



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월22일

(11) 등록번호 10-2035372

(24) 등록일자 2019년10월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02B 27/00 (2006.01) F21V 8/00 (2016.01)

G02B 27/01 (2006.01) G02B 5/18 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G02B 27/0081 (2013.01)

G02B 27/017 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-7000688

(22) 출원일자(국제) 2013년05월28일

심사청구일자 2018년04월30일

(85) 번역문제출일자 2015년01월12일

(65) 공개번호 10-2015-0023712

(43) 공개일자 2015년03월05일

(86) 국제출원번호 PCT/US2013/042790

(87) 국제공개번호 WO 2013/188085

국제공개일자 2013년12월19일

(30) 우선권주장

13/494,722 2012년06월12일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2011527552 A

KR1020030036824 A

US20120243102 A1

(73) 특허권자

마이크로소프트 테크놀로지 라이선싱, 엘엘씨

미국 워싱턴주 (우편번호 : 98052) 레드몬드 원

마이크로소프트 웨이

(72) 발명자

트라비스 아드리안

미국 워싱턴주 98052-6399 레드몬드 원 마이크로

소프트 웨이 엘씨에이 - 인터내셔널 패턴즈 마이

크로소프트 코포레이션 내

(74) 대리인

김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 20 항

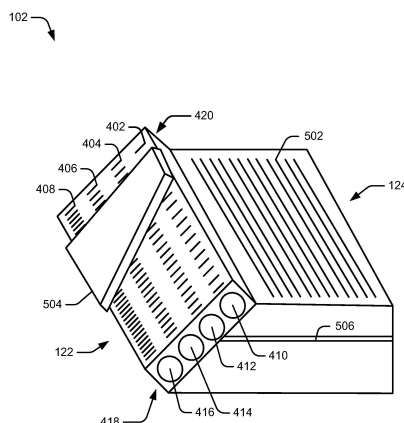
심사관 : 이준건

(54) 발명의 명칭 광시야의 가상 영상 프로젝터

(57) 요약

광시야의 가상 영상 프로젝터는 적어도 제1 회절 격자 및 이 제1 회절 격자와 실질적으로 평행한 제2 회절 격자로 엠보싱되는 막대 광 도파로를 포함한다. 제1 회절 격자는 제1 광선을 수신하고, 막대 광 도파로로부터 제1 각도 범위에서 제1 회절 광선들을 투사하도록 구성된다. 제2 회절 격자는 제2 광선을 수신하고, 막대 광 도파로로부터 제2 각도 범위에서 제2 회절 광선들을 투사하도록 구성된다. 가상 영상 프로젝터는, 또한 제1 회절 광선들 및 제2 회절 광선들을 수신하고, 광시야를 가진 가상 영상을 생성하기 위하여 슬랩 광 도파로 밖으로 제1 회절 광선들 및 제2 회절 광선들을 회절시키도록 구성되는 슬랩 광 도파로를 포함한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

G02B 5/1814 (2013.01)

G02B 6/0033 (2013.01)

G02B 2027/0125 (2013.01)

G02B 2027/0178 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

가상 영상 프로젝터에 있어서,

적어도 제1 회절 격자 및 제2 회절 격자로 엠보싱되는 막대 광 도파로(rod light guide)로서, 상기 제2 회절 격자는 상기 막대 광 도파로의 제1 표면 상에서 상기 제1 회절 격자와 평행하며, 상기 제1 회절 격자는, 조명 장치(illuminator)로부터 제1 광선들을 수신하고, 제1 각도 범위에서 상기 막대 광 도파로로부터 제1 회절 광선들을 투사하도록 구성되며, 상기 제2 회절 격자는, 상기 조명 장치로부터 제2 광선들을 수신하고, 제2 각도 범위에서 상기 막대 광 도파로로부터 제2 회절 광선들을 투사하도록 구성되는 것인 상기 막대 광 도파로와,

