



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0101157
 (43) 공개일자 2017년09월05일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/137 (2006.01) *G02F 1/1335* (2006.01)
G02F 1/139 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G02F 1/13725 (2013.01)
G02F 1/133536 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-0025344
- (22) 출원일자 2017년02월27일
 심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장
 1020160023637 2016년02월26일 대한민국(KR)

- (71) 출원인
주식회사 엘지화학
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
- (72) 발명자
임은정
 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원
오동현
 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원
홍경기
 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원
- (74) 대리인
특허법인다나

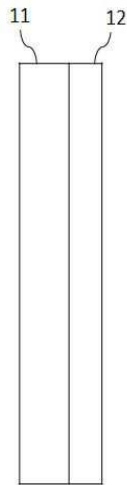
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **반사율 가변 미러**

(57) 요약

본 출원은 반사율 가변 미러에 관한 것이다. 본 출원의 반사율 가변 미러는 구성 및 제조공정이 단순하고, 낮은 전압으로 미러 모드와 윈도우 모드의 사이를 전환할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G02F 1/1393 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 액정셀 및 적어도 하나의 반사형 편광자를 포함하고, 상기 액정셀에 전압 비인가 시 미리 모드를 구현하고, 상기 액정셀에 전압 인가 시 윈도우 모드를 구현하는 반사율 가변 미리.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 반사율 가변 미리는 액정 및 이방성 염료를 포함하는 액정층을 가지는 게스트호스트 액정셀 및 반사형 편광자를 순차로 포함하는 반사율 가변 미리.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 게스트호스트 액정셀은 전압 비인가 시 수평 배향 상태이고, 전압 인가 시 수직 배향 상태이며, 상기 수평 배향의 방향과 상기 반사형 편광자의 반사축은 직교하는 반사율 가변 미리.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 반사율 가변 미리는 액정 및 이방성 염료를 포함하는 액정층을 가지는 제1 게스트호스트 액정셀, 반사형 편광자 및 액정 및 이방성 염료를 포함하는 액정층을 가지는 제2 게스트호스트 액정셀을 순차로 포함하는 반사율 가변 미리.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제1 게스트호스트 액정셀은 전압 비인가 시 수평 배향 상태이고, 전압 인가 시 수직 배향 상태이며, 상기 수평 배향의 방향과 상기 반사형 편광자의 반사축은 직교하고, 상기 제2 게스트호스트 액정셀의 흡수축은 상기 제1 게스트호스트 액정셀의 흡수축과 수직하는 반사율 가변 미리.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 반사율 가변 미리는 제1 반사형 편광자, 위상차 가변 액정셀 및 제2 반사형 편광자를 순차로 포함하는 반사율 가변 미리.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 제1 반사형 편광자의 반사축은 제2 반사형 편광자의 반사축과 평행하는 반사율 가변 미리.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 위상차 가변 액정셀은 전압 비인가 시 선 편광의 진동 방향을 90도 회전시키는 위상차 모드이고, 상기 위상차 가변 액정셀의 위상차 모드를 통과한 편광의 진동 방향은 상기 제2 반사형 편광자의 반사축과 평행하는 반사율 가변 미리.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 위상차 가변 액정셀은 90도 TN 모드 액정셀, 270도 STN 모드 액정셀, ECB 모드 액정셀 또는 1/2 파장판과 VA 모드 액정셀의 적층체인 반사율 가변 미리.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 반사율 가변 미리는 흡수형 편광자, 위상차 가변 액정셀 및 반사형 편광자를 순차로 포함하는 반사율 가변 미리.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 흡수형 편광자의 투과축과 상기 반사형 편광자의 투과축은 평행하는 반사울 가변 미러.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 위상차 가변 액정셀은 전압 비인가 시 선 편광의 진동 방향을 90도 회전시키는 위상차 모드이고, 전압 인가 시 비 위상차 모드이며, 상기 위상차 가변 액정셀의 위상차 모드를 통과한 편광의 진동 방향은 상기 반사형 편광자의 반사축과 평행하는 반사울 가변 미러.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 반사울 가변 미러는 액정 및 이방성 염료를 포함하는 액정층을 가지는 게스트호스트 액정셀, 제1 반사형 편광자, 위상차 가변 액정셀 및 제2 반사형 편광자를 순차로 포함하는 반사울 가변 미러.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 게스트호스트 액정 셀은 전압 비인가 시 수직 배향 상태이고, 전압 인가 시 수평 배향 상태이며, 상기 수평 배향의 방향과 제2 반사형 편광자의 반사 축은 평행하는 반사울 가변 미러.

청구항 15

제13항에 있어서, 제1 반사형 편광자의 반사 축과 제2 반사형 편광자의 반사 축은 평행하는 반사울 가변 미러.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 위상차 가변 액정셀은 전압 비인가 시 선 편광의 진동 방향을 90도 회전시키는 위상차 모드이고, 전압 인가 시 비 위상차 모드이며, 상기 위상차 가변 액정셀의 위상차 모드를 통과한 편광의 진동 방향은 제2 반사형 편광자의 반사축과 평행하는 반사울 가변 미러.

청구항 17

제1항에 있어서, 상기 반사울 가변 미러는 화상 표시 패널을 포함하지 않는 반사울 가변 미러.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 반사울 가변 미러에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 가변 미러는 태양광의 반사율 또는 투과율을 자유롭게 조절할 수 있도록 제작된 미러를 말하는 것으로서, 스마트 미러(Mirror)로 호칭할 수 있다. 반사율 또는 투과율을 조절하여, 미러 모드와 윈도우 모드의 사이를 스위칭하는 기술로서, 특허문헌 1과 같이 콜레스테릭 액정을 이용한 디바이스가 알려져 있다. 콜레스테릭 액정 디바이스는 가시광 영역에 대한 선택 반사를 위하여 각 파장대에 맞는 콜레스테릭 액정층이 필요하며 좌선성 및 우선성 층이 각각 필요하다. 또한, 콜레스테릭 액정 디바이스는 기본적으로 액정층의 적층 수가 많아 공정이 복잡하고 구동 전압이 약 200 V 수준으로 매우 높으며, 콜레스테릭 액정의 온도 범위가 -10℃ 내지 70℃ 수준으로 가용범위가 좁은 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 대한민국 특허공개 제2007-0014065호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 출원은 구성 및 제조 공정이 단순하고, 낮은 전압으로 미러 모드와 윈도우 모드의 사이를 전환할 수 있는 반사율 가변 미러를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 출원은 반사율 가변 미러에 관한 것이다. 본 출원 반사율 가변 미러는 적어도 하나의 액정셀 및 적어도 하나의 반사형 편광자를 포함할 수 있다. 상기 반사율 가변 미러는 상기 액정셀에 전압 비인가 시 미러 모드를 구현하고, 상기 액정셀에 전압 인가 시 윈도우 모드를 구현할 수 있다.

[0006] 본 출원의 반사율 가변 미러는 낮은 전압, 예를 들어 100V 이하의 전압으로도 미러 모드와 윈도우 모드의 사이를 전환할 수 있고, 적어도 1장의 액정셀 및 적어도 1장의 반사형 편광자가 부착된 형태로 구현할 수 있으므로 소자의 구성 및 공정이 단순하다.

[0007] 본 출원의 반사율 가변 미러는 액정 셀의 전압 인가 여부에 따른 배열 상태와 반사형 편광자의 반사축의 관계를 조정하여 전압 인가 여부에 따라 배면광 투과율 내지 전면광 투과율을 조절할 수 있다.

[0008] 본 명세서에서 배면광은 반사율 가변 미러의 시인 측의 반대 측에서 반사율 가변 미러로 입사되는 광을 의미할 수 있다. 반대로 전면광은 반사율 가변 미러의 시인 측에서 반사율 가변 미러로 입사되는 광을 의미할 수 있다. 배면광 투과율 및 전면광 반사율은 반사율 가변 미러의 시인 측에서 측정된 값을 의미할 수 있다.

[0009] 하나의 예시에서, 상기 액정 셀의 배열 상태에 따라 배면광 투과율 내지 전면광 반사율이 가변되는 경우, 배면광 투과율이 상대적으로 높거나 전면광 반사율이 상대적으로 낮은 모드를 윈도우 모드로 호칭할 수 있고, 배면광 투과율이 상대적으로 낮거나 전면광 반사율이 상대적으로 높은 모드를 미러 모드로 호칭할 수 있다.

[0010] 하나의 예시에서, 상기 미러 모드는 전면광 투과율이 약 40% 이상인 상태를 의미할 수 있고, 윈도우 모드는 배면광 투과율이 약 20% 이상인 상태를 의미할 수 있다.

[0011] 본 출원의 반사율 가변 미러는 상기 액정셀의 종류 및 반사형 편광자와의 적층 방식에 따라 하기 실시예 1 내지 실시예 5로 구현될 수 있다.

[0012] 도 1은 본 출원의 제1 실시예에 따른 미러 디스플레이의 모식도이다. 본 출원의 제1 실시예에 따르면, 상기 반사율 가변 미러는 게스트호스트 액정 셀(11) 및 반사형 편광자(12)를 순차로 포함할 수 있다. 제1 실시예의 반사율 가변 미러에 따르면 상기 반사형 편광자가 시인측에 배치될 수 있다.

[0013] 상기 게스트호스트 액정셀은 이방성 염료 및 액정을 포함하는 액정층을 포함할 수 있다. 본 명세서에서 용어 「게스트호스트 액정셀」은, 액정의 배열에 따라 이방성 염료가 함께 배열되어, 이방성 염료의 정렬 방향과 상기 정렬 방향의 수직인 방향에 대하여 각각 비등방성 광 흡수 특성을 나타내는 기능성 층을 의미할 수 있다. 예를 들어, 이방성 염료는 빛의 흡수율이 편광 방향에 따라서 달라지는 물질로서, 장축 방향으로 편광된 빛의 흡수율이 크면 p형 염료로 호칭하고 단축 방향으로 편광된 빛의 흡수율이 크면 n형 염료라고 호칭할 수 있다. 하나의 예시에서, p형 염료가 사용되는 경우, 염료의 장축 방향으로 진동하는 편광은 흡수되고 염료의 단축 방향으로 진동하는 편광은 흡수가 적어 투과시킬 수 있다. 이하 특별한 언급이 없는 한 이방성 염료는 p형 염료인 것으로 가정한다.

[0014] 상기 게스트호스트 액정셀은 능동형 편광자(Active Polarizer)로 기능할 수 있다. 본 명세서에서 용어 「능동형 편광자(Active Polarizer)」는 외부 작용 인가에 따라 비등방성 광흡수를 조절할 수 있는 기능성 소자를 의미할 수 있다. 예를 들어 게스트호스트 액정셀은 액정 및 이방성 염료의 배열을 조절함으로써 상기 이방성 염료의 배열 방향과 평행한 방향의 편광 및 수직인 방향의 편광에 대한 비등방성 광 흡수를 조절할 수 있다. 액정 및 이방성 염료의 배열은 자기장 또는 전기장과 같은 외부 작용의 인가에 의하여 조절될 수 있으므로, 게스트호스트 액정셀은 외부 작용 인가에 따라 비등방성 광 흡수를 조절할 수 있다.

