



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0083513
(43) 공개일자 2016년07월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 27/26 (2006.01) H04N 13/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0195362
(22) 출원일자 2014년12월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
손현호
경기도 고양시 일산서구 강선로 187 1001동 110
2호 (일산동, 후곡마을10단지아파트)
정우남
경기도 파주시 가람로116번길 130 704동 903호
(와동동, 가람마을7단지한라비발디아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김은구, 송해모

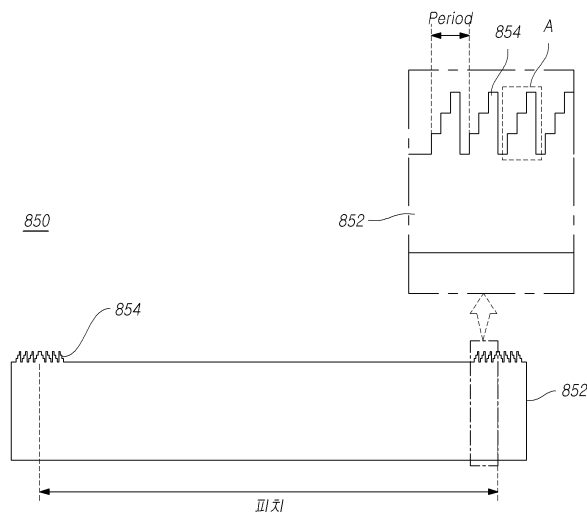
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 표시패널 및 입체영상 표시장치

(57) 요약

본 발명은, 좌안 영상과 우안 영상을 표시하는 영상 패널, 영상 패널로부터 방출된 빛의 회절에 의해 렌즈 역할을 하는 회절 광학 패턴부 및 회절 광학 패턴부로부터 좌안 영상에 대응되는 제1광과 우안 영상에 대응되는 제2광이 서로 다른 제1 및 제2원편광상태를 갖도록 하는 패턴드 리타더를 포함하는 표시패널 및 이를 포함하는 입체 영상 표시장치를 제공한다.

대표도 - 도8



(72) 발명자

박한철

서울특별시 도봉구 해등로 231 3동 701호 (쌍문동, 한양2차아파트)

이성래

서울특별시 서대문구 응암로 148-4 2층 (북가좌동)

명세서

청구범위

청구항 1

좌안 영상과 우안 영상을 표시하는 영상 패널;

상기 영상 패널로부터 방출된 빛의 회절에 의해 렌즈 역할을 하는 회절 광학 패턴부; 및

상기 회절 광학 패턴부로부터 상기 좌안 영상에 대응되는 제1광과 상기 우안 영상에 대응되는 제2광이 서로 다른 제1 및 제2원편광상태를 갖도록 하는 패턴드 리타더를 포함하는 표시패널.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 회절 광학 패턴부는 각 피치마다 둘 이상의 존 프레이트 패턴들이 형성된 표시패널.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

각 존 프레이트 패턴은 둘 이상의 존 프레이트들을 포함하는 표시패널.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 회절 광학 패턴부는 각 피치에서 중앙쪽을 제외하고 바깥쪽에 존 프레이트 패턴들이 배치된 표시패널.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

각 존 프레이트 패턴은 4개의 스텝형상의 존 프레이트들을 포함하는 표시패널.

청구항 6

제 4 항에 있어서

상기 회절 광학 패턴부는 각 피치에서 바깥쪽에 존 프레이트 패턴들이 주기적으로 배치된 표시패널.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 존 프레이트 패턴들은 유기물 또는 무기물로 구성되는 배치된 표시패널.

청구항 8

좌안 영상과 우안 영상을 표시하는 영상 패널, 상기 영상 패널로부터 방출된 빛의 회절에 의해 렌즈 역할을 하는 회절 광학 패턴부 및 상기 회절 광학 패턴부로부터 상기 좌안 영상에 대응되는 제1광과 상기 우안 영상에 대응되는 제2광이 서로 다른 제1 및 제2원편광상태를 갖도록 하는 패턴드 리타더를 포함하는 표시패널;

상기 표시패널을 구동하는 구동부; 및

상기 구동부에 제어신호를 공급하고 상기 표시패널에 좌안 영상과 우안 영상에 대한 영상 데이터를 공급하는 제어부를 포함하는 입체영상 표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 회절 광학 패턴부는 각 피치마다 둘 이상의 존 프레이트 패턴들이 형성된 입체영상 표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

각 존 프레이트 패턴은 둘 이상의 존 프레이트들을 포함하는 입체영상 표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 회절 광학 패턴부는 각 피치에서 중앙쪽을 제외하고 바깥쪽에 존 프레이트 패턴들이 배치된 입체영상 표시장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

각 존 프레이트 패턴은 4개의 스텝형상의 존 프레이트들을 포함하는 입체영상 표시장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서

상기 회절 광학 패턴부는 각 피치에서 바깥쪽에 존 프레이트 패턴들이 주기적으로 배치된 입체영상 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 안경 방식의 입체영상 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근 들어, 현장감 있고 실감나는 영상에 대한 사용자들의 요구가 증대됨에 따라 2차원(2D)영상뿐만 아니라 3차원(3D)영상을 표시할 수 있는 입체영상 표시장치가 개발되고 있다.
- [0003] 2차원 영상 표시장치는 그 해상도와 시야각 등 표시 영상 품질 면에서 큰 발전을 하였으나, 2차원의 영상을 표시함에 따라 영상의 깊이(Depth)정보를 표시할 수 없는 제약이 있다.
- [0004] 반면에, 입체영상 표시장치는 영상을 2차원 평면이 아닌 3차원의 입체적으로 표시함으로써 2차원 표시장치보다 훨씬 현실감 있고 실감나는 입체영상을 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0005] 입체영상 표시장치는 입체 안경을 이용하는 안경 방식과 입체 안경을 이용하지 않는 무안경 방식으로 구분될 수 있다.
- [0006] 안경방식은 시교차 방식인 셔터안경 방식(shutter glasses)과 시분할 방식인 편광분할 방식으로 나눌 수 있다.
- [0007] 셔터안경 방식은, 하나의 화면으로 좌우안 영상을 번갈아 표시하고 셔터안경의 좌측 셔터와 우측 셔터의 순차적 개폐 타이밍(timing)을 좌우안 영상의 시교차 시간과 일치시켜서 각 영상이 좌안과 우안에 따로 인식되도록 함으로써 입체감을 나타내는 방식이다.
- [0008] 편광분할 방식은, 하나의 화면의 화소를 열, 행 또는 화소단위로 2분할하고 좌우안 영상을 서로 다른 편광방향으로 표시하고 편광안경의 좌측 안경과 우측 안경이 서로 다른 편광방향을 갖도록 하여 각 영상이 좌안과 우안에 따로 인식되도록 함으로써 입체감을 나타내는 방식이다.
- [0009] 편광분할 방식의 경우 3D 시야각을 향상시키기 위해서 블랙 매트릭스의 폭을 증가시켜야 하지만, 이는 개구율을 감소시키는 문제가 있었다.

