



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월29일
(11) 등록번호 10-2050503
(24) 등록일자 2019년11월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03H 1/04 (2006.01) HO4N 13/00 (2018.01)
(21) 출원번호 10-2012-0115028
(22) 출원일자 2012년10월16일
심사청구일자 2017년10월16일
(65) 공개번호 10-2014-0048735
(43) 공개일자 2014년04월24일
(56) 선행기술조사문헌
US20080204853 A1*
US20050083559 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
캠브리지 엔터프라이즈 리미티드
영국 썬비2 1티엔 캠브리지 트리니티 레인 더 올드 스쿨스
(72) 발명자
이홍석
경기 성남시 분당구 정자로 143, 206동 401호 (정자동, 한솔마을LG아파트)
콜린스 닐
영국 4엔비 썬비21 링턴 엠슨스 클로스 29
(뒤틀면에 계속)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 19 항

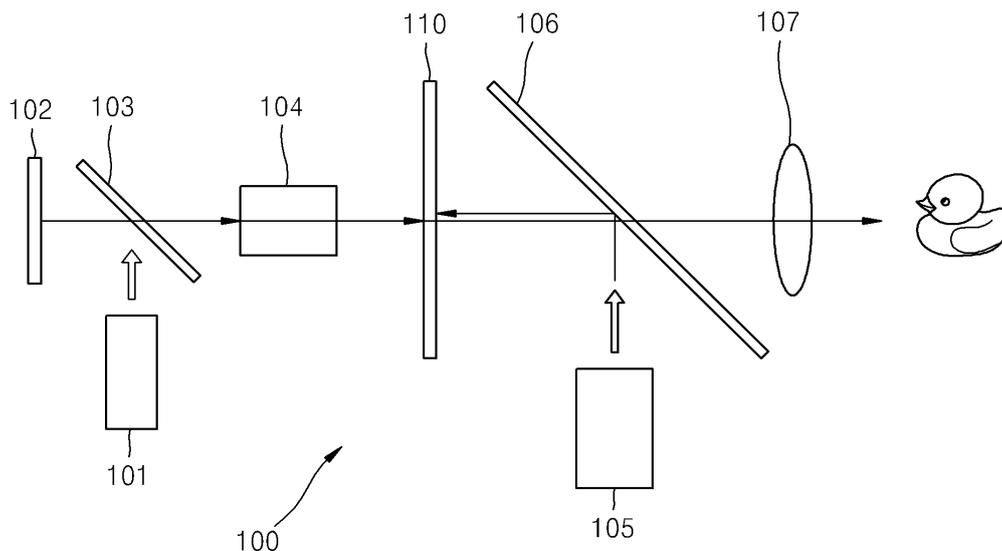
심사관 : 송근배

(54) 발명의 명칭 다수의 세그먼트로 분할된 광학적 어드레싱 공간 광변조기, 이를 이용한 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치 및 방법

(57) 요약

다수의 세그먼트로 분할된 광학적 어드레싱 공간 광변조기, 이를 이용한 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치 및 방법을 개시한다. 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치는, 기록빔을 방출하는 기록 광원, 복수개의 영역으로 공간 분할된 홀로그램 정보에 따라 기록 광원에서 방출된 기록빔을 변조하는 EASLM, 재생빔을 방출하는 재생 광원, EASLM에 의해 변조된 기록빔을 수광하여 상기 변조된 기록빔에 담긴 홀로그램 정보에 따라 재생 광원에서 방출된 재생빔을 변조하는 복수개의 세그먼트들을 포함하는 OASLM, 상기 EASLM에서 변조된 기록빔을 OASLM의 복수의 세그먼트들 중 대응하는 위치로 전송하는 스캐닝 광학부, 및 OASLM에서 변조된 재생빔을 소정의 공간 상에 포커싱하여 입체 영상을 생성하는 푸리에 렌즈를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

츄 다평

영국 1디에이치 씨비4 캠브리지 세인트 앤드류스
로드 17

송훈

경기 용인시 기흥구 사은로126번길 10, 104동 402
호 (보라동, 민속마을쌍용아파트)

크로스랜드 윌리엄 엘던

영국 2큐디 씨엠20 할로우 스킨 레인 15

첸 천시

영국 0디취 씨비3 캠브리지 스토레이스웨이 피츠월
리엄 칼리지

명세서

청구범위

청구항 1

2차원 어레이로 배열되어 있는 다수의 분할된 광변조 세그먼트;

상기 다수의 세그먼트들 사이에 형성된 갭; 및

상기 다수의 세그먼트에 각각 대응하는 다수의 독립적인 제 1 투명 전극;

상기 다수의 세그먼트에 각각 대응하는 다수의 독립적인 제 2 투명 전극;

상기 다수의 제 1 투명 전극에 각각 대응하는 다수의 독립적인 제 1 배선; 및

상기 다수의 제 2 투명 전극에 각각 대응하는 다수의 독립적인 제 2 배선;을 포함하고,

어느 한 세그먼트에 대응하는 제 1 및 제 2 투명 전극은 다른 세그먼트에 대응하는 제 1 및 제 2 투명 전극과 분리되어 있으며, 각각의 제 1 배선은 그에 대응하는 제 1 투명 전극에만 전기적으로 연결되고, 각각의 제 2 배선은 그에 대응하는 제 2 투명 전극에만 전기적으로 연결되어 있는 광학적 어드레싱 공간 광변조기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기는 서로 마주하여 배치된 투명한 전면 기관과 배면 기관을 더 포함하며,

상기 제 1 투명 전극은 상기 전면 기관의 표면에 배치되며 상기 제 2 투명 전극은 상기 배면 기관의 표면에 배치되고,

상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기는 상기 제 1 투명 전극 상에 배치된 감광층, 및 상기 제 2 투명 전극 상에 배치된 액정층을 더 포함하는 광학적 어드레싱 공간 광변조기.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 투명 전극과 제 2 투명 전극은 상기 다수의 분할된 세그먼트를 형성하도록 패터닝되어 있으며, 상기 감광층과 액정층은 분리되지 않고 연속적으로 형성되어 있는 광학적 어드레싱 공간 광변조기.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 다수의 제 1 배선과 제 2 배선은 상기 다수의 세그먼트들 사이의 갭을 따라 배열되어 있는 광학적 어드레싱 공간 광변조기.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기는 그의 중심을 기준으로 나누어진 제 1 반부와 제 2 반부를 포함하고,

상기 다수의 제 1 배선과 제 2 배선은 상기 제 1 반부와 제 2 반부에 분산되어 배치되며,

상기 제 1 반부의 갭을 따라 배치된 제 1 배선과 제 2 배선들은 제 1 반부에 있는 제 1 투명 전극과 제 2 투명 전극에 각각 연결되고, 상기 제 2 반부의 갭을 따라 배치된 제 1 배선과 제 2 배선들은 제 2 반부에 있는 제 1

투명 전극과 제 2 투명 전극에 각각 연결되어 있는 광학적 어드레싱 공간 광변조기.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 배선은 상기 제 1 투명 전극의 영역과 대향하도록 상기 전면 기관의 외부 표면을 따라 배열되어 있으며,

상기 제 2 배선은 상기 제 2 투명 전극의 영역과 대향하도록 상기 배면 기관의 외부 표면을 따라 배열되어 있는 광학적 어드레싱 공간 광변조기.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 다수의 제 1 배선들을 각각의 대응하는 제 1 투명 전극과 전기적으로 연결시키도록 상기 전면 기관을 관통하여 배치된 제 1 비어홀, 및 상기 다수의 제 2 배선들을 각각의 대응하는 제 2 투명 전극과 전기적으로 연결시키도록 상기 배면 기관을 관통하여 배치된 제 2 비어홀을 더 포함하는 광학적 어드레싱 공간 광변조기.

