



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년03월08일
(11) 등록번호 10-2508368
(24) 등록일자 2023년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21V 8/00 (2016.01) G02B 30/00 (2020.01)
H04N 13/30 (2020.01)
(52) CPC특허분류
G02B 6/0036 (2013.01)
G02B 30/36 (2020.01)
(21) 출원번호 10-2015-0188309
(22) 출원일자 2015년12월29일
심사청구일자 2020년12월21일
(65) 공개번호 10-2017-0078126
(43) 공개일자 2017년07월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080067049 A*
KR1020120013123 A*
US20070109811 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이창호
경기도 파주시 가온로 256, 1101동 2303호(와동동, 가람마을11단지 동문굿모닝힐아파트)
주성환
경기도 파주시 와석순환로 347, 217동 402호(목동동, 해솔마을2단지월드메르디앙)
탁윤성
경기도 고양시 일산서구 탄현로 133, 106동 303호(탄현동, 일산임광진흥아파트)
(74) 대리인
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 9 항

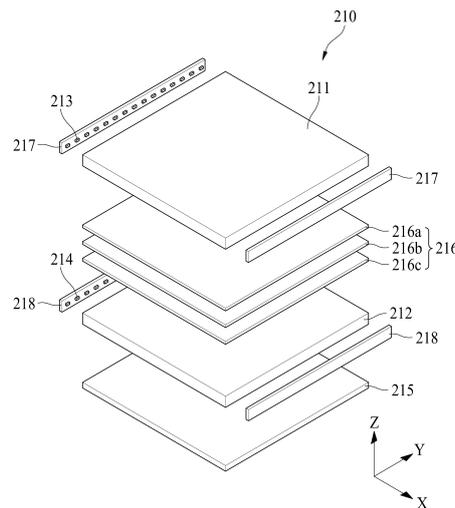
심사관 : 장창국

(54) 발명의 명칭 백라이트 유닛과 그를 포함하는 무안경 3D 표시장치

(57) 요약

본 발명의 실시예는 액정층을 포함하는 3D 광 제어장치를 이용하지 않고 3D 영상을 구현할 수 있는 백라이트 유닛과 그를 포함하는 무안경 3D 표시장치를 제공한다. 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛은 제1 출광 패턴들을 포함하는 3D 도광판, 상기 3D 도광판의 적어도 하나의 측면에 빛을 조사하는 제1 광원들, 상기 3D 도광판의 하부에 배치되는 2D 도광판, 및 상기 2D 도광판에 빛을 조사하는 제2 광원들을 구비한다. 상기 제1 출광 패턴들은 서로 이격된 복수의 라인 프리즘 패턴들이다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G02B 6/0025 (2013.01)

H04N 13/302 (2018.05)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 출광 패턴들을 포함하는 3D 도광판;

상기 3D 도광판의 적어도 하나의 측면에 빛을 조사하는 제1 광원들;

상기 3D 도광판의 하부에 배치되는 2D 도광판; 및

상기 2D 도광판의 적어도 하나의 측면에 빛을 조사하는 제2 광원들을 구비하고,

상기 제1 출광 패턴들은 서로 이격된 복수의 라인 프리즘 패턴들이고,

상기 복수의 라인 프리즘 패턴들 각각은 복수의 삼각 프리즘들을 포함하고,

상기 복수의 삼각 프리즘 각각은 상기 제1 광원들의 배열 방향으로 연장되고,

상기 복수의 라인 프리즘 패턴들 각각은 상기 제1 광원들의 배열 방향과 직교하는 상기 3D 도광판의 일 측면 대비 소정의 각도로 기울어진, 백라이트 유닛.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 라인 프리즘 패턴들 각각의 단변은 상기 제1 광원들의 배열 방향과 나란하며, 장변은 상기 제1 광원들의 배열 방향과 교차되는 백라이트 유닛.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제1 광원들이 서로 마주보는 상기 3D 도광판의 양 측면에 배치되는 경우, 상기 라인 프리즘 패턴들 각각의 폭은 상기 3D 도광판의 양 측면으로부터 상기 3D 도광판의 중앙으로 갈수록 넓어지는 백라이트 유닛.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제1 광원들이 상기 3D 도광판의 일 측면에 배치되는 경우, 상기 라인 프리즘 패턴들 각각의 폭은 상기 3D 도광판의 일 측면으로부터 상기 3D 도광판의 타측으로 갈수록 넓어지는 백라이트 유닛.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 라인 프리즘 패턴들은 상기 3D 도광판의 하면에 음각으로 형성된 백라이트 유닛.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 3D 도광판은,

상기 라인 프리즘 패턴들이 상면에 음각으로 형성된 도광판; 및

상기 도광판의 상면에 배치되며, 상기 도광판의 굴절률보다 큰 굴절률을 갖는 출광층을 포함하는 백라이트 유닛.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 3D 도광판은 도광판, 및 상기 도광판의 상면에 배치되며 상기 도광판보다 작은 굴절률을 갖는 출광층을 포함하고,

상기 출광층의 하면에는 상기 라인 프리즘 패턴들이 음각으로 형성되며,

상기 도광판과 상기 라인 프리즘 패턴들 각각의 사이에는 공기가 채워진 백라이트 유닛.

청구항 10

표시패널; 및

상기 표시패널에 빛을 조사하는 백라이트 유닛을 구비하고,

상기 백라이트 유닛은,

제1 출광 패턴들을 포함하는 3D 도광판;

상기 3D 도광판의 적어도 하나의 측면에 빛을 조사하는 제1 광원들;

상기 3D 도광판의 하부에 배치되는 2D 도광판; 및

상기 2D 도광판의 적어도 하나의 측면에 빛을 조사하는 제2 광원들을 포함하며,

상기 제1 출광 패턴들은 서로 이격된 복수의 라인 프리즘 패턴들이고,

상기 복수의 라인 프리즘 패턴들 각각은 복수의 삼각 프리즘들을 포함하고,

상기 복수의 삼각 프리즘 각각은 상기 제1 광원들의 배열 방향으로 연장되고,

상기 복수의 라인 프리즘 패턴들 각각은 상기 제1 광원들의 배열 방향과 직교하는 상기 3D 도광판의 일 측면 대비 소정의 각도로 기울어진, 무안경 3D 표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 표시패널의 화소들이 2D 영상 데이터에 의해 2D 영상을 표시하는 2D 모드에서 상기 제1 광원들만이 발광하고, 상기 표시패널의 화소들이 3D 영상 데이터에 의해 3D 영상을 표시하는 3D 모드에서 상기 제2 광원들만이 발광하는 무안경 3D 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 백라이트 유닛과 그를 포함하는 무안경 3D 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 3D 영상(또는 입체영상)을 표시하는 3D 표시장치는 안경 방식(stereoscopic 3d display technique)과 무안경 방식(autostereoscopic 3d display technique)으로 구분되고, 최근에는 두 방식 모두 실용화되고 있다. 안경 방식은 직시형 표시소자나 프로젝터에 좌우 시차 영상의 편광을 바꿔서 표시하고 편광안경을 사용하여 3D 영상을 구현하는 편광 안경 방식과 좌우 시차 영상을 시분할하여 표시하고 셔터안경을 사용하여 3D 영상을 구현하는 셔터 안경 방식으로 구분된다.

[0003] 무안경 방식은 표시패널의 화소들로부터의 광을 적절히 제어함으로써 최적 시청거리에 시청 영역(viewing zon

e)을 형성함으로써, 3D 영상을 구현한다. 시청 영역은 $x(x$ 는 2 이상의 정수) 개의 뷰들을 포함할 수 있다.

[0004] 무안경 방식은 스위처블 배리어(*switchable barrier*), 스위처블 렌즈(*switchable lens*)와 같이 액정층을 이용하여 표시패널의 화소들로부터의 광을 제어하는 3D 광 제어장치를 필요로 한다. 스위처블 배리어는 액정층을 이용하여 2D 모드에서 표시패널의 화소들로부터의 광을 그대로 통과시키고 3D 모드에서 표시패널의 화소들로부터의 광의 일부를 차단함으로써 2D 모드에서 2D 영상을 구현하고, 3D 모드에서 3D 영상을 구현한다. 스위처블 렌즈는 액정층을 이용하여 2D 모드에서 표시패널의 화소들로부터의 광을 그대로 통과시키고 3D 모드에서 표시패널의 화소들로부터의 광을 렌즈와 같이 굴절시킴으로써 2D 모드에서 2D 영상을 구현하고, 3D 모드에서 3D 영상을 구현한다. 하지만, 스위처블 배리어, 스위처블 렌즈와 같은 3D 광 제어장치는 액정층으로 인해 제조 비용이 높은 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 실시예는 액정층을 포함하는 3D 광 제어장치를 이용하지 않고 3D 영상을 구현할 수 있는 백라이트 유닛과 그를 포함하는 무안경 3D 표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시예에 따른 백라이트 유닛은 제1 출광 패턴들을 포함하는 3D 도광판, 상기 3D 도광판의 적어도 하나의 측면에 빛을 조사하는 제1 광원들, 상기 3D 도광판의 하부에 배치되는 2D 도광판, 및 상기 2D 도광판에 빛을 조사하는 제2 광원들을 구비한다. 상기 제1 출광 패턴들은 서로 이격된 복수의 라인 프리즘 패턴들이다.

[0007] 본 발명의 실시예에 따른 무안경 3D 표시장치는 표시패널, 및 상기 표시패널에 빛을 조사하는 백라이트 유닛을 구비한다. 상기 백라이트 유닛은 제1 출광 패턴들을 포함하는 3D 도광판, 상기 3D 도광판의 적어도 하나의 측면에 빛을 조사하는 제1 광원들, 상기 3D 도광판의 하부에 배치되는 2D 도광판, 및 상기 2D 도광판에 빛을 조사하는 제2 광원들을 포함한다. 상기 제1 출광 패턴들은 서로 이격된 복수의 라인 프리즘 패턴들이다.

발명의 효과

[0008] 본 발명의 실시예는 2D 모드에서 제2 광원들을 발광하여 2D 도광판에 빛을 조사하는 경우 균일한 면광을 표시패널에 제공할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예는 3D 모드에서 제1 광원들을 발광하여 3D 도광판에 빛을 조사하는 경우 제1 출광 패턴들이 배치된 영역들이 개구 영역으로 역할을 하고, 제1 출광 패턴들 사이 영역들이 배리어로 역할을 하게 할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예는 3D 모드에서 백라이트 유닛이 3D 광 제어장치와 같은 역할을 할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 액정층을 포함하는 3D 광 제어장치를 이용하지 않고 3D 영상을 구현할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 3D 도광판과 제1 광원들만을 추가하여 3D 영상을 구현할 수 있으므로, 액정층을 포함하는 3D 광 제어장치를 이용할 때보다 제조 비용을 낮출 수 있다.

[0009] 또한, 본 발명의 실시예는 3D 도광판의 제1 출광 패턴들을 라인 프리즘 패턴들로 형성한다. 이로 인해, 본 발명의 실시예는 백라이트 유닛이 라인 형태로 광을 출력할 수 있으므로, 도트(dot) 형태로 광을 출력할 때 일 방향으로 배열된 도트 프리즘 패턴들 사이에서 광이 출력되지 않는 문제가 발생하지 않는다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 일 방향으로 배열된 표시패널의 화소들에 광을 균일하게 공급할 수 있으므로, 화소들 간 휘도 불균일에 따라 컬러 노이즈가 시청자에게 시인되는 것을 방지할 수 있다.

[0010] 또한, 본 발명의 실시예는 제1 광원들이 3D 도광판의 양 측면에 배치되는 경우, 라인 프리즘 패턴들 각각의 폭이 3D 도광판의 양 측면에서 중앙으로 갈수록 넓어지도록 형성한다. 나아가, 본 발명의 실시예는 제1 광원들이 3D 도광판의 일 측면에만 배치되는 경우, 라인 프리즘 패턴들 각각의 폭이 3D 도광판의 일 측면에서 타 측면으로 갈수록 넓어지도록 형성한다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 3D 모드에서 라인 프리즘 패턴들과 제1 광원들 사이의 거리에 관계없이 균일한 광을 출력할 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명의 실시예는 제1 출광 패턴들이 상면에 음각으로 형성된 도광판과 도광판의 상면에 배치되는 출광층을 갖는 3D 도광판을 포함한다. 특히, 본 발명의 실시예는 출광층의 굴절률을 도광판의 굴절률보다 크게 형성함으로써, 제1 출광 패턴들에 의해 광을 3D 도광판의 상부로 출력시킬 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 3D 도광판의 하면에 제1 출광 패턴들을 형성할 때보다 3D 크로스토크를 줄일 수 있다.

