



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0062883
(43) 공개일자 2014년05월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G03H 1/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0129783

(22) 출원일자 2012년11월15일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 (신촌동)

(72) 발명자

한승훈

서울 관악구 관악로40길 60, 125동 703호 (봉천동, 관악현대아파트)

김동현

서울특별시 서대문구 연세로 50 연세대학교

최종률

서울 서대문구 신촌로7안길 50, 301호 (창천동)

(74) 대리인

리엔목특허법인

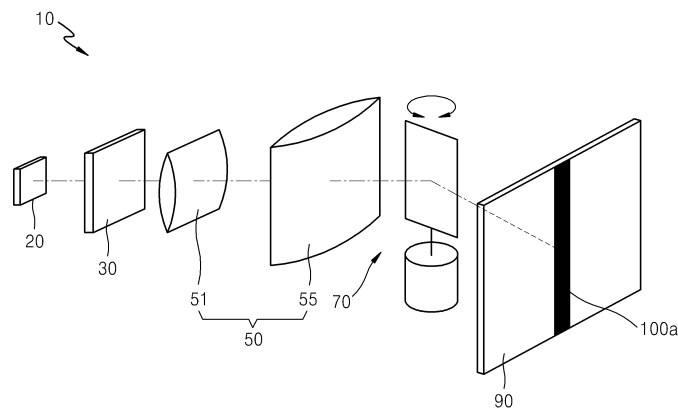
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 홀로그래픽 디스플레이

(57) 요약

홀로그래픽 디스플레이가 개시된다. 개시된 홀로그래픽 디스플레이는, 광원과, 광원으로부터 입사되는 광을 변조하여 홀로그램을 생성하는 공간 광변조기와, 공간 광변조기에서 생성된 홀로그램을 원하는 형상으로 정형하는 이미지 정형 시스템과, 평판형 렌즈를 구비하여 홀로그램을 출력하는 출력부를 포함한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

광원과;

상기 광원으로부터 입사되는 광을 변조하여 홀로그램을 생성하는 공간 광변조기와;

상기 공간 광변조기에서 생성된 홀로그램을 원하는 형상으로 정형하는 이미지 정형 시스템과;

평판형 렌즈를 구비하여, 홀로그램을 출력하는 출력부;를 포함하는 홀로그래픽 디스플레이.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 출력부는 단일 평판형 렌즈를 구비하거나, 복수의 평판형 렌즈의 어레이를 구비하는 홀로그래픽 디스플레이.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 평판형 렌즈는, 프레넬 렌즈인 홀로그래픽 디스플레이.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 평판형 렌즈는 그린 렌즈인 홀로그래픽 디스플레이.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 평판형 렌즈는, 플레이트에 렌즈면 요철이 결합된 구조인 홀로그래픽 디스플레이.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 출력부는 복수의 평판형 렌즈 어레이를 포함하며,

상기 공간 광변조기는 단일 공간 광변조기를 구비하는 홀로그래픽 디스플레이.

청구항 7

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 출력부는 복수의 평판형 렌즈 어레이를 포함하며,

상기 공간 광변조기는 각각 상기 복수의 평판형 렌즈 어레이의 평판형 렌즈에 대응하는 복수의 공간 광변조기를 포함하는 홀로그래픽 디스플레이.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 공간 광변조기와 상기 출력부 사이에 스캐너;를 더 구비하며,

상기 공간 광변조기에서 생성되고, 상기 이미지 정형 시스템에서 정형된 홀로그램을 상기 출력부 상에 스캐닝하는 홀로그래픽 디스플레이.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 스캐너는 수평 또는 수직 방향으로 스캐닝하는 1차원 스캐너인 홀로그래픽 디스플레이.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 이미지 정형 시스템은,

홀로그램의 가로, 세로비를 정형하기 위한 제1실린드릭 렌즈와 제2실린드릭 렌즈를 포함하는 홀로그래픽 디스플레이.

명세서

기술 분야

[0001] 공간 광조기 기반의 홀로그래픽 디스플레이에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 홀로그래픽(holographic) 방식을 이용한 입체영상 기술은 현재 양안시차(binocular disparity)를 이용하여 입체 영상을 보는 스테레오스코픽(stereoscopic) 방식에서 나타나는 피로도를 근원적으로 피할 수 있으므로, 궁극적으로 도달하여야 할 차세대 입체영상 기술로 많은 주목을 받고 있다. 홀로그래픽 영상은 눈의 착시를 이용하여 입체감을 느끼는 기존 방식과는 다르게 실제 상이 맺히는 것을 직접 눈으로 보기 때문에, 실물을 보는 것과 차이가 없는 입체감을 느낄 수 있다. 따라서, 장시간 시청하여도 피로도가 나타나지 않는 장점을 갖는다.

