



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0014687
(43) 공개일자 2017년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 13/04 (2006.01) G02B 27/22 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04N 13/0409 (2013.01)
G02B 27/2214 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0108449
(22) 출원일자 2015년07월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이용구
경기도 김포시 사우중로73번길 11, 201동 503호
(북면동, 풍년마을청구한라아파트)
장주훈
경기도 파주시 문산읍 당동1로 11, 604동 1302호
(자연엔꿈에그린6단지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박영복

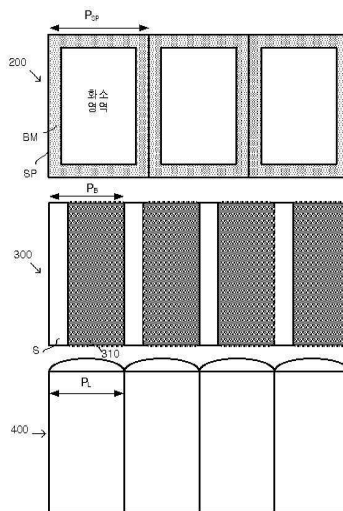
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 **입체 영상 표시 장치**

(57) 요약

본 발명은 입체 영상 표시 장치의 슬립화를 피하며 동시에 일정 이상의 광학 시청 거리를 균일한 휘도로 확보할 수 있는 입체 영상 표시 장치에 관한 것으로, 영상 패널의 하면에 위치하며, 개구부를 수평 라인의 각 서브 픽셀에 대하여, 서로 다른 위치에 갖는 하면 배리어와 영상 패널 상측에, 상기 수평 라인의 서브 픽셀에 대한 개구부의 주기로 렌즈 피치를 갖는 패럴랙스부를 포함한다.

대표도 - 도3a



(52) CPC특허분류

G02B 27/2264 (2013.01)

H04N 13/0404 (2013.01)

H04N 13/0425 (2013.01)

(72) 발명자

장진혁

부산광역시 동래구 중앙대로 1523, 102-2608호 (온천동, SKHUBSKY)

이원식

부산광역시 남구 수영로261번길 13 (대연동)

명세서

청구범위

청구항 1

영상을 표시하며, 복수개의 서브픽셀을 매트릭스 상으로 갖는 영상 패널;

상기 영상 패널의 하면에 위치하며, 개구부를 수평 라인의 각 서브 픽셀에 대하여, 서로 다른 위치에 갖는 하면 배리어; 및

상기 영상 패널 상측에 위치하며, 상기 수평 라인의 서브 픽셀에 대한 개구부의 주기에 상당한 렌즈 피치를 갖는 렌즈 영역을 구비한 패럴랙스부를 포함하는 입체 영상 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 하면 배리어의 각 수평 라인의 서브 픽셀에 대하여 상기 개구부가 갖는 주기는 상기 서브 픽셀의 피치와 다른 입체 영상 표시 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 하면 배리어의 개구부의 폭은 상기 개구부의 주기를, 상기 영상 패널이 표시하는 뷰 수로 나눈 값에 상당한 입체 영상 표시 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 영상 패널은 상기 서브 픽셀들의 경계부에 블랙 매트릭스층을 갖는 입체 영상 표시 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 수평 라인의 서브 픽셀들의 인접한 서브 픽셀들에서, 상기 블랙 매트릭스층과 상기 개구부간의 중첩 면적은 상이한 입체 영상 표시 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 개구부는 상기 수평 라인의 서브 픽셀에 대해 기울어진 입체 영상 표시 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 개구부는 평행 사변형인 입체 영상 표시 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 개구부는 각각 중심을 경계로 상하에서 다른 방향으로 기울어진 평행 사변형이 접합된 형태인 입체 영상 표시 장치.

청구항 9

제 6항에 있어서,

상기 렌즈 영역은 상기 개구부와 동일한 기울기로 상기 수평 라인의 서브 픽셀에 대해 기울어진 입체 영상 표시 장치.

청구항 10

제 3항에 있어서,

상기 영상 패널의 서브 픽셀들은,

수직 방향으로 복수개의 뷰를 순차 표시하고, 수평 라인별로 동일한 뷰가 표시되는 입체 영상 표시 장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 하면 배리어의 개구부는, 상기 순차 표시된 수직 방향의 서브픽셀에 대하여, 전단 서브픽셀에 대해 현단 서브픽셀이 상기 개구부의 폭만큼 쉬프트된 입체 영상 표시 장치.

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 영상 패널과 상기 패럴랙스부 사이에 제 1 편광판과,

상기 하면 배리어 하부에 제 2 편광판을 더 구비한 입체 영상 표시 장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 제 2 편광판 하측에 면발광하는 광원 유닛을 더 포함한 입체 영상 표시 장치.

청구항 14

제 1항에 있어서,

상기 하면 배리어는 상기 개구부를 제외한 영역에, 서로 굴절률이 다른 복수층의 차광 패턴을 갖는 입체 영상 표시 장치.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 차광 패턴의 복수층에, 상기 블랙 매트릭스에서 상기 차광 패턴측으로 반사시킨 광을 소멸시키는 물질층을 포함한 입체 영상 표시 장치.

청구항 16

제 14항에 있어서,

상기 차광 패턴은 제 1 굴절률의 제 1 차광 금속층, 상기 제 1 차광 금속층 상에 제 2 굴절률의 투명 금속층 및 상기 투명 금속층 상의 상기 제 1 굴절률의 제 2 차광 금속층으로 이루어진 입체 영상 표시 장치.

청구항 17

제 1항에 있어서,

상기 패럴랙스부는,

서로 대향된 제 1, 제 2 기관;

상기 제 1, 제 2 기관 사이의 액정층;

상기 제 1 기관 상에 상기 렌즈 영역에 구비된 복수개의 제 1 전극; 및
 상기 제 2 기관 상의 제 2 전극을 포함한 입체 영상 표시 장치.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 제 1 전극 및 제 2 전극에 인가되는 전압 여부에 따라 3D 표시와 2D 표시로 구분되는 입체 영상 표시 장치.

청구항 19

제 18항에 있어서,

상기 3D 표시에서,

상기 렌즈 영역의 중심으로부터 가장자리에 위치한 상기 제 1 전극들에 대해 점차 증가하거나 점차 낮아지는 전압을 인가하며,

상기 공통 전극에 상기 제 1 전극에 인가하는 가장 낮은 전압을 인가하는 입체 영상 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 특히 입체 영상 표시 장치의 슬림화를 피하며 동시에 일정 이상의 광학 시정 거리를 3D 크로스토크 없이 균일한 휘도로 확보할 수 있는 입체 영상 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 입체 표시 장치는 안경의 유무에 따라 안경 방식과 무안경 방식으로 나뉠 수 있다.
- [0003] 안경 방식은 공간적으로 좌우 영상을 분리해서 표시하거나, 시분할 방식으로 좌우 영상을 분할해서 표시하는 방식이 대표적이다. 이 안경 방식에서는 3D(3-dimension) 영상을 시청시, 시청자가 안경을 착용해야만 하는 불편함이 있어, 무안경 방식의 입체영상 표시 장치가 대안으로 여겨진다.
- [0004] 무안경 방식은 일반적으로 좌안 영상과 우안 영상의 시차를 유발할 수 있는 광학 소자를 표시 화면의 앞에 설치하여 3D 영상을 구현한다. 예를 들어, 이러한 기능의 광학 소자로 렌티큘러 렌즈와 패럴랙스 배리어가 있다.
- [0005] 패럴랙스 배리어는 빛을 투과 또는 차단시키기 위한 수직 슬릿을 일정한 간격으로 배열시켜 슬릿을 통해 좌우 영상이 분리되어 입체 영상을 구현하는 것이다.
- [0006] 또한, 렌티큘러 렌즈는 굴곡을 갖는 렌티큘러 어레이 형태의 렌즈를 표시 패널 상에 부착하여, 좌안과 우안이 서로 다른 픽셀을 보게 하여, 좌우 영상이 분리되어 입체 영상을 구현하는 것이다.
- [0007] 상기 패럴랙스 배리어와 렌티큘러 렌즈는 양안에 들어오는 영상을 분리하는 시차 분리 기능을 갖는다. 또한, 이들 광학 소자가 갖는 시차 분리 기능에 주목하여 패럴랙스(parallax)부라고도 한다.
- [0008] 종래의 입체 영상 표시 장치는, 영상 패널과, 그 상부에 패럴랙스부를 배치하여 시차 분리에 따른 입체 영상을 구현한다.
- [0009] 한편, 상기 패럴랙스부에서 분리된 좌안 영상과 우안 영상의 시청자의 양안에 대응되어야 시청자가 입체 영상을 시인할 수 있다. 일반적으로 양안 간격은 65mm로, 패럴랙스부에서 좌우안 영상이 양안 간격에 상당하여 분리되는 지점에 시청 영역(viewing zone)이 형성되고, 이러한 시청 영역이 입체 영상 표시 장치로부터 떨어진 거리를 광학 시청 거리(OVD: Optical Viewing Distance)라 한다.
- [0010] 그런데, 종래의 입체 영상 표시 장치에서는 일반적으로 패럴랙스부의 단위 렌즈 또는 특정 주기의 단위 슬릿이 갖는 피치로 광학 시청 거리가 결정되는데, 피치로 구현할 수 있는 해상도 한계로 일정 이상의 광학 시청 거리의 확보가 불가능하다.
- [0011] 따라서, 광학 시청 거리를 길게 하게 위해 별도로 갭 글래스(gap glass)를 패럴랙스부 전 또는 후에 구비하는

안이 제시되었으나, 이 경우에는 입체 영상 표시 장치의 두께가 늘어나는 문제가 있어, 장치의 슬림화가 불가능하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 입체 영상 표시 장치의 슬림화를 피하며 동시에 일정 이상의 광학 시청 거리를 3D 크로스토크 없이 균일한 휘도로 확보할 수 있는 입체 영상 표시 장치를 제공하는 데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 입체 영상 표시 장치는, 복수개의 서브픽셀을 매트릭스 상으로 갖는 영상 패널과, 영상 패널의 하면에 위치하며, 개구부를 수평 라인의 각 서브 픽셀에 대하여, 서로 다른 위치에 갖는 하면 배리어 및 상기 영상 패널 상측에 위치하며, 상기 수평 라인의 서브 픽셀에 대한 개구부의 주기에 상당한 렌즈 피치를 갖는 렌즈 영역을 구비한 패럴랙스부를 포함한다.

[0014] 여기서, 영역별 휘도 편차 차를 줄이기 위해 상기 하면 배리어의 각 수평 라인의 서브 픽셀에 대하여 상기 개구부가 갖는 주기는 상기 서브 픽셀의 피치와 다른 것이 바람직하다.

[0015] 또한, 상기 영상 패널은 상기 서브 픽셀들의 경계부에 블랙 매트릭스층을 가질 수 있다. 이 경우, 상기 수평 라인의 서브 픽셀들의 인접한 서브 픽셀들에서, 상기 블랙 매트릭스층과 상기 개구부간의 중첩 면적은 상이하며, 이로써, 수평 라인의 인접 서브 픽셀들에 대하여 상기 개구부는 다른 위치에 대응하여, 동일 뷰에 대해 개구부가 서브 픽셀의 특정 영역에 치우치지 않고, 분산됨으로써, 휘도 편차를 줄일 수 있다.

