(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0052152
(43) 공개일자 2013년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G02B 27/26* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0117429
(22) 출원일자 2011년11월11일
심사청구일자 2011년11월11일

(71) 출원인
**경희대학교 산학협력단**
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
**김태형**
경기도 용인시 수지구 용구대로2772번길 19, 202호 (죽전동)
**최석원**
경기도 용인시 기흥구 서천동 SK아파트 106-101
(74) 대리인
**특허법인다나**

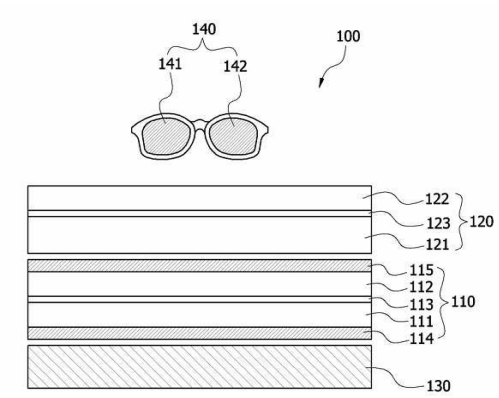
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **입체영상 표시 장치**

## (57) 요 약

본 발명은 편광안경을 이용하여 입체영상을 시청할 수 있는 입체영상 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명의 입체영상 표시 장치는 광원; 메인 표시패널; 및 보조 표시패널이 순차적으로 적층되어 있는 구조를 포함하고, 상기 보조 표시패널이 λ/4 리타데이션(retardation) 스위칭을 포함하고 있어, 메인 표시패널로부터 입사된 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광을 좌원 또는 우원 원형편광으로 변경시킴으로써, λ/2 리타데이션(retardation) 스위칭을 포함하는 보조 표시패널을 사용하는 입체영상 표시 장치에서 발생할 수 있는 3D 밝기의 감소 및 3D 크로스톡 현상을 방지할 수 있다. 또한, 본 발명의 입체영상 표시 장치는 별도의 λ/4 리타데이션(retardation) 필름 없이도 상기와 같은 효과를 발휘할 수 있어, 기존의 입체영상 장치의 제조 비용을 절감할 수 있다.

*대 표 도* - 도2



## *특허청구의 범위*

**청구항 1**

편광안경을 이용하여 입체영상을 시청할 수 있는 입체영상 표시 장치에 있어서,

좌측 영상과 우측 영상을 번갈아 가며 표시하는 메인 표시패널;

상기 메인 표시패널의 전방에 위치하고, 상기 메인 표시패널로부터 입사된 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광을 원형 편광으로 변경시키는 보조 표시패널; 및

상기 메인 표시패널의 후방으로 빛을 공급하는 광원을 포함하는 입체영상 표시 장치.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

보조 표시패널은 서로 마주 보고 있는 제1기판과 제2기판; 및 상기 제1기판과 제2기판 사이에 위치하는 서브 액정층을 포함하는 입체영상 표시 장치.

**청구항 3**

제 2 항에 있어서,

서브 액정층이 IPS(in plane switching) 모드 또는 FFS(fringe field switching) 모드를 포함하는 입체영상 표시 장치.

**청구항 4**

제 3 항에 있어서,

보조 표시패널이 오프(off) 상태로 되는 경우, 서브 액정층의 액정 분자가 러빙 방향대로 배열되어 있고,

보조 표시패널이 온(on) 상태로 되는 경우, 서브 액정층의 액정 분자가 수평적으로 90° 회전하여 배열되는 입체영상 표시 장치.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

보조 표시패널로 입사되는 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광축과 상기 보조 표시패널의 러빙 방향은 45°를 이루고 있는 입체영상 표시 장치.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

보조 표시패널이 오프(off) 상태로 되는 경우에는 상기 보조 표시패널로 입사되는 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광이 상기 보조 표시패널을 투과하면서 좌원 원형 편광으로 변경되고, 보조 표시패널이 온(on) 상태로 되는 경우에는 상기 보조 표시패널로 입사되는 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광이 상기 보조 표시패널을 투과하면서 우원 원형 편광으로 변경되는 입체영상 표시 장치.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

편광안경은 좌측 편광렌즈 및 우측 편광렌즈를 포함하고,

상기 좌측 편광렌즈 및 상기 우측 편광렌즈는 각각 선형 편광판; 및 상기 선형 편광판의 전면에 형성된 λ/4 리타데이션 보상 필름을  가지는 입체영상 표시 장치.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 좌측 편광렌즈의 선형 편광판 및 상기 우측 편광렌즈의 선형 편광판의 편광축 방향은 서로 같은 방향으로 평행을 이루고 있고, 메인 표시패널의 선형 편광 방향과는 수직을 이루고 있는 입체영상 표시 장치.

**청구항 9**

제 7 항에 있어서,

보조 표시패널로부터 출사되는 좌측 영상 또는 우측 영상의 좌원 원형 편광은 편광안경의 좌측 편광렌즈 및 우측 편광렌즈 중 좌원 원형 편광판을 가지는 편광렌즈로 입사되고,

보조 표시패널로부터 출사되는 좌측 영상 또는 우측 영상의 우원 원형 편광은 편광안경의 좌측 편광렌즈 및 우측 편광렌즈 중 우원 원형 편광판을 가지는 편광렌즈로 입사되는 입체영상 표시 장치.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 메인 표시패널은 120 Hz 이상으로 구동되는 입체영상 표시 장치.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

상기 메인 표시패널은 120 Hz 내지 480 Hz로 구동되는 입체영상 표시 장치.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서,

상기 메인 표시패널은 박막트랜지스터 기판; 상기 박막트랜지스터 기판과 대향 배치되어 있는 컬러필터 기판; 상기 박막트랜지스터 기판과 상기 컬러필터 기판 사이에 위치하는 메인 액정층; 상기 박막트랜지스터 기판의 외부면에 형성된 제1편광판; 및 상기 컬러필터 기판의 외부면에 형성된 제2편광판을 포함하는 입체영상 표시 장치.

**청구항 13**

제 1 항에 있어서,

상기 메인 표시패널은 60개의 프레임을 가지도록 구동되고,

각 프레임은 좌측 영상을 표시하는 제1서브 프레임 및 우측 영상을 표시하는 제2서브 프레임을 포함하는 입체영상 표시 장치.

**청구항 14**

제 1 항에 있어서,

보조 표시패널은 메인 표시패널의 좌측 영상 또는 우측 영상 중 어느 하나에 동기 되어 온(on) 상태로 되는 입체영상 표시 장치.

## *명 세 서*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 입체영상 표시 장치에 관한 것으로, 구체적으로는 편광안경을 이용하여 입체영상을 시청할 수 있는 입체영상 표시 장치에 관한 것이다.