청구항 9

기록빔을 방출하는 기록 광원;

입체 영상에 관한 홀로그램 정보에 따라 기록 광원에서 방출된 기록빔을 변조하는 전기적 어드레싱 공간 광변조기;

재생빔을 방출하는 재생 광원;

상기 전기적 어드레싱 공간 광변조기에 의해 변조된 기록빔을 수광하여 상기 변조된 기록빔에 담긴 홀로그램 정보에 따라 상기 재생 광원에서 방출된 재생빔을 변조하는 것으로, 제 1 항에 따른 광학적 어드레싱 공간 광변조기; 및

상기 전기적 어드레싱 공간 광변조기에서 변조된 기록빔을 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기에 투사하는 스캐닝 광학부;를 포함하는 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기에서 변조된 재생빔을 포커싱하는 푸리에 렌즈를 더 포함하는 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 전기적 어드레싱 공간 광변조기는 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 다수의 세그먼트들에 대응하여 복수개의 영역으로 공간 분할된 홀로그램 정보에 따라 기록빔을 순차적으로 변조하도록 구성되며,

상기 스캐닝 광학부는 상기 순차적으로 변조된 기록빔들을 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 대응하는 세그먼트들에 순차적으로 투사하도록 구성되는 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 스캐닝 광학부는 상기 변조된 기록빔을 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 각각의 세그먼트 영역 내에만 투사하도록 구성되는 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치.

청구항 13

최종적으로 표시될 전체 입체 영상에 관한 홀로그램을 생성하는 단계;

상기 전체 입체 영상에 관한 홀로그램 중에서, 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 다수의 세그먼트들에 대응하는 영역들만을 취하여 다수의 서브-홀로그램들로 분할하고, 상기 다수의 세그먼트들 사이의 겹에 대응하는 영역은 버리는 단계;

상기 다수의 서브-홀로그램들을 최적화시키는 단계;

상기 최적화된 서브-홀로그램들을 전기적 어드레싱 공간 광변조기에 차례로 제공하여 기록빔을 변조하는 단계;

상기 변조된 기록빔들을 각각의 서브-홀로그램에 대응하는 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 세그먼트들에 차례로 투사하여 재생빔을 변조하는 단계; 및

상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기에서 변조된 재생빔을 포커싱하여 입체 영상을 생성하는 단계;를 포함하며, 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기는 제 1 항에 따른 광학적 어드레싱 공간 광변조기인 홀로그래픽 3차원 영상 표시 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 홀로그램은 CGH이며,

상기 홀로그램을 생성하는 단계는 펄-폭 알고리즘, 간섭성 광선 추적법, 회절-특정 알고리즘 중에서 어느 하나의 방식으로 수행되는 홀로그래픽 3차원 영상 표시 방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 다수의 서브-홀로그램들은 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 세그먼트들과 동일한 2차원 어레이로 분할되는 홀로그래픽 3차원 영상 표시 방법.

청구항 17

제 13 항에 있어서,

상기 다수의 서브-홀로그램들을 최적화시키는 단계는 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 변조 특성에 맞추어 상기 다수의 서브-홀로그램들을 진폭에 대해 또는 위상에 대해 이진화하는 단계를 포함하는 홀로그래픽 3차원 영상 표시 방법.

청구항 18

제 13 항에 있어서,

상기 다수의 서브-홀로그램들을 최적화시키는 단계는 반복 알고리즘, POCS 알고리즘, DBS 알고리즘 중에서 어느 하나의 방식으로 수행되는 홀로그래픽 3차원 영상 표시 방법.

청구항 19

제 13 항에 있어서,

상기 변조된 기록빔은 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 각각의 세그먼트 영역 내에만 투사되는 홀로그래픽 3차원 영상 표시 방법.

청구항 20

제 13 항에 있어서,

어느 한 최적화된 서브-홀로그램을 기초로 변조된 기록빔을 그 서브-홀로그램에 대응하는 세그먼트에 투사하는 동안, 그 세그먼트의 다음 세그먼트에 대응하는 서브-홀로그램에 대해 최적화 과정을 수행하는 홀로그래픽 3차원 영상 표시 방법.

원 영상 표시 방법.

청구항 21

제 13 항에 있어서,

상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 다수의 세그먼트들 중에서, 기록빔이 입사하는 특정 세그먼트만이 턴온되고 나머지 세그먼트들은 오프 상태에 있는 홀로그래픽 3차원 영상 표시 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 개시된 실시예들은 다수의 세그먼트로 분할된 광학적 어드레싱 공간 광변조기(optically addressed spatial light modulator; OASLM), 이를 이용한 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 영화, 게임, 광고, 의료영상, 교육, 군사 등 여러 분야에서, 보다 사실적이고 효과적으로 영상을 표현할 수 있는 3차원 영상 표시 장치가 크게 요구되고 있다. 이에 따라 3차원 영상을 표시하기 위한 다양한 기술이 제안되고 있으며, 다양한 3차원 영상 표시 장치가 이미 상용화되어 있다. 현재 상용화되고 있는 3차원 영상 표시 장치는 두 눈의 양안시차(binocular parallax)를 이용하는 것으로, 시점이 서로 다른 좌안용 영상과 우안용 영상을 시청자의 좌안과 우안에 각각 제공함으로써 시청자가 입체감을 느낄 수 있도록 한다. 이러한 3차원 영상 표시 장치에는 특수 안경을 필요로 하는 안경식 3차원 영상 표시 장치와 안경을 필요로 하지 않는 무안경식 3차원 영상 표시 장치가 있다.

[0003] 그러나, 양안 시차를 이용하는 스테레오스코피(stereoscopy) 방식의 경우, 눈의 피로감이 크고, 좌안용 영상과 우안용 영상의 2시점만을 제공하기 때문에 시청자의 이동에 따른 시점의 변화를 반영하지 못한다. 따라서, 자연스러운 입체감을 제공하는데 한계가 있다. 이러한 한계를 개선하여 보다 자연스럽게 입체 영상을 표시하기 위해 홀로그래픽 3차원 영상 표시 기술이 연구되고 있다.

[0004] 홀로그래픽 3차원 영상 표시 기술은, 원본 물체로부터 반사된 레이저빔과 참조빔을 간섭시켜 얻은 간섭무늬를 기록한 홀로그램에 참조빔을 조사하여 회절시키면, 원본 물체의 영상이 재생되는 원리를 이용하는 것이다. 현재 실용화되고 있는 홀로그래픽 3차원 영상 표시 기술은 원본 물체를 직접 노광하여 홀로그램을 얻기 보다는 컴퓨터를 이용하여 계산된 홀로그램(computer generated hologram; CGH)을 전기적 신호로서 공간 광변조기에 제공한다. 입력된 CGH 신호에 따라 공간 광변조기가 참조빔을 회절시킴으로써 3차원 영상이 생성될 수 있다.

[0005] 이러한 홀로그래픽 기술에서, 재생된 3차원 영상이 충분한 해상도 및 시야각을 갖기 위해서는(즉, 큰 공간대역폭(space bandwidth product)을 갖기 위해서는), 공간 광변조기의 성능이 중요하다. 예를 들어, 약 100cm²의 면적 내에 대략 10¹⁰개의 화소를 갖는 공간 광변조기가 요구된다. 통상적으로 사용하는 전기적 어드레싱 공간 광변조기(electrically addressable spatial light modulator; EASLM)는 각각의 화소마다 구동회로와 배선이 배치되기 때문에 화소의 크기를 작게 하는데 한계가 있어서 위와 같은 요구를 만족시키기 어렵다. 이에 따라, 광학적 어드레싱 공간 광변조기(OASLM)를 이용한 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치가 제안되고 있다. 광학적 어드레싱 공간 광변조기(OASLM)는 기록빔의 입사면에 배치된 감광층을 포함하고 있어서, 기록빔이 입사하는 영역의 화소만을 선택적으로 턴온(turn on)시킬 수 있다. 이러한 광학적 어드레싱 공간 광변조기(OASLM)는 별도의 구동회로 및 배선이 필요 없어서 상술한 해상도 요건을 만족시킬 수 있다.