[0012] 나아가, 본 발명의 실시예는 도광판과 도광판의 상면에 배치되며 하면에 제1 출광 패턴들이 음각으로 형성된 출

광층을 갖는 3D 도광판을 포함한다. 특히, 본 발명의 실시예는 도광판의 굴절률을 출광층의 굴절률보다 크게 하고, 도광판과 출광층의 제1 출광 패턴들 사이를 공기(air)로 채움으로써, 제1 출광 패턴들에 의해 광을 3D 도광판의 상부로 출력시킬 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 3D 도광판의 하면에 제1 출광 패턴들을 형성할 때 보다 3D 크로스토크를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무안경 3D 표시장치를 보여주는 블록도이다.
- 도 2는 도 1의 화소를 보여주는 회로도이다.
- 도 3은 도 1의 백라이트 유닛을 보여주는 일 예시도면이다.
- 도 4a 및 도 4b는 도 3의 백라이트 유닛의 일 예를 보여주는 일 측 단면도들이다.
- 도 5는 3D 모드에서 3D 구현 방법을 보여주는 일 예시도면이다.
- 도 6은 도 3의 제1 광원들과 3D 도광판의 일 예를 보여주는 사시도이다.
- 도 7은 도 3의 제1 광원들과 3D 도광판의 또 다른 예를 보여주는 사시도이다.
- 도 8a 및 도 8b는 도트 패턴을 포함한 3D 도광판에 의해 표시되는 3D 영상과 라인 프리즘 패턴을 포함한 3D 도광판에 의해 표시되는 3D 영상을 보여주는 예시도면들이다.
- 도 9a 및 도 9b는 도트 패턴을 포함한 3D 도광판을 이용한 경우 백라이트 유닛의 광 출력과 라인 프리즘 패턴을 포함한 3D 도광판을 이용한 경우 백라이트 유닛의 광 출력을 보여주는 예시도면들.
- 도 10은 도 3의 제1 광원들과 3D 도광판의 또 다른 예를 보여주는 사시도이다.
- 도 11은 도 3의 제1 광원들과 3D 도광판의 또 다른 예를 보여주는 사시도이다.
- 도 12는 도 3의 백라이트 유닛의 또 다른 예를 보여주는 일 측 단면도이다.
- 도 13은 도 3의 백라이트 유닛의 또 다른 예를 보여주는 일 측 단면도이다.
- 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 3D 도광판의 제조방법을 보여주는 흐름도이다.
- 도 15a 내지 도 15f는 본 발명의 실시예에 따른 3D 도광판의 제조방법을 설명하기 위한 예시도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0015] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0016] 본 명세서에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0017] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0018] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0019] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관

계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

- [0020] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0021] "X축 방향", "Y축 방향" 및 "Z축 방향"은 서로 간의 관계가 수직으로 이루어진 기하학적인 관계만으로 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 구성이 기능적으로 작용할 수 있는 범위 내에서보다 넓은 방향성을 가지는 것을 의미할 수 있다.
- [0022] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무안경 3D 표시장치를 보여주는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 무안경 3D 표시장치(100)는 표시패널(110), 표시패널 구동부, 표시패널 제어부(140), 호스트 시스템(150), 백라이트 유닛(210), 백라이트 구동부(220), 및 백라이트 제어부(230)를 포함한다.
- [0026] 본 발명의 실시예에 따른 무안경 3D 표시장치(100)는 백라이트 유닛(210)을 이용하여 3D 영상을 표시하기 위한 배리어를 구현하므로, 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD)로 구현되는 것이 바람직하다.
- [0027] 표시패널(110)은 화소(P)들을 이용하여 화상을 표시한다. 표시패널(110)은 하부기판, 상부기판, 및 하부기판과 상부기판 사이에 개재된 액정층을 포함한다. 표시패널(110)의 하부기판에는 데이터라인(D)들, 게이트라인(G)들이 형성된다. 데이터라인(D)들은 게이트라인(G)들과 교차될 수 있다.
- [0028] 화소(P)들은 도 1과 같이 데이터라인(D)들과 게이트라인(G)들의 교차부들에 형성될 수 있다. 화소(P)들 각각은 데이터라인(D)과 게이트라인(G)에 접속될 수 있다. 화소(P)들 각각은 도 2와 같이 트랜지스터(T), 화소전극(11), 공통전극(12), 액정층(13) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다. 트랜지스터(T)는 게이트라인(G)의 게이트신호에 의해 턴-온되어 데이터라인(D)의 데이터전압을 화소전극(11)에 공급한다. 공통전극(12)은 공통라인에 접속되어 공통라인으로부터 공통전압을 공급받는다. 이로 인해, 화소(P)들 각각은 화소전극(11)에 공급된 데이터전압과 공통전극(12)에 공급된 공통전압의 전위차에 의해 발생하는 전계에 의해 액정층(13)의 액정을 구동하여 백라이트 유닛으로부터 입사되는 빛의 투과량을 조절할 수 있다. 그 결과, 화소(P)들은 화상을 표시할 수 있다. 또한, 스토리지 커패시터(Cst)는 화소전극(11)과 공통전극(12) 사이에 마련되어 화소전극(11)과 공통전극(12) 간의 전위차를 일정하게 유지한다.
- [0029] 공통전극(12)은 TN(Twisted Nematic) 모드와 VA(Vertical Alignment) 모드와 같은 수직 전계 구동방식에서 상부기판상에 형성되며, IPS(In Plane Switching) 모드와 FFS(Fringe Field Switching) 모드와 같은 수평 전계 구동방식에서 화소 전극과 함께 하부기판상에 형성된다. 표시패널(110)의 액정 모드는 전술한 TN 모드, VA 모드, IPS 모드, FFS 모드뿐만 아니라 어떠한 액정모드라도 구현될 수 있다.
- [0030] 표시패널(110)의 상부기판에는 블랙 매트릭스(black matrix)와 컬러필터들(color filter) 등이 형성될 수 있다. 컬러필터들은 블랙 매트릭스에 의해 가려지지 않는 개구부에 형성될 수 있다. 표시패널(110)이 COT(Color filter On TFT) 구조로 형성되는 경우, 컬러필터들은 표시패널(110)의 하부기판에 형성될 수 있다.
- [0031] 표시패널(110)의 하부기판과 상부기판 각각에는 편광판이 부착되고 액정의 프리틸트각(pre-tilt angle)을 설정하기 위한 배향막이 형성될 수 있다. 표시패널(110)의 하부기판과 상부기판 사이에는 액정층의 셀갭(cell gap)을 유지하기 위한 컬럼 스페이서가 형성될 수 있다.
- [0032] 표시패널 구동부는 데이터 구동부(120)와 게이트 구동부(130)를 포함한다.
- [0033] 데이터 구동부(120)는 표시패널 제어부(140)로부터 데이터 제어신호(DCS)와 2D 데이터(DATA2D) 또는 3D 데이터(DATA3D)를 입력받는다. 데이터 구동부(120)는 2D 모드에서 2D 데이터(DATA2D)를 입력받고, 3D 모드에서 3D 데

이터(DATA3D)를 입력받을 수 있다. 데이터 구동부(120)는 데이터 제어신호(DCS)에 따라 2D 데이터(DATA2D) 또는 3D 데이터(DATA3D)를 정극성/부극성 감마보상전압으로 변환하여 아날로그 데이터전압들을 발생한다. 소스 드라이브 IC들로부터 출력되는 아날로그 데이터전압들은 표시패널(110)의 데이터 라인(D)들에 공급된다.

[0034] 게이트 구동부(130)는 표시패널 제어부(140)로부터 게이트 제어신호(GCS)를 입력받는다. 게이트 구동부(130)는 게이트 제어신호(GCS)에 따라 게이트 신호들을 생성하며, 게이트 신호들을 표시패널(110)의 게이트 라인(G)들에 순차적으로 공급한다. 이에 따라, 게이트 신호들이 공급되는 화소(P)에는 데이터 라인(D)의 데이터 전압이 공급될 수 있다.

[0035] 표시패널 제어부(140)는 호스트 시스템(150)으로부터 2D 모드에서 2D 데이터(DATA2D)를 입력받고, 3D 모드에서 3D 데이터(DATA3D)를 입력받는다. 또한, 표시패널 제어부(140)는 호스트 시스템(150)으로부터 타이밍 신호들과 모드 신호(MODE)를 입력받는다. 타이밍 신호들은 수평동기신호(horizontal synchronization signal), 수직동기신호(vertical synchronization signal), 데이터 인에이블 신호(data enable signal), 및 도트 클럭(dot clock) 등을 포함할 수 있다. 표시패널 제어부(140)는 타이밍 신호들에 기초하여 게이트 제어신호(GCS), 데이터 제어신호(DCS)를 생성할 수 있다.

[0036] 표시패널 제어부(140)는 게이트 제어신호(GCS)를 게이트 구동부(130)로 공급하고, 데이터 구동부 제어신호(DCS)와 2D 데이터(DATA2D) 또는 3D 데이터(DATA3D)를 데이터 구동부(120)로 공급한다. 표시패널 제어부(140)는 2D 모드에서 2D 데이터(DATA2D)를 데이터 구동부(120)로 공급하고, 3D 모드에서 3D 데이터(DATA3D)를 데이터 구동부(120)로 공급할 수 있다.

[0037] 호스트 시스템(150)은 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 인터페이스, TMDS(Transition Minimized Differential Signaling) 인터페이스 등의 인터페이스를 통해 2D 데이터(DATA2D) 또는 3D 데이터(DATA3D)를 표시패널 제어부(140)에 공급한다. 또한, 호스트 시스템(150)은 모드 신호(MODE)와 타이밍 신호들 등을 표시패널 제어부(140)에 공급하고, 모드 신호(MODE)를 백라이트 제어부(230)에 공급한다. 모드 신호(MODE)는 현재 모드가 2D 모드와 3D 모드 중 어떠한 모드인지를 지시하는 신호이다. 예를 들어, 모드 신호(MODE)가 제1 로직 레벨 전압을 갖는 경우 2D 모드를 지시하고, 제2 로직 레벨 전압을 갖는 경우 3D 모드를 지시하는 것으로 설정될 수 있다.

[0038] 무안경 3D 표시장치는 일반적으로 2D 모드에서 표시패널(110)에 표시되는 2D 영상을 그대로 표시하고, 3D 모드에서 표시패널(110)에 표시되는 3D 영상을 시청 영역(viewing zone)에 복수 개의 뷰들로 표시하기 위한 3D 광 제어장치가 필요하다. 3D 광 제어장치는 스위처블 배리어(switchable barrier), 스위처블 렌즈(switchable lens)와 같이 액정층을 이용하여 표시패널의 화소들로부터의 광을 제어하는 것이 일반적이다. 하지만, 스위처블 배리어, 스위처블 렌즈와 같은 3D 광 제어장치는 액정층으로 인해 제조 비용이 높은 문제가 있다. 본 발명의 실시예에서는 백라이트 유닛(210)이 3D 광 제어장치의 역할을 대신하므로, 별도의 3D 광 제어장치가 필요없으며, 이로 인해 제조 비용을 줄일 수 있다.

[0039] 백라이트 유닛(210)은 도 4a 및 도 4b와 같이 제1 출광 패턴(211a)을 포함하는 3D 도광판(211), 제2 출광 패턴(212a)을 포함하는 2D 도광판(212), 3D 도광판(211)에 광을 조사하는 제1 광원(213)들, 및 2D 도광판(212)에 광을 조사하는 제2 광원(214)들을 포함할 수 있다. 백라이트 유닛(210)은 제1 광원(213)들이 발광하는 경우 제1 출광 패턴(211a)들이 형성된 영역들에서만 광이 출사되고 나머지 영역들에서는 광이 출사되지 않으므로, 나머지 영역들이 배리어(barrier)로 역할을 하도록 표시패널(110)에 빛을 제공할 수 있다. 또한, 백라이트 유닛(210)은 제2 광원(214)들이 발광하는 경우 표시패널(110)에 균일한 면광을 제공할 수 있다. 백라이트 유닛(210)에 대한 자세한 설명은 도 3을 결부하여 후술한다.