## 배 경 기 술

[0002] 3D 디스플레이(display)란 간단히 정의를 내리자면 “인위적으로 3D 화면을 재생시켜 주는 시스템의 총체”라고 할 수 있다. 여기서, 시스템이란 3D로 보여질 수 있는 소프트웨어 기술과 그 소프트웨어 기술로 만든 컨텐츠를 실제로 3D로 구현해내는 하드웨어를 동시에 포함한다. 소프트웨어 영역까지 포함시키는 이유는 3D 디스플레이 하드웨어의 경우 각각의 3D 구현 방식마다 별도의 소프트웨어 방식으로 구성된 컨텐츠가 따로 필요하기 때문이다.

[0003] 또한, 가상 3D 디스플레이는 사람이 입체감을 느끼는 여러 요인 중 우리 눈이 가로방향으로 약 65㎜ 떨어져 있어서 나타나게 되는 양안 시차(binocular disparity)를 이용하여 평면적인 디스플레이 하드웨어에서 말 그대로 가상적으로 입체감을 느낄 수 있게 하는 시스템의 총체이다.다시 말해 우리의 눈은 양안 시차 때문에 똑같은 사물을 바라보더라도 각각 약간은(정확히 말하면 좌우의 공간적 정보를 약간씩 나눠 가지고 있는) 다른 화상을 보게 되고, 이 두 화상이 망막을 통해 뇌로 전달되면 뇌는 이를 정확히 서로 융합시킴으로써 우리가 입체감을 느낄 수 있게 된다. 이를 이용하여 2D 디스플레이 장치에서 좌우 화상 2개를 각각 표시하여 이를 각각의 좌우 눈으로 보내는 설계를 통해 가상적인 입체감을 만들어 내는 것이 바로 가상 3D 디스플레이인 것이다.

[0004] 이러한 가상 3D 디스플레이 하드웨어 장치에서 하나의 화면으로 2개 채널의 화상을 나타내기 위해서는 대부분의 경우, 하나의 화면에서 가로 또는 세로의 한쪽 방향으로 줄을 한 줄씩 바꿔가며 한 채널씩 출력하게 된다. 그렇게 동시에 2개 채널의 화상이 하나의 디스플레이 장치에서 출력된면 하드웨어적 구조상 무안경 방식의 경우에는 오른쪽 화상은 그대로 오른쪽 눈으로 들어가고, 왼쪽 화상은 왼쪽 눈으로만 들어가게 된다. 또한, 안경을 착용하는 방식의 경우에는 각각의 방식에 맞는 특수한 안경을 통하여 오른쪽 화상은 왼쪽 눈이 볼 수 없게 가려주고, 왼쪽 화상은 오른쪽 눈이 볼 수 없게 가려주는 방법을 사용한다.

[0005] 이와 같이 한 줄씩 바꿔가며 화상을 출력한다고 해도 줄의 두께 및 간격이 0.1 ㎜ 내지 0.5 ㎜ 정도의 아주 미세한 수준이므로 우리의 눈은 그 정도의 간격은 인지하지 못하고 각 채널의 두 화상을 각 눈에서 하나씩의 화면인 것으로 인식하게 되지만, 2D 화면으로 사용할 때에 비해 똑같은 크기의 화면에서 눈으로 들어가는 정보량은 각 채널 당 반을 나눠 가지므로 해상도와 체감밝기가 절반 정도로 줄어들게 되는 단점이 있다.

[0006] 이러한 입체영상의 표시 방법으로는 크게 안경을 착용하는 방식과 안경을 착용하지 않는 무안경 방식이 있다. 안경을 착용하지 않는 방식으로서 알려진 대표적인 것으로는 원통형의 렌즈를 수직으로 배열한 렌티큘러(lenticular) 렌즈 판을 표시패널 전방에 설치하는 렌티큘러 방식과 패러렉스 배리어(parallax barrier) 방식이 있다. 상기 패러렉스 배리어 방식은 패러렉스 배리어로 불리는 가느다란 슬릿상의 개구부 뒤쪽에 적당한 간격을 두고 좌우 두개의 화상을 교대로 배치하여 특정한 시점에서 상기 개구부를 통해 보았을 때 정확하게 양쪽 화상을 분리해서 볼 수 있는 방식이다. 쉽게 말하자면 편광 방식과 같은 광학적 기술을 사용하는 것이 아니라 단순히 좌우 채널을 벽으로 막아 구분시키는 것이다.

[0007] 첨부된 도 1은 일반적인 페러렉스 배리어 방식에 의한 입체영상 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 도면으로써, 특히 입체영상과 평면영상을 선택적으로 스위칭할 수 있도록 한 입체영상 표시 장치를 나타내고 있다. 첨부된 도 1에 나타난 바와 같이, 페러렉스 배리어 방식에서 입체영상 표시 장치(1)는 광원(40), 표시패널(30) 및 스위칭패널(20)로 구성된다. 이 때, 상기 스위칭패널(20)은 전기신호를 인가하였을 때, 소정의 폭을 가지고 불투명해지는 불투명 슬릿부와 투명한 투명 슬릿부로 이루어져 있으며, 상기 불투명 슬릿부와 투명 슬릿부는 교대로 배치되어 있다. 관찰자(10)는 스위칭패널(20)의 투명 슬릿부를 통해 표시패널(30)을 보게 되는데, 이 때 관찰자(10)의 좌안(L)은 스위칭패널(20)의 투명 슬릿부를 통해 표시패널(30)의 좌안 영역(Lp)을 보게 되고, 관찰자(10)의 우안(R)은 스위칭패널(20)의 투명 슬릿부를 통해 표시패널(30)의 우안 영역(Rp)을 보게 된다.

[0008] 이와 같이 관찰자(10)의 좌안(L)과 우안(R)은 각각 표시패널(30)의 다른 영역을 보게 되는데, 이때 표시패널(30)은 관찰자(10)의 좌안(L)과 우안(R)에 대응되는 영상을 각각 좌안영역(Lp)과 우안영역(Rp)에 표시하게 된다. 이로써 관찰자는 양안 시차에 의해 입체감을 느끼게 된다.

[0009] 그러나, 이와 같은 패러렉스 배리어 방식은 특별히 광학적인 기술을 사용하는 것이 아니라, 단순한 시야 가리개 정도의 구조를 통해 이미지를 구분시키기 때문에, 설계 당시에 의도했던 위치에서가 아니면 시선이 벗어나 화상이 깨져 보이는 문제가 있다. 상기 위치적 제약은 좌우 위치적 제약뿐만 아니라, 전후 위치적 제약까지도 포함된다.

[0010] 이에 따라, 최근에는 편광안경을 이용하여 입체영상을 시청할 수 있는 입체영상 표시 장치에 관한 연구개발이

활발히 이루어지고 있다.

[0011] 종래의 편광안경을 이용하여 입체영상을 시청할 수 있는 입체영상 표시 장치는 주로, 광원, 메인 표시패널, 보조 표시패널 및 편광안경을 포함하고 있고, 상기 메인 표시패널로부터 입사되는 좌측 영상 또는 우측 영상의 편광정보를 보조 표시패널을 통해 변경시킨 후, 편광안경으로 입사하도록 하는 시스템으로 이루어진다.