[0006] 한편, 고해상도의 3차원 영상을 재생하는데 필요한 고해상도의 CGH를 생성하기 위해서는 매우 많은 계산량이 요구된다. 이에 따라, CGH 생성시 요구되는 계산량을 줄이기 위하여 다양한 CGH 생성 방법 및 최적화 방법이 제안되고 있다. 그 중 하나는, 광학적 어드레싱 공간 광변조기(OASLM)를 다수의 작은 타일(tile)로 나누고, 각각의 타일에 대응하는 비교적 낮은 해상도의 영상에 대해 CGH를 생성하여 각각의 타일에 순차적으로 제공하는 액티브 타일링(active tiling) 방식이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 세그먼트들 사이의 갭이 작은 다수의 세그먼트들로 분할된 광학적 어드레싱 공간 광변조기(OASLM), 이를 이용한 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치를 제공한다.

[0008] 또한, 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기(OASLM)를 이용하여 홀로그래픽 3차원 영상을 표시하는 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 유형에 따른 광학적 어드레싱 공간 광변조기는, 2차원 어레이로 배열되어 있는 다수의 분할된 광변조 세그먼트; 상기 다수의 세그먼트들 사이에 형성된 갭; 및 상기 다수의 세그먼트들이 독립적으로 온/오프되도록 상기 다수의 세그먼트들마다 개별적으로 할당되어 있는 다수의 독립적인 투명 전극과 배선;을 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기는 서로 마주하여 배치된 투명한 전면 기관과 배면 기관을 더 포함할 수 있으며, 상기 투명 전극은 상기 전면 기관의 표면에 배치된 제 1 투명 전극과 상기 배면 기관의 표면에 배치된 제 2 투명 전극을 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기는 상기 제 1 투명 전극 상에 배치된 감광층, 및 상기 제 2 투명 전극 상에 배치된 액정층을 더 포함할 수 있다.

[0012] 일 실시예에 따르면, 상기 제 1 투명 전극, 제 2 투명 전극, 감광층 및 액정층은 상기 다수의 분할된 세그먼트를 형성하도록 패터닝될 수 있다.

[0013] 일 실시예에 따르면, 상기 배선은 상기 전면 기관 상에 배치되어 각각의 대응하는 제 1 투명 전극에 전기적으로 연결되는 다수의 제 1 배선, 및 상기 배면 기관 상에 배치되어 각각의 대응하는 제 2 투명 전극에 전기적으로 연결되는 다수의 제 2 배선을 포함할 수 있다.

[0014] 예를 들어, 상기 다수의 제 1 배선과 제 2 배선은 상기 다수의 세그먼트들 사이의 갭을 따라 배열될 수 있다.

[0015] 일 실시예에서, 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기는 그의 중심을 기준으로 나누어진 제 1 반부와 제 2 반부를 포함할 수 있으며, 이때 상기 다수의 제 1 배선과 제 2 배선은 상기 제 1 반부와 제 2 반부에 분산되어 배치되고, 상기 제 1 반부의 갭을 따라 배치된 제 1 배선과 제 2 배선들은 제 1 반부에 있는 제 1 투명 전극과 제 2 투명 전극에 각각 연결되며, 상기 제 2 반부의 갭을 따라 배치된 제 1 배선과 제 2 배선들은 제 2 반부에 있는 제 1 투명 전극과 제 2 투명 전극에 각각 연결될 수 있다.

[0016] 다른 실시예에서, 상기 배선은, 상기 제 1 투명 전극의 영역과 대향하도록 상기 전면 기관의 외부 표면을 따라 배열되어 있으며 각각의 대응하는 제 1 투명 전극에 전기적으로 연결되는 다수의 제 1 배선; 및 상기 제 2 투명 전극의 영역과 대향하도록 상기 배면 기관의 외부 표면을 따라 배열되어 있으며 각각의 대응하는 제 2 투명 전극에 전기적으로 연결되는 다수의 제 2 배선;을 포함할 수 있다.

[0017] 이 경우, 광학적 어드레싱 공간 광변조기는 상기 다수의 제 1 배선들을 각각의 대응하는 제 1 투명 전극과 전기적으로 연결시키도록 상기 전면 기관을 관통하여 배치된 제 1 비어홀, 및 상기 다수의 제 2 배선들을 각각의 대응하는 제 2 투명 전극과 전기적으로 연결시키도록 상기 배면 기관을 관통하여 배치된 제 2 비어홀을 더 포함할 수 있다.

[0018] 한편, 본 발명의 다른 유형에 따른 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치는, 기록빔을 방출하는 기록 광원; 입체 영상에 관한 홀로그램 정보에 따라 기록 광원에서 방출된 기록빔을 변조하는 전기적 어드레싱 공간 광변조기; 재생빔을 방출하는 재생 광원; 상기 전기적 어드레싱 공간 광변조기에 의해 변조된 기록빔을 수광하여 상기 변조된 기록빔에 담긴 홀로그램 정보에 따라 상기 재생 광원에서 방출된 재생빔을 변조하는 것으로, 상술한 구조를 갖는 광학적 어드레싱 공간 광변조기; 및 상기 전기적 어드레싱 공간 광변조기에서 변조된 기록빔을 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기에 투사하는 스캐닝 광학부;를 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치는 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기에서 변조된 재생빔을 포커싱하는 푸리에 렌즈를 더 포함할 수도 있다.

[0020] 일 실시예에서, 상기 전기적 어드레싱 공간 광변조기는 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 다수의 세그먼트들에 대응하여 복수개의 영역으로 공간 분할된 홀로그램 정보에 따라 기록빔을 순차적으로 변조하도록 구성되며, 상기 스캐닝 광학부는 상기 순차적으로 변조된 기록빔들을 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 대

응하는 세그먼트들에 순차적으로 투사하도록 구성될 수 있다.