[0015] 게스트호스트 액정셀의 액정층에 포함되는 액정의 종류는 특별히 제한되지 않으며, 예를 들면, 일반적으로 액정 표시 장치의 액정 패널을 형성하는 것에 적용되는 액정을 사용할 수 있다. 예를 들어, 액정으로는 네마틱(nematic)상을 나타내는 액정 또는 스멕틱(smectic)상을 나타내는 액정을 사용할 수 있다. 네마틱 액정은 막대 모양의 액정 분자가 위치에 대한 규칙성은 없으나 액정 분자의 장축 방향으로 평행하게 배열되어 있는 액정을 의미할 수 있고, 스멕틱 액정은 막대 모양의 액정 분자가 규칙적으로 배열하여 층을 이룬 구조를 형성하며 장축 방향으로 규칙성을 가지고 평행하게 배열되어 있는 액정을 의미할 수 있다.

[0016] 본 명세서에서 용어 「염료」는, 가시광 영역, 예를 들면, 400 nm 내지 700 nm 파장 범위 내에서 적어도 일부

또는 전체 범위 내의 광을 집중적으로 흡수 및/또는 변형시킬 수 있는 물질을 의미할 수 있고, 용어 「이방성 염료」는 상기 가시광 영역의 적어도 일부 또는 전체 범위에서 광의 이방성 흡수가 가능한 물질을 의미할 수 있다.

- [0017] 이방성 염료로는, 예를 들면, 액정의 정렬 상태에 따라 정렬될 수 있는 특성을 가지는 것으로 알려진 공지의 염료를 선택하여 사용할 수 있다. 이방성 염료로는, 예를 들면, 흑색 염료(black dye)를 사용할 수 있다. 이러한 염료로는, 예를 들면, 아조 염료 또는 안트라퀴논 염료 등으로 공지되어 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0018] 이방성 염료의 이색비(dichroic ratio)는 예를 들어, 5 이상, 6 이상 또는 7 이상일 수 있다. 본 명세서에서 용어 「이색비」는, 예를 들어, p형 염료인 경우, 염료의 장축 방향에 평행한 편광의 흡수를 상기 장축 방향에 수직하는 방향에 평행한 편광의 흡수로 나눈 값을 의미할 수 있다. 이방성 염료는 가시광 영역의 파장 범위 내, 예를 들면, 약 380 nm 내지 700 nm 또는 약 400 nm 내지 700 nm의 파장 범위 내에서 적어도 일부의 파장 또는 어느 한 파장에서 상기 이색비를 만족할 수 있다. 상기 이색비의 상한은, 예를 들면 20 이하, 18 이하, 16 이하 또는 14 이하 정도일 수 있다. 이방성 염료의 이색비가 상기 범위를 만족하는 경우 낮은 전압으로도 거울 모드와 투명 모드의 사이를 전환하는데 유리할 수 있다.
- [0019] 액정층의 이방성 염료의 함량은 본 출원의 목적을 고려하여 적절히 선택될 수 있다. 예를 들어, 액정층의 이방성 염료의 함량은 0.1 중량% 이상, 0.25 중량% 이상, 0.5 중량% 이상, 0.75 중량% 이상, 1 중량% 이상, 1.25 중량% 이상 또는 1.5 중량% 이상일 수 있다. 액정층의 이방성 염료의 함량의 상한은, 예를 들면, 3.0 중량% 미만, 2.75 중량% 이하, 2.5 중량% 이하, 2.25 중량% 이하, 2.0 중량% 이하, 1.75 중량% 이하 또는 1.5 중량% 이하일 수 있다. 액정층의 이방성 염료의 함량이 상기 범위를 만족하는 경우 미리 디스플레이의 반사율을 효과적으로 가변할 수 있다.
- [0020] 게스트호스트 액정 셀은 배향막을 더 포함할 수 있다. 상기 배향막은 액정층에 인접하도록 배치될 수 있다. 하나의 예시에서, GHLC셀은 액정층의 양면에 대향 배치된 2개의 배향막을 포함할 수 있다. 배향막은 액정 및 이방성 염료의 초기 상태의 정렬을 제어할 수 있는 배향력을 가질 수 있다. 본 명세서에서 초기 상태는 액정층에 외부 작용, 예를 들어, 외부 전압이 인가되지 않은 상태를 의미할 수 있다.
- [0021] 하나의 예시에서, 상기 배향막은 수직 배향막 또는 수평 배향막일 수 있다. 상기 게스트호스트 액정셀이 수직 배향막을 포함하는 경우 상기 수직 배향막에 인접하는 액정 분자의 방향자는 수직 배향막 평면에 대하여 수직으로 배열될 수 있다. 상기 게스트호스트 액정셀이 수평 배향막을 포함하는 경우 상기 수평 배향막에 인접하는 액정 분자의 방향자는 수평 배향막 평면에 대하여 수평하게 배열될 수 있다.
- [0022] 본 명세서에서 용어 「액정 분자의 방향자」는 액정 분자가 막대 (rod) 모양인 경우 장축을 의미할 수 있고, 액정 분자가 원판 (discotic) 모양인 경우 원판 평면의 법선 방향의 축을 의미할 수 있다.
- [0023] 배향막으로는 액정 분자에 대한 배향력을 가지는 것으로 당업계에 공지된 배향막을 적절히 선택하여 사용할 수 있다. 배향막으로는 예를 들어 러빙 배향막과 같이 접촉식 배향막 또는 광배향막 화합물을 포함하여 직선 편광의 조사 등과 같은 비접촉식 방식에 의해 배향 특성을 나타낼 수 있는 광배향막을 사용할 수 있다.
- [0024] 게스트호스트 액정 셀은 전극층을 더 포함할 수 있다. 전극층은 액정층의 액정 및 이방성 염료의 정렬 상태를 전환할 수 있도록 액정층에 적절한 전계를 인계할 수 있다. 하나의 예시에서, 2개의 전극 층이 액정층의 양측에 존재할 수 있다. 게스트호스트 액정 셀이 배향막을 포함하는 경우 전극층은 배향막의 액정층이 존재하지 않는 측에 배치될 수 있다. 전극층의 배치는 게스트호스트 액정셀의 구동 모드에 따라 조절될 수 있다. 게스트호스트 액정셀의 구동을 위하여 액정층에 수직 전계를 인가하는 것이 필요한 경우 2개의 전극층이 액정층의 양 측에 대향 배치될 수 있다.
- [0025] 전극층으로는 투명 전극 층을 사용할 수 있다. 투명 전극층으로는, 예를 들면, 전도성 고분자, 전도성 금속, 전도성 나노와이어 또는 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 금속 산화물 등을 증착하여 형성한 것을 사용할 수 있다. 이외에도 투명 전극을 형성할 수 있는 다양한 소재 및 형성 방법이 공지되어 있고, 이를 제한없이 적용할 수 있다. 필요한 경우에, 상기 전극층은, 적절하게 패터닝되어 있을 수도 있다.
- [0026] 게스트호스트 액정셀은 기재층을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, GHLC셀은 액정층의 양측에 대향 배치된 2개의 기재층을 더 포함할 수 있다. GHLC셀이 기재층을 더 포함하는 경우 상기 전극층 및 배향막은 기재층과 액정층 사이에 존재할 수 있다.
- [0027] 기재층으로는 특별한 제한 없이 공지의 소재의 기재를 사용할 수 있다. 예를 들면, 기재층으로는 유리 기판, 절

정성 또는 비결정성 실리콘 필름, 석영 또는 ITO(Indium Tin Oxide) 필름 등의 무기계 필름이나 플라스틱 필름 등을 사용할 수 있다. 기재층으로는, 또한, 광학적으로 등방성인 기재 또는 위상차층과 같이 광학적으로 이방성인 기재를 사용할 수 있다.

- [0028] 플라스틱 필름 기재의 구체적인 예로, TAC(triacetyl cellulose); 노르보르넨 유도체 등의 COP(cyclo olefin copolymer); PMMA(poly(methyl methacrylate)); PC(polycarbonate); PE(polyethylene); PP(polypropylene); PVA(polyvinyl alcohol); DAC(diacetyl cellulose); Pac(Polyacrylate); PES(poly ether sulfone); PEEK(polyetheretherketon); PPS(polyphenylsulfone), PEI(polyetherimide); PEN(polyethylenemaphthat late); PET(polyethyleneterephthalate); PI(polyimide); PSF(polysulfone); PAR(polyarylate) 또는 비정질 불소 수지 등을 포함하는 기재 필름이 예시될 수 있지만 이에 제한되는 것은 아니다. 기재에는, 필요에 따라서 금, 은, 이산화 규소 또는 일산화 규소 등의 규소 화합물의 코팅층이나, 반사 방지층 등의 코팅층이 존재할 수도 있다.
- [0029] 상기 게스트호스트 액정 셀은 외부 전압 인가에 따라 액정 및 이방성 염료의 배열 상태를 전환할 수 있다. 하나의 예시에서, 상기 게스트호스트 액정 셀은 전압 비인가 시 수평 배향 상태이고, 전압 인가 시 수직 배향 상태로 존재할 수 있다. 이러한 게스트호스트 액정 셀은 ECB(Electrically Controlled Birefringence) 모드 방식으로 구현할 수 있다.
- [0030] 본 명세서에서 수직 배열 상태는 액정 분자의 방향자가 액정 층의 평면에 대하여 수직하게 배열된 상태, 예를 들어, 90도 내지 85도, 90도 내지 86도, 90도 내지 87도, 90도 내지 88도, 90도 내지 89도, 바람직하게는 약 90도를 이루는 배열 상태를 의미할 수 있다.
- [0031] 본 명세서에서 수평 배열 상태는 액정 분자의 방향자가 액정 층의 평면에 대하여 평행으로 배열된 상태, 예를 들어, 0도 내지 5도, 0도 내지 4도, 0도 내지 3도, 0도 내지 2도, 0도 내지 1도 바람직하게는 0도를 이루는 배열 상태를 의미할 수 있다.
- [0032] 상기 제1 실시예에 따른 반사율 가변 미러에 따르면, 상기 게스트호스트 액정 셀의 수평 배향의 방향은 상기 반사형 편광자의 반사축과 평행할 수 있다. 이를 통해 상기 반사율 가변 미러는 전압 비인가 시 미러 모드를 구현할 수 있고, 전압 인가 시 윈도우 모드를 구현할 수 있다.
- [0033] 상기 반사형 편광자는 선택적 투과 및 반사 특성을 가질 수 있다. 예를 들어 상기 반사형 편광자는 빛의 횡파와 종파 성분 중 한 성분을 투과하고 다른 성분은 반사하는 특성을 가질 수 있다. 상기 반사형 편광자에 광이 입사되는 경우 반사형 편광자를 투과하는 광과 반사형 편광자로부터 반사되는 광은 편광 특성을 가질 수 있다. 하나의 예시에서, 상기 투과하는 광의 편광 방향과 상기 반사되는 광의 편광 방향은 서로 직교할 수 있다. 즉, 반사형 편광자는 면 방향으로 직교하는 투과축 및 반사축을 가질 수 있다.
- [0034] 상기 반사형 편광자로는, 예를 들면, 소위 DBEF(Dual Brightness Enhancement Film)으로 공지되어 있는 반사형 편광자나 LLC(Lyotropic liquid crystal)과 같은 액정 화합물을 코팅하여 형성되는 반사형 편광자를 사용할 수 있다.
- [0035] 상기 반사형 편광자는 빛의 횡파와 종파 성분 중 한 성분은 대부분 투과하고 다른 성분은 대부분 반사하는 특성을 가지므로, 반 거울(Half Mirror) 형태로 구현할 수 있다. 하나의 예시에서, 상기 반사형 편광자는 비 편광의 입사 광에 대하여 약 50% 이상의 반사율을 가질 수 있다. 본 출원의 일 실시예에 따르면, 상기 반사형 편광자로는 예를 들어 DBEF(Dual Brightness Enhancement Film)를 사용할 수 있다.
- [0036] 상기 제1 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 게스트호스트 액정 셀의 배열 상태에 따른 흡수축과 반사형 편광자의 반사축의 관계를 조정하여 전압 인가 여부에 따라 전면광 반사율을 유지하면서 배면광 투과율을 가변할 수 있다. 하나의 예시에서, 상기 제1 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 전압 인가 유무에 따른 전면광 반사율의 차이는 약 1% 이하이고, 배면광 투과율의 차이는 약 10% 이상일 수 있다.
- [0037] 도 2 및 도 3은 게스트호스트 액정셀로 ECB 모드 게스트호스트 액정셀을 적용한 실시예 1의 반사율 가변 미러의 반사율 조절 원리를 예시적으로 나타낸다. 도 2 및 도 3에 나타난 바와 같이, ECB 모드 게스트호스트 액정셀은 기재층, 투명 전극층 및 수평 배향막을 순차로 포함하는 제 1 및 제 2 셀 기관 (210, 220) 및 상기 제 1 및 제 2 셀 기관 사이에 액정(231) 및 이방성 염료(232)를 포함하는 액정층(230)을 포함할 수 있다.
- [0038] 도 2에 나타난 바와 같이, ECB 모드 게스트호스트 액정셀은 전압 비인가 시 수평 배향 상태로 존재한다. 이 경우 게스트호스트 액정셀의 흡수축과 반사형 편광자의 반사축이 직교하도록 배치할 수 있다. 상기 게스트호스트 액정셀 측으로 입사하는 편광되지 않은 광원 중에서 상기 게스트호스트 액정셀의 흡수축에 평행하는 편광 성분