[0010] 이러한 문제를 해결하기 위해 렌티큘러 렌즈를 이용한 광학 기술을 적용하여 패널의 변경 없이 3D 시야각을 개선하였다. 그러나 이 렌티큘러 렌즈를 패널 외부에 부착해야 하고, 표면의 오염 및 광학 특성에 영향을 주며 이를 개선하기 위한 추가적인 비용이 발생하는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 목적은 굴절각을 이용하는 굴절 렌즈가 아닌 빛의 회절 특성을 이용하는 회절 소자인 회절 광학 패턴(Diffraction Optic pattern)을 적용하여 광학 렌즈를 내재화하여 부착 공정을 제거하는 표시패널 및 입체영상 표시장치를 제공하는 데 있다.

[0012] 또한 본 발명의 목적은 비용 상승없이 입체영상의 시야각을 개선하는 표시패널 및 입체영상 표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 일측면에서 본 발명은, 본 발명은, 좌안 영상과 우안 영상을 표시하는 영상 패널, 영상 패널로부터 방출된 빛의 회절에 의해 렌즈 역할을 하는 회절 광학 패턴부 및 회절 광학 패턴부로부터 좌안 영상에 대응되는 제1광과 우안 영상에 대응되는 제2광이 서로 다른 제1 및 제2원편광상태를 갖도록 하는 패턴드 리타더를 포함하는 표시패널을 제공한다.

[0014] 다른 측면에서 본 발명은, 좌안 영상과 우안 영상을 표시하는 영상 패널, 영상 패널로부터 방출된 빛의 회절에 의해 렌즈 역할을 하는 회절 광학 패턴부 및 회절 광학 패턴부로부터 좌안 영상에 대응되는 제1광과 우안 영상에 대응되는 제2광이 서로 다른 제1 및 제2원편광상태를 갖도록 하는 패턴드 리타더를 포함하는 표시패널, 표시패널을 구동하는 구동부 및 구동부에 제어신호를 공급하고 표시패널에 좌안 영상과 우안 영상에 대한 영상 데이터를 공급하는 제어부를 포함하는 입체영상 표시장치를 제공한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따른 표시패널 및 입체영상 표시장치는 굴절각을 이용하는 굴절 렌즈가 아닌 빛의 회절 특성을 이용하는 회절 소자인 회절 광학 패턴(Diffraction Optic pattern)을 적용하여 광학 렌즈를 내재화하여 부착 공정을 제거할 수 있는 효과가 있다.

[0016] 본 발명에 따른 표시패널 및 입체영상 표시장치는 비용 상승없이 입체영상의 시야각을 개선할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 실시예들에 따른 입체영상 표시장치를 포함하는 전자제품을 도시하고 있다.

도 2는 도 1의 입체영상 표시장치의 구성도이다.

도 3은 도 2의 표시패널을 단면도이다.

도 4는 도 3의 회절 광학 패턴부의 단면도이다.

도 5는 제1실시예에 따른 회절 광학 패턴부의 단면도이다.

도 6은 제2실시예에 따른 회절 광학 패턴부의 단면도이다.

도 7은 제3실시예에 따른 회절 광학 패턴부의 단면도이다.

도 8은 제4실시예에 따른 회절 광학 패턴부의 단면도이다. 도 9는 도 8의 A부분의 부분확대도이다.

도 10a 내지 도 10c는 도 8의 회절 광학 패턴부를 제조하는 공정도들이다.

도 11은 제5실시예에 따른 회절 광학패턴부의 단면도이다.

도 12는 제6실시예에 따른 회절 광학패턴부의 단면도이다.

도 13은 입체영상 표시장치에 포함되는 일반적인 표시패널의 단면도이다.

도 14a 및 도 14b는 도 13의 표시 패널의 위상 분포와 유효 시야각을 도시하고 있다.

도 15는 도 6의 회절 광학 패턴부에서 스텝수에 따른 표시 패널의 시야각들을 도시하고 있다.

도 16은 도 7의 회절 광학 패턴부를 포함하는 표시패널에서 존 프레이트 패턴들의 부분 렌즈 크기에 따른 크로스토크와 시야각을 도시하고 있다.

도 17은 도 8의 회절 광학 패턴부를 포함하는 표시패널에서 존 프레이트 패턴들의 주기에 따른 크로스토크와 시야각을 도시하고 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0020] 도 1은 본 실시예들에 따른 입체영상 표시장치를 포함하는 전자제품을 도시하고 있다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 전자제품(100)은 본 실시예들에 따른 입체영상 표시장치(110)를 포함한다. 입체영상 표시장치(110)는 영상을 2차원 평면이 아닌 3차원의 입체적으로 표시함으로써 2차원 표시장치보다 훨씬 현실감 있고 실감나는 입체영상을 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0022] 전자제품(100)은 하나의 화면의 화소를 열, 행 또는 화소단위로 2분할하고 좌우안 영상을 서로 다른 편광방향으로 표시하고 편광안경(120)의 좌측 렌즈(120L)와 우측 렌즈(120R)가 서로 다른 편광방향을 갖도록 하여 좌안 영상과 우안 영상이 좌안과 우안에 따로 인식되도록 함으로써 입체감을 나타내는 편광분할 방식 입체영상 표시장치(110)를 포함한다.
- [0023] 본 실시예들에 따른 영상표시 표시장치(110)를 포함하는 전자제품(100)은, 텔레비전 시스템, 홈 시어터 시스템, 셋톱박스, 네비게이션 시스템, DVD 플레이어, 블루레이 플레이어, 개인용 컴퓨터(PC), 폰 시스템(Phone system), 노트북, 모니터 등 어떤 전자제품일 수 있다.
- [0024] 도 2는 도 1의 입체영상 표시장치의 구성도이다. 도 3은 도 2의 표시패널을 단면도이다.
- [0025] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 입체영상 표시장치(110)는 제어부(210), 구동부(220) 및 표시패널(230)을 구비한다.
- [0026] 제어부(210)는 3D(입체영상)데이터를 발생하여 영상 패널(240)에 공급하고, 타이밍 제어신호들을 이용하여 영상 패널(240)의 동작 타이밍을 제어한다.
- [0027] 구동부(220)는 제어부(210)로부터 3D 데이터를 입력받고, 이 3D 데이터를 좌안 및 우안 데이터전압(LDATA, RDATA)으로 변환하여 영상 패널(240)의 데이터라인들에 공급한다. 구동부(220)는 좌안 및 우안 데이터전압(LDATA, RDATA)의 공급 타이밍에 맞게 스캔펄스를 발생하여 영상 패널(240)의 게이트라인들에 공급한다.
- [0028] 표시패널(230)은 영상 패널(240)과 회절 광학 패턴부(250), 패턴드 리타더(260)를 포함한다.
- [0029] 표시패널(230)은 하나의 화면의 화소를 열, 행 또는 화소단위로 2분할하고 좌우안 영상을 서로 다른 편광방향으

로 표시하고 편광안경(120)의 좌측 렌즈(120L)와 우측 렌즈(120R)가 서로 다른 편광방향을 갖도록 하여 좌안 영상과 우안 영상이 좌안과 우안에 따로 인식되도록 함으로써 입체감을 나타낸다.