- [0021] 또한, 상기 스캐닝 광학부는 상기 변조된 기록빔을 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 각각의 세그먼트 영역 내에만 투사하도록 구성될 수 있다.
- [0022] 한편, 본 발명의 또 다른 유형에 따른 홀로그래픽 3차원 영상 표시 방법은, 최종적으로 표시될 전체 입체 영상에 관한 홀로그램을 생성하는 단계; 상기 전체 입체 영상에 관한 홀로그램 중에서, 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 다수의 세그먼트들에 대응하는 영역들만을 취하여 다수의 서브-홀로그램들로 분할하고, 상기 다수의 세그먼트들 사이의 겹에 대응하는 영역은 버리는 단계; 상기 다수의 서브-홀로그램들을 최적화시키는 단계; 상기 최적화된 서브-홀로그램들을 전기적 어드레싱 공간 광변조기에 차례로 제공하여 기록빔을 변조하는 단계; 상기 변조된 기록빔을 각각의 서브-홀로그램에 대응하는 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 세그먼트들에 차례로 투사하여 재생빔을 변조하는 단계; 및 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기에서 변조된 재생빔을 포커싱하여 입체 영상을 생성하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기는 상술한 구조에 따른 광학적 어드레싱 공간 광변조기일 수 있다.
- [0024] 예를 들어, 상기 홀로그램은 CGH이며, 상기 홀로그램을 생성하는 단계는 펄-풍 알고리즘, 간섭성 광선 추적법, 회절-특정 알고리즘 중에서 어느 하나의 방식으로 수행될 수 있다.
- [0025] 일 실시예에서, 상기 다수의 서브-홀로그램들은 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 세그먼트들과 동일한 2차원 어레이로 분할될 수 있다.
- [0026] 일 실시예에서, 상기 다수의 서브-홀로그램들을 최적화시키는 단계는 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 변조 특성에 맞추어 상기 다수의 서브-홀로그램들을 진폭에 대해 또는 위상에 대해 이진화하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0027] 예를 들어, 상기 다수의 서브-홀로그램들을 최적화시키는 단계는 반복 알고리즘, POCS 알고리즘, DBS 알고리즘 중에서 어느 하나의 방식으로 수행될 수 있다.
- [0028] 일 실시예에서, 상기 변조된 기록빔은 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 각각의 세그먼트 영역 내에만 투사될 수 있다.
- [0029] 일 실시예에서, 어느 한 최적화된 서브-홀로그램을 기초로 변조된 기록빔을 그 서브-홀로그램에 대응하는 세그먼트에 투사하는 동안, 그 세그먼트의 다음 세그먼트에 대응하는 서브-홀로그램에 대해 최적화 과정을 수행할 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 다수의 세그먼트들 중에서, 기록빔이 입사하는 특정 세그먼트만이 턴온되고 나머지 세그먼트들은 오프 상태가 될 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 개시된 실시예들에 따르면, 광학적 어드레싱 공간 광변조기(OASLM)의 분할된 세그먼트들에 각각 연결되는 배선을 최소화하여 세그먼트들 사이의 겹을 최소화할 수 있다. 따라서, 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 전체 면적에서 겹이 차이하는 부분을 최소화하여 겹에 의한 영향을 줄일 수 있다.
- [0032] 또한, 개시된 실시예들에 따르면, 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 분할된 세그먼트들에 일치하도록 CGH를 분할한 후 최적화하기 때문에, 최적화에 필요한 계산 시간을 절약할 수 있다. 더욱이, 최적화된 CGH를 광학적 어드레싱 공간 광변조기의 대응하는 세그먼트에 제공하는 동안, 다음 세그먼트의 CGH를 최적화할 수 있기 때문에, CGH의 생성 및 최적화에 필요한 계산 시간을 더 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 일 실시예에 따른 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치의 구성을 개략적으로 보이는 개념도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치의 동작을 설명하기 위한 개략적인 사시도이다.
- 도 3은 전체 영상에 관한 CGH를 다수의 세그먼트 영역들에 대응하는 다수의 서브-CGH들로 분할하는 예를 개략적으로 보인다.
- 도 4는 변조된 기록빔을 스캐닝 광학부를 통해 광학적 어드레싱 공간 광변조기(OASLM)의 세그먼트에 투사하는

예를 개략적으로 보이는 사시도이다.

도 5는 일 실시예에 따른 광학적 어드레싱 공간 광변조기(OASLM)의 구조를 개략적으로 보이는 단면도이다.

도 6은 도 5에 도시된 광학적 어드레싱 공간 광변조기(OASLM)에서 배선들의 배치 구조를 예시적으로 보이는 평면도이다.

도 7은 다른 실시예에 따른 광학적 어드레싱 공간 광변조기(OASLM)의 구조를 개략적으로 보이는 단면도이다.

도 8은 도 7에 도시된 광학적 어드레싱 공간 광변조기(OASLM)에서 배선들의 배치 구조를 예시적으로 보이는 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 다수의 세그먼트로 분할된 광학적 어드레싱 공간 광변조기(OASLM), 이를 이용한 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치 및 방법에 대해 상세하게 설명한다. 이하의 도면들에서 동일한 참조부호는 동일한 구성요소를 지칭하며, 도면상에서 각 구성요소의 크기는 설명의 명료성과 편의상 과장되어 있을 수 있다. 한편, 이하에 설명되는 실시예는 단지 예시적인 것에 불과하며, 이러한 실시예들로부터 다양한 변형이 가능하다. 또한 이하에서 설명하는 층 구조에서, "상부" 나 "상"이라고 기재된 표현은 접촉하여 바로 위에 있는 것뿐만 아니라 비접촉으로 위에 있는 것도 포함할 수 있다.

[0035] 도 1은 일 실시예에 따른 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치의 구성을 개략적으로 보이는 개념도이다.

[0036] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치(100)는, 기록빔을 방출하는 기록 광원(101), 복수개의 영역으로 공간 분할된 홀로그램 정보(예를 들어, CGH 신호)에 따라 기록 광원(101)에서 방출된 기록빔을 변조하는 전기적 어드레싱 공간 광변조기(이하, EASLM)(102), 재생빔을 방출하는 재생 광원(105), EASLM(102)에 의해 변조된 기록빔을 수광하여 상기 변조된 기록빔에 담긴 홀로그램 정보에 따라 재생 광원(105)에서 방출된 재생빔을 변조하는 복수개의 세그먼트들을 포함하는 광학적 어드레싱 공간 광변조기(이하, OASLM)(110), 및 상기 EASLM(102)에서 변조된 기록빔을 OASLM(110)의 복수의 세그먼트들 중 대응하는 위치로 전송하는 스캐닝 광학부(104)를 포함할 수 있다. 선택적으로, 상기 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치(100)는 OASLM(110)에서 변조된 재생빔을 소정의 공간 상에 포커싱하는 푸리에 렌즈(Fourier lens)(107)를 더 포함할 수도 있다. 또한, 상기 EASLM(102)가 반사형인 경우, 기록 광원(101)에서 방출된 기록빔을 EASLM(102)로 반사하고 EASLM(102)에서 변조된 기록빔을 투과시키는 빔스플리터(103)를 더 포함할 수 있다. 마찬가지로, OASLM(110)가 반사형인 경우, 재생 광원(105)에서 방출된 기록빔을 OASLM(110)로 반사하고 OASLM(110)에서 변조된 재생빔을 투과시키는 빔스플리터(106)를 더 포함할 수 있다.

[0037] 기록 광원(101)은 예를 들어 가간섭성 광을 방출하는 레이저를 사용할 수도 있지만, 가간섭성이 없는 일반적인 광원을 사용할 수도 있다. 또한, OASLM(110)의 분해능을 높이기 위해, 기록 광원(101)은 짧은 파장의 광을 방출할 수 있다. 예를 들어, 청색 광원 또는 i-line 대역의 자외선 광원을 기록 광원(101)으로서 사용할 수 있다. 한편, 재생 광원(105)은 레이저와 같이 가간섭성 광을 방출하는 가간섭성 광원일 수 있다. 재생 광원(105)은 예를 들어 기록 광원(101)의 발광 파장보다 긴 적색 파장의 광을 방출할 수 있지만, 이는 하나의 예일 뿐이며 재생 광원(105)의 발광 파장은 특별히 제한되지 않는다.

[0038] EASLM(102)은 기록 광원(101)으로부터 조사된 기록빔을 홀로그램 정보에 따라 변조하는 것으로, 예를 들어 DMD(digital micromirror device), LCoS(liquid crystal on silicon), LCD(liquid crystal device) 중 어느 하나를 포함하여 구성될 수 있다. EASLM(102)에 제공되는 홀로그램 정보는 컴퓨터 생성 홀로그램(CGH)일 수 있으며, OASLM(110)에서 구획된 다수의 세그먼트들에 대응하여 복수개의 영역으로 공간 분할된 홀로그램 정보들이 EASLM(102)에 순차적으로 제공될 수 있다.

[0039] 도 2는 도 1에 도시된 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치(100)의 동작을 설명하기 위한 개략적인 사시도이다. 설명의 편의상, 도 2에는 스캐닝 광학부(104)와 OASLM(110)만이 도시되어 있으며, 나머지 구성은 생략되어 있다.