은 게스트호스트 액정층에 흡수되고, 상기 게스트호스트 액정셀의 흡수축과 직교하는 진동 성분의 편광이 발생한다. 상기 게스트호스트 액정셀의 흡수축과 직교하는 진동 성분의 편광은 반사형 편광자의 반사축과 평행하므로 반사형 편광자에 의해 반사된다. 반사형 편광자 축으로 입사되는 전면 광은 반사형 편광자의 반사축에 평행하는 편광 성분이 반사된다. 따라서, 제1 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 전압 비인가 시 미러 모드를 구현할 수 있다.

[0039] 도 3에 나타난 바와 같이, ECB 모드 게스트호스트 액정셀은 전압 인가 상태에서 수직 배향 상태로 존재할 수 있다. 상기 게스트호스트 액정셀 축으로 입사하는 편광되지 않은 광원은 상기 게스트호스트 액정셀에 일부 흡광되며, 상기 게스트호스트 액정셀을 통과하면서 비편광 상태를 유지한다. 상기 게스트호스트 액정셀을 투과한 광원에서 반사형 편광자의 투과축과 평행하게 진동하는 편광 성분은 반사형 편광자를 투과할 수 있으므로 배면 광의 투과율은 증가할 수 있다. 반사형 편광자 축으로 입사되는 전면 광은 반사형 편광자의 반사축에 평행하는 편광 성분이 반사된다. 따라서, 제1 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 상기 전압 비인가 시에 비하여 배면광 투과율이 증가하므로 윈도우 모드를 구현할 수 있다.

[0040] 상기 반사형 편광자의 투과축 및 반사축은 고정이므로 도 2의 미러 모드와 도 3의 윈도우 모드에서 반사형 편광자 축으로 입사하는 전면 광의 반사율은 차이가 없다. 전술한 바와 같이, 게스트호스트 액정셀이 반사형 편광자의 일면에만 존재하는 경우 전면광의 반사율은 유지하면서 배면광의 투과율을 조절할 수 있는 광학 소자를 구현할 수 있다.

[0041] 도 4는 본 출원의 제2 실시예에 따른 미러 디스플레이의 모식도이다. 본 출원의 제2 실시예에 따르면, 상기 반사율 가변 미러는 액정 및 이방성 염료를 포함하는 액정층을 가지는 제1 게스트호스트 액정 셀(21), 반사형 편광자(22) 및 액정 및 이방성 염료(23)를 포함하는 액정층을 가지는 제2 게스트호스트 액정 셀을 순차로 포함할 수 있다. 본 출원의 제2 실시예에 따르면, 반사율 가변 미러의 배면광 투과율 및 전면광 반사율을 모두 조절할 수 있고, 윈도우 모드의 시인성을 개선할 수 있다.

[0042] 이하, 상기 제2 실시예에 적용되는 제1 및 제2 게스트 호스트 액정셀 및 반사형 편광자에 대하여 특별한 언급이 없는 한 상기 제1 실시예의 항목에서 기술한 내용이 동일하게 적용될 수 있다.

[0043] 이하, 시인 측에 상대적으로 가깝게 배치된 게스트 호스트 액정셀을 제 2 게스트 호스트 액정셀로 호칭하고, 시인 측에 상대적으로 멀리 배치된 게스트 호스트 액정셀을 제 1 게스트 호스트 액정셀로 호칭한다.

[0044] 하나의 예시에서, 상기 제1 게스트호스트 액정 셀은 전압 비인가 시 수평 배향 상태이고, 전압 인가 시 수직 배향 상태일 수 있다. 즉, 제1 게스트호스트 액정셀은 ECB 모드 액정셀로 구동될 수 있다. 상기 제1 게스트호스트 액정 셀은 상기 수평 배향의 방향과 상기 반사형 편광자의 반사 축은 직교할 수 있다.

[0045] 하나의 예시에서, 상기 제2 게스트호스트 액정 셀의 흡수축은 상기 제1 게스트호스트 액정 셀의 흡수축과 수직할 수 있다. 하나의 예시에서, 상기 제1 게스트호스트 액정 셀이 수평 배향인 상기 제2 게스트호스트 액정 셀은 수직 배향일 수 있다. 다른 하나의 예시에서, 상기 제1 게스트호스트 액정 셀이 수직 배향인 상기 제2 게스트호스트 액정 셀은 수평 배향일 수 있다. 따라서, 제1 게스트호스트 액정 셀이 ECB 모드로 구동되는 경우 상기 제2 게스트호스트 액정 셀은 VA 모드 액정 셀로 구동될 수 있다. 이를 통해 상기 제2 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 상기 액정셀에 전압 비인가 시 미러 모드를 구현하고, 상기 액정셀에 전압 인가 시 윈도우 모드를 구현할 수 있다.

[0046] 상기 제2 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 제1 및 제2 게스트호스트 액정 셀의 배열 상태에 따른 흡수축과 반사형 편광자의 반사축의 관계를 조정하여 전압 인가 여부에 따라 전면광 반사율 및 배면광 투과율을 가변할 수 있다. 하나의 예시에서, 상기 제2 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 전압 인가 유무에 따른 전면광 반사율의 차이는 약 10% 이하이고, 배면광 투과율의 차이는 약 10% 이상일 수 있다.

[0047] 이하, 제1 게스트호스트 액정셀로 ECB 모드 게스트호스트 액정셀을 적용하고, 제2 게스트호스트 액정셀로 VA 모드 게스트호스트 액정셀을 적용한 실시예 2의 반사율 가변 미러의 반사율 조절 원리를 예시적으로 설명한다.

[0048] 제1 및 제2 게스트호스트 액정 셀이 전압 비인가 시 제1 게스트호스트 액정셀은 수평 배향 상태로 존재하고, 제2 게스트호스트 액정 셀은 수직 배향 상태로 존재할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 게스트호스트 액정셀의 흡수축과 반사축이 직교하도록 배치할 수 있다. 상기 제1 게스트호스트 액정셀 축으로 입사하는 편광되지 않은 광원 중에서 상기 제1 게스트호스트 액정셀의 흡수축에 평행하는 편광 성분은 게스트호스트 액정층에 흡수되고, 상기 게스트호스트 액정셀의 흡수축과 직교하는 진동 성분의 편광이 발생한다. 상기 게스트호스트 액정셀의 흡수축과 직교하는 진동 성분의 편광은 반사형 편광자의 반사축과 평행하므로 반사형 편광자에 의해 반사된다. 상기 게스트

트호스트 액정셀 측으로 입사하는 편광되지 않은 광원은 상기 게스트호스트 액정셀에 일부 흡광되며, 상기 게스트호스트 액정셀을 통과하면서 비편광 상태를 유지한다. 상기 게스트호스트 액정셀을 투과한 광 중에서 반사형 편광자의 반사축과 평행하게 진동하는 편광 성분은 반사형 편광자로부터 반사될 수 있으므로 전면 광의 반사율을 증가시킬 수 있다. 따라서, 제2 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 전압 비인가 시 배면 광의 투과율을 감소시키고, 전면 광의 반사율을 증가시킴으로써 미러 모드를 구현할 수 있다.

