



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월27일
(11) 등록번호 10-1128519
(24) 등록일자 2012년03월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 27/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0071484

(22) 출원일자 2005년08월04일

심사청구일자 2010년07월12일

(65) 공개번호 10-2007-0016651

(43) 공개일자 2007년02월08일

(56) 선행기술조사문헌
US20040222945 A1

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

세스닥 세르게이

경기도 수원시 영통구 영통로 498, 140동 1401호
(영통동, 황골마을주공1단지아파트)

김대식

경기도 수원시 영통구 영통로 232, 우성아파트
824동 706호 (영통동)

김태희

경기도 수원시 영통구 매봉로35번길 8-2 (매탄동)

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

심사관 : 장기정

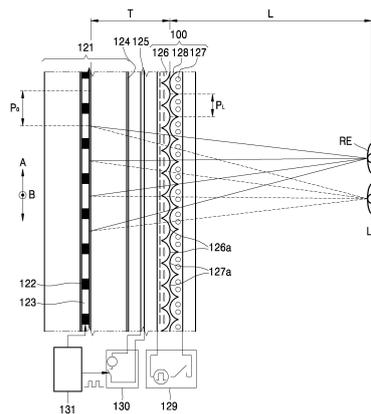
(54) 발명의 명칭 **고해상도 오토스테레오스코픽 디스플레이**

(57) 요약

고해상도 오토스테레오스코픽 디스플레이가 개시되어 있다.

컨트롤러로부터 영상 신호를 전송 받아 영상을 형성하는 것으로, 픽셀과 픽셀들 사이에 위치한 불활성 영역을 가지는 디스플레이 패널; 상기 디스플레이 패널로부터 나온 광을 제1 편광 방향을 가지도록 만드는 편광자; 제1 편광 방향을 편광 스위칭 컨트롤러의 전기적 제어에 의해 선택적으로 제2 편광 방향으로 전환하는 편광 스위치; 선택 컨트롤러의 전기적 제어에 의해 결정 광축 방향이 변환되고, 제1 렌티큘러 셀들이 소정의 피치를 가지고 배열되는 제1 광전 복굴절층; 상기 광전 컨트롤러의 전기적 제어에 의해 결정 광축 방향이 변환되고, 제2 렌티큘러 셀들이 상기 제1 광전 복굴절층과 같은 피치를 가지고 배열되며 상기 제1 렌티큘러 셀에 대해 1/2피치만큼 쉬프트되어 배열되는 제2 광전 복굴절층;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

컨트롤러로부터 영상 신호를 전송 받아 영상을 형성하는 것으로, 픽셀과 픽셀들 사이에 위치된 불활성 영역을 가지는 디스플레이 패널;

상기 디스플레이 패널로부터 나온 광을 제1 편광 방향을 가지도록 만드는 편광자;

제1 편광 방향을 편광 스위칭 컨트롤러의 전기적 제어에 의해 선택적으로 제2 편광 방향으로 전환하는 편광 스위치;

선택 컨트롤러의 전기적 제어에 의해 결정 광축 방향이 변환되고, 제1 렌티큘러 셀들이 소정의 피치를 가지고 배열되는 제1 광전 복굴절층;

상기 선택 컨트롤러의 전기적 제어에 의해 결정 광축 방향이 변환되고, 제2 렌티큘러 셀들이 상기 제1 광전 복굴절층과 같은 피치를 가지고 배열되되 상기 제1 렌티큘러 셀에 대해 1/2피치만큼 쉬프트되어 배열되는 제2 광전 복굴절층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 오토스테레오스코픽 디스플레이.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1 광전 복굴절층과 제2 광전 복굴절층 사이에 상기 제1 및 제2 복굴절층의 정상 굴절률과 같은 굴절률을 가지는 분리부가 구비되는 것을 특징으로 하는 오토스테레오스코픽 디스플레이.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 제1 및 제2 광전 복굴절층은 양의 굴절률을 가지는 포지티브형 또는 음의 굴절률을 가지는 네거티브형으로 형성된 것을 특징으로 하는 오토스테레오스코픽 디스플레이.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 분리부는 상기 제1 광전 복굴절층과 제2 광전 복굴절층의 프로파일에 합치되는 프로파일을 가지는 것을 특징으로 하는 오토스테레오스코픽 디스플레이.

청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 분리부는 평면 글라스 기관과, 상기 기관 양면에 구비된 서브 분리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 오토스테레오스코픽 디스플레이.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 서브 분리부가 볼록형 프로파일을 가지는 것을 특징으로 하는 오토스테레오스코픽 디스플레이.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 서브 분리부가 오목형 프로파일을 가지는 것을 특징으로 하는 오토스테레오스코픽 디스플레이.

청구항 8

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 컨트롤러는 상기 편광 스위칭 컨트롤러에 싱크 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 오토스테레오스코픽

디스플레이.

청구항 9

제 2항에 있어서,

상기 제1 및 제2 렌티큘러 셀의 피치는 디스플레이 패널 픽셀의 수평 방향 피치와 같거나 작은 것을 특징으로 하는 오토스테레오스코픽 디스플레이.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 피치 P_L 는 다음과 같은 조건식을 만족시키는 것을 특징으로 하는 오토스테레오스코픽 디스플레이.

<조건식>

$$P_L = \frac{P_0}{1 + (\frac{T}{nL})}$$

여기서, P_0 는 디스플레이 패널 픽셀의 수평 방향 피치이고, T 는 픽셀로부터 제1렌티큘러 셀(126a)의 탑까지의 거리이고, L 은 시정 거리이며, n 은 분리부의 평균 굴절률을 나타낸다.

