



공개특허 10-2019-0141656



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0141656
(43) 공개일자 2019년12월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 19/00 (2011.01) *G02B 27/01* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G06T 19/00 (2013.01)
G02B 27/01 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7028317
- (22) 출원일자(국제) 2018년02월28일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2019년09월26일
- (86) 국제출원번호 PCT/IL2018/050222
- (87) 국제공개번호 WO 2018/158765
국제공개일자 2018년09월07일
- (30) 우선권주장
250869 2017년03월01일 이스라엘(IL)
- (71) 출원인
아이웨이 비전 엘티디.
이스라엘 6037602 오르 예후다 요나단 네타냐후
스트리트 3비
- (72) 발명자
그린버그, 보리스
이스라엘, 6416203 텔 아비브, 이븐 그비롤 스트
리트 74/17
- (74) 대리인
특허법인에이아이피

전체 청구항 수 : 총 13 항

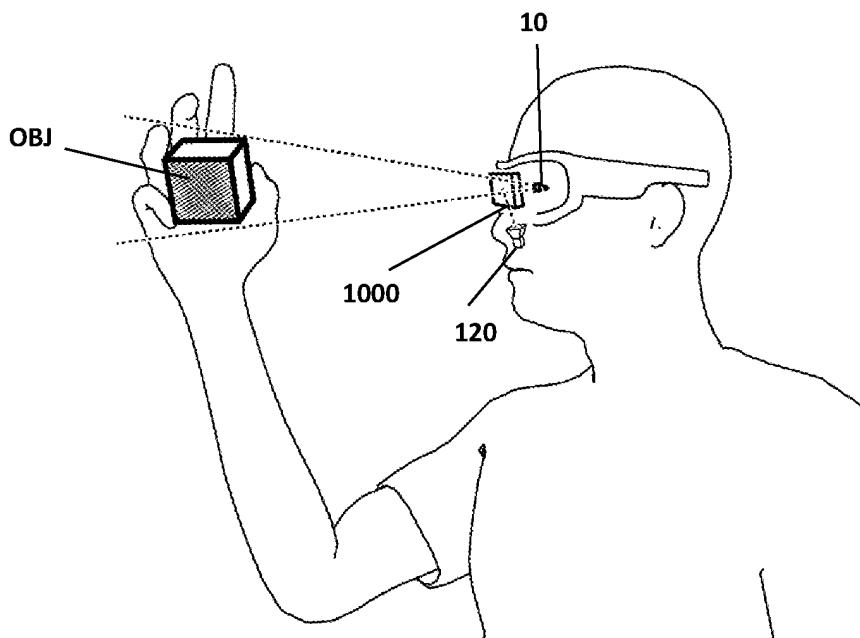
(54) 발명의 명칭 **비디오 시스루를 갖는 디스플레이 시스템**

(57) 요 약

비디오 시스루 눈 디스플레이 유닛을 갖는 디스플레이 시스템이 개시된다. 눈 디스플레이 유닛은: 적어도 하나의 카메라 유닛; 적어도 하나의 이미지 형성 모듈; 및 그것의 양 측면들로부터 도착하는 광에 대하여 적어도 부분적으로 반사성인 적어도 하나의 양면 광 반사 광학 엘리먼트를 포함하는 광학 편향 모듈을 포함한다. 카메라 유닛

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2b



은 광학 편향 모듈과 교차하는 제 1 광학 경로를 따라 신의 관심이 있는 영역으로부터 도착하는 광을 수집하고, 관심이 있는 영역을 나타내는 이미지 데이터를 생성하도록 구성된다. 이미지 형성 모듈은 사용자의 눈으로 투사될 이미지들을 나타내는 이미지 데이터를 수신하고, 광학 편향 모듈과 교차하는 제 2 광학 경로를 따라 전파되도록 수신된 이미지를 생성하고 투사하도록 구성된다. 광학 편향 모듈의 양면 광 반사 광학 엘리먼트는 제 1 및 제 2 광학 경로들과 교차하면서 눈의 전방에 위치되도록 디스플레이 시스템 내에 배열되며, 카메라 유닛이 눈의 가시선과 실질적으로 유사한 시점을 갖도록 (카메라 유닛과 신 사이에) 제 1 광학 경로 및 (이미지 형성 유닛과 눈 사이에) 제 2 광학 경로를 획정하도록 배향된다.

명세서

청구범위

청구항 1

눈 디스플레이 유닛을 포함하는 시스템으로서,

상기 눈 디스플레이 유닛은,

신(scene)의 관심이 있는 영역으로부터 제 1 광학 경로를 따라 도착하는 광을 수집하고 이를 나타내는 이미지 데이터를 생성하도록 구성된 적어도 하나의 카메라 유닛;

이미지 데이터를 수신하고, 사용자의 눈을 향해 제 2 광학 경로를 따라 상기 이미지 데이터의 이미지들을 투사하도록 구성된 적어도 하나의 이미지 형성 모듈; 및

측면들 둘 모두로부터 도착하는 광에 대하여 적어도 부분적으로 반사성으로 구성되며, 상기 제 1 및 제 2 광학 경로들을 가로지르면서 상기 눈의 전방에 위치되고, 상기 이미지 형성 모듈과 상기 사용자의 눈 사이에 상기 제 2 광학 경로를 확정하고 상기 적어도 하나의 카메라 유닛과 상기 신 사이에 제 1 광학 경로를 확정하여 상기 사용자의 눈의 가시선과 실질적으로 유사한 시점을 갖는 상기 적어도 하나의 카메라 유닛을 제공하도록 배향되는 적어도 하나의 양면 광 반사 광학 엘리먼트를 포함하는, 광학 편향 모듈을 포함하는, 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 적어도 하나의 카메라 유닛은 상기 광학 편향 모듈의 부재 시의 상기 신에 대한 상기 사용자 눈의 광학 평면에 대응하는 광학 평면에서 상기 제 1 광학 경로를 따라 위치되는, 시스템.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 적어도 하나의 카메라는 대응하는 사용자의 눈의 가시선과 실질적으로 유사한 가시선을 제공하기 위해 상기 제 1 광학 경로를 따라 위치되는, 시스템.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 이미지 형성 모듈은 상기 사용자의 대응하는 눈 상으로 하나 이상의 이미지들을 나타내는 구조화된 광을 투사하도록 구성된 눈 투사 유닛을 포함하는, 시스템.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 이미지 형성 모듈은 디스플레이되는 이미지 데이터를 제공하도록 구성된 이미지 디스플레이 유닛을 포함하는, 시스템.

청구항 6

청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광학 편향 모듈의 상기 적어도 하나의 양면 광 반사 광학 엘리먼트는 양면 거울로서 구성되는, 시스템.

청구항 7

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서,

상기 시스템은 사용자의 우측 및 좌측 눈들과 대응하는 제 1 및 제 2 눈 디스플레이 유닛들을 포함하는, 시스템.

청구항 8

청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 있어서,

상기 눈 디스플레이 유닛은 제어 유닛을 포함하며, 상기 제어 유닛은 상기 적어도 하나의 카메라 유닛에 의해 수집되는 이미지 데이터를 수신하고, 대응하는 디스플레이 이미지 데이터를 생성하며, 상기 사용자에게 대응하는 이미지를 제공하기 위한 상기 적어도 하나의 이미지 형성 모듈로 상기 디스플레이 이미지 데이터를 송신하도록 구성되고 동작할 수 있는, 시스템.