슬랩(slab) 광 도파로를 포함하며,

상기 슬랩 광 도파로는, 상기 제1 회절 광선들 및 상기 제2 회절 광선들을 수신하고, 광시야(wide field-of-view)를 가진 가상 영상을 생성하기 위하여 상기 슬랩 광 도파로 밖으로 상기 제1 회절 광선들 및 상기 제2 회절 광선들을 투사하도록 구성되는 것인 가상 영상 프로젝터.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 슬랩 광 도파로는, 상기 제1 회절 격자 및 상기 제2 회절 격자에 수직인 제3 회절 격자로 엠보싱되며, 상기 제3 회절 격자는, 상기 광시야를 가진 상기 가상 영상을 생성하기 위하여, 상기 제1 회절 광선들 및 상기 제2 회절 광선들을 상기 슬랩 광 도파로 밖으로 투사시키는 것인 가상 영상 프로젝터.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 광시야는, 상기 제1 각도 범위 및 상기 제2 각도 범위의 합과 동일한 것인 가상 영상 프로젝터.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 각도 범위는 상기 제2 각도 범위와는 상이한 것인 가상 영상 프로젝터.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 회절 격자는, 상기 제2 회절 격자의 제2 공간 주파수와는 상이한 제1 공간 주파수를 가지며, 상기 제1 공간 주파수는, 상기 제1 회절 격자로 하여금 상기 제1 각도 범위에서 상기 제1 회절 광선들을 투사하게 하고, 상기 제2 공간 주파수는, 상기 제2 회절 격자로 하여금 상기 제2 각도 범위에서 상기 제2 회절 광선들을 투사하게 하는 것인 가상 영상 프로젝터.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 슬랩 광 도파로는, 상기 제1 회절 광선들 및 상기 제2 회절 광선들의 각각의 일부를 반사하고 다른 일부를 투과시키도록 구성되는 부분 반사 미러로 구성되는 것인 가상 영상 프로젝터.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 막대 광 도파로는, 또한 제3 회절 격자 및 제4 회절 격자로 엠보싱되며,

상기 제3 회절 격자 및 상기 제4 회절 격자는, 상기 제1 회절 격자 및 상기 제2 회절 격자와 평행하며, 상기 제3 회절 격자는, 상기 조명 장치로부터 제3 광선들을 수신하고 제3 각도 범위에서 상기 막대 광 도파로로부터 제3 회절 광선들을 투사하도록 구성되고, 상기 제4 회절 격자는, 상기 조명 장치로부터 제4 광선들을 수신하고 제4 각도 범위에서 상기 막대 광 도파로로부터 제4 회절 광선들을 투사하도록 구성되는 것인 가상 영상 프로젝터.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 광시야는 상기 제1 각도 범위, 상기 제2 각도 범위, 상기 제3 각도 범위, 및 상기 제4 각도 범위의 합과 동일한 것인 가상 영상 프로젝터.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 제1 각도 범위는 -60도 내지 -30도이고, 상기 제2 각도 범위는 -30도 내지 0도이고, 상기 제3 각도 범위는 0도 내지 30도이고, 제4 각도 범위는 30도 내지 60도이고, 상기 광시야는 120도인 것인 가상 영상 프로젝터.

청구항 10

제1항에 있어서, 제1 방향 변경(redirection) 광학 기기(optic)를 더 포함하며, 상기 방향 변경 광학 기기는 제1 광선 및 제2 광선이 상기 막대 광 도파로 안으로 주사되는 각도를 변화시키도록 구성되는 것인 가상 영상 프로젝터.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제1 회절 격자 및 상기 제2 회절 격자로 엠보싱된 상기 막대 광 도파로의 상기 제1 표면 위에 놓이는 제2 방향 변경 광학 기기를 더 포함하며, 상기 제2 방향 변경 광학 기기는, 상기 제1 회절 광선들 및 상기 제2 회절 광선들을 상기 슬랩 광 도파로 안으로 반사시키도록 구성되는 것인 가상 영상 프로젝터.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 가상 영상 프로젝터는, 한 쌍의 안경에 결합되어 상기 안경의 렌즈 앞에 상기 가상 영상을 생성하는 것인 가상 영상 프로젝터.