[0016] 또한, 상기 렌즈는 상기 개구부와 동일한 기울기로 상기 수평 라인의 서브 픽셀에 대해 기울어지는 것이 바람직하다.

[0017] 또한, 상기 하면 배리어는 상기 개구부를 제외한 영역에, 서로 굴절률이 다른 복수층의 차광 패턴을 가질 수 있다. 이 경우, 상기 차광 패턴의 복수층에, 상기 블랙 매트릭스에서 상기 차광 패턴측으로 반사시킨 광을 소멸시키는 물질층을 포함할 수 있다. 그리고, 상기 차광 패턴은 제 1 굴절률의 제 1 차광 금속층, 상기 제 1 차광 금속층 상에 제 2 굴절률의 투명 금속층 및 상기 투명 금속층 상의 상기 제 1 굴절률의 제 2 차광 금속층으로 이루어질 수도 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 입체 영상 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.

[0019] 첫째, 개구부를 구비한 하면 배리어를 영상 패널의 하측에 구비하여, 영상 패널로 전달된 서로 다른 시점의 영상의 일부에 해당하는 광이 영상 패널 상측의 패럴랙스부로 출사되게 한다. 특히, 별도의 글래스를 구비하지 않고도 영상 패널의 하측에 패턴닝만으로 하면 배리어를 형성할 수 있어, 장치의 슬림화를 유지하며 광학 피치를 줄임으로써, 광학 시청 거리를 늘릴 수 있다.

[0020] 둘째, 영상 패널은 자체적으로 화소 영역을 정의하는 블랙 매트릭스층을 포함하는데, 차광성의 블랙 매트릭스층이 하면 배리어의 개구부 영역과 중첩되었을 때, 투과되는 광량이 줄어든다. 특히, 영상 패널의 서브 픽셀 피치와 하면 배리어의 개구부 주기를 동일하게 할 경우, 특정 수평 라인에서 하면 배리어의 개구부와 블랙 매트릭스층의 중첩 정도가 심하여, 이로 인한 수평 라인들간의 휘도 편차가 심하다. 본 발명의 입체 영상 표시 장치는, 하면 배리어의 개구부를 동일 뷰의 수평 라인의 서브 픽셀에 대하여 배치시 배리어의 개구부 위치를 각 서브 픽셀에 대해 서로 다른 위치에 대응되도록 하여, 서브 픽셀의 블랙 매트릭스층의 중첩 면적이 큰 부위가 집중되어 발생하는 블랙 밴드 현상을 방지할 수 있다.

[0021] 셋째, 본 발명의 입체 영상 표시 장치는, 뷰를 수직 방향에서 달리할 때, 뷰가 다른 수평 라인들에 대해 각각 하면 배리어의 개구부와 서브 픽셀의 화소 영역 대응 위치를 달리하여, 특정 뷰에 대해서, 개구부와 화소 영역의 특정 위치가 고정적으로 대응되지 않고, 수평 라인들의 서브 픽셀의 고른 위치에서 개구부가 대응될 수 있어, 결과적으로 합산하면 뷰 별 개구부는 화소 영역에 전체적으로 대응될 수 있어, 뷰 별 휘도 불균일을 제거할 수 있다.

[0022] 넷째, 서브 픽셀의 피치와 하면 배리어의 각 개구부의 주기를 달리하되, 달라진 개구부의 주기로 적정 시청 거리를 확보할 수 있다. 예를 들어, 서브 픽셀의 피치보다 하면 배리어의 각 개구부의 주기를 크게 하면, 광학 시청 거리를 줄일 수 있고, 서브 픽셀의 피치보다 하면 배리어의 각 개구부의 주기를 작게 하면, 광학 시청 거리를 늘릴 수 있다.

[0023] 다섯째, 하면 배리어의 차광 패턴의 재료를 소멸 간섭이 가능한 물질층을 포함하거나 복수층의 서로 다른 굴절률의 적층체로 구비하여, 하측에서 입사된 광이 블랙 매트릭스층으로 반사되어 차광 패턴으로 입사시 다시 출사되지 않도록 하여, 3D 크로스토크를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 입체 영상 표시 장치를 나타낸 개략도.
- 도 2a 내지 도 2c는 비교예에 따른 영상 패널, 하면 배리어 및 패럴랙스부를 나타낸 평면도.
- 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 입체 영상 표시 장치에 있어서, 영상 패널, 하면 배리어, 패럴랙스부의 관계를 나타낸 평면도.
- 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 입체 영상 표시 장치의 하면 배리어의 개구부를 여러 형태로 나타낸 평면도.
- 도 5는 본 발명의 입체 영상 표시 장치를 4부로 구현시 일예에 따른 평면도.
- 도 6a 및 도 6b는 도 5의 영상 패널과 하면 배리어를 각각 나타낸 평면도.
- 도 7은 도 5의 I-I' 선상의 단면도.
- 도 8a 및 도 8b는 비교예와 본 발명의 입체 영상 표시 장치의 영역별 휘도 편차를 나타낸 그래프.
- 도 9는 본 발명의 입체 영상 표시 장치의 패럴랙스부의 변형예를 나타낸 단면도.
- 도 10은 본 발명의 입체 영상 표시 장치의 하면 배리어의 변형예를 나타낸 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기술 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것으로, 실제 제품의 부품 명칭과 상이할 수 있다.

[0026] 도 1은 본 발명의 입체 영상 표시 장치를 나타낸 개략도이다.

[0027] 도 1과 같이, 본 발명의 입체 영상 표시 장치는, 복수개의 서브 픽셀을 매트릭스 상으로 갖고, 영상을 표시하는 영상 패널(200), 상기 영상 패널(200) 상측에 위치하며 복수개의 시점(view, 이하 '뷰')으로 영상을 분리하는 패럴랙스부(400) 및 상기 영상 패널의 하면에 위치하여, 상기 서브 픽셀의 일부 영역만을 오픈하는 하면 배리어(300)을 포함한다.

[0028] 한편, 도면 상의 도시된 광원 유닛(100)은 측면 혹은 하측에 배치된 광원으로부터 광을 상측으로 전달하는 것으로, 광원과 복수개의 광학 슈트를 포함한다. 그리고, 광원 유닛(100)은 영상 패널(200)의 종류에 따라 생략될 수 있다. 예를 들어, 영상 패널(200)이 유기 발광 표시 패널 혹은 전기 영동 표시 패널과 같은 자발광 소자인 경우에는 상기 광원 유닛(100)은 생략될 수 있으며, 영상 패널(200)이 액정 표시 패널과 같이, 수광형 소자인 경우, 광원 유닛(100)이 구비된다.

[0029] 상기 광원 유닛(100)에 이용되는 광원은 형광 램프 어레이, 발광 다이오드(LED: Light Emitting Diode) 어레이, 레이저 광원 어레이 등일 수 있으며, 하측에서 영상 패널(200)로 면발광을 유도하기 위해 도광판 및 확산 슈트와 같은 복수개의 광학 슈트를 포함할 수 있다.

[0030] 또한, 상기 하면 배리어(300)는 규칙적으로 배열된 개구부를 가지며, 상기 개구부는 상기 영상 패널의 서브픽셀의 일부 영역만을 오픈시켜 소정의 뷰(view)에서, 영상패널(200)의 광학적 피치를 줄임으로써, 광학적 피치에 반비례하는 OVD(광학 시청 거리)의 특성상 입체 영상 표시 장치의 광학 시청 거리를 늘릴 수 있게 한다. 여기서, 상기 하면 배리어(300)는 영상 패널(200)로 전달된 서로 다른 뷰의 영상의 일부에 해당하는 광이 영상

패널 상층의 패럴렉스부로 출사되게 한다.

- [0031] 또한, 상기 하면 배리어(300)의 종래의 입체 영상 표시 장치에서, 대략 5mm 이상의 두께를 갖는 겹 글래스와 달리, 영상 패널(200)의 하면에 차광 패턴의 패턴닝으로 구현이 가능하여, 패턴닝된 차광 패턴의 두께는 0.05 μ m 내지 0.3 μ m 수준으로 영상 패널(200)과 패럴렉스부(400)의 합산된 두께에 거의 영향을 주지 않을 수준이다. 따라서, 영상 패널의 상면과 하면에 각각 패럴렉스부와 하면 배리어를 구비하여 슬립화한 상태를 유지하여, 광학 시정 거리를 늘린 입체 영상 표시 장치를 구현할 수 있다.
- [0032] 또한, 상기 패럴렉스부(400)는 예를 들어, 렌티큘러 렌즈 어레이로 세로 방향으로 길게 일정한 피치(P_L)를 갖는 렌즈가 규칙적으로 배열되어 있다. 또한, 상기 렌티큘러 렌즈 어레이는 도시된 일정한 곡률을 가진 렌즈의 형태일 수도 있고, 혹은 전압에 의해 온/오프되며 굴절률 변화가 조절되는 스위처블 렌즈 어레이일 수 있다. 스위처블 렌즈 어레이일 경우, 상기 입체 영상 표시 장치는, 스위처블 렌즈 어레이의 온/오프에 의해 선택적으로 3D/2D 표시가 가능하다. 이 경우, 스위처블 렌즈 어레이의 가장 기본적인 형태는 서로 대향된 제 1, 제 2 기판과, 상기 제 1, 제 2 기판 사이의 액정층과, 상기 제 2 기판 상의 공통 전극과, 상기 제 1 기판 상에 일 피치에 해당하는 렌즈 영역에 대응하여 복수개 구비된 제 1 전극들을 포함하여 이루어진다.
- [0033] 스위처블 렌즈 어레이는, 3D 표시일 경우, 렌즈 영역의 중심에 위치한 제 1 전극에 가장 큰 전압을 인가하고, 렌즈 영역의 중심에서 멀어질수록 점차 낮아지는 전압을 인가하고, 제 2 전극에는 제 1 전극들에 인가하는 전압 중 가장 낮은 전압을 인가하여, 구동된다. 이 때, 렌즈 영역의 중심에서 굴절률이 가장 작고 중심에서 멀어질수록 굴절률을 점차 크게 되어, 마치 렌티큘러 렌즈와 같은 광학적 굴절률 차를 얻어, 영상 패널(200)에서 나온 영상이 시점에 따라 분리된다.
- [0034] 또한, 스위처블 렌즈 어레이는, 2D 표시일 경우, 구비된 제 1 전극들 및 공통 전극에 굴절률 차를 없게 하여, 마치 투명 필름처럼 기능하여, 하층 영상 패널의 영상이 그대로 출사된다.
- [0035] 상기 영상 패널(200)은 투과형 영상 패널과, 수광형 영상 패널로 구분될 수 있으며, 모두 적용 가능하다. 도시된 도 1에는 광원 유닛(100)이 구비된 것으로, 이 경우에는 수광형 영상 패널인 것을 전제로 하나, 광원 유닛(100)을 생략하여, 하면 배리어(300), 영상 패널(200) 및 패럴렉스부(400)의 순으로만 입체 영상 표시 장치를 구현할 수 있다.
- [0036] 상기 영상 패널(200)은 일 예로 액정 패널, 전기 영동 패널, 양자점 표시 패널, 유기 발광 표시 패널 등일 수 있으며, 예를 들어, 액정 패널일 경우, 서로 대향된 하판 및 상판과, 그 사이에 충전된 액정층, 상기 하판 측에 박막 트랜지스터 어레이, 상판측의 컬러 필터 어레이를 포함한다.
- [0037] 그리고, 설명하지 않은 부호 251, 252는 영상 패널(200)의 상하에 위치한 제 1 편광판과 제 2 편광판을 나타내는 것으로, 상기 제 1, 제 2 편광판(251, 252)은 서로 교차하는 투과축을 갖는다. 그리고, 상기 제 1, 제 2 편광판(251, 252)은 영상 패널(200)이 액정 패널인 경우로, 전압 무인가의 초기 상태에서 하판과 상판 측의 액정의 배열이 서로 꼬인 상태로, 초기 상태의 광의 투과를 제어하기 위해 구비된다. 제 1, 제 2 편광판(251, 252)은 영상 패널의 종류에 따라 일측 혹은 양측에서 모두 생략될 수도 있다.
- [0038] 한편, 본 발명의 발명자들은 입체 영상 표시 장치에 있어서, 영상 패널의 서브픽셀의 피치와, 하면 배리어의 피치간 관계에 대해 실험을 진행하여 휘도 편차를 최소화한 구조를 제안한다.
- [0039] 먼저, 하면 배리어의 개구부 주기를 영상 패널과 동일하게 한 비교예에 대해 설명한다.
- [0040] 도 2a 내지 도 2c는 비교예에 따른 영상 패널, 하면 배리어 및 패럴렉스부를 나타낸 평면도이다.
- [0041] 도 2a 내지 도 2c와 같이, 비교예에 따른 입체 영상 표시 장치는 크게 광학적 기능으로 영상 패널(20), 하면 배리어(30) 및 패럴렉스부(40)로 나눌 수 있다.
- [0042] 비교예에서는 4뷰를 나타낸 것으로, 동일한 수평 라인들의 서브 픽셀들에 대해서는 같은 뷰가 표현되고, 수직 방향에서 차례로, 1, 2, 3, 4 뷰가 표현된다. 각각의 뷰는 영상 패널(20)의 각 서브 픽셀에 영상 정보를 주어 나타날 수 있다.
- [0043] 도 2a와 같이, 영상 패널(20)은 서로 교차하는 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)에 의해 서브픽셀(SP)이 나뉘며, 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)의 교차부에 박막 트랜지스터(미도시)와, 상기 박막 트랜지스터에 연결된 적어된 하나의 화소 전극(미도시)이 서브픽셀 내에 구비된다. 그리고, 상기 서브 픽셀의 경계부에는 상기 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)과, 박막 트랜지스터를 커버하는 블랙 매트릭스층(BM)을 더 포함한다. 일반적