[0040] 도 2를 참조하면, OASLM(110)는 재생빔을 각각 변조하기 위한 다수의 세그먼트들로 분할되어 있다. 이러한 다수의 세그먼트들은 N×M의 2차원 어레이로 배열될 수 있다(여기서, N 및 M은 1보다 큰 자연수). 또한, 각각의 세그먼트들은 예를 들어 약 1um 정도의 매우 작은 폭을 갖는 화소들을 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이, 상기 다수의 세그먼트들에 대응하여 복수개의 영역으로 공간 분할된 홀로그램 정보들이(예를 들어, CGH 신호)들이 EASLM(102)에 순차적으로 제공될 수 있다. 예를 들어, EASLM(102)에는 제 1 세그먼트 영역(S1), 제 2 세그먼트

영역(S2), 제 3 세그먼트 영역(S3), 제 4 세그먼트 영역(S4)에 각각 대응하는 홀로그램 정보가 순차적으로 제공될 수 있으며, 상기 EASLM(102)는 이러한 홀로그램 정보에 따라 기록빔을 순차적으로 변조할 수 있다.

[0041] 그러면, 스캐닝 광학부(104)는 EASLM(102)에서 순차적으로 변조된 기록빔을 OASLM(110) 상의 대응하는 세그먼트로 전달한다. 예를 들어, 스캐닝 광학부(104)는 제 1 세그먼트 영역(S1)에 대응하는 홀로그램 정보에 따라 변조된 기록빔을 제 1 세그먼트 영역(S1)에 제공하고, 이어서 제 2 세그먼트 영역(S2)에 대응하는 홀로그램 정보에 따라 변조된 기록빔을 제 2 세그먼트 영역(S2)에 제공한다. 이러한 방식으로 스캐닝 광학부(104)는 OASLM(110)의 첫번째 세그먼트부터 마지막 세그먼트까지 차례로 기록빔을 스캐닝할 수 있다. 그러면 한 프레임의 입체 영상에 대한 전체 홀로그램 정보가 OASLM(110)에 제공될 수 있다. OASLM(110)는 각각의 세그먼트들에 입사하는 기록빔에 담긴 홀로그램 정보를 기초로, 재생 광원(105)으로부터 방출된 재생빔을 변조한다. 이렇게 변조된 재생빔이 OASLM(110)에 의해 반사되어 소정의 공간 상에 투사됨으로써 한 프레임의 입체 영상이 형성될 수 있다. 선택적으로, 상기 변조된 재생빔을 푸리에 렌즈(107)로 포커싱함으로써 푸리에 렌즈(107)의 초점 상에 입체 영상이 생성될 수도 있다.

[0042] 홀로그램 정보가 CGH인 경우, 앞서 설명한 바와 같이, 입체 영상의 해상도가 높을수록 그리고 시야각이 넓어질수록 CGH를 생성하고 최적화하는데 필요한 계산량이 많아진다. 본 실시예에서는 OASLM(110)의 세그먼트들 사이에 갭이 존재한다는 사실을 고려하여 CGH의 최적화에 필요한 계산량을 줄일 수 있다. 즉, 도 2에는 간단한 선으로만 표시되어 있지만, OASLM(110)의 세그먼트들 사이에는 재생빔을 변조시킬 수 없는 갭이 존재한다. 그 결과, 홀로그램 정보를 담은 기록빔이 이러한 갭에 입사하여도 갭에 대응하는 홀로그램 부분은 재생빔의 변조에 기여하지 못한다. 따라서, OASLM(110)의 세그먼트들에 대응하는 CGH의 영역들만을 최적화하고 갭에 대응하는 CGH의 영역들을 무시한다면, 그만큼 최적화에 필요한 계산량을 줄일 수 있다. 예를 들어, OASLM(110)의 전체 면적 중에서 갭이 차지하는 면적은 약 1% 정도일 수 있으므로, 본 실시예에 따르면 최적화된 홀로그램 정보를 생성하는데 필요한 계산량을 약 1% 정도 줄일 수 있다.

[0043] 이러한 본 실시예에 따른 최적화된 홀로그램 정보를 생성하는 과정은 다음과 같다. 먼저, 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치(100)에 의해 최종적으로 표시될 전체 입체 영상을 위한 CGH와 같은 홀로그램을 광학적 이론을 기초로 컴퓨터를 이용하여 생성한다. 이렇게 생성된 CGH는, 예를 들어 OASLM(110)와 동일한 중횡비를 갖는 2차원 평면 상에 투영된 간섭 패턴으로서 파동의 세기와 위상에 관한 정보를 포함하고 있다. 입체 영상을 정확하게 반영하는 CGH를 효과적으로 생성하기 위한 다양한 방식들이 공개되어 있다. 예컨대, 핑-퐁 알고리즘(ping-pong algorithm), 간섭성 광선 추적법(coherent ray trace), 회절-특정 알고리즘(diffraction-specific algorithm) 등과 같은 방법을 이용하여 CGH를 생성할 수 있다.

[0044] 그런 후, 위와 같이 생성된 전체 영상에 관한 CGH를 OASLM(110)의 다수의 세그먼트들에 대응하는 다수의 서브-CGH들로 분할한다. 예를 들어, 도 3을 참조하면, 전체 영상에 관한 CGH(10) 중에서, OASLM(110)의 다수의 세그먼트들에 대응하는 영역들만을 취하여 다수의 서브-CGH(11)들로 분할하고, 세그먼트들 사이의 갭에 대응하는 영역(12)은 버린다. 따라서, 다수의 서브-CGH(11)들은 OASLM(110)의 세그먼트들과 마찬가지로 $N \times M$ 의 2차원 어레이로 배열될 수 있다.

[0045] 이렇게 얻은 다수의 서브-CGH(11)들은 EASLM(102)에 차례로 제공되어, 기록빔을 소정의 패턴으로 변조하는데 이용될 수 있다. 그런 후, 특정 서브-CGH(11)를 기초로 변조된 기록빔은 스캐닝 광학부(104)를 통해 해당 서브-CGH(11)에 대응하는 OASLM(110)의 세그먼트에 투사될 수 있다. 그러나, 이러한 동작을 수행하기 전에 상기 다수의 서브-CGH(11)들에 대해 최적화 과정을 수행할 수 있다. 최적화 과정은 OASLM(110)를 통해(또는, OASLM(110)와 푸리에 렌즈(107)를 통해) 최종적으로 형성되는 실제 입체 영상을 목표로 했던 영상과 일치시키기 위한 과정이다. 최적화 과정을 통해, 전체 영상에 관한 CGH(10)를 생성할 때 발생한 오류를 정정하고, CGH(10)를 다수의 서브-CGH(11)들로 분할할 때 발생하는 정보의 손실을 보상하며, 또한 EASLM(102)와 OASLM(110)의 변조 특성에 의한 오차를 보상할 수 있다. 최적화된 서브-CGH(11)를 사용함으로써, 서브-CGH(11)들이 OASLM(110)의 세그먼트들 사이의 갭에 대응하는 영역의 정보를 포함하지 않더라도, 전체 영상을 그대로 재생하는 것이 가능하다.