청구항 13

헤드 탑재형 디스플레이 디바이스에 있어서,

각각이 상이한 공간 주파수들을 갖는 적어도 4개의 평행한 회절 격자들로 엠보싱된 막대 광 도파로 안으로 광선들을 주사하도록 구성된 조명 장치와,

상기 조명 장치로부터 상기 광선들을 수신하도록 구성된 막대 광 도파로로서, 상기 상이한 공간 주파수들은, 넓은 각도 범위에서 상기 4개의 평행한 회절 격자들 밖으로 상기 광선들을 회절시키도록 구성되며, 상기 넓은 각도 범위는, 상기 4개의 평행한 회절 격자들의 각각의 각도 범위의 합과 동일한 것인, 상기 막대 광 도파로와,

상기 막대 광 도파로 부근에 위치한 슬랩 광 도파로로서, 상기 슬랩 광 도파로는 상기 4개의 평행한 회절 격자들에 수직인 회절 격자들로 엠보싱되며, 상기 슬랩 광 도파로는 상기 막대 광 도파로로부터 회절된 광선들을 수신하고, 광시야를 가진 가상 영상을 생성하기 위하여 상기 슬랩 광 도파로 밖으로 상기 회절된 광선들을 투사하도록 구성되는 것인, 상기 슬랩 광 도파로

를 포함하는 헤드 탑재형 디스플레이 디바이스.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 헤드 탑재형 디스플레이 디바이스는 한 쌍의 안경을 포함하는 것인 헤드 탑재형 디스플레이 디바이스.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 가상 영상의 상기 광시야는, 상기 4개의 평행한 회절 격자들의 각각의 각도 범위의 합과 동일한 것인 헤드 탑재형 디스플레이 디바이스.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 막대 광 도파로 및 상기 슬랩 광 도파로는 단일 광 가이드를 포함하는 것인 헤드 탑재형 디스플레이 디바이스.

청구항 17

제13항에 있어서, 상기 4개의 평행한 회절 격자들 중 제1 회절 격자에 대응하는 제1 각도 범위는, -60도 내지 -30도이고, 상기 4개의 평행한 회절 격자들 중 제2 회절 격자에 대응하는 제2 각도 범위는, -30도 내지 0도이며, 상기 4개의 평행한 회절 격자들 중 제3 회절 격자에 대응하는 제3 각도 범위는, 0도 내지 30도이고, 상기 4개의 평행한 회절 격자들 중 제4 회절 격자에 대응하는 제4 각도 범위는 30도 내지 60도이고, 상기 광시야는 120도인 것인 헤드 탑재형 디스플레이 디바이스.

청구항 18

헤드 탑재형 디스플레이 디바이스에 있어서,

막대 광 도파로의 제1 표면 상에 위치된 적어도 2개의 평행한 회절 격자들로 엠보싱되는 막대 광 도파로 안으로 광선들을 주사하도록 구성된 조명 장치와,

상기 조명 장치로부터 상기 광선들을 수신하도록 구성된 막대 광 도파로로서, 상기 적어도 2개의 평행한 회절 격자들 중 제1 회절 격자는, 상기 조명 장치로부터의 상기 광선들을 회절시키고, 제1 각도 범위에서 상기 막대 광 도파로로부터 회절된 광선들을 투사하도록 구성되며, 제2 회절 격자는, 상기 조명 장치로부터의 상기 광선들을 회절시키고, 제2 각도 범위에서 상기 막대 광 도파로로부터 회절된 광선들을 투사하도록 구성되는 것인, 상기 막대 광 도파로와,

슬랩 광 도파로로서, 상기 막대 광 도파로로부터 회절된 개별 광선들을 수신하고, 광시야를 가진 가상 영상을 생성하기 위하여 상기 슬랩 광 도파로 밖으로 회절된 개별 광선들을 투사하도록 구성되는 것인, 상기 슬랩 광 도파로

를 포함하는 헤드 탑재형 디스플레이 디바이스

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 헤드 탑재형 디스플레이 디바이스는, 한 쌍의 안경을 포함하는 것인 헤드 탑재형 디스플레이 디바이스.

