



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0116974  
(43) 공개일자 2015년10월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 13/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0041910

(22) 출원일자 2014년04월08일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)

(72) 발명자

서현승

경기 안양시 동안구 달안로 61, 104동 1209호 (비산동, 셋별한양아파트)

정경호

경기 성남시 분당구 중앙공원로 54, 229동 903호 (서현동, 시범단지우성아파트)

(74) 대리인

특허법인 고려

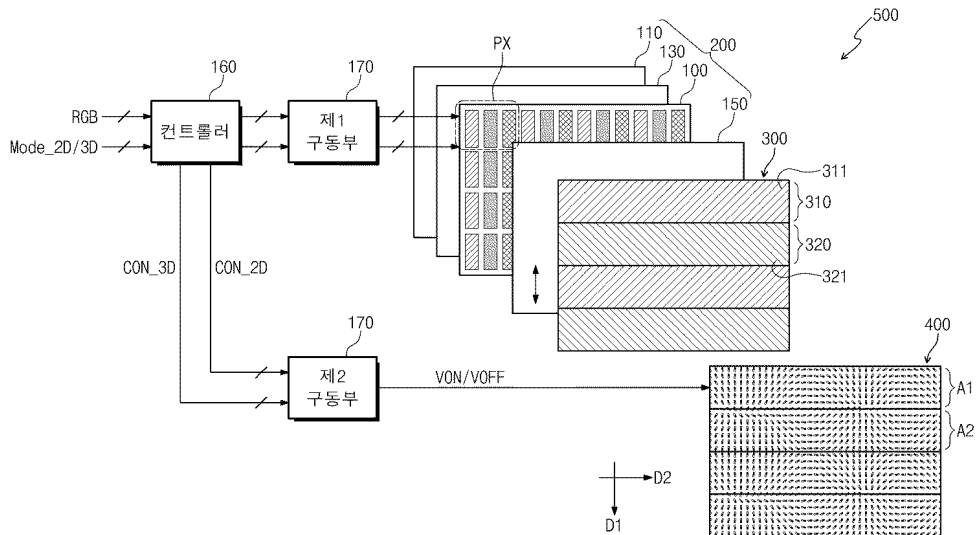
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 영상 표시 장치

(57) 요약

영상 표시 장치는 광을 이용하여 영상을 표시하는 표시 패널, 상기 표시 패널의 상기 영상을 2차원 영상 또는 3차원 영상으로 인지되도록 하기 위해 2차원 모드 또는 3차원 모드로 동작하도록 액정 분자들을 제어하는 스위칭 패널, 및 상기 표시 패널과 상기 스위칭 패널 사이에 구비되고, 상기 표시패널로부터 출사된 광을 제1 원편광으로 변환하는 제1 리타더부 및 상기 광을 제2 원편광으로 변환하는 제2 리타더부를 포함하는 패턴 리타더를 포함한다. 상기 스위칭 패널은 상기 제1 리타더부에 대응하는 제1 영역 및 상기 제2 리타더부에 대응하는 제2 영역을 포함한다. 평면에서 봤을 때 상기 제1 영역에서 상기 액정 분자들의 회전 방향과 상기 제2 영역에서 상기 액정 분자들의 회전 방향은 서로 반대이다.

대표도



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

광을 이용하여 영상을 표시하는 표시 패널;

상기 표시 패널의 상기 영상을 2차원 영상 또는 3차원 영상으로 인지되도록 하기 위해 2차원 모드 또는 3차원 모드로 동작하도록 액정 분자들을 제어하는 스위칭 패널; 및

상기 표시 패널과 상기 스위칭 패널 사이에 구비되고, 상기 표시패널로부터 출사된 광을 제1 원편광으로 변환하는 제1 리타더부 및 상기 광을 제2 원편광으로 변환하는 제2 리타더부를 포함하는 리타더 필름을 포함하며,

상기 스위칭 패널은 상기 제1 리타더부에 대응하는 제1 영역 및 상기 제2 리타더부에 대응하는 제2 영역을 포함하고,

평면에서 봤을 때 상기 제1 영역에서 상기 액정 분자들의 회전 방향과 상기 제2 영역에서 상기 액정분자들의 회전 방향은 서로 반대인 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 평면에서 봤을 때 상기 제1 영역에서 상기 액정 분자들은 시계 방향을 회전하고, 상기 제2 영역에서 상기 액정분자들은 반시계 방향으로 회전하며,

상기 제1 원편광은 우원편광이고 상기 제2 원편광은 좌원편광인 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 스위칭 패널은,

서로 마주하는 제1 기관 및 제2 기관;

상기 제1 기관 위에 형성된 제1 전극층;

상기 제2 기관 위에 형성된 제2 전극층; 및

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 사이에 개재되고, 상기 액정 분자들이 포함된 액정층을 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제1 및 제2 영역은 제1 방향으로 교번적으로 배치되고,

상기 제1 전극층은 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 배열된 제1 내지 제4 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제1 영역에서 상기 제1 및 제2 전극 사이의 제1 간격은 상기 제1 방향으로 갈수록 감소하고, 상기 제3 및 제4 전극 사이의 제2 간격은 상기 제1 방향으로 갈수록 증가하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제1 영역에서 상기 제1 및 제2 전극 중 적어도 하나의 전극폭은 상기 제1 방향으로 갈수록 증가하고,

상기 제1 영역에서 상기 제3 및 제4 전극 중 적어도 하나의 전극폭은 상기 제1 방향으로 갈수록 감소하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

**청구항 7**

제4항에 있어서, 상기 제2 영역에서 상기 제1 및 제2 전극 사이의 제1 간격은 상기 제1 방향으로 갈수록 증가하고, 상기 제3 및 제4 전극 사이의 제2 간격은 상기 제1 방향으로 갈수록 감소하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서, 상기 제2 영역에서 상기 제1 및 제2 전극 중 적어도 하나의 전극폭은 상기 제1 방향으로 갈수록 감소하고,

상기 제2 영역에서 상기 제3 및 제4 전극 중 적어도 하나의 전극폭은 상기 제1 방향으로 갈수록 증가하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

**청구항 9**

제4항에 있어서, 상기 제2 및 제3 전극 사이의 제3 간격은 일정한 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

**청구항 10**

제3항에 있어서, 상기 제1 전극층 및 제2 전극층 사이에 전압이 인가되지 않는 경우, 상기 스위칭 패널은 2차원 모드로 동작하고,

상기 제1 전극층 및 제2 전극층 사이에 전압이 인가되는 경우, 상기 스위칭 패널은 3차원 모드로 동작하는 영상 표시 장치.

**청구항 11**

제3항에 있어서, 상기 3차원 모드에서 상기 스위칭 패널은 상기 제1 및 제2 전극층 사이에 다수의 단위 소자를 형성하고,

상기 단위 소자들 각각은 다수의 굴절 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 제1 및 제2 영역은 제1 방향으로 교번적으로 배치되고,

상기 다수의 굴절 영역은 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 배열되는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

**청구항 13**

제11항에 있어서, 상기 굴절 영역들의 피치는 상기 각 단위 소자의 중심축으로부터 멀어질수록 감소하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

**청구항 14**

제13항에 있어서, 상기 굴절 영역들 중 상기 중심축을 기준으로 좌측에 위치하는 좌측 굴절 영역들의 상기 제1 전극층은 상기 중심축을 기준으로 우측에 위치하는 우측 굴절 영역들의 상기 제1 전극층과 대칭된 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

**청구항 15**

제1항에 있어서, 상기 액정층은 네가티브 수직 배향 액정 분자들을 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

**청구항 16**

제1항에 있어서, 상기 제1 리타더부는 제1 위상 지연 패턴을 포함하고, 상기 제2 리타더부는 제2 위상 지연 패턴을 포함하며,

상기 제1 및 제2 위상 지연 패턴은 서로 직교하는 방향으로 형성되는 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

**청구항 17**

제16항에 있어서, 상기 표시 패널과 상기 패턴 리타더 사이에 개재된 편광필름을 더 포함하고,

상기 제1 및 제2 위상 지연 패턴은 상기 편광필름의 편광축에 대해서 각각 +45° 및 -45°의 각도로 기울어진 것을 특징으로 하는 영상 표시 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명의 영상 표시 장치에 관한 것으로, 특히, 입체 영상을 표시할 수 있는 영상 표시 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 입체영상 표시장치에 채용되는 무안경식 디스플레이 기술은 서터 안경을 착용하는 불편함 없이 입체 영상을 디스플레이할 수 있는 이점을 갖는다. 무안경식 디스플레이 기술은 패럴랙스 배리어(parallax barrier)를 이용한 입체영상 표시장치와 렌티큘러(lenticular) 렌즈를 이용한 입체영상 표시장치를 포함할 수 있다.

