



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0052236  
(43) 공개일자 2012년05월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04N 13/00 (2006.01) G02B 27/22 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-7001700  
(22) 출원일자(국제) 2010년06월21일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2012년01월20일  
(86) 국제출원번호 PCT/IB2010/052794  
(87) 국제공개번호 WO 2010/150174  
국제공개일자 2010년12월29일  
(30) 우선권주장  
09163872.6 2009년06월26일  
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인  
코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.  
네덜란드왕국, 아인드호펜, 그로네보르스베그 1  
(72) 발명자  
페일만 페처  
네덜란드 엔엘-5656 아에 아인드호펜 하이 테크  
캠퍼스 빌딩 44 내  
데 즈바트 시이베 데에르크  
네덜란드 엔엘-5656 아에 아인드호펜 하이 테크  
캠퍼스 빌딩 44 내  
크레인 마셀리누스 페트루스 카롤루스 미카엘  
네덜란드 엔엘-5656 아에 아인드호펜 하이 테크  
캠퍼스 빌딩 44 내  
(74) 대리인  
장훈

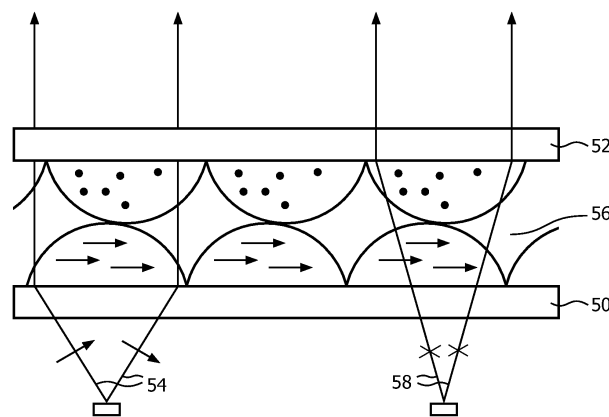
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 다중-뷰 자동입체 디스플레이 디바이스

(57) 요약

자동입체 디스플레이 장치는 디스플레이를 생성하기 위해 행들 및 열들로 배열된 디스플레이 픽셀 소자들(5)의 어레이를 갖는 디스플레이 패널(3)을 포함한다. 이미징 장치(9)는 보여지는 입체 이미지를 인에이블하도록 상이한 픽셀 소자들로부터의 출력을 상이한 공간적 위치들로 향하게 한다. 상기 이미징 장치는 제 1 및 제 2 편광-센서티브 렌티큘러 어레이(50, 52)를 포함하고, 상기 이미징 장치 상의 입사광은 두 개의 가능한 편광들 중 하나를 갖도록 제어가능하고, 두 개의 가능한 편광들 각각은 상이한 3D 모드를 제공한다. 이들 다중 모드들은 해상도를 증가시키거나, 뷰들의 수를 증가, 또는 상기 디스플레이 디바이스로 부가적인 기능을 제공하도록 사용된다.

대 표 도 - 도5



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

적어도 제 1 및 제 2 3D 모드를 제공하기 위한 다중-뷰 자동입체 디스플레이 디바이스로서,

- 디스플레이를 생성하기 위한 디스플레이 픽셀 소자들(5)의 어레이를 갖는 디스플레이 패널(3)로서, 상기 디스플레이 픽셀 소자들은 행 및 열로 배열되는, 상기 디스플레이 패널(3); 및
- 상이한 위치에서 보게 되는 복수의 입체 이미지들을 인에이블하도록 상이한 픽셀 소자들로부터의 출력을 상이한 공간적 위치들로 향하게 하는 이미징 장치(9)를 포함하고,

상기 이미징 장치는 제 1 편광-센서티브 렌티큘러 어레이(50; polarization-sensitive lenticular array) 및 제 2 편광-센서티브 렌티큘러 어레이(52)를 포함하고, 상기 이미징 장치 상의 입사광은 두 개의 가능한 편광들 중 하나를 갖도록 제어가능하고, 상기 두 개의 가능한 편광들 각각은 적어도 제 1 및 제 2 3D 모드들 중 하나를 제공하는, 적어도 제 1 및 제 2 3D 모드를 제공하기 위한 다중-뷰 자동입체 디스플레이 디바이스.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 이미징 장치(9) 상의 상기 입사광의 편광을 제어할 수 있는 편광 회전 디바이스(60)를 더 포함하는, 적어도 제 1 및 제 2 3D 모드를 제공하기 위한 다중-뷰 자동입체 디스플레이 디바이스.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 이미징 장치(9) 상의 상기 입사광의 제 1 편광에 대하여, 상기 제 1 편광-센서티브 렌티큘러 어레이(50)는 통과 모드에서 동작하고 상기 제 2 편광-센서티브 렌티큘러 어레이(52)는 렌즈 모드(lensing mode)에서 동작하고, 상기 이미징 장치(9) 상의 상기 입사광의 제 2 편광에 대하여, 상기 제 1 편광-센서티브 렌티큘러 어레이(50)는 렌즈 모드에서 동작하고 상기 제 2 편광-센서티브 렌티큘러 어레이(52)는 통과 모드에서 동작하는, 적어도 제 1 및 제 2 3D 모드를 제공하기 위한 다중-뷰 자동입체 디스플레이 디바이스.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 편광-센서티브 렌티큘러 어레이(50, 52)는 상이한 렌즈 피치를 갖는, 적어도 제 1 및 제 2 3D 모드를 제공하기 위한 다중-뷰 자동입체 디스플레이 디바이스.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

하나의 3D 모드는 제 1 수의 뷰들에 대한 것이고 다른 3D 모드는 상이한 수의 뷰들에 대한 것인, 적어도 제 1 및 제 2 3D 모드를 제공하기 위한 다중-뷰 자동입체 디스플레이 디바이스.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 뷰들의 수는 9이고 제 2 뷰들의 수는 15인, 적어도 제 1 및 제 2 3D 모드를 제공하기 위한 다중-뷰 자동입체 디스플레이 디바이스.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

각각의 편광-센서티브 렌티큘러 어레이(50, 52)는 각각의 3D 모드와 2D 모드 사이에서 전기적으로 스위칭 가

능한, 적어도 제 1 및 제 2 3D 모드를 제공하기 위한 다중-뷰 자동입체 디스플레이 디바이스.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 편광-센서티브 렌티큘러 어레이(50, 52)는 동일한 렌즈 피치를 갖고, 하나의 렌티큘러 어레이의 효과적인 렌즈 위치는 상기 픽셀 소자들 간의 피치의 비-정수 배인 양만큼 다른 렌티큘러 어레이에 대해 측방향으로 이동되는, 적어도 제 1 및 제 2 3D 모드를 제공하기 위한 다중-뷰 자동입체 디스플레이 디바이스.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 이동량은 상기 픽셀 소자들 간의 피치의 1/2을 포함하는, 적어도 제 1 및 제 2 3D 모드를 제공하기 위한 다중-뷰 자동입체 디스플레이 디바이스.