[0040] 백라이트 구동부(220)는 백라이트 제어부(230)으로부터 백라이트 제어 데이터(BCD)를 입력받는다. 백라이트 구동부(220)는 백라이트 제어 데이터(BCD)에 따라 백라이트 유닛(210)의 제1 광원(213)들을 발광시키기 위한 제1 구동전류(DC1), 및 제2 광원(214)들을 발광시키기 위한 제2 구동전류(DC2)를 발생한다. 백라이트 구동부(220)는 제1 구동전류(DC1)를 제1 광원(213)들에 공급하고, 제2 구동전류(DC2)를 제2 광원(214)들에 공급한다.

[0041] 백라이트 제어부(230)는 호스트 시스템(150)로부터 모드 신호(MODE)를 입력받는다. 백라이트 제어부(230)는 모드 신호(MODE)에 따라 백라이트 제어 데이터(BCD)를 생성하여 백라이트 구동부(220)에 공급함으로써, 백라이트 구동부(220)를 제어할 수 있다. 백라이트 제어 데이터는 SPI(Serial Peripheral Interface) 데이터 포맷으로 전송될 수 있다.

[0042] 구체적으로, 백라이트 제어부(230)는 2D 모드에서 제2 광원(214)들이 발광되도록 백라이트 구동부(220)를 제어

한다. 그러므로, 백라이트 구동부(220)는 2D 모드에서 제2 구동 전류(DC2)를 제2 광원(214)들에 공급한다. 백라이트 제어부(230)는 3D 모드에서 제1 광원(213)들이 발광하도록 백라이트 구동부(220)를 제어한다. 그러므로, 백라이트 구동부(220)는 3D 모드에서 제2 구동 전류(DC1)를 제1 광원(213)들에 공급한다. 또한, 백라이트 제어부(230)는 액정의 응답 특성을 고려하여 2D 모드와 3D 모드에서 제1 및 제2 광원들(213, 214)을 소정의 듀티비로 제어할 수 있다.

- [0043] 백라이트 제어부(230)는 표시패널 제어부(140)에 포함될 수 있다. 즉, 표시패널 제어부(140)와 백라이트 제어부(230)는 하나의 IC로 형성될 수 있다.
- [0044] 도 3은 도 1의 백라이트 유닛을 보여주는 일 예시도면이다. 도 4a 및 도 4b는 도 3의 백라이트 유닛의 일 예를 보여주는 일 측 단면도들이다. 도 3에는 백라이트 유닛(210)의 사시도가 나타나 있으며, 도 4a 및 도 4b에는 2D 모드와 3D 모드에서 백라이트 유닛의 광의 출력이 나타나 있다. 또한, 도 4a 및 도 4b에서는 설명의 편의를 위해 제1 광원(213)들과 제2 광원(214)들을 생략하였다.
- [0045] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 백라이트 유닛(210)은 3D 도광판(211), 2D 도광판(212), 제1 광원(213)들, 제2 광원(214)들, 반사 시트(215), 광학 시트들(216), 및 제1 및 제2 광원 회로보드들(217, 218)을 포함한다.
- [0046] 3D 도광판(211)은 백라이트 유닛(210)의 최상부에 배치되며, 제1 출광 패턴(211a)들을 포함할 수 있다. 제1 출광 패턴(211a)들은 도 4a 및 도 4b와 같이 3D 도광판(211)의 하부에 배치되는 경우, 제1 광원(213)들로부터 3D 도광판(211)으로 입사되는 빛이 제1 출광 패턴(211a)들에 의해 3D 도광판(211)의 상부로 출력되게 하기 위해서 음각으로 형성될 수 있다. 또한, 제1 출광 패턴(211a)들이 배치된 영역들에서만 광(L)을 출력시키기 위해, 제1 출광 패턴(211a)들은 x축 방향으로 서로 이격되게 형성된다. 제1 출광 패턴(211a)들에 대한 자세한 설명은 도 6, 도 7, 도 9, 도 10, 및 도 13 내지 도 16을 결부하여 후술한다.
- [0047] 2D 도광판(212)은 3D 도광판(211)의 하부에 배치된다. 제2 광원(214)들로부터 2D 도광판(212)으로 입사되는 빛은 2D 도광판(212)의 상부로 면광(面光, surface light)으로 출력될 수 있다. 2D 도광판(212)은 면광을 출력하기 위해 제2 출광 패턴(212a)들을 포함할 수 있다. 제2 출광 패턴(212a)들은 도 4a 및 도 4b와 같이 2D 도광판(212)의 하부에 형성될 수 있다.
- [0048] 제2 출광 패턴(212a)들은 도 4a 및 도 4b와 같이 프리즘 산 형태로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 또한, 균일한 면광을 출력하기 위해, 제2 출광 패턴(212a)들은 제1 광원(213)들로부터 멀어질수록 조밀할 수 있다.
- [0049] 제1 광원(213)들은 3D 도광판(211)의 일 측면에 배치되어 3D 도광판(211)에 빛을 조사한다. 제2 광원(214)들은 2D 도광판(212)의 측면에 배치되어 2D 도광판(212)에 빛을 조사한다. 도 3에서는 제1 광원(213)들이 3D 도광판(211)의 일 측면에 배치되고 제2 광원(214)들이 2D 도광판(212)의 일 측면에 배치되는 것을 예시하였지만, 이에 한정되지 않는다. 즉, 제1 광원(213)들은 3D 도광판(211)의 양 측면에 배치되고, 제2 광원(214)들은 2D 도광판(212)의 양 측면에 배치될 수도 있다. 제1 및 제2 광원들(213, 214)은 HCFL(Hot Cathode Fluorescent Lamp), CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp), EEFL(External Electrode Fluorescent Lamp), LED(Light Emitting Diode), OLED(Organic Light Emitting Diode) 중 어느 하나의 광원 또는 두 종류 이상의 광원들을 포함할 수 있다.
- [0050] 제1 광원(213)들 각각은 제1 광원회로보드(217) 상에 실장되며, 제1 광원회로보드(217)로부터 제1 구동 전류(DC1)를 공급받아 발광할 수 있다. 제2 광원(214)들 각각은 제2 광원회로보드(218) 상에 실장되며, 제2 광원회로보드(218)로부터 제2 구동 전류(DC2)를 공급받아 발광할 수 있다.
- [0051] 2D 도광판(212)의 아래에는 반사 시트(215)가 배치될 수 있다. 반사 시트(215)는 2D 도광판(212)으로부터 아래로 향하는 광을 2D 도광판(212)으로 반사시킴으로써 빛의 손실을 줄일 수 있다.
- [0052] 2D 도광판(212)으로부터의 빛을 표시패널(10)에 더욱 균일한 면광(面光, surface light)으로 조사하기 위해 제2 3D 도광판(212)과 2D 도광판(212) 사이에는 광학 시트들(216)이 배치될 수 있다. 광학 시트들(216)은 적어도 하나의 확산 시트와 프리즘 시트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 광학 시트들(216)은 도 3과 같이 확산 시트(216a), 프리즘 시트(216b), 및 이중휘도강화필름(dual brightness enhancement film, 216c)을 포함할 수 있다.
- [0053] 이하에서는, 도 4a 및 도 4b를 결부하여 2D 모드와 3D 모드에서 백라이트 유닛(210)의 광의 출력을 상세히 설명한다.

- [0054] 2D 모드에서 제2 광원(214)들이 발광하고, 이로 인해 2D 도광관(212)으로 광이 입사된다. 도 4a와 같이 2D 모드에서 제2 광원(214)들로부터의 빛은 2D 도광관(212)의 제2 출광 패턴(212a)들에 의해 2D 도광관(212)의 상부로 면광(SL)으로 출력된다. 2D 도광관(212)의 상부로 출력된 광은 광학 시트들(216)을 통해 더욱 균일한 면광(SL)으로 출력되며, 3D 도광관(213)을 그대로 통과하여 표시패널(10)에 면광(SL)으로 입력된다.
- [0055] 3D 모드에서 제1 광원(213)들이 발광하고, 이로 인해 3D 도광관(211)으로 광이 입사된다. 제1 광원(213)들로부터의 광은 3D 도광관(211)의 제1 출광 패턴(211a)들에 의해 3D 도광관(211)의 상부로 출력된다. 특히, 도 4b와 같이 제1 출광 패턴(211a)들에 의해 제1 출광 패턴(211a)들이 배치된 영역들에서만 광(L)이 출력될 수 있다.
- [0056] 즉, 3D 도광관(211)은 제1 출광 패턴(211a)들이 배치된 영역들에서만 광(L)을 출력시키며, 제1 출광 패턴(211a)들 사이 영역들에서는 빛을 거의 출력시키지 않는다. 따라서, 도 5와 같이 제1 출광 패턴(211a)들이 배치된 영역들은 3D 구현시 개구 영역(OA)으로 역할을 하고, 제1 출광 패턴(211a)들 사이 영역들은 3D 구현시 배리어(barrier, B)로서의 역할을 하게 된다.
- [0057] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 2D 모드에서 제2 광원(214)들을 발광하여 2D 도광관(212)에 빛을 조사하는 경우 균일한 면광을 표시패널(10)에 제공할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예는 3D 모드에서 제1 광원(213)들을 발광하여 3D 도광관(211)에 빛을 조사하는 경우 제1 출광 패턴(211a)들이 배치된 영역들이 개구 영역(OA)으로 역할을 하고, 제1 출광 패턴(211a)들 사이 영역들이 배리어(B)로 역할을 하게 할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예는 3D 모드에서 백라이트 유닛(210)이 3D 광 제어장치와 같은 역할을 할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 액정층을 포함하는 3D 광 제어장치를 이용하지 않고 3D 영상을 구현할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 3D 도광관(211)과 제1 광원(213)들만을 추가하여 3D 영상을 구현할 수 있으므로, 액정층을 포함하는 3D 광 제어장치를 이용할 때보다 제조 비용을 낮출 수 있다.
- [0058] 도 5는 3D 모드에서 3D 구현 방법을 보여주는 일 예시도면이다.
- [0059] 도 5에서 S는 배면 거리로서, 표시패널(110)의 액정층으로부터 3D 도광관(211)의 제1 출광 패턴(211a)들까지의 거리를 나타내며, OD는 3D 영상 최적 시정거리를 나타내며, E는 양안 사이의 거리로서, 65mm일 수 있다. 화소(P)의 폭, 배면 거리(S), 양안 사이의 거리(E)에 의해 3D 영상 최적 시정거리(OD)가 설계될 수 있다.
- [0060] 도 4b와 같이 제1 광원(213)들이 발광하는 경우, 제1 출광 패턴(211a)들이 배치된 영역들에서 광이 출사된다. 따라서, 3D 모드에서 제1 광원(213)들을 발광하여 3D 도광관(211)에 빛을 조사하는 경우 제1 출광 패턴(211a)들이 배치된 영역들이 개구 영역(OA)으로 역할을 하고, 제1 출광 패턴(211a)들 사이 영역들은 배리어(B)로 역할을 한다.
- [0061] 제1 출광 패턴(211a)들은 서로 이격되게 배치되므로, 개구 영역(OA)과 배리어(B)는 도 5와 같이 교대로 배치된다. 개구 영역(OA)과 배리어(B)의 배치로 인해, 도 5와 같이 사용자의 좌안(LE)에는 화소(P)들의 좌안 영상만이 입력되고, 사용자의 우안(RE)에는 화소(P)들의 우안 영상만이 입력될 수 있다. 따라서, 사용자는 3D 영상을 볼 수 있다.
- [0062] 한편, 개구 영역(OA)의 폭은 수학적 식 1과 같이 산출될 수 있으며, 배리어(B)의 폭은 수학적 식 2와 같이 산출될 수 있다.

수학적 식 1

$$Q = \frac{1 + \frac{B}{P} - \frac{2R}{E}}{\frac{1}{P} - \frac{1}{E}}$$

[0063]

수학식 2

$$M = \frac{1 - \frac{B}{P} + \frac{2R}{E}}{\frac{1}{P} - \frac{1}{E}}$$

[0064]

[0065]

수학식 1과 2에서, Q는 개구 영역(OA)의 폭, M은 배리어(B)의 폭, P는 화소(P)의 피치(pitch), B는 블랙 매트릭스의 폭, 2R은 시청 마진(margin)을 나타낸다. 수학식 1과 2에서, $\frac{B}{P}$ 와 $\frac{2R}{E}$ 가 실질적으로 동일하다면, 개구 영역(OA)의 폭(Q)와 배리어(B)의 폭(M)은 실질적으로 동일할 수 있다.

