(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월04일
(11) 등록번호 10-1229615
(24) 등록일자 2013년01월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 13/04 (2006.01) *G03H 1/26* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0080157
(22) 출원일자 2011년08월11일
심사청구일자 2011년08월11일
(56) 선행기술조사문헌
JP2003316243 A
KR1020060130543 A

(73) 특허권자
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
오범환
인천광역시 연수구 옥련동 우성아파트 103동 1705호
이동진
충청남도 천안시 성거읍 모전리 71
(74) 대리인
특허법인무한

전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 김광식

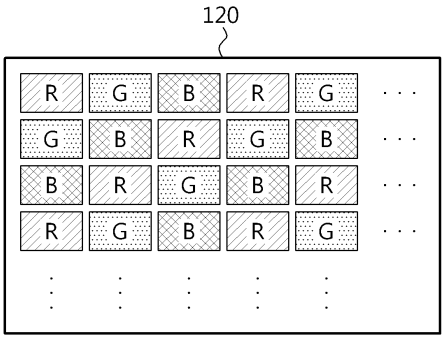
(54) 발명의 명칭 **다 배열 RGB 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자를 사용한 3차원 이미지 표시 장치 및 방법**

(57) 요 약

다 배열 RGB 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자를 사용하여 3차원 이미지를 표시하는 장치 및 방법이 개시된다.

3차원 이미지 표시 장치는 백색광을 기초로 적색의 3차원 이미지를 표시하는 적색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자; 백색광을 기초로 녹색의 3차원 이미지를 표시하는 녹색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자; 및 백색광을 기초로 청색의 3차원 이미지를 표시하는 청색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자를 포함하고, 적색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자와 녹색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자; 및 청색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자는 주기적으로 배열되는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	43084-1
부처명	한국연구재단
연구사업명	우수연구센터(ERC)사업
연구과제명	VLSI형 나노 광자회로 O-PCB 요소기술 개발(인하대학교 오범환 교수)
주관기관	인하대학교 산학협력단
연구기간	2011.03.01 ~ 2012.02.29

특허청구의 범위

청구항 1

백색광을 기초로 적색의 3차원 이미지를 표시하는 적색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자;

백색광을 기초로 녹색의 3차원 이미지를 표시하는 녹색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자 및

백색광을 기초로 청색의 3차원 이미지를 표시하는 청색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자

를 포함하고,

적색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자와 녹색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자; 및 청색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자가 일정 순서를 가지고 배열되는 것을 특징으로 하는 3차원 이미지 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 3차원 이미지 표시 장치는,

적색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자와 녹색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자, 청색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자의 순서로 배열된 것을 특징으로 하는 3차원 이미지 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 3차원 이미지 표시 장치는,

적색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자, 녹색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자, 청색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자, 녹색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자의 순서로 배열된 것을 특징으로 하는 3차원 이미지 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

적색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자, 녹색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자, 및 청색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자의 한 변의 길이는 0.1㎜ 내지 5㎜인 것을 특징으로 하는 3차원 이미지 표시 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 다 배열 RGB 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자를 사용하여 3차원 이미지를 표시하는 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 오브젝트를 3차원 이미지로 표시하기 위한 적색 홀로그램과 녹색 홀로그램 및 청색 홀로그램을 서로 다른 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자에 생성하고, 홀로그램들이 생성된 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자들을 주기적으로 배열함으로써 3차원 이미지의 왜곡 현상을 방지하는 3차원 이미지 표시 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 홀로그래피(holography) 기술은 파동의 간섭현상을 이용해 원래 그대로의 3차원 이미지를 재현하는 디스플레이 기술이다.

[0003] 그러나, 종래의 홀로그래피 기술은 단색광의 3차원 이미지 밖에 표시하지 못한다는 한계가 있어서, 표면 플라즈몬을 이용한 홀로그래피 기술이 개발 되었다 (Science, vol. 332, pp. 218, 2011).

[0004] 표면 플라즈몬 홀로그래피 기술은 하나의 홀로그래픽 소자에 적색, 녹색, 청색의 홀로그램을 120° 씩 회전하여 저장하고, 적색, 녹색, 청색 파장의 표면 플라즈몬을 여기 시킬 수 있는 표면 플라즈몬 공명 입사각으로 백색광을 입사시킬 수 있다. 이때, 입사각에 따라 여기된 적색, 녹색, 청색 파장의 표면 플라즈몬이 홀로그램에서 회

절 되어 적색, 녹색, 청색의 3차원 이미지를 표시할 수 있다. 이때, 적색, 녹색, 청색의 3차원 이미지는 하나의 홀로그래픽 소자에서 표시되므로, 사용자는 3가지 색상이 조합된 3차원 칼라 이미지를 표시받을 수 있다.