청구항 20

제18항에 있어서, 상기 막대 광 도파로 및 상기 슬랩 광 도파로는 단일 광 도파로를 포함하는 것인 헤드 탑재형 디스플레이 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 광시야(wide field-of-view)의 가상 영상 프로젝터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 가상 영상은 광 도파로(light guide)의 표면으로부터 가상 영상을 투사하기 위하여 격자로 엠보싱된 광 도파로에 비디오 프로젝터를 향하게 함으로써 만들어질 수 있다. 한 쌍의 안경 또는 스펙터클즈(spectacles)는 안경의 착용자(wearer)의 눈 앞에 가상 영상을 투사하는 가상 영상 프로젝터를 포함할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 그러나, 한 쌍의 안경 상에 배치되기에 충분히 작은 가상 영상 프로젝터들은, 일반적으로 좁은(narrow) 시야(field-of-view)를 가진 가상 영상을 투사한다.

과제의 해결 수단

[0004] 이 문서는 광시야의 가상 영상 프로젝터를 구현하기 위한 기술 및 장치를 설명한다. 광시야의 가상 영상 프로젝터는, 적어도 제1 회절 격자 및 이 제1 회절 격자와 실질적으로 평행한 제2 회절 격자로 엠보싱되는 막대 광 도파로를 포함한다. 제1 회절 격자는 제1 광선들을 수신하고, 막대 광 도파로로부터 제1 각도 범위에서 제1 회절

광선들을 투사하도록 구성된다. 제2 회절 격자는 제2 광선들을 수신하고, 막대 광 도파로로부터 제2 각도 범위에서 제2 회절 광선들을 투사하도록 구성된다. 가상 영상 프로젝터는, 또한 제1 회절 광선들 및 제2 회절 광선들을 수신하고, 광시야를 가진 가상 영상을 생성하기 위하여 슬랩 광 도파로 밖으로 제1 회절 광선들 및 제2 회절 광선들을 회절시키도록 구성되는 슬랩 광 도파로를 포함한다.

[0005] 이 개요는 상세한 설명에서 이하에 추가적으로 설명되는, 단순화된 형태의 단순화된 개념들을 도입하도록 제공된다. 이 개요는 청구된 주제(subject matter)의 본질적인 특징들을 식별하도록 의도되지 않고, 청구된 주제의 범위를 결정하는데 이용하도록 의도되지도 않는다.

도면의 간단한 설명

[0006] 광시야의 가상 영상 프로젝터를 구현하는 기술 및 장치의 실시예들을 이하의 도면들을 참조하여 설명한다. 동일한 번호들은 도면 전반에 걸쳐서 동일한 특징들 및 구성요소들을 참조하는데 이용된다.

도 1은 광시야의 가상 영상 프로젝터를 구현할 수 있는 예시적인 환경을 나타낸다.

도 2는 단일 회절 격자로 엠보싱된 예시적인 광 도파로를 나타낸다.

도 3은 단일 회절 격자로 엠보싱된 광 도파로의 시야의 예를 나타낸다.

도 4는 가상 영상 프로젝터의 막대 광 도파로의 더욱 상세한 예를 나타낸다.

도 5는 가상 영상 프로젝터의 막대 광 도파로 및 슬랩 광 도파로의 더욱 상세한 예를 나타낸다.

도 6은 가상 영상 프로젝터의 슬랩 광 도파로의 더욱 상세한 예를 나타낸다.

도 7은 광 시야의 가상 영상 프로젝터를 제어하기 위한 예시적인 방법을 나타낸다.

도 8은 광시야의 가상 영상 프로젝터를 위한 기술을 구현할 수 있는 예시적인 디바이스를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007] 개요

[0008] 가상 영상은 광 도파로의 표면으로부터 가상 영상을 투사하기 위하여 격자로 엠보싱된 광 도파로에 비디오 프로젝터를 향하게 함으로써 만들어질 수 있다. 한 쌍의 안경 또는 스펙터클즈는 안경의 착용자의 눈 앞에 가상 영상을 투사하는 가상 영상 프로젝터를 포함할 수 있다. 그러나, 한 쌍의 안경 상에 배치되기에 충분히 작은 일반적인 가상 영상 프로젝터는, 단지 30도의 수평 시야를 가진 가상 영상을 투사한다.