- [0049] 제1 및 제2 게스트호스트 액정 셀이 전압 인가 시 제1 게스트호스트 액정셀은 수직 배향 상태로 존재하고, 제2 게스트호스트 액정 셀은 수평 배향 상태로 존재할 수 있다. 이 경우, 상기 제2 게스트호스트 액정셀의 흡수축과 반사축이 평행하도록 배치할 수 있다. 상기 제1 게스트호스트 액정셀 측으로 입사하는 편광되지 않은 광원은 상기 제1 게스트호스트 액정셀에 일부 흡광되며, 상기 제1 게스트호스트 액정셀을 통과하면서 비편광 상태를 유지한다. 상기 제1 게스트호스트 액정셀을 투과한 광 중에서 반사형 편광자의 투과축과 평행하게 진동하는 편광 성분은 반사형 편광자를 투과할 수 있으므로 배면 광의 투과율은 증가할 수 있다. 상기 제2 게스트호스트 액정셀 측으로 입사하는 편광되지 않은 광원 중에서 상기 게스트호스트 액정셀의 흡수축에 평행하는 편광 성분은 게스트호스트 액정층에 흡수되고, 상기 게스트호스트 액정셀의 흡수축과 직교하는 진동 성분의 편광이 발생한다. 상기 게스트호스트 액정셀의 흡수축과 직교하는 진동 성분의 편광은 반사형 편광자의 반사축과 직교하므로 반사형 편광자를 투과할 수 있다. 따라서, 제2 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 전압 인가 시 배면 광의 투과율을 증가시키고, 전면 광의 반사율을 감소시킬 수 있으므로 윈도우 모드를 구현할 수 있다.
- [0050] 도 5는 본 출원의 제3 실시예에 따른 반사율 가변 미러의 모식도이다. 본 출원의 제3 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 제1 반사형 편광자(31), 위상차 가변 액정 셀(32) 및 제2 반사형 편광자(32)를 순차로 포함할 수 있다. 본 출원의 제3 실시예에 따르면, 전면광 반사율을 높일 수 있으므로 전압 인가 여부에 따라 미러 모드와 반 거울 윈도우 모드를 전환할 수 있다.
- [0051] 이하, 상기 제3 실시예에 적용되는 제1 및 제2 반사형 편광자에 대하여 특별한 언급이 없는 한 상기 제1 내지 제2 실시예의 항목에서 기술한 내용이 동일하게 적용될 수 있다.
- [0052] 이하, 시인 측에 상대적으로 가깝게 배치된 반사형 편광자를 제 1 반사형 편광자로 호칭하고, 시인 측에 상대적으로 멀리 배치된 반사형 편광자를 액정셀을 제 2 반사형 편광자로 호칭한다.
- [0053] 상기 위상차 가변 액정셀은 전압 인가 유무에 따라 위상차 모드와 비위상차 모드를 전환할 수 있다. 상기 위상차 가변 액정셀이 위상차 모드인 경우 입사 광에 대하여 위상지연특성을 가질 수 있다. 상기 위상차 가변 액정셀은 상기 위상차 모드에서 입사하는 선 편광의 진동 방향을 90도 회전시키는 위상지연특성을 가질 수 있다. 상기 위상차 가변 액정셀이 비위상차 모드인 경우 입사 광에 대하여 위상지연특성을 가지지 않는다. 따라서, 상기 위상차 가변 액정셀은 비위상차 모드에서 입사하는 선 편광의 진동 방향을 변화시키지 않는다.
- [0054] 하나의 예시에서, 상기 위상차 가변 액정셀은 전압 비인가 시 선 편광의 진동 방향을 90도 회전시키는 위상차 모드이고, 전압 인가 시 비 위상차 모드이며, 상기 위상차 가변 액정셀의 위상차 모드를 통과한 편광의 진동 방향은 상기 반사형 편광자의 반사축과 평행할 수 있다. 상기 제1 반사형 편광자의 반사축은 제2 반사형 편광자의 반사축과 평행할 수 있다. 이 경우 상기 반사율 가변 미러는 전압 비인가 시 미러 모드를 구현할 수 있고, 전압 인가 시에 반 거울 윈도우 모드를 구현할 수 있다.
- [0055] 상기 위상차 가변 액정셀은 상기 위상차 모드와 비위상차 모드의 사이를 전환할 수 있도록 적절한 모드로 구동될 수 있다. 상기 제2 액정셀은 위상차 가변 특성이 1/2 파장판과 동일한 역할을 하는 액정 기반의 모드로 구현되거나 혹은 상기 역할을 하는 액정 기반의 모드와 보상 필름의 적층 소자로 구현될 수 있다. 하나의 예시에서, 상기 제2 액정셀로는 90도 TN 모드 액정셀, 270도 STN 모드 액정셀, ECB 모드 액정셀 또는 1/2 파장판과 VA 모드 액정셀의 적층체일 수 있다.
- [0056] 상기 위상차 가변 액정셀은 액정을 포함하는 액정층을 포함할 수 있다. 상기 액정의 종류 및 물성은 위상차 가변 액정셀의 구동 모드를 고려하여 적절히 선택될 수 있다.
- [0057] 상기 위상차 가변 액정셀은 배향막을 더 포함할 수 있다. 하나의 예시에서, 상기 위상차 가변 액정셀은 상기 액정층의 양측에 대향 배치된 2장의 배향막을 더 포함할 수 있다. 상기 2장의 배향막에 대해서는 상기 제1 실시예에 항목에서 기술한 내용이 동일하게 적용될 수 있고, 위상차 가변 액정셀의 구동 모드에 적합한 배향막을 적용할 수 있다.
- [0058] 상기 위상차 가변 액정셀은 투명 전극 기재를 더 포함할 수 있다. 하나의 예시에서, 상기 위상차 가변 액정셀은 상기 액정층의 양측에 대향 배치된 2장의 투명 전극 기재를 더 포함할 수 있다. 상기 2장의 투명 전극 기재를

대해서는 상기 제1 실시예에 항목에서 기술한 내용이 동일하게 적용될 수 있고, 위상차 가변 액정셀의 구동 모드에 적합한 배향막을 적용할 수 있다.

- [0059] 상기 제3 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 위상차 가변 액정셀의 배열 상태에 따른 위상차 가변 특성 및 제1 및 제2 반사형 편광자의 반사축 관계를 조절함으로써 전압 인가 여부에 따라 반사율 가변 미러의 배면광 투과율 및 전면광 반사율을 조절할 수 있다.
- [0060] 도 6 및 도 7은 위상차 가변 액정셀로 90도 TN 모드 액정셀을 적용한 제3 실시예의 반사율 가변 미러의 반사율 조절 원리를 예시적으로 나타낸다. 반사형 편광자의 반사축을 0도로 가정한다. 도 7 및 도 8에서 광의 경로를 나타내는 선의 굵기 및 진동 방향의 부호의 크기는 광의 세기를 의미할 수 있다.
- [0061] 도 7은 위상차 가변 액정셀에 전압 비인가 시 미러 모드 구현하는 원리를 예시적으로 나타낸다. ① 제1 반사형 편광자에 입사하는 편광되지 않은 광원(실선 - 표시)은 제1 반사형 편광자의 반사축 0도와 평행하게 진동하는 0도 진동 광원(점선 -- 표시)은 반사되고, ② 제1 반사형 편광자의 반사축과 직교하는 90도 진동광원(점선 ... 표시) 및 일부 0도 진동 광원은 투과한다. ③ 제1 반사형 편광자를 투과한 빛은 위상차 가변 액정셀을 지나며 90도 위상 지연 된다. 즉, 90도 진동광원은 위상차 가변 액정셀을 지나 0도 진동 광원 성분으로 변화된다. ⑤ 상기 ④에서 0도 진동광원은 제2 반사형 편광자의 제2 반사축과 평행한 광원성분이므로 반사된다. ⑥ 상기 ⑤에서 반사된 0도 진동광원은 상기 ④에서 발생된 효과와 마찬가지로, 위상차 가변 액정셀을 통과하며 90도 위상 지연 되어 90도 진동광원으로 변화된다. ⑦ 제1 반사형 편광자의 투과축은 90도이므로 상기 ⑥에서 발현된 90도 진동 광원은 모두 제1 반사형 편광필름을 투과한다. 따라서 입사광원의 0도, 90도 편광성분을 대부분, 예를 들어, 입사 광원의 약 90% 이상을 반사광원으로 추출 가능하다. 제2 반사형 편광자에 입사하는 편광되지 않은 광원도 동일한 광경로를 거침으로 입사광원의 0도, 90도 편광성분을 대부분을, 예를 들어, 입사 광원의 약 90% 이상을 반사광원으로 추출 가능하다. 따라서, 제3 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 전압 비 인가 시 양면에서 모두 높은 반사율로 거울 모드를 구현할 수 있다.
- [0062] 도 8은 위상차 가변 액정셀에 전압 인가 시 반거울 윈도우 모드 구현하는 원리를 예시적으로 나타낸다. ① 제1 반사형 편광자에 입사하는 편광되지 않은 광원(실선 - 표시)은 제1 반사형 편광자의 반사축 0도와 평행하게 진동하는 0도 진동 광원(점선 -- 표시)은 반사되고, ② 제1 반사형 편광자의 반사축과 직교하는 90도 진동광원(점선 ... 표시) 및 일부 0도 진동 광원은 투과한다. ③ 위상차 가변 액정셀은 전압 인가 시 수직 배향 상태이므로 위상지연특성을 가지지 않는다. 따라서, 제1 반사형 편광자를 투과한 빛은 상기 위상차 가변 액정셀을 그대로 통과한다. 즉, 90도 진동광원은 90도 진동광원성분으로 유지된다. ④ 상기 ③에서 90도 진동광원은 제2 반사형 편광자의 제2 투과축과 평행한 광원성분이므로 그대로 투과된다. ⑤ 상기 ④에서 일부 반사된 0도 및 90도 진동광원은 그대로 위상차 가변 액정셀을 통과하고, 제1 편광자를 통과한다. 제2 반사형 편광자에 입사하는 편광되지 않은 광원도 동일한 광경로를 거침으로 입사광원의 90도 편광 성분을 대부분 투과할 수 있다. 따라서, 제3 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 전압 인가 시 배면 광 투과율과 전면광 투과율이 유사한 수준이므로 반거울 윈도우 모드를 구현할 수 있다.
- [0063] 도 8은 본 출원의 제4 실시예에 따른 반사율 가변 미러의 모식도이다. 본 출원의 제4 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 흡수형 편광자(41), 위상차 가변 액정 셀(42) 및 반사형 편광자(43)를 순차로 포함할 수 있다. 본 출원의 제4 실시예에 따르면, 실내에서 미러 모드의 시인성을 개선할 수 있다. 제4 실시예의 반사율 가변 미러에 따르면 상기 반사형 편광자가 시인층에 배치될 수 있다.
- [0064] 이하, 상기 제4 실시예에 적용되는 위상차 가변 액정셀 및 반사형 편광자에 대하여 특별한 언급이 없는 한 상기 제3 실시예의 항목에서 기술한 내용이 동일하게 적용될 수 있다.
- [0065] 상기 흡수형 편광자는 선 편광자일 수 있다. 본 명세서에서 선편광자는 선택적으로 투과하는 광이 어느 하나의 방향으로 진동하는 선 편광이고 선택적으로 흡수하는 광이 상기 선편광의 진동 방향과 직교하는 방향으로 진동하는 선편광인 경우를 의미한다.
- [0066] 상기 편광자로는, 예를 들어, PVA 연신 필름 등과 같은 고분자 연신 필름에 요오드를 염착한 편광자 또는 배향된 상태로 중합된 액정을 호스트로 하고, 상기 액정의 배향에 따라 배열된 이방성 염료를 게스트로 하는 게스트-호스트형 편광자를 사용할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0067] 상기 흡수형 편광자의 투과축과 상기 반사형 편광자의 투과축은 평행할 수 있다. 상기 위상차 가변 액정셀은 전압 비인가 시 선 편광의 진동 방향을 90도 회전시키는 위상차 모드이고, 전압 인가 시 비 위상차 모드이며, 상기 위상차 가변 액정셀의 위상차 모드를 통과한 편광의 진동 방향은 상기 제2반사형 편광자의 반사축과 평행할

수 있다. 이 경우 상기 반사율 가변 미러는 전압 비인가 시 미러 모드를 구현할 수 있고, 전압 인가 시에 윈도우 모드를 구현할 수 있다.