[0012] 일반적으로 안경을 사용하는 안경식 3D 디스플레이는 안경의 편광판의 투과축의 방향에 따라 화질이 달라질 수 있다. 셔터글래스 방식의 경우에는 시청자가 머리를 옆으로 기울임(head tilting)에 따라 3D 밝기가 Malus 법칙에 의해 $\cos^2\Theta$($\Theta$는 정면을 기준으로 머리가 기울어진 각도)만큼 감소할 수 있다. 선형 편광판을 사용하는 편광안경 방식의 경우에는 머리를 옆으로 기울임에 따라 3D 밝기가 감소함과 동시에, 좌안 영상이 우안 영상과 섞여서 들어오는 3D 크로스톡(3D crosstalk) 현상이 발생할 수 있다.

[0013] 대한민국 공개특허 제2010-0006461호에서는 보조 표시패널의 서브 액정층이 TN(twisted nematic) 모드 또는 ECB(electrically controlled birefringence) 모드를 사용하고 있어, 보조 표시패널을 통과하기 전과 후의 좌측 영상 또는 우측 영상이 0° 선형 편광에서 0° 선형 편광으로 그대로 유지되거나 0° 선형 편광에서 90° 선형 편광으로 변경되는 λ/2 리타데이션(retardation) 스위칭을 포함하고 있다. 상기와 같이, 입체영상 표시 장치의 보조 표시패널에서 λ/2 리타데이션(retardation) 스위칭을 이용하여 0° 선형편광 및 90° 선형편광을 사용할 경우, 편광안경의 편광판의 투과축에 민감하게 되고, 머리를 옆으로 기울임에 따라 3D 밝기가 감소함과 동시에, 좌안 영상이 우안 영상과 섞여서 들어오는 3D 크로스톡(3D crosstalk) 현상이 발생하는 문제점이 있다.

[0014] 따라서, 시청자의 머리 기울임에 관계 없이 3D 밝기가 유지되고, 3D 크로스톡(3D crosstalk) 현상을 방지할 수 있는 입체영상 표시 장치의 개발이 필요한 실정이다.

## *발명의 내용*

### *해결하려는 과제*

[0015] 본 발명은 편광안경을 이용하여 입체영상을 시청할 수 있는 입체영상 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### *과제의 해결 수단*

[0016] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 편광안경을 이용하여 입체영상을 시청할 수 있는 입체영상 표시 장치에 있어서, 좌측 영상과 우측 영상을 번갈아 가며 표시하는 메인 표시패널; 상기 메인 표시패널의 전방에 위치하고, 상기 메인 표시패널로부터 입사된 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광을 원형 편광으로 변경시키는 보조 표시패널; 및 상기 메인 표시패널의 후방으로 빛을 공급하는 광원을 포함하는 입체영상 표시 장치를 제공한다.

### *발명의 효과*

[0017] 본 발명의 입체영상 표시 장치는 편광안경을 사용하는 시청자의 머리 기울임(head tilting)에 관계 없이 3D 밝기가 유지되고, 3D 크로스톡(3D crosstalk) 현상을 방지할 수 있다. 또한, 본 발명의 입체영상 표시 장치는 보조 표시패널에서 λ/4 리타데이션(retardation) 스위칭을 사용하고 있어, 별도의 λ/4 리타데이션(retardation) 필름의 사용 없이도 선형 편광을 좌원 또는 우원 원형편광으로 변경할 수 있어, 보조 표시패널의 제조 비용을 절감할 수 있다.

### *도면의 간단한 설명*

[0018] 도 1은 일반적인 페러렉스 배리어 방식에 의한 입체영상 표시 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 구체예에 따른 입체영상 표시 장치의 단면도를 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명에 따른 입체영상 표시 장치의 구동원리를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 4는 서브 액정층으로서 IPS 모드를 포함하는 본 발명의 일 구체예에 따른 보조 표시패널의 단면도를 나타내는 도면이다.

도 5는 IPS 모드를 포함하는 본 발명의 보조 표시패널의 구동여부에 따른 액정 분자들의 배열 상태를 나타내는 평면도이다.

도 6은 서브 액정층으로서 FFS 모드를 포함하는 본 발명의 일 구체예에 따른 보조 표시패널의 단면도를 나타내는 도면이다.

도 7은 FFS 모드를 포함하는 본 발명의 보조 표시패널의 구동여부에 따른 액정 분자들의 배열 상태를 나타내는 평면도이다.

도 8은 본 발명의 일 구체예에 따른 입체영상 표시 장치에서 -45° 의 선형 편광이 보조 표시패널의 온, 오프 상태에 따라 각각 우원 및 좌원 원형편광으로 변경되는 모식도를 나타내는 도면이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0019] 본 발명은 편광안경을 이용하여 입체영상을 시청할 수 있는 입체영상 표시 장치에 있어서, 좌측 영상과 우측 영상을 번갈아 가며 표시하는 메인 표시패널; 상기 메인 표시패널의 전방에 위치하고, 상기 메인 표시패널로부터 입사된 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광을 원형 편광으로 변경시키는 보조 표시패널; 및 상기 메인 표시패널의 후방으로 빛을 공급하는 광원을 포함하는 입체영상 표시 장치에 관한 것이다.

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 입체영상 표시 장치를 구체적으로 설명한다.

[0021] 첨부된 도 2 는 본 발명의 일 구체예에 따른 입체영상 표시 장치의 단면도를 나타내는 도면이다. 첨부된 도 2 에 나타난 바와 같이, 본 발명의 입체영상 표시 장치(100)는 좌측 영상과 우측 영상을 번갈아 가며 표시하는 메인 표시패널(110); 상기 메인 표시패널(110)의 전방에 위치하고, 상기 메인 표시패널로부터 입사된 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광을 원형 편광으로 변경시키는 보조 표시패널(120); 상기 메인 표시패널(110)의 후방으로 빛을 공급하는 광원(130); 및 상기 보조 표시패널(120)로부터 출사되는 좌측 영상 및 우측 영상의 편광 상태에 따라 선택적으로 투과시켜 입체영상을 구현하는 편광안경(140)을 포함할 수 있다.

[0022] 본 발명에 따른 메인 표시패널은 입체영상을 구현하기 위하여 시청자의 좌안으로 입사될 좌측 영상과 시청자의 우안으로 입사될 우측 영상을 번갈아 가며 표시한다. 상기 메인표시패널의 종류는 특별히 제한되지 않지만, 바람직하게는 PDP(plasma display panel), OLED (organic light emitting diode) 또는 액정표시패널 등일 수 있고, 보다 바람직하게는 액정표시패널일 수 있으며, 종래의 메인 표시패널과 비교하여 2배 이상 빠르게 구동되는 것이 바람직하다. 예를 들면, 일반적인 액정표시패널이 60 Hz로 구동되는 경우, 본 발명에 따른 메인 표시패널은 120 Hz 이상, 바람직하게는 120 Hz 내지 480 Hz로 구동될 수 있다. 이는 일정 수준 이상의 입체영상의 화질을 확보하면서 좌측 영상과 우측 영상을 번갈아 가며 표시하기 위한 것이다. 본 발명에 따른 메인 표시패널이 전술한 바와 같이 구동하기 위하여, 게이트선에 연결된 박막트랜지스터(TFT)는 2배 이상 빨리 스위칭되고, 데이터선으로 인가되는 데이터 신호도 2배 이상 빨리 공급될 수 있다. 이 때, 박막트랜지스터(TFT)의 스위칭 속도에 따라 좌안용 데이터 신호 및 우안용 데이터 신호가 번갈아 가며 데이터선에 인가될 수 있다.