#### 청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 이동량은 상기 렌즈 소자들 간의 피치의 1/2을 포함하는, 적어도 제 1 및 제 2 3D 모드를 제공하기 위한 다중-뷰 자동입체 디스플레이 디바이스.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 편광-센서티브 렌티큘러 어레이(50, 52)는 각각 상기 디스플레이 패널의 열 방향으로부터의 장축 오프셋을 갖는, 긴 렌티큘러 렌즈들을 포함하는, 적어도 제 1 및 제 2 3D 모드를 제공하기 위한 다중-뷰 자동입체 디스플레이 디바이스.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

하나의 렌티큘러 어레이에 대한 상기 장축 오프셋은 다른 렌티큘러 어레이의 장축 오프셋과는 상이한, 적어도 제 1 및 제 2 3D 모드를 제공하기 위한 다중-뷰 자동입체 디스플레이 디바이스.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 하나의 렌티큘러 어레이(50)의 장축은 상기 열 방향으로부터 40도 미만으로 오프셋되고 다른 렌티큘러 어레이(52)의 장축은 상기 행 방향으로부터 40도 미만으로 오프셋되는, 적어도 제 1 및 제 2 3D 모드를 제공하기 위한 다중-뷰 자동입체 디스플레이 디바이스.

#### 청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 디스플레이 패널(3)은 개별적으로 어드레싱 가능한 방사성, 전도성, 굴절성 또는 회절성 디스플레이 픽셀들의 어레이를 포함하는, 적어도 제 1 및 제 2 3D 모드를 제공하기 위한 다중-뷰 자동입체 디스플레이 디바이스.

#### 청구항 15

적어도 제 1 및 제 2 3D 모드를 제공하기 위한 다중-뷰 자동입체 디스플레이 제어 방법에 있어서,

상기 자동입체 디스플레이는 디스플레이 패널(3) 및 상기 디스플레이 패널 출력을 보여지는 입체 이미지를 인에이블하도록 상이한 위치들로 향하게 하기 위한 이미징 장치(9)를 포함하고,

상기 방법은:

- 제 1 편광을 갖는 제 1 이미지를 디스플레이하고, 상기 제 1 이미지를 이미징 장치(9)로 제공하여, 이미징 장치는 상이한 위치에서 보게 되는 복수의 입체 이미지들을 인에이블하도록 상이한 픽셀 소자들로부터의 출력을 상이한 공간적 위치들로 향하게 하는 제 1 및 제 2 편광-센서티브 렌티큘러 어레이(50, 52)를 포함하여, 제 1 3D 모드를 제공하는 단계;
- 제 2 편광을 갖는 제 2 이미지를 디스플레이하고, 상기 제 2 이미지를 상기 이미징 장치(9)에 제공하여, 제 2 3D 모드를 제공하는 단계를 포함하는, 적어도 제 1 및 제 2 3D 모드를 제공하기 위한 다중-뷰 자동입체 디스플레이 제어 방법.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 디스플레이를 생성하기 위해 디스플레이 픽셀들의 어레이를 갖는 디스플레이 패널 및 상이한 뷰들을 상이한 공간 위치들로 향하게 하는 이미징 장치를 포함하는 유형의 자동입체 디스플레이 디바이스에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 이러한 디스플레이 유형에 사용하기 위한 이미징 장치의 제 1 예는 예를 들어, 상기 디스플레이의 기본 픽셀들과 관련한 크기 및 위치의 슬릿들을 갖는 배리어이다. 뷰어는 그/그녀의 머리가 고정된 위치에 있을 때 3D 이미지를 인식할 수 있다. 상기 배리어는 상기 디스플레이 패널 앞에 위치되고 홀수 및 짝수 열들로부터의 광이 상기 뷰어의 왼쪽 및 오른쪽 눈으로 향하도록 설계된다.

[0003] 이러한 유형의 2-뷰 디스플레이 디자인의 단점은 상기 뷰어가 고정된 위치에 있어야 하고, 약 3cm 만을 왼쪽 또는 오른쪽으로 이동할 수 있다. 더 바람직한 실시예에서, 각 슬릿 아래 두 개의 서브-픽셀이 아니라, 여러 개의 서브-픽셀이 있다. 이러한 방법으로, 상기 뷰어는 왼쪽 및 오른쪽으로 이동할 수 있고 항상 그의 눈으로 입체 이미지를 인식할 수 있게 된다.

[0004] 상기 배리어 장치는 생성이 간단하지만 광효율적이지 않다. 따라서 양호한 대안은 이미징 장치로서 렌즈 장치를 사용하는 것이다. 예를 들어, 긴 렌티큘러 소자들의 어레이가 서로 평행하게 연장하고 상기 디스플레이 픽셀 어레이 위에 제공될 수 있고, 상기 디스플레이 픽셀들은 이들 렌티큘러 소자들을 통해 관찰된다.

[0005] 상기 렌티큘러 소자들은 소자들의 시트로서 제공되고, 각각은 긴 반원통형 렌즈 소자를 포함한다. 상기 렌티큘러 소자들('렌티큘들')은 디스플레이 픽셀들의 둘 이상의 인접한 열들의 각각의 그룹을 덮는 각각의 렌티큘러 소자를 갖는, 상기 디스플레이 패널의 열 방향으로 연장한다.

[0006] 예를 들어, 각 렌티큘이 디스플레이 픽셀들의 두 열들과 연관되는 장치에서, 상기 각 열의 디스플레이 픽셀들은 각각의 2차원 서브-이미지의 수직 슬라이스를 제공한다. 상기 렌티큘러 시트는 이들 두 슬라이스들 및 대응하는 슬라이스들을 다른 렌티큘들과 연관된 상기 디스플레이 픽셀 열들로부터 상기 시트 앞에 위치한 사용자의 왼쪽 및 오른쪽 눈들로 향하게 하여 상기 사용자가 단일 입체 이미지를 관찰한다. 따라서 상기 렌티큘러 소자들의 시트는 광 출력 안내 기능을 제공한다.

[0007] 다른 장치에서, 각각의 렌티큘은 행 방향으로 4 개 이상의 인접한 디스플레이 픽셀들의 그룹과 연관된다. 각 그룹의 디스플레이 픽셀들의 대응하는 열들은 각각의 2차원 서브-이미지로부터 수직 슬라이스를 제공하기 위해 적절히 배열된다. 사용자의 머리가 왼쪽에서 오른쪽으로 이동함에 따라, 연속하는, 상이한, 입체 뷰들의 시리즈들은 예를 들어, 주변 인상을 생성하는 것이 인식된다.

[0008] 상기 디바이스는 사실적인 3차원 디스플레이를 제공한다. 그러나, 입체 뷰들을 제공하기 위해, 디바이스의 수평 해상도를 희생해야 한다는 것이 인식된다. 해상도에서 이러한 희생은 짧은 거리에서 보기 위한 작은 글씨들의 디스플레이와 같은, 특정 애플리케이션에 대해 수용 불가능하다. 이 때문에, 2차원 모드와 3차원(입체) 모드 간의 스위칭이 가능한 디스플레이 디바이스를 제공하는 것이 제안되었다.

[0009] 이를 개선하기 위한 방법은 전기적으로 스위칭 가능한 렌티큘러 어레이를 제공하는 것이다. 2차원 모드에서, 상기 스위칭 가능 디바이스의 렌티큘러 소자들은 "통과" 모드에서 동작하고, 즉, 광학적으로 투명한 재료들의 평면 시트들과 동일한 방법으로 동작한다. 상기 결과적인 디스플레이는 고 해상도를 갖고, 상기 디스플레이

패널의 본래 해상도와 동일하고, 단거리 뷰로부터 작은 글씨들의 디스플레이에 적합하다. 물론, 상기 2차원 디스플레이 모드는 입체 이미지를 제공하지 못한다.