- [0030] 영상 패널(240)은 액정표시패널, 전계 방출 표시패널, 플라즈마 디스플레이 패널 유기발광다이오드 표시패널, 전기영동 표시패널 등의 평판표시패널로 구현될 수 있다.
- [0031] 영상 패널(240)은 제1영상 기관(242)과 제2영상 기관(244)사이에 형성되는 다수의 화소들(PXL)을 구비한다. 화소들(PXL)은 다수의 게이트라인들과 다수의 데이터라인들의 교차 영역에 형성되어 좌안 영상(L)과 우안 영상(R)을 교대로 표시한다. 영상 패널(240)에서 기수 번째 라인(240)은 좌안 영상(L)을 표시할 수 있고 우수 번째 라인은 우안 영상(R)을 표시하거나 그 반대로 표시할 수도 있다.
- [0032] 회절 광학 패턴부(250)는 영상 패널(240)로부터 방출된 빛의 회절에 의해 렌즈 역할을 한다. 회절 광학 패턴부(250)이 영상 패널(240)로부터 방출된 빛의 회절에 의해 렌즈 역할을 하므로 영상 패널(240)의 시야각(viewing angle)을 넓히다. 회절 광학 패턴부(250)는 각 피치에 존 플레이트 패턴들을 포함한다. 후술하는 바와 같이 각 피치에서 존 플레이트 패턴들이 중심쪽에서 바깥쪽으로 갈수록 간격이 좁아져 광학적으로 동심원을 이루므로 빛의 굴절 대신에 회절 현상을 이용하여 렌즈 역할을 한다.
- [0033] 존 플레이트 패턴들 각각을 하나의 존(zone)이라고 하면 각 피치는 중심쪽과 바깥쪽 사이에 둘 이상의 존들이 존재하게 된다. 한편 이 둘 이상의 존들은 중심쪽에서 바깥쪽으로 갈수록 좁아진다. 각 피치의 존들은 각각 바깥쪽에서 중심쪽으로 갈수록 위상 지연이 증가하므로 존 플레이트 패턴들을 통과하는 빛이 회절 현상에 의해 광학적으로 동심원을 이루므로 광학적으로 렌즈 역할을 할 수 있다.
- [0034] 존 플레이트 패턴들이 반복되는 각각의 피치 폭(Pitch width)은 입체영상 표시장치(110)가 구현하는 하나의 화소의 크기에 대응되거나 복수의 화소의 크기에 대응되거나 하나의 화소의 일부분에 대응될 수도 있다.
- [0035] 패턴드 리타더(260)는 영상 패널(240)이 표시하는 좌안 영상(L)에 대응되는 제1광과 우안 영상(R)에 대응되는 제2광이 서로 다른 제1 및 제2원편광상태를 갖도록 한다.
- [0036] 패턴드 리타더(260)는 영상 패널(240)의 화소들에서 기수 번째 라인과 대향하는 제1 위상 지연 패턴(264a)과, 영상 패널(240)의 화소들에서 우수 번째 라인과 대향하는 제2 위상 지연 패턴(264b)을 포함한다. 또한 패턴드 리타더(260)는 제1 위상 지연 패턴(264a)과 제2 위상 지연 패턴(264b)의 상하에 각각 접착층(260)과 보호층(266)을 포함한다.
- [0037] 제1 위상 지연 패턴(264a)과 제2 위상지연 패턴(264b)의 광축은 서로 직교한다. 제1 위상 지연 패턴(264a)과 제2 위상 지연 패턴(264b) 각각은 입사광의 위상을 1/4 파장만큼 지연시키는 복굴절 매질로 구현될 수 있다. 패턴드 리타더(260)는 필름 기관 기반의 필름 패턴 리타더(Film Patterned Retarder, FPR)로 구현될 수 있다.
- [0038] 이 경우에, 화소들의 기수 번째 라인에 표시된 좌안 영상의 빛은 상부 편광판(268)을 선편광으로 통과하여 패턴드 리타더(260)의 제1 위상 지연 패턴(264a)에 입사된다. 화소들의 우수 번째 라인에 표시된 우안 영상의 빛은 상부 편광판(268)을 선편광으로 통과하여 제2 위상 지연 패턴(264b)에 입사된다. 좌안 영상의 선편광과 우안 영상의 선편광은 상부 편광판(268)을 통과하여 동일한 광축을 갖는 선편광으로 패턴드 리타더(260)에 입사된다. 상부 편광판(268)을 통해 패턴드 리타더(260)에 입사되는 좌안 영상의 선편광은 패턴드 리타더(260)의 제1위상 지연 패턴(264a)의 위상차값 만큼 위상 지연되어 제1 위상 지연 패턴(264a)을 통과한 후에 제1 편광으로 변하게 된다. 상부 편광판을 통해 패턴드 리타더(260)에 입사되는 우안 영상의 선편광은 제2 위상 지연 패턴(264b)의 위상차값만큼 위상 지연되어 제2 위상 지연 패턴(264b)을 통과한 후에 제2 편광으로 변하게 된다.
- [0039] 예를 들어, 제1 편광과 제2 편광은 패턴드 리타더(260)에서 위상 지연 패턴들(264a, 264b)의 위상 지연값과 광축방향에 따라 그 편광 특성이 달라질 수 있다.
- [0040] 편광 안경(120)의 좌안 편광 필터는 제1 편광만을 통과시키고, 우안 편광 필터는 제2 편광만을 통과시킨다. 따라서, 3D 모드에서 시청자가 편광 안경(120)을 착용하면, 시청자는 좌안으로 좌안 영상이 표시되는 픽셀들만 볼 수 있고, 우안으로 우안 영상이 표시되는 픽셀만 볼 수 있으므로 양안시차로 3D 영상을 감상할 수 있다.
- [0041] 도 4는 도 3의 회절 광학 패턴부의 단면도이다.
- [0042] 도 4를 참조하면, 회절 광학 패턴부(250)는 베이스층(252)과 베이스층(252) 상에 각 피치마다 패터닝된 위상 패턴들(254)을 포함한다. 위상 패턴들(254)은 일반적인 렌티큘러 렌즈와 동일한 위상 변화 구조를 가지도록 영상 패널(240)과 패턴드 리타더(260) 사이에 패터닝되므로 패턴드 리타더(260) 상에 렌티큘러 렌즈를 포함하는 렌티

글러 시트를 별도로 부착하는 공정을 제거할 수 있다.