- [0068] 상기 제4 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 흡수형 편광자의 흡수축, 위상차 가변 액정셀의 배열 상태에 따른 위상차 가변 특성 및 반사형 편광자의 반사축 관계를 조절함으로써 전압 인가 여부에 따라 반사율 가변 미러의 반사율을 조절할 수 있다.
- [0069] 도 9 및 도 10은 위상차 가변 액정셀로 90도 TN 모드 액정셀을 적용한 제4 실시예의 반사율 가변 미러의 반사율 조절 원리를 예시적으로 나타낸다. 흡수형 편광자와 반사형 편광자의 투과축을 0도로 가정하고, 흡수형 편광자의 흡수축과 반사형 편광자의 반사축을 90도로 가정한다.
- [0070] 도 9에 나타낸 바와 같이, 흡수형 편광자에 입사하는 편광되지 않은 광원은 상기 흡수형 편광자를 통과하면서 90도 진동 성분은 흡수되고, 0도 진동 성분의 편광이 발생한다. 90도 TN 모드 액정셀에 전압 비인가 시 90도 트위스트 배열된 상태로 존재한다. 상기 0도 진동 성분의 편광은 TN 모드 액정셀을 지나면서 90도 위상 지연이 발생하고, TN 모드 액정셀을 통과하면서 90도 진동 성분으로 변화한다. 상기 90도 진동 성분은 반사형 편광자에 반사되므로 배면광 투과율을 감소시킬 수 있다. 상기 반사형 편광자에 입사하는 편광되지 않은 광원은 상기 반사형 편광자를 통과하면서 90도 진동 성분은 반사하고 0도 진동 성분의 편광이 발생한다. 상기 0도 진동 성분의 편광은 TN 모드 액정셀을 지나면서 90도 위상 지연이 발생하고, TN 모드 액정셀을 통과하면서 90도 진동 성분으로 변화한다. 상기 90도 진동 성분은 흡수형 편광자에 흡수된다. 즉, 전면 광 입사 광원 중 90도 진동 성분이 반사 광원으로 추출될 수 있다. 따라서, 제4 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 전압 비인가 시 미러 모드를 구현할 수 있다.
- [0071] 도 10에 나타낸 바와 같이, 흡수형 편광자에 입사하는 편광되지 않은 광원은 상기 흡수형 편광자를 통과하면서 90도 진동 성분은 흡수되고, 0도 진동 성분의 편광이 발생한다. 90도 TN 모드 액정셀에 전압 인가 시 수직 배열된 상태로 존재한다. 이 경우 위상차 가변 액정셀은 위상지연특성을 가지지 않으므로, 상기 0도 진동 성분은 위상차 가변 액정셀을 그대로 통과한다. 상기 0도 진동 성분은 반사형 편광자에 의해 투과되므로 배면광 투과율을 증가시킬 수 있다. 상기 반사형 편광자에 입사하는 편광되지 않은 광원은 상기 반사형 편광자를 통과하면서 90도 진동 성분은 반사하고 0도 진동 성분의 편광이 발생한다. 상기 0도 진동 성분의 편광은 TN 모드 액정셀을 그대로 통과한다. 상기 0도 진동 성분 편광은 흡수형 편광자에 의해 투과된다. 즉, 전면 광 입사 광원 중 90도 진동 성분이 반사 광원으로 추출될 수 있다. 따라서, 제4 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 전압 인가 시의 배면광 투과율이 전압 비인가 시의 배면광 투과율 보다 높으므로 전압 인가 시 윈도우 모드를 구현한다고 할 수 있다.
- [0072] 도 11은 본 출원의 제5 실시예에 따른 반사율 가변 미러의 모식도이다. 본 출원의 제5 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 액정 및 이방성 염료를 포함하는 액정층을 가지는 게스트호스트 액정 셀(51), 제1 반사형 편광자(52), 위상차 가변 액정셀(53) 및 제2 반사형 편광자(54)를 순차로 포함할 수 있다. 제5 실시예의 반사율 가변 미러에 따르면 상기 제2 반사형 편광자가 시인측에 배치될 수 있다.
- [0073] 이하, 상기 제5 실시예에 적용되는 위상차 가변 액정셀 및 반사형 편광자에 대하여 특별한 언급이 없는 한 상기 제1 내지 제4 실시예의 항목에서 기술한 내용이 동일하게 적용될 수 있다.
- [0074] 상기 게스트호스트 액정 셀은 전압 비인가 시 수직 배향 상태이고, 전압 인가 시 수평 배향 상태이며, 상기 수평 배향의 방향과 제2 반사형 편광자의 반사 축은 평행할 수 있다. 상기 제1 반사형 편광자 위상차 가변 액정셀은 전압 비인가 시 편광의 진동 방향을 90도 회전시키는 위상차 모드이고, 전압 인가 시 비 위상차 모드이며, 상기 위상차 가변 액정셀의 위상차 모드를 통과한 편광의 진동 방향은 제2 반사형 편광자의 반사축과 평행광자의 반사 축과 제2 반사형 편광자의 반사 축은 평행할 수 있다. 이 경우 상기 반사율 가변 미러는 전압 비인가 시 미러 모드를 구현할 수 있고, 전압 인가 시에 윈도우 모드를 구현할 수 있다.
- [0075] 상기 제5 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 게스트호스트 액정 셀의 배열 상태에 따른 흡수축, 위상차 가변 액정셀의 배열 상태에 따른 위상차 가변 특성 및 제1 및 제2 반사형 편광자의 반사축의 관계를 조정하여 전압 인가 여부에 따라 반사율 가변 미러의 반사율을 조절할 수 있다.
- [0076] 도 12 및 도 13은 게스트호스트 액정셀로 VA 모드 게스트호스트 액정셀을 적용하고, 위상차 가변 액정셀로 90도 TN 액정셀을 적용한 제3실시예에 따른 반사율 가변 미러의 반사율 조절 원리를 예시적으로 나타낸다. 제1 및 제2 반사형 편광자의 반사축을 0도로 가정하고, 투과축을 90도로 가정한다.
- [0077] 도 12는 게스트호스트 액정셀 및 위상차 가변 액정셀에 전압 비인가시 미러 모드를 구현하는 원리를 예시적으로

나타낸다. ① VA 모드의 게스트호스트 액정셀은 전압 무인가 상태에서 수직 배향 상태로 존재한다. 상기 수직 배향 게스트호스트 액정층에 입사하는 편광되지 않은 광원(실선 -표시)은 상기 게스트호스트 액정층에 일부 흡광되며 상기 게스트호스트 액정층을 통과하면서 비편광 상태를 유지한다. ② 상기 게스트호스트 액정층을 투과한 광 중에서 제1 반사형 편광필름의 제1 반사축 0도와 평행하게 진동하는 0도 진동광원(점선 --표시)은 제1 반사형 편광필름에 의해서 반사되고 상기 게스트호스트 액정층을 통하여 출광된다. ③ 상기 게스트호스트 액정층을 통과한 광 중에서 제1 반사형 편광필름의 제1 반사축과 직교하는 90도 진동광원(점선 -·-표시) 및 일부 0도 진동 광원은 제1 반사형 편광필름을 투과한다. ④ 제1 반사형 편광필름을 투과한 빛은 TN 모드 액정셀의 위상차 가변 액정층을 지나며 90도 위상지연 된다. 즉, 90도 진동광원은 위상차 가변 액정층을 지나 0도 진동 광원 성분으로 변화된다. ⑤ 상기 ④에서 0도 진동광원은 제2 반사형 편광자의 제2 반사축과 평행한 광원성분이므로 반사된다. ⑥ 상기 ⑤에서 반사된 0도 진동광원은 상기 ④에서 발생된 효과와 마찬가지로, 위상차 가변 액정층을 통과하며 90도 위상지연되어 90도 진동광원으로 변화된다. ⑦ 제1 반사형 편광자의 투과축은 90도이므로 상기 ⑥에서 발현된 90도 진동광원은 모두 제1 반사형 편광필름을 투과한다. 따라서, 전면광 입사광원의 0도, 90도 편광성분을 대부분을 반사광원으로 추출 가능하다. 반면, 상기 제2 반사형 편광자 축으로 입사하는 편광되지 않은 배면광 광원 중 0도 진동 성분은 제2반사형 편광자에 의해 반사된다. 제2 반사형 편광자를 통과한 90도 진동 성분은 위상차 가변 액정셀을 지나면서 90도 위상지연되어 0도 진동 성분으로 변화된다. 상기 0도 진동 성분은 제1 반사형 편광자에 의해 반사된다. 즉, 배면광 입사광원은 0도 및 90도 진동 광원 대부분이 반사된다. 따라서, 제5 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 전압 비인가 시 미러 모드를 구현할 수 있다.

[0078] 도 13은 게스트호스트 액정셀 및 위상차 가변 액정셀에 전압 인가시 윈도우 모드를 구현하는 원리를 예시적으로 나타낸다. ① VA 모드의 게스트호스트 액정셀은 전압 인가 상태에서 수평 배향 상태로 존재한다. 상기 수평 배향 시의 이방성 염료의 흡수축을 0도로 가정한다. 상기 수직 배향 게스트호스트 액정층에 입사하는 편광되지 않은 광원(실선 -표시)은 상기 이방성 염료의 흡수축이 0도인 수평 배향 게스트호스트 액정층을 지나면서 0도 진동 성분은 흡수되어 90도 진동 성분의 편광이 발생한다. ② 상기 게스트호스트 액정층을 통과한 일부 편광된 광원 중 제1 반사형 편광자의 제1 반사축 0도와 평행하게 진동하는 0도 진동광원(점선 --표시) 성분은 반사되고, 상기 게스트호스트 액정층을 통과하면서 추가 흡광이 발생하여 출광된다. ③ 상기 게스트호스트 액정층을 통과한 일부 편광된 광원 중 제1 반사형 편광자의 제1 반사축과 직교하는 90도 진동광원(점선 -·-표시) 및 일부 0도 진동 광원은 제1 반사형 편광필름을 투과한다. ④ 상기 TN 모드 액정셀은 전압 인가 상태에서 수직 배향된 상태로 존재한다. 따라서, 상기 위상차 가변 액정층은 위상지연특성을 가지지 않으므로 제1 반사형 편광자를 투과한 빛은 상기 위상차 가변 액정층을 그대로 통과한다. 즉, 90도 진동광원은 90도 진동광원성분으로 유지된다. ⑤ 상기 ④에서 90도 진동광원은 제2 반사형 편광자의 제2 투과축과 평행한 광원성분이므로 그대로 투과되어 액정 패널에 흡광 및 소멸된다. ⑥ 상기 ⑤에서 일부 반사된 0도 및 90도 진동광원은 그대로 위상차 가변 액정층을 통과한다. ⑦ 제1 반사형 편광자의 투과축은 90도이므로 상기 ⑥의 잔류 광원 중 90도 진동광원은 게스트호스트 액정층의 단축 흡수에 의해 흡광이 발생되고, 90도 진동광원은 제1 반사형 편광자에서 추가 반사 및 일부 출광되나, 게스트호스트 액정층의 장축의 흡수축과 평행하므로 추가 흡광이 발생한다. 반면, 상기 제2 반사형 편광자 축으로 입사하는 편광되지 않은 배면광 광원 중 0도 진동 성분은 제2반사형 편광자에 의해 반사된다. 제2 반사형 편광자를 통과한 90도 진동 성분은 위상차 가변 액정셀을 그대로 통과하면서 90도 진동 성분을 유지한다. 상기 90도 진동 성분은 제1 반사형 편광자를 통과한다. 상기 90도 진동 성분은 게스트호스트 액정층을 통과하면서 일부 흡광되면서 출광된다. 따라서, 배면광 입사 광원 중 90도 진동 성분은 대부분 투과할 수 있다. 따라서, 제5 실시예에 따른 반사율 가변 미러는 전압 인가 시 윈도우 모드를 구현할 수 있다.