청구항 9

청구항 1 내지 청구항 8 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광학 편향 모듈은, 상기 적어도 하나의 카메라 유닛의 광학적 위치 및 가시선이 상기 사용자의 대응하는 눈의 광학적 위치 및 가시선에 대응하도록 입력 광을 보내도록 구성되는, 시스템.

청구항 10

청구항 1 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광학 편향 유닛은 눈 동등 위치(eye equivalent location)에 있는 상기 적어도 하나의 카메라 유닛의 위치를 제공하는, 시스템.

청구항 11

청구항 1 내지 청구항 10 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 디스플레이 유닛은 심리스(seamless) 이미지 디스플레이를 제공하도록 구성되는, 시스템.

청구항 12

청구항 1 내지 청구항 11 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광학 편향 모듈은 반사되는 광에 대하여 선택된 광학적 조작을 제공하도록 구성된 적어도 하나의 반사 표면을 포함하는, 시스템.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 적어도 하나의 반사 표면은, 선택된 표면 곡률, 회절 격자, 및 홀로그램(holographic) 엘리먼트 중 적어도 하나를 가지고 구성되는, 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 머리 착용 디스플레이 시스템의 구성에 관한 것으로서, 더 구체적으로는, 시스루(see through) 및 비디오 시스루 구성들을 갖는 머리 착용 디스플레이 시스템들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 비디오 시스루 증강 현실 시스템들은, 가상 현실 시스템들과는 상이하게, 사용자의 전방에서 실제 신(scene)들의 모습에 기초하여 데이터를 디스플레이한다. 일반적으로, 신의 입력 이미지 스트림이 캡처되며, 증강 데이터의 층이 캡처된 이미지 데이터 상에 부가되고 사용자에게 디스플레이된다. 이는 실제 이미지를 상으로 정보의 층들을 제공하는 것을 가능하게 하며, 이는 환경 및 다른 실제 기반 시각화들 내로 게이밍 및 다른 경험들을 통합한다.

[0003] 이러한 증강 현실 시스템은 일반적으로 2개의 주요 통합 기법들 중, 사용자가 부분적으로 투명한 디스플레이/원도우를 통해 실제 신의 모습을 관찰할 수 있고, 증강 데이터는 그 위에 디스플레이되는 하나의 기법에 기초한다. 대안적인 기법에 있어서, 실제 신은 비디오 캡처링 디바이스(카메라)를 가지고 획득되며, 이는 디스플레이 디바이스 상에서 증강 데이터와 함께 사용자에게 디스플레이된다. 전형적으로, 후자의 유형의 증강 현실 시스템들은, 그것의 시점을 변화시키기 위하여 사용자에 의해 이동되고 실제 신에 대한 데이터를 제공하기 위한 카메라 유닛을 사용하는, 태블릿 컴퓨터 또는 스마트폰-형 디바이스와 같은 핸드 헬드 시스템들로서 구성된다. 일부 증강 현실 시스템들은 착용형으로 구성되며, 장착된 1개 또는 2개의 카메라들을 포함한다. 전형적으로, 통상적인 착용형 시스템들에 있어서, 1개 또는 2개의 카메라들은 일반적으로 사용자의 눈과는 상이한 가시선을 가지고 장착되며, 수평, 측방, 및/또는 길이 방향(사용자와 신 사이의 Z-축 스트레칭(stretching)을 따른) 시프트(shift)를 사용한다. 다른 구성들은 비디오 획득을 위한 단일 카메라를 사용하여 '키클로프스(cyclopean)' 눈 해법을 제공하며, 이는 한편으로 프로세싱될 픽셀들의 양을 감소시키고 다른 한편으로는 사용자에 대한 제한된 또는 비 입체 큐(no stereoscopic que)를 제공한다.

[0004] 증강 현실을 제공하도록 구성된 통상적인 머리 착용 시스템들은 전형적으로, 사용자가 실제 신을 관찰하는 것을 가능하게 하면서, 상대적으로 단순한 증강 데이터를 제공하고 디스플레이를 위하여 적어도 부분적으로 투명한 엘리먼트를 사용한다. 예를 들어, 미국 특허 제9195067호는, 사용자의 머리에 착용되도록 구성된 밴드 및 디스플레이를 포함하는 전자 디바이스를 설명한다. 밴드는 디스플레이가 고정되는 디스플레이 단부를 확정(define) 하며, 디스플레이 단부로부터 자유 단부까지 연장한다. 밴드는, 밴드가 관자놀이(temple) 근처의 제 1 위치에서, 관자놀이에 인접한 사용자의 귀의 일 부분을 따른 제 2 위치, 및 사용자의 머리의 후방 부분을 따른 제 3 위치에서 사용자의 머리와 접촉하도록 사용자에 의해 구성될 수 있도록 조정가능하다. 디스플레이 단부는, 디스플레이 엘리먼트가 관자놀이에 인접하여 귀 위에 매달리도록 머리로부터 멀리에 위치될 수 있다. 밴드는 구성을 유지하도록 더 구성된다. 디바이스는 또한 디스플레이 상에서 사용자에게 표현될 수 있는 이미지를 생성하기 위한 이미지 생성 수단을 밴드 내에 포함한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0005] 사용자에게 실제 신의 뷰(view)와 결합된 시각적 증강 데이터의 디스플레이를 제공할 수 있는 신규한 시스템 구성에 대한 필요성이 당업계에 존재한다. 본 발명의 기술은, 전형적으로 머리 착용형으로 구성되며 사용자에게 디스플레이 데이터를 제공하기 위한 1개의 또는 2개의 눈 디스플레이 유닛들을 갖는 디스플레이 시스템을 제공한다. 시스템은 전반적으로 상대적으로 큰 시야를 가지고 이미지 데이터를 디스플레이함으로써 사용자에게 가상 또는 증강 현실 경험을 제공하도록 구성되며, 실질적으로 실시간 방식으로 디스플레이 데이터 내에 사용자의 전

방의 영역의 실제 시각적 데이터(실제 신)을 통합하도록 구성된다.

[0006] 눈 디스플레이 유닛들의 각각은 적어도 하나의 카메라 유닛과 연관되며, 적어도 하나의 이미지 형성 모듈(예를 들어, 디스플레이 및/또는 투사 유닛) 및 광학 편향 모듈을 포함한다. 광학 편향 모듈은 일반적으로 사용자의 대응하는 눈의 전방에(예를 들어, 시스템의 미리 정의된 눈-박스 위치의 전방에) 위치되며, 사용자의 전방에 위치된 신으로부터 도착하는 광을 적어도 하나의 연관된 카메라 유닛에 의해 수집되도록 보내고 적어도 하나의 이미지 형성 모듈로부터 도착하는 광을 사용자의 눈으로 보내도록 구성된다. 이러한 구성은, 카메라의 시야가 실질적으로 사용자의 눈의 시야와 유사하며 그에 따라서 사용자의 눈에 대하여 카메라의 시점(point of view)의 변화들과 연관된 다양한 방향상실(disorientation) 이슈들을 방지하도록 카메라 유닛(들)이 위치되는 것을 가능하게 한다.

