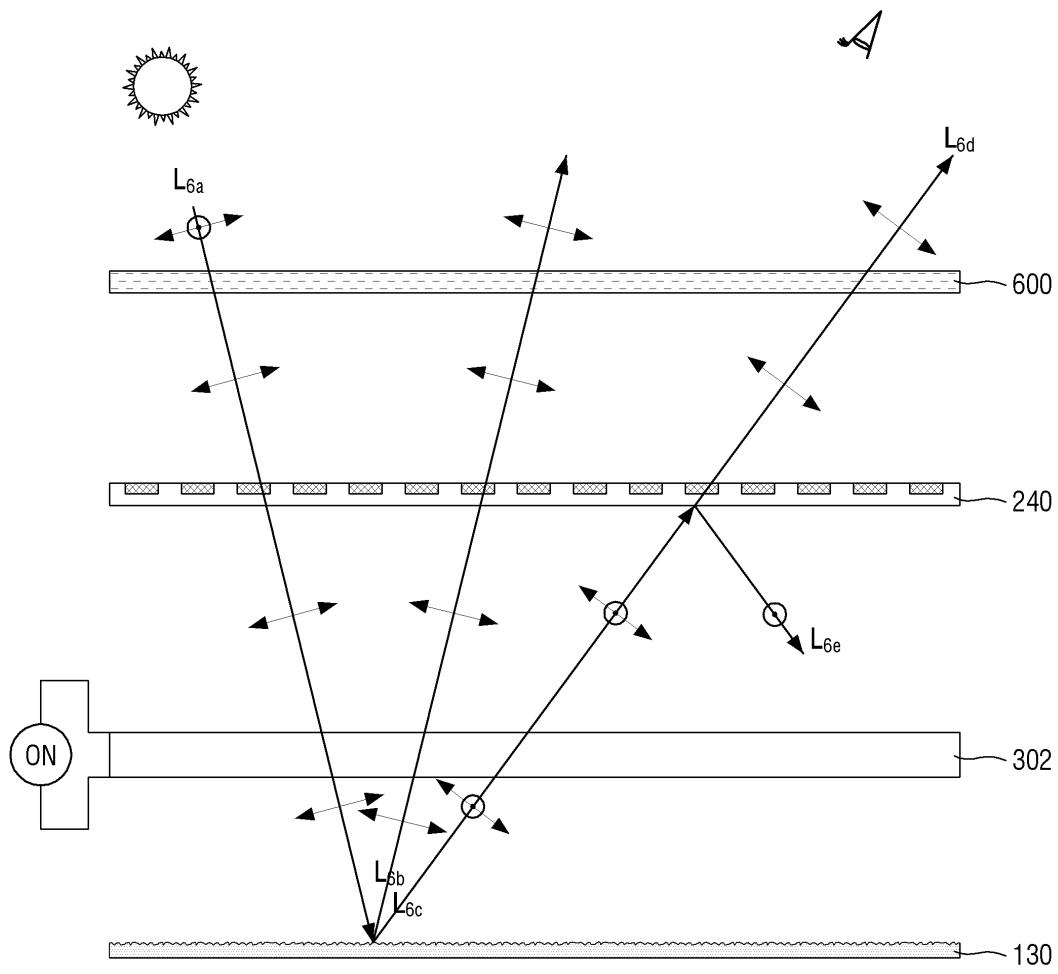
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	反射显示设备		
公开(公告)号	KR1020180040768A	公开(公告)日	2018-04-23
申请号	KR1020160132209	申请日	2016-10-12
[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	CHO SEON AH 조선아 PARK YOUNG JIN 박영진		
发明人	조선아 박영진		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02F1/135 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/13363 G02F1/133536 G02F1/133553 G02F1/1396 G02F2001/1351 G02F1/133504 G02F1/133528 G02F1/13362 G02F1/1337 G02F1/137 G02F2001/133531 G02F2001/133548 G02F2001/133614 G02F2001/133618 G02F2001/133638 G02F2001/133742 G02F2203/02 G02F2203/19 G02F2413/02 G02F2413/06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供反射型显示装置。反射型显示装置是反射器，并且外部光是布置在反射器上的液晶层，并且包括液晶层，包括在初始取向条件下垂直取向的液晶，第一相位延迟层布置在液晶层上。液晶层和设置在第一相位延迟层上的反射偏振光装置和设置在反射型偏振光装置上的吸收型偏振光装置进入吸收型偏振光镜是非偏振状态。