청구항 11

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 제1 및 제2 광전 복굴절층은 각각 제1 및 제2 렌티큘러 셀의 개수가 디스플레이 패널의 로우 픽셀의 개수와 같은 것을 특징으로 하는 오토스테레오스코픽 디스플레이.

청구항 12

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 선택 컨트롤러의 전압 제어에 의해, 상기 제1 광전 복굴절층은 제1 편광 방향의 광에 대해 정상 굴절률을 가지고, 제2 편광 방향의 광에 대해 이상 굴절률을 가지는 한편, 제2 광전 복굴절층은 제1 편광 방향의 광에 대해 이상 굴절률을 가지고, 제2 편광 방향의 광에 대해 정상 굴절률을 가지는 것을 특징으로 하는 오토스테레오스코픽 디스플레이.

청구항 13

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 선택 컨트롤러의 전압 제어에 의해 제1 광전 복굴절층 및 제2 광전 복굴절층 양쪽이 입사광의 편광 방향에 대해 정상 굴절률을 가지도록 되어 2차원 모드의 영상을 표시하는 것을 특징으로 하는 오토스테레오스코픽 디스플레이.

청구항 14

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 제1 및 제2 광전 복굴절층은 액정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 오토스테레오스코픽 디스플레이.

청구항 15

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 제1 및 제2 광전 복굴절층은 결정 광축이 서로 수직한 것을 특징으로 하는 오토스테레오스코픽 디스플레이.

청구항 16

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 제1 및 제2 광전 복굴절층은 결정 광축이 서로 평행한 것을 특징으로 하는 오토스테레오스코픽 디스플레이.

청구항 17

영상을 형성하는 디스플레이 패널;

상기 디스플레이 패널로부터 나온 광을 제1 편광 방향을 가지도록 만드는 편광자;

제1 편광 방향을 선택적으로 제2 편광 방향으로 전환하는 편광 스위치;

선택 컨트롤러에 의해 결정 광축 방향이 변환되고, 제1 렌티큘러 셀들이 소정의 피치를 가지고 배열되는 제1 광전 복굴절층;

상기 선택 컨트롤러에 의해 결정 광축 방향이 변환되고, 제2 렌티큘러 셀들이 상기 제1 광전 복굴절층과 같은 피치를 가지고 배열되되 상기 제1 렌티큘러 셀에 대해 소정의 피치 만큼 쉬프트되어 배열되는 제2 광전 복굴절층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 오토스테레오스코픽 디스플레이.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0017] 본 발명은 오토스테레오스코픽 디스플레이에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 해상도의 저하 없이 2D-3D 전환이 가능하고, 텔레비전, 컴퓨터 그래픽 및 다른 응용을 위해 평판 패널로 제작되는 오토스테레오스코픽 디스플레이에 관한 것이다.
- [0018] 평판 패널 디스플레이에서의 입체 영상을 제공하기 위한 대부분의 유효한 방식 중 하나가 스테레오페어(stereopair)의 좌안 영상과 우안 영상의 시역을 분리하기 위해 영상 패널과 시청자 사이에 위치된 렌티큘러 렌즈 어레이를 사용하는 렌티큘러 방식이다. 이 방식에 의하면 시청자의 우안과 좌안에 각각 우안 영상과 좌안 영상을 제공한다. 종래에 스테레오페어의 두 개의 영상들은 동일한 영상 패널 상에 표시되지만 좌안 영상을 위한 세트의 컬럼, 예를 들어 홀수 컬럼을 표시하고 우안 영상을 위해 짝수 컬럼을 표시한다. 좌안 영상과 우안 영상이 동일한 패널에 표시되기 때문에, 각 영상의 해상도가 패널의 풀 해상도보다 절반이 작다.
- [0019] 최근 LCD 패널의 빠른 응답성의 개발은 좌안 영상과 우안 영상을 연속적으로 표시하는 프레임의 사용에 의해 패널의 풀 해상도를 가진 스테레오스코픽 영상을 표시할 수 있는 새로운 기회를 제공한다. 이 경우에 좌안 영상과 우안 영상 양쪽이 디스플레이 패널의 풀 해상도를 가지고 표시된다. 이러한 시스템에서는 프레임의 순차적 표시를 제공하기 위해, 좌안 영상과 우안 영상을 선택적으로 스위칭하여 표시할 수 있는 수단이 필요하다.
- [0020] 도 1은 US 5,457,574호에 개시된 종래 기술로서, 영상을 형성하는 LCD 패널(11), 좌안 영상과 우안 영상의 시역 분리를 위한 렌티큘러 렌즈 시트(12), 광원 컨트롤러(14)에 연결된 스위칭 가능한 제1 및 제2 광원(13a)(13b), 상기 LCD 패널(11)에 영상 신호를 전송하는 영상 신호 컨트롤러(15)를 포함한 입체 영상 디스플레이(autostereoscopic display)를 개시한다.
- [0021] 상기 제1 및 제2 광원(13a)(13b)은 LCD 패널(11)의 프레임 생성률(frame generation rate)과 동기되어 순차적으로 광을 조사한다. 각 광원으로부터의 광이 상기 렌티큘러 렌즈 시트(12)를 통해 LCD 패널(11)의 수직 라인(컬럼)으로 집속된다. 즉, 렌티큘러 렌즈 시트(12)에 의해 픽셀 칼럼으로 표시된다. 이러한 프로세스는 두 세트의 광 라인을 발생시키고, 각 세트의 광 라인은 렌티큘러 렌즈 시트(12)에 의해 픽셀 칼럼으로 표시된다. 관찰자의 눈(16a)(16b) 각각은 상기 제1 및 제2 광원(13a)(13b)이 교대로 on-off 될 때, 교대로 홀수 세트의 컬럼과 짝수 세트의 컬럼을 통해 영상을 본다. 한 눈은 LCD의 홀수 세트의 컬럼 뒤의 광 라인을 통해 본 다음 LCD의 짝수 세트의 컬럼 뒤의 광 라인을 통해 보는 한편, 다른 눈은 우선 LCD의 짝수 세트의 컬럼 뒤의 광 라인을 통해 본 다음 LCD의 홀수 세트의 컬럼 뒤의 광 라인을 통해 본다. 이와 같이 각각의 눈은 홀수 세트의 칼럼과 짝수 세트의 칼럼을 교대로 통해 본다. 상기 LCD 광원 컨트롤러(14)는 홀수 세트의 컬럼과 짝수 세트의 칼럼 상에 표