[0007] 보다 더 구체적으로, 본 발명의 기술에 따르면, 카메라 유닛에 의해 수집되는 입력 이미지 데이터는 시스템의 사용이 없는 사용자의 눈의 시점과 실질적으로 유사한 시점으로부터 수집된다. 전형적으로, 수집된 이미지 데이터는 디스플레이 데이터를 프로세싱하고 생성하기 위한 제어 유닛으로 송신되며, 이는 이미지 형성 모듈을 통해 사용자에게 제공된다. 따라서, 제어 유닛은 사용자에 의해 예상되는 바와 같은 가시선에 대응하는 입력 이미지 데이터를 사용한다. 입력 이미지 데이터에 따르면, 디스플레이될 데이터에 대한 사용자의 시점 및 물체들의 위치는 전반적으로 실제 세상에서 사용자에 의해 예상되는 시점 및 위치와 유사하다. 이는, 머리 움직임들이 사용자가 예상하는 것과 유사한 방식으로 수집되는(그리고 그에 따라 디스플레이되는) 이미지들의 변동들을 야기하기 때문에, 사용자가 공간 내에서 더 양호하게 자신의 위치를 파악하기(orient) 위한 능력을 제공한다.

[0008] 공간 내에서 사용자의 위치 파악을 개선하는 것에 더하여, 시스템 구성은 중강 현실에서 실제 물체들과 상호작용하기 위한 사용자의 능력을 또한 향상시킬 수 있다. 보다 더 구체적으로, 입력 이미지 데이터 내의 물체가 사용자가 예상하는 것과 그리고 사용자가 물체를 보는 방식과 실질적으로 유사하고, 추가적인 데이터 층들이 물리적으로 더 진짜와 같은 방식으로 거동할 수 있기 때문에, 제어 유닛은 실제 신 내에 위치된 특정 물체들에 따라 추가되는 이미지 데이터 층들에 대하여 동작할 수 있다. 이는 특히, 머리 작용 디스플레이 시스템을 사용하는 동안 사용자가 계속해서 그들의 실제 위치들에서의 실제 물체들을 관찰하고 이들과 상호작용할 수 있는 비디오 시스루 시스템들에 대하여 유용하다. 이는, 중강을 위하여 이미지 데이터를 수집하는 카메라의 시점과 (사용자의 예상되는 시점에 대응하는) 사용자의 눈들의 위치 사이에 차이가 존재하는 통상적인 시스템들과는 대조된다.

[0009] 중강 환경뿐만 아니라 실제에서 향상된 사용자 위치 파악을 제공하는 본 발명의 기술 및 시스템 구성은, 실제 신의 중강을 경험하는 동안 실제 물체들과의 사용자의 상호작용을 요구하는 애플리케이션들에 대하여 특히 중요하다는 것을 주목해야만 한다. 이러한 애플리케이션들에 있어서, 사용자의 공간 배향의 (예를 들어, 수 센티미터 내지 1 또는 2 미터 사이의) 사용자 레벨에 인접하게 위치된 물체들과의 사용자의 상호작용은 손 움직임의 정확성을 결정한다.

[0010] 이를 위하여, 본 발명의 기술은, 시스템에 사용될 때, 사용자의 눈들의 전방에 위치된 광학 편향 모듈을 사용한다. 광학 편향 모듈은, (사용자가 시스템을 사용하지 않았더라면) 사용자의 눈에 도달할 경로 내의 신으로부터 도착하는 광이 카메라 축을 따라서 편향되고 그리고 적어도 하나의 연관된 카메라 유닛을 향해 보내지도록, 위치된다. 추가적으로, 광학 편향 모듈은 대응하는 위치의 적어도 하나의 이미지 형성 유닛 위치로부터 도착하는 광을 사용자의 눈을 향해 보낸다.

[0011] 따라서, 광범위한 일 측면에 따르면, 본 발명은 하기를 포함하는 눈 디스플레이 유닛을 포함하는 시스템을 제공한다:

[0012] 신의 관심이 있는 영역으로부터 제 1 광학 경로를 따라 도착하는 광을 수집하고 이를 나타내는 이미지 데이터를 생성하도록 구성된 적어도 하나의 카메라 유닛;

[0013] 이미지 데이터를 수신하고, 사용자의 눈을 향해 제 2 광학 경로를 따라 상기 이미지 데이터의 이미지들을 투사하도록 구성된 적어도 하나의 이미지 형성부; 및

[0014] 그것의 측면들 둘 모두로부터 도착하는 광에 대하여 적어도 부분적으로 반사성으로 구성되며 상기 제 1 및 제 2 광학 경로들을 가로지르면서 상기 눈의 전방에 위치되고, 이미지 형성 유닛과 사용자의 눈 사이에 상기 제 2 광학 경로를 획정하고 상기 적어도 하나의 카메라 유닛과 신 사이에 제 1 광학 경로를 획정하여 사용자의 눈의 가시선과 실질적으로 유사한 시점을 갖는 상기 적어도 하나의 카메라 유닛을 제공하도록 배향되는 적어도 하나의 양면(double sided) 광 반사 광학 엘리먼트를 포함하는, 광학 편향 모듈.

[0015] 일부 실시예들에 따르면, 적어도 하나의 카메라 유닛은 상기 광학 편향 모듈의 부재 시의 신에 대한 상기 사용

자 눈의 광학 평면에 대응하는 광학 평면에서 상기 제 1 광학 경로를 따라 위치될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 적어도 하나의 카메라는 상기 제 1 광학 경로를 따라 위치될 수 있으며 대응하는 사용자의 눈의 가시선과 실질적으로 유사한 가시선을 제공하도록 구성될 수 있다.