- [0010] 3차원 모드에서, 상기 스위칭 가능 디바이스의 렌티큘러 소자들은 상기된 광 출력 안내 기능을 제공한다. 상기 결과적인 디스플레이는 입체 이미지들을 제공할 수 있지만, 상기한 불가피한 해상도 손실을 갖는다.
- [0011] 3D 동작 모드에 대해, 주요한 딜레마는 한편으로 양호한 3D 감상을 위해 각도 당 다수의 뷰들이 필요하고 및 다른 한편으로 뷰 당 충분히 높은 해상도(즉, 화소들의 수)를 위해 적은 수의 뷰들이 필요하다.
- [0012] 적은 수의 투시도는 깊이의 적은 인식과 함께 얇은 3D 이미지를 제공한다. 각도 당 더 많은 수의 뷰들, 더 많은 3D 인식은 예를 들어 홀로그래픽 이미지와 같은 진짜 3D 이미지를 닮는다. 작은 각도 안에 모든 뷰들을 집중시키는 것은 양호한 3D 감상을 제공하지만 제한된 시야각을 갖는다.
- [0013] 많은 수의 뷰들을 사용하는 것의 주된 단점은 상기 뷰 당 이미지 해상도가 상당히 감소된다는 것이다. 이용가능한 픽셀들의 총 수는 뷰들 사이에 분산되어야 한다. 수직 렌티큘러 렌즈들을 갖는  $n$ -뷰 3D 디스플레이의 경우, 수평 방향을 따라 인식된 각 뷰의 해상도는 2D 경우에 비해  $n$ 배 만큼 감소될 수 있다. 수직 방향에서 상기 해상도는 동일하게 유지된다. 기울어진 배리어 또는 렌티큘러의 사용은 수평 및 수직 방향의 해상도 간의 이러한 차이를 감소시킬 수 있다. 이 경우, 상기 해상도 손실은 상기 수평 및 수직 방향들 간에 더 고르게 분산될 수 있다.
- [0014] 따라서 뷰들의 수를 증가시키는 것은 3D 감상을 개선하지만 뷰어에 의해 인식되는 이미지 해상도는 감소시킨다. 따라서 이러한 장치에서 뷰 당 해상도를 증가시키기 위한 요구가 있다.
- [0015] WO 2007/072330는 상기 픽셀 피치의 비-정수 배에 대응하는, 상기 렌티큘러 어레이와 상기 디스플레이 패널간의 효과적인 측면 이동이 구현되는 방법을 개시한다. 이는 상기 효과적인 해상도가 시간-순차적인 방식으로 증가되도록 한다. 상기 시간-순차 어드레싱의 사용은 현재 공통인 100Hz의 프레임 주파수를 갖는 더 실용 가능하게 되고, 훨씬 높은 주파수들이 조사된다. WO 2007/072330는 상대적 이동, 또는 스위칭 가능한 등급이 나뉜 인덱스 LC 렌즈들을 구현하기 위한 전기적으로 제어 가능한 배리어 장치들을 제안한다.
- [0016] 다른 가능성은 LC 충전 소자들로 배열된, 스위칭 가능한 프리즘들을 사용하는 것이다. 상기 프리즘들에 의해 구현된 광 방향 변경(redirection)은 상기 LC 재료의 상태를 스위칭함으로써 스위칭될 수 있다.
- [0017] 이들 장치들은 복잡한 이미징 장치(즉, 배리어 장치 또는 렌즈 장치)가 될 수 있고, 상기 이미징 장치에 대하여 원하는 스위칭 속도를 획득하는데 어려움이 발생할 수 있다.
- [0018] 따라서 디스플레이 하드웨어에 대한 과도한 복잡도를 추가하지 않는 장치들을 갖는 다중-뷰 자동입체 디스플레이들에서 발생하는 해상도 손실을 보상해야할 필요성이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0019] 본 발명의 목적은 상술한 문제점 중 하나를 적어도 부분적으로 완화시키는 자동입체 디스플레이를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0020] 이러한 목적은 독립항에 규정된 바와 같은 디스플레이로 달성된다. 종속항들은 유리한 실시예들을 규정한다.
- [0021] 본 발명에 따른 디스플레이는 적어도 두 개의 3D 모드들; 즉 제 1 및 제 2 3D 모드들의 선택을 인에이블하도록 사용되는 디스플레이의 출력의 편광을 제어할 수 있다. 이들 모드들은 상이한 모드들일 수 있다. 다중 모드들은 예를 들어 픽셀-간 위치들에서 뷰들을 추가함으로써, 또는 시간 순차적인 방식으로 뷰들의 수를 증가시킴으로써 해상도를 증가시키는데 사용된다. 이는 감소된 다중 뷰 3D 이미지들의 생성으로부터 성능이 손실되게 한다. 대신, 부가적인 출력 기능들이 제공될 수 있고, 이는 해상도 개선뿐만 아니라 상기 디스플레이 디바이스에 부가적인 기능성을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0022] 편광 회전 디바이스는 상기 이미징 장치 상의 입사광의 편광을 제어하기 위해 디스플레이 출력에 제공된다.
- [0023] 하나의 장치에서, 상기 이미징 장치 상의 입사광의 제 1 편광에 대해, 제 1 편광-센서티브 렌티큘러 어레이는 통과 모드에서 동작하고 제 2 편광-센서티브 렌티큘러 어레이는 렌즈 모드에서 동작하고, 상기 이미징 장치

상의 입사광의 제 2 편광에 대해, 상기 제 1 편광-센서티브 렌티큘러 어레이는 렌즈 모드에서 동작하고 제 2 편광-센서티브 렌티큘러 어레이는 통과 모드에서 동작한다.

[0024] 따라서, 두 3D 모드들 각각은 상기 렌티큘러 어레이들 각각의 하나에 의해 생성된다.

[0025] 일 실시예에서, 상기 제 1 및 제 2 편광-센서티브 렌티큘러 어레이들은 상이한 렌즈 피치를 갖는다. 예를 들어, 하나의 3D 모드는 제 1 수의 뷰들에 대한 것일 수 있고 다른 3D 모드는 상이한 수의 뷰들에 대한 것일 수 있다. 이는 상기 시스템에 부가적인 유연성을 제공한다. 예를 들어, 상기 디스플레이는 9 뷰 또는 15 뷰 이미지들을 처리할 수 있다.

[0026] 다른 예에서, 각 편광-센서티브 렌티큘러 어레이는 각 3D 모드와 2D모드 사이에서 전기적으로 스위칭 가능하다. 이는 2D 모드뿐만 아니라 두 개의 3D 모드들을 제공한다.

[0027] 다른 예에서, 상기 제 1 및 제 2 편광-센서티브 렌티큘러 어레이는 동일한 렌즈 피치를 가지고, 하나의 렌티큘러 어레이의 효과적인 렌즈 위치는 상기 픽셀 소자들 간의 피치의 비-정수 배인 양만큼 다른 렌티큘러 어레이에 대해 측방향으로 이동된다. 이는 픽셀-간 위치들에서 부가적인 뷰를 제공하고, 따라서 출력에서 해상도를 증가시킨다. 부가적인 뷰를 생성함으로써, 상기 이미지 균일성이 개선되고 밴딩이 감소된다. 이동량은 개별 픽셀 소자들 간의 피치의 절반을 포함한다. 그러나, 상기 이동은 대신 상기 렌즈 소자들 간의 피치의 절반을 포함한다. 각 렌즈 소자 폭이 홀수개의 픽셀들을 커버하면, 이는 다시 1/2 픽셀을 포함하는 이동을 제공하고, 따라서 중간 이미지들이 형성되고, 이는 해상도를 증가시킨다.