[0023] 구체적으로, 도 3 에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 메인 표시패널은 60개의 프레임(frame)을 갖도록 구동되며, 각각의 프레임은 좌측 영상을 표시하는 제1서브 프레임과 우측 영상을 표시하는 제2서브 프레임을 포함할 수 있다. 첫 번째 프레임 중, 0초 내지 8초 동안의 제1서브 프레임에서는 좌측 영상이 표시되도록 메인 표시패널이 구동되고, 8초 내지 16초 동안의 제2서브 프레임에서는 우측 영상이 표시되도록 메인 표시패널이 구동될 수 있다. 그리고, 두번째 프레임 중, 16초 내지 24초 동안의 제1서브 프레임에서는 좌측 영상이 표시되록 메인 표시패널이 구동되고, 24초 내지 32초 동안의 제2서브 프레임에서는 우측 영상이 표시되도록 메인 표시패널이 구동될 수 있다. 이와 같이, 60개의 프레임이 순차적으로 구동되어, 메인 표시패널은 입체영상을 구현하기 위한 좌측 영상과 우측 영상을 번갈아 가며 표시할 수 있다.

[0024] 본 발명에 따른 메인 표시패널은 전술한 구동원리 이외에는 통상의 액정표시패널과 동일할 수 있다. 본 발명에 따른 메인 표시패널이 액정표시패널일 경우, 첨부된 도 2 에 나타난 바와 같이, 메인 표시패널(110)은 박막트랜지스터 기판(111); 박막트랜지스터 기판(111)에 대향 배치되는 컬러필터 기판(112); 상기 박막트랜지스터 기판(111) 및 컬러필터 기판(112)의 사이에 위치하는 메인 액정층(113); 상기 박막트랜지스터 기판(111)의 외부 면

에 형성된 제1편광판(114); 및 상기 컬러필터 기판(112)의 외부 면에 형성된 제2편광판(115)을 포함할 수 있다.

[0025] 본 발명의 입체영상 표시 장치에서, 상기 메인 표시패널의 전방에는 보조 표시패널이 위치할 수 있다. 첨부된 도 2 에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 보조 표시패널은 서로 마주 보고 있는 제1기판(121)과 제2기판(122); 및 상기 제1기판(121)과 제2기판(122) 사이에 위치하는 서브 액정층(123)을 포함할 수 있다. 또한, 첨부된 도 2 에 도시되지 않았으나, 상기 제1기판(121) 및 제2기판(122) 중 어느 하나에는 서브 액정층(123)의 액정 분자 배열을 제어하기 위한 전극층(미도시) 및 배향막(미도시)이 각각 형성되어 있을 수 있다.

[0026] 본 발명에 따른 보조 표시패널은 상기 메인 표시패널로부터 입사된 좌측 영상 또는 우측 영상 중 어느 하나에 동기되어 구동되며, 상기 입사된 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광을 원형 편광으로 변경시킬 수 있다. 상기 보조 표시패널의 구동원리 및 기능에 대해서는 후술하는 도 3을 참조하여 설명하는 단락에서 구체적으로 설명한다.

[0027] 본 발명에 따른 보조 표시패널은 메인 표시패널로부터 입사되는 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광을 원형 편광으로 변경시키기 위하여 λ/4 리타데이션(retardation) 스위칭 시스템을 포함하고 있다.

[0028] 본 발명에 따른 보조 표시패널이 λ/4 리타데이션(retardation) 스위칭 시스템을 포함하기 위하여, 상기 서브 액정층이 IPS 모드(in plane switching mode) 또는 FFS 모드(fringe field switching mode)일 수 있다.

[0029] 구체적으로, 첨부된 도 4 는 서브 액정층으로서 IPS 모드를 포함하는 보조 표시패널의 단면도를 나타내는 모식도이다. 첨부된 도 4 에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 보조 표시패널(120)은 서로 마주 보고 있는 제1기판(121)과 제2기판(122); 상기 제1기판(121)과 제2기판(122) 사이에 위치하는 액정 분자(123a); 및 상기 제1기판(121)의 내부 면에 패턴 형태로 형성된 제1전극(124a)과 제2전극(124b)을 포함할 수 있고, 도시되어 있지 않으나, 상기 제1전극(124a)과 제2전극(124b)은 상기 제2기판(122)의 내부 면에 패턴 형태로 형성될 수도 있다. 즉, 제1전극 및 제2전극은 제1기판 또는 제2기판의 내부 면 중 어느 하나에 형성될 수 있다.

[0030] 첨부된 도 5 는 IPS 모드를 포함하는 보조 표시패널의 구동여부에 따른 액정 분자들의 배열 상태를 나타내는 평면도이다. 첨부된 도 5 에 나타난 바와 같이, 보조 표시패널이 오프 상태(off state)일 때, 서브 액정층을 이루는 복수의 액정 분자는 제1기판 및 제2기판의 배향막(미도시)의 러빙 방향(rubbing direction)에 따라 제1기판 및 제2기판의 사이에서 제1전극 및 제2전극의 방향대로 나란히 배열되어 있다. 그러나, 보조 표시패널이 온 상태(on state)일 때, 서브 액정층을 이루는 복수의 액정 분자는 제1전극 및 제2전극의 사이에서 형성되는 수평 전계(in plain electric field)에 의해 상기 액정 분자가 수평 전계의 방향대로 수평적으로 90° 회전되어 배열된다.

[0031] 이에 따라, 보조 표시패널이 오프 상태, 즉 구동되지 않을 때에는, 메인 표시패널로부터 출사되는 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광은 보조 표시패널을 투과하면서 반 시계방향으로 도는 좌원 원형편광으로 편광 상태가 변화될 수 있다. 이와 같이, 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광이 좌원 원형편광으로 변화되는 이유는 메인 표시패널의 제2편광판(115)의 편광축 방향과 λ/4 리타데이션 시스템을 가지는 보조 표시패널의 액정분자 배열의 방향이 45° 의 각도를 이루고 있기 때문이다.

[0032] 한편, 보조 표시패널이 온 상태, 즉 구동될 때에는, 메인 표시패널로부터 출사되는 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광은 보조 표시패널을 투과하면서 시계방향으로 도는 우원 원형편광으로 편광 상태가 변화될 수 있다. 이와 같이, 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광이 우원 원형편광으로 변화되는 이유는 구동에 의해 λ/4 리타데이션 시스템을 가지는 보조 표시패널의 액정분자들이 수평적으로 90° 회전되어, 상기 액정분자 배열의 방향과 메인 표시패널의 제2편광판(115)의 편광축 방향이 -45° 를 이루고 있기 때문이다.