- [0016] 일부 실시예들에 따르면, 적어도 하나의 이미지 형성 유닛은 사용자의 대응하는 눈 상으로 하나 이상의 이미지들을 나타내는 구조화된 광을 투사하도록 구성된 눈 투사 유닛을 포함할 수 있다.
- [0017] 적어도 하나의 이미지 형성 유닛은 디스플레이되는 이미지 데이터를 제공하도록 구성된 이미지 디스플레이 유닛을 포함할 수 있다.
- [0018] 일부 실시예들에 따르면, 광학 편향 모듈의 적어도 하나의 양면 광 반사 광학 엘리먼트는 양면 거울(two sided mirror)로서 구성될 수 있다.
- [0019] 일부 실시예들에 있어서, 시스템은 사용자의 우측 및 좌측 눈들과 대응하는 제 1 및 제 2 눈 디스플레이 유닛들을 포함할 수 있다.
- [0020] 전반적으로, 눈 디스플레이 유닛은 제어 유닛을 포함할 수 있으며, 상기 제어 유닛은 적어도 하나의 카메라 유닛에 의해 수집되는 이미지 데이터를 수신하고, 대응하는 디스플레이 이미지 데이터를 생성하며, 상기 디스플레이 이미지 데이터를 사용자에게 대응하는 이미지를 제공하기 위한 적어도 하나의 이미지 형성 유닛으로 송신하도록 구성되고 동작할 수 있다.
- [0021] 일부 실시예들에 따르면, 광학 편향 모듈은, 적어도 하나의 카메라 유닛의 광학적 위치 및 가시선이 사용자의 대응하는 눈의 광학적 위치 및 가시선에 대응하도록 입력 광을 보내도록 구성될 수 있다.
- [0022] 광학 편향 유닛은 눈 동등 위치(eye equivalent location)에 있는 상기 적어도 하나의 카메라 유닛의 위치를 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0023] 일부 실시예들에 따르면, 적어도 하나의 디스플레이 유닛은 심리스(seamless) 이미지 디스플레이를 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0024] 일부 실시예들에 따르면, 광학 편향 모듈은 이로부터 반사되는 광에 대하여 선택된 광학적 조작을 제공하도록 구성된 적어도 하나의 반사 표면을 포함할 수 있다.
- [0025] 일부 실시예들에 따르면, 적어도 하나의 반사 표면은 다음 중 하나를 가지고 구성될 수 있다: 선택된 표면 콕틀, 회절 격자, 및 홀로그램(holographic) 엘리먼트.
- [0026] 일부 실시예들에 따르면, 광학 편향 모듈은, 신으로부터 도착하는 광이 이를 따라 카메라를 향해 편향되는 제 1 광학 경로의 일 부분이 이미지 형성 유닛에 의해 투사되는 광이 광학 편향 모듈에 의해 이를 따라 편향되는 제 2 광학 경로의 일 부분과 함께-정렬되어 눈으로 전파되고, 그럼으로써 카메라 유닛에 의해 캡처되고 이미지 형성 유닛에 의해 눈으로 투사되는 신의 이미지 부분들이 외부 신에 대하여 공간적 레지스트레이션(spatial registration)을 가지고 투사되도록, 구성되고 시스템 내에 배열된다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 본원에 개시되는 내용의 더 양호한 이해를 위하여 그리고 그 내용이 실제 수행될 수 있는 방법을 예시하기 위하여, 이제 실시예들이 첨부된 도면들을 참조하여 비제한적이고 오직 예시적인 방식으로 설명될 것이다.
 - 도 1은 본 발명의 디스플레이 시스템 구성 및 동작 원리들을 개략적으로 예시한다.
 - 도 2a 및 도 2b는 증강 현실에서 가상 물체와의 사용자 상호작용을 예시하며, 여기에서 시스템은 시프트된 가시선(도 2a) 및 본 발명에 따른 공통 가시선(도 2b)를 갖는 카메라 유닛을 사용한다.
 - 도 3은 본 발명의 일부 실시예들에 따른 비디오 시스루 시스템의 가능한 사용을 나타내는 증강 현실 시스템에 의해 제공되는 보조 데이터 충과 결합된 물리적 물체들과의 사용자 상호작용을 예시한다.
 - 도 4는 본 발명의 일부 실시예들에 따른 눈 디스플레이 유닛을 예시한다.
 - 도 5는 본 발명의 일부 실시예들에 따른 눈 투사 유닛을 사용하는 눈 디스플레이 유닛을 예증한다.
 - 도 6은 본 발명의 일부 실시예들에 따른 눈 디스플레이 유닛의 다른 구성을 예증한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028]

이상에서 언급된 바와 같이, 머리 착용 가상 및/또는 증강 현실 시스템들은 사용자에게 능동적인 경험을 제공하며, 사용자들이 가상 또는 증강 세계에 관여하는 것을 가능하게 한다. 완전한 가상 경험에서, 실제 세계 물체들과의 상호작용들이 제한되며, 이는 흔히 가상 세계 내의 어떤 다른 것에 대한 은유(metaphor)들로서 역할할 수 있는 반면, 증강 현실 경험은 사용자의 위치 및 환경과 관련된 실제 신들 및 물체들과의 상호작용에 의존한다.

[0029]

머리 착용 증강 현실 시스템을 사용하는 동안 사용자가 실제 물체들과 능동적으로 상호작용하는 것을 가능하게 하기 위하여, 사용자의 공간 위치 파악이 시스템에 의해 디스플레이되는 데이터에 대하여 조정될 필요가 있다. 그러나, 시스템이 일반적으로 하나 이상의 카메라 유닛들에 의해 수집되는 환경의 입력 이미지 데이터를 사용하고, 때때로 사용자에게 하나 이상의 카메라 유닛들에 의해 획득된 디스플레이 데이터를 제공함에 따라, 카메라 유닛들의 위치 및 시점이 공간 내에서 사용자의 위치 파악에 크게 영향을 줄 수 있다. 이는 주로, 물체들의 위치 및 거리가 실제 위치 및 거리와는 상이하게 보일 수 있기 때문에 주목된다.

[0030]

이 때문에, 본 발명은, 전반적으로 머리 착용 디스플레이 시스템으로 구성되며 시스템을 사용하지 않을 때의 사용자의 눈의 시점과 실질적으로 유사한 시점을 갖는 신의 입력 이미지 데이터를 수집하도록 구성된 디스플레이 시스템을 제공한다. 전반적으로 2개의 눈 디스플레이 유닛들(100a 및 100b)을 포함하며, 사용자에 의해 예상되는 바와 같은 시점 및 가시선에 대응하는 디스플레이되는 이미지 데이터를 제공하도록 구성되는 디스플레이 시스템(1000)을 개략적으로 예시하는 도 1에 대한 참조가 이루어진다. 눈 디스플레이 유닛들(100a 및 100b)의 각각은, 이미지 스트림의 형태로 사용자의 눈들(10a 및 10b)에 의해 수집될 수 있는 이미지 데이터를 형성하도록 구성되며 입력 이미지 데이터를 수집하도록 구성된 적어도 하나의 카메라 유닛(120)과 연관되는 이미지 형성 모듈(130)을 포함한다. 추가적으로, 본 발명에 따르면, 각각의 눈 디스플레이 유닛들(100a 또는 100b)은, 사용자의 전방의 신으로부터 도착하는 광의 적어도 일 부분을 대응하는 카메라 유닛(120)을 향해 보내고 이미지 형성 유닛(130)으로부터의 광을 사용자의 대응하는 눈(10a 또는 10b)으로 보내도록 구성된 광학 편향 모듈(140)을 포함한다. 광학 편향 모듈(140)은 전반적으로 그것의 양 측면들 상에서 적어도 부분적으로 반사성으로 구성되는 평면 플레이트를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 광학 편향 모듈(140)의 하나 이상의 표면들은 하나 이상의 만곡된 표면들을 가질 수 있거나 및/또는 회절 및/또는 홀로그램 표면 영역들을 사용할 수 있다. 따라서, 광학 편향 모듈(140)은 카메라 유닛(120)의 의한 이미지 획득 또는 이미지 형성 유닛(130)에 의한 개선된 이미징을 위한 광학적 조작들을 제공하도록 구성될 수 있다. 도면에서 예증되는 바와 같이, 광학 편향 모듈(140)은, 대응하는 카메라 유닛(120)의 광학 축(OA1c 및 OA2c)을 사용자의 눈들(10a 및 10b)의 메인 광학 경로(OA1s 및 OA2s)와 정렬된 제 1 광학 경로를 향해 편향시키도록 구성된다. 일반적으로 광학 편향 모듈들(140)은 각기 적어도 하나의 양면 광 반사 광학 엘리먼트를 포함할 수 있다. 추가적으로, 광학 편향 모듈은 이미지 형성 모듈(130)에 의해 생성되는 광(OA1d 및 OA2d)을 사용자의 눈들의 광학 축(OA1v 및 OA2v)과 정렬된 제 2 광학 경로를 따라 편향시키도록 구성된다. 광학 편향 모듈의 동작은, 이미지 형성 모듈들(130)이 직접적으로 대응하는 카메라 유닛(120)에 연결되고, 사용자에게 디스플레이되는 이미지들이 마치 시스템이 사용되지 않는 것처럼 실질적으로 심리스이며 그에 따라서 신의 심리스 디스플레이를 제공하는 경우를 제공한다.