[0066]

이하에서는 도 6 및 도 7을 결부하여 제1 출광 패턴(211a)들이 3D 도광판(211)의 하면에 형성되는 경우, 제1 광원들과 3D 도광판의 실시예들에 대하여 상세히 설명한다.

[0067]

도 6은 도 3의 제1 광원들과 3D 도광판의 일 예를 보여주는 사시도이다. 도 6에서는 설명의 편의를 위해 3D 도광판(211), 제1 광원(213)들, 및 제1 광원 회로보드(270)만을 도시하였다.

[0068]

도 6을 참조하면, 제1 광원(213)들은 제1 광원 회로보드(270)에 실장된다. 제1 광원(213)들은 3D 도광판(211)의 양 측면들에 배치되며, 3D 도광판(211)의 양 측면들은 서로 마주보는 측면들이다.

[0069]

3D 도광판(211)은 제1 출광 패턴(211a)들을 포함한다. 제1 출광 패턴(211a)들은 도 6과 같이 3D 도광판(211)의 하부에 음각으로 형성될 수 있으며, 도트 프리즘(dot prism) 패턴들일 수 있다. 도트 프리즘 패턴들 각각은 도트 형태를 가지며, 복수의 삼각 프리즘(TP)들을 포함할 수 있다. 삼각 프리즘(TP)들 각각은 삼각형의 밑면을 갖는 삼각기둥 형태일 수 있다.

[0070]

제1 광원(213)들로부터의 광이 도트 프리즘 패턴들에 의해 3D 도광판(211)의 상부로 출력되기 위해서, 제1 광원(213)들이 배열되는 방향을 제1 방향(Y축 방향)이라 할 때, 도트 프리즘 패턴들은 제1 방향(Y축 방향)과 교차되는 제2 방향으로 나란하게 배치될 수 있다. 또한, 도트 프리즘 패턴들 각각의 삼각 프리즘(TP)은 제1 방향(Y축 방향)으로 길게 형성되는 것이 바람직하다. 즉, 삼각 프리즘(TP)의 밑면들 사이의 변들의 방향은 제1 방향(Y축 방향)으로 형성될 수 있다.

[0071]

도 7은 도 3의 제1 광원들과 3D 도광판의 또 다른 예를 보여주는 사시도이다. 도 7에서는 설명의 편의를 위해 3D 도광판(211), 제1 광원(213)들, 및 제1 광원 회로보드(270)만을 도시하였다.

[0072]

도 7을 참조하면, 제1 광원(213)들은 제1 광원 회로보드(270)에 실장된다. 제1 광원(213)들은 3D 도광판(211)의 양 측면들에 배치되며, 3D 도광판(211)의 양 측면들은 서로 마주보는 측면들이다.

[0073]

3D 도광판(211)은 제1 출광 패턴(211a)들을 포함한다. 제1 출광 패턴(211a)들은 도 7과 같이 3D 도광판(211)의 하부에 음각으로 형성되며, 라인 프리즘(line prism) 패턴들일 수 있다. 라인 프리즘 패턴들 각각은 복수의 삼각 프리즘(TP)들을 포함한다. 삼각 프리즘(TP)들 각각은 삼각형의 밑면을 갖는 삼각기둥 형태일 수 있다.

[0074]

제1 광원(213)들로부터의 광이 라인 프리즘 패턴들에 의해 3D 도광판(211)의 상부로 출력되기 위해서, 제1 광원(213)들이 배열되는 방향을 제1 방향(Y축 방향)이라 할 때, 라인 프리즘 패턴들은 제1 방향(Y축 방향)과 교차되는 제2 방향으로 나란하게 배치될 수 있다. 즉, 라인 프리즘 패턴들 각각의 단변(SS) 방향은 제1 방향(Y축 방향)과 나란하고, 장변(LS)은 제2 방향과 나란할 수 있다. 라인 프리즘 패턴들 각각의 단변(SS) 방향은 삼각 프리즘(TP)의 밑면들 사이의 변들의 방향일 수 있다. 이 경우, 라인 프리즘 패턴들 각각의 삼각 프리즘(TP)은 제1 방향(Y축 방향)으로 길게 형성된다.

[0075]

특히, 3D 크로스토크를 최소화하기 위해 라인 프리즘 패턴들 각각의 장변(LS)은 3D 도광판(211)의 일 측면 대비 소정의 각도(θ)로 기울어질 수 있다. 3D 크로스토크(crosstalk)는 좌안 영상과 우안 영상이 겹쳐보이는 것이며, 3D 크로스토크로 인해 시청자는 3D 영상의 화질 저하를 느낄 수 있다.

[0076]

도 8a 및 도 8b는 도트 프리즘 패턴들을 포함한 3D 도광판에 의해 표시되는 3D 영상과 라인 프리즘 패턴들을 포함한 3D 도광판에 의해 표시되는 3D 영상을 보여주는 예시도면들이다.

- [0077] 도 6과 같이 제1 출광 패턴(211a)들이 도트 프리즘 패턴들로 형성되는 경우, 백라이트 유닛(210)은 도 9a와 같이 도트(dot) 형태로 광(L)을 출력한다. 이 경우, X축 방향으로 배열된 도트 프리즘 패턴들 사이에서는 광(L)이 출력되지 않으므로, X축 방향으로 배열된 표시패널(110)의 화소들 사이에 공급되는 광이 달라질 수 있다. 이로 인해, 표시패널(110)의 화소들 간의 휘도가 불균일해지며, 도 8a와 같이 컬러 노이즈(color noise)가 시청자에게 시인될 수 있다. 즉, 3D 영상의 품질이 낮아지는 문제가 있다.
- [0078] 하지만, 도 7과 같이 제1 출광 패턴(211a)들이 라인 프리즘 패턴들로 형성되는 경우, 백라이트 유닛(210)은 도 9b와 같이 라인 형태로 광(L)을 출력한다. 이 경우, 백라이트 유닛(210)은 도 9a와 같이 도트(dot) 형태로 광을 출력할 때 X축 방향으로 배열된 도트 프리즘 패턴들 사이에서 광이 출력되지 않는 문제가 발생하지 않는다. 따라서, X축 방향으로 배열된 표시패널(110)의 화소들 사이에 표시패널(110)의 화소들에 광이 균일하게 공급될 수 있으므로, 도 8b와 같이 화소들 간 휘도 불균일에 따라 컬러 노이즈가 시청자에게 시인되는 것을 방지할 수 있다.
- [0079] 이하에서는 도 10 내지 도 12를 결부하여 제1 출광 패턴(211a)들이 3D 도광판(211)의 하면에 형성되는 경우, 제1 광원들과 3D 도광판의 다른 실시예들에 대하여 상세히 설명한다.
- [0080] 도 10은 도 3의 제1 광원들과 3D 도광판의 또 다른 예를 보여주는 사시도이다. 도 10에서는 설명의 편의를 위해 3D 도광판(211), 제1 광원(213)들, 및 제1 광원 회로보드(270)만을 도시하였다.
- [0081] 도 10에서는 3D 도광판(211)의 제1 출광 패턴(211a)들이 라인 프리즘 패턴들이며, 라인 프리즘 패턴들의 폭이 제1 광원(213)들로부터의 거리에 따라 변경되는 것을 제외하고는 도 7을 결부하여 설명한 바와 실질적으로 동일하다. 따라서, 도 10에 도시된 3D 도광판(211), 제1 광원(213)들, 및 제1 광원 회로보드(270)에 대한 다른 자세한 설명은 생략한다.
- [0082] 도 10을 참조하면, 라인 프리즘 패턴들 각각의 폭은 3D 도광판(211)의 양 측면에서 중앙으로 갈수록 넓어질 수 있다. 라인 프리즘 패턴들 각각의 폭은 라인 프리즘 패턴들 각각의 단변 길이(SS)이다. 제1 광원(213)들이 3D 도광판(211)의 양 측면에 배치되는 경우, 제1 광원(213)들로부터 멀어질수록 라인 프리즘 패턴에 의해 3D 도광판(211)의 상부로 출력되는 광이 줄어들 수 있다. 제1 광원(213)들로부터 멀어질수록 라인 프리즘 패턴들 각각의 폭을 넓게 설계하는 경우, 제1 광원(213)들로부터 멀어질수록 3D 도광판(211)의 상부로 출력되는 광이 줄어드는 것을 방지할 수 있다.
- [0083] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 제1 광원(213)들이 3D 도광판(211)의 양 측면에 배치되는 경우, 라인 프리즘 패턴들 각각의 폭은 3D 도광판(211)의 양 측면에서 중앙으로 갈수록 넓어지도록 형성한다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 3D 모드에서 라인 프리즘 패턴들과 제1 광원들 사이의 거리에 관계없이 균일한 광을 출력할 수 있다.
- [0084] 도 11은 도 3의 제1 광원들과 3D 도광판의 또 다른 예를 보여주는 사시도이다. 도 11에서는 설명의 편의를 위해 3D 도광판(211), 제1 광원(213)들, 및 제1 광원 회로보드(270)만을 도시하였다.
- [0085] 도 11에서는 3D 도광판(211)의 제1 출광 패턴(211a)들이 라인 프리즘 패턴들이며, 라인 프리즘 패턴들의 폭이 제1 광원(213)들로부터의 거리에 따라 변경되고, 3D 도광판(211)의 일 측면에만 제1 광원(213)들이 배치되는 것을 제외하고는 도 7을 결부하여 설명한 바와 실질적으로 동일하다. 따라서, 도 11에 도시된 3D 도광판(211), 제1 광원(213)들, 및 제1 광원 회로보드(270)에 대한 다른 자세한 설명은 생략한다.
- [0086] 도 11을 참조하면, 제1 광원(213)들은 3D 도광판(211)의 일 측면에만 배치된다. 라인 프리즘 패턴들 각각의 폭은 3D 도광판(211)의 일 측면에서 타 측면으로 갈수록 넓어질 수 있다. 라인 프리즘 패턴들 각각의 폭은 라인 프리즘 패턴들 각각의 단변 길이(SS)이다. 3D 도광판(211)의 일 측면과 타 측면은 서로 마주보는 측면이다. 제1 광원(213)들이 3D 도광판(211)의 일 측면에만 배치되는 경우, 제1 광원(213)들로부터 멀어질수록 라인 프리즘 패턴에 의해 3D 도광판(211)의 상부로 출력되는 광이 줄어들 수 있다. 제1 광원(213)들로부터 멀어질수록 라인 프리즘 패턴들 각각의 폭을 넓게 설계하는 경우, 제1 광원(213)들로부터 멀어지더라도 3D 도광판(211)의 상부로 출력되는 광이 줄어드는 것을 방지할 수 있다.
- [0087] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 제1 광원(213)들이 3D 도광판(211)의 일 측면에만 배치되는 경우, 라인 프리즘 패턴들 각각의 폭이 3D 도광판(211)의 일 측면에서 타 측면으로 갈수록 넓어지도록 형성한다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 3D 모드에서 라인 프리즘 패턴들과 제1 광원들 사이의 거리에 관계없이 균일한 광을 출력할 수 있다.