[0009] 이 문서는 광시야의 가상 영상 프로젝터를 구현하기 위한 기술 및 장치를 설명한다. 광시야의 가상 영상 프로젝터는, 적어도 제1 회절 격자 및 이 제1 회절 격자와 실질적으로 평행한 제2 회절 격자로 엠보싱되는 막대 광 도파로를 포함한다. 제1 회절 격자는 제1 광선들을 수신하고, 막대 광 도파로로부터 제1 각도 범위에서 제1 회절 광선들을 투사하도록 구성된다. 제2 회절 격자는 제2 광선들을 수신하고, 막대 광 도파로로부터 제2 각도 범위에서 제2 회절 광선들을 투사하도록 구성된다. 가상 영상 프로젝터는, 또한 제1 회절 광선들 및 제2 회절 광선들을 수신하고, 광시야를 가진 가상 영상을 생성하기 위하여 슬랩 광 도파로 밖으로 제1 회절 광선들 및 제2 회절 광선들을 회절시키도록 구성되는 슬랩 광 도파로를 포함한다.

[0010] 일부 실시예들에 있어서, 가상 영상 프로젝터는, 안경의 렌즈를 통하여 바라보는 안경의 착용자가 가상 영상을 볼 수 있도록, 안경의 렌즈 앞에 광시야를 가진 가상 영상을 생성하기 위하여 한 쌍의 안경에 결합될 수 있다.

[0011] 예시적인 환경

[0012] 도 1은 광시야의 가상 영상 프로젝터(여기서는, “가상 영상 프로젝터”)가 구현될 수 있는 예시적인 환경(100)을 나타낸다. 환경(100)은 가상 영상 디스플레이 디바이스(102) 내에 구현될 수 있으며, 이러한 가상 영상 디스플레이 디바이스(102)는 헤드 탑재형(head-mounted) 디스플레이 디바이스(104) 또는 평판 디스플레이 디바이스(106)로서 예시되며, 이는 일레이며 제한적인 것이 아니다. 헤드 탑재형 디스플레이 디바이스(104)는 한 쌍의 안경, 선글라스, 고글 또는 임의의 다른 타입의 헤드 탑재형 디스플레이 디바이스를 포함할 수 있다. 평판 디스플레이 디바이스(106)는, 텔레비전, 데스크탑 컴퓨터, 랩탑, 모바일 컴퓨팅 디바이스 또는 태블릿 컴퓨팅 디바이스와 같은, 가상의, 3차원(3D) 및/또는 다시점(multi-view) 영상을 생성할 수 있는 임의의 타입의 평판 디스플레이 디바이스를 포함할 수도 있다.