[0031]

보다 더 구체적으로, 카메라 유닛(120)에 의해 수집되는 광의 광학 경로 내에 위치된 임의의 광학 엘리먼트를 포함하여 카메라 유닛(120)의 위치 및 광학 편향 모듈(140)의 각도 배향은, 카메라 유닛이 눈 동등 평면에 위치된다는 것을 제공한다. 따라서, 카메라 유닛은, 눈의 위치에 위치되고 이를 향해 보내지는 경우에 가졌을 것과 실질적으로 유사한 가시선을 갖는다.

[0032]

전반적으로, 시스템(1000)은 또한, 카메라 유닛들(120)로부터 입력 이미지 데이터를 수신하고, 입력 데이터를 프로세싱하며, 이미지 형성 모듈들(130)에 의한 디스플레이를 위한 출력 데이터를 생성하도록 구성된 제어 유닛(500)을 포함하거나 또는 이에 연결될 수 있다. 제어 유닛(500)은 또한 대응하는 헤드폰들 또는 스피커들을 통해 사용자에게 제공될 가청 데이터(예를 들어, 사운드 효과들)를 생성하도록 구성될 수 있으며, 경우에 따라서 통신 네트워크 또는 다양한 다른 디바이스들에 대한 연결성을 가질 수 있다. 전반적으로, 제어 유닛(500)은 환경의 3-차원 모델을 결정하기 위하여 입력 이미지 데이터를 사용하며, 결정된 3-차원 모델에 따라 가상 물체들을 위치시킬 수 있다. 입력 이미지 데이터가 사용자의 시점과 실질적으로 유사한 시점으로부터 수집되며, 증강 현실에서의 가상 물체들의 레지스트레이션은 일반적으로 신뢰할 수 있는 경험을 제공하며, 여기에서 물체들은 정확하게 그리고 믿을 수 있는 위치들 및 거리들에 위치되고 다른 실제 물체들 내에 위치되거나 또는 플로팅(floating)하는 것으로 보이는 가상 물체들의 다양한 글리치(glitch)들을 해결한다는 것을 주목해야만 한다.

- [0033] 일부 실시예들에 따르면, 각각의 눈 디스플레이 유닛(100)은 대응하는 카메라 유닛을 포함할 수 있다는 것을 주목해야만 한다. 대안적으로, 2개의 눈 디스플레이 유닛들이 우측 눈에 대응하는 이미지 데이터를 캡처하기 위하여 그것의 시야의 일 부분을 사용하고 사용자의 좌측 눈에 대응하는 이미지 데이터를 캡처하기 위하여 그것의 필드의 다른 부분을 사용하는 공통 카메라 유닛과 연관될 수 있다. 단순성을 위하여, 본원에서 본 발명의 기술은 눈 디스플레이 유닛에 대하여 카메라 유닛을 사용하는 것으로서 설명된다. 또한, 우측 눈 및 좌측 눈 사이에 대칭성에 기인하여, 본 발명은 본원에서 하나의 눈에 대하여 설명된다. 전반적으로, 일부 구성들에 있어서, 시스템은 오로지 단일 눈 디스플레이 유닛만을 포함할 수 있으며, 그 동안 사용자의 다른 눈은 임의의 장애 없이 자유롭게 주변을 볼 수 있다.
- [0034] 중강 현실 환경 내의 가상 물체들과의 사용자 상호작용을 예증하는 도 2a 및 도 2b에 대한 참조가 이루어지며, 여기에서 환경(실제 신/현실)의 입력 이미지 데이터는 사용자의 가시선에 대하여 시프트된 카메라 유닛(도 2a)에 의해 그리고 사용자와 공통 가시선을 갖는 카메라 유닛(도 2b)에 의해 제공된다. 도 2a는 디스플레이(900)를 갖는 안경 형태의 중강 현실 유닛을 착용하고 있는 사용자를 도시한다. 중강 현실 유닛(900)은 또한, 사용자를 둘러싸는 실제 신에 대하여 디스플레이되는 가상 물체들(예를 들어, 물체(OBJ))의 위치를 결정하기 위하여 사용되는 환경의 이미지 데이터를 수집하도록 구성된 카메라 유닛(120)을 포함한다. 전형적으로, 시스템(900)의 프로세싱/제어 유털리티(여기에서는 구체적으로 도시되지는 않음)는 디스플레이되는 물체들의 위치를 결정하기 위하여 입력 이미지 데이터를 사용한다. 카메라 유닛(120)의 가시선이 사용자의 눈들(10)의 가시선에 대하여 시프트되기 때문에, 물체의 디스플레이되는 위치가 실제 신에 대하여 시프트될 수 있다. 이러한 시프트들은, 물리적 물체 및 가상 물체 둘 모두와의 상호작용을 형성하려고 시도할 때 그리고 가상 물체가 선택된 물리적 물체와 유사한 위치에 제공될 때 사용자 방향상실을 초래할 수 있다.
- [0035] 도 2b의 예시는 본 발명의 기술에 따라 구성된 중강 현실 시스템(1000)을 예증한다. 보다 더 구체적으로, 시스템은 사용자의 눈들(10)의 가시선과 실질적으로 유사한 시야의 광을 갖도록 구성된 카메라 유닛(120)을 포함한다. 이러한 구성은 사용자의 시점으로부터 보여지는 바와 같은 입력 이미지 데이터를 프로세싱/제어 유털리티(구체적으로 도시되지는 않음)에 제공한다. 따라서, 제어 유털리티는, 공간 내에서의 사용자 위치 파악 및 이러한 물체들과의 상호작용을 단순화하는 방식으로 물리적 신에 대하여 디스플레이되는 가상 물체들(예를 들어, 물체(OBJ))의 위치를 결정할 수 있다.
- [0036] 일반적으로, 사용자로부터 상대적으로 멀리에 있는 물체들에 대하여, 가시선에서의 작은 변동들은 무시할 수 있다. 그러나, 다수의 중강 현실 애플리케이션이 디스플레이되는 물체들과의 사용자 상호작용을 촉진시키기 위하여 사용될 수 있기 때문에, 물체들은 사용자로부터 수 센티미터 내지 약 1.5 미터의 거리들에서, 즉, 손의 리치(reach)에서 나타나도록 디스플레이될 수 있다. 이러한 상대적으로 짧은 거리들에 대하여, 심지어 몇 센티미터의 가시선 변동이 유의미한 시프트들을 야기할 수 있으며, 디스플레이되는 물체들과의 상호작용을 생성하려고 시도할 때 사용자 방향상실을 초래할 수 있다.
- [0037] 비디오 시스루 구성의 예시적인 사용이 도 3에 예시된다. 도 3에 도시된 바와 같이, 사용자는, 본 발명의 일부 실시예들에 따른 중강 현실 시스템(1000)을 사용하여 실제 물리적 임무들을 수행하고 동작시키는 동안 시작적 안내 및/또는 손으로 하는 지시들을 수신할 수 있다. 이러한 예에 있어서, 사용자는 2개의 물체들(OBJ1 및 OBJ2)을 조립하려고 시도하며, 그 동안 시스템(1000)은 물체들 주위에서 보일 수 있으며 임무를 수행하기 위한 방법의 지시를 제공하는 추가적인 명령 데이터 층(VS)을 제공한다. 사용자에게 디스플레이될 때 실제 물체들(OBJ1 및 OBJ2)의 위치가 (사용자의 손들과 또한 연관된) 공간 내에서의 물체들의 실제 위치와 부합해야만 하며, 지시(중강) 데이터(VS)는 사용자에게 유의미하기 위하여 대응하는 위치에서 보일 수 있어야만 한다는 것을 주목해야 한다. 보다 더 구체적으로, 이러한 예에 있어서 중강 데이터(VS)가 OBJ1 다음에 나타나는 경우, 임무는 OBJ2로부터 OBJ1을 돌려서 빼는 것으로서 이해될 수 있으며, 반면 중강 데이터(VS)가 OBJ2 다음에 나타나는 경우 결과적인 임무는 반대되는 것으로서(OBJ1 및 OBJ2를 함께 나사 결합하는 것으로서) 이해될 수 있다.
- [0038] 본 발명의 일부 실시예들에 따른 눈 디스플레이 유닛(100)을 개략적으로 예시하는 도 4에 대한 참조가 이루어진다. 눈 디스플레이 유닛(100)은 이미지 형성 유닛(130), 카메라 유닛(120) 및 광학 편향 모듈(140)을 포함한다. 광학 편향 모듈(140)은, 사용자의 전방의 신으로부터 도착하는 광을 카메라 유닛(120)에 의해 캡처되도록 편향시키고 및 이미지 형성 유닛(130)으로부터 도착하는 광을 사용자의 눈(10)을 향해 편향시키도록 구성되는, 적어도 부분적으로 반사성인 양면 플레이트, 예를 들어 양면 거울일 수 있다. 광학 편향 모듈(140)은 전형적으로 2개의 적어도 부분적으로 반사성 표면들, 즉 환경 및 카메라 유닛(120) 측면에서의 표면(141) 및 눈 및 이미지 형성 유닛(130) 측면에서의 표면(142)을 가지며, 환경들로부터 도착하는 광을 카메라(120)를 향해 편향시키고 이미지 형성 유닛(130)으로부터 도착하는 광을 사용자의 눈(10)을 향해 편향시키기 위하여 각진 배향으로 위치