시된 좌안 영상과 우안 영상을 빠르게 바꾸고, 상기 제1 및 제2 광원(13a)(13b)의 on-off와 동기화하기 위해 광원 컨트롤러(14)를 위한 동기 신호를 발생시킨다. 결과적으로 각 눈은 LCD 픽셀의 풀세트를 보게 되며, 감지된 영상은 LCD의 풀해상도를 가진다.

[0022] 상기 종래 기술은 방향성 백라이트에 기초한 것이고, 백라이트의 두께는 일반적으로 매우 크고 종래의 LCD 디스플레이용 디퓨즈 백라이트보다 제조 과정이 복잡하다.

[0023] 상기 백라이트는 적어도 두 개의 분리된 광원 또는 스위칭 가능한 다이어그램 배열을 가진 단일의 광원을 포함하여 광원의 유효 수평 위치가 그래픽 데이터 공급과 동시에 전환될 수 있다. 시역의 위치가 광원의 위치에 의해 결정되기 때문에, 시청자의 각 눈이 서로 다른 세트의 픽셀을 통해 표시되는 영상을 순차적으로 감지할 수 있고 그리하여 풀 해상 영상을 볼 수 있다. 하지만 종래의 기술은 방향성 백라이트에 기초한 디스플레이에 대한 문제로서 제조 과정이 더 복잡하고 사이즈가 큰 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0024] 본 발명의 목적은 풀 해상도의 입체 영상을 표시하고, 2D-3D 모드 전환이 가능한 두께가 얇은 오토스테레오스코픽 디스플레이를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0025] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 오토스테레오스코픽 디스플레이는, 컨트롤러로부터 영상 신호를 전송 받아 영상을 형성하는 것으로, 픽셀과 픽셀들 사이에 위치된 불활성 영역을 가지는 디스플레이 패널; 상기 디스플레이 패널로부터 나온 광을 제1 편광 방향을 가지도록 만드는 편광자; 제1 편광 방향을 편광 스위칭 컨트롤러의 전기적 제어에 의해 선택적으로 제2 편광 방향으로 전환하는 편광 스위치; 선택 컨트롤러의 전기적 제어에 의해 결정 광축 방향이 변환되고, 제1 렌티큘러 셀들이 소정의 피치를 가지고 배열되는 제1 광전 복굴절층; 상기 광전 컨트롤러의 전기적 제어에 의해 결정 광축 방향이 변환되고, 제2 렌티큘러 셀들이 상기 제1 광전 복굴절층과 같은 피치를 가지고 배열되며 상기 제1 렌티큘러 셀에 대해 1/2피치만큼 쉬프트되어 배열되는 제2 광전 복굴절층;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기 제1 광전 복굴절층과 제2 광전 복굴절층 사이에 상기 제1 및 제2 복굴절층의 정상 굴절률과 같은 굴절률을 가지는 분리부가 구비된다.

[0027] 상기 제1 및 제2 광전 복굴절층은 양의 굴절률을 가지는 포지티브형 또는 음의 굴절률을 가지는 네거티브형으로 형성될 수 있다.

[0028] 상기 분리부는 상기 제1 광전 복굴절층과 제2 광전 복굴절층의 프로파일에 합치되는 프로파일을 가질 수 있다.

[0029] 상기 분리부는 평면 글라스 기판과, 상기 기판 양면에 구비된 서브 분리부를 포함하여 구성될 수 있다.

[0030] 상기 서브 분리부가 볼록형 프로파일 또는 오목형 프로파일을 가질 수 있다.

[0031] 상기 컨트롤러는 상기 편광 스위칭 컨트롤러에 싱크 신호를 전송한다.

[0032] 상기 제1 및 제2 렌티큘러 셀의 피치는 디스플레이 패널 픽셀의 수평 방향 피치와 같거나 작을 수 있다.

[0033] 상기 피치 P_L 는 다음과 같은 조건식을 만족시키는 것이 바람직하다.

[0034] <조건식>

$$P_L = \frac{P_0}{1 + (\frac{T}{nL})}$$

[0035] 여기서, P_0 는 디스플레이 패널 픽셀의 수평 방향 피치이고, T는 픽셀로부터 제1렌티큘러 셀(126a)의 탑까지의 거리이고, L은 시청 거리이며, n은 분리부의 평균 굴절률을 나타낸다.

[0037] 상기 선택 컨트롤러의 전압 제어에 의해, 상기 제1 광전 복굴절층은 제1 편광 방향의 광에 대해 정상 굴절률을 가지고, 제2 편광 방향의 광에 대해 이상 굴절률을 가지는 한편, 제2 광전 복굴절층은 제1 편광 방향의 광에 대해 이상 굴절률을 가지고, 제2 편광 방향의 광에 대해 정상 굴절률을 가질 수 있다.

[0038] 상기 선택 컨트롤러의 전압 제어에 의해 제1 광전 복굴절층 및 제2 광전 복굴절층 양쪽이 입사광의 편광 방향에

대해 정상 굴절률을 가지도록 되어 2차원 모드의 영상을 표시할 수 있다.