[0028] 상기 제 1 및 제 2 편광-센서티브 렌티큘러 어레이들은 각각 상기 디스플레이 패널의 열 방향으로부터 장축 오프셋을 갖는 긴 렌티큘러 렌즈들을 포함한다. 이는 상기 행 및 열 방향 간의 해상도 손실을 확산시키는 공지된 방법이다.

[0029] 하나의 장치에서, 하나의 렌티큘러 어레이에 대한 상기 장축 오프셋은 다른 렌티큘러 어레이의 상기 장축 오프셋과 상이하다. 이는 예를 들어, 이미지 내용에 따라, 상기 두 개의 렌티큘러 어레이들에 의해 획득될 상이한 뷰잉 효과를 가능하게 한다.

[0030] 하나의 렌티큘러 어레이의 상기 장축은 상기 열 방향으로부터 40도 미만만큼 오프셋되고 다른 렌티큘러 어레이의 상기 장축은 상기 행 방향으로부터 40도 미만만큼 오프셋될 수 있다. 이는 상기 디스플레이로 하여금 인물과 풍경 모드들 간에, 각각에 대해 하나의 3D 모드를 갖고 회전가능하도록 인에이블한다. 각 모드에서, 렌티큘러는 수평보다는 수직에 가깝다. 예를 들어 상기 풍경 모드는 상기 디스플레이가 상기 모드에 대해 배향될 때(예를 들어  $\tan \alpha = 1/3$ ), 20도 미만의 각도로 연관될 수 있고, 상기 인물 모드는 상기 디스플레이가 상기 모드에 대해 배향될 때(예를 들어  $\tan \alpha = 2/3$ ), 수직으로 더 크게 기울어진 각도와 연관될 수 있다. 이 장치에서, 상기 인물 모드에서 상기 기울기가 더 커서 상기 해상도 손실이 상기 열들(상기 인물 배향에 더 많은)로 더 전이된다. 기울기 각의 다른 조합은 본질적으로, 하나의 기울기 각이 상기 인물 모드에 대해 최적화되고 다른 기울기 각이 상기 풍경 모드에 대해 최적화되는 것이 가능하다.

[0031] 상기 디스플레이 패널은 예를 들어 LCD 디스플레이와 같이, 개별적으로 어드레싱 가능한 방사성, 전도성, 굴절성 또는 회절성 디스플레이 픽셀들의 어레이를 포함한다.

[0032] 본 발명은 또한 상기 자동입체 디스플레이는 디스플레이 패널 및 상기 디스플레이 패널 출력을 보여주는 입체 이미지를 인에이블하도록 상이한 위치들로 향하게 하기 위한 이미징 장치를 포함하는 다중-뷰 자동입체 디스플레이 디바이스를 제어하는 방법으로서:

[0033] 제 1 이미지를 디스플레이하고, 제 1 편광을 갖도록 상기 제 1 이미지를 제어하고, 상기 제 1 이미지를 이미징 장치로 제공하여, 이미징 장치는 상이한 위치에서 보게 되는 복수의 입체 이미지들을 인에이블하도록 상이한 픽셀 소자들로부터의 출력을 상이한 공간적 위치들로 향하게 하는 제 1 및 제 2 편광-센서티브 렌티큘러 어레이를 포함하여, 제 1 3D 모드를 제공하는 단계,

[0034] 제 2 이미지를 디스플레이하고, 제 2 편광을 갖도록 상기 제 2 이미지를 제어하고, 상기 제 2 이미지를 상기 이미징 장치에 제공하여, 제 2 3D 모드를 제공하는 단계를 포함하는, 다중-뷰 자동입체 디스플레이 제어 방법을 제공한다.

## 도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 공지의 자동입체 디스플레이 디바이스의 개략적 투시도.

도 2 및 도 3은 도 1의 디스플레이 디바이스의 렌즈 어레이의 동작 원리를 설명하는 도면.

도 4는 렌티큘러 어레이가 상이한 공간적 위치들에 대한 상이한 뷰를 제공하는 방법을 도시하는 도면.

도 5는 다중-뷰 자동입체 디스플레이를 위한 본 발명의 이미징 장치의 제 1 예를 도시하는 도면.

도 6은 본 발명의 이미징 장치의 제 2 예를 도시하는 도면.

도 7은 기울어진 포커싱 장치의 유용성을 설명하기 위한 도면.

도 8은 본 발명의 이미징 장치의 제 3 예를 도시하는 도면.

도 9는 본 발명의 이미징 장치의 제 4 예를 도시하는 도면.

도 10은 본 발명의 자동입체 디스플레이 디바이스를 도시하는 도면.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 본 발명의 실시예는 첨부된 도면을 참조하여, 단지 예로서 개시된다.
- [0037] 본 발명은 이미징 장치가 보여지는 입체 이미지들을 인에이블하도록 상이한 픽셀 소자들로부터의 출력을 상이한 공간적 위치들로 향하게 하는 스위칭 가능한 자동입체 디스플레이 디바이스를 제공한다. 상기 디스플레이는 시간 멀티플렉싱 방법을 사용하여 이미지들의 해상도 및 수가 증가되도록 인에이블하거나 제공될 추가적인 출력 기능들을 인에이블하기 위해, 상기 이미징 장치에 제공되는 광의 편광에 기초하여 두 3D 모드들 사이에서 제어가능하다.
- [0038] 도 1은 공지의 다이렉트 뷰 자동입체 디스플레이 디바이스(1)의 개략적 투시도이다. 상기 공지의 디바이스(1)는 상기 디스플레이를 생성하기 위해 공간 광 변조기로서 동작하는 액티브 매트릭스형의 액정 디스플레이 패널(3)을 포함한다.
- [0039] 상기 디스플레이 패널(3)은 행들 및 열들로 배열된 디스플레이 픽셀들(5)의 직교 어레이를 갖는다. 간결함을 위해, 적은 수의 디스플레이 패널들(5)만이 도면에 도시된다. 실제로, 상기 디스플레이 패널(3)은 약 천개의 행들 및 수천개의 열들의 디스플레이 픽셀들(5)을 포함할 수 있다.
- [0040] 상기 액정 디스플레이 패널(3)의 구조는 완전히 관습적이다. 특히, 상기 패널(3)은 사이에 정렬된 트위스티드 네마틱 또는 다른 액정 재료가 제공된 한 쌍의 이격된 투명 유리 기판들을 포함한다. 상기 기판들은 대향하는 표면들 상의 투명한 ITO(인듐 주석 산화물) 전극들의 패턴들을 반송한다. 편광 층들은 또한 상기 기판들의 외 표면 상에 제공된다.
- [0041] 각 디스플레이 픽셀(5)은 액정 재료를 개재하여 상기 기판 상에 대향 전극을 포함한다. 상기 디스플레이 픽셀들(5)의 형상 및 레이아웃은 상기 전극들의 형상 및 레이아웃에 의해 결정된다. 상기 디스플레이 픽셀들(5)은 갭만큼 서로 일정하게 이격된다.
- [0042] 각 디스플레이 픽셀(5)은 TFT(박막 트랜지스터) 또는 TFD(박막 다이오드)와 같은, 스위칭 소자와 연관된다. 상기 디스플레이 픽셀들은 상기 스위칭 소자들로 어드레싱 신호들을 제공함으로써 상기 디스플레이를 생성하도록 동작되고, 적절한 어드레싱 방법은 당업자에게 공지되어 있다.
- [0043] 상기 디스플레이 패널(3)은 이 경우, 상기 디스플레이 픽셀 어레이의 영역을 통해 확장하는 평면 백라이트를 포함하는 광원(7)에 의해 조사된다. 상기 광원(7)으로부터의 광은 상기 광을 변조하고 상기 디스플레이를 생성하도록 구동되는 개별적인 디스플레이 픽셀들(5)을 갖는 상기 디스플레이 패널(3)을 통해 지향된다.
- [0044] 상기 디스플레이 디바이스(1)는 또한 뷰 형성 기능을 수행하는, 상기 디스플레이 패널(3)의 디스플레이층 위에 배열된 렌티큘러 시트(9)를 포함한다. 상기 렌티큘러 시트(9)는 간결성을 위해 과장된 크기로 단지 하나만 도시된, 서로 평행하게 확장하는 렌티큘러 소자들(11)의 행을 포함한다.
- [0045] 상기 렌티큘러 소자들(11)은 볼록 원통형 렌즈들의 형태이고, 상기 디스플레이 디바이스(1)의 앞에 위치한 사용자의 눈들로 상기 디스플레이 패널(3)로부터 상이한 이미지들, 또는 뷰들을 제공하기 위해 광 출력 지향 수단으로서 동작한다.
- [0046] 도 1에 도시된 상기 자동입체 디스플레이 디바이스(1)는 상이한 방향에서 몇몇 상이한 시각의 뷰들을 제공할 수 있다. 특히, 각각의 렌티큘러 소자(11)는 각 행의 소그룹의 디스플레이 픽셀(5) 위에 놓인다. 상기 렌티큘러 소자(11)는 그룹의 각 디스플레이 픽셀(5)을 상이한 방향으로 투사하여, 몇 개의 상이한 뷰들을 형성한다.