[0003] 홀로그래피 기술은 1940년대 영국의 과학자 Dennis Gabor에 의해 제안된 이후 수많은 과학자들에 의해 연구가 진행되어 왔다.

[0004] 현재 홀로그래피는 동화상 촬영을 위한 펄스 홀로그램, 넓은 공간 광경의 표시와 광 시역각을 가능하게 하는 스테레오 홀로그램, 대량 생산이 가능한 엠보스 홀로그램, 자연색을 표시하는 천연색 홀로그램, 디지털 촬상소자를 이용한 디지털 홀로그래피, 그리고 전자적인 홀로그램의 표시를 위한 전자 홀로그래피 등 여러 가지 기술이 개발 되고 있다. 1990년 이후 통용되고 있는 전자 홀로그래피는 차세대 영상기술로써 홀로그래피를 이용하는 방식을 연구하는 분야이다. 이는 원본 물체의 촬영한 영상을 화소별로 주사하여 전송하는 방식으로 홀로그램을 만들고 이 홀로그램에 포함된 데이터를 샘플링하여 전송하고, 이 전송된 데이터로부터 홀로그램을 복원하여 표시 장치에 원본 대상물체를 복제하는 방식을 사용한다.

[0005] 홀로그램에 포함된 데이터양은 현실적으로 샘플링하여 전송하기에는 너무 많은 양이므로 현재까지 컴퓨터로 제작된 홀로그램을 만들어 이것을 전기 광학적 방식으로 표시하는 연구가 수행되고 있다. 홀로그램 소자의 한계를 극복하기 위한 형태의 여러 가지 홀로그램 시스템이 연구 되고 있다.

[0006] 홀로그램 표시는 음향 광학 변조기(AOM : Acousto-Optic Modulator)나 액정 표시 장치(LCD : Liquid Crystal Display)와 같은 공간 광변조기(SLM : Spatial Light Modulator)를 이용하여 이루어진다.

[0007] 홀로그래픽 디스플레이의 출력부는 단일 또는 다수의 광학 렌즈를 사용하는데, 출력하고자 하는 홀로그래피 영상의 크기가 큰 경우, 출력부 렌즈의 크기가 그에 비례해 커지게 되며, 이는 곡면의 부정확성 등에 의한 구면수차, 코마, 비점수차, 상면만곡, 왜곡 및 제작의 어려움 등을 초래한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 수차 문제가 완화되고 제작이 용이하도록 출력부가 보다 슬림화된 구조의 홀로그래픽 디스플레이를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 실시예에 따른 홀로그래픽 디스플레이는, 광원파; 상기 광원으로부터 입사되는 광을 변조하여 홀로그램을 생성하는 공간 광변조기와; 상기 공간 광변조기에서 생성된 홀로그램을 원하는 형상으로 정형하는 이미지 정형 시스템과; 평판형 렌즈를 구비하여, 홀로그램을 출력하는 출력부;를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 출력부는 단일 평판형 렌즈를 구비하거나, 복수의 평판형 렌즈의 어레이를 구비할 수 있다.

[0011] 상기 평판형 렌즈는, 프레넬 렌즈일 수 있다.

[0012] 상기 평판형 렌즈는 그린 렌즈일 수 있다.

[0013] 상기 평판형 렌즈는, 플레이트에 렌즈면 요철이 결합된 구조일 수 있다.

[0014] 상기 출력부는 복수의 평판형 렌즈 어레이를 포함하며, 상기 공간 광변조기는 단일 공간 광변조기를 구비할 수 있다.

[0015] 상기 출력부는 복수의 평판형 렌즈 어레이를 포함하며, 상기 공간 광변조기는 각각 상기 복수의 평판형 렌즈 어레이의 평판형 렌즈에 대응하는 복수의 공간 광변조기를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 공간 광변조기와 상기 출력부 사이에 스캐너를 더 구비하며, 상기 공간 광변조기에서 생성되고, 상기 이미지 정형 시스템에서 정형된 홀로그램을 상기 출력부 상에 스캐닝할 수 있다.