[0005] 그러나, 표면 플라즈몬 홀로그래피 기술은 적색, 녹색, 청색의 홀로그램이 모두 동일한 홀로그래픽 소자에 저장되므로, 표시된 3차원 이미지가 왜곡되는 현상이 발생한다.

[0006] 따라서, 사용자에게 왜곡 현상이 없는 3차원 이미지를 표시하는 방법이 요청되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 오브젝트를 3차원 이미지로 표시하기 위한 적색 홀로그램과 녹색 홀로그램 및 청색 홀로그램을 각각 다른 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자에 생성하고, 홀로그램들이 생성된 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자들을 주기적으로 배열함으로써 3차원 이미지의 왜곡 현상을 방지하는 장치 및 방법을 표시한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 이미지 표시 장치는 백색광을 기초로 적색의 3차원 이미지를 표시하는 적색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자; 백색광을 기초로 녹색의 3차원 이미지를 표시하는 녹색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자; 및 백색광을 기초로 청색의 3차원 이미지를 표시하는 청색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자를 포함하고, 적색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자와 녹색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자; 및 청색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자는 주기적으로 배열되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 일실시예에 의하면, 오브젝트를 3차원 이미지로 표시하기 위한 적색 홀로그램과 녹색 홀로그램 및 청색 홀로그램을 각각 다른 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자에 생성하고, 홀로그램들이 생성된 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자들을 주기적으로 배열함으로써 3차원 이미지의 왜곡 현상을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 이미지 표시 장치를 도시한 도면이다.

도 2는 백색광이 감광 재료에 입사된 각도와 표면 플라즈몬 공명 파장 간의 관계를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명에서 적색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자, 녹색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자, 및 청색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자의 배열 구조의 일례이다.

도 4는 본 발명에서 적색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자, 녹색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자, 및 청색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자의 배열 구조의 다른 일례이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 이미지 표시 방법은 3차원 이미지 표시 장치에 의해 수행될 수 있다.

[0012] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 이미지 표시 장치를 도시한 도면이다.

[0013] 도 1을 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 이미지 표시 장치는 조사부(110)와 3차원 이미지 표시부(120)를 포함할 수 있다.

[0014] 조사부(110)는 외부에서 입사된 백색광을 3차원 이미지 표시부(120)에 조사할 수 있다. 이때, 조사부(110)는 도 1에 도시된 바와 같이 입사된 백색광을 θ 각도로 굴절하여 3차원 이미지 표시부(120)에 조사할 수 있다. 일례로, 조사부(110)는 굴절률이 n_g인 프리즘일 수 있다.

[0015] 3차원 이미지 표시부(120)는 조사부(110)로부터 입사된 백색광을 기초로 사용자에게 3차원 이미지 표시부(120)에 기 저장된 오브젝트의 3차원 이미지를 표시할 수 있다. 이때, 3차원 이미지 표시부(120)는 적색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자, 녹색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자, 및 적색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자가 주기적으로 배열된 다 배열 RGB 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자일 수 있다. 이때, 적색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소

자와 녹색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자; 및 청색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자는 홀로그래피(holography) 기술을 사용하여 3차원 이미지를 표시하는 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자일 수 있으며, 각각의 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자들은 유리 기판(121), 감광 재료(122), 및 금속막(123)을 포함할 수 있다.

[0016] 홀로그래피 기술은 오브젝트에 간섭성 광원인 레이저 광을 입사시키는 단계와 오브젝트에 의하여 반사 또는 회절 되는 광인 물체파와, 거울을 통하여 물체파와 일정한 각도를 이루도록 한 레이저 광인 참조파를 감광 재료(122)에 입사시켜 감광 재료(122) 상에 간섭 무늬를 생성하는 단계를 수행하여 각각의 홀로그래피 소자들에 오브젝트의 3차원 이미지를 저장하는 기술이다. 이때, 물체파와 참조파는 서로 간섭하여 감광 재료(122) 위에 미세한 간섭 무늬를 생성할 수 있으며, 생성된 간섭 무늬를 홀로그램이라 정의할 수 있다. 또한, 간섭 무늬가 생성된 감광 재료(122)에 금속막(123)을 형성함으로써 금속막(123)에도 간섭 무늬가 생성되고, 이를 이용하여 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자를 형성할 수 있다. 이때, 금속막(123)과 금속막(123)위에 존재하는 공기(Air) 사이의 경계면에서 표면 플라즈몬이 형성될 수 있다. 또한, 금속막(123)은 Ag, Au, Al, 중 하나로 형성될 수 있다.