[0039] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 오토스테레오스코픽 디스플레이에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0040] 본 발명에 따른 오토스테레오스코픽 디스플레이는, 도 2를 참조하면 영상을 형성하는 디스플레이 패널(121), 상기 디스플레이 패널(121)로부터 출력된 광을 일 편광의 광으로 편광시키는 편광자(124), 상기 일 편광의 방향을 스위칭하는 편광 스위치(125) 및 입사광의 편광 방향에 따라 굴절 특성이 변환되는 광전 복굴절 유닛(100)을 포함한다.

[0041] 상기 디스플레이 패널(121)은 광을 전기적으로 변조하여 영상을 형성하는 것으로, 광의 편광 특성에 의존하는 LCD(Liquid Crystal Display) 또는 FLC(Ferro Liquid Crystal Display)로 구성될 수 있다. 디스플레이 패널(121)은 로우 및 칼럼으로 배열된 픽셀(122)들과 상기 픽셀들 사이에 위치된 불활성 영역(123)을 가진다. 상기 불활성 영역(123)은 LCD의 블랙 매트릭스와 같이 입사광을 차단시키는 영역을 나타낸다. 또한, 상기 디스플레이 패널(121)에 구동 전압을 인가하는 컨트롤러(131)가 구비된다.

[0042] 상기 편광자(124)는 상기 디스플레이 패널(121)로부터 나온 광을 제1 편광의 광 예를 들어, S 편광의 광으로 편광시킨다. 상기 제1 편광의 광은 편광 스위치(125)에 의해 제1 편광의 광으로 유지되거나 제2 편광의 광으로 변환된다. 상기 편광 스위치(125)는 편광 스위칭 컨트롤러(130)에 의해 on-off 구동된다.

[0043] 상기 광전 복굴절 유닛(100)은 서로 마주보도록 배치된 제1 및 제2 광전 복굴절층(126)(127)과, 상기 제1 및 제2 광전 복굴절층(126)(127) 사이에 배치된 분리부(128)를 포함한다. 제1 및 제2 광전 복굴절층(126)(127)은 렌티큘러 판의 형태를 가진다. 즉, 제1 광전 복굴절층(126)은 제1 렌티큘러 셀(126a)들이 일렬로 배열되어 형성되고, 제2 광전 복굴절층(127)은 제2 렌티큘러 셀(127a)들이 일렬로 배열되어 형성된다. 제1 및 제2 렌티큘러 셀(126a)(127a)들은 디스플레이의 세로방향(B 방향)으로 나란하게 배열된다. 이웃하는 렌티큘러 셀의 중심과 중심 사이의 간격을 피치(P_L)라고 할 때, 상기 제1 및 제2 렌티큘러 셀(126a)(127a)은 같은 크기의 피치(P_L)를 가지며, 동일한 형상을 가진다. 제1 및 제2 광전 복굴절층(126)(127)은 평행하게 배치되고 디스플레이의 횡방향(A 방향)으로 반피치($1/2P_L$) 만큼 교대로 쉬프트되어 배치된다. 다시 말하면, 제2 렌티큘러 셀(127a)은 제1 렌티큘러 셀(126a)에 대해 $1/2$ 피치($1/2P_L$) 만큼 쉬프트되어 배열된다.

[0044] 상기 제1 및 제2 광전 복굴절층(126)(127)은 각각 제1 및 제2 렌티큘러 셀(126a)(127a)의 개수가 디스플레이 패널(121)의 로우(수평 라인)에서의 픽셀의 개수와 같은 것이 바람직하다. 렌티큘러 셀의 피치(P_L)는 디스플레이 패널에서의 픽셀(122)의 횡방향 피치보다 약간 작으며, 구체적으로 다음과 같은 관계식을 만족시키도록 설계될 수 있다.

수학식 1

$$P_L = \frac{P_0}{1 + (\frac{T}{nL})}$$

[0045] 여기서, P_0 는 디스플레이 패널의 횡방향 픽셀 피치이고, T 는 픽셀로부터 제1렌티큘러 셀(126a)의 탑까지의 거리이고, L 은 시정 거리이며, n 은 상기 분리부(128)의 평균 굴절률이다.

[0047] 상기 제1 및 제2 광전 복굴절층(126)(127)은 광전 특성(electro-optical)을 선택적으로 가진다. 본 발명은 제1 광전 복굴절층(126)이 영상 평면(picture plane)에 대해 수직인 방향으로 편광된 광(제1편광의 광)에 대해서만 렌티큘러 셀의 광학 특성을 가지는 한편, 다른 편광의 광에 대해서는 렌티큘러 셀의 광학 특성을 나타내지 않는다. 또한, 제2 광전 복굴절층(127)이 영상 평면에 대해 평행한 방향으로 편광된 광(제2편광의 광)에 대해서만 렌티큘러 셀의 광학 특성을 가지는 한편, 다른 편광의 광에 대해서는 렌티큘러 셀의 광학 특성을 나타내지 않는 것에 기초한다. 다시 말하면, 상기 제1 및 제2 광전 복굴절층(126)(127)의 결정 광축은 서로 수직하다. 제1 및 제2 광전 복굴절층(126)(127)의 결정 광축이 같은 구조인 것도 가능하다. 결정 광축이 같은 경우에는 편광 스위치(125)에 의한 편광 방향 제어와 제1 및 제2 광전 복굴절층의 광전 변환 제어를 결정 광축이 서로 수직일 때와는 달리하여야 한다.