[0003] 패럴랙스 배리어 입체영상 표시장치는 행들과 열들로 배열된 화소들을 가지는 표시 패널 앞에 설치된 세로 격자형상의 개구들을 가지는 패럴랙스 배리어를 갖는다. 그러면, 패럴랙스 배리어는 관찰자의 우측 눈과 좌측 눈에 대한 우측 영상과 좌측 영상을 분리하고, 표시 패널 상의 서로 다른 영상들의 양안 시차를 발생한다.

[0004] 렌티큘러 렌즈 입체영상 표시장치는 세로 격자형상의 패럴랙스 배리어 대신에 표시 패널 위에 놓여 있는 반원통형 렌즈들의 열방향 배열을 가지는 렌티큘러 렌즈 시트를 사용한다.

[0005] 특히, 2D 모드와 3D 모드로 스위칭 가능한 렌티큘러 장치는 두 개의 기관, 이들 사이에 충전된 액정을 포함하고, 두 기관 중 어느 한 기관에는 액정을 렌티큘러 렌즈 형태로 배열시키기 위한 전극들을 구비된다. 렌티큘러 장치는 표시 패널 앞에 설치되고, 전극들 사이에 인가되는 전압의 온 또는 오프에 의해 2D 모드와 3D 모드를 스위칭할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 따라서, 본 발명의 목적은 스위칭 패널에서 초기 배향 공정을 생략하여 제조 공정을 단순화시킬 수 있는 영상 표시 장치를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 일 측면에 따른 영상 표시 장치는 광을 이용하여 영상을 표시하는 표시 패널; 상기 표시 패널의 상기 영상을 2차원 영상 또는 3차원 영상으로 인지되도록 하기 위해 2차원 모드 또는 3차원 모드로 동작하도록 액정 분자들을 제어하는 스위칭 패널; 및 상기 표시 패널과 상기 스위칭 패널 사이에 구비되고, 상기 표시패널로부터 출사된 광을 제1 원편광으로 변환하는 제1 리타더부 및 상기 광을 제2 원편광으로 변환하는 제2 리타더부를 포함하는 패턴 리타더를 포함한다.

[0008] 상기 스위칭 패널은 상기 제1 리타더부에 대응하는 제1 영역 및 상기 제2 리타더부에 대응하는 제2 영역을 포함하고, 평면에서 봤을 때 상기 제1 영역에서 상기 액정 분자들의 회전 방향과 상기 제2 영역에서 상기 액정분자들의 회전 방향은 서로 반대이다.

**발명의 효과**

[0009] 본 발명에 따르면, 스위칭 패널에 구비되는 전극들의 형상과 패턴 리타더의 편광을 제어하여 상기 스위칭 패널에 구비되는 상기 액정 분자들을 원하는 방향을 배향시킬 수 있다. 따라서, 상기 스위칭 패널에서 상기 액정 분자들을 초기 배향시키기 위한 프리틸트(pre-tilt) 공정을 생략할 수 있고, 그 결과 제조 공정을 단순화시킬 수

있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0010] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 표시 장치의 블록도이다.
- 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 실시예에 따른 영상 표시 장치의 2차원 영상 및 3차원 영상을 형성하는 방법을 보여주는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 표시 장치의 스위칭 패널의 사시도이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 절단선 I-I'를 따라 스위칭 패널을 절단한 단면도이다.
- 도 5는 도 3에 도시된 단위 소자의 형상 및 위상 지연을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 제4 및 제5 좌측 굴절 영역에 대응하는 제1 전극층의 평면도이다.
- 도 7은 도 6에 도시된 절단선 II-II'에 따라 절단한 스위칭 패널의 단면도이다.
- 도 8은 도 6에 도시된 제1 전극층의 a-a', b-b', c-c', d-d', e-e', f-f'의 위치를 표시한 평면도이다.
- 도 9a는 도 8에서 a-a' 위치에 따른 수직 회절 효율 및 투과율을 나타낸 그래프이다.
- 도 9b는 도 8에서 a-a' 위치에 따른 수평 회절 효율 및 투과율을 나타낸 그래프이다.
- 도 10a는 도 8에서 f-f' 위치에 따른 수직 회절 효율 및 투과율을 나타낸 그래프이다.
- 도 10b는 도 8에서 f-f' 위치에 따른 수평 회절 효율 및 투과율을 나타낸 그래프이다.
- 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 전극층의 평면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0011] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0012] 상술한 본 발명이 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 및 효과는 첨부된 도면과 관련된 실시 예들을 통해서 용이하게 이해될 것이다. 각 도면은 명확한 설명을 위해 일부가 간략하거나 과장되게 표현되었다. 각 도면의 구성 요소들에 참조 번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 동일한 부호를 가지도록 도시되었음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 표시 장치의 블록도이다.
- [0014] 도 1을 참조하면, 영상 표시 장치(500)는 표시 유닛(200), 패턴 리타더(300) 및 스위칭 패널(400)을 포함한다.
- [0015] 상기 표시 유닛(200)은 표시 패널(100), 백라이트 유닛(110), 컨트롤러(160), 제1 구동부(170) 및 제2 구동부(180)를 포함한다. 상기 표시 패널(100)은 액정표시패널, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel), 및 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode, OLED)를 포함한 전계발광소자(Electroluminescence Device, EL) 등의 평판표시패널로 구현될 수 있다.
- [0016] 상기 표시 패널(100)이 액정표시패널로 구현되는 경우, 상기 표시 유닛(200)은 상기 표시 패널(100) 하부에 배치되는 백라이트 유닛(110), 상기 표시 패널(100)과 상기 백라이트 유닛(110) 사이에 배치되는 하부 편광필름(130) 및 상기 표시 패널(100)과 상기 패턴 리타더(300) 사이에 배치되는 상부 편광필름(150)을 더 구비할 수 있다. 이하에서는 편의상 상기 표시 패널(100)이 액정표시패널로 구현되는 경우를 일 예로 설명한다.
- [0017] 도면에 도시하지는 않았지만, 상기 표시 패널(100)은 하부 기판, 상부 기판 및 상기 하부 기판과 상기 상부 기판 사이에 개재된 액정층을 포함한다. 상기 하부기판에는 다수의 화소가 구비되고, 상부기판에는 상기 화소들에 일대일 대응하여 배치되는 R, G, B 컬러필터가 구비될 수 있다.
- [0018] 상기 상부 유리기판에는 상기 상부 편광필름(150)이 부착되고, 상기 하부 유리기판에는 상기 하부 편광필름(130)이 부착된다.
- [0019] 상기 표시 패널(100)은 2D 모드에서 상기 컨트롤러(160)의 제어하에서 2D 영상을 표시하고, 3D 모드에서 상기

컨트롤러(160)의 제어하에서 3D 영상을 표시한다.