으로 블랙 매트릭스층(BM)의 폭은 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL)의 폭보다 충분히 크게 하여, 배선이나 소자 형성부를 가린다.

- [0044] 그리고, 상기 서브픽셀(SP)은 일정한 가로 피치(P_{SP})를 갖고, 매트릭스 상으로 배치되어 있다.
- [0045] 도 2b와 같이, 하면 배리어(30)의 개구부(S1, S2, S3, S4)의 주기(P_B)가 도 2a의 영상 패널(20)의 서브 픽셀의 피치(P_{SP})와 동일한 것으로, 예를 들어, 수평 라인의 서브 픽셀에서 반복되는 제 1 개구부(S1)의 경우, 제 1 개구부(S1)는 각 서브 픽셀의 왼쪽 경계의 동일한 위치에 대응되며, 하나의 제 1 개구부(S1)의 시점부터 다음 제 1 개구부(S1)의 시점까지의 거리가 주기(P_B)에 해당한다. 각 개구부의 주기(P_B)는 동일한 것으로, 여기서, 수직 한 열 방향에서, 제 1 내지 제 4 개구부(S1, S2, S3, S4)가 위치를 달리한 것은, 서로 다른 뷰에 대하여 다른 영상이 공급될 때, 공간적으로 광을 분리하여 일부 광만을 패럴랙스부(40)로 출사시키기 위함이다. 앞서 설명한 바와 같이, 상기 하면 배리어(30)는 겹 글래스와 같이, 영상 패널의 광학 피치를 줄이는 효과를 가지며, 줄어든 광학 피치에 비례하여, 광학 시정 거리는 늘어날 수 있다.
- [0046] 여기서, 상기 하면 배리어(30)는 상기 개구부(S1, S2, S3, S4)를 제외한 영역에 차광 패턴(31)을 구비한다. 또한, 구현하고자 하는 뷰 수에 상당한 개구부의 가로 간격을 합한 수치가 상기 하면 배리어 각각의 개구부의 주기와 같다.
- [0047] 그리고, 도 2c와 같이, 패럴랙스부의 단위 렌즈의 피치(P_L)은 상기 하면 배리어(30)의 개구부의 주기(P_B)와 상기 서브 픽셀의 피치 (P_{SP})와 동일하다.
- [0048] 한편, 이러한 비교예에 따른 입체 영상 표시 장치에서, 서브 픽셀(SP)의 경계부는 서로 교차되는 게이트 라인 및 데이터 라인이 구비되고, 이들을 가리기 위해 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 폭보다 일정 마진을 더 갖는 블랙 매트릭스층(도 2a의 BM)이 더 구비된다.
- [0049] 그런데, 도 2b와 같이, 제 1 개구부(S1)와 제 4 개구부(S4)는 항상 서브 픽셀에 동일한 부위에 대응되며, 도시된 바와 같이, 서브 픽셀의 가장 자리에 대응되어 블랙 매트릭스층과 중첩 면적이 많은 반면, 제 2 개구부(S2)와 제 3 개구부(S3)는 블랙 매트릭스층과 중첩된 부분이 없다. 동일 수평 라인에 대해서는, 매 서브 픽셀들에 대해 같은 위치에 개구부가 대응되므로, 제 1 개구부가 있는 수평 라인들 및 제 4 개구부가 있는 수평 라인들은 개구부가 블랙 매트릭스층에 거의 가려지고, 제 2, 제 3 개구부가 있는 수평 라인들은 대부분 서브 픽셀의 영역이 오픈되어 영역들간의 광량차가 발생한다. 특히, 이는 표시 상에서 블랙 매트릭스층과 중첩된 면적이 많은 영역이 까맣게 보이는 블랙 밴드(black band) 현상으로 관찰되고, 직접적으로 시청자를 이를 인지하여 시감을 저하시키는 큰 요인이 된다.
- [0050] 이하의 본 발명의 입체 영상 표시 장치는 상기 블랙 밴드 현상을 방지한 구조를 제안한다.
- [0051] 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 입체 영상 표시 장치에 있어서, 영상 패널, 하면 배리어, 패럴랙스부의 관계를 나타낸 평면도이다.
- [0052] 본 발명의 입체 영상 표시 장치에 있어서도, 비교예와 같이, 뷰 표현은 수직 방향에서만 다르게 하고, 수평 방향의 서브 픽셀들에 대하여는 동일 뷰를 표현한다.
- [0053] 또한, 본 발명의 입체 영상 표시 장치에 있어서, 영상 패널(200)의 서브 픽셀의 배치는 앞서 비교예에서 설명한 바와 동일하게, 매트릭스 상으로 배치되며, 각 서브 픽셀(SP)의 경계부는 서로 교차하는 게이트 라인과 데이터 라인이 배치되고, 매 서브 픽셀(SP)에 대해 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 박막 트랜지스터(미도시)가 구비되고, 상기 서브 픽셀 내에는 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소 전극(미도시)이 구비되어 있다. 또한, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인을 가리도록 블랙 매트릭스층이 구비된다.
- [0054] 상기 영상 패널(200)이 액정 패널일 경우, 수직 전계 모드와 수평 전계 모드에 따라 상기 서브 픽셀의 전극 배치를 달리할 수 있다. 수직 전계 모드일 경우, 상기 서브 픽셀에는 단일의 화소 전극이 일측 기판이 배치되고, 대향 기판측에는 공통 대향 전극이 전체 서브픽셀에 걸쳐 공통적으로 형성된다. 또한, 수평 전계 모드일 경우, 상기 서브 픽셀에는 서로 교번하는 형태의 화소 전극과 공통 전극이 구비된다.
- [0055] 도 3a 및 도 3b와 같이, 본 발명의 입체 영상 표시 장치는, 하면 배리어(300)의 개구부(S)의 주기(P_B)를 영상 패널의 서브 픽셀의 피치(P_{SP})와 차이를 갖는 것을 특징으로 한다.