사용자의 머리가 왼쪽에서 오른쪽으로 이동함에 따라, 그/그녀의 눈은 차례로 상기 몇 개의 뷰들 중 상이한 뷰들을 수신할 것이다.

- [0047] 상기한 바와 같이, 전기적으로 스위칭 가능한 렌즈 소자들의 제공이 제안되었다. 이는 디스플레이가 2D와 3D 모드들 사이에서 스위칭되도록 한다.
- [0048] 도 2 및 도 3은 도 1에 도시된 상기 디바이스에서 채용될 수 있는 전기적으로 스위칭 가능한 렌티큘러 소자들 (35)의 어레이를 개략적으로 도시한다. 상기 어레이는 IT0로 형성된 투명 전극들(43, 45)이 대향하는 면들 상에 제공된 한 쌍의 투명 유리 기판들(39, 41)을 포함한다. 복제 기술을 사용하여 형성된, 역방향 렌즈 구조 (47)는 상기 기판들(39) 중 상부에 인접한 기판들(39, 41) 사이에 제공된다. 액정 재료(49)는 또한 상기 기판들(41) 중 하부에 인접한 상기 기판들(39, 41) 사이에 제공된다.
- [0049] 상기 역방향 렌즈 구조(47)는 상기 액정 재료(49)로 하여금 도 2 및 도 3의 단면도에 도시된 바와 같이, 상기 역방향 렌즈 구조(47)와 상기 하부 기판(41) 사이에 평행하고, 긴 렌티큘러 형상을 가정하도록 한다. 상기 액정 재료들과 접하는 상기 하부 기판(41)과 상기 역방향 렌즈 구조(47)의 표면들은 또한 상기 액정 재료를 배향하기 위해 배향층(도시되지 않음)이 제공된다.
- [0050] 도 2는 어떠한 전위도 상기 전극들(43, 45)에 인가되지 않을 때 상기 어레이를 도시한다. 이 상태에서, 특정 편광의 광에 대한 상기 액정 재료(49)의 굴절률은 상기 역방향 렌즈 어레이(47)보다 상당히 크고, 따라서 상기 렌티큘러 형상들은 광 출력 지향 기능, 즉 도시된 바와 같이, 렌즈 동작을 제공한다.
- [0051] 도 3은 약 50 내지 100볼트의 교류 전위가 상기 전극들(43, 45)에 인가될 때 상기 어레이를 도시한다. 이 상태에서, 특정 편광의 광에 대한 상기 액정 재료(49)의 굴절률은 상기 역방향 렌즈 어레이(47)와 동일하여, 도시된 바와 같이, 상기 렌티큘러 형상들의 상기 광 출력 지향 기능이 소거된다. 따라서, 이 상태에서, 상기 어레이는 "통과" 모드에서 효과적으로 동작한다.
- [0052] 당업자는 상기 액정 재료가 특정 편광의 광에만 적용하는 굴절률 스위칭과 함께 복굴절하기 때문에 광 편광 수단이 상기된 어레이와 함께 사용되어야 한다는 것을 이해한다. 상기 광 편광 수단은 상기 디바이스의 상기 디스플레이 패널 또는 상기 이미징 장치의 일부로서 제공될 수 있다.
- [0053] 도 1에 도시된 상기 디스플레이 디바이스에 사용하기에 적합한 스위칭 가능한 렌티큘러 소자들의 어레이들의 구조 및 동작의 더 상세한 설명은 미국 특허 6,069,650호에서 발견할 수 있다.
- [0054] 도 4는 상기된 바와 같이 렌티큘러 형 이미징 장치의 동작 원리를 도시하고 백라이트(50), LCD와 같은 디스플레이 디바이스(54) 및 렌티큘러 어레이(58)를 도시한다. 도 4는 상기 렌티큘러 장치(58)가 상이한 픽셀 출력들을 상이한 공간적 위치들로 지향시키는 방법을 도시한다.
- [0055] 도 5는 다중-뷰 자동입체 디스플레이를 위한 본 발명의 이미징 장치의 제 1 예를 도시한다.
- [0056] 상기 이미징 장치는 제 1(50) 및 제 2(52) 편광-센서티브 렌티큘러 어레이들을 포함한다. 이들은 원하는 방향으로 선택되는 광학 축을 갖는 복굴절 재료로부터 형성된다. 상기 이미징 장치 상의 입사광은 두 개의 가능한 편광들 중에서 하나를 갖도록 제어가능하다.
- [0057] 광선들(54)은 상기 디스플레이의 행 방향으로 편광되는 상기 디스플레이의 픽셀로부터의 광을 나타낸다. 상기 제1 렌티큘러 장치(50)는 동일한 행 방향으로 광학 축을 가져, 이상 굴절률이 상기 인입하는 광에 대한 굴절률을 압도한다(상기 LC 재료의 분자 정렬 축은 일반적으로 상기 이상 굴절률의 축과 동일 선 상에 있다). 상기 렌티큘러 어레이들 간의 재료(56)는 상기 렌티큘러 어레이들의 정상 굴절률에 대응하는 등방성 굴절률을 갖는다. 따라서, 렌즈 기능은 상기 재료(54)와 상기 제 1 어레이의 렌즈들 간의 굴절률 경계에서 구현된다.
- [0058] 상기 제 2 렌티큘러 장치(52)는 상기 열 방향으로 광학 축을 가져, 상기 정상 굴절률은 인입하는 광에 대한 상기 굴절률을 압도한다. 따라서, 통과 모드는 상기 제 2 렌티큘러 어레이(52)에 의해 구현된다.
- [0059] 상기 광선(58)은 상기 디스플레이의 열 방향으로 편광된 상기 디스플레이의 픽셀로부터의 광을 나타낸다. 상기 제 1 렌티큘러 장치(50)에 대해, 정상 굴절률이 상기 인입하는 광에 대한 굴절률을 압도하여, 상기 렌즈 표면에 렌즈 기능이 없다. 렌즈 기능은 상기 이상 굴절률이 상기 인입하는 광에 대한 굴절률을 압도하기 때문에, 상기 재료(54)와 상기 제 2 어레이(52)의 렌즈들 간의 굴절률 경계에서 구현된다.
- [0060] 두 렌티큘러 어레이들의 재료의 광학 축들은 이미지/디스플레이 패널의 평면에 있지만, 90도 떨어져 있다. 따라서, 상기 디스플레이 출력에 필요한 두 개의 상이한 편광들은 상기 디스플레이에 대해 대략 정상인 서로에

대해 90도로 회전된다.