- [0043] 회절 광학 패턴부(250)의 위상 패턴들(254)은 영상 패널로부터 방출된 빛의 회절에 의해 렌즈 역할을 한다. 위상 패턴들(254)은 빛의 회절에 의해 렌즈 역할을 하도록 각 피치마다 배치된 렌즈 형상의 하나 이상의 곡선 패턴들이거나 도 5 내지 도 9를 참조하여 후술하는 바와 같이 다양한 둘이상의 존 플레이트 패턴들 동일 수 있다. 실제 공정에서는 렌티글러 렌즈의 위상 정보처럼 곡선 패턴을 박막형태로 제조하는데 어려움이 있기 때문에 존 플레이트 패턴들을 박막형태로 제조할 수 있다.
- [0044] 진술한 바와 같이 다양한 위상 패턴들(254)이 반복되는 각각의 피치 폭(Pitch width)은 영상 패널(240)이 구현하는 하나의 화소(PXL)의 크기에 대응될 수 있다. 3D 영상의 수평 해상도가 2D 영상과 동일하도록 각 화소의 크기의 피치폭을 사용할 수 있다.
- [0045] 도 5는 제1실시예에 따른 회절 광학 패턴부의 단면도이다.
- [0046] 도 5를 참조하면, 제1실시예에 따른 회절 광학 패턴부(550)는 베이스층(552) 및 베이스층(552) 상에 각 피치에 패턴닝된 바이너리 형태의 둘 이상의 존 플레이트 패턴들(554)을 포함한다. 존 플레이트 패턴들(554)은 박막형태로 베이스층(552) 상에 패턴닝될 수 있다.
- [0047] 회절 광학 패턴부(550)는 도 5에 도시한 바와 같이 각 피치에서 중앙부에서 가장자리까지 바이너리 형태의 존 플레이트 패턴들(554)이 배치되고 바이너리 형태의 존 플레이트 패턴들(554) 사이 간격이 좁아지고 바이너리 형태의 존 플레이트 패턴들(554)의 폭이 좁아질 수 있다.
- [0048] 도 6은 제2실시예에 따른 회절 광학 패턴부의 단면도이다.
- [0049] 도 6을 참조하면, 제2실시예에 따른 회절 광학 패턴부(650)는 베이스층(652) 및 베이스층(652) 상에 각 피치에 패턴닝된 위상 변화폭의 스텝을 둘 이상 포함하는 다중 스텝형상의 둘 이상의 존 플레이트 패턴들(654)을 포함한다. 존 플레이트 패턴들(654)은 박막형태로 베이스층(652) 상에 패턴닝될 수 있다. 각 존 플레이트 패턴(654)은 4개의 스텝형상의 존 플레이트들을 포함할 수 있다. 각 존 플레이트 패턴(654)은 2개 및 3개의 존 플레이트들 또는 5개 이상의 존 플레이트들을 포함할 수 있다. 다중 스텝 형태의 둘 이상의 존 플레이트 패턴들(654)은 스텝 수가 증가될수록 위상 정밀도가 높아지지만 제조공정이 어려울 수 있다.
- [0050] 특히 중앙쪽의 존 플레이트 패턴들(654)은 가장자리의 존 플레이트 패턴들(654)에 비해 위상 변화폭이 적기 때문에 광경로 변화에 영향을 상대적으로 덜 끼친다. 이 때문에 중앙쪽의 존 플레이트 패턴들(654)을 제거하고 가장 자리의 존 플레이트 패턴들(654)만을 포함하도록 회절 광학 패턴부를 제조할 수도 있다.
- [0051] 도 7은 제3실시예에 따른 회절 광학 패턴부의 단면도이다.
- [0052] 도 7을 참조하면, 제3실시예에 따른 회절 광학 패턴부(750)는 베이스층(752) 및 베이스층(752) 상에 각 피치에 패턴닝된 위상 변화폭의 스텝을 둘 이상 포함하는 다중 스텝형상의 둘 이상의 존 플레이트 패턴들(754)을 포함한다.
- [0053] 이때 회절 광학 패턴부(750)는 각 피치에서 중앙쪽을 제외하고 바깥쪽에 존 플레이트 패턴들(754)이 배치될 수 있다. 회절 광학 패턴부(750)는 바깥쪽에 배치되는 다중 스텝형상의 존 플레이트 패턴들(754) 사이 간격이 좁아지고 다중 스텝형상의 존 플레이트 패턴들(754)의 폭이 좁아질 수 있다.
- [0054] 바깥쪽에 배치되며 간격과 폭이 좁아지는 다중 스텝형상의 존 플레이트 패턴들(754)은 광학적으로 렌티글러 렌즈와 부분적으로 동일한 위상 변화를 나타내는 부분 렌즈 개념(partial lens concept)을 적용할 수 있다. 따라서 광학적으로 바깥쪽에 배치되며 간격과 폭이 좁아지는 다중 스텝형상의 존 플레이트 패턴들(754)의 크기(도 7의 size)는 부분 렌즈의 크기로 정의할 수 있다. 부분 렌즈 크기에 상관없이 광학적으로 바깥쪽에 배치되며 간격과 폭이 좁아지는 다중 스텝형상의 존 플레이트 패턴들(754)은 광학적으로 시야각을 개선하는 효과가 있다. 후술하는 바와 같이 다중 스텝형상의 존 플레이트 패턴들(754)에서 부분 렌즈 크기(도 7의 size)가 감소될수록 중앙에 패턴이 새겨지지 않은 부분이 크게 되므로 0° 시야각에서 크로스토크가 감소되는 경향을 볼 수 있다.
- [0055] 도 8은 제4실시예에 따른 회절 광학 패턴부의 단면도이다. 도 9는 도 8의 A부분의 부분확대도이다.
- [0056] 도 8을 참조하면, 제4실시예에 따른 회절 광학 패턴부(850)는 베이스층(852) 및 베이스층(852) 상에 각 피치에 패턴닝된 위상 변화폭의 스텝을 둘 이상 포함하는 다중 스텝형상의 둘 이상의 존 플레이트 패턴들(854)을 포함한다.