- [0020] 도면에 도시하지는 않았지만, 상기 제1 구동부(170)는 상기 표시 패널(100)의 데이터 라인들에 데이터 전압을 공급하기 위한 데이터 구동회로, 상기 표시 패널(100)의 게이트 라인들에 게이트 신호를 순차적으로 공급하기 위한 게이트 구동회로를 포함한다. 상기 데이터 구동회로는 상기 3D 모드에서 상기 컨트롤러(160)로부터 입력되는 3D 데이터 포맷의 디지털 비디오 데이터들을 아날로그 감마전압으로 변환하여 3D용 데이터 전압들을 발생한다. 한편, 상기 데이터 구동회로는 상기 2D 모드에서 상기 컨트롤러(160)로부터 입력되는 2D 데이터 포맷의 디지털 비디오 데이터들을 아날로그 감마전압으로 변환하여 2D용 데이터전압들을 발생한다.
- [0021] 상기 컨트롤러(160)는 유저 인터페이스를 통해 입력되는 유저의 2D/3D 모드선택 신호(Mode\_2D/Mode\_3D) 또는 입력 영상신호로부터 추출된 2D/3D 식별코드에 응답하여 상기 표시패널(100)이 상기 2D 모드 또는 상기 3D 모드로 동작하도록 상기 제1 구동부(170)를 제어한다.
- [0022] 상기 컨트롤러(160)는 수직동기신호, 수평동기신호, 메인 클럭, 데이터 인에이블 등의 타이밍 신호들을 이용하여 상기 제1 구동부(170)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들을 발생한다. 상기 컨트롤러(160)는 상기 타이밍 제어신호들을 정수배로 배속하여  $N \times 60\text{Hz}$ 의 프레임 주파수 예컨대, 입력 프레임 주파수 대비 2배의 프레임 주파수인 120Hz로 상기 제1 구동부(170)를 구동할 수 있다.
- [0023] 상기 백라이트 유닛(110)은 하나 이상의 광원, 상기 광원으로부터의 빛을 면광원으로 변환하여 상기 표시 패널(100)로 조사하는 다수의 광학부재를 포함한다. 상기 광원은 HCFL(Hot Cathode Fluorescent Lamp), CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp), EEFL(External Electrode Fluorescent Lamp), FFL(Flange Focal Length), LED(Light Emitting Diode) 중 어느 하나 또는 두 종류 이상의 광원을 포함할 수 있다. 상기 광학부재는 도광관, 확산판, 프리즘시트, 확산시트 등을 포함하여 상기 광원으로부터의 빛의 면균일도를 향상시킬 수 있다.
- [0024] 상기 패턴 리타더(300)는 기판 또는 필름의 형태로 이루어질 수 있으며, 접촉체를 통해 상부 편광필름(150)에 부착될 수 있다. 상기 패턴 리타더(300)는 광흡수축이 서로 직교하는 제1 및 제2 리타더부(310, 320)를 포함하여 3D 영상을 편광으로 분할할 수 있다. 상기 제1 리타더부(310)는 상기 상부 편광필름(150)을 통해 입사되는 빛 중에서 제1 원편광 성분을 투과시키고, 상기 제2 리타더부(320)는 상기 상부 편광필름(150)을 통해 입사되는 빛 중에서 제2 원편광 성분을 투과시킨다. 일 예로, 상기 제1 리타더부(310)는 좌원편광을 투과하는 편광필터로 구현될 수 있고, 상기 제2 리타더부(320)는 우원편광을 투과하는 편광필터로 구현될 수 있다.
- [0025] 상기 제1 리타더부(310)는 제1 위상 지연 패턴(311)을 포함하고, 상기 제2 리타더부(320)는 제2 위상 지연 패턴(321)을 포함하며, 상기 제1 및 제2 위상 지연 패턴(311, 321)은 서로 직교하는 방향으로 형성될 수 있다. 또한, 상기 제1 및 제2 위상 지연 패턴(311, 321)은 상기 상부 편광필름(150)의 편광축에 대해서 각각  $+45^\circ$  및  $-45^\circ$  의 각도로 기울어질 수 있다.
- [0026] 한편, 상기 패턴 리타더(300)는 2D 영상의 경우 편광으로 분할함이 없이 상기 빛을 그대로 투과시킨다.
- [0027] 상기 스위칭 패널(400)은 제1 기판, 제2 기판, 상기 제1 및 제2 기판 사이에 개재되어 있는 액정층을 포함한다. 상기 제1 및 제2 기판 각각은 유리, 플라스틱 등의 절연 물질로 이루어질 수 있다. 상기 스위칭 패널(400)의 외측면에는 편광필름(도시하지 않음)이 더 구비될 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 컨트롤러(160)는 상기 2D 모드에서 상기 스위칭 패널(400)이 오프 상태로 동작하도록 제어하기 위한 제1 제어신호(CON\_2D) 및 상기 3D 모드에서 상기 스위칭 패널(400)이 온 상태로 동작하도록 제어하기 위한 제2 제어신호(CON\_3D)를 상기 제2 구동부(180)로 제공한다.
- [0029] 상기 제2 구동부(180)는 상기 제1 및 제2 제어신호(CON\_2D, CON\_3D)에 근거하여 온 전압(VON) 또는 오프 전압(VOFF)을 생성하여 상기 스위칭 모듈(400)에 제공한다. 이에 따라, 상기 스위칭 패널(400)은 상기 2D 모드일 경우 상기 제2 구동부(180)로부터 상기 오프 전압(VOFF)을 제공받아 프레넬 렌즈로서 구동하지 않고, 상기 3D 모드일 경우 상기 제2 구동부(180)로부터 상기 온 전압(VON)을 제공받아 프레넬 렌즈로서 구동한다.
- [0030] 따라서, 상기 스위칭 패널(400)은 상기 2D 모드에서는 상기 표시 패널(100)에서 표시된 영상을 지역 분리 없이 투과시키고, 상기 3D 모드에서는 상기 표시 패널(100)의 영상의 지역을 분리할 수 있다.
- [0031] 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 스위칭 패널(400)에 구비된 액정 분자들은 영역별로 그 회전 방향이 상이할 수 있다. 구체적으로, 상기 스위칭 패널(400)은 상기 제1 리타더부(310)에 대응하는 제1 영역(A1) 및 상기 제2 리타더부(320)에 대응하는 제2 영역(A2)을 포함하고, 상기 제1 및 제2 영역(A1, A2)은 상기 제1 방향(D1)으로 교



번적으로 배치될 수 있다.