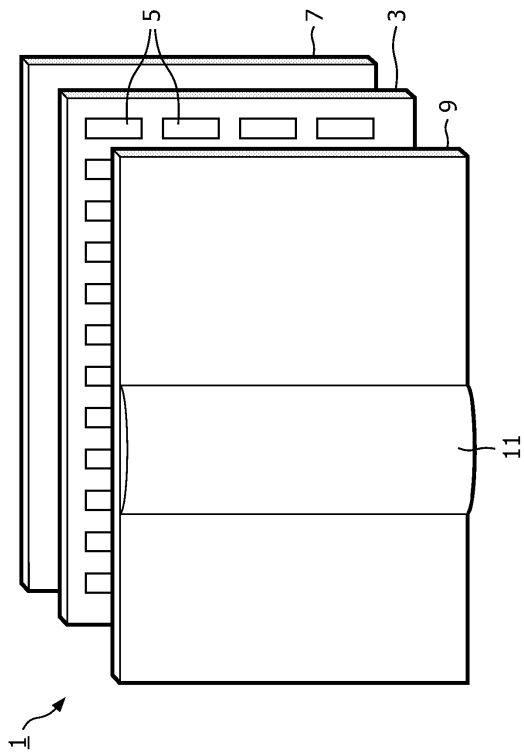
- [0061] 본 발명은 두 3D 모드들의 선택을 인에이블하기 위해 상기 디스플레이의 출력의 편광을 사용한다. 이들 3D 모드들은 상기 렌티큘러 어레이들의 어떠한 스위칭 기능도 필요로 하지 않고 구현될 수 있다. 이는 정렬층들에 의해 정렬된 광학 축들과 함께 복굴절 성분으로서 구현될 수 있다.
- [0062] 상기 두 3D 모드들은 상기 해상도를 증가(예를 들어 픽셀-간 위치에 뷰들을 추가함으로써) 또는 시간 순차적인 방식으로 뷰들의 수를 증가시키기 위해 사용될 수 있다. 이는 상기 다중 뷰 3D 이미지들의 발생에 의한 성능의 손실이 감소되도록 한다. 그러나, 상기 해상도 개선을 의도하지 않지만 부가적인 기능들이 제공된, 부가적인 출력 기능들이 대신 제공될 수 있다.
- [0063] 도 5의 제 1 예는 상기 두 개의 렌티큘러 어레이들 간의 작은 상대 이동을 도시한다. 상기 제 1 및 제 2 편광-센서티브 렌티큘러 어레이들(50, 52)은 동일한 렌즈 피치를 갖지만, 하나의 렌티큘러 어레이의 효율적인 렌즈 위치는 상기 픽셀 소자들 간의 피치의 비-정수배인 양만큼 서로에 대해 측면으로 이동된다. 이는 픽셀-간 위치들에서 부가적인 뷰를 제공하여, 출력에서 해상도를 증가시킨다. 상기 이동량은 상기 픽셀 소자들 간의 피치의 절반을 포함할 수 있고, 이는 상기 렌즈가 많은 픽셀(예를 들어, 9)을 커버하면 상기 렌즈 폭에 비해 비교적 적은 이동이다. 그러나, 상기 이동은 도 6에 도시된 바와 같이 상기 렌즈 소자들 간의 피치의 절반을 포함할 수 있다. 상기 렌즈 소자들이 홀수개의 픽셀들을 포함하면, 이는 다시 1/2 픽셀 소자를 포함하는 픽셀 이동을 제공하여, 중간 뷰 위치들이 형성되게 한다.
- [0064] 상기한 바와 같이, 상기 렌티큘러 어레이들은 상기 수직에 대해 기울어지게 된다.
- [0065] 예로서, 도 7은 9-뷰 디스플레이의 서브-픽셀 레이아웃을 도시하고 이는 기울어진 렌티큘러 렌즈들(76)을 사용한다. 상기 열들은 차례대로 서브 픽셀들의 적색, 녹색 및 청색 열들로 배열되고, 각각 70, 72, 74와 같은 숫자로 표기되고, 3개의 위에 놓은 렌티큘러 렌즈들(76)이 도시된다. 각각의 렌즈는 4.5 서브-픽셀들의 폭을 갖는다. 도시된 숫자는 상기 서브-픽셀들이 상기 렌즈 축을 따라 -4에서부터 +4까지의 숫자들의 뷰, 뷰 0와 함께 구성된 뷰 번호를 참조한다. 상기 서브-픽셀들의 애스펙트 비가 본 예에서와 같이 1:3일 때(각 픽셀은 3개의 서브-픽셀들의 행을 포함한다) 최적의 기울기 각은  $\tan(\theta)=1/6$ 이다. 결과적으로, 상기 뷰 당 인식된 해상도 손실(2D 경우에 비해)은 상기 기울기 각이 0일 때 수평 방향에서 9의 인자 대신 수평 및 수직 방향에서 3의 인자이다. 상기 블랙 매트릭스로부터 기인하는 다크 밴드의 발생 또한 크게 억제된다.
- [0066] 특정한 뷰에서 특정한 컬러의 서브-픽셀들의 위치들은 오히려 더 멀리 떨어져 분리된다. 이는 규칙적인 2D 디스플레이의 해상도에 비해 해상도 손실로서 인식된다. 예로서, 도 7에서, 뷰 0를 구성하는 녹색 서브-픽셀들의 위치는 빗금친(hatched) 사각형들로 도시된다.
- [0067] 상이한 위치들에서 렌티큘러들 사이에서 상기 LCD에 대해 시간-순차적인 방식으로 선택함으로써, 상기 빗금친 서브-픽셀들 간의 빈 공간들이 채워진다.
- [0068] 본 발명의 디바이스의 상기 제 1 및 제 2 편광-센서티브 렌티큘러 어레이들은 각각 상기 디스플레이 패널의 열 방향으로부터 장축 오프셋을 갖는 긴 렌티큘러 렌즈들을 포함한다.
- [0069] 일 실시예에서, 하나의 렌티큘러 어레이에 대한 상기 장축 오프셋은 상기 다른 렌티큘러 어레이의 장축 오프셋과 상이하다. 이는 예를 들어, 이미지 콘텐츠에 따라, 두 개의 렌티큘러 어레이들에 의해 획득되는 상이한 뷰잉 효과를 가능하게 한다. 따라서, 상기 행 및 열 방향 사이의 해상도 차이의 바람직한 공유는 이미지의 상이한 유형들에 대해 상이할 수 있다.
- [0070] 도 8에 도시된 예에서, 하나의 렌티큘러 어레이(50)의 장축(점선으로 도시된)은 상기 열 방향으로부터 40도 미만만큼 오프셋되고 상기 다른 렌티큘러 어레이(52)의 장축은 상기 행 방향으로부터 40도 미만만큼 오프셋된다. 이는 각 모드에 대해 사용될 3D 모드들 중 하나로 상기 디스플레이가 인물 및 풍경 모드들 간의 회전이 가능하도록 한다. 상기 선택된 각은 상이한 배향에 대해 최적화되고, 이는 동일한 각이 아니다. 예를 들어, 상기 인물 모드는 각도  $\tan \alpha = 2/3$  ( $\alpha$ 는 규정되는 방법에 따라 행 또는 열일 수 있는-수직에 대한 각이다)를 갖는다. 상기 풍경 모드는 각도  $\tan \alpha = 1/3$  또는  $1/6$  ( $\alpha$ 는 다시 규정되는 방법에 따라 행 또는 열일 수 있는-수직에 대한 각이다)를 갖는다. 따라서, 상기 렌즈들은 상기 풍경 모드보다 상기 인물 모드에 대해 더 기울어진다.
- [0071] 도 9의 예에서, 상기 제 1 및 제 2 편광-센서티브 렌티큘러 어레이들(50, 52)은 상이한 렌즈 피치(상기 렌즈들의 중심 축은 다시 점선으로 도시된다)를 갖는다. 예를 들어, 3D 모드는 뷰들의 제 1 수일 수 있고 다른 3D 모드는 뷰들의 상이한 수이다. 이는 상기 시스템에 대해 부가적인 유연성을 제공한다. 예를 들어, 상기 디스