[0079] 본 출원의 반사율 가변 미러는 필요에 따라 위상지연층을 더 포함할 수 있다. 상기 위상지연층은 배면광 투과율 및 전면광 반사율을 개선할 수 있다. 하나의 예시에서, 상기 위상지연 층은 반사형 편광자와 게스트호스트 액정셀 사이에 제공될 수 있다. 반사율 가변 미러가 위상지연층을 더 포함하는 경우 상기 위상차 가변 액정셀과 게스트호스트 액정셀의 배향 방향은 본 출원의 목적을 고려하여 적절히 조절될 수 있다. 하나의 예시에서, 상기 위상차층의 광축과 위상차 가변 액정셀과 게스트호스트 액정셀의 배향 방향은 약 0도 내지 5도 또는 약 85도 내지 90도를 이룰 수 있다.

[0080] 본 출원의 반사율 가변 미러는 구성 및 제조공정이 단순하며, 낮은 전압으로도 미러 모드와 윈도우 모드의 사이를 전환할 수 있다. 본 출원의 반사율 가변 미러는 상기 구성을 만족하는 한 다른 부품 내지 구조 등은 특별히 제한되지 않으며, 이 분야에서 공지되어 있는 모든 내용이 적절하게 적용될 수 있다.

[0081] 본 출원의 반사율 가변 미러는 반사율 가변 미러의 적용이 필요한 다양한 광학 소자에 적용될 수 있다. 상기 광학 소자는 반사율 가변 미러를 포함하는 한 다른 부품 내지 구조 등은 특별히 제한되지 않으며 이 분야에서 공

지되어 있는 모든 내용이 적절하게 적용될 수 있다. 그러나 본 출원의 반사율 가변 미러는 화상 표시 패널을 포함하지 않을 수 있다. 즉 본 출원의 반사율 가변 미러는 화상 표시 장치가 아니다.

발명의 효과

[0082] 본 출원은 반사율 가변 미러를 제공하며, 본 출원의 반사율 가변 미러는 구성 및 제조공정이 단순하고, 낮은 전압으로 미러 모드와 윈도우 모드의 사이를 전환할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0083] 도 1은 본 출원의 제1 실시예에 따른 반사율 가변 미러의 모식도이다.
 도 2 및 도 3은 본 출원의 제1 실시예의 반사율 가변 미러의 반사율 가변 원리를 나타낸다.
 도 4은 본 출원의 제2 실시예에 따른 반사율 가변 미러의 모식도이다.
 도 5는 본 출원의 제3 실시예에 따른 반사율 가변 미러의 모식도이다.
 도 6 및 도 7은 본 출원의 제3 실시예의 반사율 가변 미러의 반사율 가변 원리를 나타낸다.
 도 8은 본 출원의 제4 실시예에 따른 반사율 가변 미러의 모식도이다.
 도 9 및 도 10은 본 출원의 제4 실시예의 반사율 가변 미러의 반사율 가변 원리를 나타낸다.
 도 11은 본 출원의 제5 실시예에 따른 반사율 가변 미러의 모식도이다.
 도 12 및 도 13은 본 출원의 제5 실시예의 반사율 가변 미러의 반사율 가변 원리를 나타낸다.
 도 14 및 도 15는 실시예 1A의 미러 모드 및 윈도우 모드 구현 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0084] 이하 실시예를 통하여 본 출원의 반사율 가변 미러를 구체적으로 설명하지만 본 출원의 범위가 하기 제시된 내용에 의해 제한되는 것은 아니다.

[0085] **실시예 1A.**

[0086] 제1 ECB 모드 GHLC 셀의 제조

[0087] 글라스(가로x세로= 15cm × 5cm) 상에 ITO 전극층 및 수평 배향막이 순차로 형성된 2개의 셀 기판을 마주보는 수평 배향막의 배향 방향이 평행하고, 셀 갭이 11 μ m이 되도록 이격 배치한 후, 그 사이에 액정 조성물을 주입하고 에지를 실링하여 제 1 ECB 모드 GHLC 셀을 제조하였다. 액정 조성물은 네마틱 액정 (HCCH사의 HPC2160, 유전율 이방성: 18.2) 및 이방성 염료 (BASF사의 X12)를 포함하며, 이방성 염료의 함량은 1.5 중량%이다.

[0088] 반사율 가변 미러 디스플레이의 제조

[0089] 반사형 편광자로 비편광 입사 광에 대한 반사율이 52%인 DBEF(Dual Brightness Enhancement Film, 3M사)를 준비하였다. 도 1에 나타난 바와 같이, 제조된 ECB 모드 GHLC셀(11)과 반사형 편광자 (12)를 순차로 배치하여 반사율 가변 미러를 제조하였다. 또한, 상기 ECB 모드 GHLC셀의 수평 배향의 방향과 상기 반사형 편광자의 반사축이 평행하도록 배치하였다.

[0090] **실시예 1B.**

[0091] 제2 ECB 모드 GHLC 셀의 제조

[0092] 이방성 염료의 함량을 0.7 중량%로 변경한 것을 제외하고는 제1 ECB 모드 액정셀 동일한 방식으로 제2 ECB 모드 액정셀을 제조하였다.

[0093] 반사율 가변 미러 디스플레이의 제조

[0094] 상기 제조된 ECB 모드 액정셀을 적용한 것을 제외하고는 실시예 1A와 동일한 방법으로 반사율 가변 미러를 제조하였다.

[0095] 상기 실시예 1A 및 실시예 1B에 대하여 ECB 모드 GHLC셀의 전압 인가 여부에 따른 단품 투과율 및 반사율 가변 미러의 미러 모드 및 윈도우 모드에서의 배면광 투과율 전면광 반사율을 측정하고 그 결과를 하기 표 1에 기재

하였다. 도 14는 실시예 1A의 미러 모드 구현 이미지이고, 도 15는 실시예 1A의 윈도우 모드 구현 이미지이다.

표 1

[0096]

	GHLC셀 단품		반사율 가변 미러			
	0V 투과율	15V 투과율	미러 모드		윈도우모드	
			배면광 투과율	전면광 반사율	배면광 투과율	전면광 반사율
실시예 1A	31.3%	57.4%	2.5%	52.8%	22.7%	52.8%
실시예 1B	58.9%	77.7%	1.8%	52%	24%	52%

[0097]

실시예 2.

[0098]

제3 ECB 모드 GHLC 셀의 제조

[0099]

이방성 염료의 함량을 1.55중량%로 변경한 것을 제외하고는 제1 ECB 모드 액정셀과 동일한 방식으로 제2 ECB 모드 액정셀을 제조하였다.

[0100]

제1 VA 모드 GHLC셀의 제조

[0101]

폴리카보네이트 필름 (가로x세로= 15cm × 5cm) 상에 ITO 전극층 및 수직 배향막이 순차로 형성된 2개의 셀 기판을 수직 배향막이 서로 마주보고, 셀 갭이 5 μ m이 되도록 이격 배치하고, 그 사이에 액정 조성물을 주입하고 에지를 실링하여 VA 모드 GHLC 셀을 제조하였다. 액정 조성물은 네마틱 액정 (HCCH사의 HNG7306, 유전율 이방성: -5.0) 및 이방성 염료 (BASF사의 X12)를 포함하며, 이방성 염료의 함량은 0.7중량%이다.

[0102]

반사율 가변 미러의 제조

[0103]

실시예 1과 동일하게 반사형 편광자를 준비하였다. 도 4에 나타난 바와 같이, 제조된 제3 ECB 모드 GHLC셀(21), 반사형 편광자 (22) 및 제1 VA 모드 GHLC셀(23)을 순차로 배치하여 반사율 가변 미러를 제조하였다. 또한, 상기 ECB 모드 GHLC셀의 수평 배향의 방향과 상기 반사형 편광자의 반사축이 평행하도록 배치하였다.

[0104]

상기 실시예 2에 대하여 반사율 가변 미러의 미러 모드 및 윈도우 모드에서의 배면광 투과율 전면광 반사율을 측정하고 그 결과를 하기 표 2에 기재하였다.

표 2

[0105]

	반사율 가변 미러			
	미러 모드		윈도우모드	
	배면광 투과율	전면광 반사율	배면광 투과율	전면광 반사율
실시예 2	2.2%	44.2%	23%	12%

[0106]

실시예 3.

[0107]

90도 TN 모드 액정셀의 제조

[0108]

폴리카보네이트 필름 (가로x세로= 15cm × 5cm) 상에 ITO 전극층 및 수평 배향막이 순차로 형성된 2개의 셀 기판을 마주보는 수평 배향막의 배향 방향이 직교하고, 셀 갭이 7 μ m이 되도록 이격 배치하고, 그 사이에 액정 조성물을 주입하고 에지를 실링하여 TN 모드 GHLC 셀을 제조하였다. 액정 조성물은 네마틱 액정 (Merck사의 MAT-16-970, 유전율 이방성: 5.0) 및 키랄제 (S811, HCC사) 를 포함하며, 키랄제의 함량은 0.08 중량%이다. 제조된 TN 모드 액정셀의 셀 갭 x Δn (액정의 굴절률 이방성) 값은 약 480 nm이다.

[0109]

반사율 가변 미러의 제조

[0110]

실시예 1과 동일하게 제1 및 제2 반사형 편광자를 준비하였다. 도 5에 나타난 바와 같이, 제1 반사형 편광자 (31), 위상차 가변 액정셀(32) 및 제2 반사형 편광자(33)을 순차로 배치하여 반사율 가변 미러를 제조하였다.

또한, 상기 제1 반사형 편광자의 반사축과 제2 반사형 편광자의 반사축이 서로 평행하도록 배치하고, 상기 TN 모드 액정셀의 트위스트 배향을 통과한 편광의 진동 방향이 상기 제2 반사형 편광자의 반사축과 평행하도록 배치하였다.

[0111] 상기 실시예 3에 대하여 반사율 가변 미러의 미러 모드 및 윈도우 모드에서의 배면광 투과율 전면광 반사율을 측정하고 그 결과를 하기 표 3에 기재하였다.

표 3

[0112]

	반사율 가변 미러			
	미러 모드		윈도우모드	
	배면광 투과율	전면광 반사율	배면광 투과율	전면광 반사율
실시예 3	3.5%	91%	46%	52%

[0113] **실시예 4.**

[0114] 90도 TN 모드 액정셀의 제조

[0115] 실시예 3과 동일한 방법으로 90도 TN 모드 액정셀을 제조하였다.

[0116] 반사율 가변 미러의 제조

[0117] 실시예 1과 동일하게 제1 반사형 편광자를 준비하였다. 흡수형 편광자로서 PVA계 요오드 염착 필름을 준비하였다. 도 8에 나타난 바와 같이, 흡수형 편광자 (41), 위상차 가변 액정셀(42) 및 반사형 편광자(43)을 순차로 배치하여 반사율 가변 미러를 제조하였다. 또한, 상기 흡수형 편광자의 투과축과 반사형 편광자의 투과축이 서로 평행하도록 배치하고, 상기 TN 모드 액정셀의 트위스트 배향을 통과한 편광의 진동 방향이 상기 반사형 편광자의 반사축과 평행하도록 배치하였다.