- [0032] 평면에서 봤을 때, 상기 스위칭 패널(400)의 상기 제1 영역(A1)에 위치하는 액정 분자들은 시계 방향을 회전하고, 상기 제2 영역(A2)에 위치하는 액정 분자들은 반시계 방향으로 회전한다. 상기 액정 분자들의 회전 방향을 상기 제1 및 제2 영역(A1, A3)별로 제어하는 방법에 대해서는 이후 도 6 및 도 7을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0033] 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 실시예에 따른 영상 표시 장치의 2차원 영상 및 3차원 영상을 형성하는 방법을 보여주는 도면이다. 도 2a 및 도 2b에서는, 설명의 편의를 위하여 도 1에 도시된 구성 요소 중 표시 패널(100) 및 스위칭 패널(400)만을 도시하였다.
- [0034] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 상기 표시 패널(100)은 상기 2D 모드에서는 하나의 평면 영상을 표시하지만, 상기 3D 모드에서는 우안용 영상, 좌안용 영상 등 여러 시역(visual field)에 해당하는 영상을 공간 또는 시간 분할 방식으로 교대로 표시할 수 있다. 예를 들어, 상기 3D 모드에서 상기 표시 패널(100)은 우안용 영상과 좌안용 영상을 한 열의 화소마다 번갈아 표시할 수 있다.
- [0035] 상기 스위칭 패널(400)은 상기 2D 모드에서는 상기 표시 패널(100)에서 표시된 영상을 시역 분리하지 않고 투과되도록 하고, 3D 모드에서는 상기 표시 패널(100)의 영상의 시역을 분리한다. 즉, 3D 모드로 동작하는 상기 스위칭 패널(400)은 상기 표시 패널(100)에 표시된 좌안용 영상과 우안용 영상을 포함한다. 시점 영상을 빛의 회절 및 굴절 현상을 이용하여 각시점 영상 별로 해당하는 시역에 상이 맺히도록 한다.
- [0036] 도 2a는 상기 표시 패널(100) 및 상기 스위칭 패널(400)이 2차원 모드로 동작하는 경우로, 좌안과 우안에 동일한 영상이 도달하여 2D 영상이 인지되는 것을 도시한다. 도 2b는 상기 표시 패널(100) 및 상기 스위칭 패널(400)이 3D 모드로 동작하는 경우로, 스위칭 패널(400)이 상기 표시 패널(100)의 영상을 좌안 및 우안과 같은 각 시역으로 분리하여 굴절시킴으로써 3D 영상이 인지되는 것을 도시한다.
- [0037] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 표시 장치의 스위칭 패널의 사시도이고, 도 4는 도 3에 도시된 절단선 I-I'를 따라 스위칭 패널을 절단한 단면도이다.
- [0038] 도 3 및 도 4를 참조하면, 상기 스위칭 패널(400)은 x축 방향으로 차례로 위치하는 복수의 단위 소자(U1-U5)를 포함한다. 각 단위 소자(U1-U5)는 상기 표시 패널(100)의 N 시점을 커버한다(N은 자연수). 하나의 시점은 하나의 화소에 대응된다. 예를 들어, 상기 각 단위 소자(U1-U5)는 9 시점을 커버할 수 있다.
- [0039] 상기 스위칭 패널(400)은 제1 기관(410) 및 제2 기관(420), 그리고 두 기관(410, 420) 사이에 개재되어 있는 액정층(430)을 포함한다. 상기 제1 기관(410)은 제1 베이스 기관(411) 및 상기 제1 베이스 기관(411) 상에 형성된 제1 전극층(412)을 포함하고, 상기 제2 기관(420)은 제2 베이스 기관(421) 및 상기 제2 베이스 기관(421) 상에 형성된 제2 전극층(422)을 포함한다. 상기 제1 및 제2 전극층(412, 422)은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어질 수 있다.
- [0040] 상기 제1 및 제2 전극층(412, 422) 중 어느 하나의 전극층은 상기 각 단위 소자(U1-U5) 내에 다수의 전극이 배치되도록 패터닝될 수 있고, 상기 제1 및 제2 전극층(412, 422) 중 다른 하나의 전극층은 통 전극 형태로 형성될 수 있다.
- [0041] 상기 액정층(430)은 네가티브 수직 배향 액정 분자들을 포함할 수 있다. 상기 제1 전극층(412) 및 상기 제2 전극층(422)은 인가되는 전압에 따라 상기 액정층(430)에 전기장을 형성하여 상기 액정층(430)의 액정 분자들(431)의 배열을 제어한다.
- [0042] 상기 스위칭 패널(400)은 상기 제1 전극층(412) 및 제2 전극층(422)에 인가되는 전압에 따라 2D 모드 또는 3D 모드로 동작한다. 예를 들어, 상기 제1 전극층(412) 및 제2 전극층(422)에 오프 전압(VOFF)이 인가될 때, 상기 스위칭 패널(400)은 2차원 모드로 동작하고, 상기 제1 전극층(412) 및 제2 전극층(422)에 온 전압(VON)이 인가될 때, 상기 스위칭 패널(400)은 3D 모드로 동작할 수 있다.
- [0043] 도 5는 도 3에 도시된 단위 소자의 형상 및 위상 지연을 나타낸 도면이다. 단, 복수의 단위 소자들(U1-U5) 각각의 형상은 동일하므로, 도 5에서는 하나의 단위 소자에 대해서 설명하고, 나머지 단위 소자에 대한 설명은 생략한다.
- [0044] 도 3 및 도 5를 참조하면, 상기 스위칭 패널(400)은 복수의 단위 소자(U1-U5)를 포함한다. 상기 복수의 단위 소자(U1-U5)는 상기 스위칭 패널(400)의 일측 방향(즉, x축 방향)으로 일정 주기로 반복 배열될 수 있다. 상기 스

위칭 패널(400) 내 상기 단위 소자들(U1-U5)의 위치는 고정될 수도 있고, 시간에 따라 변할 수도 있다.

- [0045] 상기 스위칭 패널(400)이 3D 모드로 동작할 때, 각 단위 소자(U1-U5) 내의 상기 액정분자들이 틸트되어, 상기 각 단위 소자(U1-U5)는 프레넬 렌즈와 동일한 위상차 변화를 일으킬 수 있다. 구체적으로, 상기 각 단위 소자(U1-U5)가 구현하고자 하는 이상적인 위상 지연면을 동일 곡률을 갖는 다수개의 위상 지연면으로 분할하여 상기 각 단위 소자(U1-U5)가 다수의 굴절 영역을 포함하도록 할 수 있다. 따라서, 3D 모드로 동작시 상기 굴절 영역들 각각에는 위상 지연면이 형성되고, 상기 굴절 영역들 사이에는 위상의 불연속 점이 위치한다. 예를 들어, 상기 이상적인 위상 지연면은 볼록 렌즈, 구형(spherical) 렌즈, 또는 하이브리드(hybrid) 렌즈 형태를 갖는 면일 수 있다.
- [0046] 상기 이상적인 위상 지연면이 볼록 렌즈인 경우, 상기 각 단위 소자는 각 굴절 영역에서 제1 두께(T1)의 볼록 렌즈의 위상 지연면을 채택하여, 상기 제1 두께(T1)보다 작은 제2 두께(T2)를 갖는 프레넬 렌즈 형태로 구현된다. 그러므로, 상기 각 단위 소자(U1-U5)가 상기 프레넬 렌즈의 형태로 구현되도록 상기 스위칭 패널(400)을 구동시키면, 상기 각 단위 소자(U1-U5)가 상기 볼록 렌즈 형태로 구현될 때보다 상기 스위칭 패널(400)의 셀갭을 1/K로 감소시킬 수 있다. 상기 K는 상기 프레넬 렌즈 형태에 포함된 원호의 개수가 n이라 할 때, n/2에 대응하는 자연수로 정의될 수 있다.
- [0047] 앞서 기술한 바와 같이, 상기 각 단위 소자(U1-U5)은 복수개의 굴절 영역들(RZ1, RZ2, RZ3, RZ4, RZ5, LZ1, LZ2, LZ3, LZ4, LZ5)로 분할될 수 있다. 상기 복수개의 굴절 영역들(RZ1, RZ2, RZ3, RZ4, RZ5, LZ1, LZ2, LZ3, LZ4, LZ5) 중 중심축(CA)을 기준으로 우측에 배치된 굴절 영역들을 우측 굴절 영역들(RZ1, RZ2, RZ3, RZ4, RZ5)로 정의하고, 좌측에 배치된 굴절 영역들을 좌측 굴절 영역들(LZ1, LZ2, LZ3, LZ4, LZ5)로 정의할 수 있다.
- [0048] 복수개의 굴절 영역들(RZ1, RZ2, RZ3, RZ4, RZ5, LZ1, LZ2, LZ3, LZ4, LZ5) 각각은 중심축(CA)으로부터 멀어질수록 간격이 좁아지는 복수의 동심원들 각각의 곡률과 동일한 위상 지연면을 형성할 수 있다.
- [0049] 또한, 상기 우측 굴절 영역들(RZ1, RZ2, RZ3, RZ4, RZ5)의 폭(이하, 피치)은 상기 중심축(CA)으로부터 우측 방향(RD)으로 갈수록 좁아지고, 상기 좌측 굴절 영역들(RZ1, RZ2, RZ3, RZ4, RZ5)의 피치는 상기 중심축(CA)으로부터 상기 우측 방향(RD)과 반대하는 좌측 방향(LD)으로 갈수록 좁아진다.
- [0050] 도 5에서는 본 발명의 일 예로, 상기 각 단위 소자(U1-U5)가 상기 중심축(CA)을 기준으로 좌/우측 각각에 5 개의 굴절 영역을 구비하는 경우를 도시하였으나, 이는 하나의 예시에 불과하다.
- [0051] 상기 각 단위 소자(U1-U5)의 상기 굴절 영역들(RZ1, RZ2, RZ3, RZ4, RZ5, LZ1, LZ2, LZ3, LZ4, LZ5) 각각은 상기 중심축(CA)으로 갈수록 위상 지연이 증가하는 형태를 갖는다. 이러한 형태에 의해서, 상기 각 단위 소자(U1-U5)는 상기 단위 소자들(U1-U5)을 통과하는 빛을 회절, 소멸 간섭, 또는 보강 간섭하여, 상기 빛을 초점 위치에 모이도록 굴절시킬 수 있다.
- [0052] 도 6은 도 5에 도시된 제4 및 제5 좌측 굴절 영역에 대응하는 제1 전극층의 평면도이고, 도 7은 도 6에 도시된 절단선 II-II'에 따라 절단한 스위칭 패널의 단면도이다.
- [0053] 도 6 및 도 7을 참조하면, 상기 제4 및 제5 좌측 굴절 영역(LZ4, LZ5)에 대응하여 상기 제1 베이스 기판(411) 상에 배치되는 상기 제1 전극층(412)의 평면 구조가 도시된다. 상기 제1 전극층(412)은 상기 제5 좌측 굴절 영역(LZ5)에 구비되는 제1 및 제2 전극(E11, E12)을 포함하고, 상기 제4 좌측 굴절 영역(LZ4)에 구비되는 제3 및 제4 전극(E21, E22)을 포함한다. 즉, 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 각 굴절 영역(LZ5, LZ5)에는 서로 동일한 전위를 갖는 전압이 인가되는 두 개의 전극이 쌍으로 구비될 수 있다.
- [0054] 상기 제1 내지 제4 전극(E11, E12, E21, E22)은 제1 방향(D1)으로 연장하고, 상기 제1 방향(D1)과 직교하는 제2 방향(D2)으로 순차적으로 배열될 수 있다. 여기서, 상기 다수의 굴절 영역들(LZ4, LZ5)이 배열되는 방향 역시 상기 제2 방향(D2)으로 정의된다.
- [0055] 도 6에서는 설명의 편의를 위하여, 상기 제1 및 제2 영역(A1, A2)이 상기 제1 방향(D1)으로 하나씩 배치된 구조를 도시하였으나, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 제1 및 제2 영역(A1, A2)은 교번적으로 위치하며, 그 개수는 제한적이지 않다.
- [0056] 상기 제1 영역(A1)의 상기 제5 좌측 굴절 영역(LZ5)에서 상기 제1 전극(E11)과 상기 제2 전극(E12) 사이의 제1 간격(d1)은 상기 제1 방향(D1)으로 갈수록 감소하고, 상기 제2 영역(A2)의 상기 제5 좌측 굴절 영역(LZ5)에서 상기 제1 전극(E11)과 상기 제2 전극(E12) 사이의 제1 간격(d1)은 상기 제1 방향(D1)으로 갈수록 증가한다. 또한, 상기 제1 영역(A1)의 상기 제4 좌측 굴절 영역(LZ4)에서 상기 제3 전극(E21)과 상기 제4 전극(E22) 사이의