된다.

[0039] 보다 더 구체적으로, 광학 편향 모듈(140)뿐만 아니라 카메라 유닛(120)은, 똑바로 전방을 응시할 때 카메라 유닛(OAc)의 광학 축이 사용자의 예상되는 가시선(OAs)을 따라 정렬된 제 1 축을 따라 표면(141)에 의해 편향되도록 배향되고 위치된다. 희망되는 시야를 제공하기 위하여, 하나 이상의 광학 엘리먼트들이 카메라 유닛(120)에 의해 수집되는 광의 광학 경로에 제공되며, 2개의 이러한 광학 엘리먼트들(122 및 124)이 도면에서 예증된다. 이러한 광학 엘리먼트들은, 이미지 수집을 개선하고 희망되는 시야를 제공하도록 구성된 하나 이상의 렌즈들, 개구들 또는 임의의 다른 엘리먼트를 포함할 수 있다. 광학 엘리먼트들은 카메라 유닛(120)과 광학 편향 모듈(140) 사이에서 광학 경로(OAc)를 따라서뿐만 아니라 광학 편향 모듈(140)과 사용자의 전방의 신 사이에서 광학 경로(OAs)를 따라서 위치될 수 있다. 일부 구성들에 있어서, 이하에서 추가로 설명될 바와 같이, 눈 디스플레이 유닛(100)은 카메라 유닛(120)과 광학 편향 모듈(140) 사이에만 위치된 광학 엘리먼트들을 사용할 수 있다. 광학 엘리먼트들(122 및/또는 124)은, 개별적으로 또는 함께, 수집된 입력 광에 대하여 희망되는 광학적 조작을 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 광학 엘리먼트들은 줌 렌즈, 망원 렌즈 시스템, 접안 렌즈(eye piece) 유닛들 등으로서 구성될 수 있다. 추가적으로, 이상에서 표시된 바와 같이, 광학 편향 모듈(140)의 표면(141)이 또한, 광학 엘리먼트들(122 및 124)에 더하여 또는 이에 대한 대안으로서 적절한 곡률, 회절 또는 홀로그램 엘리먼트 등을 사용하여 희망되는 광학적 조작을 적용하도록 구성될 수 있다.

[0040] 광학 편향 모듈(140)의 표면(142)은 전반적으로 이미지 형성 유닛(130)으로부터 도착하는 광을 사용자의 눈(10)을 향해 편향시킨다. 도시된 바와 같이, 이미지 형성 유닛(130)은, 그것의 광학 축(OAd)이 사용자의 눈의 광학 축(OAv)을 따라 정렬되도록 제 2 광학 경로를 따라 편향되게 위치된다. 이미지 형성 유닛(130)은, 사용자에 의해 인지될 수 있는 이미지를 형성하는 출력 광을 생성할 수 있는 임의의 유형의 이미지 형성 유닛일 수 있다. 예를 들어, 이미지 형성 유닛(130)은, 복수의 픽셀들을 선택적으로 턴 온 및 턴 오프함으로써 이미지 데이터를 형성하도록 구성된 디스플레이 패널을 갖는 디스플레이 유닛을 포함할 수 있거나, 또는 사용자의 눈 상으로 또는 중간 이미지 평면 상으로 직접적으로 선택된 이미지 데이터를 투사하도록 구성된 눈 투사 유닛을 포함할 수 있다.

[0041] 추가로, 제 2 광학 경로는 또한 사용자에게 디스플레이되는 데이터를 이미징하도록 구성된 하나 이상의 광학 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 2개의 이러한 광학 엘리먼트들은 각기 이미지 형성 유닛(130)과 광학 편향 모듈(140) 사이에 그리고 광학 편향 모듈(140)과 사용자의 눈(10) 사이에 위치된 132 및 134로서 예증된다. 광학 엘리먼트들은 희망되는 포커싱 거리를 제공하기 위하여 이미지 형성 유닛(130)으로부터 사용자의 눈(10)을 향한 광 전파에 영향을 주기 위해 사용될 수 있다. 또한, 이상에서 표시된 바와 같이, 광학 편향 모듈(140)의 표면(142)이 또한, 광학 엘리먼트들(132 및 134)에 더하여 또는 이에 대한 대안으로서 적절한 곡률, 회절 또는 홀로그램 엘리먼트 등을 사용하여 희망되는 광학적 조작을 적용하도록 구성될 수 있다.

[0042] 따라서, 본 발명의 다양한 실시예들에 따르면, 광학 편향 모듈(140)(및 그것의 편향 표면들(141 및 142))은, (신으로부터 도착하는 광이 카메라 유닛(120)에 의해 캡처되도록 광학 편향 모듈(140)에 의해(예를 들어, 표면(141)에 의해) 이를 따라/이로부터 편향되는 제 1 광학 경로의 부분인) 공칭 광학 경로(OAs)가 (눈(10)으로 전파되기 위하여 이미지 형성 유닛(130)에 의해 투사되는 광이 광학 편향 모듈(140)에 의해(예를 들어, 대향되는 표면(142)에 의해) 이를 따라 편향되는 제 2 광학 경로의 부분인) 공칭 광학 경로(OAv)와 함께-정렬되도록(동축이 되도록) 시스템(100) 내에 구성되고 배열된다. 따라서, 카메라 유닛(120)에 의해 캡처되고 이미지 형성 유닛(130)에 의해 눈으로 투사되는 신의 이미지들, 또는 신의 부분들은 외부 신에 대하여 공간적 레지스트레이션을 가지고 인지된다.