- [0056] 도 3a는 상기 하면 배리어(300)의 개구부(S)의 주기(P_B)를 서브 픽셀 피치(P_{SP})보다 작게 한 것이고, 도 3b는 개구부(S)의 주기(P_B)를 서브 픽셀 피치(P_{SP})보다 크게 한 것이다. 이를 통해, 동일한 수평 라인의 서브 픽셀에 대하여 다른 위치에 개구부(S)가 대응될 수 있다. 따라서, 동일한 수평 라인의 서브 픽셀에 동일 뷰가 표시된다면, 동일한 수평 라인의 서브 픽셀들의 다른 위치에서 동일 뷰를 나타낼 수 있게 되고, 동일 뷰에 대응되는 개구부와 서브 픽셀의 블랙 매트릭스층에 대한 중첩이 특정 부분에 치우치지 않게 되고 평균 값을 가질 수 있게 된다. 따라서, 동일한 뷰에 대하여 휘도의 편차를 방지할 수 있다.
- [0057] 도 3a를 참조하며, 도시된 3개의 서브 픽셀 중 가장 좌측의 서브 픽셀에서는 좌우 경계부에 첫번째, 두번째 개구부(S)가 구비되어 블랙 매트릭스층(BM)과 개구부(S)의 중첩이 크지만, 중앙 서브 픽셀과 가장 우측 서브 픽셀은 세번째, 네번째 개구부가 서브 픽셀의 중심에 가깝게 위치하여, 블랙 매트릭스층(BM)과 개구부간의 중첩 면적이 작다. 이 경우, 동일 뷰에 대한 수평 라인의 서브 픽셀들(SP)과 상이한 위치의 개구부(S)의 대응으로, 세번째, 네번째 개구부가 첫번째, 두번째 개구부를 보상하는 효과를 갖는다. 예를 들어, 첫번째, 두번째 개구부가 서브 픽셀의 블랙 매트릭스층(BM)과 갖는 중첩 면적이 각 개구부의 75%, 50%라 하고, 세번째, 네번째 개구부가 서브 픽셀의 블랙 매트릭스층과 갖는 중첩 면적의 각 개구부의 15%라 하고 평균적으로, 해당 뷰에서 서브 픽셀들의 블랙 매트릭스층은 개구부에 대해 38.75%의 중첩된 결과를 얻게 되고, 이 경우, 평균적으로 동일 뷰의 수평 라인에 대해 각 개구부의 나머지 61.25%의 면적에서 서브 픽셀의 화소 영역과 대응되어 광이 투과된다.
- [0058] 이와 같이, 본 발명의 입체 영상 표시 장치는, 각 수평 라인의 서브 픽셀에 대해 서브 픽셀의 블랙 매트릭스층과 개구부의 중첩 관계가 평균화되어 다른 뷰들의 수평 라인들간 나타나는 휘도 불균일이 방지될 수 있다.
- [0059] 또한, 영상 패널은 자체적으로 화소 영역을 정의하는 블랙 매트릭스층을 포함하는데, 차광성의 블랙 매트릭스층이 하면 배리어의 개구부 영역과 중첩되었을 때, 투과되는 광량이 줄어든다. 특히, 도 2a와 같이, 영상 패널의 서브 픽셀 피치와 하면 배리어의 개구부 주기를 동일하게 할 경우, 특정 수평 라인에서 하면 배리어의 개구부와 블랙 매트릭스층의 중첩 정도가 심하여, 이로 인한 수평 라인들간의 휘도 편차가 심하다. 본 발명의 입체 영상 표시 장치는, 하면 배리어(300)의 개구부(S)를 동일 뷰에 수평 라인의 서브 픽셀에 대하여 배치시 배리어의 개구부 위치를 각 서브 픽셀에 대해 서로 다른 위치에 대응되도록 하여, 서브 픽셀의 블랙 매트릭스층과 하면 배리어의 차광 패턴의 중첩 면적이 큰 부위가 집중되어 발생하는 블랙 밴드 현상을 방지할 수 있다.
- [0060] 그리고, 동일 뷰가 공급되는 서브 픽셀들에 대하여 개구부의 위치를 달리한 것으로, 동일한 수평 라인의 개구부가 서로 다른 서브 픽셀과 중첩되더라도 개구부에서는 동일 뷰가 나타나기에, 3D 크로스토크(다른 뷰의 영상이 간섭되어 나타나는 현상)도 방지할 수 있다.
- [0061] 한편, 상기 하면 배리어(300)의 개구부(S)가 아닌 영역에는 하부에서 입사되는 광을 차단하는 차광 기능의 차광 패턴(310)을 갖는다.
- [0062] 여기서, 상기 개구부(S)의 주기는, 수평 라인의 서브 픽셀에 대해 하나의 개구부(S)의 시점부터 다음 개구부(S)의 시점 사이의 가로 간격을 의미한다. 구현하고자 하는 뷰가 4 view 일 때(도 2b 참조), 수직 방향으로 서로 다른 뷰가 배치되며, 수직 방향에서, 각 개구부는 전단 수평 라인의 개구부에 대해 각 개구부의 가로 폭만큼 쉬프트된 위치에 배치된다. 이는 다른 뷰에 대해 다른 영상이 공급될 때, 공간적으로 광을 분리하여 일부 광만을 패럴랙스부(400)로 출사시키기 위함이다. 앞서 설명한 바와 같이, 상기 하면 배리어(300)는 깎 글래스와 같이, 영상 패널의 광학 피치를 줄이는 효과를 가지며, 줄어든 광학 피치에 비례하여, 광학 시정 거리는 늘어날 수 있다. 특히, 상기 개구부의 주기를 상기 서브 픽셀의 피치보다 작게할 때, 개구부의 주기(P_B)를 뷰 수로 나눈 값($P_B / \text{view 수}$)이 상기 개구부의 가로 폭에 상당하다. 상기 개구부의 가로 폭이 줄수록 상기 영상 패널(200)의 광학 피치가 줄어드는 효과를 가져 이를 통해 광학 시정 거리를 더 늘릴 수 있다.
- [0063] 도시된 예는 4뷰에 관한 것이나, 이에 한하지 않고, 3D 입체 표시 가능한 2 뷰 이상이라면 모두 적용 가능하다.
- [0064] 한편, 상기 하면 배리어(300)의 주기와 패럴랙스부(400)의 렌즈 피치는 거의 동등하다. 경우에 따라, 하면 배리어(300)의 주기 대비 상기 패럴랙스부(400)의 렌즈 피치를 약간 작게 할 수도 있다.
- [0065] 도 3b는 하면 배리어(300)의 주기가 서브 픽셀의 피치보다 큰 것으로, 이 경우에는, 모든 하면 배리어(300)의 개구부는 서로 다른 위치의 서브 픽셀의 부위에 대응된다. 경우에 따라, 개구부가 대응되지 않는 서브 픽셀의 위치도 있을 것이다.

- [0066] 이 경우, 상기 개구부의 주기를 상기 서브 픽셀의 피치보다 큰 경우, 개구부의 주기(P_B)를 뷰 수로 나눈 값(P_B/view 수)에 상당한 상기 개구부의 가로 폭은 비교예나 도 3a의 경우 대비 늘어나게 되어, 이 때 상기 영상 패널(200)의 광학 피치가 늘어난 효과를 가져 이를 통해 광학 시청 거리를 줄일 수도 있다.
- [0067] 즉, 본 발명의 입체 영상 표시 장치는, 서브 픽셀의 피치와 하면 배리어의 각 개구부의 주기를 달리하되, 달라진 개구부의 주기로 적정 시청 거리를 확보할 수 있다. 예를 들어, 도 3b와 같이, 서브 픽셀의 피치보다 하면 배리어의 각 개구부의 주기를 크게 하면, 광학 시청 거리를 줄일 수 있고, 도 3a와 같이, 서브 픽셀의 피치보다 하면 배리어의 각 개구부의 주기를 작게 하면, 광학 시청 거리를 늘릴 수 있다.
- [0068] 또한, 도 3b에 따른 본 발명의 입체 영상 표시 장치는, 도 3a와 비교하여, 개구부의 주기가 서브 픽셀의 피치보다 늘어난 점 외에는 도 3a와 동일한 조건을 갖는 것으로, 각 수평 라인의 서브 픽셀에 대해 서브 픽셀의 블랙 매트릭스층과 개구부의 중첩 관계가 평균화되어 다른 뷰들의 수평 라인들간 나타나는 휘도 불균일이 방지될 수 있다. 그리고, 동일 뷰가 공급되는 서브 픽셀들에 대하여 개구부의 위치를 달리한 것으로, 동일한 수평 라인의 개구부가 서로 다른 서브 픽셀과 중첩되더라도 개구부에서는 동일 뷰가 나타나기에, 3D 크로스토크(다른 뷰의 영상이 간섭되어 나타나는 현상)도 방지할 수 있다.
- [0069] 한편, 상기 서브픽셀(SP)은 실질적으로 전계 구동시 영상이 투과되는 화소 영역과, 차광 패턴이 형성된 차광 영역으로 구분될 수 있다.
- [0070] 본 발명의 입체 영상 표시 장치에서는, 하면 배리어(300)의 피치와 상기 서브 픽셀의 피치가 동일하지 않게 때문에, 도 3a 및 도 3b와 같은 설계시 개구부는 수평 라인에서, 서브 픽셀의 동일한 위치에 있지 않다.
- [0071] 한편, 본 발명의 입체 영상 표시 장치와 같은 설계에서도 상기 하면 배리어(300)의 각 개구부의 주기와 상기 영상 패널의 서브 픽셀의 피치의 최소 공배수에 해당하는 피치로, 규칙성이 생기는데, 예를 들어, 하면 배리어(300)의 개구부의 주기를 $300\mu\text{m}$ 로 하고, 서브 픽셀의 피치를 $400\mu\text{m}$ 로 할 때, $1200\mu\text{m}$ 의 피치 간격으로 규칙성을 갖게 된다.
- [0072] 한편, 상기 하면 배리어의 개구부는 도 3a 및 도 3b와 같은 직사각형의 형상도 가능하지만, 하기와 같은 변형어도 가능하다.
- [0073] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 입체 영상 표시 장치의 하면 배리어의 개구부를 여러 형태로 나타낸 평면도이다.
- [0074] 도 4a는 하면 배리어(300)의 개구부를 사선 방향으로 기울인 형태로 갖는 것으로, 일종의 평행 사변형의 형태로 개구부(S)가 형성됨을 나타낸다. 그리고, 수평 라인의 서브 픽셀들에 대해, 개구부(S)와 개구부(S) 사이에는 개구부(S)와 동일하거나 가로 폭이 다른 평행 사변형의 차광 패턴(310)이 구비된다. 예를 들어, 2 뷰일 경우에는, 수평 라인들에 대해 개구부(S)와 차광 패턴(310)의 면적 비는 1:1이며, 3뷰일 경우, 개구부(S)와 차광 패턴(310)의 면적 비는 1:2, n (자연수) 뷰일 경우, 개구부와 차광 패턴의 면적 비는 1: (n-1)의 관계에 있다.
- [0075] 한편, 서로 다른 수평 라인들의 서브 픽셀(SP)의 경계에는, 수평 방향으로, 차광 패턴(310, 도 5 참조)을 더 구비할 수 있다.
- [0076] 이 경우, 상기 개구부(S)가 갖는 기울기와 동일하게 영상 패널(200)의 상측에 위치하는 패럴랙스부(400)는 렌즈 형태로 사선의 기울기를 가질 수 있다.
- [0077] 도 4b는 하면 배리어(300)의 개구부(S) 형상을 마름모꼴로 한 것으로, 이 경우에는 마름모꼴의 개구부(S)를 제외한 영역에 차광 패턴(310)이 구비된다.
- [0078] 도 4c는 하면 배리어(300)의 개구부(S) 형상을 각각 중심을 경계로 상하에서 다른 방향으로 기울어진 평행 사변형이 접합된 형태로 할 수도 있다.
- [0079] 이러한 개구부(S)의 형상은 영상 패널의 각 서브 픽셀이 갖는 화소 영역(블랙 매트릭스층을 제외한 영역)의 형상일 경우, 이와 동일하게 하거나 개구부의 가로 폭만을 조절하여 다를 수도 있고, 혹은 서브 픽셀의 형상과 무관하게 가질 수도 있다.
- [0080] 한편, 도 4a 내지 도 4c의 경우, 상기 개구부가 갖는 기울기에 따라 패럴랙스부(400)의 렌즈 영역이 구비된다. 즉, 하면 배리어가 갖는 개구부의 슬랜티드 각도(slanted angle)와 패럴랙스부(400)의 렌즈 영역의 슬랜티드 각도는 동일하다.
- [0081] 도 5는 본 발명의 입체 영상 표시 장치를 4부로 구현시 일예에 따른 평면도이며, 도 6a 및 도 6b는 도 5의 영상

패널과 하면 배리어를 각각 나타낸 평면도이고, 도 7은 도 5의 I-I' 선상의 단면도이다.