- [0088] 한편, 제1 출광 패턴(211a)들은 3D 도광판(211)의 상면에 형성될 수도 있다. 이하에서는 도 12 및 도 13을 결부하여 제1 출광 패턴(211a)들이 3D 도광판(211)의 상면에 형성되는 실시예들에 대하여 상세히 설명한다.
- [0089] 도 12는 도 3의 백라이트 유닛의 또 다른 예를 보여주는 일 측 단면도이다.
- [0090] 도 12에서는 설명의 편의를 위해 백라이트 유닛(210)의 3D 도광판(211), 2D 도광판(212), 반사 시트(215), 광학 시트들(216), 및 제1 및 제2 광원 회로보드들(217, 218)만을 도시하였다. 도 12에 도시된 2D 도광판(212), 반사 시트(215), 광학 시트들(216), 및 제1 및 제2 광원 회로보드들(217, 218)에 대한 자세한 설명은 도 3, 도 4a 및 도 4b를 결부하여 설명한 바와 실질적으로 동일하므로, 이들에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0091] 도 12를 참조하면, 3D 도광판(211)은 제1 출광 패턴(211a)들이 상면에 음각으로 형성된 도광판(211b)과 도광판(211b)의 상면에 배치되는 출광층(211c)을 포함한다. 이때, 제1 광원(213)들이 도광판(211b)에 광을 조사하는 경우, 제1 출광 패턴(211a)들에 의해 광이 3D 도광판(211)의 상부로 출력되기 위해서는, 스넬의 법칙(Snell's law)에 의해 출광층(211c)의 굴절률이 도광판(211b)의 굴절률보다 커야 한다.
- [0092] 도 12와 같이 제1 출광 패턴(211a)들이 도광판(211b)의 상면에 형성되는 경우, 도 4a 및 도 4b와 같이 제1 출광 패턴(211a)들이 도광판(211b)의 하면에 형성되는 경우보다 표시패널(110)의 액정층으로부터 3D 도광판(211)의 제1 출광 패턴(211a)들까지의 거리인 배면 거리(S)를 도광판(211b)의 두께만큼 줄일 수 있다. 배면 거리(S)가 증가할수록 도 5의 개구 영역(OA)이 넓어지기 때문에, 3D 크로스토크가 증가할 수 있다.
- [0093] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 3D 도광판(211)은 제1 출광 패턴(211a)들이 상면에 음각으로 형성된 도광판(211b)과 도광판(211b)의 상면에 배치되는 출광층(211c)을 포함한다. 특히, 본 발명의 실시예는 출광층(211c)의 굴절률을 도광판(211b)의 굴절률보다 크게 형성함으로써, 제1 출광 패턴(211a)들에 의해 광을 3D 도광판(211)의 상부로 출력시킬 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 3D 도광판(211)의 하면에 제1 출광 패턴(211a)들을 형성할 때보다 3D 크로스토크를 줄일 수 있다.
- [0094] 한편, 제1 출광 패턴(211a)들은 도광판(211b)의 상면에 형성되는 것을 제외하고는 도 6과 같이 도트 프리즘 패턴들 또는 도 7과 같이 라인 프리즘 패턴들로 형성될 수 있다. 또한, 제1 출광 패턴(211a)들은 도광판(211b)의 상면에 형성되는 것을 제외하고는 도 10과 같이 3D 도광판(211a)의 양 측면으로부터 중앙으로 갈수록 제1 출광 패턴(211a)들 각각의 폭이 넓어지도록 형성될 수 있다. 또한, 제1 출광 패턴(211a)들은 도광판(211b)의 상면에 형성되는 것을 제외하고는 도 11과 같이 3D 도광판(211a)의 일 측면으로부터 타 측면으로 갈수록 제1 출광 패턴(211a)들 각각의 폭이 넓어지도록 형성될 수 있다.
- [0095] 도 13은 도 3의 백라이트 유닛의 또 다른 예를 보여주는 일 측 단면도이다.
- [0096] 도 13에서는 설명의 편의를 위해 백라이트 유닛(210)의 3D 도광판(211), 2D 도광판(212), 반사 시트(215), 광학 시트들(216), 및 제1 및 제2 광원 회로보드들(217, 218)만을 도시하였다. 도 13에 도시된 2D 도광판(212), 반사 시트(215), 광학 시트들(216), 및 제1 및 제2 광원 회로보드들(217, 218)에 대한 자세한 설명은 도 3, 도 4a 및 도 4b를 결부하여 설명한 바와 실질적으로 동일하므로, 이들에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0097] 도 13을 참조하면, 3D 도광판(211)은 도광판(211b)와 도광판(211b)의 상면에 배치되며, 하면에 제1 출광 패턴(211a)들이 음각으로 형성된 출광층(211c)을 포함한다. 이때, 제1 광원(213)들이 도광판(211b)에 광을 조사하는 경우, 제1 출광 패턴(211a)들에 의해 광이 3D 도광판(211)의 상부로 출력되기 위해서는, 도광판(211b)의 굴절률이 출광층(211c)의 굴절률보다 커야 하며, 도광판(211b)과 출광층(211c)의 제1 출광 패턴(211a)들 사이에는 공기(air)로 채워지는 것이 바람직하다. 예를 들어, 도광판(211b)의 굴절률은 1.5, 출광층(211c)의 굴절률은 1.4, 출광층(211c)의 제1 출광 패턴(211a)들 사이에는 굴절률 1.0을 갖는 공기가 채워지는 경우, 제1 출광 패턴(211a)들에 의해 광이 3D 도광판(211)의 상부로 출력될 수 있다.
- [0098] 도 13과 같이 제1 출광 패턴(211a)들이 도광판(211b)의 상면에 형성되는 경우, 도 4a 및 도 4b와 같이 제1 출광 패턴(211a)들이 도광판(211b)의 하면에 형성되는 경우보다 표시패널(110)의 액정층으로부터 3D 도광판(211)의 제1 출광 패턴(211a)들까지의 거리인 배면 거리(S)를 도광판(211b)의 두께만큼 줄일 수 있다. 배면 거리(S)가 증가할수록 도 5의 개구 영역(OA)이 넓어지기 때문에, 3D 크로스토크가 증가할 수 있다.
- [0099] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 3D 도광판(211)은 도광판(211b)와 도광판(211b)의 상면에 배치되며, 하면에 제1 출광 패턴(211a)들이 음각으로 형성된 출광층(211c)을 포함한다. 특히, 본 발명의 실시예는 도광판(211b)의 굴절률을 출광층(211c)의 굴절률보다 크게 하고, 도광판(211b)과 출광층(211c)의 제1 출광 패턴(211a)들 사이를 공기(air)로 채움으로써, 제1 출광 패턴(211a)들에 의해 광을 3D 도광판(211)의 상부로 출력시

킬 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 3D 도광관(211)의 하면에 제1 출광 패턴(211a)들을 형성할 때보다 3D 크로스토크를 줄일 수 있다.

[0100] 한편, 제1 출광 패턴(211a)들은 도광관(211b)의 상면에 형성되는 것을 제외하고는 도 6과 같이 도트 프리즘 패턴들 또는 도 7과 같이 라인 프리즘 패턴들로 형성될 수 있다. 또한, 제1 출광 패턴(211a)들은 도광관(211b)의 상면에 형성되는 것을 제외하고는 도 10과 같이 3D 도광관(211a)의 양 측면으로부터 중앙으로 갈수록 제1 출광 패턴(211a)들 각각의 폭이 넓어지도록 형성될 수 있다. 또한, 제1 출광 패턴(211a)들은 도광관(211b)의 상면에 형성되는 것을 제외하고는 도 11과 같이 3D 도광관(211a)의 일 측면으로부터 타 측면으로 갈수록 제1 출광 패턴(211a)들 각각의 폭이 넓어지도록 형성될 수 있다.

[0101] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 도광관의 제조방법을 보여주는 흐름도이다. 도 15a 내지 도 15f는 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 도광관의 제조방법을 설명하기 위한 예시도면들이다. 이하에서는 도 14 및 도 15a 내지 도 15f를 결부하여 도 4a 및 도 4b와 같이 제1 출광 패턴(211a)들이 하면에 형성된 3D 도광관의 제조방법에 대하여 상세히 설명한다.

[0102] 첫 번째로, 하면에 음각의 제1 출광 패턴(211a)들이 형성된 3D 도광관(211)을 형성하기 위해, 양각의 출광 패턴(311a)들이 형성된 소프트 몰드(311)를 형성한다.

[0103] 구체적으로, 도 15a와 같이 상면에 삼각 프리즘(TP)(TP)들이 형성된 플라스틱 필름(PF)에 포토 레지스트 패턴(PR)을 도포한다. 그리고 나서, 도 12b와 같이 플라스틱 필름(PF) 상에 마스크(MASK)를 배치하고, 포토 레지스트 패턴(PR)을 노광하여 제거한다. 이로 인해, 도 12c와 같이 플라스틱 필름(PF)에서 포토 레지스트 패턴(PR)이 제거된 영역은 삼각 프리즘(TP)들이 노출되며, 나머지 영역에서는 삼각 프리즘(TP)(TP)들이 포토 레지스트 패턴(PR)에 의해 덮여져 있다. 도 12d와 같이 소프트 몰드(311)를 플라스틱 필름(PF)에 가압하여, 양각의 출광 패턴(311a)들을 포함하는 소프트 몰드(311)를 형성한다. (S101)

[0104] 두 번째로, 3D 도광관(211)의 일면에 UV 경화 수지(resin)(RES)을 도포하고, 소프트 몰드(311)를 가압하며 UV를 조사한다. (S102)

[0105] 세 번째로, UV 경화 수지가 완전히 경화되면, 소프트 몰드(311)를 3D 도광관(211)로부터 분리한다. 소프트 몰드(311)의 양각의 출광 패턴(311a)들은 3D 도광관(211)의 일면에 음각으로 형성된다. 즉, 음각의 출광 패턴(211a)들을 갖는 3D 도광관(211)이 완성된다. (S103)

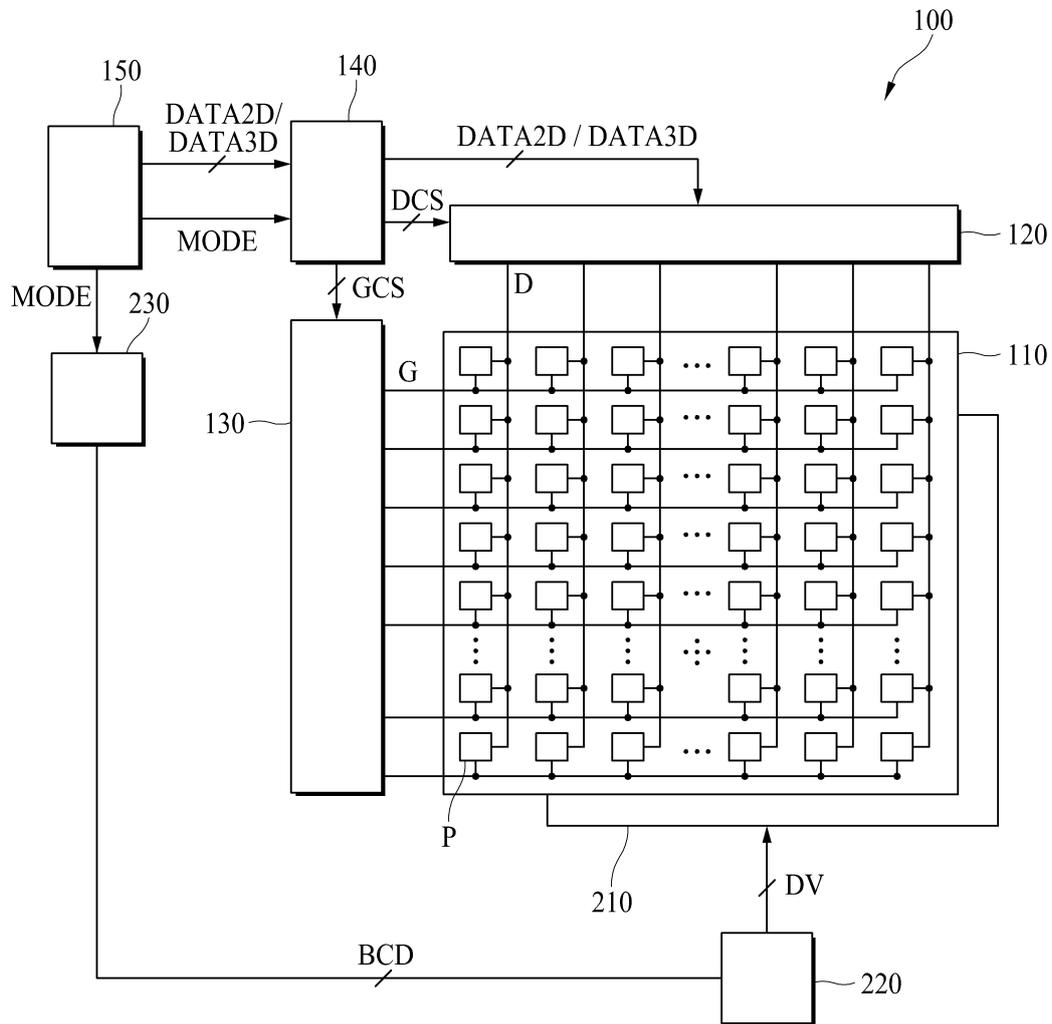
[0106] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