[0017] 상기 스캐너는 수평 또는 수직 방향으로 스캐닝하는 1차원 스캐너일 수 있다.

[0018] 상기 이미지 정형 시스템은, 홀로그램의 가로, 세로비를 정형하기 위한 제1실린드리컬 렌즈와 제2실린드리컬 렌즈를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 실시예에 따른 홀로그래픽 디스플레이에 따르면, 출력부에 평판형 렌즈를 적용함으로써 수차 문제가 완화되고 제작이 용이하며, 출력부가 보다 슬림화된 구조를 실현할 수 있으며, 대화면 홀로그래픽 디스플레이 구현이 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 홀로그래픽 디스플레이의 전체적인 구조를 개략적으로 보여준다.

도 2는 도 1의 홀로그래픽 디스플레이의 보다 구체화된 예를 보여준다.

도 3a는 단일 평판형 렌즈를 구비하는 출력부의 예를 보여준다.

도 3b는 복수의 평판형 렌즈 어레이를 구비하는 출력부의 예를 보여준다.

도 4는 출력부의 평판형 렌즈로 적용 가능한 복합 렌즈를 개략적으로 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 첨부된 도면들을 참조하면서 본 발명의 실시예에 따른 홀로그래픽 디스플레이를 상세히 설명한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일한 구성요소를 나타내며, 도면상에서 각 구성요소의 크기는 설명의 명료성과 편의상 과장되어 있을 수 있다.

[0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 홀로그래픽 디스플레이(10)의 전체적인 구조를 개략적으로 보여준다. 도 2는 도 1의 홀로그래픽 디스플레이(10)의 보다 구체화된 예를 보여준다.

[0023] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 홀로그래픽 디스플레이(10)는, 광원(20)과, 이 광원(20)으로부터 입사되는 광을 변조하여 홀로그램을 생성하는 공간 광변조기(SLM: 30)와, 홀로그램 영상을 출력하는 출력부(90)를 포함한다. 홀로그래픽 디스플레이(10)는, 상기 공간 광변조기(30)에서 생성된 홀로그램을 원하는 형상으로 정형하는 이미지 정형 시스템(50)을 더 포함할 수 있다. 또한, 홀로그래픽 디스플레이(10)는 공간 광변조기(30)와 출력부(90) 사이에 스캐너(70)를 더 구비할 수 있다.

[0024] 상기 광원(20)으로는 점광원을 사용할 수 있다. 상기 광원(20)은 단일 점광원 또는 복수의 점광원 어레이로 구성될 수 있다. 상기 광원(20)은 공간 광변조기(30)를 조명한다.

[0025] 상기 공간 광변조기(30)는 상기 광원(20)으로부터 입사되는 광을 변조하여 홀로그램을 생성한다. 상기 공간 광변조기(30)는 각 화소를 경유하는 국소적인 광범의 진폭 및/또는 위상을 변조하여, 원하는 홀로그램을 생성한다. 상기 공간 광변조기(30)는 시분할로 홀로그램을 생성하도록 구동될 수 있다. 도 1 및 도 2에서는 공간 광변조기(30)가 투과형인 경우를 보여주는데, 공간 광변조기(30)는 반사형일 수도 있다. 예를 들어, 공간 광변조기(30)는 복수의 구동 미러 어레이를 포함하는 맴스(MEMS)형 공간 광변조기일 수 있다.

[0026] 상기 이미지 정형 시스템(50)은, 상기 공간 광변조기(30)에서 생성된 홀로그램을 원하는 형상으로 정형한다. 도 2를 참조하면, 상기 이미지 정형 시스템(50)은, 생성된 홀로그램의 가로, 세로비를 원하는 대로 맞추기 위해 제1실린드리컬 렌즈(51)와 제2실린드리컬 렌즈(55)를 포함할 수 있다. 도 2에서는 이미지 정형 시스템(50)인 제1 및 제2실린드리컬 렌즈(51)(55)로 이루어지는 경우를 보여주는데, 이는 예시적인 것으로 이미지 정형 시스템(50)의 광학적인 구성은 다양하게 변형될 수 있다.