- [0082] 도 5 내지 도 7과 같이, 본 발명의 입체 영상 표시 장치는, 각 서브 픽셀(SP)의 화소 영역이 중심을 경계로 상하에서 다른 방향으로 기울어진 평행 사변형이 접합된 형태인 것을 나타낸다.
- [0083] 영상 패널(200)은 서로 대향된 하판(210)과 상판(220), 상기 하판(210)과 상판(220) 사이의 액정층(240)과, 상기 하판(210) 상의 박막 트랜지스터 어레이 (미도시), 상기 상판(220) 상의 블랙 매트릭스층(BM) 및 컬러 필터층(CF)를 포함한 컬러 필터 어레이를 갖는다.
- [0084] 상기 영상 패널(200)의 화소 영역에 구비된 전극의 형태로, 크게 IPS(In-Plane Switching) 모드와 TN (Twisted Nematic) 모드로 구별할 수 있으며, 전자의 경우, 동일한 기관 상의 각 화소 영역에 화소 전극과 공통 전극이 서로 교번되어 배치되어, 각 전극에 전압 인가시 수평 전계로 구동되며, 후자의 경우는 서로 다른 기관 상의 각 화소 영역에 화소 전극과, 대향 공통 전극이 구비되어, 각 전극에 전압 인가시 수직 전계로 구동된다. 후자의 경우, 대향 공통 전극은 대향 기관측에 전 화소 영역에 걸쳐 공통 전극으로 형성되어 있다.
- [0085] 일반적으로 IPS 모드인 경우, 도시된 지그재그 형태의 화소 영역의 형상을 가지나, TN 모드의 경우에도 이러한 형상을 가질 수 있다.
- [0086] 첫번째 수평 라인과, 두번째 수평 라인의 서브 픽셀은 각각 1 뷰와, 2 뷰를 나타낸다. 도시하지 않았지만, 세번째, 네번째 수평 라인의 서브 픽셀을 3뷰와 4뷰를 나타낼 것이며, 이후의 수평 라인들에 대해서는 차례대로, 1 뷰 내지 4뷰가 반복된다.
- [0087] 그리고, 하면 배리어(300)와 패럴랙스부(400)는 서브 픽셀에 대해 일정한 기울기를 갖고 기울어져 있다. 여기서, 하면 배리어(300)의 개구부(S)가 갖는 기울기와 패럴랙스부(400)가 갖는 기울기는 동일하다.
- [0088] 본 발명의 입체 영상 표시 장치는 하면 배리어(300)의 개구부(S)가 갖는 주기(P_B)를 상기 영상 패널(200)의 서브 픽셀(SP)의 피치(P_{SP})와 다르게 한 것으로, 동일한 수평 라인의 서브 픽셀에 대해 매 서브 픽셀의 다른 위치에 하면 배리어의 개구부가 대응된다. 그리고, 개구부(S)가 위치하지 않은 상기 하면 배리어(300)에는 차광 패턴(310)이 구비된다.
- [0089] 상기 하면 배리어(300)는 수평 라인의 서브 픽셀들에 대해 개구부(S)와 차광 패턴(310)을 한 세트로 한 배리어 블록이 반복된다.
- [0090] 그리고, 상기 하면 배리어(300)의 개구부(S)는 수직 방향에서 개구부(S) 폭만큼 쉬프트되어, 다른 뷰에 대한 광투과 영역을 정의한다.
- [0091] 이 경우, 4뷰를 구현시, 4개의 수평 라인마다 동일 뷰가 반복된다. 이 때, 상기 하면 배리어(300)의 개구부(S)가 서브 픽셀(SP)에 대응되어 기울어져 있고, 각 서브 픽셀(SP)들은 수평 라인들이 서로 쉬프트되어 있지 않고, 수직 방향에서 서브 픽셀들이 동일한 위치에 있기 때문에, 동일 뷰라 하더라도, 첫번째 수평 라인과 다섯번째 수평 라인에서의 개구부는 각 서브 픽셀의 다른 위치에 대응될 수 있다. 즉, 수직 방향에서 기울어진 하면 배리어의 개구부는 동일 뷰에 대해 서로 다른 위치의 서브 픽셀에 대응되고, 수직 방향에서도 서브 픽셀에 대해 서브 픽셀의 블랙 매트릭스층과 개구부의 중첩 관계가 평균화되어 다른 뷰들의 수평 라인들간 나타나는 휘도 불균일이 방지될 수 있다.
- [0092] 한편, 영상 패널(200)의 상측과 하면 배리어(300)의 하측에는 앞서 도 1에서 설명한 제 1, 제 2 편광판(251, 252)이 구비된다.
- [0093] 제 1 편광판(251) 상측에 구비된 패럴랙스부(400)는 도 1에 도시된 바와 같이, 물리적 굴곡을 갖는 렌티큘러 렌즈 또는 도 7에 도시한 형태의 패널의 형태로도 구비될 수 있다. 도 7의 경우, 상기 패럴랙스 부(400)는 전압 인가에 의해 선택적으로 2D, 3D의 구동을 할 수 있다.
- [0094] 도 8a 및 도 8b는 비교예와 본 발명의 입체 영상 표시 장치의 영역별 휘도 편차를 나타낸 그래프이다.
- [0095] 도 8a는 비교예의 영역별 휘도 편차를 나타낸 것으로, 광학 시정 거리에서, 중심과 좌우 외곽 사이를 관찰할 때 얻어지는 휘도를 나타낸 것으로, 휘도 값에 대한 그래프의 형상이 뚜렷한 고점과 저점이 반복된 형태를 가짐을 알 수 있다. 이는 시청자가 저점이 위치한 영역에서 주위와 다른 심한 휘도 편차로 이 부위에서 블랙 밴드를 인지할 확률이 크을 예상할 수 있다. 또한, 외곽 영역에서는 거의 휘도 값이 0에 가까운 것으로, 외곽 영역에서는, 3D 인지가 거의 어려움을 예상할 수 있다.

[0096] 도 8b는 도 5와 같은 예로, 실험시 광학 시청 거리에서 중심과 좌우 외곽 사이를 관찰할 때 얻어지는 휘도를 나타낸 것으로, 휘도 값에 대한 그래프의 형상이 뚜렷한 영역별 차이가 거의 없는 점을 관찰할 수 있다. 이는 시청자가 휘도 편차를 거의 느끼지 않고, 안정적으로 3D를 시청할 수 있음을 의미한다. 또한, 외곽 영역에서도 중심과 유사한 고른 휘도 값을 유지하는 것으로, 영역별로 차이없이 고르게 3D를 시청할 수 있음을 나타낸다.

[0097] 표 1은 상술한 도 8a 및 도 8b를 실험한 비교예와 본 발명의 실험예의 영상 패널, 뷰 맵, 하면 배리어, 패럴랙스 뷰의 조건을 나타낸다.

표 1

구분	파라미터	비교예	본 발명의 실시예
영상패널	서브픽셀 피치 (P _{SP})	93.xx μ m	
뷰 맵	뷰 수	4뷰	
	수평 라인에 대응된 뷰 수	1픽셀	
하면 배리어	개구부 폭	23.xx μ m	17.xx μ m
	개구부 형태	직사각형	평행사변형
패럴랙스부	가로 피치 (P _L)	93.xx μ m	68.xx μ m
	슬랜티드 각도	0°	0.01°
	두께	2 μ m	1.13 μ m
OVD	OVD	3.03m	4m

[0099] 도 8a의 비교예와 도 8b의 본 발명의 실시예에서는, 영상 패널은 동일한 크기의 서브 픽셀을 구비하며, 동일한 해상도 및 크기를 갖는 형태로 준비하였으며, 뷰 맵은 공통적으로 4뷰로 적용하고, 수평 라인에는 공통적으로 동일한 뷰가 대응되며, 뷰의 변화는 수직 방향으로만 주었다.

[0100] 여기서, 비교예와, 본 발명의 실시예에서는 하면 배리어의 개구부의 형태를 각각 직사각형과 평행사변형으로 달리하고, 개구부의 폭을 각각 23.xx μ m와 17.xx μ m 로 달리하였다. 앞서 개구부의 폭은 개구부의 주기를 뷰 수를 나눈 값인 점을 설명하였다. 즉, 비교예는, 93.xx μ m/4 인 것으로, 23.xx μ m에 상당하며, 본 발명의 실시예는, 개구부 주기를 약 70 μ m 로 한 것으로, 개구부의 폭은 70 μ m/4 에 상당한다. 한편, 비교예와, 실험예의 영상 패널의 서브 픽셀 피치는 하나의 예시인 것으로, 그 폭은 변화할 수 있다. 다만, 본 발명과 비교예에서 상이한 것은 본 발명은 영상 패널의 서브 픽셀의 피치와 개구부의 주기를 달리하는 것이다.

[0101] 또한, 본 발명의 실시예는 비교예와 달리, 0.01° 로 패럴랙스부(400)와 하면 배리어(300)의 개구부에 기울기를 준 것으로, 이는 앞서 설명한 바와 같이, 상하로 위치하는 동일 뷰들의 서브 픽셀들에 다른 위치에 개구부가 대응되어 수직 방향에서의 휘도 불균일을 해결하고자 한다.

[0102] 한편, 패럴랙스부(400)의 렌즈 피치(P_L)는 비교예와 본 발명의 실시예 모두에서, 개구부의 주기보다 약간 작지만 이는 공차이며, 패럴랙스 부(400)의 렌즈 피치와 개구부의 주기는 거의 동등하게 설정한다.

[0103] 도 8b는 본 발명의 실시예 적용시 휘도 편차가 영역별로 거의 발생하지 않음을 확인할 수 있으며, 표 1의 광학 시청 거리(OVD)는 비교예 대비 본 발명의 실시예에서 약 1m 늘어난 것으로, 하면 배리어(300)의 개구부의 면적을 줄이지 않더라도, 이러한 광학 시청 거리의 연장 효과가 가능함을 알 수 있다.

[0104] 즉, 본 발명의 실시예에서, 비록 하면 배리어의 단일 개구부 폭은 줄지만 하면 배리어의 개구부가 차지하는 면적은 하면 배리어 면적을 뷰 수로 나눈 것에 상당하여, 실험된 예에서는 4 뷰를 적용하였으므로, 하면 배리어 면적의 1/4에 상당한 것으로, 이는 비교예와 동일한 것으로, 입체 영상 표시 장치의 전체 휘도 특성의 저하도 없게 된다.

[0105] 도 9는 본 발명의 입체 영상 표시 장치의 패럴랙스부의 변형예를 나타낸 단면도이다.

[0106] 한편, 도 9는 상기 패럴랙스부를 전압 인가 여부에 따라, 3D 표시와 2D 표시로 선택적으로 이용하도록 구성된 것으로, 단위 렌즈 영역에 상당한 부분의 단면도이다.

[0107] 즉, 도 9와 같이, 상기 패럴랙스부는, 서로 대향된 제 1, 제 2 기관(410, 420)과, 상기 제 1, 제 2 기관 사이의 액정층(430)과, 상기 제 1 기관(410) 상에 상기 렌즈 영역에 구비된 복수개의 제 1 전극(411) 및 상기 제 2 기관(420) 상의 제 2 전극(421)을 포함하여 이루어진다.