- [0057] 이때 회절 광학 패턴부(850)는 각 피치에서 중앙쪽을 제외하고 바깥쪽에 존 프레임 패턴들(854)이 배치될 수 있다.
- [0058] 회절 광학 패턴부(850)는 도 8에 도시한 바와 같이 각 피치에서 중앙쪽을 제외하고 바깥쪽에 존 프레임 패턴들이 배치될 때, 각 피치에서 바깥쪽에 존 프레임 패턴들이 주기적으로 배치될 수도 있다. 다시 말해 회절 광학 패턴부(850)는 바깥쪽에 배치되는 다중 스텝형상의 존 프레임 패턴들(854) 사이 간격이 동일하고 다중 스텝형상의 존 프레임 패턴들(854)의 폭이 동일할 수 있다. 각 존 프레임 패턴(854)은 둘 이상의 존 프레임들, 예를 들어 4개의 존 프레임들(854a 내지 854b)을 포함할 수 있다.
- [0059] 후술하는 바와 같이 주기적인 존 프레임 패턴들(854)을 적용하였을 때 3D 시야각이 더욱 개선되는 것을 확인하였다. 한편, 존 프레임 패턴들(854)의 주기(도 8의 period)가 증가될수록 0도에서의 크로스토크가 미세하게 감소되고, 유효 시야각의 경우에는 주기(도 8의 period)가 늘어나면서 점점 감소가 되는 양상을 보였다.
- [0060] 도 5 내지 도 8에 도시한 실시예들에 따른 회절 광학 패턴부(550, 650, 750, 850)의 회절 패턴들(554, 654, 754, 854)를 박막 형태로 패터닝할 수 있다. 박막 형태로 회절 패턴들(554, 654, 754, 854)을 증착공정 또는 노광공정, 용액공정 등 반도체나 디스플레이에서 일반적으로 사용되는 어떤 공정으로 패터닝할 수 있다. 이하에서 도 8에 도시한 제4실시예에 따른 회절 광학패턴부(854)의 회절 패턴들, 즉 다중 스텝 형태의 존 프레임 패턴들(854)를 노광공정으로 제조하는 제조방법을 설명하나 다른 실시예들에 따른 회절 광학 패턴부(554, 654, 754)도 동일한 제조방법으로 제조할 수 있으며 다른 제조방법으로 제조할 수도 있다.
- [0061] 도 10a 내지 도 10c는 도 8의 회절 광학 패턴부를 제조하는 공정도들이다.
- [0062] 도 10a 및 도 10b를 참조하며, 베이스층(852) 상에 포토레지스트(854')를 예를 들어 스핀코팅과 같은 용액공정 등으로 도포한다. 베이스층(854) 상에 도포된 포토레지스트(854') 상에 제1마스크(mask1)을 배치한 상태에서 노광기를 이용해 제1차 노광으로 도 10b에 도시한 바와 같이 두개의 스텝을 패터닝한다. .
- [0063] 도 10b 및 도 10b를 참조하면, 다음으로 두개의 스텝이 패터닝된 포토레지스트 (854') 상에 제2마스크(mask2)를 배치한 상태에서 노광기를 이용해 제2차 노광으로 4개 스텝 형태의 존 프레임 패턴들(854)을 최종적으로 패터닝한다.
- [0064] 존 프레임 패턴들(854)의 스텝 수나 패턴의 주기에 따라 제1마스크(mask1)와 제2마스크(mask2)의 개구부의 폭과 간격이 다르다.
- [0065] 도 5 내지 도 7에 도시한 실시예들에 따른 회절 광학 패턴부(550, 650, 750)의 회절 패턴들(554, 654, 764)도 동일한 노광공정을 통해 패터닝할 수 있다. 이때 패턴들의 종류에 따라서 마스크의 개구부의 폭과 간격, 형상이 달라질 수 있다.
- [0066] 도 10a 내지 도 10c를 참조하여 포토레지스트를 노광시켜 단일층으로 회절 광학 패턴부의 회절 패턴들을 패터닝하는 것을 설명하였으나 둘 이상의 다중층들로 회절 광학 패턴부의 회절 패턴들을 패터닝하거나 무기물을 증착공정 등을 통해 패터닝할 수도 있다. 이하 이중층으로 회절 광학 패턴부의 회절 패턴들을 패터닝하는 제4실시예와 무기물을 증착공정을 통해 패터닝한 제6실시예를 설명한다.
- [0067] 도 11은 제5실시예에 따른 회절 광학패턴부의 단면도이다.
- [0068] 도 11을 참조하면, 제5실시예에 따른 회절 광학 패턴부(950)는 베이스층(952) 및 베이스층(952) 상에 각 피치에 패터닝된 위상 변화폭의 스텝을 둘 이상 포함하는 다중 스텝형상의 둘 이상의 존 프레임 패턴들(954)을 포함하는 점에서 도 8을 참조하여 설명한 제4실시예에 따른 회절 광학 패턴부(850)와 동일하다.
- [0069] 한편, 회절 광학 패턴부(950)는 존 프레임 패턴들(954) 상에 커버층(956)을 추가로 포함한다. 이때 커버층(956)은 존 프레임 패턴들(954)과 물질이 다를 수 있다. 특히 커버층(956)의 굴절율은 존 프레임 패턴들(954)의 굴절율(refractive index)보다 큰 물질일 수 있다. 커버층(956)은 존 프레임 패턴들(954)과 동일한 물질이되 굴절율만 클 수도 있다. 이와 같이 커버층(956)의 굴절율이 존 프레임 패턴들(954)의 굴절율보다 크게 구성하므로 3D 시야각을 더욱 개선할 수 있다.
- [0070] 이때 존 프레임 패턴들(954)의 두께(d)는 영상 패널(340)으로부터 방출되는 빛의 파장(λ)을 커버층(956)과 존 프레임 패턴들(954)의 굴절율의 차이(Δn)로 나눈 값과 대략적으로 동일할 수 있으나 이에 제한되지 않는다.