[0033] 구체적으로, 첨부된 도 6 은 서브 액정층으로서 FFS 모드를 포함하는 보조 표시패널의 단면도를 나타내는 모식도이다. 첨부된 도 6 에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 보조 표시패널(120)은 서로 마주 보고 있는 제1기판(121)과 제2기판(122); 상기 제1기판(121)과 제2기판(122) 사이에 위치하는 액정 분자(123a); 상기 제1기판(121)의 내부 면에 통자 형태로 형성된 제2전극(124b); 상기 제2전극(124b) 위에 형성된 유전층(125); 및 상기 유전층(125) 위에 패턴 형태로 형성된 제1전극(124a)을 포함할 수 있고, 도시되어 있지 않으나, 상기 제2전극(124b), 유전층(125) 및 제1전극(124a)은 상기 제2기판(122)의 내부 면에 동일한 순서로 형성될 수도 있다. 즉, 제1전극, 유전층 및 제2전극은 제1기판 또는 제2기판의 내부 면 중 어느 하나에 형성될 수 있다.

[0034] 첨부된 도 7 은 FFS 모드를 포함하는 보조 표시패널의 구동여부에 따른 액정 분자들의 배열 상태를 나타내는 평면도이다. 첨부된 도 5 에 나타난 바와 같이, 보조 표시패널이 오프 상태(off state)일 때, 서브 액정층을 이루는 복수의 액정 분자는 제1기판 및 제2기판의 배향막(미도시)의 러빙 방향(rubbing direction)에 따라 제1기판

및 제2기판의 사이에서 제1전극의 방향대로 나란히 배열되어 있다. 그러나, 보조 표시패널이 온 상태(on state)일 때, 서브 액정층을 이루는 복수의 액정 분자는 제1전극(124a) 및 제2전극(124b)의 사이에서 형성되는 프린지 전계(fringe field electric field)에 의해 상기 액정 분자(123a)가 프린지 전계의 방향대로 수평적으로 90° 회전되어 배열 된다.

[0035] 이에 따라, 보조 표시패널이 오프 상태, 즉 구동되지 않을 때에는, 메인 표시패널로부터 출사되는 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광은 보조 표시패널을 투과하면서 반 시계방향으로 도는 좌원 원형편광으로 편광 상태가 변화될 수 있다. 이와 같이, 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광이 좌원 원형편광으로 변화되는 이유는 메인 표시패널의 제2편광판(115)의 편광축 방향과 λ/4 리타데이션 시스템을 가지는 보조 표시패널의 액정분자 배열의 방향이 45° 의 각도를 이루고 있기 때문이다.

[0036] 한편, 보조 표시패널이 온 상태, 즉 구동될 때에는, 메인 표시패널로부터 출사되는 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광은 보조 표시패널을 투과하면서 시계방향으로 도는 우원 원형편광으로 편광 상태가 변화될 수 있다. 이와 같이, 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광이 우원 원형편광으로 변화되는 이유는 구동에 의해 λ/4 리타데이션 시스템을 가지는 보조 표시패널의 액정분자들이 수평적으로 90° 회전되어, 상기 액정분자 배열의 방향과 메인 표시패널의 제2편광판(115)의 편광축 방향이 -45° 를 이루고 있기 때문이다.

[0037] 또한, 본 발명에 따른 보조 표시패널의 배향막의 러빙 방향은 메인 표시패널로부터 보조 표시패널로 입사되는 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광축과 45° 를 이룰 수 있다. 상기 보조 표시패널의 액정분자 배열 방향과 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광축의 방향이 45° (오프 상태로서 액정분자가 러빙방향으로 배열된 경우) 또는 -45° (온 상태로서 액정분자가 수평적으로 90° 회전되어 배열된 경우)를 이루게 하고, 보조 표시패널의 서브 액정층이 λ/4리타데이션 스위칭 시스템을 가지도록 함으로써 선형 편광을 좌원 또는 우원의 원형 편광으로 변경할 수 있다. 반면 상기 보조 표시패널의 액정분자 배열 방향과 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형 편광축 방향이 45° 를 이루더라도, 보조 표시패널의 서브 액정층이 λ/2 리타데이션 스위칭 시스템을 가지고 있다면, 좌측 영상 또는 우측 영상의 선형편광은 90° 회전된 선형편광으로 변경될 뿐이다.

[0038] 본 발명에 따른 광원은 메인 표시패널의 후방에 위치하면서 메인 표시패널로 빛을 조사하는 역할을 할 수 있다. 상기 광원은 공지의 직하형 또는 에지형일 수 있고, 그 종류는 특별히 제한되지 않고, 이 분야에서 일반적으로 공지되어 있는 것을 사용할 수 있다. 본 발명에서는 예를 들면, 광원으로서 냉음극형광램프(Cold cathode fluorescent lamp, CCFL), 외부전극형광램프(External electrode fluorescent lamp, EEFL), LED 또는 OLED를 사용할 수 있고, 바람직하게는 LED 또는 OLED를 사용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0039] 본 발명에 따른 편광안경은 보조 표시패널에서 출사되는 좌측 영상 또는 우측 영상의 편광 상태에 따라 좌측 영상과 우측 영상을 구분하여 입체영상을 보기 위한 것이다. 첨부된 도 2 에 나타난 바와 같이, 편광안경(140)은 좌측 편광렌즈(142)와 우측편광렌즈(141)를 포함하며, 상기 좌측 편광렌즈(142) 및 우측 편광렌즈(141)는 각각 선형 편광판 및 상기 선형 편광판의 전면에 형성된 λ/4 리타데이션(retardation) 보상필름을 포함할 수 있다.

[0040] 구체적으로, 상기 좌측 편광렌즈는 선형 편광판; 및 상기 선형 편광판의 전면에 형성되고, 상기 선형 편광판의 편광축 방향과 45° 를 이루는 λ/4 리타데이션 보상필름을 가질 수 있고, 상기 우측 편광렌즈는 선형 편광판; 및 상기 선형 편광판의 전면에 형성되고, 상기 선형 편광판의 편광축 방향과 -45° 를 이루는 λ/4 리타데이션 보상필름을 가질 수 있다.

[0041] 반대로, 좌측 편광렌즈는 선형 편광판; 및 상기 선형 편광판의 전면에 형성되고, 상기 선형 편광판의 편광축 방향과 -45° 를 이루는 λ/4 리타데이션 보상필름을 가질 수 있고, 상기 우측 편광렌즈는 선형 편광판; 및 상기 선형 편광판의 전면에 형성되고, 상기 선형 편광판의 편광축 방향과 45° 를 이루는 λ/4 리타데이션 보상필름을 가질 수도 있다.

[0042] 또한, 상기 좌측 편광렌즈의 선형 편광판 및 우측 편광렌즈의 선형 편광판의 편광축 방향은 서로 같은 방향으로 평행을 이루고 있고, 메인 표시패널의 선형 편광 방향, 구체적으로는 제2편광판(115)의 편광축 방향과 수직을 이루고 있다.