제2 간격(d2)은 상기 제1 방향(D1)으로 갈수록 증가하고, 상기 제2 영역(A2)의 상기 제4 좌측 굴절 영역(LZ4)에서 상기 제3 전극(E21)과 제4 전극(E22) 사이의 제2 간격(d2)은 상기 제1 방향(D1)으로 갈수록 감소한다. 따라서, 상기 제1 및 제2 간격(d1, d2)은 상기 제1 및 제2 영역(A1, A2) 사이의 경계에서 가장 작은 값(최저값)을 갖거나(제1 경우), 가장 큰 값(최대값)을 가질 수 있다(제2 경우). 동일 경계선 상에서 상기 제1 및 제2 간격(d1, d2)은 서로 다른 경우에 해당할 수 있다. 즉, 예를 들어 동일 경계선 상에서 상기 제1 간격(d1)이 최저값을 갖는 경우, 상기 제2 간격(d2)은 최대값을 가질 수 있다. 상기 제2 전극(E12)과 상기 제3 전극(E21) 사이의 간격(d3)은 일정하게 유지될 수 있다.

[0057] 상기 제1 내지 제4 전극(E11-E22)의 상기 제1 방향(D1)으로의 길이는 'L1'이라 하고, 상기 제1 내지 제4 전극(E11-E22) 각각의 최소폭을 'W11'이라 하며, 최대폭을 'W12'라고 정의할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 내지 제4 전극(E11)의 'L1'에 대한 '|W12-W11|'의 비율은 대략 1/100 내지 2/100의 기준 범위로 설정될 수 있다. 따라서, 상기 제1 내지 제4 전극(E11-E22) 각각은 상기 비율이 상기 기준 범위 내의 값을 갖는 범위 내에서 그 면적 및 형상이 변경될 수 있다.

[0058] 도 6에 도시된 바와 같이, 평면에서 봤을 때, 상기 제1 영역(A1) 내에서 액정분자들(431)은 시계 방향으로 회전하고, 상기 제2 영역(A2) 내에서 상기 액정 분자들(431)은 반시계 방향으로 회전한다.

[0059] 상기 제1 영역(A1)으로는 상기 제1 리타더부(310, 도 1에 도시됨)를 통과하여 우원편광된 광이 입사되고, 상기 제2 영역(A2)으로는 상기 제2 리타더부(320, 도 1에 도시됨)를 통과한 좌원편광된 광이 입사된다. 따라서, 상기 제4 및 제5 좌측 굴절 영역(LZ4, LZ5)으로 입사된 광은 상기 액정층(430)에 의해서 상기 각 단위 소자(U1-U5)의 중심축(CA)(도 5에 도시됨)으로 향하도록 굴절될 수 있다.

[0060] 도면에 도시하지는 않았지만, 상기 중심축(CA)으로 기준으로 우측에는 제4 및 제5 우측 굴절 영역(RZ4, RZ5)이 구비되고, 상기 제1 전극층(412)은 상기 중심축(CA)으로 기준으로 좌우측이 대칭된 형상을 가질 수 있다. 따라서, 상기 제4 및 제5 우측 굴절 영역(RZ4, RZ5)으로 입사된 광 역시 상기 액정층(430)에 의해서 상기 각 단위 소자(U1-U5)의 상기 중심축(CA)으로 향하도록 굴절될 수 있다.

[0061] 도 6 및 도 7에서는 제4 및 제5 좌측 굴절 영역(LZ4, LZ5)에 대해서만 설명하였으나, 나머지 좌측 굴절 영역도 이와 유사한 구조를 가지므로, 나머지 좌측 굴절 영역에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0062] 도 8은 도 6에 도시된 제1 전극층의 a-a', b-b', c-c', d-d', e-e', f-f'의 위치를 표시한 평면도이다.

[0063] 도 8을 참조하면, 상기 제1 전극층(412)의 a-a', b-b', c-c' 위치는 상기 제1 영역(A1)에 위치하고, d-d', e-e', f-f' 위치는 상기 제2 영역(A2)에 위치한다. 특히, 상기 c-c' 위치 및 상기 d-d' 위치는 상기 제1 영역(A1)과 상기 제2 영역(A2) 사이의 경계에 인접하여 위치한다.

[0064] 아래 <표 1>은 상기 a-a', b-b', c-c', d-d', e-e', f-f'의 위치에서의 회절 효율(%)을 나타낸 것이다.

**표 1**

위치	회절효율(%)
a-a'	92.81
b-b'	93.22
c-c'	92.71
d-d'	93.29
e-e'	95.23
f-f'	94.41

[0066] <표 1>에 나타난 바와 같이, 상기 제1 및 제2 영역(A1, A2)의 6 개의 위치(a-a', b-b', c-c', d-d', e-e', f-f')에서 모두 92% 이상의 회절 효율을 갖는 것으로 나타났다.