[0017] 이때, 표면 플라즈몬 홀로그래피 기술은 백색광의 입사각에 따라 이미지는 동일하고 색상이 다른 홀로그램을 생성할 수 있으며, 적색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자는 오브젝트의 적색 홀로그램이 생성된 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자이고, 녹색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자는 오브젝트의 녹색 홀로그램이 생성된 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자이며, 청색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자는 오브젝트의 청색 홀로그램이 생성된 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자일 수 있다. 또한, 각각의 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자는 한 변의 크기가 0.1㎜ 내지 5㎜인 정사각형 형상일 수 있다.

[0018] 즉, 본 발명에 따른 3차원 이미지 표시부(120)를 생성하는 장치는 하나의 오브젝트에 대하여 적색 홀로그램과 녹색 홀로그램 및 청색 홀로그램을 각각 생성하고, 생성한 홀로그램들을 주기적으로 배열하여 3차원 이미지 표시부(120)를 생성할 수 있다. 이때, 3차원 이미지 표시부(120)가 홀로그램을 사용하여 표시하는 3가지 색상의 3차원 이미지는 사용자가 구분하여 인식할 수 없는 크기에서 서로 인접하므로 사용자는 상기 3가지 색상의 3차원 이미지를 3차원 칼라 이미지로 인식할 수 있다.

[0019] 또한, 조사부(110)로부터 특정 각도로 입사된 백색광은 금속막(123)과 공기와의 경계 면에서 표면 플라즈몬을 여기 시키고, 여기된 표면 플라즈몬은 금속막(123)에 생성된 간섭 무늬들에 의해 회절 됨으로써 홀로그램에 대응하는 형상과 색상의 3차원 이미지를 표시할 수 있다. 이 때, 백색광의 입사각을 조절함으로써 여기되는 표면 플라즈몬의 파장을 조절할 수 있다.

[0020] 이때, 백색광이 감광 재료(122)에 입사된 각도와 표면 플라즈몬 공명 파장 간의 관계는 도 2에 도시된 바와 같다. 이때, 표면 플라즈몬 공명 파장은 3차원 이미지의 색상이며, 도 2는 표면 플라즈몬의 분산 관계에 기초하여 생성된 그래프일 수 있다.

[0021] 일례로, 3차원 이미지 표시부(120)는 백색광의 입사각이 43.18° 인 경우 적색 파장(650 ㎚)의 표면 플라즈몬을 여기하고, 입사각이 43.97° 인 경우 녹색 파장(550 ㎚)의 표면 플라즈몬을 여기하며, 46.05° 의 입사각으로 빛을 입사시킬 경우 청색 파장 (450㎚)의 표면 플라즈몬을 여기 할 수 있다.

[0022] 또한, 3차원 이미지 표시부(120)는 동일한 색상의 이미지를 표시하는 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자가 이웃하지 않도록 적색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자, 녹색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자, 및 청색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자를 배열함으로써, 인접한 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자들이 동일 색상의 이미지를 표시함에 따라 3차원 이미지에서 해당 색상이 진하게 표현되는 것을 방지할 수 있다.

[0023] 일례로, 3차원 이미지 표시부(120)는 도 3에 도시된 바와 같이 적색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자(R), 녹색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자(G), 청색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자(B)의 순서로 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자들을 배열할 수 있다.

[0024] 다른 일례로, 3차원 이미지 표시부(120)는 도 4에 도시된 바와 같이 적색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자(R), 녹색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자(G), 청색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자(B), 녹색 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자(G)의 순서로 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자들을 배열할 수 있다.

[0025] 본 발명은 오브젝트를 3차원 이미지로 표시하기 위한 적색 홀로그램과 녹색 홀로그램 및 청색 홀로그램을 각각 다른 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자에 생성하고, 홀로그램들이 생성된 표면 플라즈몬 홀로그래픽 소자들을 주기적으로 배열함으로써 3차원 이미지의 왜곡 현상을 방지할 수 있다.