[0048] 상기 제1 및 광전 복굴절층(126)(127)의 결정 광축과 나란한 편광 방향을 가지는 정상 광선은 광전 복굴절층의

정상 굴절률(no)에 따라 직진 투과되며, 광전 복굴절층의 결정 광축에 대해 수직인 편광 방향을 가지는 이상 광선은 광전 복굴절층의 이상 굴절률(ne)에 따라 굴절된다. 제1 및 제2 광전 복굴절층(126)(127)은 상기 선택 컨트롤러(131)에 의해 교대로 광축 방향이 전환되도록 제어된다. 그리고, 상기 분리부(128)는 상기 정상 굴절률(no)과 같은 굴절률을 가진다.

- [0049] 도 3a 및 도 3b를 참조하여 본 발명에 따른 디스플레이 패널의 작용 효과를 설명한다.
- [0050] 도 3a는 $t=t_1$ 일 때 예를 들어 좌안용 영상이 우안(LE)에 감지되는 경우를 도시한 것으로, 제1 광전 복굴절층(126)에 의한 시역의 형성을 도시한다. 도 3b는 $t=t_2$ 일 때 예를 들어 우안용 영상이 우안(RE)에 감지되는 경우를 도시한 것으로, 제2 광전 복굴절층(127)에 의한 시역의 형성을 도시한다.
- [0051] 상기 컨트롤러(131)에서 좌안용 제1 프레임 영상을 위한 그래픽 신호가 디스플레이 패널(121)에 입력되어 좌안용 제1 프레임 영상이 형성된다. 상기 컨트롤러(131)는 높은 공급률로 그래픽 데이터를 전송한다. 적어도 영상 플리커링(flickering)을 방지하는데 필요한 예를 들어 120Hz보다 적어도 두 배 빠른 속도 즉, 60Hz로 그래픽 데이터를 전송하는 것이 좋다. 즉, 좌안 영상과 우안 영상을 표시하는 폴 주기는 시청자가 플리커링 없이 스테레오스코픽 폴 해상도 이미지를 감지하기에 충분히 높다(1/60Hz). 또한, 컨트롤러(131)의 그래픽 신호의 전송에 동기되어 편광 스위치(125)를 스위칭할 수 있도록, 컨트롤러(131)에서 상기 편광 스위칭 컨트롤러(130)로 싱크 펄스를 보낸다.
- [0052] 좌안용 제1 프레임 영상의 광이 편광자(124)를 통해 예를 들어 제1 편광 방향의 광으로 된다. 편광 스위칭 컨트롤러(130)는 편광 스위치(125)를 off시켜 제1 편광 방향의 광이 편광 방향의 전환 없이 통과하여 광전 복굴절 유닛(100)에 입사되도록 한다.
- [0053] 좌안 영상이 디스플레이되고 도 3a에 도시된 바와 같이 편광 스위치(125)가 출력광의 제1 편광방향을 바꾸지 않는다고 할 때, 제1편광의 출력 광이 제1 광전 복굴절층(126)의 이상 광선에 대응한다. 이때, 제2 광전 복굴절층(127)의 광축은 제1 광전 복굴절층과 수직을 이루므로 제1편광의 광이 제2 광전 복굴절층(127)에 대해서는 정상 광선에 대응한다. 만약, 제1 광전 복굴절층과 제2 복굴절층의 결정광축이 서로 평행하다면, 선택 컨트롤러(129)에 의해 제2 복굴절층의 결정 광축을 90도 회전시킨다.
- [0054] 한편, 정상 광선에 대한 굴절률(no)이 분리부(128)의 굴절률과 같으므로 제2 광전 복굴절층(127)에서의 렌티큘러 셀(127a)들이 광과위를 가지지 않는다. 그리하여 제2 광전 복굴절층(127)은 투명한 평판과 같이 동작한다. 따라서, 설명의 편의를 위해 도 3a에서 제2 광전 복굴절층(127)을 도시하지 않았다. 제1 광전 복굴절층(126)에 의한 상기와 같은 과정은 구체적으로 1/120 초 내에 이루어진다.
- [0055] 다음, 우안용 제2 프레임 영상의 광이 편광자(124)를 통해 예를 들어 제1 편광 방향의 광으로 된다. 편광 스위칭 컨트롤러(130)는 편광 스위치(125)를 on시켜 제1 편광 방향의 광이 제2 편광 방향의 광으로 전환되어 광전 복굴절 유닛(100)에 입사되도록 한다. 이때, 제2편광의 광이 제1 광전 복굴절층(126)의 정상 광선에 대응하는 한편, 제2 광전 복굴절층(127)에 대해서는 이상 광선에 대응한다. 정상 광선에 대한 굴절률(no)이 분리부(128)의 굴절률과 같으므로 제1 광전 복굴절층(126)에서의 렌티큘러 셀(126a)들은 광과위를 가지지 않는다. 그리하여 제1 광전 복굴절층(126)은 투명한 평판과 같이 동작하고, 제2 광전 복굴절층(127)은 렌티큘러 판과 같이 동작한다. 따라서, 설명의 편의를 위해 도 3b에서 제1 광전 복굴절층(126)을 도시하지 않았다. 한편, 제1 광전 복굴절층(126)과 제2 광전 복굴절층(127)이 평행할 때에는, 제1 광전 복굴절층(126)의 광축을 선택 컨트롤러(129)에 의해 90도 회전시켜 제2 편광의 광이 제1 광전 복굴절층의 정상 광선에 대응되도록 한다.
- [0056] 상기한 바와 같이 제1 및 제2 광전 복굴절층(126)(127)이 제1편광 및 제2 편광에 대해 교대로 광전 특성을 나타냄으로써 각각에 대응되는 시역을 형성한다. 1/2 피치만큼 쉬프트된 제1 및 제2 광전 복굴절층(126)(127)이 교대로 작동함으로써 선택적으로 쉬프트된 시역이 생성된다. 렌티큘러 셀들에 의해 제1시역(135)과 제2시역(136)이 생성되고, 제1 시역(135)과 제2 시역(136)이 제1 및 제2 광전 복굴절층(126)(127)에 의해 쉬프트된다. 디스플레이 패널(121)의 픽셀(122)과 불활성 영역(123)으로부터 각 렌티큘러 셀(126a)(127a)의 탑을 통해 오는 광선은 제1 및 제2 시역(135)(136)을 형성한다. 상기 제1시역(135)에 놓여 있는 눈은 디스플레이 패널의 픽셀(122)을 보는 한편 제2시역(136)에 놓여 있는 눈은 디스플레이 패널의 불활성 영역인 블랙 매트릭스(123)만을 본다.
- [0057] 예를 들어, 도 3a에 도시된 바와 같이 제1광전 복굴절층(126)의 동작에 의해 제1 시역(135)에 놓인 시청자의 한쪽 눈(좌안;LE)이 디스플레이 패널(121)의 모든 픽셀(122)로부터 광을 수용할 수 있는 한편, 제2 시역(136)에