[0043] 상기 좌측 편광렌즈 및 우측 편광렌즈의 λ/4 리타데이션(retardation) 보상필름이 상기 편광렌즈의 선형 편광판의 편광축과 45° 또는 -45° 를 이루고 있어 좌원 원형 편광판 또는 우원 원형 편광판의 역할을 할 수 있다. 이에 따라, 보조 표시패널로부터 출사되는 좌측 영상 또는 우측 영상의 좌원 원형편광은 좌측 편광렌즈 및 우측 편광렌즈 중 좌원 원형편광을 가지는 편광렌즈로 입사되고, 보조 표시패널로부터 출사되는 좌측 영상 또는 우측 영상의 우원 원형편광은 좌측 편광렌즈 및 우측 편광렌즈 중 우원 원형편광을 가지는 편광렌즈로 입사되어, 각

각 시청자의 좌안과 우안으로 입사됨으로써 시청자가 입체영상을 시청할 수 있게 된다.

[0044] 이하, 첨부된 도 3을 참조하여 본 발명에 따른 입체영상 표시 장치의 구동 원리를 구체적으로 설명한다.

[0045] 전술한 바와 같이, 메인 표시패널이 60 개의 프레임을 갖도록 구동되는 경우를 예를 들어 설명한다. 각 프레임은 좌측 영상을 표시하는 제1서브 프레임 및 우측 영상을 표시하는 제2서브 프레임을 포함할 수 있다.

[0046] 또한, 보조 표시패널은 메인 표시패널의 우측 영상에 동기되어 온 상태(on-state)가 되도록 마련되어 있고, 메인 표시패널이 좌측 영상을 표시하는 동안에는 보조 표시패널이 오프 상태(off-state)가 되도록 마련되어 있다. 한편, 첨부된 도 3에 나타난 실시예와 달리, 보조 표시패널은 메인 표시패널의 좌측 영상에 동기되어 온 상태가 되도록 마련되어 있고, 메인 표시패널이 우측 영상을 표시하는 동안에는 보조 표시패널이 오프 상태가 되도록 마련될 수도 있다.

[0047] 또한, 보조 표시패널이 오프 상태일 경우, 보조 표시패널은 메인 표시패널로부터 출사되는 좌측 영상의 선형 편광을 좌원 원형편광으로 변화시킨 후 출사시키고, 보조 표시패널이 온 상태일 경우, 보조 표시패널은 메인 표시패널로부터 출사되는 우측 영상의 선형 편광을 우원 원형편광으로 변화시킨 후 출사시킬 수 있다.

[0048] 구체적으로, 광원으로부터 출사된 빛은 메인 표시패널을 통과하여 보조 표시패널로 입사될 수 있다. 이 때, 상기 메인 표시패널의 제1편광판(114) 및 제2편광판(115)의 편광축은 수직을 이루도록 마련되어 있고, 상기 보조 표시패널의 배향막의 러빙 방향은 상기 제1편광판 및 제2편광판의 편광축과 각각 45° 를 이루도록 마련되어 있다. 따라서, 상기 광원으로부터 메인 표시패널로 입사되는 빛 중에서 제2편광판(115)의 편광축과 일치하는 편광 상태의 빛만이 메인 표시패널을 투과할 수 있다.

[0049] 첫 번째 프레임의 제1서브 프레임 동안(0초 내지 8초)에는 좌측 영상이 표시되고, 이에 따라 보조 표시패널이 오프 상태가 되어, 보조 표시패널을 투과한 후의 빛의 편광 상태는 좌원 원형편광 상태가 될 수 있다.

[0050] 또한, 첫 번째 프레임의 제2서브 프레임 동안(8초 내지 16초)에는 우측 영상이 표시되고, 이에 따라 보조 표시패널이 온 상태가 되어, 보조 표시패널을 투과한 후의 빛의 편광 상태는 우원 원형편광 상태가 될 수 있다.

[0051] 이에 따라, 좌측 영상은 편광안경 중 좌원 원형편광판을 가지는 편광렌즈 쪽으로 입사되나, 우원 원형편광판을 가지는 편광렌즈 쪽으로는 입사되지 않는다. 또한, 우측 영상은 편광안경 중 우원 원형편광판을 가지는 편광렌즈 쪽으로 입사되나, 좌원 원형편광판을 가지는 편광렌즈 쪽으로는 입사되지 않는다. 즉, 좌측 영상은 좌원 원형편광판을 가지는 편광렌즈 쪽으로만 입사되고, 우측 영상은 우원 원형편광판을 가지는 편광렌즈 쪽으로만 입사될 수 있다.

[0052] 이와 같이, 서로 다른 편광 상태를 가지는 좌측 영상과 우측 영상이 시간 차를 두고 형성되며, 상기 형성된 좌측 영상 및 우측 영상은 각각의 해당되는 편광렌즈 쪽으로만 입사되므로, 시청자는 편광안경을 이용하여 좌측 영상과 우측 영상을 편광 상태에 따라 구분하여 볼 수 있고, 결국 입체영상을 시청할 수 있다.

[0053] 첨부된 도 8 은 본 발명의 일 구체예에 따른 입체영상 표시 장치에서 -45° 의 선형 편광이 보조 표시패널의 온, 오프 상태에 따라 각각 우원 및 좌원 원형편광으로 변경되는 모식도를 나타내는 도면이다.

[0054] 첨부된 도 8 에 나타난 바와 같이, 광원으로부터 메인 표시패널로 입사되는 빛 중에서 제2편광판의 편광축(-45° )과 일치하는 편광 상태의 빛만이 메인 표시패널을 투과할 수 있다. 상기 메인 표시패널의 제2편광판을 투과한 -45° 의 선형 편광이 오프 상태에서 액정배열 방향이 0° 인 보조 표시패널(제2편광판의 선형 편광축과 액정배열 방향이 45° 를 이루고 있는 보조표시패널)을 투과하면서, 반 시계 방향으로 도는 좌원 원형편광으로 변화되고, 온 상태에서 액정배열 방향이 -90° 인 보조 표시패널(제2편광판의 선형 편광축과 액정배열 방향이 -45° 를 이루고 있는 보조표시패널)을 투과하면서 시계 방향으로 도는 우원 원형편광으로 변화될 수 있다.

[0055] 본 발명에 따른 입체영상 표시 장치는, 보조 표시패널에서 0° 선형 편광을 90° 선형 편광으로 회전시키는 λ/2 리타데이션(retardation) 스위칭을 사용하는 종래의 방식과 달리, 상기와 같이, 선형 편광을 좌원 또는 우원 원형 편광으로 회전시키는 λ/4 리타데이션(retardation) 스위칭을 사용함으로써, 시청자의 머리 기울임(head tilting)에 따라 발생하는 3D 밝기의 감소 및 3D 크로스톡(crosstalk) 현상을 방지할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 입체영상 표시 장치는, 보조 표시패널에서 선형 편광을 좌원 또는 우원 원형편광으로 변화시키기 위하여, 별도의 λ/4 리타데이션(retardation) 필름을 사용할 필요가 없으므로, 기존의 제조 비용을 절감할 수 있다.