[0027] 상기 스캐너(70)는, 기본 홀로그램(elementary hologram: 100a)이 출력부(90) 상에서 스캔되도록 공간 광변조기(30)와 출력부(90) 사이에 마련될 수 있다. 시분할로 스캔되는 이러한 기본 홀로그램(100a)이 합성되어, 시청자의 눈에 완전한 홀로그램(100) 영상이 보이도록 구동될 수 있다. 상기 스캐너(70)는, 상기 공간 광변조기(30)에 의해 생성되고 상기 이미지 정형 시스템(50)에 의해 정형된 홀로그램을 출력부(90) 상에서 스캐닝할 수 있다.

상기 스캐너(70)는 공간 광변조기(30)에 의해 시분할로 형성된 홀로그램이 출력부(90) 상의 해당 위치에 입사시키도록 구동될 수 있다. 상기 스캐너(70)는 수평 또는 수직 방향으로 스캐닝하는 1차원 스캐너일 수 있다. 도 2에서는 예시적으로, 스캐너(70)가 수평 방향으로 스캐닝하는 1차원 스캐너로 마련된 예를 보여준다.

[0028] 상기 출력부(90)는 홀로그램(100) 영상을 출력하도록 마련된 것으로, 도 3a 및 도 3b에서와 같이 평판형 렌즈(95)를 포함하도록 구성될 수 있다. 상기 출력부(90)는 도 3a에서와 같이 단일 평판형 렌즈(95)를 구비하거나, 도 3b에서와 같이, 복수의 평판형 렌즈(95) 어레이를 구비할 수 있다.

[0029] 단일 평판형 렌즈나 복수의 평판형 렌즈 어레이를 가지는 출력부(90)에서, 평판형 렌즈(95)는, 회절 방식에 의해 입사광을 포커싱할 수 있는 프레넬 렌즈로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 출력부(90)에서, 평판형 렌즈(95)는 굴절방식의 그린 렌즈(Grin-lens: Graded index lens)로 이루어질 수 있다. 그린렌즈는 그 중심에서 굴절율이 높고, 중심에서 멀어질수록 굴절율이 작아지도록 된 렌즈이다. 예를 들어, 적정 직경의 광섬유를 형성하고, 이 광섬유를 절단하면, 그린렌즈가 얻어질 수 있다. 또한, 상기 출력부(90)에서, 평판형 렌즈(95)는, 도 4에서와 같은 플레이트(97a)에 렌즈면 요철(97b)이 형성된 복합 렌즈(97)로 이루어질 수도 있다. 도 4는 상기 평판형 렌즈(95)로 사용가능한 복합 렌즈(97)의 일예를 보여준다. 이러한 플레이트(97a)에 렌즈면 요철(97b)이 형성된 복합 렌즈(97)는, 우주 광학에서 대형 이미징 렌즈 제작에 쓰이는 기술을 응용하여 형성될 수 있다. 이 경우, 요철의 높이는 프레넬 렌즈에서의 패턴 높이보다 높게 형성될 수 있다. 또 다른 예로서, 상기 평판형 렌즈(95)는 마이크로 렌즈 어레이로 이루어질 수 있다.

[0030] 한편, 상기 출력부(90)가 도 3b에 예시적으로 보인 바와 같은 복수의 평판형 렌즈(95) 어레이를 구비하는 경우, 1개의 공간 광변조기(30)로 시분할하여 홀로그램을 생성하여, 복수의 평판형 렌즈(95) 어레이를 스캐닝하도록 홀로그래픽 디스플레이(10)가 구성될 수 있다. 또한, 공간 광변조기(30)는 각 평판형 렌즈(95)에 대응되는 복수의 공간 광변조기 어레이로 구성되고, 각 공간 광변조기(30)에 의해 생성된 홀로그램은 대응하는 각 평판형 렌즈로 입사되도록 홀로그래픽 디스플레이(10)가 구성될 수 있다.

[0031] 상기와 같은 본 발명의 실시예에 따른 홀로그래픽 디스플레이(10)에 따르면, 광원(20)에서 출사된 광은 공간 광변조기(30)를 조명하고, 공간 광변조기(30)는 각 화소를 경유하는 국소적인 광빔의 진폭 및/또는 위상을 변조하여, 시분할로 원하는 홀로그램을 생성한다. 이 공간 광변조기(30)에 의해 생성된 홀로그램은 이미지 정형 시스템(50)에 의해, 예를 들어, 도 2에서와 같이, 세로로 길고 가로로 좁은 형태로 만들어질 수 있다. 정형된 홀로그램은 스캐너(70)에 의해, 출력부(90) 상에서 수평 방향으로 스캔될 수 있다. 이때, 공간 광변조기(30)에서의 시분할로 홀로그램을 생성하는 동작은 스캐너(70)의 스캐닝 동작과 동기화되어 이루어질 수 있다.