- [0071] 도 12는 제6실시예에 따른 회절 광학패턴부의 단면도이다.
- [0072] 도 12를 참조하면, 제6실시예에 따른 회절 광학 패턴부(1050)는 베이스층(1052) 및 베이스층(1052) 상에 각 피치에 패턴닝된 위상 변화폭의 스텝을 둘 이상 포함하는 다중 스텝형상의 둘 이상의 존 프레이트 패턴들(1054)을 포함하는 점에서 도 8을 참조하여 설명한 제4실시예에 따른 회절 광학 패턴부(850)와 동일하다. 다만 존 프레이트 패턴들(1054)은 IT0나 IZ0, TiO₂와 같은 고굴절율(high refractive index)의 금속산화물과 같은 무기물로 구성되어 있다.
- [0073] 이때 존 프레이트 패턴들(1054)의 두께(d)는 영상 패널(340)으로부터 방출되는 빛의 파장(λ)을 존 프레이트 패턴들(1054)의 굴절율(n)로 나눈 값과 대략적으로 동일할 수 있으나 이에 제한되지 않는다.
- [0074] 도 13은 입체영상 표시장치에 포함되는 일반적인 표시패널의 단면도이다.
- [0075] 도 13을 참조하면, 입체영상 표시장치에 포함되는 일반적인 표시패널(1130)은 영상패널(240)과 패턴드 리타더((260)을 포함하는 점에서 도 2를 참조하여 설명한 바와 동일하다. 일반적인 표시패널((1130)은 시야각을 개선하기 위해 패턴드 리타더(260) 상에 렌티큘러 렌즈 어레이(1170)를 추가로 포함한다.
- [0076] 도 13에 도시한 렌티큘러 렌즈 어레이(1170)를 포함하는 표시패널(1130)과 전술한 제1 내지 제4실시예에 따른 회절 광학 패턴부(550, 650, 750, 850)을 포함하는 표시패널(230)을 시야각 및 크로스토크 측면에서 비교한다.
- [0077] 도 14a 및 도 14b는 도 13의 표시 패널(1130)의 위상 분포와 유효 시야각을 도시하고 있다.
- [0078] 도 14a에 도시한 바와 같이 도 13의 영상 패널(1130)은 중앙쪽에는 상대적으로 위상 변화가 적지만 렌즈의 가장자리 부분에서는 단위 거리당 위상 변화폭이 점점 커지는 것을 알 수 있다. 도 14b에 도시한 바와 같이 도 13의 영상 패널(1130)은 유효 시야각이 대략 21.9도인 것으로 확인되었다.
- [0079] 도 15는 도 6의 회절 광학 패턴부에서 스텝수에 따른 표시 패널의 시야각들을 도시하고 있다.
- [0080] 도 15를 참조하면, 도 5에 도시한 바이너리 형태의 존 프레이트 패턴들(554)을 포함하는 표시패널의 위상 변화의 정밀도를 가지면서 도 13의 표시패널(1130)과 유사한 위상 분포를 갖도록 도 6의 회절 광학 패턴부(650)의 각 존 프레이트 패턴을 톱날모양과 같이 2 스텝, 4스텝, 8 스텝, 16 스텝으로 구성하여 표시패널의 시야각들을 측정하였다.
- [0081] 실제 제조 공정에서 렌티큘러 렌즈의 위상 변화를 갖는 곡선 형태의 위상 패턴을 박막형태로 제작하는데 어려운 반면, 다중 스텝 형태의 존 프레이트 패턴들(654)을 박막형태로 제작하는 것은 가능하다. 이때 존 프레이트 패턴들에서 스텝 수가 증가될수록 위상 변화의 정밀도가 높아진다. 다만 표시패널의 시야각과 함께 제조공정의 어려움을 고려할 때 존 프레이트 패턴들(654)이 4개의 스텝형상의 존 프레이트들을 포함하는 것이 최적인 것으로 확인되었다(이하 동일).
- [0082] 도 7 및 도 8에 도시한 회절 광학 패턴부(750, 850)에서 중앙쪽의 존 프레이트 패턴들은 가장자리의 존 프레이트 패턴들에 비해 위상 변화 폭이 적기 때문에 광경로 변화에 영향을 상대적으로 덜 끼친다. 이에 따라 중앙쪽의 존 프레이트 패턴들을 포함하지 않고 바깥쪽의 존 프레이트 패턴들(754, 854)만을 포함하도록 회절 광학 패턴들(750, 850)을 구성하였다. 이때 가장 자리의 존 프레이트 패턴들의 최적의 크기와 이에 대한 최적화 조건을 확인하였다. 또한 도 8에 도시한 회절 광학 패턴부(850)에서 존 프레이트 패턴의 주기(도 8의 period)에 따라 광경로가 달라질 수 있기 때문에 이에 대한 최적 조건을 확인하였다.
- [0083] 도 7의 회절 광학 패턴부(750)을 포함하는 표시패널에서 존 프레이트 패턴들의 부분 렌즈 크기에 따른 크로스토크와 시야각을 시뮬레이션한 결과 도 7의 회절 광학 패턴부(750)을 포함하는 표시패널에서 부분 렌즈 크기(도 7의 size)에 상관없이 부분 렌즈를 적용했을 때 3D 시야각이 개선되는 것을 확인하였다. 특히 부분 렌즈 크기(도 7의 size)가 감소될수록 중앙쪽에 존 프레이트 패턴들(754)을 포함하지 않는 영역이 넓어지므로 0° 시야각에서 크로스토크가 감소되는 경향을 보였다.
- [0084] 도 8의 회절 광학 패턴부(850)을 포함하는 표시패널에서 존 프레이트 패턴들의 주기에 따른 크로스토크와 시야각을
- [0085] 시뮬레이션한 결과 도 8의 회절 광학 패턴부(850)을 포함하는 표시패널에서 존 프레이트 패턴들(854)의 주기(도 8의 period)가 점점 짧아짐에 따라 3D 시야각이 더욱 개선되는 것을 확인하였다.
- [0086] 도 8의 회절 광학 패턴부(850)을 포함하는 표시패널에서 존 프레이트 패턴들(854)의 주기(도 8의 period)가 증

가될수록 0도에서의 크로스토크가 미세하게 감소되고, 존 프레임 패턴들(854)의 주기(도 8의 period)가 늘어나면서 유효 시야각이 점점 감소가 되는 양상을 보인다.

[0087] 전술한 실시예들에 따른 표시패널(230)은 기존 렌티큘러 렌즈와 동일한 위상 변화 구조를 가지도록 영상 패널(240)과 패턴드 리타더(260) 사이에 회절 광학 패턴부(250)를 형성하여 기존의 표시 패널의 패턴드 리타더 상부에 렌티큘러 렌즈를 포함하는 렌티큘러 시트를 별도로 부착하는 공정을 제거하고 부착공차 없이 3D 시야각을 개선할 수 있다.

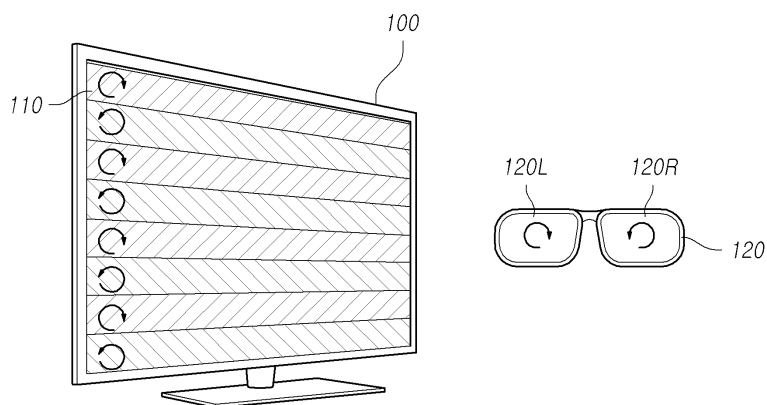
[0088] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

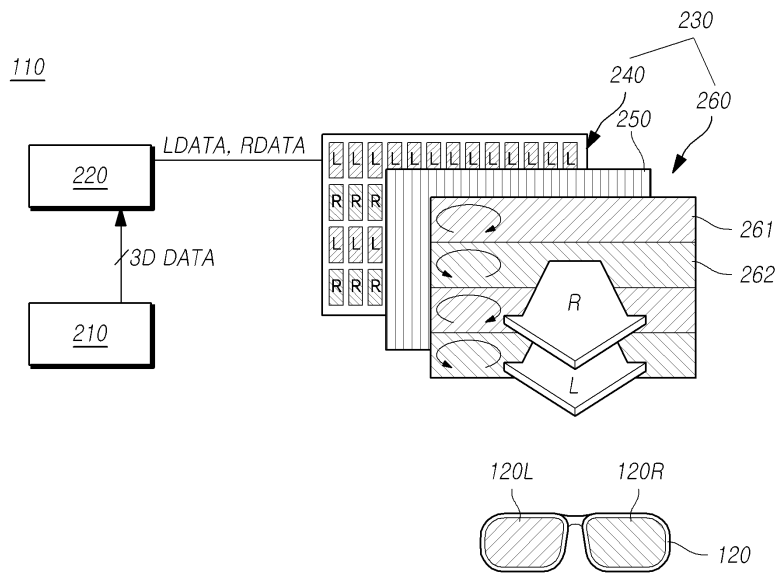
[0089] 110: 입체영상 표시장치
120: 편광 안경
210: 제어부
220: 구동부
230: 표시패널
240: 영상패널
250, 350, 450, 550: 회절 광학 패턴부
260: 패턴드 리타더