[0026] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0027] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

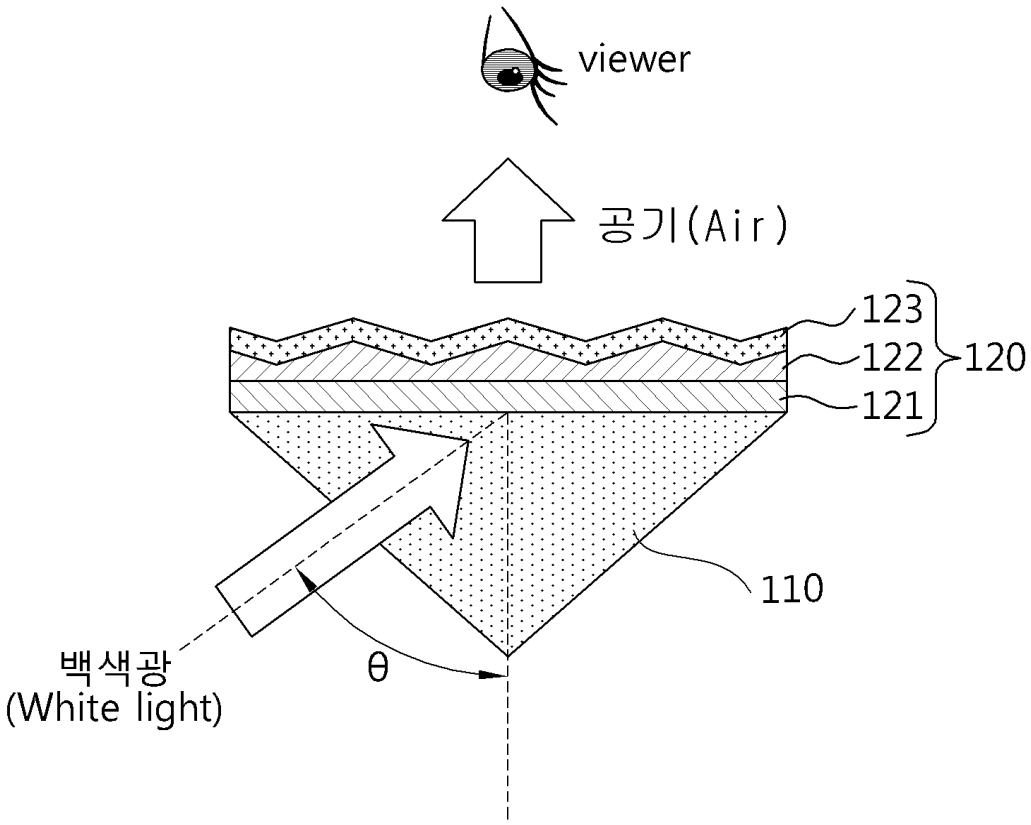
부호의 설명

[0028] 110: 조사부

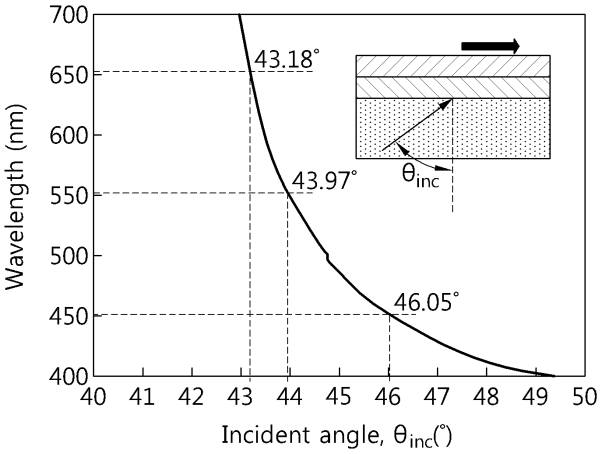
120: 3차원 이미지 표시부

도면

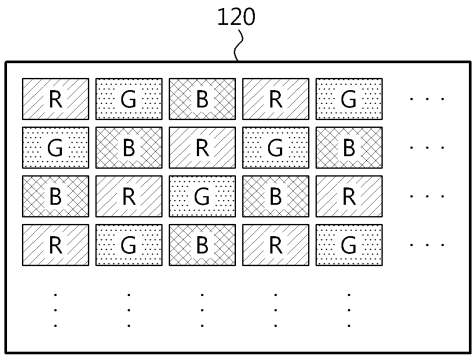
도면1



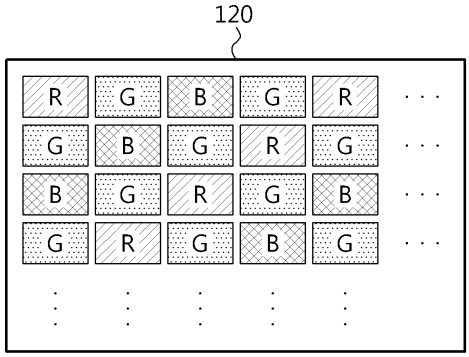
도면2


700
650
600
550
500
450
400
Wavelength (nm)
43.18°
43.97°
46.05°
θinc
40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50
Incident angle, θinc(°)

도면3


120
R G B R G
G B R G B
B R G B R
R G B R G

도면4


120
R G B G R
G B G R G
B G R G B
G R G B G