플레이는 9 뷰 또는 15 뷰 이미지들을 처리할 수 있다.

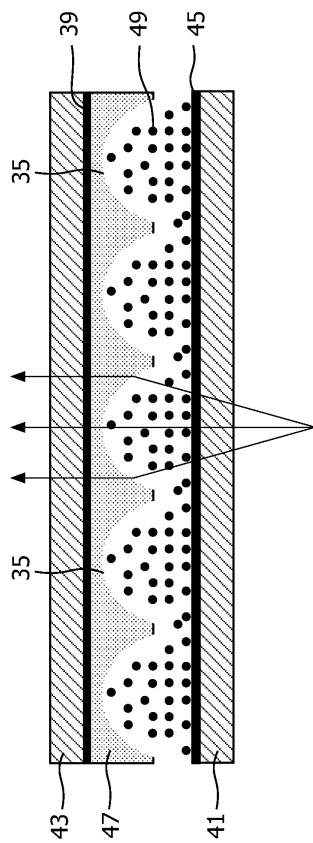
- [0072] 상기한 바와 같이, 상기 렌티큘러 어레이는 3D 모드들 간의 스위칭을 구현하도록 스위칭될 필요는 없다. 그러나, 하나 또는 두 편광-센서티브 렌티큘러 어레이는 각각의 3D 모드 및 2D 모드 간에 전기적으로 스위칭 가능하다. 이는 두 3D 모드들뿐만 아니라 2D 모드를 제공한다. 이는 도 2 및 도 3을 참조하여 설명된 바와 같이, 상기 렌티큘러 어레이들의 복굴절 재료로서 LC 재료를 사용하는 공지의 방법으로 구현될 수 있다. 하나의 렌티큘러 어레이만이 전기적으로 스위칭 가능할 수 있어 광학 축들은 다른 렌티큘러 어레이와 동일하게 스위칭될 수 있고, 하나의 편광의 광은 두 렌티큘러 어레이들 및 중간층(56)의 동일한 굴절률을 보게 된다.
- [0073] 본 발명은 원하는 편광을 갖는 디스플레이된 이미지의 제어를 필요로 한다.
- [0074] 도 10에 도시된 바와 같이, 이는 디스플레이 패널(5) 및 이미징 장치(9)에 제공된 편광 회전 디바이스(60)에 의해 구현될 수 있다.
- [0075] 상기 편광 회전 디바이스(60)는 상기 디스플레이 패널 출력의 제어와 동기하여 제어기(62)에 의해 제어된다. 예를 들어, 해상도를 증가시키기 위해, 순차적인 이미지들이 상기 3D 모드들 간의 교대와 함께 100MHz에서 디스플레이될 수 있고, 또는 상기 디스플레이가 주어진 모드(즉, 풍경 또는 인물, 또는 특정 수의 뷰들에 대한 모드)에 있으면 다른 한 3D 모드가 영구적으로 선택될 수 있다.
- [0076] 상기 편광 회전 디바이스는 상기 디스플레이에 대해 법선에 관해, 90도만큼 (선행) 편광 회전을 위한 것이다. 이는 예를 들어 트위스티드 네마틱 셀에 의해 구현될 수 있다.
- [0077] 상기한 예들은 상기 두 렌티큘러 어레이들이 상기 디스플레이 픽셀들에 대해 상이한 기울기 각, 피치, 기울기 배향 또는 위치를 가질 수 있다는 것을 도시한다. 상기 렌즈 형상들은 또한 상이한 뷰잉 효과들을 제공하기 위해 상이할 수 있다.
- [0078] 각각의 렌티큘러 렌즈 소자는 다중-뷰 시스템을 제공하기 위해, 다수의 픽셀들을 커버한다. 바람직하게, 각각의 렌즈의 폭은 상기 디스플레이의 4개의 픽셀들(또는 서브-픽셀들)에 대해 적어도 동일하다. 상기 감소될 해상도 손실은 특히 다중-뷰 디스플레이들에 대해 중요하다. 상기 다중-뷰 디스플레이는 바람직하게 적어도 3개의 자동입체 뷰들을 제공한다(이 경우 적어도 4개의 상이한 개별 뷰들이 필요하다). 이들은 상기 디스플레이 출력에서 인접한 뷰잉 콘들에서 전형적으로 반복된다. 더 바람직하게, 상기 다중-뷰 디스플레이는 4 이상의 자동입체 뷰들을 제공할 수 있다.
- [0079] 상기된 예들은 예를 들어, 50 $\mu$ m 내지 1000 $\mu$ m의 범위의 디스플레이 픽셀 피치를 갖는 액정 디스플레이 패널을 채용한다. 그러나, 당업자는 디스플레이 패널의 대안적인 유형들은 OLED(organic light emitting diode) 또는 CRT(cathode ray tube) 디스플레이 디바이스와 같이, 출력 편광을 제공하기 위해 편광기와 함께 채용된다는 것을 이해할 것이다.
- [0080] 당업자에게 관습적이고 공지된 상기 디스플레이 디바이스를 제조하기 위한 제조자 및 재료들은 상세하게 설명되지 않았다.
- [0081] 개시된 실시예들에 대한 다른 변경들이 도면들, 명세서, 및 청구항들을 연구함으로써 청구된 발명을 실시하는데 있어서 당업자에게 이해되고 실시된다. 청구항들에서, 용어 "포함하는"은 다른 소자들 또는 단계들을 배제하지 않는다, 부정관사 "a" 또는 "an"은 복수를 배제하지 않는다. 단일 프로세서 또는 다른 유닛이 상기 방법 단계들을 충족할 수 있다. 특정 수단들이 상호 다른 종속항들에 언급되는 단순한 사실이 이들 수단들의 조합이 유리하게 사용되지 않는다는 것을 나타내지 않는다. 상기 방법을 구현하기 위한 컴퓨터 프로그램은 광학 저장 매체 또는 하드웨어와 함께 또는 다른 하드웨어의 부품으로서 고상 매체와 같은 적절한 매체 상에 저장/분배될 수 있지만, 인터넷 또는 다른 유선 또는 무선 통신 시스템들을 통해서와 같이 다른 형태로 분배될 수 있다. 청구항의 임의의 참조 번호들은 범위를 한정하는 것으로 해석되어선 안 된다.