도면

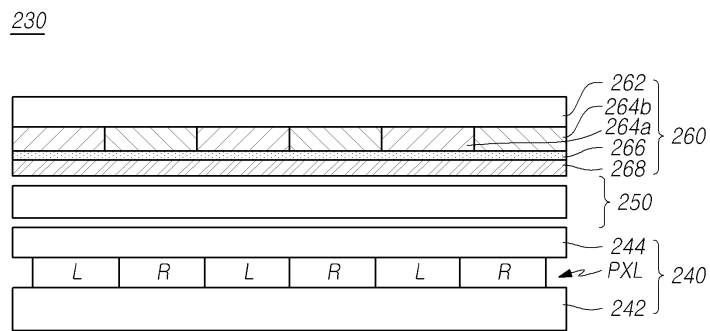
도면1



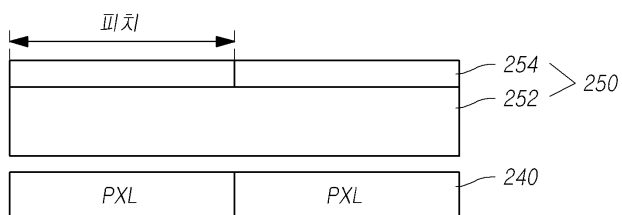
도면2



도면3

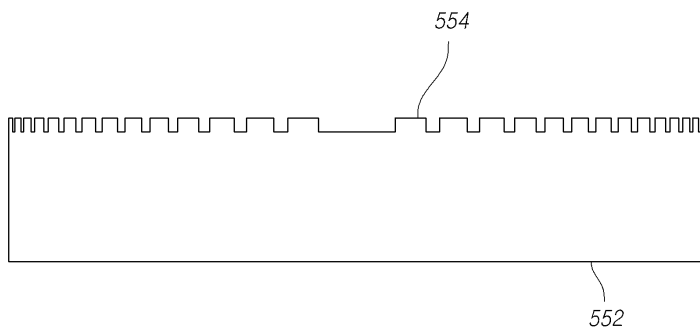


도면4



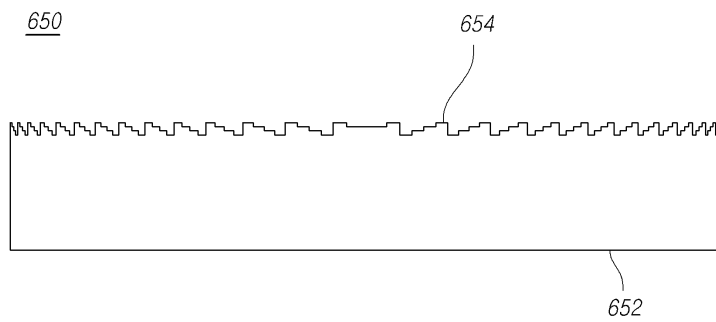
도면5

550



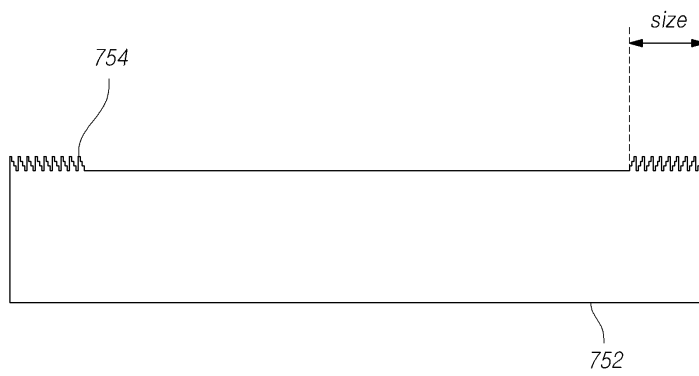
도면6

650

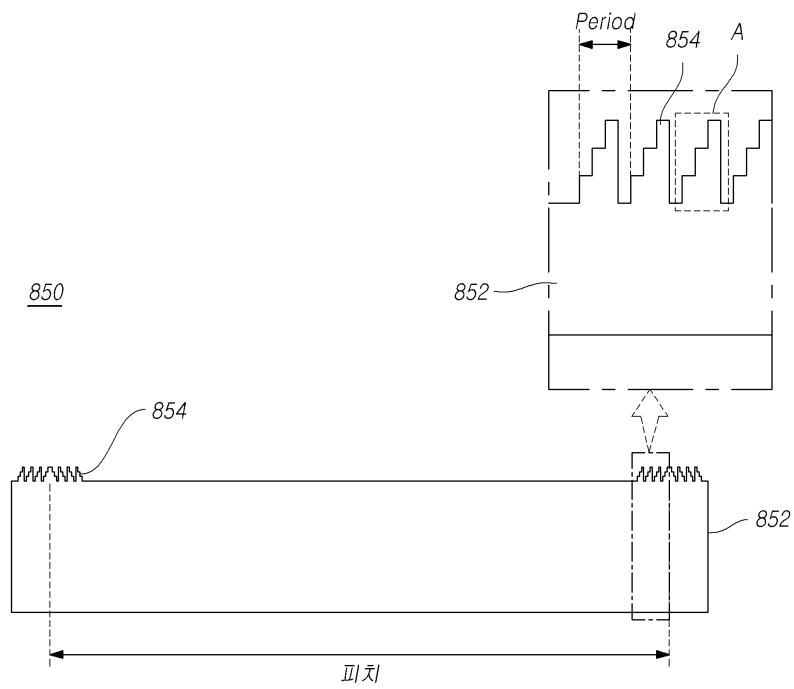


도면7

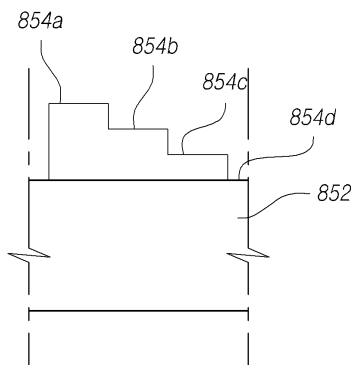
750



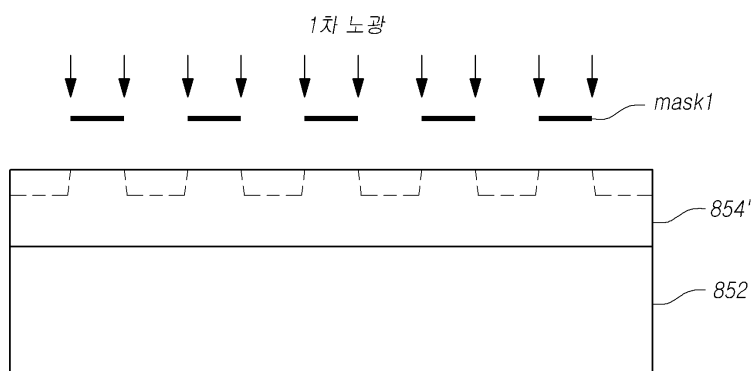