[0067] 또한, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 제1 내지 제4 전극(E11, E12, E21, E22) 각각은 상기 제1 및 제2 영역(A1, A2) 사이의 경계선을 기준으로 대칭된 형상을 갖는다. 따라서, 상기 경계선 부근에서 회절 효율이 급격하게 저하되는 현상을 방지할 수 있다.

[0068] 도 9a는 도 8에서 a-a' 위치에 따른 수직 회절 효율 및 투과율을 나타낸 그래프이고, 도 9b는 도 8에서 a-a' 위치에 따른 수평 회절 효율 및 투과율을 나타낸 그래프이다. 도 10a는 도 8에서 f-f' 위치에 따른 수직 회절 효율 및 투과율을 나타낸 그래프이고, 도 10b는 도 8에서 f-f' 위치에 따른 수평 회절 효율 및 투과율을 나타낸

그래프이다.

- [0069] 도 9a에서 상기 수직 회절 효율은 입사되는 좌원편광 중 수직 성분의 회절 효율을 나타내고, 도 9b에서 상기 수평 회절 효율은 상기 좌원편광 중 수평 성분의 회절 효율을 나타낸다. 한편, 도 10a에서 상기 수직 회절 효율은 입사되는 우원편광 중 수직 성분의 회절 효율을 나타내고, 도 10b에서 상기 수평 회절 효율은 상기 우원편광 중 수평 성분의 회절 효율을 나타낸다.
- [0070] 도 9a, 도 9b, 도 10a 및 도 10b에서, 제1 그래프(G1)는 기 설정된 기준 위상을 나타내고, 제2 그래프(G2)는 실험 위상을 나타내며, 제3 그래프(G3)는 광 투과율을 나타낸다.
- [0071] 도 9a 및 도 9b를 참조하면, 0 내지 0.5까지의 범위가 하나의 굴절 영역으로 정의되고, 0.5 내지 1까지의 범위가 다른 하나의 굴절 영역으로 정의될 수 있다.
- [0072] 0 내지 0.5의 위치, 0 내지  $\pi$ 의 위상 및 상기 제1 그래프(G1)에 의해서 정의된 제1 삼각 영역(T1)이 하나의 굴절 영역으로 정의되고, 0.5 내지 1의 위치,  $\pi$  내지  $2\pi$ 의 위상 및 상기 제1 그래프(G1)에 의해서 정의된 제2 삼각 영역(T2)이 다른 하나의 굴절 영역으로 정의된다. 상기 각 굴절 영역에서의 수직 회절 효율의 평균값은 대략 97.67%로 나타났고, 수평 회절 효율의 평균값은 대략 97.64%로 나타났다.
- [0073] 여기서, 입사된 상기 좌원편광의 최종 회절 효율은 대략 96.62%일 수 있다. 상기 최종 회절 효율은 상기 수직 회절 효율과 상기 수평 회절 효율의 평균값 및 상기 평균값과 상기 광 투과율의 가중합 등을 이용하여 산출할 수 있다.
- [0074] 도 10a 및 도 10b를 참조하면, 상기 각 굴절 영역에서의 수직 회절 효율의 평균값은 대략 95.45%로 나타났고, 수평 회절 효율의 평균값은 대략 96.64%로 나타났다. 여기서, 입사된 상기 우원편광의 최종 회절 효율은 대략 96.03%로 나타났다.
- [0075] 이처럼, 상기 스위칭 패널로 입사되는 광의 편광 방향과 상기 스위칭 패널에 구비되는 액정 분자들의 회전 방향이 일치하도록 설정하면, 제1 및 제2 영역 사이의 경계부에서 회절 효율이 저하되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 각 굴절 영역에서의 회절 효율이 대략 96%로 높게 나타날 것을 알 수 있다.
- [0076] 이처럼, 상기 스위칭 패널(400)로 입사되는 광의 편광 방향과 상기 스위칭 패널(400)에 구비되는 액정 분자들의 회전 방향이 일치하도록 설정하면, 각 굴절 영역에서의 회절 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0077] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 전극층의 평면도이다.
- [0078] 도 11을 참조하면, 제1 전극층(412)은 제1 내지 제4 전극(E11, E12, E21, E22)을 포함한다. 상기 제1 내지 제4 전극(E11, E12, E21, E22)은 상기 제1 방향(D1)으로 연장하고, 이 중 상기 제1 및 제3 전극(E11, E21)은 상기 제2 방향(D2)으로 일정한 전극 폭을 가질 수 있고, 상기 제2 및 제4 전극(E12, E22)은 상기 제1 방향(D1)으로 진행되는 위치에 따라서 가변될 수 있는 전극 폭을 갖는다.
- [0079] 구체적으로, 상기 제1 영역(A1)에서 상기 제2 전극(E12)의 전극폭은 상기 제1 방향(D1)으로 갈수록 증가하고, 상기 제2 영역(A2)에서 상기 제2 전극(E12)의 전극폭은 상기 제1 방향(D1)으로 갈수록 감소한다. 따라서, 상기 제1 전극(E11)과 제2 전극(E12) 사이의 제1 간격(d1)은 상기 제1 영역(A1)에서 상기 제1 방향(D1)으로 갈수록 감소하고, 상기 제2 영역(A2)에서 상기 제1 방향(D1)으로 갈수록 증가한다.
- [0080] 상기 제4 전극(E22)의 전극폭은 상기 제1 영역(A1)에서 상기 제1 방향(D1)으로 갈수록 감소하고, 상기 제2 영역(A2)에서 상기 제1 방향(D2)으로 갈수록 증가한다. 따라서, 상기 제3 전극(E21)과 상기 제4 전극(E22) 사이의 제2 간격(d2)은 상기 제1 영역(A1)에서 상기 제1 방향(D1)으로 갈수록 증가하고, 상기 제2 영역(A2)에서 상기 제1 방향(D1)으로 갈수록 감소할 수 있다.
- [0081] 도 11에서는 상기 제1 내지 제4 전극(E11, E12, E21, E22) 중 상기 제1 및 제3 전극(E11, E21)의 전극폭이 일정하고, 상기 제2 및 제4 전극(E12, E22)의 전극폭이 가변되는 경우를 도시하였으나, 본 발명의 다른 실시예로 상기 제2 및 제4 전극(E12, E22)의 전극폭이 일정하게 유지되고, 상기 제1 및 제3 전극(E11, E21)의 전극폭이 가변될 수도 있다.
- [0082] 이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