[0046] 특히, OASLM(110)이 위상 변조와 진폭 변조를 모두 수행할 수 있는 변조기가 아닌 경우에 최적화 과정이 중요할 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, CGH(10) 내의 홀로그램 정보는 빛의 세기와 위상에 관한 정보를 포함한다. 따라서, 정확한 입체 영상을 형성하기 위해서는 OASLM(110)이 위상 변조와 진폭 변조를 모두 수행하는 것이 유리하다. 그러나, 위상 변조와 진폭 변조를 모두 수행할 수 있는 변조기를 사용하는 대신, 위상 변조만 수행할 수 있는 위상 변조기나 진폭 변조만 수행할 수 있는 진폭 변조기를 사용하는 것이 실용적일 수도 있다. 진폭 변조기나 위상 변조기를 사용함으로써 발생하는 오차는 최적화 과정을 통해 보상될 수 있다. 최적화 과정을 수행함

으로써, 재생빔의 세기를 단지 '명'과 '암' 상태로만 변조하는 이진(binary) 진폭 변조기나 재생빔의 위상을 단지 '0°'나 '180°'로만 변조하는 이진 위상 변조기도 사용할 수 있다.

[0047] 이러한 최적화 과정을 수행하기 위한 다양한 알고리즘이 공개되어 있다. 예를 들어, 반복 알고리즘(iterative algorithm), POCS(projection onto constrained sets) 알고리즘, DBS(direct binary search) 알고리즘 등과 같은 방법을 이용하여, 다수의 분할된 서브-CGH(11)들에 대해 최적화 과정을 수행할 수 있다. OASLM(110)이 이진 진폭 변조기이거나 이진 위상 변조기인 경우, 위와 같은 알고리즘을 통해 서브-CGH(11)들이 진폭에 대해 또는 위상에 대해 이진화될 수도 있다. 본 실시예에 따르면, OASLM(110)의 전체 면적 중에서 갭이 차지하는 면적이 약 1%라고 가정할 경우, 서브-CGH(11)들이 갭에 대응하는 영역을 포함하고 있지 않으므로, 최적화에 필요한 계산량을 약 1% 정도 절감할 수 있다.

[0048] 위와 같은 방법으로 최적화된 서브-CGH(11)들은 EASLM(102)에 차례로 제공되어 기록빔을 소정의 패턴으로 변조하는데 이용된다. 그런 후, 상기 최적화된 서브-CGH(11)들을 기초로 차례로 변조된 기록빔은 스캐닝 광학부(104)를 통해 각각의 서브-CGH(11)에 대응하는 OASLM(110)의 세그먼트에 차례로 투사될 수 있다. 이때, 도 4에 도시된 바와 같이, 스캐닝 광학부(104)는 변조된 기록빔을 OASLM(110)의 대응하는 세그먼트(S)에만 정확하게 투사한다. 즉, 변조된 기록빔이 특정 세그먼트(S)의 영역 상에만 투사되고 그 세그먼트(S) 주변의 갭(G)들에는 투사되지 않도록 스캐닝 광학부(104)를 구성할 수 있다. 변조된 기록빔은 해당 세그먼트(S)에 대응하는 영역의 홀로그램 정보만을 갖고 있고 갭에 대응하는 영역의 홀로그램 정보는 갖지 않기 때문이다.

[0049] 한편, 본 실시예에 따르면, 서브-CGH(11)들을 최적화하는 과정과 변조된 기록빔을 투사하는 과정이 동시에 진행될 수 있다. 예를 들어, 어느 한 최적화된 서브-CGH(11)를 기초로 변조된 기록빔을 그 서브-CGH(11)에 대응하는 세그먼트에 투사하는 동안, 그 세그먼트의 다음 세그먼트에 대응하는 서브-CGH(11)에 대해 최적화 과정을 수행할 수 있다. 그러면 모든 서브-CGH(11)를 최적화한 후에 기록빔을 변조하여 투사하는 경우보다 입체 영상을 표시하는 시간을 절감할 수 있다.

[0050] 이러한 방식으로 스캐닝 광학부(104)는 OASLM(110)의 모든 세그먼트들에 기록빔을 차례로 스캐닝할 수 있다. 기록빔이 투사되는 동안, 기록빔이 입사하는 특정 세그먼트만이 턴온되고 나머지 세그먼트들은 오프 상태에 있을 수 있다. 예를 들어, 다시 도 2를 참조하면, 먼저 제 1 세그먼트 영역(S1)이 턴온 되고 나머지 세그먼트들은 오프 상태가 된다. 이와 동시에 제 1 세그먼트 영역(S1)에 대응하는 서브-CGH(11)의 정보를 담은 기록빔이 스캐닝 광학부(104)를 통해 제 1 세그먼트 영역(S1)에 투사된다. 이어서, 제 2 세그먼트 영역(S2)이 턴온 되고 나머지 세그먼트들이 오프 상태가 되는 동시에, 제 2 세그먼트 영역(S2)에 대응하는 서브-CGH(11)의 정보를 담은 기록빔이 스캐닝 광학부(104)를 통해 제 2 세그먼트 영역(S2)에 투사된다. 이러한 방식으로 첫번째 세그먼트부터 마지막 세그먼트까지 그 각각의 세그먼트에 대응하는 서브-CGH(11)의 정보를 담은 기록빔이 차례로 투사될 수 있다.

[0051] 여기서, OASLM(110)는 턴온되는 순간에만 리셋되고 턴오프되더라도 현 상태를 유지하도록 구성될 수 있다. 즉, 다음 세그먼트에 기록빔이 투사되는 동안, 이전의 세그먼트는 그에 대응하는 기록빔에 의한 변조 상태를 유지한다. 예를 들어, 제 2 세그먼트 영역(S2)에 기록빔이 투사되는 동안, 제 1 세그먼트 영역(S1)이 오프되고 기록빔이 더 이상 입사하지 않더라도, 제 1 세그먼트 영역(S1)은 리셋되지 않고 기록빔이 투사되었을 때의 상태를 그대로 유지할 수 있다.

[0052] 각각의 세그먼트들의 온/오프 동작을 위해, OASLM(110)의 개별 세그먼트들에는 ITO와 같은 투명 전극과 배선이 각각 배치될 수 있다. EASLM(102)과의 차이점은, EASLM(102)의 경우에는 각각의 화소마다 투명 전극이 개별적으로 배치되지만, OASLM(110)의 경우에는 각각의 세그먼트마다 투명 전극이 개별적으로 배치되며 각 세그먼트 내의 다수의 화소들의 구동은 기록빔의 입사 여부에 의해 제어된다는 것이다. 종래의 경우, 다수의 수직 전극과 다수의 수평 전극이 전면 기판과 배면 기판에 각각 형성되어 있어서, 전압이 인가된 수직 전극과 수평 전극이 교차하는 위치에 있는 세그먼트만이 턴온되고 나머지 세그먼트들은 턴오프되었다. 그러나, 하나의 수직 전극과 수평 전극이 다수의 세그먼트들과 접하고 있으므로, 턴오프되어 있는 세그먼트 내의 일부 화소들이 오동작을 할 가능성도 있다.

[0053] 본 실시예에서는, 정확한 동작을 수행하기 위하여 OASLM(110)의 개별 세그먼트들을 각각 독립적으로 온/오프시킨다. 즉, 본 실시예에 따르면, 서로 교차하는 다수의 수직 전극과 다수의 수평 전극을 사용하지 않고, 각각의 세그먼트마다 별개의 분리된 투명 전극 및 상기 투명 전극에 전기적으로 연결되는 독립적인 배선을 할당할 수 있다. 이러한 독립적인 전극과 배선 구조를 사용할 경우, 세그먼트들 사이의 갭을 최소화하는 것이 유리할 수 있다.