도면

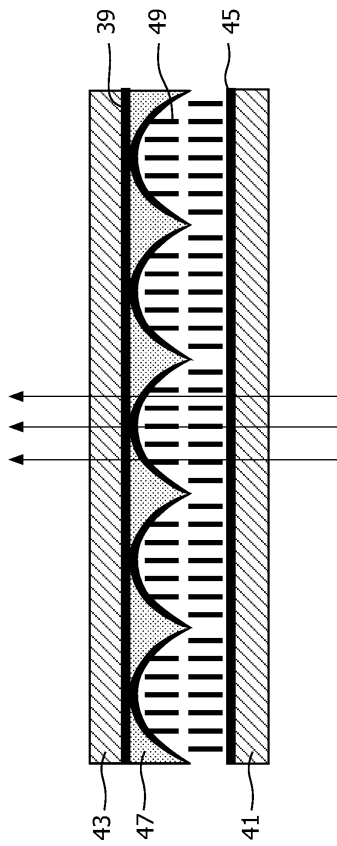
도면1



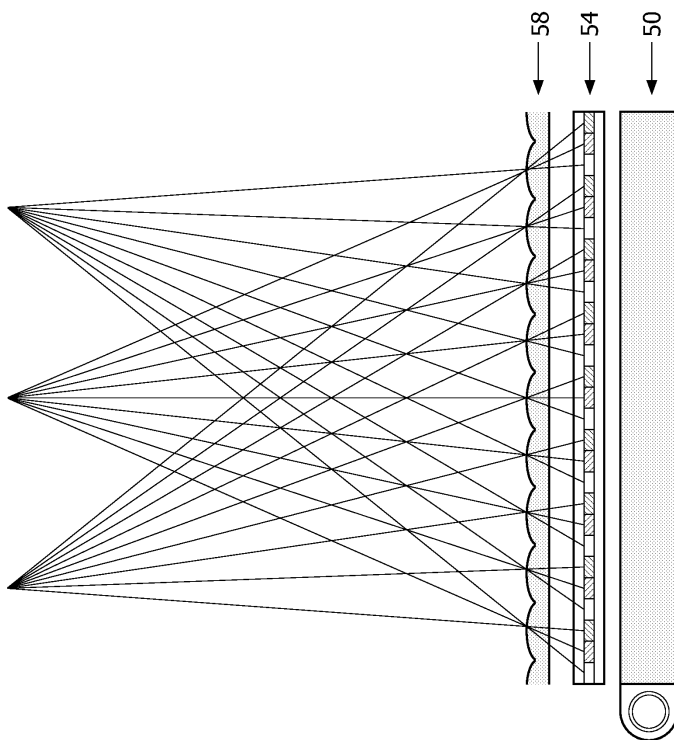
도면2



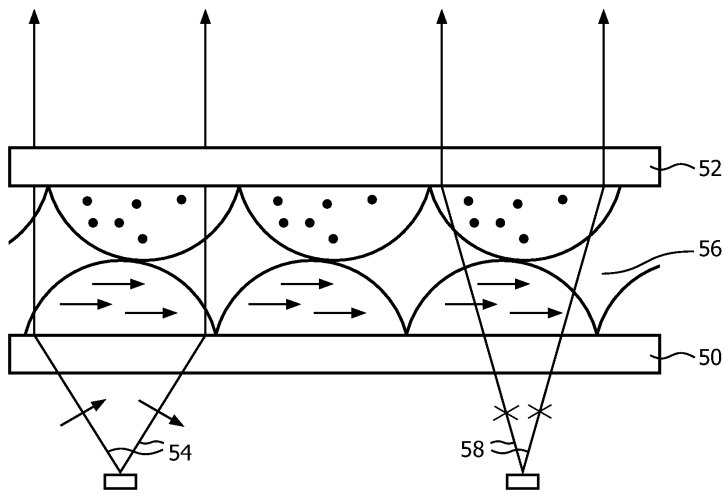
도면3



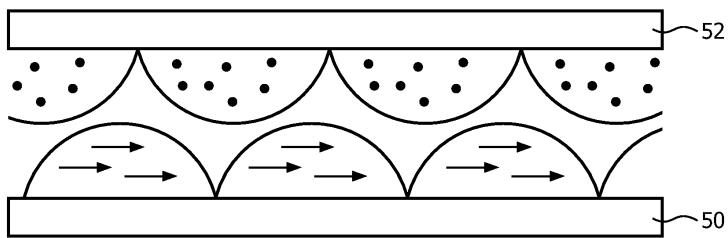
도면4



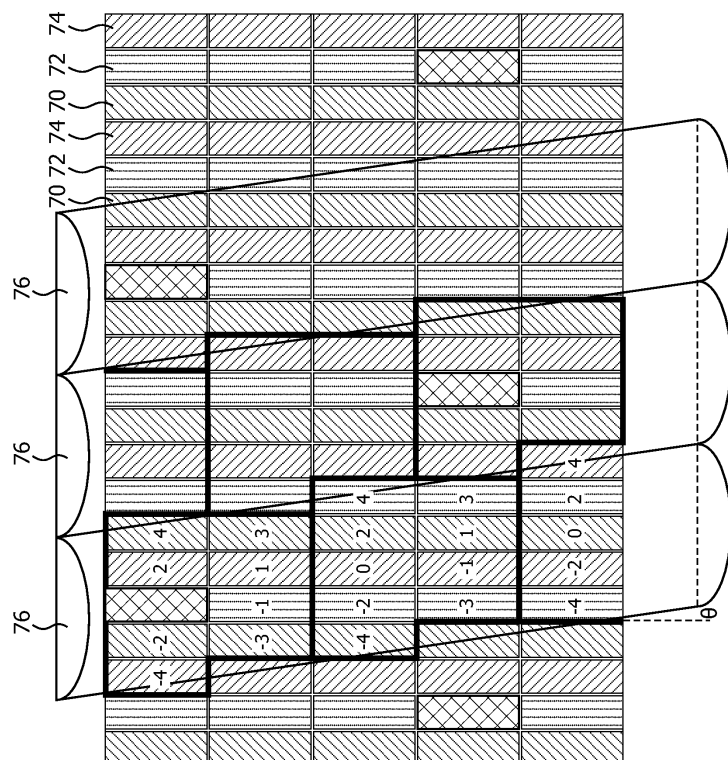
도면5



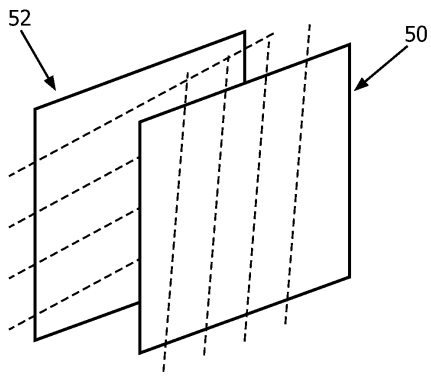
도면6



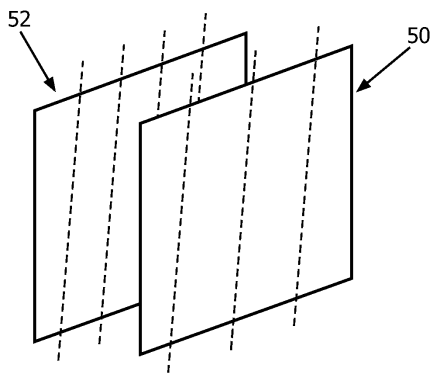
도면7



도면8



도면9



도면10