## 부호의 설명

[0056] 1: 패러렉스 배리어 방식의 입체영상 표시 장치

10: 관찰자

20: 스위칭 패널

30: 표시 패널

40: 백라이트 광원

Lp: 좌안 영역

Rp: 우안 영역

L: 좌안

R: 우안

100: 입체영상 표시 장치

110: 메인 표시패널

111: 박막트랜지스터 기판

112: 컬러필터 기판

113: 메인 액정층

114: 제1편광판

115: 제2편광판

120: 보조 표시패널

121: 제1기판

122: 제2기판

123: 서브 액정층

123a: 액정 분자

124a: 제1전극

124b: 제2전극

125: 유전층

130: 광원

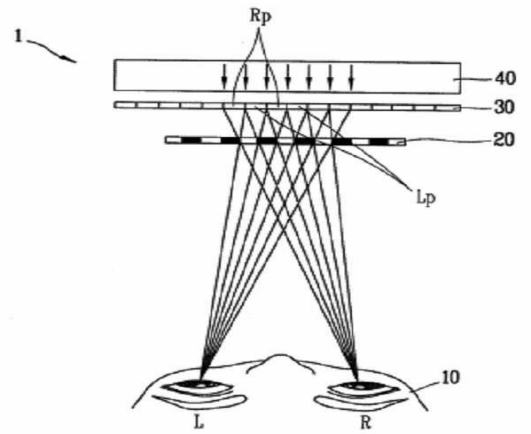
140: 편광안경

141: 우측 편광렌즈

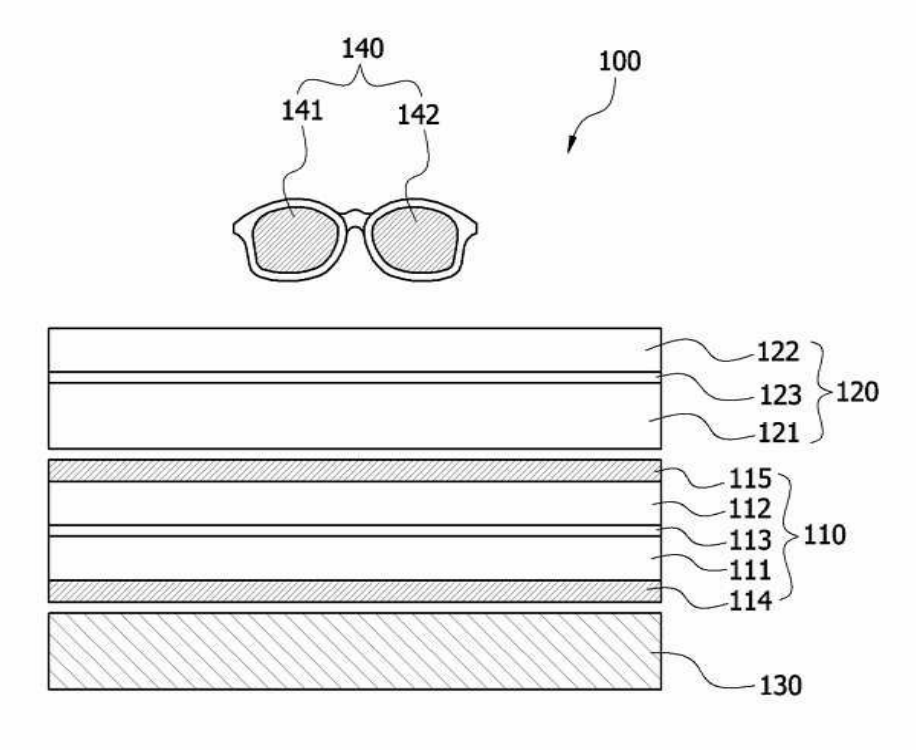
142: 좌측 편광렌즈

## 도면

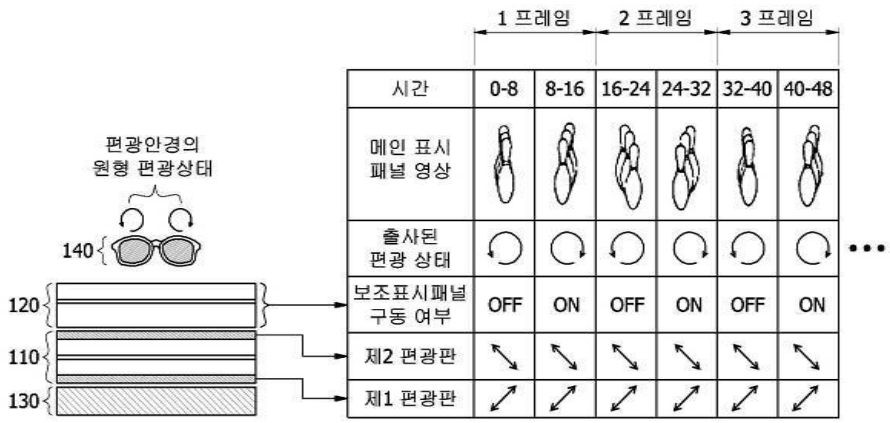
### 도면1



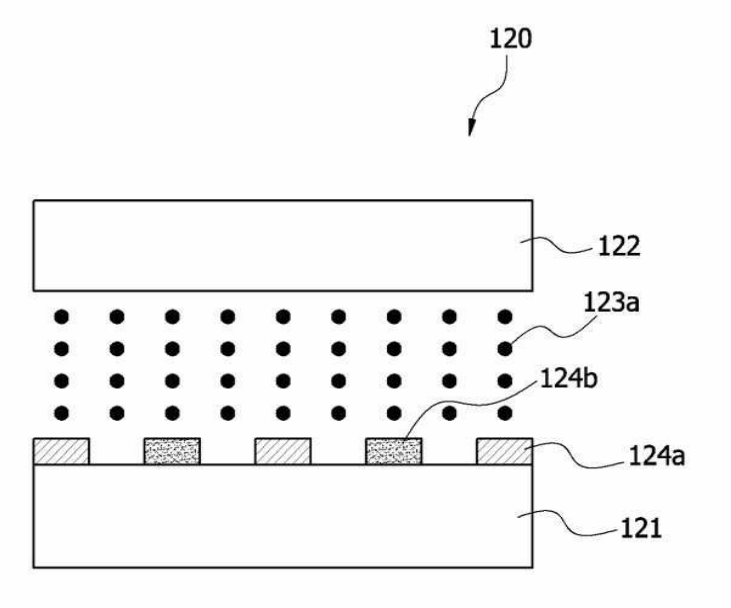
도면2


140
141
142
100
122
123
121
120
115
112
113
111
114
110
130

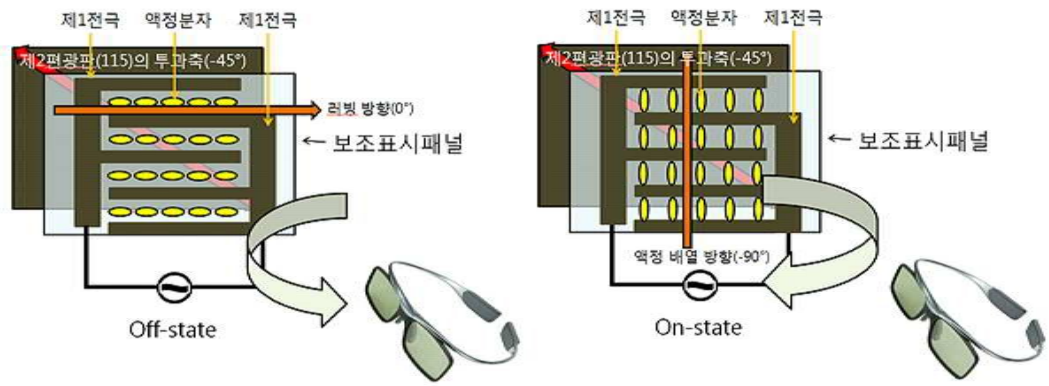
도면3


1 프레임
2 프레임
3 프레임
시간