- [0054] 예컨대, 도 5의 개략적인 단면도를 참조하면, OASLM(110)는 서로 마주하여 배치된 투명한 전면 기관(111)과 배면 기관(112), 전면 기관(111)의 표면에 배치된 제 1 투명 전극(113), 배면 기관(112)의 표면에 배치된 제 2 투명 전극(114), 제 1 투명 전극(113) 상에 배치된 감광층(115), 및 제 2 투명 전극(114) 상에 배치된 액정층(116)을 포함할 수 있다. 액정층(116)과 감광층(115)은 직접 접하도록 배치될 수도 있지만, 빛을 반사하기 위한 미러층이 액정층(116)과 감광층(115) 사이에 더 배치될 수도 있다.
- [0055] 전체적인 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치(100)의 구조에서, 감광층(115)은 EASLM(102)을 향해 배치되며 액정층(116)은 푸리에 렌즈(107)를 향해 배치된다. 투명 전극(113, 114)에 전압이 인가되었을 때, 감광층(115)에 기록빔이 입사하지 않으면 감광층(115)의 저항이 커서 감광층(115)에서 대부분의 전압 강하가 일어난다. 따라서, 액정층(116)이 오프 상태에 있게 되므로 액정층(116) 내의 액정들의 배열은 변화하지 않는다. 반면, 감광층(115)에 기록빔이 입사하면, 감광층(115)의 저항이 작아지면서 액정층(116)에서 대부분의 전압 강하가 일어나게 된다. 그러면, 액정층(116)이 턴온되면서 액정층(116) 내의 액정들의 배열이 변화될 수 있다. 이러한 원리로 OASLM(110)이 액정층(116)을 향해 입사하는 재생빔을 변조시킬 수 있다.
- [0056] 여기서, 상기 제 1 투명 전극(113), 제 2 투명 전극(114), 감광층(115) 및 액정층(116)은 다수의 세그먼트를 형성하도록 패터닝될 수 있다. 그리고, 세그먼트들 사이의 갭에는 절연층(117)이 배치될 수 있다. 그러나, 투명 전극(113, 114)만 패터닝되고 감광층(115)과 액정층(116)은 절연층(117) 없이 분리되지 않고 연속적으로 형성되어 있을 수도 있다. 한 세그먼트 내의 투명 전극(113, 114)은 다른 세그먼트의 투명 전극(113, 114)과 완전히 분리되어 있으며, 해당 세그먼트의 형상과 동일한 형상으로 패터닝되어 있다. 이러한 구조에서, 도 5에 도시된 바와 같이, 각각의 투명 전극(113, 114)에 전압을 인가하기 위한 다수의 배선(118, 119)이 갭 영역의 전면 기관(111)과 배면 기관(112)에 각각 배치될 수 있다. 예를 들어, 다수의 제 1 배선(118)은 전면 기관(111) 상에 배치되어 그와 대응하는 제 1 투명 전극(113)에 전기적으로 연결되며, 다수의 제 2 배선(119)은 배면 기관(112) 상에 배치되어 그와 대응하는 제 2 투명 전극(114)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0057] 그런데 세그먼트의 개수가 많을 경우, 갭에 배치되는 배선(118, 119)의 개수가 증가하면서 갭의 크기가 증가할 수 있다. 도 6은 갭의 크기를 최소화하기 위한 배선(118, 119)들의 배치 구조를 예시적으로 보이는 평면도로서, 전면 기관(111), 제 1 투명 전극(113)과 제 1 배선(118)만을 개략적으로 보이고 있다. 도 6을 참조하면, 전면 기관(111) 상에 다수의 제 1 투명 전극(113a, 113b)들이 2차원 어레이로 배열되어 있다. 이러한 제 1 투명 전극(113a, 113b)들의 배열은 세그먼트들의 배열과 동일한 것이다. 그리고, 갭을 따라 다수의 제 1 배선(118a, 118b)들이 배열되어 있으며, 대응하는 제 1 투명 전극(113a, 113b)들과 각각 연결되어 있다.
- [0058] 본 실시예에 따르면, 도 6에 도시된 바와 같이, OASLM(110)을 그 중심을 기준으로 상반부와 하반부로 나누고, 상반부의 갭과 하반부의 갭에 제 1 배선(118a, 118b)들을 각각 분산하여 배치할 수 있다. 그리고, 상반부의 갭을 따라 배치된 제 1 배선(118a)들은 상반부에 있는 제 1 투명 전극(113a)들에만 연결되고, 하반부의 갭을 따라 배치된 제 1 배선(118b)들은 하반부에 있는 제 1 투명 전극(113b)들에만 연결되도록 한다. 그러면, 하나의 갭 내에 배치되는 제 1 배선(118a)들의 개수를 절반으로 줄일 수 있다. 예를 들어, 세로 방향을 따라 10개의 세그먼트가 배열되어 있는 경우, 하나의 갭 내에 10개의 배선(118)을 모두 배치하지 않고, 상반부의 갭과 하반부의 갭에 각각 5개씩의 제 1 배선(118a, 118b)들을 분산하여 배치할 수 있다. 비록 도 6에는 전면 기관(111), 제 1 투명 전극(113) 및 제 1 배선(118)만이 도시되어 있으나, 배면 기관(112), 제 2 투명 전극(114)과 제 2 배선(119)에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다. 또한, 도 6에서는 OASLM(110)을 상반부와 하반부로 나누고 있지만, 좌반부와 우반부로 나누어 제 1 배선(118a, 118b)들을 배치할 수도 있다. 이 경우, 제 1 배선(118a, 118b)은 수직 방향이 아니라 수평 방향으로 배열될 수 있다.
- [0059] 또한, 도 7의 단면도에 도시된 바와 같이, 다수의 배선(118, 119)들을 전면 기관(111)과 배면 기관(112)의 외부 표면에 각각 배치할 수도 있다. 이 경우, 갭 내에는 배선(118, 119)들이 배치되지 않기 때문에, 갭의 크기를 더욱 줄일 수 있다. 예를 들어, 도 7을 참조하면, 다수의 제 1 배선(118)들이 제 1 투명 전극(113)의 영역과 대향하도록 전면 기관(111)의 외부 표면을 따라 배열되어 있다. 그리고, 다수의 제 1 배선(118)들은 전면 기관(111)을 관통하는 제 1 비어홀(118')을 통해 대응하는 제 1 투명 전극(113)과 각각 전기적으로 연결될 수 있다. 이와 마찬가지로, 다수의 제 2 배선(119)들이 제 2 투명 전극(114)의 영역과 대향하도록 배면 기관(112)의 외부 표면을 따라 배열될 수 있으며, 배면 기관(112)을 관통하는 제 2 비어홀(119')을 통해 대응하는 제 2 투명 전극(114)과 각각 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0060] 도 8의 평면도에 도시된 바와 같이, 이 경우에는 배선(118, 119)들이 갭을 따라 배치되어 있지 않기 때문에, 상반부와 하반부로 배선(118, 119)들을 나누어 분산시킬 필요가 없다. 도 8에는 편의상 배면 기관(112)과 제 2 배

선(119)만을 도시하고 있으며, 배면 기관(112)에 의해 가려진 제 2 투명 전극(114)을 점선으로 표시하고 있다. 도 8을 참조하면, 다수의 제 2 배선(119)이 위쪽으로부터 아래쪽으로 진행하면서, 배면 기관(112)을 관통하여 각각의 대응하는 제 2 투명 전극(114)과 접촉하게 될 수 있다.