- [0108] 또한, 상기 제 1 전극(411)을 포함한 상기 제 1 기관(410) 상에 제 1 배향막(431)과, 제 2 전극(421)을 포함한 제 2 기관(420) 상에 제 2 배향막(432)이 더 구비되어, 패럴랙스부(400)의 초기 배향을 제어할 수 있다.
- [0109] 한편, 상기 제 1 전극(411)과 제 2 전극(421)은 각각 전압원(450)과 연결되어, 전압을 인가받을 수 있다. 상기 제 1 전극(411)은 상기 하면 배리어(도 5의 300 참조)의 개구부(S)가 갖는 기울기를 따르는 것으로, 렌즈 영역(L)에 대응하여, 복수개로 분할되어, 상기 하면 배리어(300)의 개구부(S)의 길이 방향으로 길게 형성되며, 일단 혹은 양단에 패드 전극(미도시)을 마련하여 상기 전압원(450)과 연결된다.
- [0110] 이 경우, 상기 제 1 전극(411) 및 제 2 전극(421)에 인가되는 전압 여부에 따라 3D 표시와 2D 표시로 구분될 수 있다. 상기 3D 표시에서, 상기 렌즈 영역의 중심으로부터 가장자리에 위치한 상기 제 1 전극들(411)에 대해 점차 증가하거나 점차 낮아지는 전압을 인가하며, 상기 제 2 전극(421)에 상기 제 1 전극(411)에 인가하는 가장 낮은 전압을 인가할 수 있다. 이로써, 상기 패럴랙스부(400)는 각 렌즈 영역에서, 중심에서 가장자리로 가면 점차적으로 굴절률이 변화하게 되어, 광학적으로 렌티큘러 렌즈와 동일 효과를 갖는다.
- [0111] 한편, 본 발명의 입체 영상 표시 장치에 있어서, 하면 배리어를 단면 상에서 관찰하면, 도 7과 같이, 하면 배리어(300)는, 개구부(S)를 제외하여 단일층의 차광 패턴(310)이 영상 패널(200)의 하측 배면에 패터닝될 수 있다.
- [0112] 이 경우, 영상 패널이 수광형 소자일 경우, 광원 유닛이 있는 하측에서 광이 상기 하면 배리어의 개구부를 통해 입사되는데, 이 경우, 입사된 광이 영상 패널이 갖는 블랙 매트릭스층(BM)에서 반사되고 하면 배리어의 차광 패턴(310)으로 광 경로를 꺾어 들어와 다시 차광 패턴에서 재반사되어 영상 패널 외측으로 출사되는 경우가 있다. 이 경우, 블랙 매트릭스층(BM), 차광 패턴(310)을 거쳐 재반사된 광은 의도하지 않는 데이터가 될 수 있으며, 이는 3D 크로스토크를 유발할 수 있다.
- [0113] 이하, 본 발명의 입체 영상 표시 장치의 하면 배리어의 변형예를 통해 상기 3D 크로스토크를 방지함을 설명한다.
- [0114] 도 10은 본 발명의 입체 영상 표시 장치의 하면 배리어의 변형예를 나타낸 단면도이다. 도 10은 도 5의 I-I' 선상을 지나는 것이다.
- [0115] 도 10은 블랙 매트릭스층(BM)과 차광 패턴(310)의 반사 특성으로 인해 나타나는 3D 크로스토크를 방지한 것으로, 상기 차광 패턴(310)의 물질을 변경하여, 블랙 매트릭스층(BM)에서 반사되어 차광 패턴으로 들어오는 광을 소멸시키는 것을 특징으로 한다.
- [0116] 예를 들어, 상기 하면 배리어는 상기 개구부를 제외한 영역에, 서로 굴절률이 다른 복수층의 차광 패턴(311, 312, 313)을 가질 수 있다. 도시된 예에서는 삼중층을 도시하였으나, 이중층으로 상기 차광 패턴에서 간섭 광을 소멸시킬 수 있다면 이러한 적용도 가능하다. 이 경우, 상기 차광 패턴(310)의 복수층에, 상기 블랙 매트릭스(BM)에서 상기 차광 패턴층으로 반사시킨 광을 소멸시키는 물질층을 포함할 수 있다. 일례로서, 상기 삼중층은 MoTi/ ITO/MoTi 일 수도 있다. 그러나, 이에 한하지 않고, 이용 가능한 물질층은 반사광의 소멸 간섭을 유도할 수 있는 구조라면 대체 가능할 것이다.
- [0117] 도시된 예는, 상기 차광 패턴(310)은 제 1 굴절률의 제 1 차광 금속층(311), 상기 제 1 차광 금속층(311) 상에 제 2 굴절률의 투명 금속층(312) 및 상기 투명 금속층(312) 상의 상기 제 1 굴절률의 제 2 차광 금속층(313)으로 이루어진 예를 나타낸 것이다. 이 때, 차광 패턴(310)은 이루는 3층의 물질층은 서로 인접한 계면에서 다른 굴절률을 가지므로, 계면에서 굴절되어 나가는데, 앞서 제 1 차광 금속층(311)의 표면에서 굴절된 광에 대해 투명 금속층(312) 및 제 2 차광 금속층(313)의 표면에서 굴절된 광들이 소멸 간섭 작용을 하여, 최종적으로 상층의 화소 영역을 통과하는 광량을 줄이거나 방지하여, 3D 크로스토크를 방지한 것이다.
- [0118] 실제 도 10의 컬러 필터층(CF) 영역은 광이 통과하는 영역인데, 좌측의 컬러 필터층(CF) 영역은 정상적으로 1뷰 라인에 해당하는 개구부를 통과한 광을 투과시키지만, 만일 블랙 매트릭스층(BM)과 차광 패턴이 갖는 반사를 방지하지 못하면, 제 1 뷰 라인에 개구부를 통과한 광이 2뷰 라인에 상당한 우측 컬러 필터층(CF) 영역으로 반사광이 통과할 수 있어, 다른 뷰의 영상 정보가 다른 컬러 필터층 영역으로 투과함을 방지하기 위해 소멸간섭을 유도하는 형상으로 차광 패턴을 구성한다.
- [0119] 한편, 상술한 예에서는 상기 하면 배리어를 영상 패널의 하면에 패터닝하여 형성하는 것으로 설명하였지만, 실제 구현 예에 있어서는, 하면 배리어를 위한 별도의 필름이나 기재를 더 구비하여, 그 상면에 하면 배리어를 형성할 수도 있다. 또한, 하면 배리어는 기재 또는 영상 패널의 하면 전체를 차광 물질로 증착하고, 개구부의 영역만을 선택적으로 제거하여 형성하거나, 혹은 개구부를 제외한 영역에 차광 패턴을 채우는 형식으로 라미네이

트하여 형성할 수도 있다.

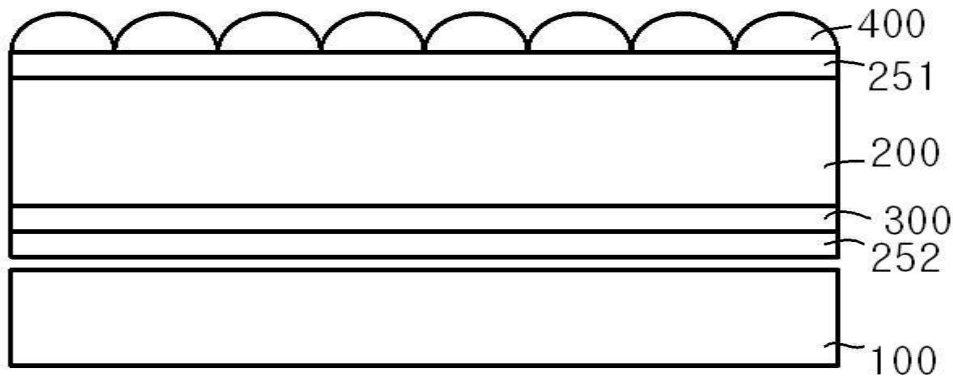
[0120] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

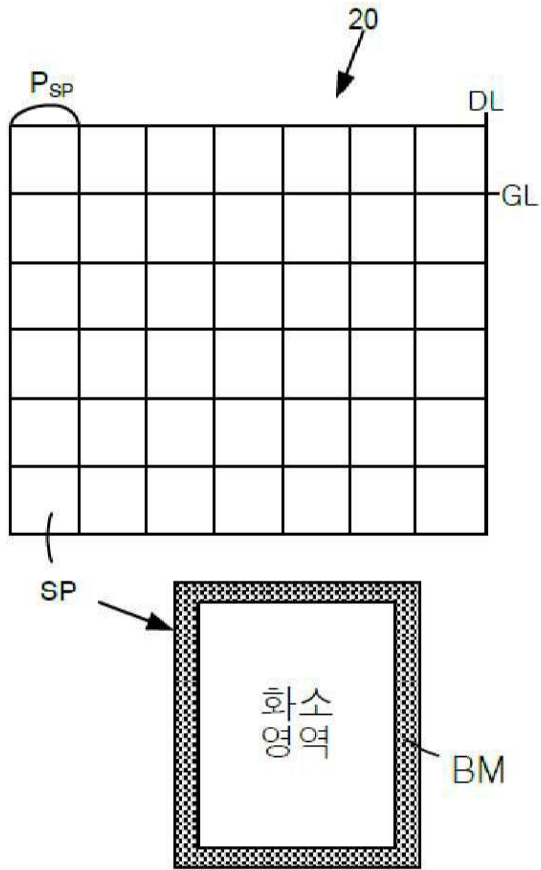
- | | | |
|--------|-----------------|--------------|
| [0121] | 100: 광원 유닛 | 200: 영상 패널 |
| | 210: 하판 | 220: 상판 |
| | 240: 액정층 | BM: 블랙 매트릭스층 |
| | CF: 컬러 필터층 | 300: 하면 배리어 |
| | S: 개구부 | 310: 차광 패턴 |
| | 311: 제 1 차광 금속층 | 312: 투명 금속층 |
| | 313: 제 2 차광 금속층 | 400: 패럴랙스부 |
| | 410: 제 1 기판 | 411: 제 1 전극 |
| | 420: 제 2 전극 | 421: 제 2 전극 |
| | 430: 액정층 | 431: 제 1 배향막 |
| | 432: 제 2 배향막 | 450: 전압원 |