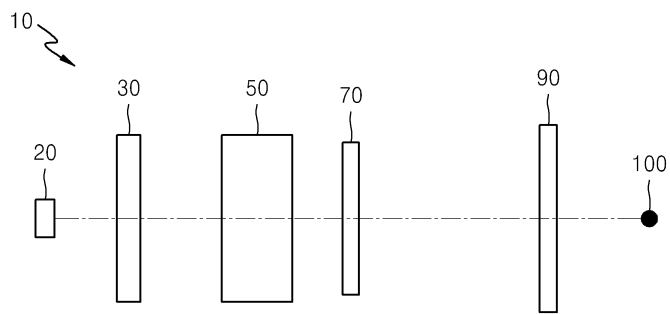
[0032] 상기한 바와 같은 본 발명의 실시예에 따른 홀로그래픽 디스플레이(10)에 따르면, 평판형 렌즈(95)를 출력부(90)에 사용하므로, 제작이 용이하고, 대화면 홀로그래픽 디스플레이(10) 구현이 가능하게 된다.

부호의 설명

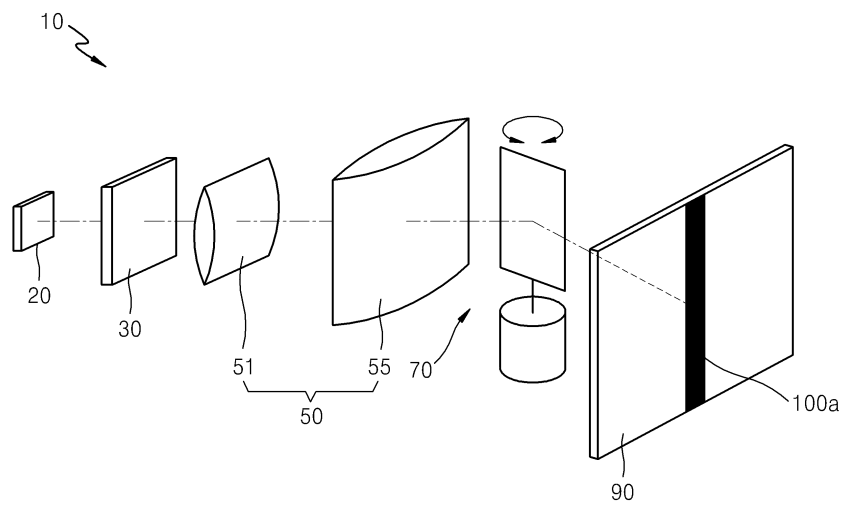
[0033]	10...홀로그래픽 디스플레이	20...광원
	30...공간 광변조기	50...이미지 정형 시스템
	51,55...실린드릭 렌즈	70...스캐너
	90...출력부	95...평판형 렌즈

도면

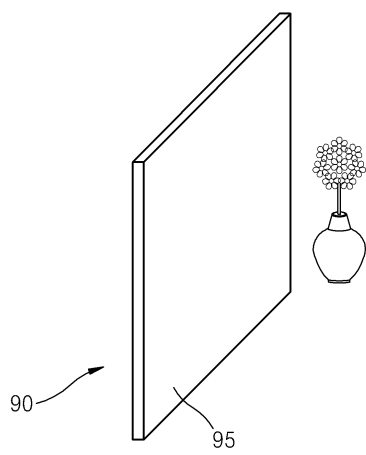
도면1



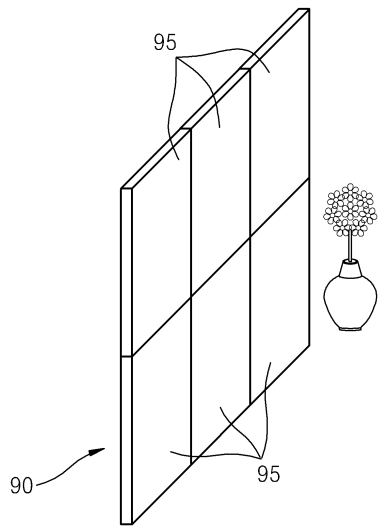
도면2



도면3a



도면3b



도면4