[0118] 상기 실시예 4에 대하여 반사율 가변 미러의 미러 모드 및 윈도우 모드에서의 배면광 투과율 전면광 반사율을 측정하고 그 결과를 하기 표 4에 기재하였다.

표 4

[0119]

	반사율 가변 미러			
	미러 모드		윈도우모드	
	배면광 투과율	전면광 반사율	배면광 투과율	전면광 반사율
실시예 4	1.2%	52%	45%	52%

[0120] **실시예 5A.**

[0121] 제2 VA 모드 GHLC 셀의 제조

[0122] 이방성 염료의 함량을 1.0 중량%로 변경하고, cell gap을 8 μ m로 변경한 것을 제외하고는 제1 VA 모드 GHLC셀과 동일한 방식으로 제2 VA 모드 액정셀을 제조하였다.90도 TN 모드 액정셀의 제조

[0123] 실시예 3과 동일한 방법으로 90도 TN 모드 액정셀을 제조하였다.반사율 가변 미러

[0124] 실시예 1과 동일하게 제1 및 제2 반사형 편광자를 준비하였다. 도 11에 나타난 바와 같이, 상기 VA 모드 GHLC셀 (51), 제1 반사형 편광자 (52), 위상차 가변 액정셀(53) 및 제2 반사형 편광자(54)를 순차로 배치하여 반사율 가변 미러를 제조하였다. 또한, VA모드 GHLC셀의 수평 배향의 방향과 제2 반사형 편광자의 반사 축이 평행하도록 배치하고, 제1 반사형 편광자의 반사 축과 제2 반사형 편광자의 반사축이 평행하도록 배치하며, 상기 TN 모드 액정셀의 트위스트 배향을 통과한 편광의 진동 방향이 상기 제2 반사형 편광자의 반사축과 평행하도록 배치하였다.

[0125] **실시예 5B.**

- [0126] 제3 VA 모드 GHLC 셀의 제조
- [0127] 이방성 염료의 함량을 0.7중량%로 변경하고, cell gap을 8 μ m로 변경한 것을 제외하고는 제1 VA 모드 GHLC셀과 동일한 방식으로 제3 VA 모드 액정셀을 제조하였다.
- [0128] 90도 TN 모드 액정셀의 제조
- [0129] 실시예 3과 동일한 방법으로 90도 TN 모드 액정셀을 제조하였다.
- [0130] 반사율 가변 미러
- [0131] 상기 제조된 제3 VA 모드 GHLC셀 및 90도 TN 모드 액정셀을 적용한 것을 제외하고는 실시예 4A와 동일한 방법으로 반사율 가변 미러를 제조하였다. 상기 실시예 5A 및 5B에 대하여 VA 모드 GHLC셀의 전압 인가 여부에 따른 단품 투과율과, 반사율 가변 미러의 미러 모드 및 윈도우 모드에서의 배면광 투과율 전면광 반사율을 측정하고 그 결과를 하기 표 5 및 표 6에 기재하였다.

표 5

[0132]

실시예 5A					
VA 모드 GHLC셀 단품 특성		반사율 가변 미러			
		투과율[미러모드]	투과율[윈도우모드]	반사율[미러모드]	반사율[윈도우모드]
0V	15V	0V	15V	0V	15V
71.5%	41%	2.8%	32%	57.7%	3.5%

표 6

[0133]

실시예 5B					
VA 모드 GHLC셀 단품 특성		반사율 가변 미러			
		투과율[미러모드]	투과율[윈도우모드]	반사율[미러모드]	반사율[윈도우모드]
0V	15V	0V	15V	0V	15V
77%	45%	3.2%	33%	68%	9%

- [0134] **비교예 1**
- [0135] **비교예 1A**
- [0136] 반사광 중심 파장이 Red 영역인 좌선성의 제1 CLC층을 갖는 제1 액정셀, 반사광 중심 파장이 Red 영역인 우선성의 제2 CLC층을 갖는 제2 액정셀, 반사광 중심 파장이 Green 영역인 좌선성의 제3 CLC층 제3 액정셀, 반사광 중심 파장이 Green 영역인 우선성의 제4 CLC층 제4 액정셀, 반사광 중심 파장이 Blue 영역인 좌선성의 제5 CLC층 제5 액정셀 및 반사광 중심 파장이 Blue 영역인 우선성의 제6 CLC층 제6 액정셀 을 순차로 적층하여 반사 모드와 윈도우 모드를 가변하는 반사율 가변 미러를 제작하였다.
- [0137] **비교예 1B**
- [0138] 광대역(RGB 영역) 반사 파장을 갖는 좌선성의 제1 CLC층을 갖는 제1 액정셀 및 광대역(RGB 영역) 반사 파장을 갖는 우선성의 제2 CLC층을 갖는 제2 액정셀을 순차로 적층하여 반사 모드와 윈도우 모드를 가변하는 반사율 가변 미러를 준비하였다(Kent Optronics사의 CLC switchable mirror). 상기 광대역 반사 파장의 CLC층을 갖는 액정셀을 구현하기 위해서는 셀 갭 방향으로 피치가 달라지도록 반응성 액정 및 폴리머 네트워크의 구현이 필요하며, 경화 조건 및 조성이 필요하다. 또한, 상기 비교예 1B에 따른 구조는 반응성 액정 및 폴리머 네트워크 구현에 따른 공정 난이도 및 구동 전압 증가에 따른 문제가 발생한다.
- [0139] **평가예 2. 실시예 1 및 비교예 1B의 성능 평가**
- [0140] 실시예 1 및 비교예 1B에 대하여 성능을 평가하여 하기 표 7에 기재하였다. 전압 비인가 상태의 반사율은 평가예 1의 방식으로 측정할 수 있다. 구동 전압은 CLC의 배향 상태를 planar 상태에서 homeotropic 상태로 가변에 필요한 전압을 의미한다. 소비 전력은 멀티 메터를 이용하여 전류 계측 후, 전압×전류 값으로 환산한 값이다.

표 7

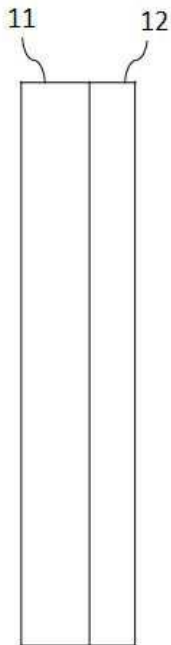
	실시예 1	비교예 1B
전압 비인가 상태의 반사율(%)	약 52%	약 87%
구동 전압	15V 이상	200V 이상
소비 전력	0.2 mW/cm ² 미만	40 mW/cm ²
생산성	높음	낮음

부호의 설명

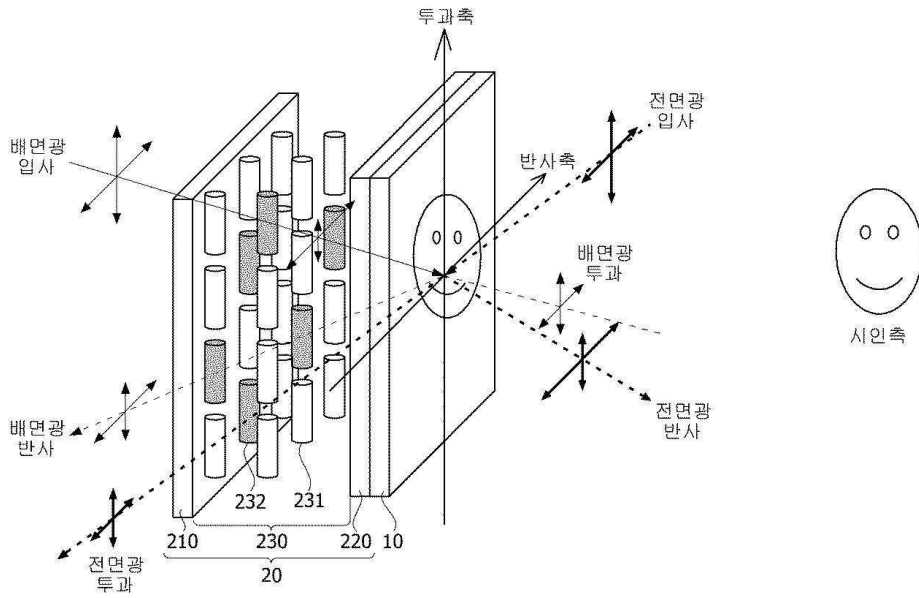
11: 게스트호스트 액정셀 12: 반사형 편광자 21: 제1 게스트호스트 액정셀 22: 반사형 편광자 23: 제3 게스트호스트 액정셀 31: 제1 반사형 편광자 32: 위상차 가변 액정셀 321: 액정 33: 제2 반사형 편광자, 41: 흡수형 편광자 42: 위상차 가변 액정셀 421: 액정 43: 반사형 편광자 51: 게스트호스트 액정셀 511: 액정 512: 염료 52: 제1 반사형 편광자 53: 위상차 가변 액정셀 531: 액정 54: 제2 반사형 편광자 R, R₁ 및 R₂: 반사축, T: 투과축, A: 흡수축