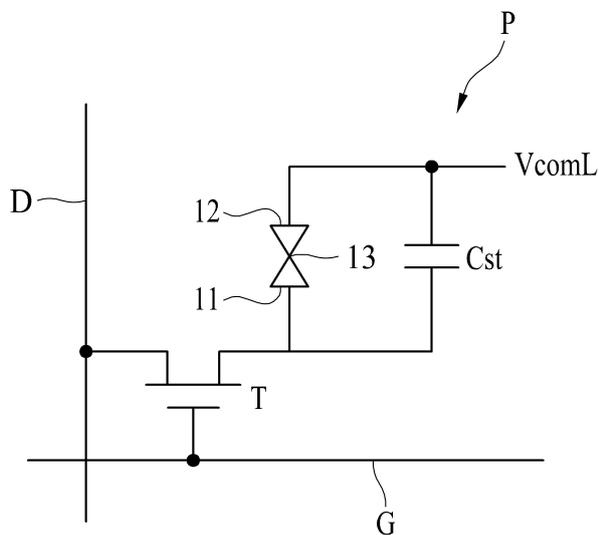
- | | |
|-------------------------|-----------------|
| [0107] 100: 무안경 3D 표시장치 | 110: 표시패널 |
| 120: 데이터 구동부 | 130: 게이트 구동부 |
| 140: 표시패널 제어부 | 150: 호스트 시스템 |
| 210: 백라이트 유닛 | 211: 3D 도광관 |
| 211a: 제1 출광 패턴 | 212: 2D 도광관 |
| 212a: 제2 출광 패턴 | 213: 제1 광원 |
| 214: 제2 광원 | 215: 반사 시트 |
| 216: 광학 시트들 | 217: 제1 광원 회로보드 |
| 218: 제2 광원 회로보드 | 220: 백라이트 구동부 |
| 230: 백라이트 제어부 | |