도면

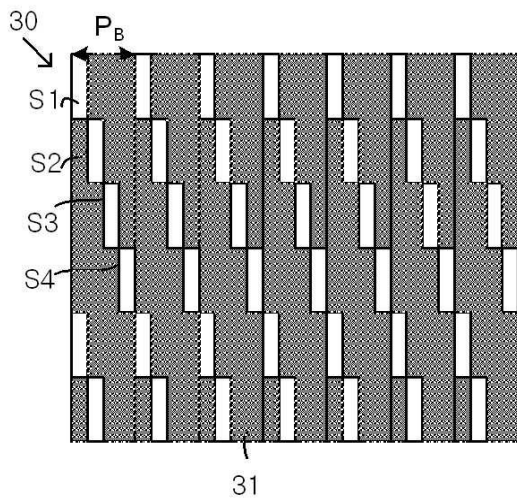
도면1



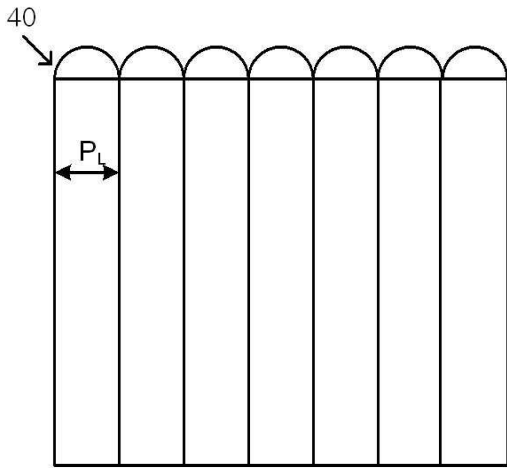
도면2a



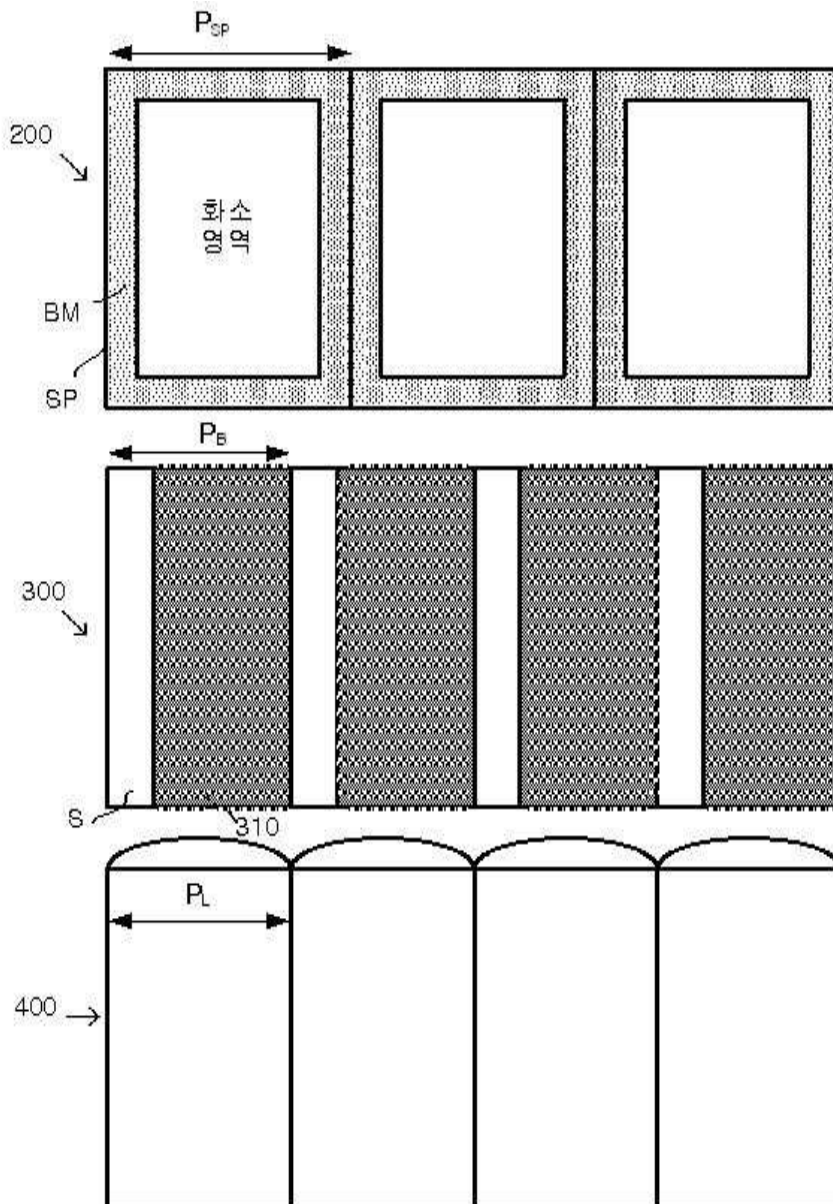
도면2b



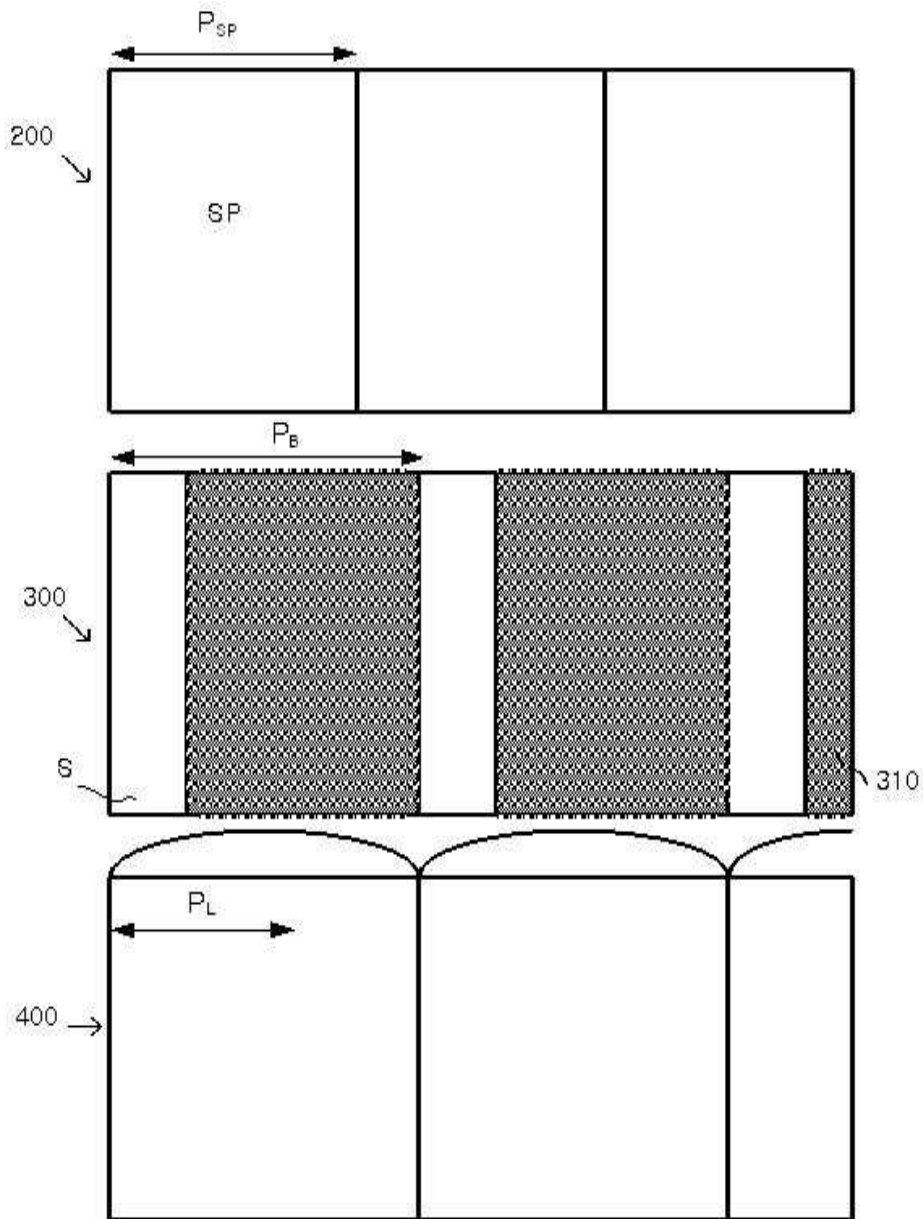
도면2c



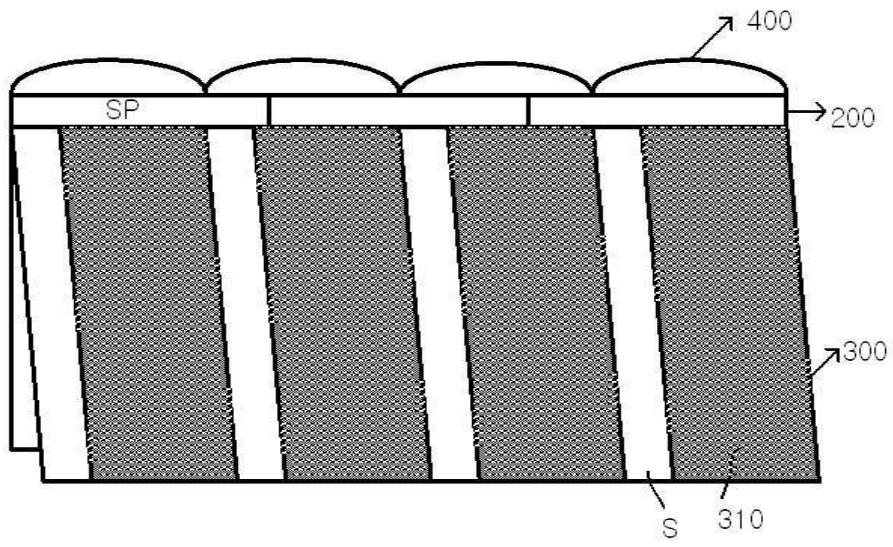
도면3a



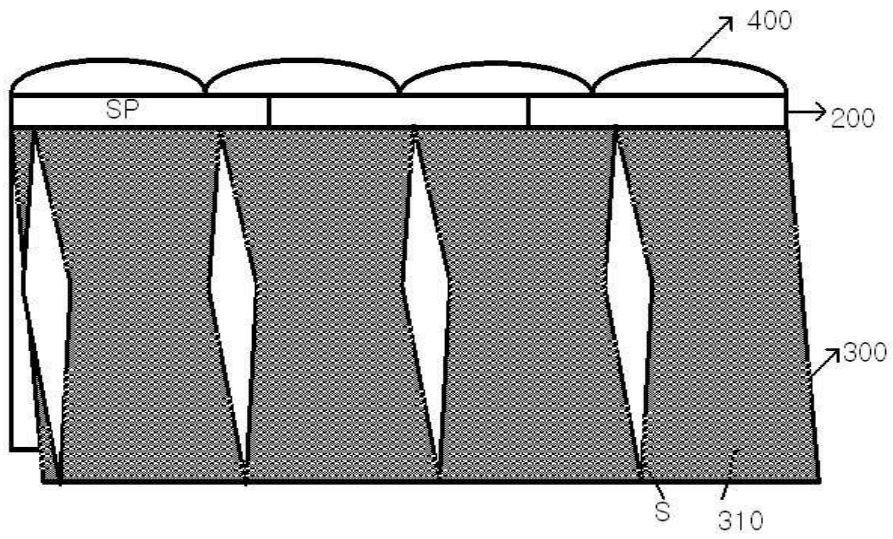
도면3b



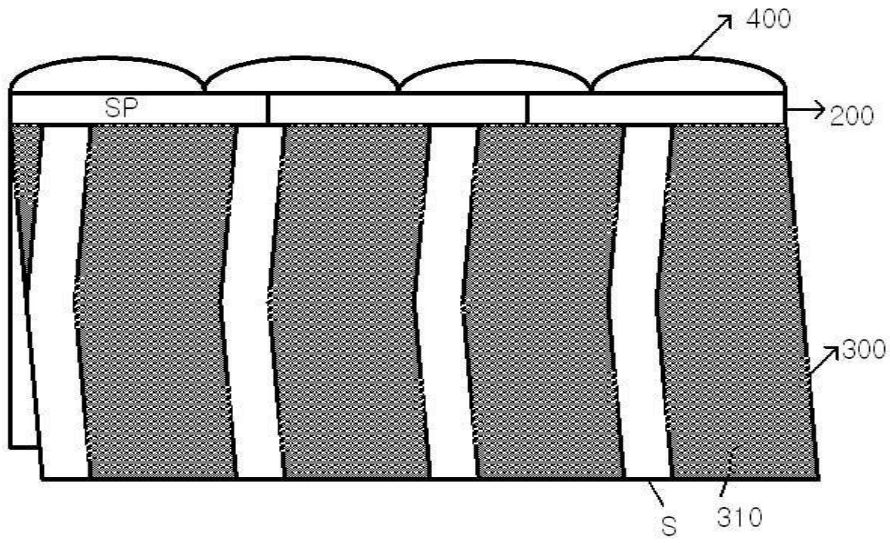
도면4a