놓인 다른 눈(우안;RE)은 디스플레이 패널의 블랙 매트릭스만을 볼 수 있다. 이어서, 도 3b에 도시된 바와 같이 제2광전 복굴절층(127)의 동작에 의해 제1 시역(135)에 놓인 시청자의 한쪽 눈(우안;RE)이 디스플레이 패널(121)의 모든 픽셀(122)로부터 광을 수용할 수 있는 한편, 제2 시역(136)에 놓인 다른 눈(좌안;LE)은 디스플레이 패널의 블랙 매트릭스만을 본다. 상기 컨트롤러(131)는 스테레오페어의 우안 영상용 제2 프레임의 그래픽 신호를 디스플레이 패널(121)에 보낸다. 이와 동시에 상기 편광 스위칭 컨트롤러(130)에 싱크 신호를 보내 편광 스위치(125)를 작동시키고, 선택 컨트롤러(129)에 의해 제1 광전 복굴절층(126)의 광축 방향을 전환하거나 전환하지 않는다. 제2 광전 복굴절층(127)의 작동 원리는 제1 광전 복굴절층(126)의 작동과 유사하지만 제2렌티큘러 셀(127b)의 프로파일이 제1렌티큘러 셀(126b)에 비해 1/2 피치만큼 쉬프트되어 있기 때문에 제1시역(135)과 제2 시역(136)이 쉬프트되어 좌안이 블랙 매트릭스를 보고 우안이 픽셀을 보도록 쉬프트된다.

[0058] 도 3a에 대응되는 것으로 도 4a는 제1 편광의 광의 편광 방향과 함께 픽셀에 (122)에 의한 영상과, 불활성 영역(123)에 의한 블랙 매트릭스를 도시한 것이다.

[0059] 도 4a를 참조하면, 제1 광전 복굴절층(126)이 실선으로 표시된 좌안(LE)에 의한 영상 픽셀(122)의 선택적인 시정을 제공하고, 점선으로 표시된 우안(RE)에 의한 블랙 매트릭스를 제공한다.

[0060] 도 3b에 대응되는 도 4b를 참조하면, 제2 광전 복굴절층(127)이 실선으로 표시된 우안(RE)에 의한 영상 픽셀(122)의 선택적인 시정을 제공하고, 점선으로 표시된 좌안(LE)에 의한 블랙 매트릭스를 제공한다.

[0061] 다음, 도 5는 본 발명에 따른 오토스테레오스코픽 디스플레이의 2D 영상 모드를 도시한 것이다.

[0062] 오토스테레오스코픽 디스플레이의 2D-3D 모드 전환은 제1 및 제2 광전 복굴절층(126)(127)이 전압 제어에 의해 이상 광선의 굴절률을 변화시킬 수 있는 광전 물질로 만들어질 때 달성될 수 있다. 이러한 광전 물질로서 액정이 사용될 수 있다. 제어 전압이 선택 컨트롤러(129)에 의해 제1 및 제2 광전 복굴절층(126)(127)에 인가되면 광축 방향이 변환된다. 광전 복굴절층으로 액정을 사용하는 경우, 전압이 인가되면 액정 분자의 방향이 바뀌어 편광 평면으로의 입력 광에 대해 제1 및 제2 광전 복굴절층(126)(127) 양쪽의 굴절률이 정상 굴절률로 변환되어 분리부(128)의 굴절률과 같게 된다. 따라서, 제1 및 제2 광전 복굴절층(126)(127)의 광과위가 제로로 되어 투명한 광학 판으로 동작하게 됨으로써 2D 영상이 풀 해상도로 표시되도록 한다.

[0063] 상기 제1 및 제2 광전 복굴절층(126)(127)은 높은 복굴절률을 가진 플라스틱 종류뿐만 아니라 포지티브 또는 네거티브 복굴절률을 가진 중합 액정으로 제작될 수 있다. 복굴절 광전 스위칭을 제공하기 위한 광전 복굴절 유닛(100)의 다양한 구조가 도 6a 내지 도 6d에 예시되어 있다. 광전 복굴절 유닛(100)은 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이 제1 및 제2 광전 복굴절층(126)(127)이 블록형 프로파일을 가지는 포지티브형과, 도 6c 및 도 6d에 도시된 바와 같이 오목형 프로파일을 가지는 네거티브형으로 나뉘어질 수 있다. 여기서, 포지티브형은 양의 굴절력을 가지는 타입이고, 네거티브형은 음의 굴절력을 가지는 타입을 나타낸다.