도면

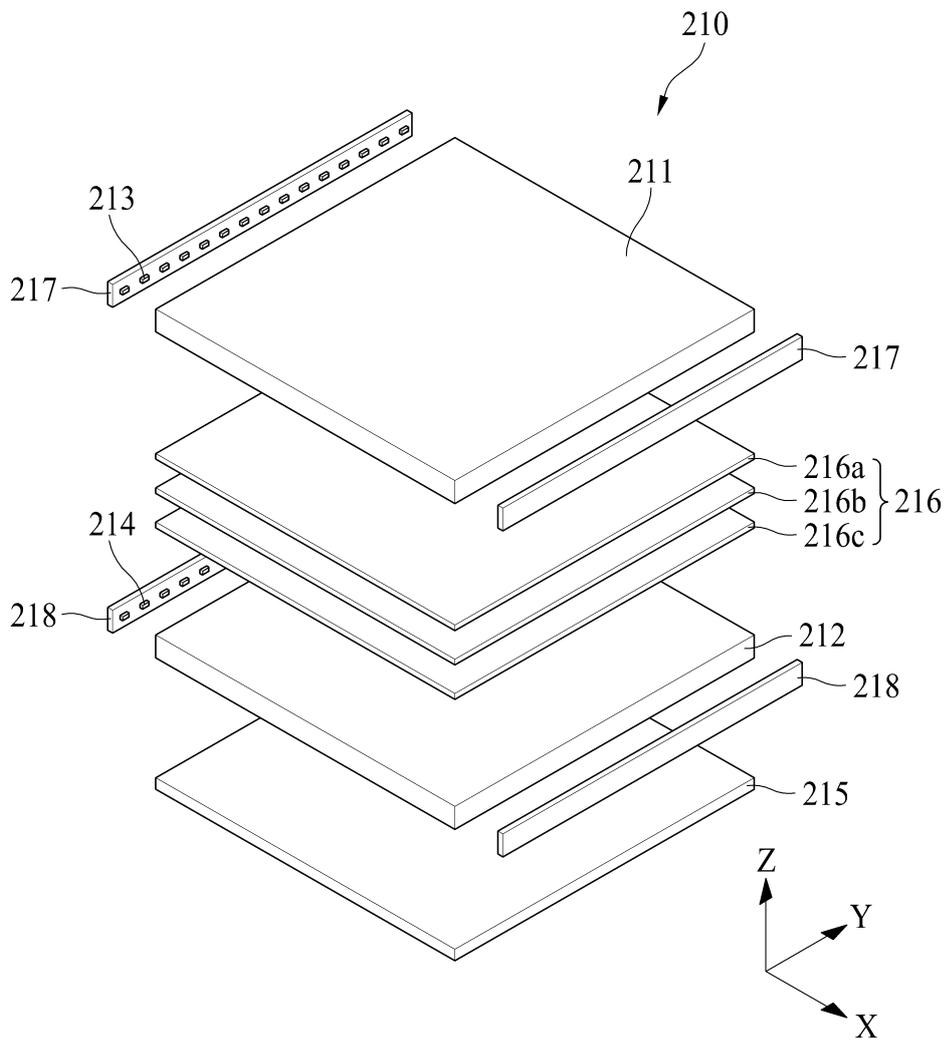
도면1



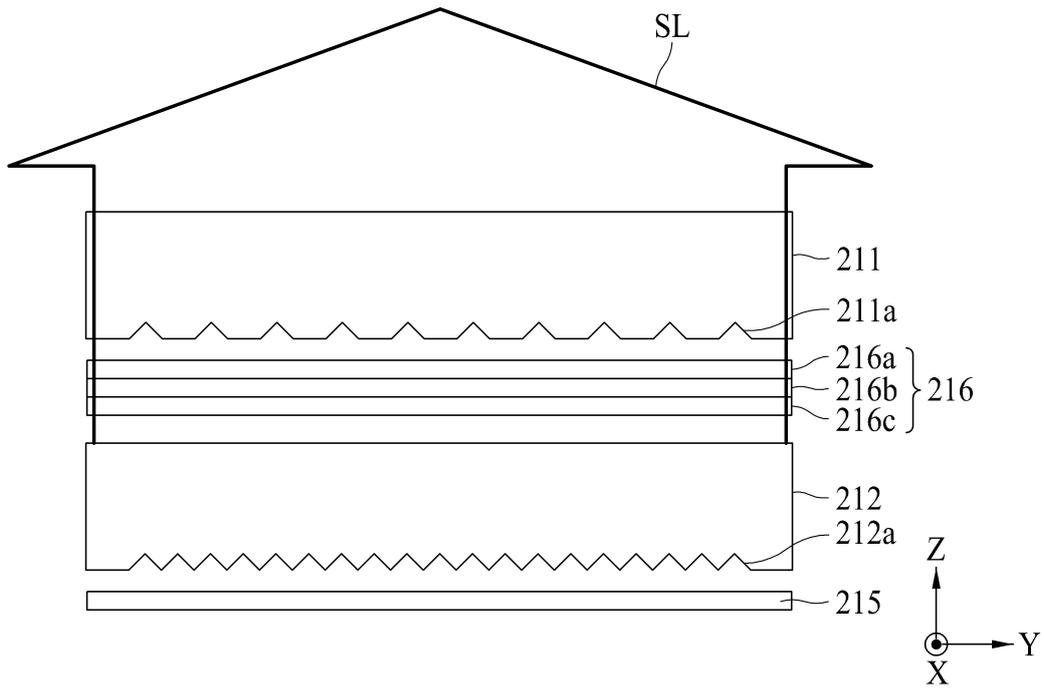
도면2



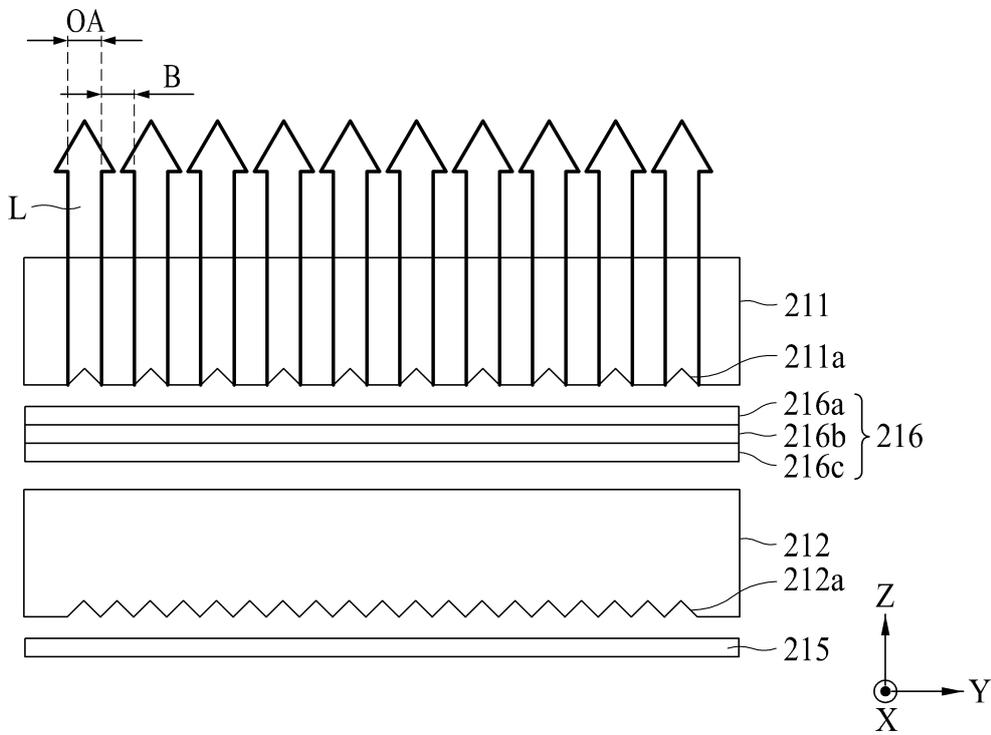
도면3



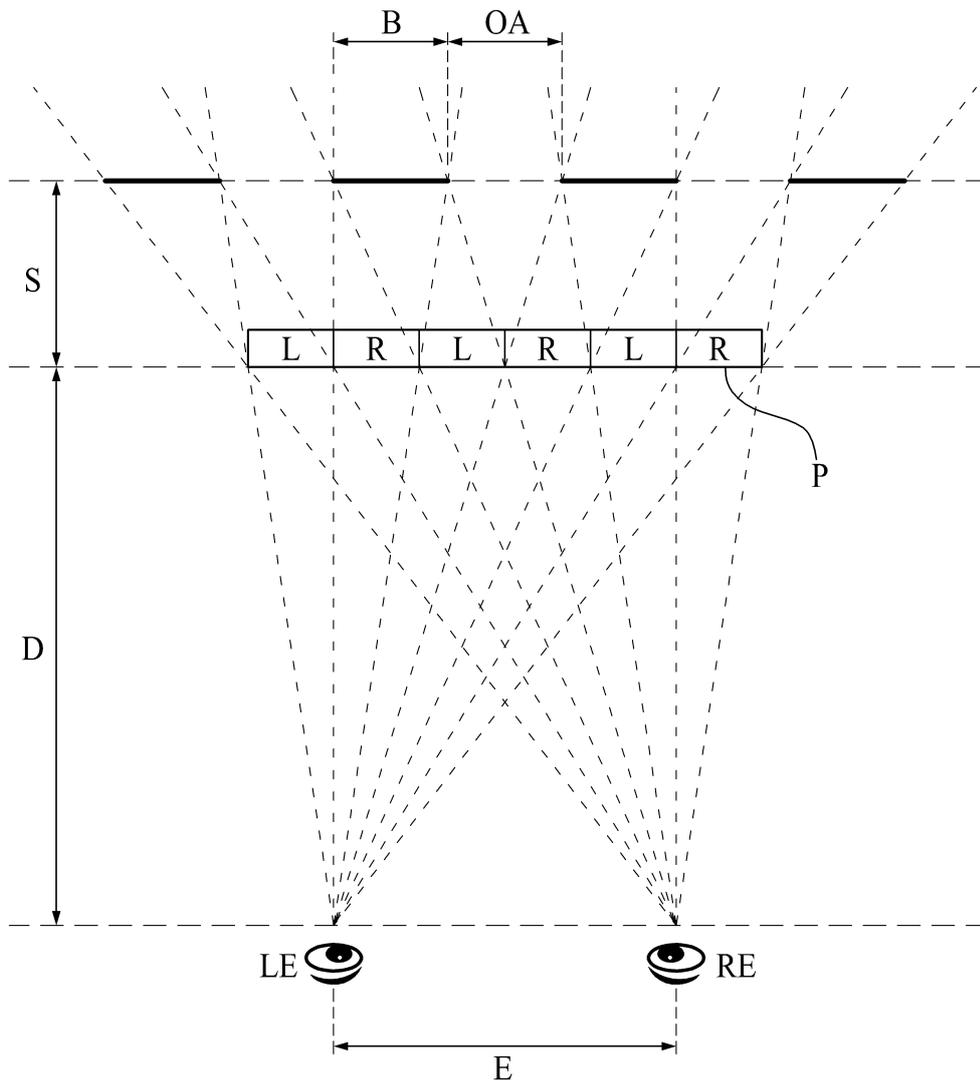
도면4a



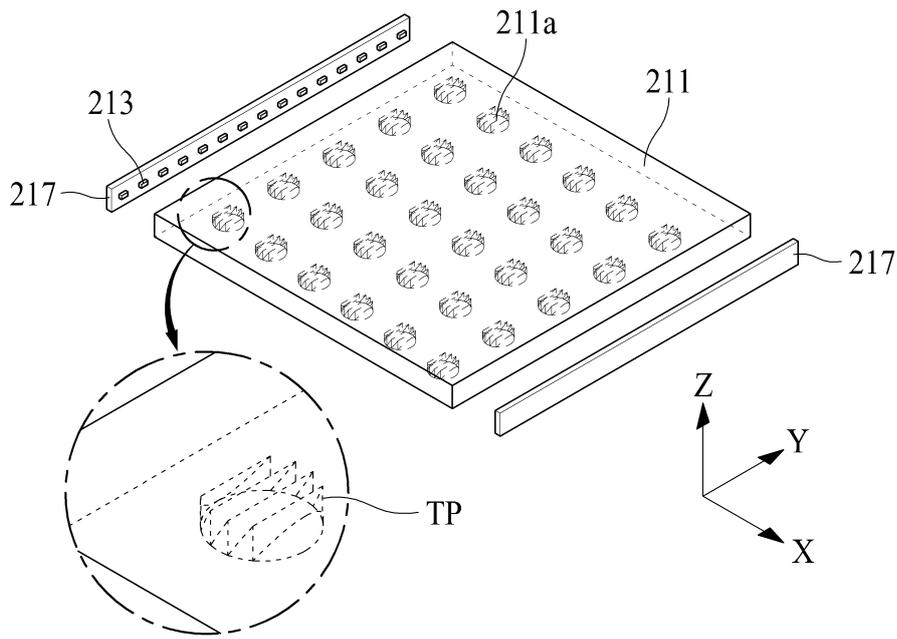
도면4b



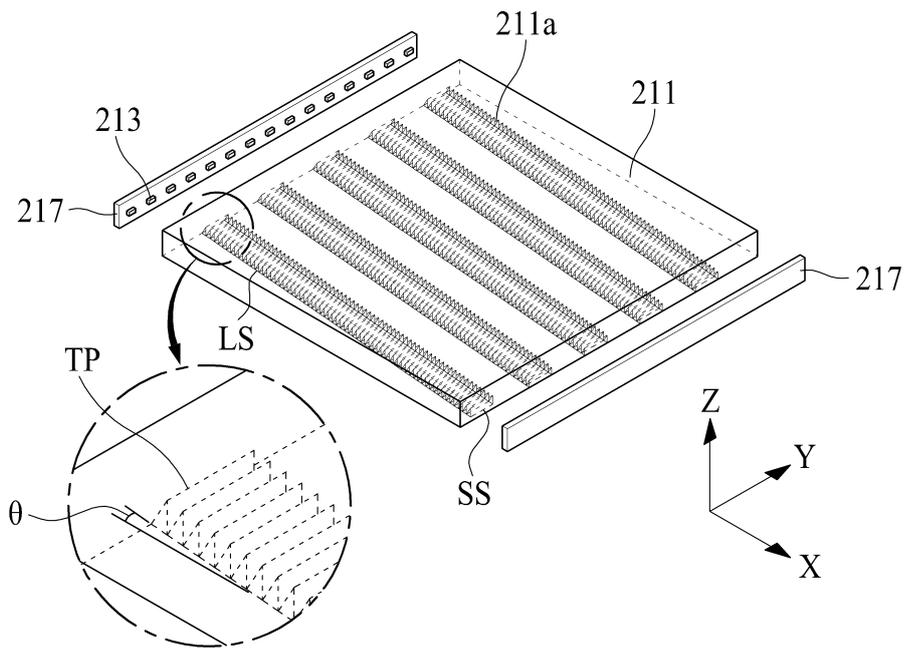
도면5



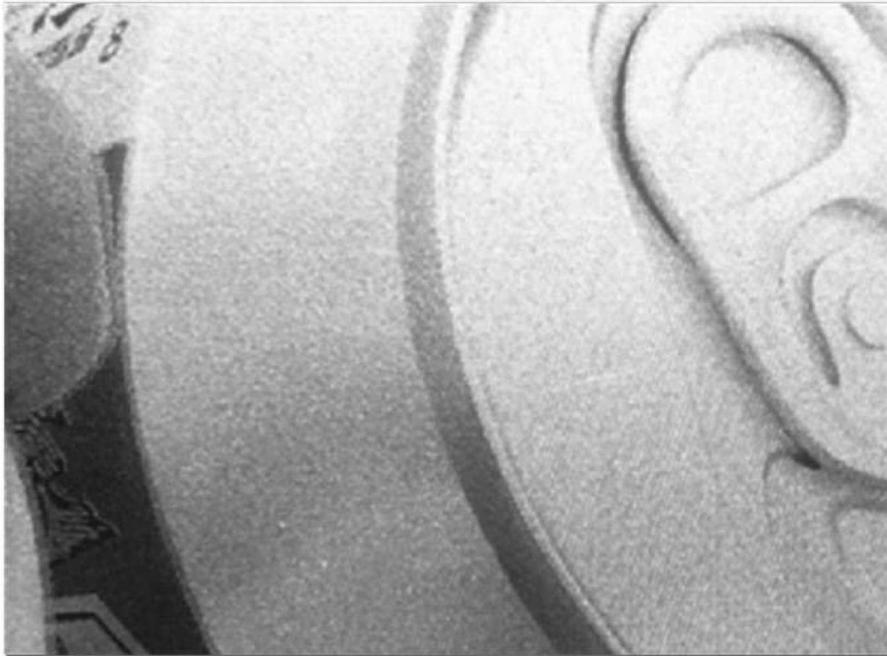
도면6



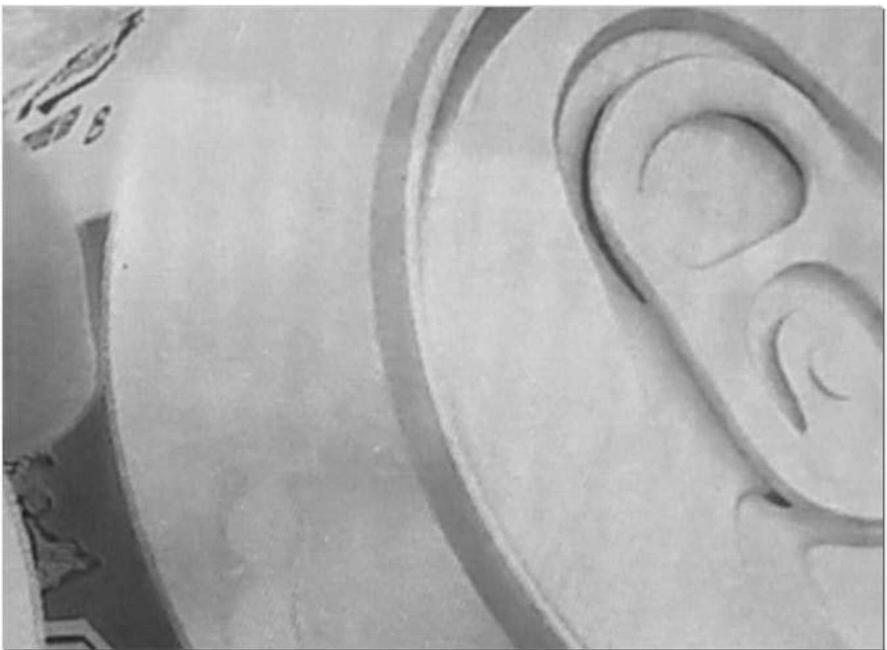
도면7



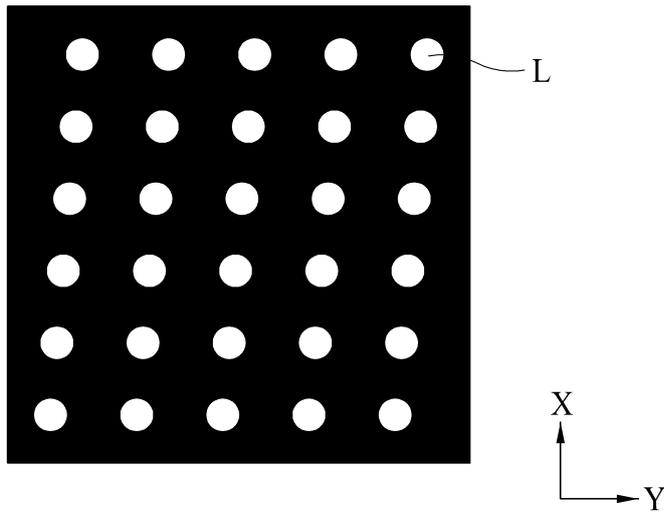
도면8a



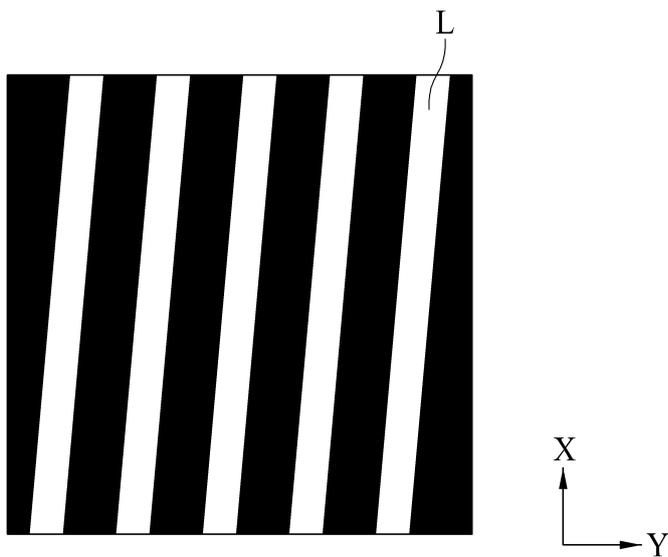
도면8b