도면8



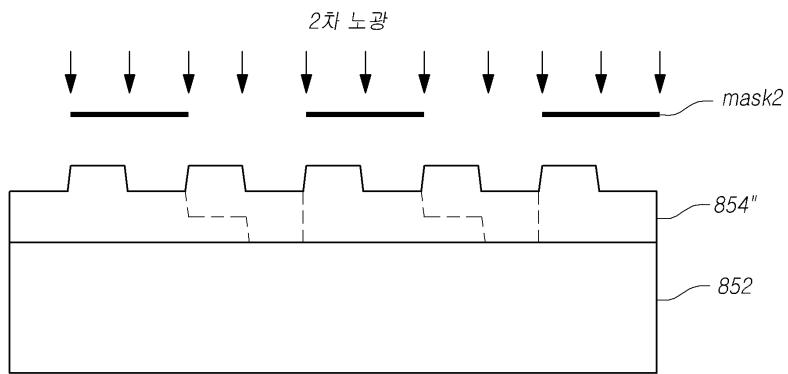
도면9



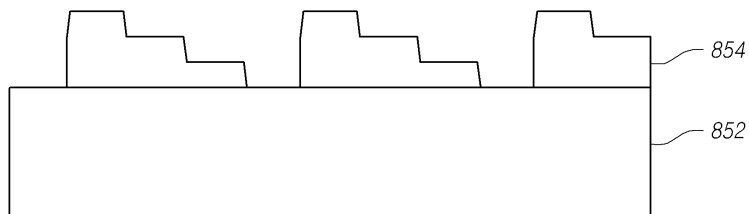
도면10a



도면10b

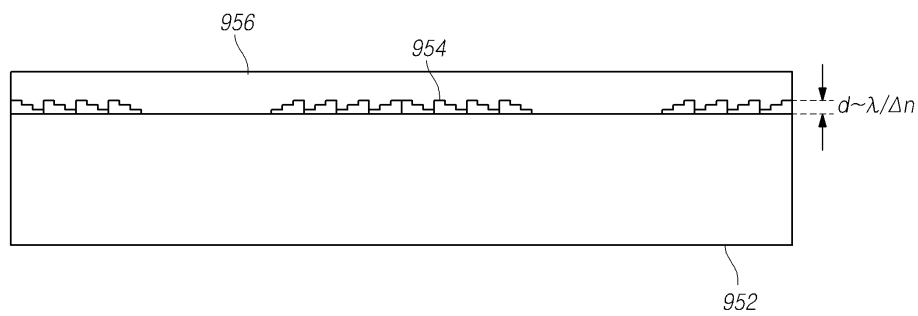


도면10c

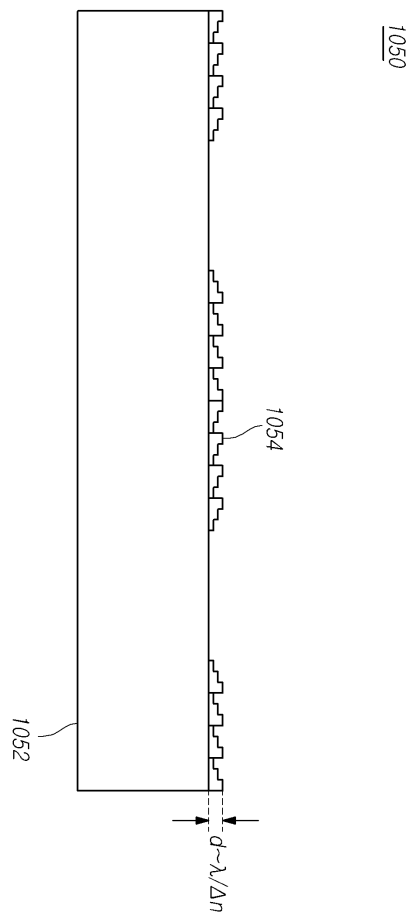


도면11

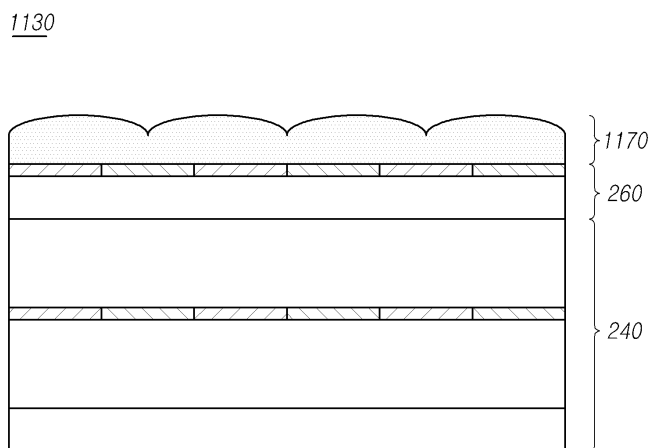
950



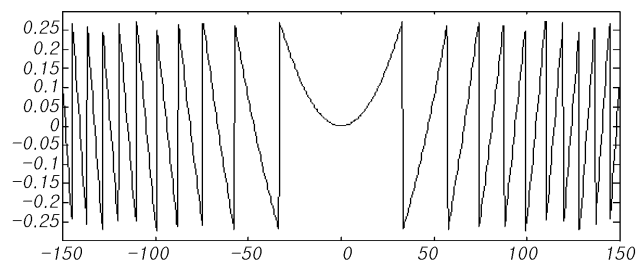
도면12



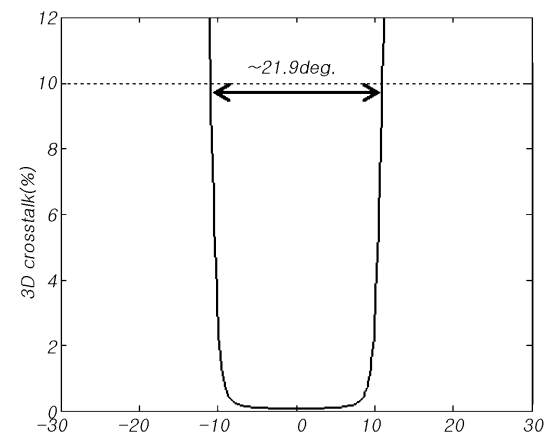
도면13



도면14a



도면14b



도면15