0-8
8-16
16-24
24-32
32-40
40-48
메인 표시 패널 영상
출사된 편광 상태
보조표시패널 구동 여부
OFF
ON
OFF
ON
OFF
ON
제2 편광판
제1 편광판
편광안경의 원형 편광상태
140
120
110
130

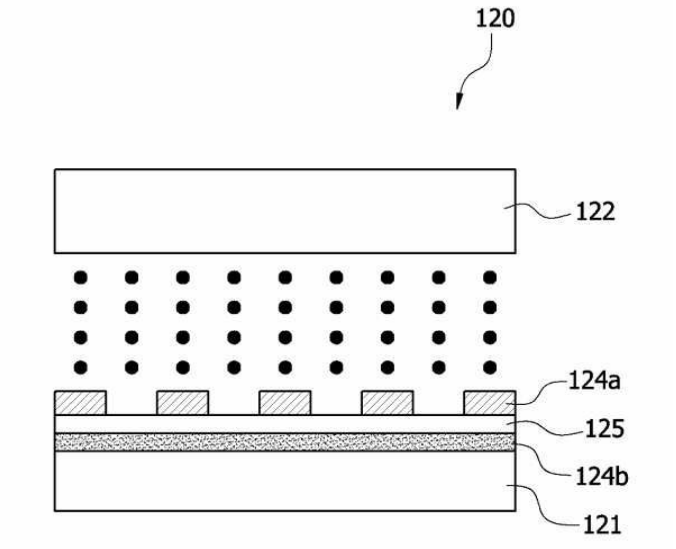
도면4


120
122
123a
124b
124a
121

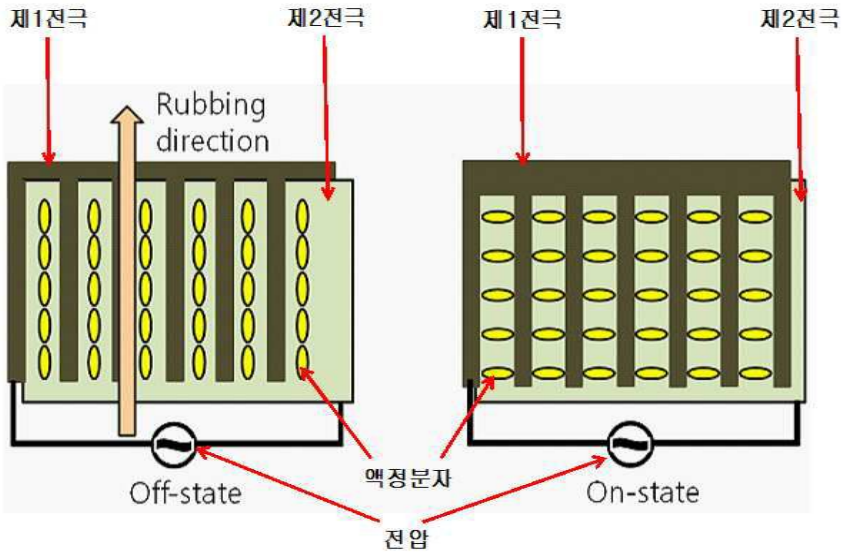
도면5


제1전극
액정분자
제1전극
제2편광판(115)의 투과축(-45°)
러빙 방향(0°)
보조표시패널
Off-state
제1전극
액정분자
제1전극
제2편광판(115)의 투과축(-45°)
보조표시패널
액정 배열 방향(-90°)
On-state

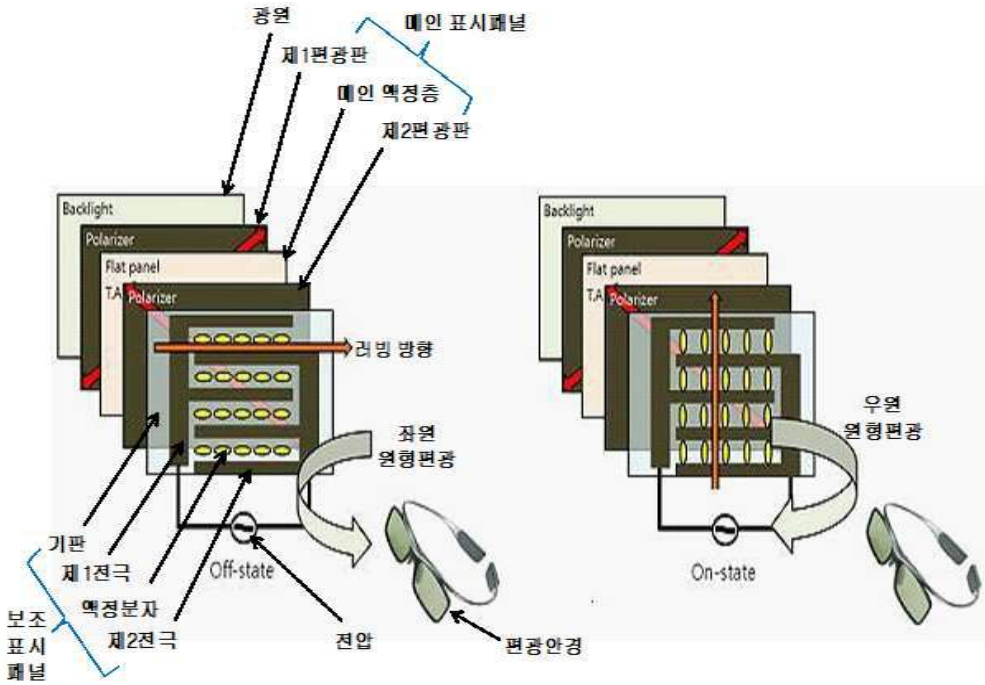
도면6


120
122
124a
125
124b
121

도면7


제1전극
제2전극
제1전극
제2전극
Rubbing direction
Off-state
액정분자
On-state
전압

도면8


광원
메인 표시패널
제1편광판
메인 액정층
제2편광판
Backlight
Polarizer
Flat panel
T.A
Polarizer
러빙 방향
좌원 원형편광
우원 원형편광
기판
제1전극
액정분자
제2전극
Off-state
전압
On-state
편광안경
보조 표시 패널