[0064] 광전 복굴절 유닛(100)의 분리부(128)가 도 6a에 도시된 바와 같이 등방성(isotropic) 투명 물질로 된 단일체로 구성되거나, 도 6b에 도시된 바와 같이 분리부(128')가 평면 글라스 기관(141')과, 글라스 기관(141') 양면에 형성된 서브 분리부(142')를 가지는 하이브리드형으로 구성될 수 있다.

[0065] 도 6c에 도시된 네거티브형 광전 복굴절 유닛(100)은 단일체로 된 분리부(128'')와, 분리부(128'')의 양면에 형성된 네거티브형 제1 및 제2 광전 복굴절층(126'')(127'')을 포함한다. 도 6d를 참조하면 네거티브형 광전 복굴절 유닛(100'')은 평면 글라스 기관(141'')과, 기관(141'') 양면에 형성된 서브 분리부(142'')를 가지는 하이브리드형으로 구성된다.

[0066] 본 발명에서는 광전 복굴절 유닛으로 다양한 구성의 변형이 가능하며, 도 2는 단일체로 된 분리부를 가지는 포지티브형 복굴절 유닛을 채용한 오토스테레오스코픽 디스플레이를 도시한 것이다. 한편, 도 7은 도 6c에 도시된 네거티브형 광전 복굴절 유닛(100)을 채용한 디스플레이를 도시한 것이다.

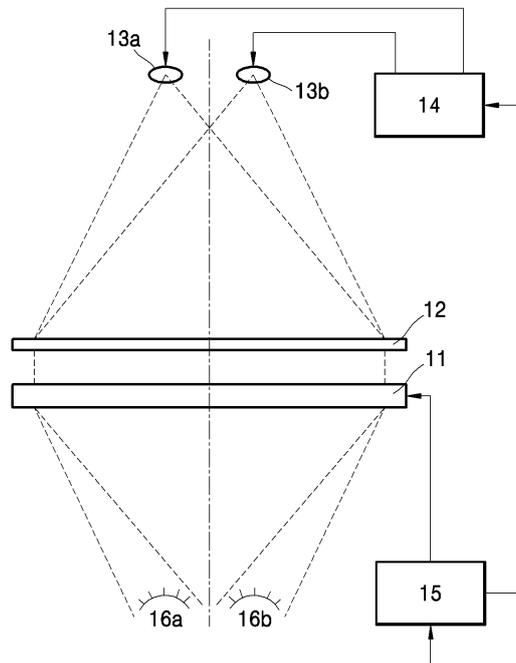
[0067] 네거티브 복굴절을 가진 액정 물질이 등방성 광전 복굴절층을 위해 선택되면 상기 분리부(128'')는 포지티브 렌티큘러 렌즈의 역할을 한다.

[0068] 상기한 실시예들은 예시적인 것에 불과한 것으로, 당해 기술분야의 통상을 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 하기의 특허청구범위에 기재된 발명의 기술적 사상에 의해 정해져야만 할 것이다.