[0043] 광학 편향 모듈(140)이 부분적으로 반사성으로 구성되고 신으로부터 도착하는 광이 광학 경로(OAs 및 OAv)를 따라 사용자의 눈(10)을 향해 전파되는 것을 가능하게 하도록 구성될 수 있다는 것을 또한 주목해야 한다. 이러한 구성들에 있어서, 광학 엘리먼트들(124 및 134)은 접안 렌즈의 2개의 섹션들로서 구성되어 사용자가 환경을 보는 것을 가능하게 하도록 구성될 수 있거나, 또는 사용되지 않을 수 있다. 이러한 구성들에 있어서, 신은 제어 유닛에 의해 프로세싱되지 않고 사용자에게 직접적으로 보일 수 있으며, 반면 추가적인 이미지 층들은 이미지 형성 유닛(130)에 의해 실제 가시적인 신의 상단 상에 제공될 수 있다.

[0044] 본 발명의 일부 실시예들에 따른 눈 디스플레이 유닛(100)을 예시하는 도 5에 대한 참조가 이루어진다. 이러한 예에 있어서, 광학 편향 모듈(140)은 각각의 측면으로부터 그 위에 부딪치는 광의 실질적으로 100%(예를 들어, 거의 100%, 전형적으로는 약 95%-99%)를 반사하는 양면 거울로서 구성된다. 이미지 형성 유닛(130)은 제 1 렐레이 모듈(136)을 포함하는 눈 투사 유닛으로서 구성되며, 광학 엘리먼트(134)는 제 2 렐레이 모듈로서 구성된다.

눈 투사 유닛은 눈 추적기(eye tracker)를 포함할 수 있으며, 사용자의 눈의 움직임들에 따라 이미지 투사의 각도 배향을 변화시킬 수 있다.

[0045] 추가로, 도 5에서 예증되는 구성에 있어서, 카메라 유닛은 희망되는 시야를 제공하는 광학 엘리먼트(122 및 124)를 포함할 수 있다. 일반적으로 카메라 유닛은, 사용자의 눈(10)에 대응하는 가시선을 제공하면서, 희망되며 아마도 변화가능한 시야를 가능하게 하는 광학 엘리먼트들의 임의의 선택된 구성을 사용할 수 있다. 카메라 유닛(120)은, 눈 추적기가 사용되는 경우 투사 유닛의 눈 추적기에 의해 제공되는 눈 배향에 대한 데이터에 따라 그것의 가시선을 변화시키기 위하여 편향 광학 엘리먼트를 사용할 수 있다는 것을 주목해야 한다.

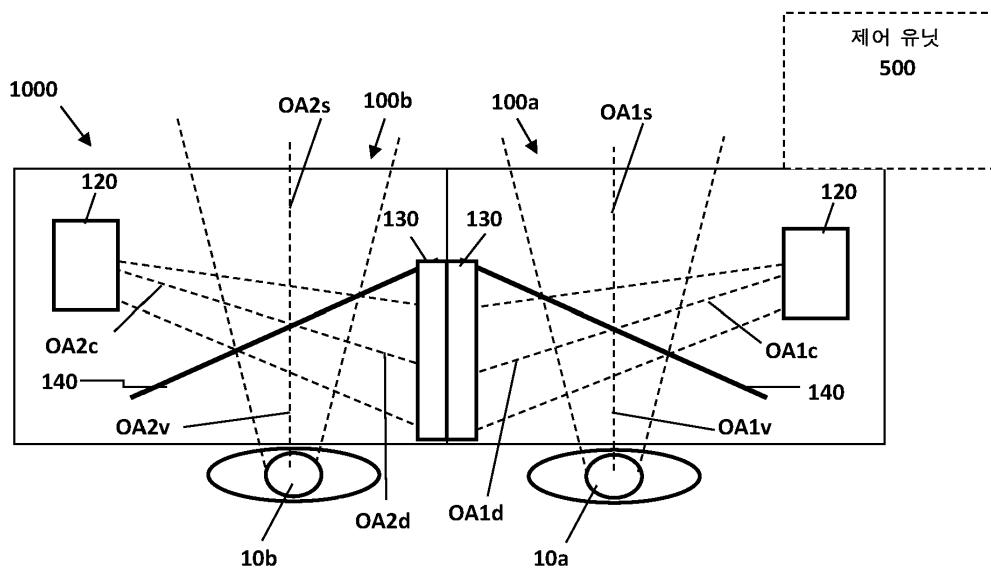
[0046] 도 6은 본 발명의 일부 실시예들에 따른 눈 디스플레이 유닛(100)의 추가적인 구성을 예증한다. 이러한 구성에 있어서, 카메라 유닛(120)에는 광학 편향 모듈(140)과 카메라 유닛(120) 사이의 수집되는 광의 광학 경로 내에 위치되는 광학 엘리먼트(122)가 구비된다. 추가적인 광학 엘리먼트(126)는 광학 엘리먼트(122)와 카메라 유닛 사이에서 위치되어 사용될 수 있다. 이미지 형성 모듈이 이상에서 설명된 구성들에 따라 구성될 수 있기 때문에, 이미지 형성 유닛(130)의 예시적인 세부사항들은 생략된다.

[0047] 일반적으로, 이상에서 설명된 바와 같은 본 발명의 다양한 실시예들에 따르면, 각각의 눈 디스플레이 유닛(100)의 적어도 하나의 카메라 유닛(120)에 의해 제공되는 입력 이미지 데이터는 입체 입력 이미지 데이터를 제공한다. 이에 연결될 수 있는 디스플레이 시스템의 일 부분인 제어 유닛(일반적으로 도 1에서 500)은 이상에서 표시된 바와 같이 환경들의 3차원 매핑을 결정하기 위하여 입력 데이터를 사용할 수 있다. 이는, 시스템이 신의 입력 이미지 데이터에 기초하여 신뢰할 수 있는 중강 데이터를 제공하는 것 및 중강 현실 환경에서 사용자 위치 파악을 개선하는 것을 가능하게 한다. 추가로, 신의 이러한 3차원 맵은 물체들의 실제 거리에 대응하는 초점 거리를 가지고 이미지 디스플레이를 제공하기 위하여 사용될 수 있으며, 따라서, 사용자의 눈들의 각각에 제공되는 이미지들의 시점에서의 변동에 더하여 사용자에게 완전한 3차원 경험을 제공할 수 있다.

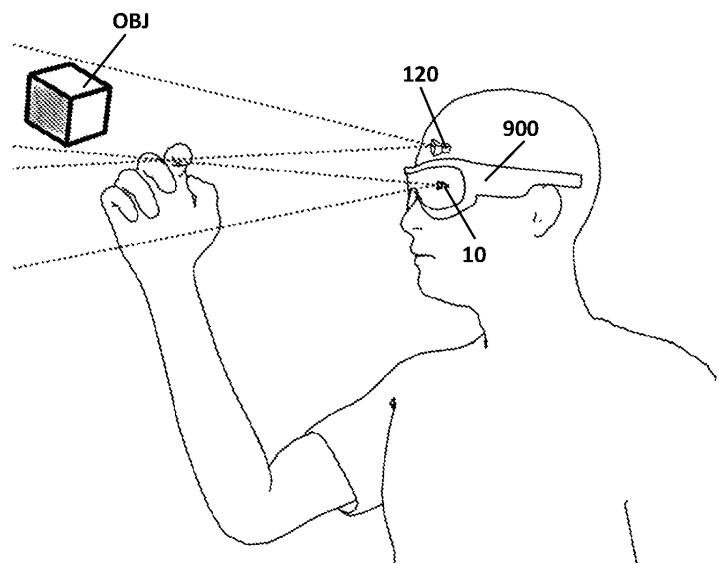
[0048] 따라서, 본 발명은, 전반적으로 머리 착용 디스플레이 시스템으로서 구현되며, 사용자의 눈들의 시점과 실질적으로 유사한 시점을 가지고 이미지 수집물을 제공하기 위하여 하나 이상의 카메라 유닛들에 의한 수집을 위해 입력 광을 보내기 위하여 제공되는 광학 편향 모듈을 사용하는, 디스플레이 시스템을 제공한다. 이러한 구성은 신뢰할 수 있는 중강 현실 경험을 제공하며, 시스템에 의해 제공되는 가상 또는 중강 현실에서 사용자 위치 파악을 증가시킨다.