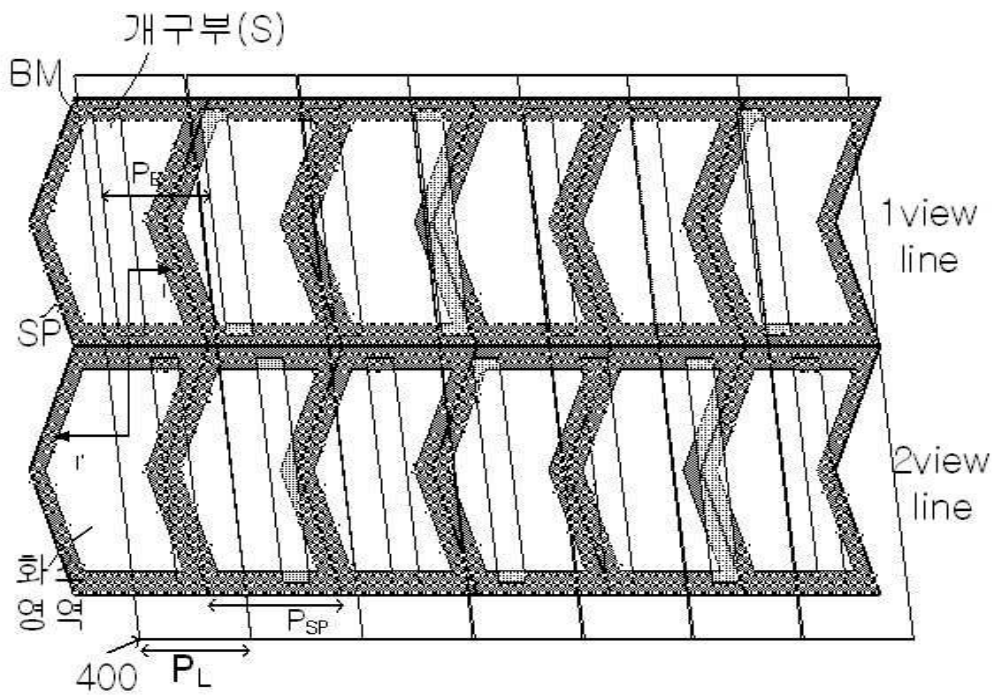
도면4b



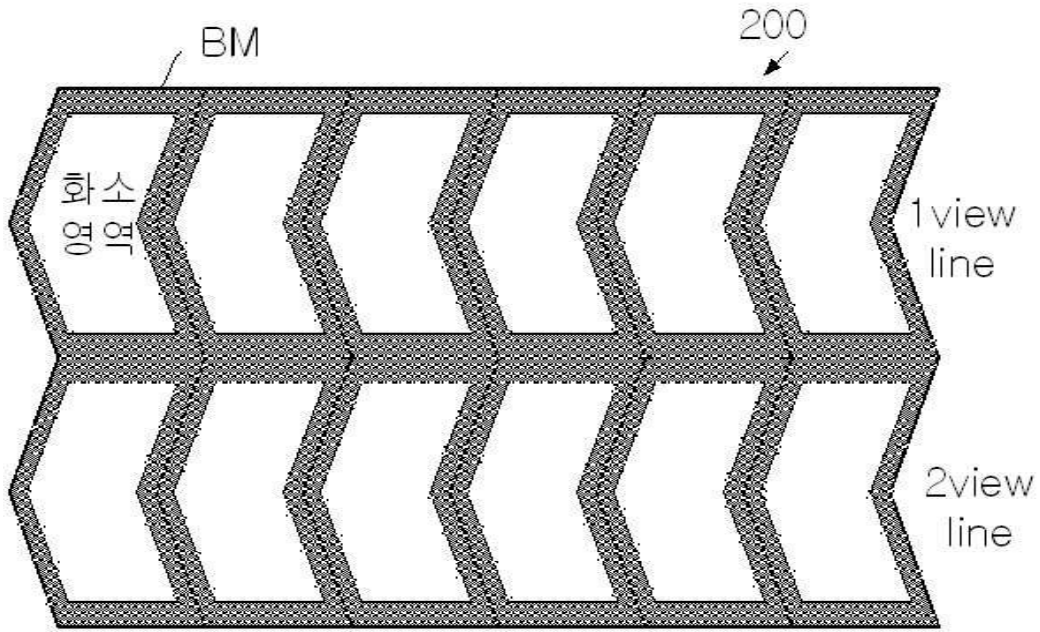
도면4c



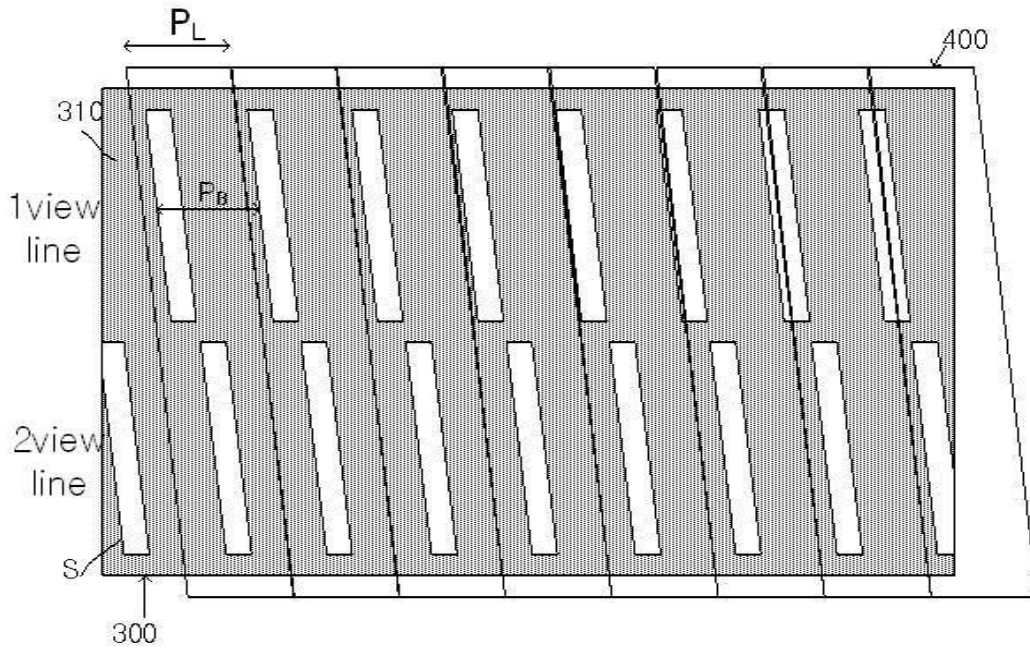
도면5



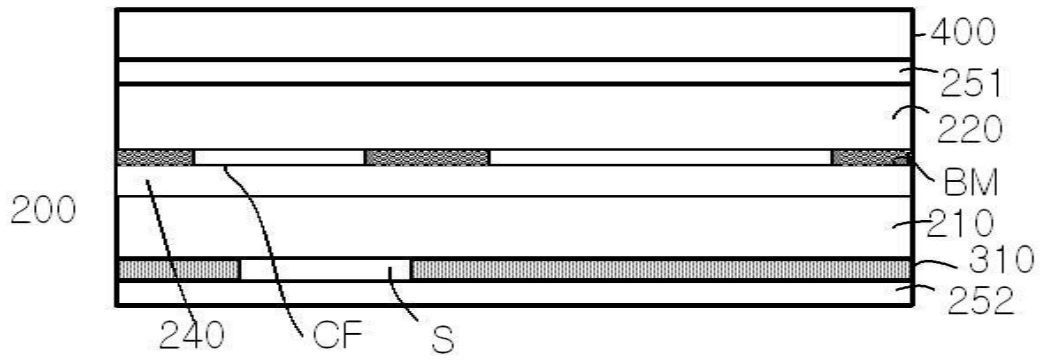
도면6a



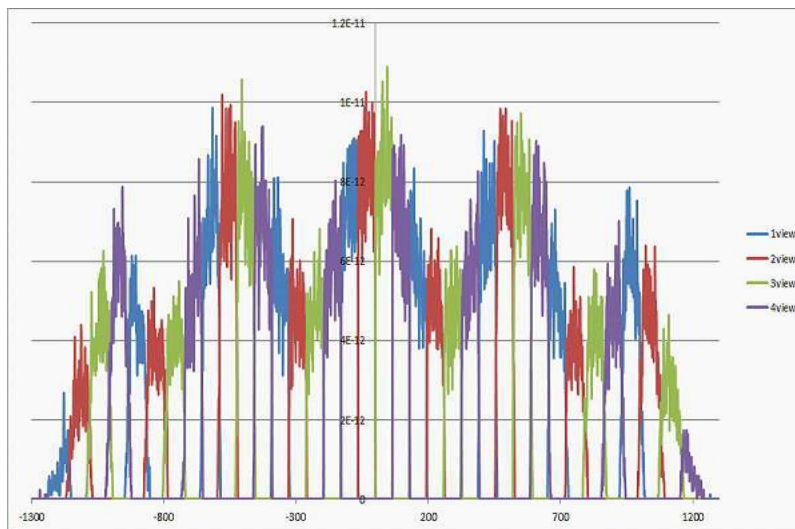
도면6b



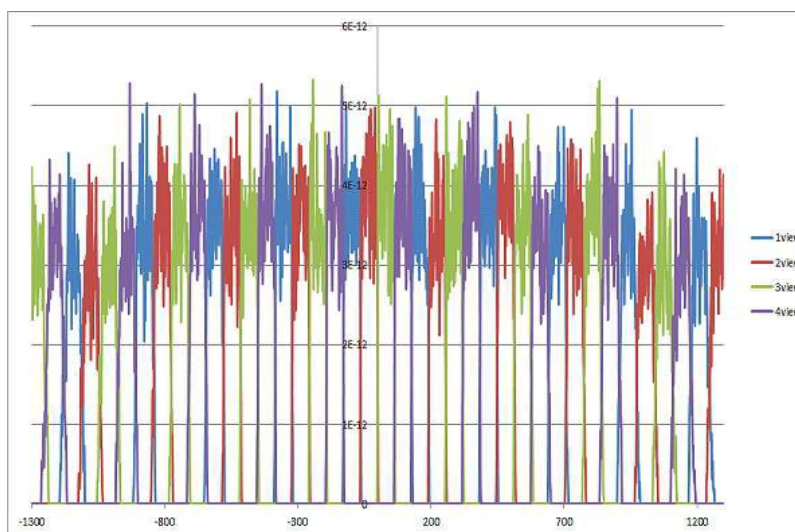
도면7



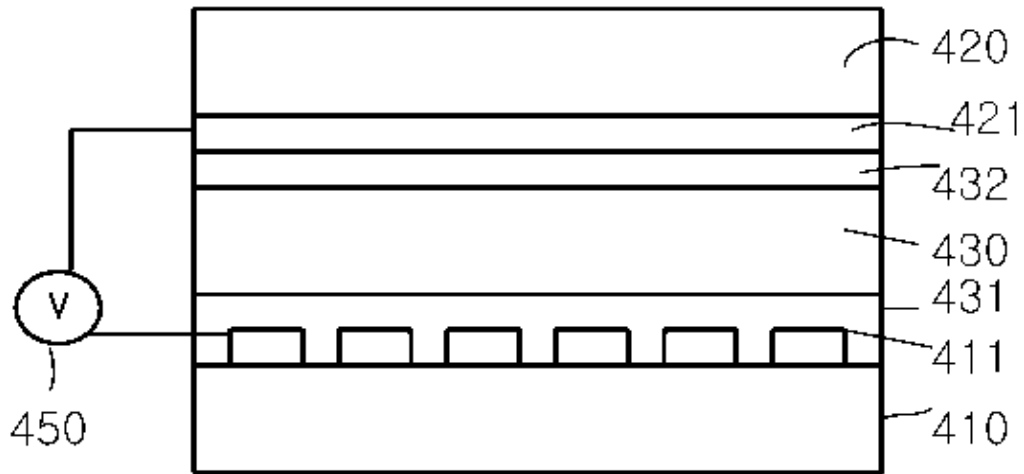
도면8a



도면8b



도면9



도면10