- [0013] 가상 영상 디스플레이 디바이스(102)는, 프로세서(들)(108) 및 컴퓨터 판독 가능한 매체(110)를 포함하며, 이러한 컴퓨터 판독 가능한 매체(110)는 메모리 매체(112) 및 저장 매체(114)를 포함한다. 컴퓨터 판독 가능한 매체(110)는 또한 제어기(116)를 포함한다. 제어기(116)가 어떻게 구현되고, 변경 사용되는데 대하여 이하에 논의된 방법들 중 일부로서 서술된다.
- [0014] 가상 영상 디스플레이 디바이스(102)는 또한 광시야의 가상 영상을 생성하기 위하여 제어기(116)에 의해 제어될 수 있는 가상 영상 프로젝터(118)를 포함한다. 디바이스(102)는 헤드 탑재형 디스플레이 디바이스(104)로서 구현될 때, 가상 영상 프로젝터(118)는, 여기서 “뷰어”로 지칭되는, 헤드 탑재형 디스플레이 디바이스의 착용자(wearer)에 의해 보여질 수 있는 광시야의 가상 영상을 생성하기 위하여 제어될 수 있다. 예를 들어, 가상 영상 프로젝터(118)는 뷰어의 눈의 렌즈가 물체(object)들에 초점을 맞추는 무한 또는 무한에 가까운 초점 길이를 조절하기 위하여 직접적으로 뷰어의 눈 앞에 무한으로 떨어진 물체의 가상 영상을 생성하는 한 쌍의 안경의 렌즈에 결합될 수도 있다. 가상 영상 프로젝터(118)는, 뷰어가 헤드 탑재형 디스플레이 디바이스(104)의 렌즈를 통하여 볼 때, 외부 물체들뿐만 아니라 가상 영상을 볼 수 있도록 적어도 부분적으로 투명하게 될 수도 있다. 또한, 가상 영상 프로젝터(118)는, 일부 실시형태들에 있어서, 안경을 착용하는 뷰어에 대하여 눈에 잘 띄지 않으면서 한 쌍의 안경의 렌즈에 끼워 맞추기에 충분히 작을 수도 있다는 것을 알 수 있다.
- [0015] 일부 경우들에 있어서, 가상 영상 프로젝터(118)는, 뷰어의 눈의 각각의 앞에 가상 영상을 생성하기 위하여 2개의 프로젝터로서 구현될 수 있다. 2개의 프로젝터가 사용될 때, 각 가상 화상 프로젝터(118)는, 뷰어의 오른쪽 눈 및 왼쪽 눈이 동시에 동일한 영상을 수신하도록 동일한 가상 영상을 동시에 투사할 수 있다. 대안적으로, 프로젝터들은 뷰어가 입체적인 영상(예컨대, 3차원 영상)을 수신하도록, 약간 상이한 영상들을 동시에 투사할 수도 있다. 그러나, 이러한 논의를 위하여, 가상 영상 프로젝터(118)는 단일 가상 영상을 생성하는 단일 프로젝터로서 서술될 것이다.
- [0016] 가상 영상 프로젝터(118)는, 조명 기구(120), 막대 광 도파로(122), 및 슬랩 광 도파로(124)를 포함한다. 일부 실시예들에서, 막대 광 도파로(122) 및 슬랩 광 도파로(124)는 전체 내부 반사에 의해 광을 투과하는 다면체(polyhedral) 도파관이다. 막대 광 가이드(122)의 길이는 슬랩 광 도파로의 길이와 실질적으로 동일하다. 그러나, 슬랩 광 도파로(124)의 높이는 막대 광 도파로(122)의 높이보다 상당히 더 크다. 그러나, 막대 광 도파로(122) 및 슬랩 광 도파로(124)는 임의의 특정 사이즈 또는 형상으로 제한되지 않음을 알 수 있다.