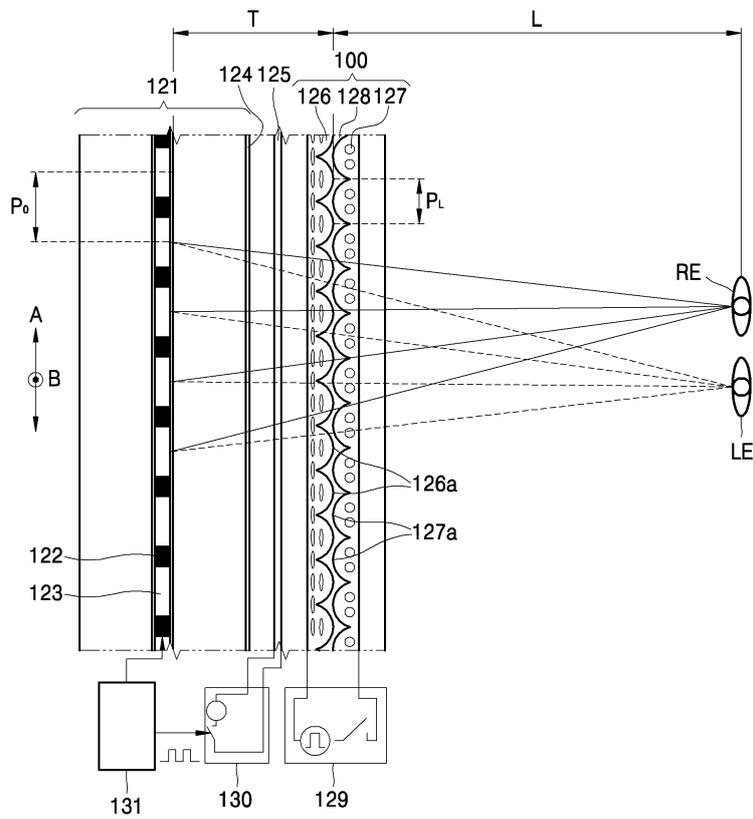
발명의 효과

도면

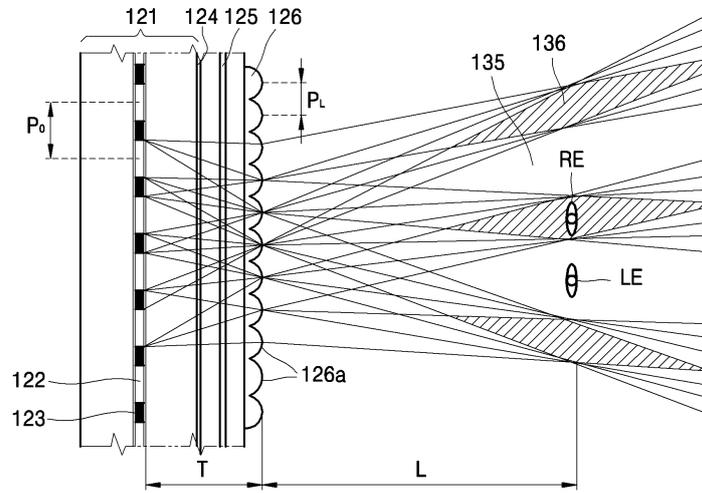
도면1



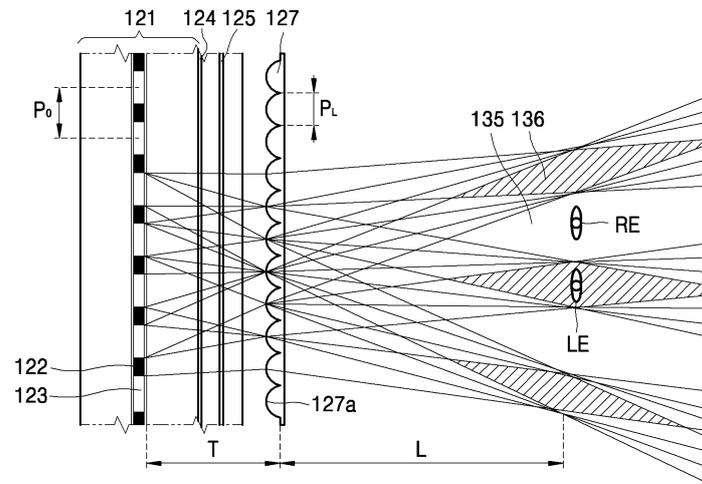
도면2



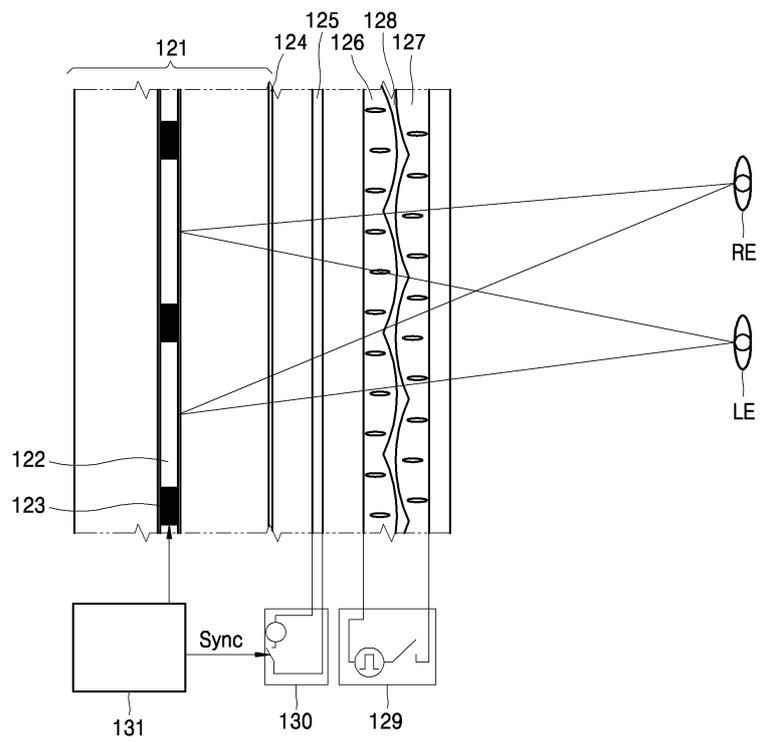
도면3a



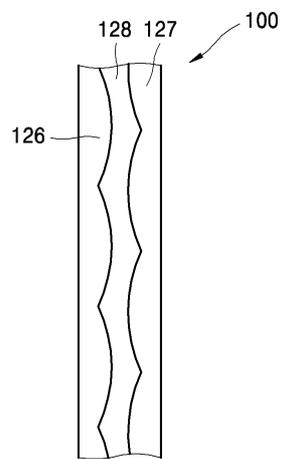
도면3b



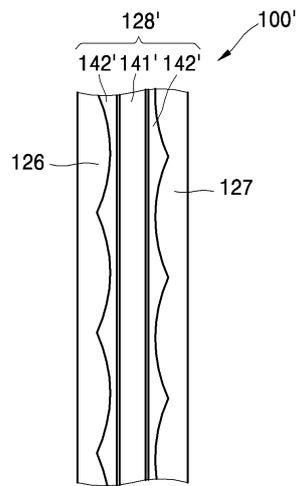
도면5



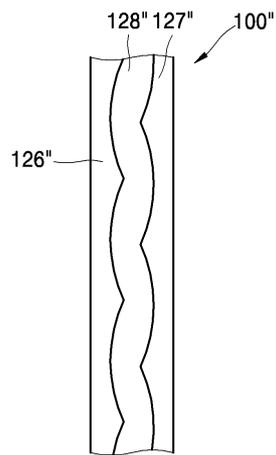
도면6a



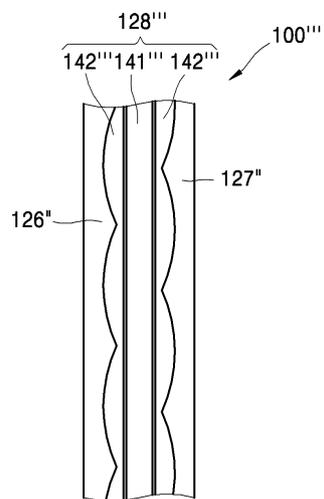
도면6b



도면6c



도면6d



도면7