도면

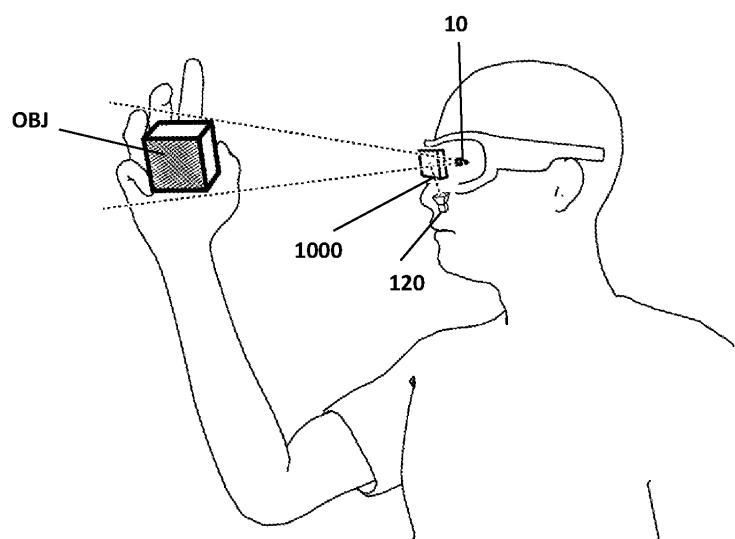
도면1



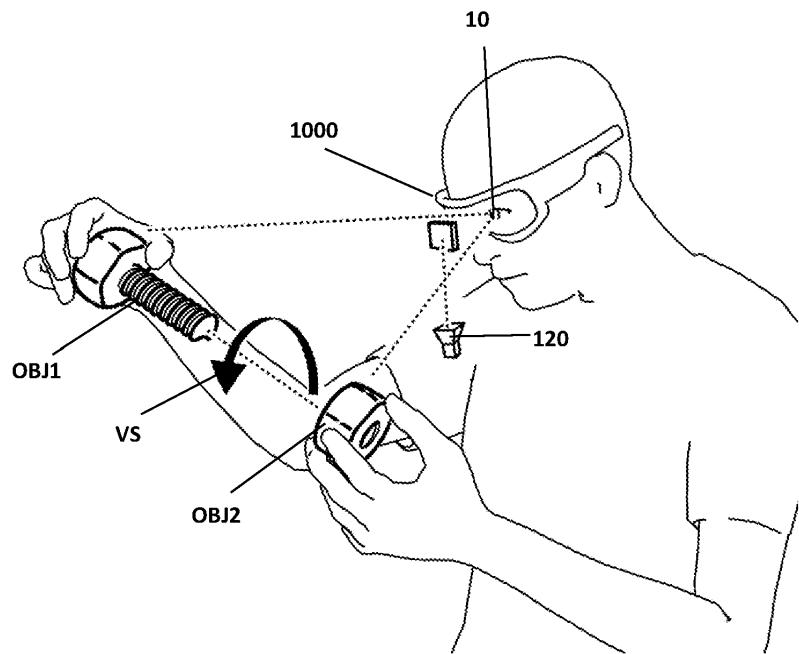
도면2a



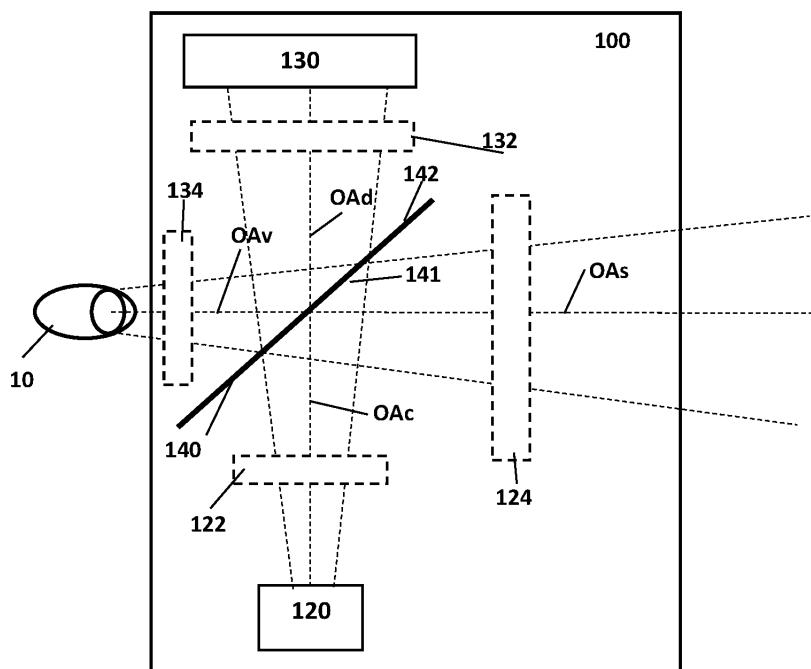
도면2b



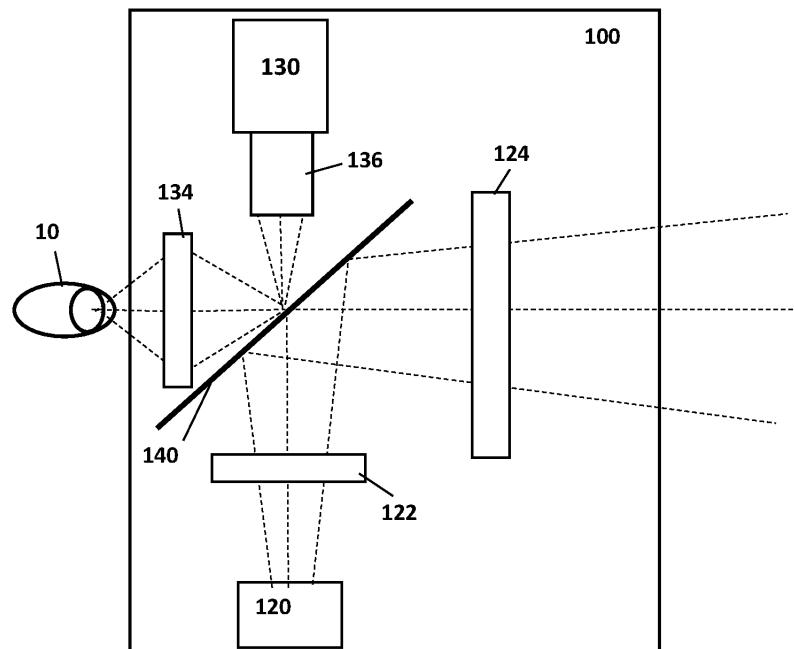
도면3



도면4



도면5



도면6