- [0017] 조명 기구(120)는 적색 레이저, 녹색 레이저, 및 청색 레이저를 포함할 수 있다. 적색, 녹색, 및 청색 레이저는, 저전력 다이오드 레이저들과 같은 반도체 레이저들 또는 임의의 다른 적절한 레이저들일 수도 있다. 적색, 녹색, 및 청색 레이저는 제어기(116)에 의해 독립적으로 바이어싱되고 변조될 수 있다. 조명 기구(120)는 또한 광빔 또는 광선을 형성하기 위하여 상기 레이저들의 각각으로부터 단색 방사(emission)를 합치도록 구성되는 융합 광학 기기(merging optics)를 포함할 수도 있다. 여기에 서술된 바와 같이, “광선(light ray)”이라는 용어는, 조명 기구(120)에 의해 방출되는 광의 “빔” 또는 “선(ray)”을 서술하는데 사용될 것이다.
- [0018] 도 2는 단일 회절 격자로 엠보싱된 광 도파로(202)의 예(200)를 나타낸다. 이 예에서, 광도파로(202)의 종단면(204)은, 조명 장치(206)에 인접하게 위치되며, 조명 장치(206)로부터 광선(208)을 수신하도록 구성된다. 광선(208)은 광 도파로(202)를 통하여 대향하는 종단면(210)까지 통과되고, 여기서 광선은 방향 변경(redirection) 광학 기기(optic)(212)와 만난다. 방향 변경 광학 기기(212)는 미러(mirror) 또는 굴절 구조로서 구현될 수 있고, 광선이 광 도파로(202)에 주사되는 각도를 변경하도록 구성된다. 이 예에서, 방향 변경 광학 기기(212)는 전체 내부 반사에 대한 임계 각도보다 더 큰 각도로 광 도파로(202)에 광선(208)을 다시 반사한다. 방향 변경 광학 기기(212)의 반사 이후에, 광선(208)은 전체 내부 반사에 의해 대향하는 종단면(210)으로부터 멀리 전파된다. 그러나, 광선(208)이 회절 격자(214)와 마주칠 때 마다, 광선(208)의 일부는 평행하게 회절된 광선(216)을 형성하기 위하여 광 도파로(202) 밖으로 회절된다.
- [0019] 광 도파로(202)는 좁은 시야를 가진 회절 광선을 수평면에 투사하는데, 그 이유는 광 도파로(202)가 단일 회절 격자로 마련되어 있기 때문이다. 예컨대, 단일 회절 격자(214)로 엠보싱된 광 도파로(202)의 시야의 예(300)를 예시하는 도 3을 고려한다. 도 3에서, 제1 광선(302)은 이 광선이 임계 각도(이는 대략 45도임)를 초과하면 이 광선이 회절 격자(214)와 마주칠 때 광 도파로(202)에서 빠져나간다. 부가적으로, 75°보다 큰 각도로 전파되는 제2 광선(304)은 또한 이 광선이 회절 격자(214)와 마주칠 때 광 도파로(202)에서 빠져나갈 수도 있다. 그러므로, 광 도파로(202)의 단일 회절 격자(214)가 광선을 투사하는 각도의 범위는 대략 30도이다. 이러한 각도 범위는 실질적으로 광 도파로(202)의 시야와 동일하다. 그러므로, 여러 가지 실시예들에 따르면, 막대 광 도파로(122)는, 가상 영상 프로젝터(118)가 수평 방향으로 광시야를 가진 가상 영상을 생성하는 것을 가능하게 하는