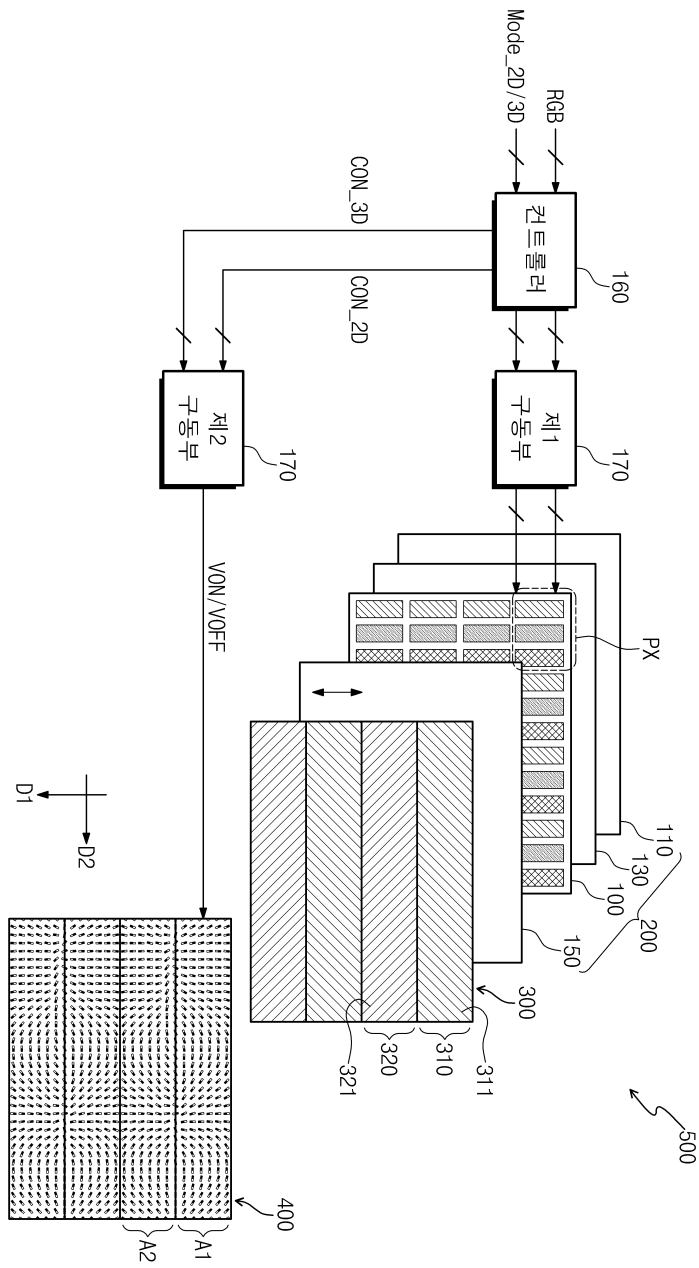
**부호의 설명**

[0083]

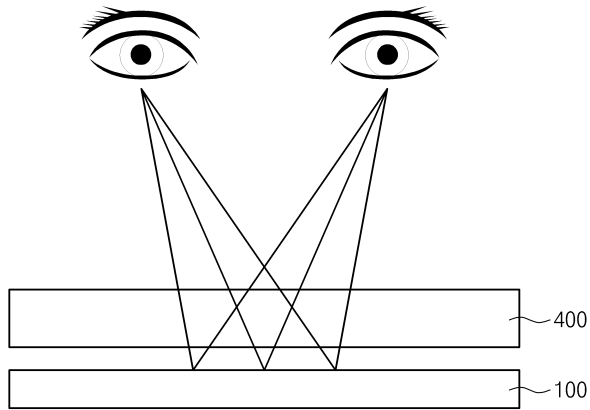
- 100 : 표시패널    110 : 백라이트 유닛
- 130 : 하부 편광필름    150 : 상부 편광필름
- 160 : 컨트롤러    170 : 제1 구동부
- 180 : 제2 구동부    200 : 표시유닛
- 300 : 패턴 리타더    400 : 스위칭 패널
- 410 : 제1 기관    420 : 제2 기관
- 430 : 액정층    431 : 액정 분자
- 411 : 제1 베이스 기관    412 : 제1 전극층
- 421 : 제2 베이스 기관    422 : 제2 전극층