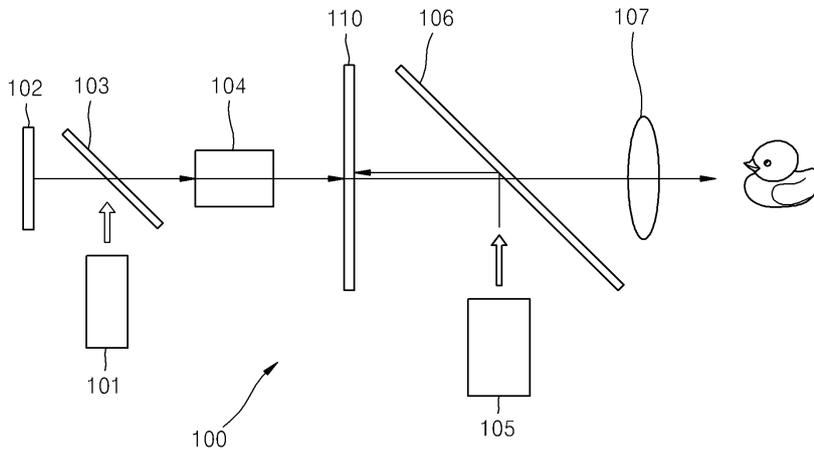
[0061] 지금까지, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 다수의 세그먼트로 분할된 광학적 어드레싱 공간 광변조기(OASLM), 이를 이용한 홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치 및 방법에 대한 예시적인 실시예가 설명되고 첨부된 도면에 도시되었다. 그러나, 이러한 실시예는 단지 본 발명을 예시하기 위한 것이고 이를 제한하지 않는다는 점이 이해되어야 할 것이다. 그리고 본 발명은 도시되고 설명된 설명에 국한되지 않는다는 점이 이해되어야 할 것이다. 이는 다양한 다른 변형이 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일어날 수 있기 때문이다.

부호의 설명

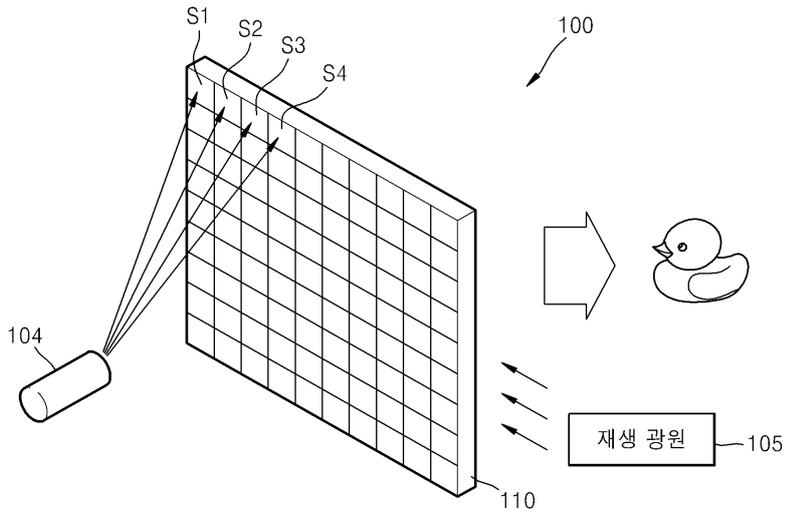
- [0062]
- 100.....홀로그래픽 3차원 영상 표시 장치 101.....기록 광원
 - 102.....전기적 어드레싱 공간 광변조기(EASLM)
 - 103, 106.....빔스플리터 104.....스캐닝 광학부
 - 105.....재생 광원 107.....푸리에 렌즈
 - 110.....광학적 어드레싱 공간 광변조기(OASLM)
 - 111.....전면 기관 112.....배면 기관
 - 113, 114.....투명 전극 115.....감광층
 - 116.....액정층 117.....절연층
 - 118, 119.....배선

도면

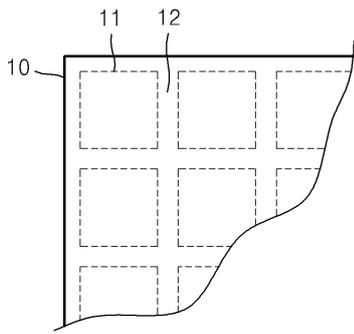
도면1



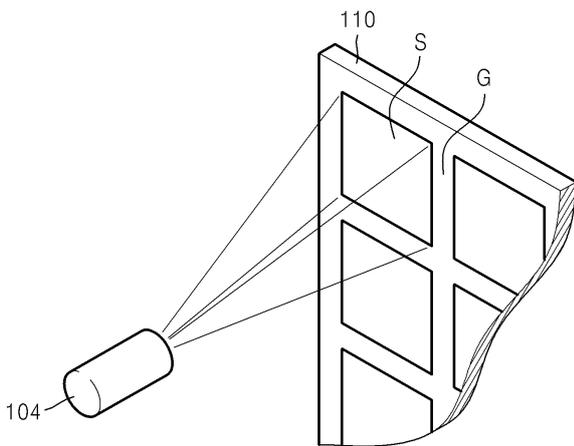
도면2



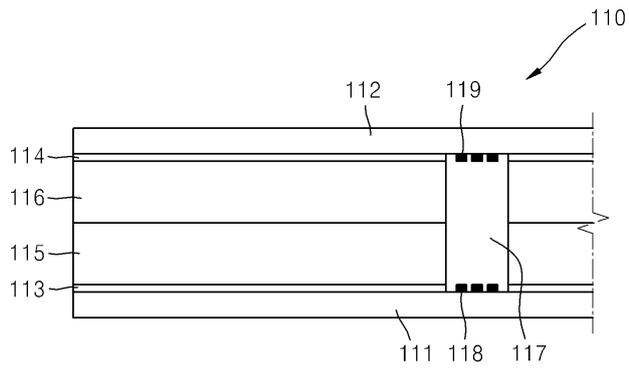
도면3



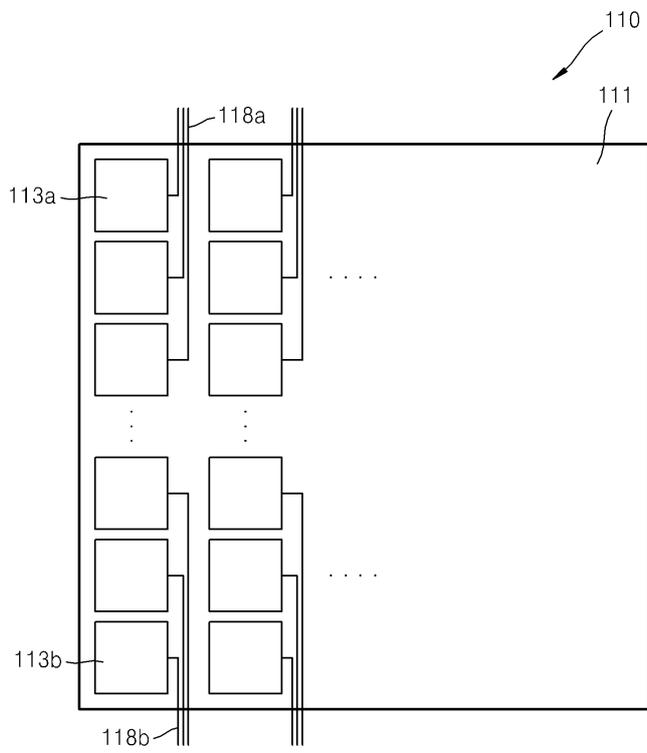
도면4



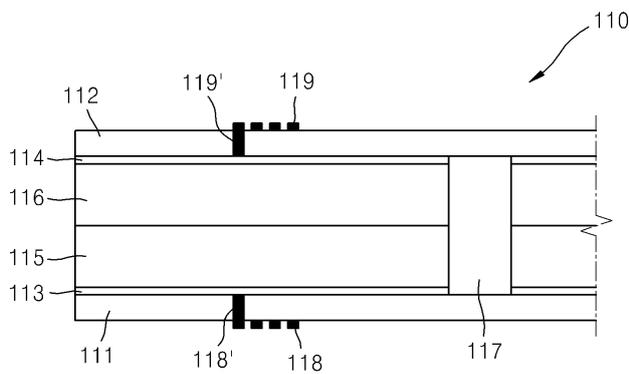
도면5



도면6



도면7



도면8