도면

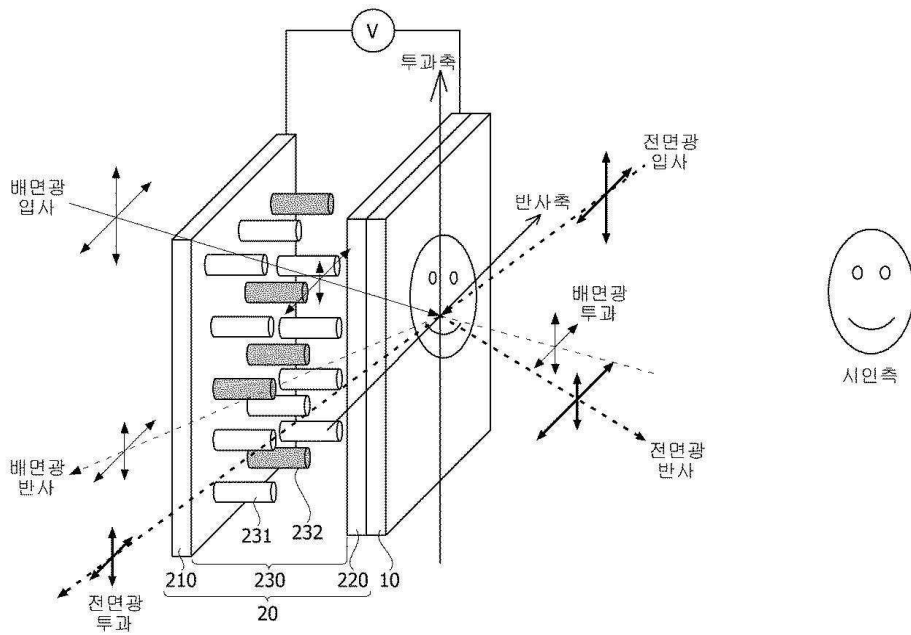
도면1



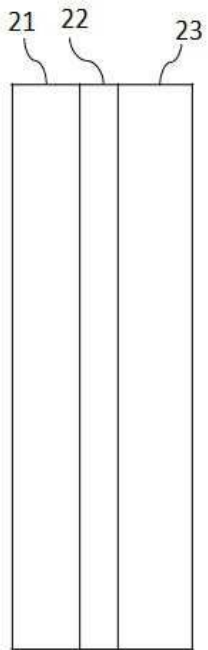
도면2



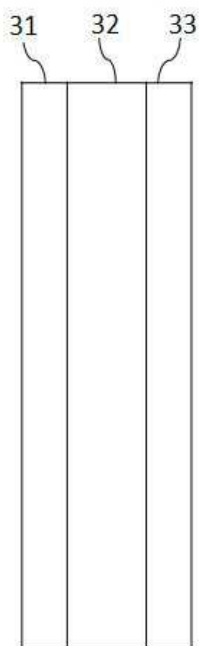
도면3



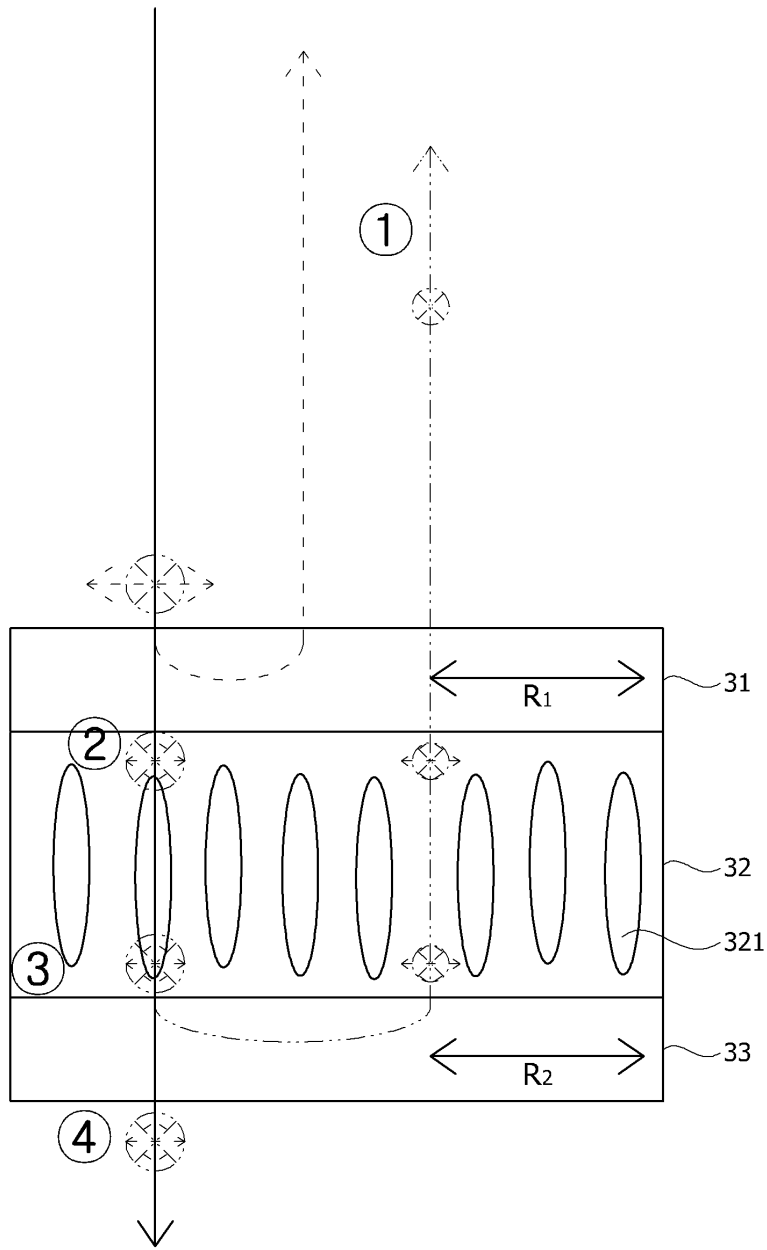
도면4



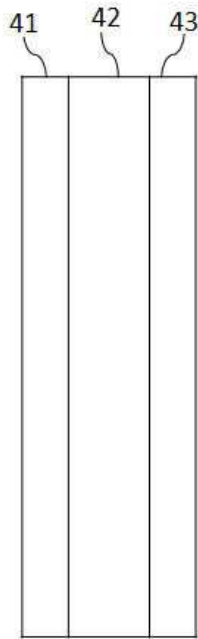
도면5



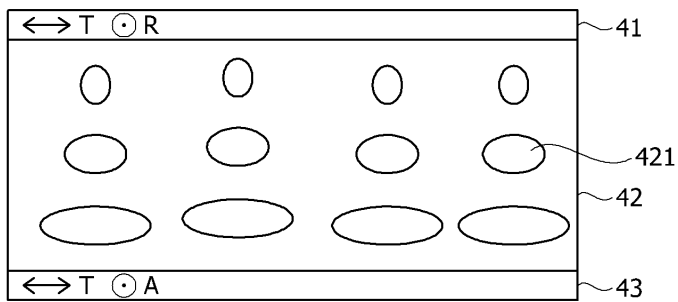
도면7



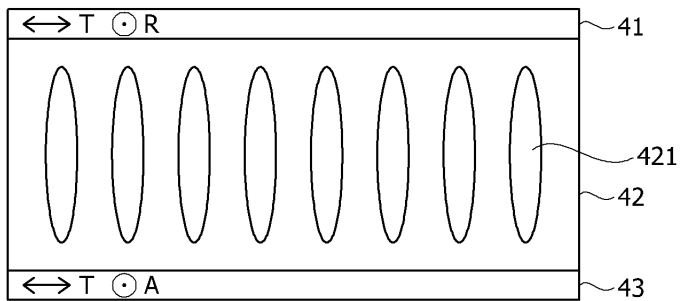
도면8



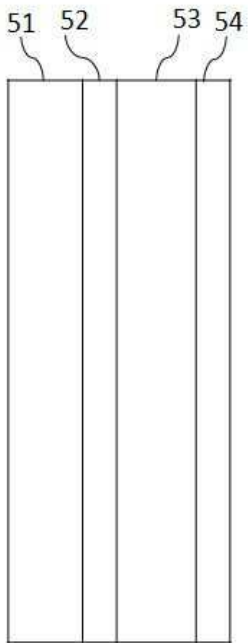
도면9



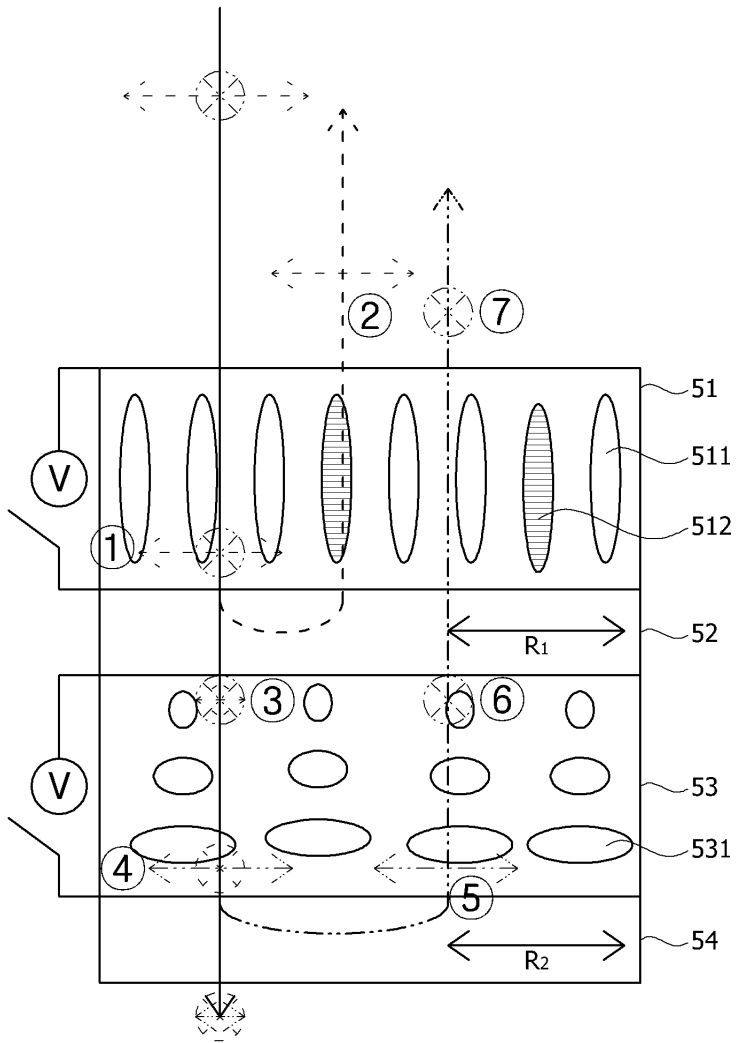
도면10



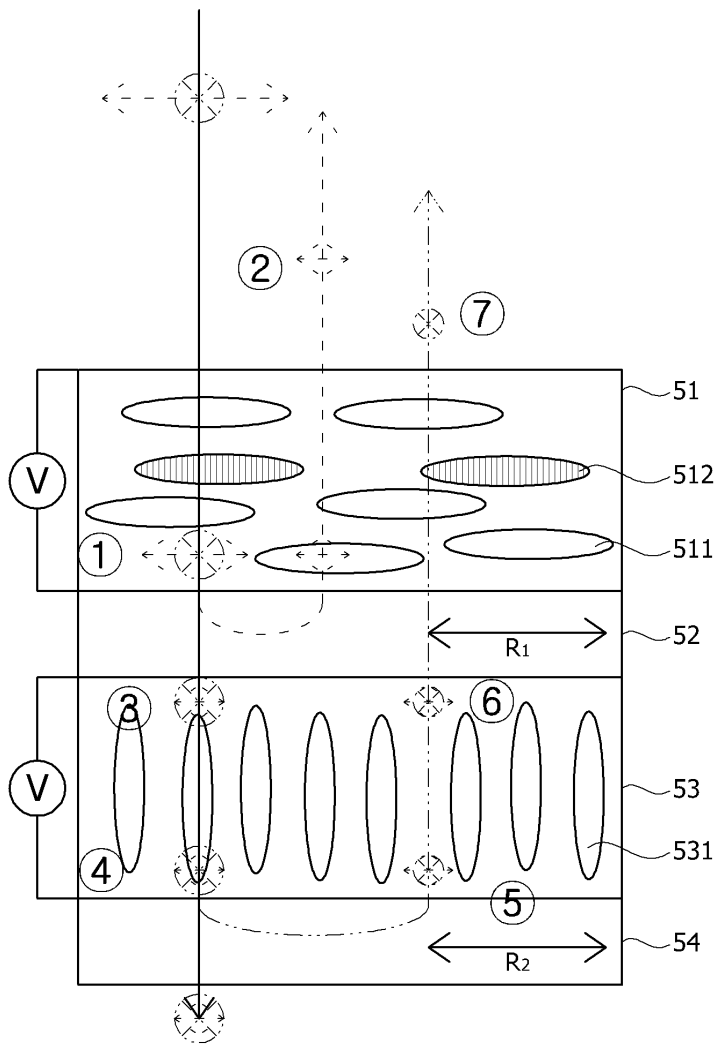
도면11



도면12



도면13



도면14



도면15