도면

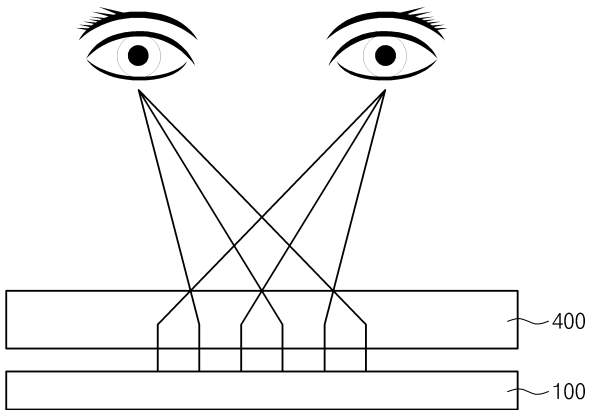
도면1



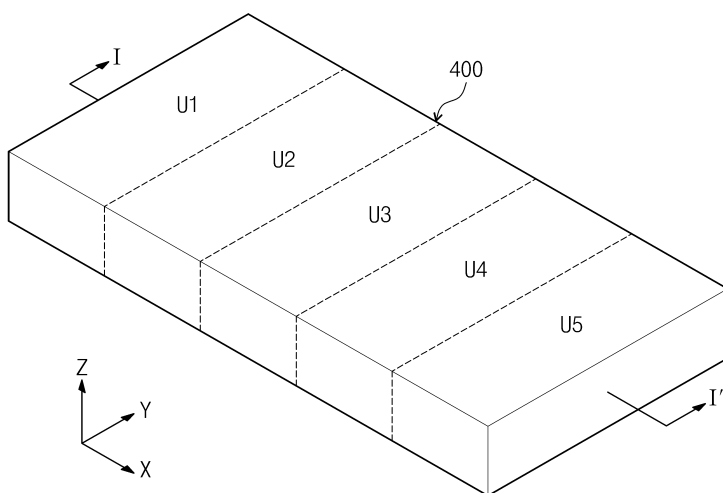
도면2a



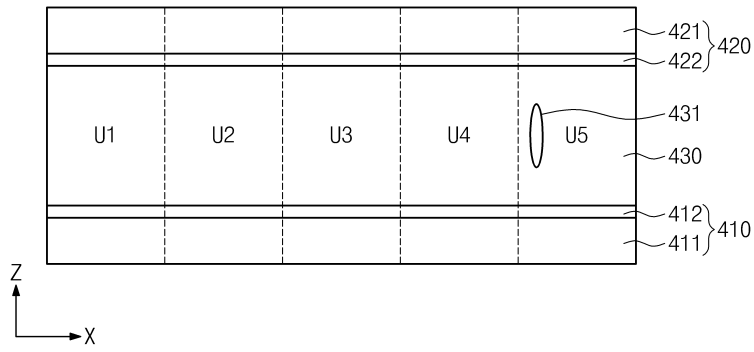
도면2b



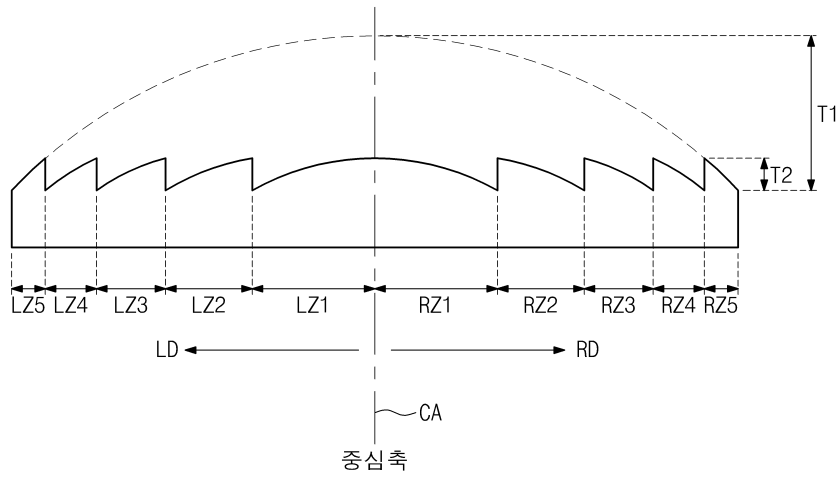
도면3



도면4

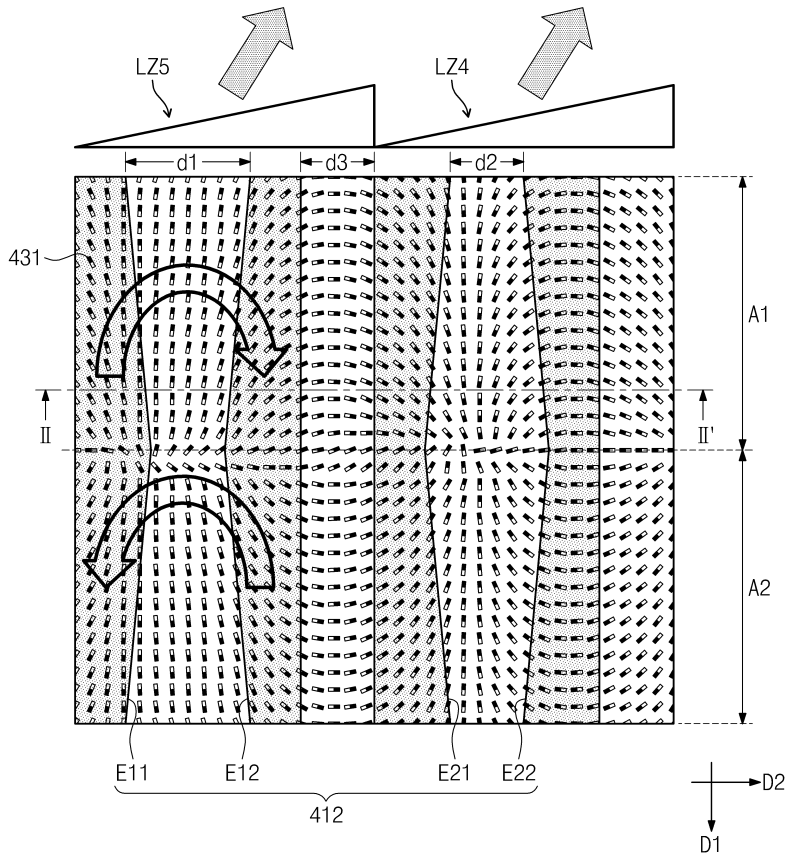


도면5

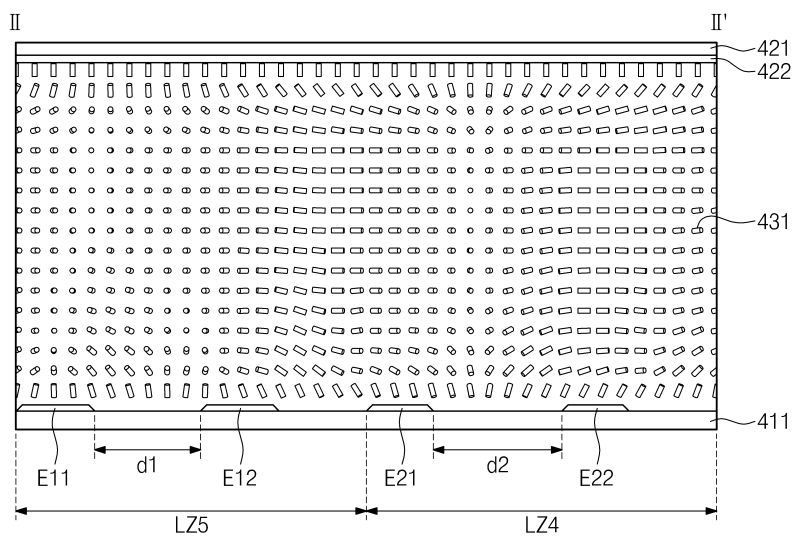




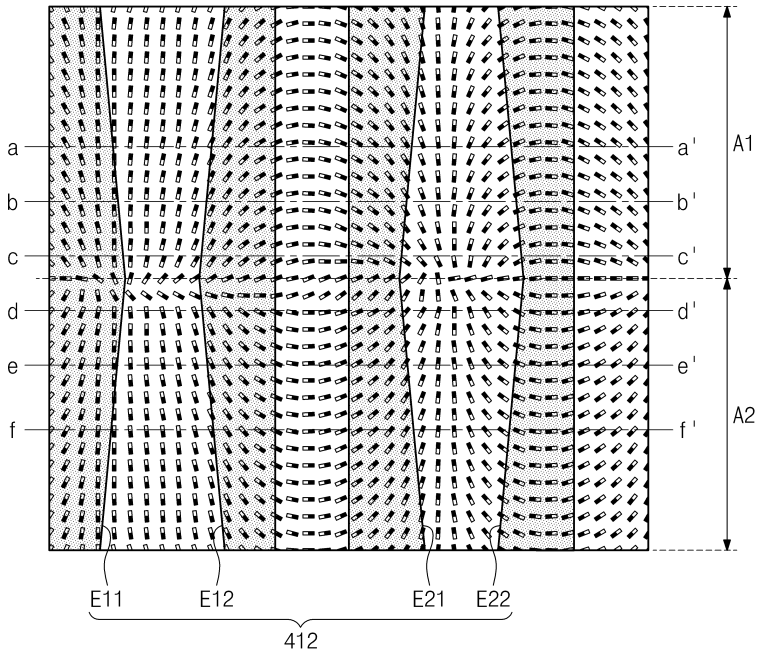
도면6



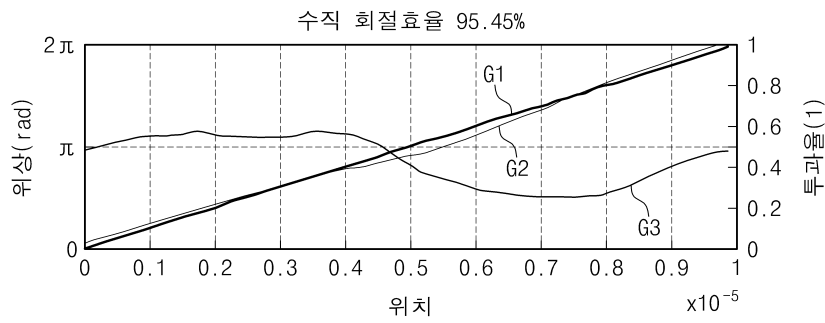
도면7



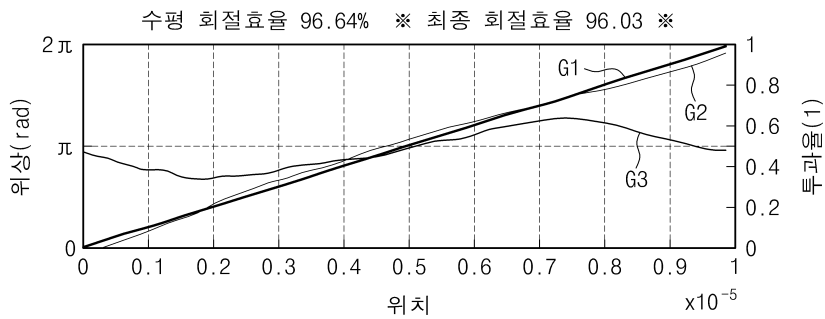
도면8



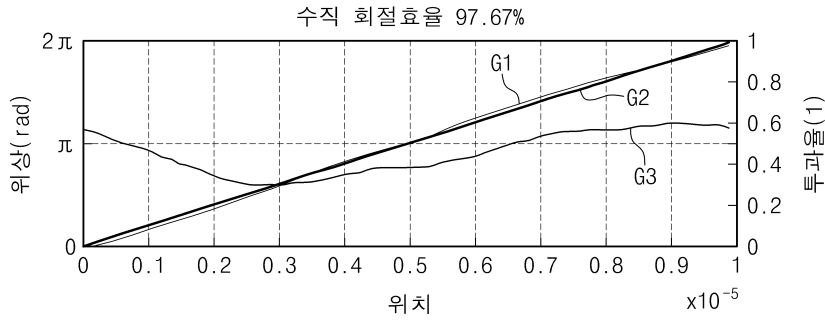
도면9a



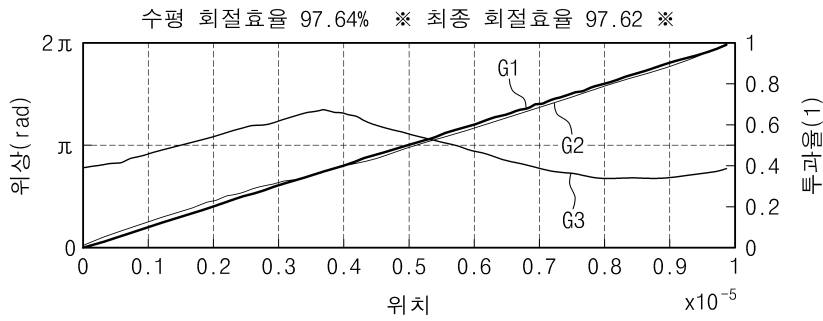
도면9b



도면10a



도면10b



도면11