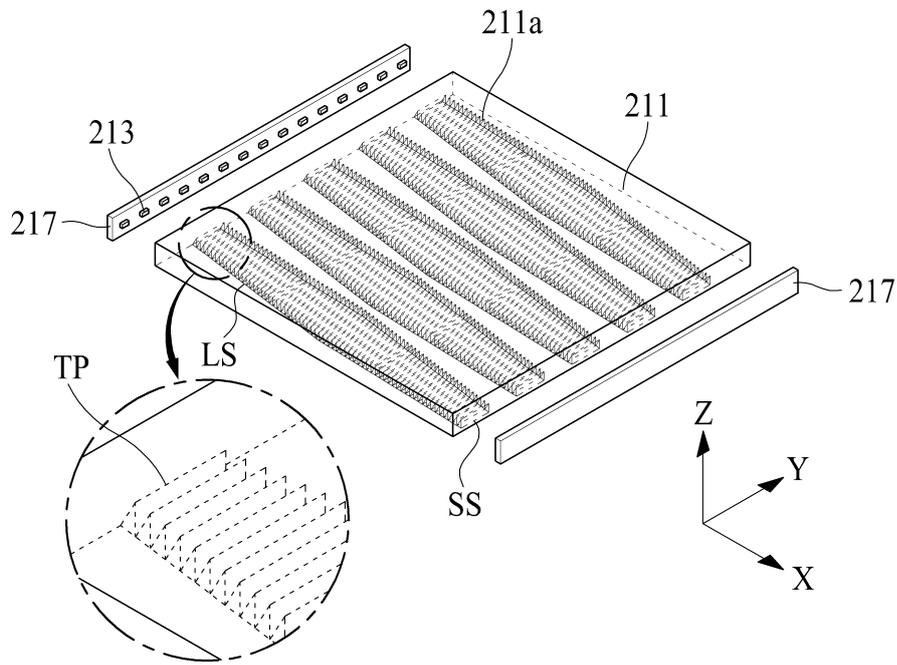
도면9a



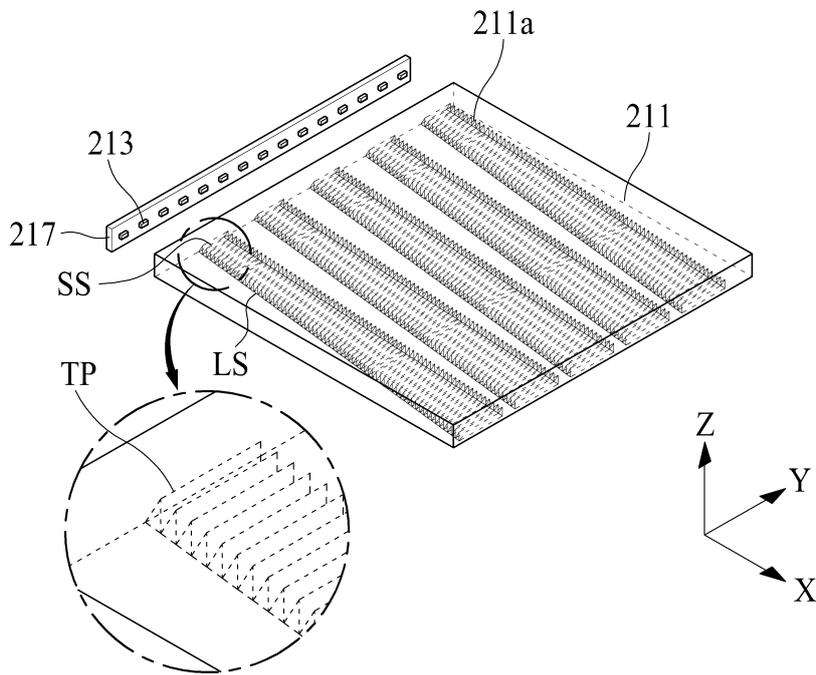
도면9b



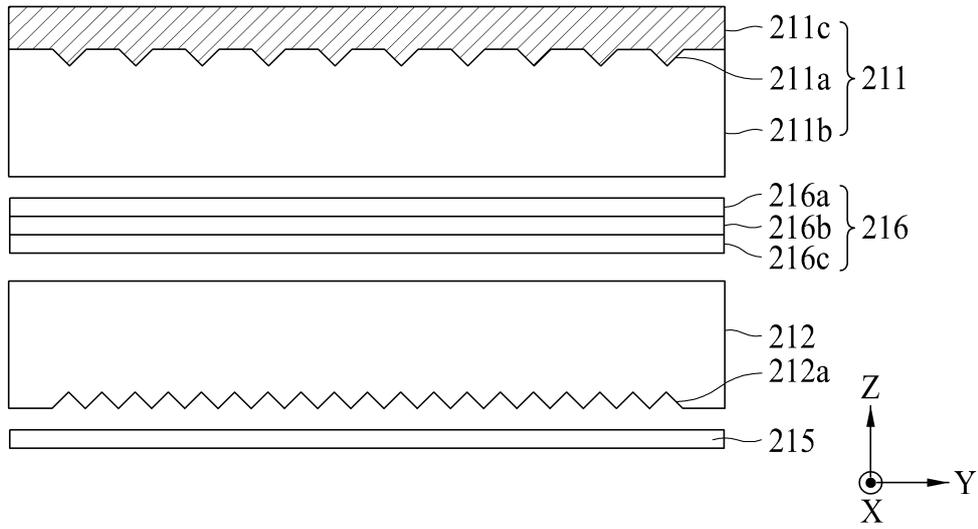
도면10



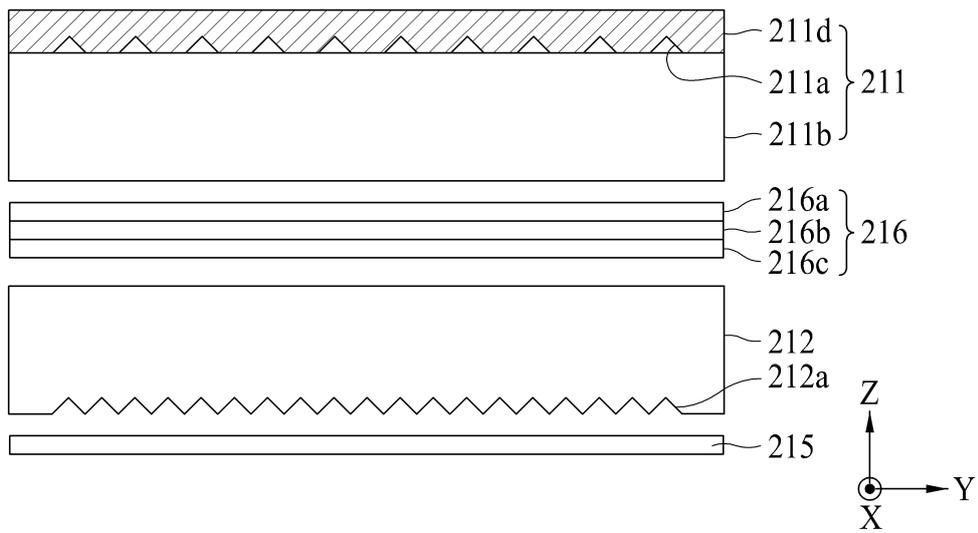
도면11



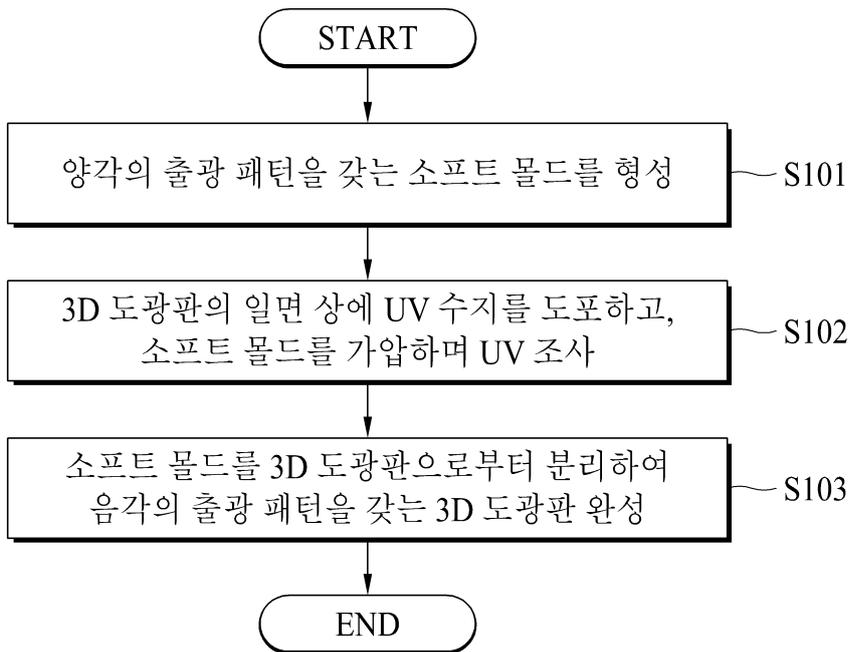
도면12



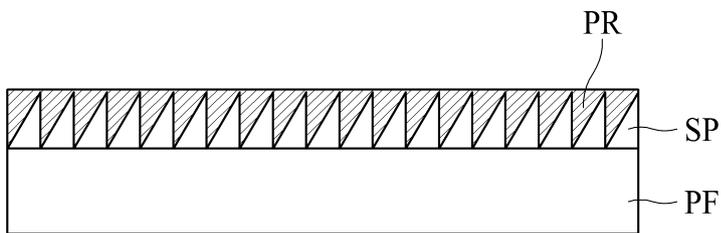
도면13



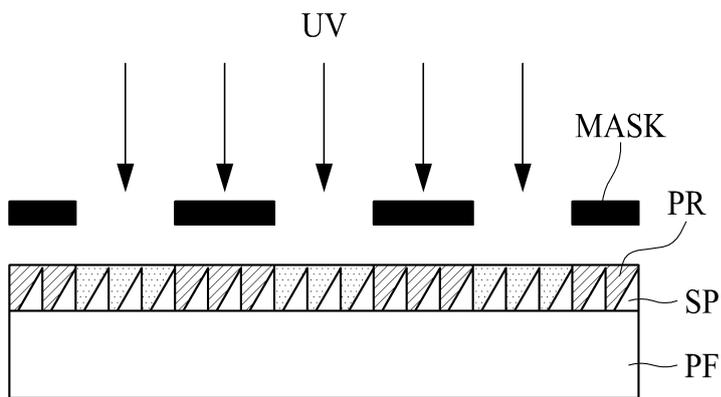
도면14



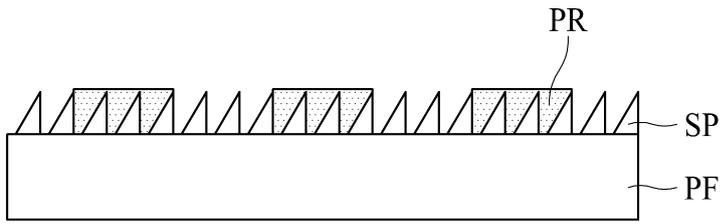
도면15a



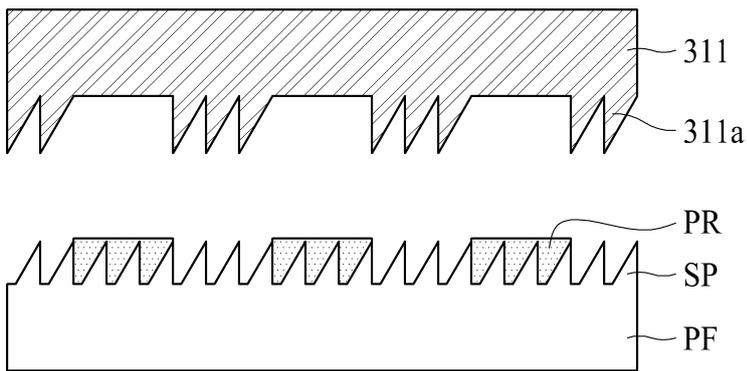
도면15b



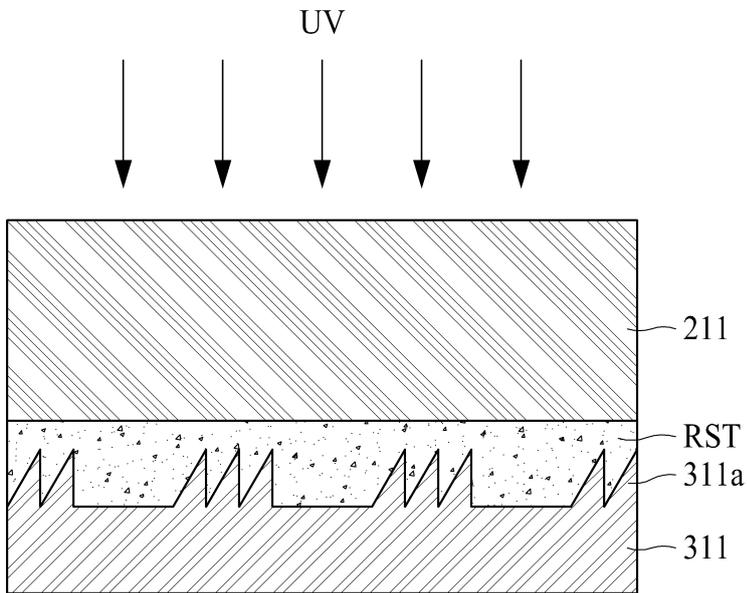
도면15c



도면15d



도면15e



도면15f