적어도 2개의 회절 격자로 구성된다.

- [0020] 도 4는 가상 영상 프로젝터(118)의 막대 광 도파로(122)의 상세한 예를 나타낸다. 이 예에 있어서, 막대 광 도파로(122)는 회절 격자들(402, 404, 406, 및 408)로 엠보싱된다. 그러나, 막대 광 도파로(122)는 4개의 상이한 회절 격자들보다 적게 또는 그 보다 많게 엠보싱될 수도 있음을 주목해야 한다. 일 실시예에 있어서, 예컨대, 막대 광 도파로(122)는 2개의 회절 격자로 엠보싱된다. 격자들(402, 404, 406, 및 408)은 실질적으로 서로 평행하게 배향되며, 조명 장치(120)(도시되지 않음)로부터 막대 도파관(122)의 종단면(418)의, 각각 410, 412, 414, 및 416에서 분리 광선을 수신하도록 각각 구성된다. 실시예에서, 막대 광 도파로(122)는 단일 막대 광 도파로(예컨대, 단일 피스의 유리)이다. 예컨대, 회절 격자들(402, 404, 406, 및 408)은 단일 막대 광 도파로 위에 엠보싱될 수도 있다. 대안적으로, 막대 광 도파로(122)는 나란히 적층된 복수의 막대 광 도파로들을 포함할 수도 있고, 여기서 각 막대는 상이한 회절 격자로 엠보싱된다. 예컨대, 회절 격자(402)로 엠보싱된 막대 광 도파로는, 회절 격자(404)로 엠보싱된 막대 광 도파로 등의 옆에 적층될 수 있다.
- [0021] 격자들(402, 404, 406, 및 408)의 각각은 도 2에 나타난 광 도파로(202)의 회절 격자(214)와 유사하게 기능한다. 예컨대, 종단면(418) 중 410에서 수신된 광선은, 막대 광 도파로(122)를 통하여 대향하는 종단면(420)까지 통과되며, 여기서 상기 광선은 제1 방향 변경 광학 기기(도시되지 않음)와 마주친다. 도 2의 방향 변경 광학 기기(212)와 같이, 제1 방향 변경 광학 기기는 반사 미러 또는 굴절 구조로서 구현될 수 있고, 광선들이 막대 광 도파로(122)에 주사되는 각도를 변경하도록 구성된다. 이 예에서, 제1 방향 변경 광학 기기는, 전체 내부 반사에 대한 임계 각도보다 더 큰 각도로 광선을 막대 광 도파로(122) 안쪽으로 다시 반사한다. 제1 방향 변경 광학 기기의 반사 이후에, 광선은 전체 내부 반사에 의해 대향하는 종단면(420)으로부터 멀리 전파된다. 광선은 막대 광 도파로(122)의 측부들에 평행하게 이동하는 반면에 이 광선은 회절 격자(402)로 엠보싱된 표면 및 회절 격자(402)의 대향하는 표면으로부터 반사된다. 그러나, 광선이 회절 격자(402)와 마주칠 때마다, 광선의 일부는, 도 2에 도시된 바와 같이, 평행하게 회절된 광선들을 형성하기 위하여 막대 광 도파로(122) 밖으로 회절된다. 이와 유사하게, 412, 414 또는 416에서 주사되는 광선이 각각 회절 격자(404, 406 또는 408)와 마주칠 때마다, 광선의 일부는, 도 2에 도시된 바와 같이, 평행하게 회절된 광선들을 형성하기 위하여 막대 광 도파로(122) 밖으로 회절된다.
- [0022] 일부 실시예들에서, 가상 영상 프로젝터(118)는 또한 제2 방향 변경 광학 기기(도시되지 않음)를 포함하며, 이는 회절 격자들로 엠보싱되는 막대 광 도파로(122)의 표면 위에 놓인다. 제2 방향 변경 광학 기기는, 막대 광 도파로(122)를 통하여 회절된 광선들을 다시 반사하고 그리고 막대 광 도파로(122)의 회절 격자들의 대향하는 표면 밖으로 반사시키도록 구성된다. 격자들(402, 404, 406, 및 408)이 약하므로, 이들은 막대 광 도파로(122)를 통하여 다시 반사되는 회절된 광선들을 변경하지 않음을 주목해야 한다. 이하에 더 상세히 설명되는 바와 같이, 제2 방향 변경 광학 기기는 회절된 광선들을 슬랩 광 도파로(124) 안쪽으로 향하게 한다.
- [0023] 여러 가지 실시예들에 따르면, 회절 격자들(402, 404, 406, 및 408)의 공간 주파수들이 다르므로, 각 회절 격자로부터 투사되는 회절된 광선들은 다른 각도 범위에서 투사된다. 이 예에서, 격자(408)는 30도와 60도 사이의 각도 범위에서 회절된 광선들을 표면 법선에 투사하기에 충분히 짧은 피치를 가진다. 이와 반대로, 격자(402)는 -60도와 -30도 사이의 각도 범위에서 회절된 광선들을 투사하기에 충분히 긴 피치를 가진다. 이와 유사하게, 격자(406)는 0도 내지 30도 사이의 각도 범위에서 회절된 광선들을 투사하도록 구성되며, 격자(404)는 -30도 내지 0도 사이의 각도 범위에서 회절된 광선들을 투사하도록 구성된다. 더불어, 상이한 범위의 각도들이 결합되어 수평 방향에서 광시야를 형성한다. 도 4에 있어서, 예컨대, 각각의 회절 격자는 30도와 동일한 각도 범위에서 광을 투사한다. 따라서, 4개의 회절 격자를 이용함으로써, 전체 각도 범위는 120도와 동일하다. 이는 막대 광 도파로(122)가 광 시야를 가진 광을 120도와 동일한 수평 방향으로 투사하는 것을 가능하게 한다. 실시예들에 있어서, 그 범위는 임의의 불연속을 제거하기 위하여 중첩될 수도 있다.
- [0024] 일부 실시예들에 있어서, 광시야를 가진 가상 영상을 생성하기 위하여, 막대 광 도파로(122)로부터의 출력이 슬랩 광 도파로(124)로 주사된다. 도 5는 가상 영상 디스플레이 디바이스(102)의 막대 광 도파로(122) 및 슬랩 광 도파로(124)의 더욱 상세한 예를 나타낸다. 실시예에 있어서, 막대 광 도파로(122) 및 슬랩 광 도파로(124)는 단일 피스의 유리일 수도 있다. 그러나, 다른 실시예들에 있어서, 막대 광 도파로(122) 및 슬랩 광 도파로(124)는 각각의 분리 광 도파로이다. 도 4에 예시된 바와 같이, 막대 광 도파로(122)의 길이는 실질적으로 슬랩 광 도파로(124)의 길이와 동일하다. 그러나, 슬랩 광 도파로(124)의 높이는, 막대 광 도파로(122)의 높이보다 상당히 더 크다. 이 예에서, 막대 광 도파로(122)의 회절 격자들에 대향하는 표면은, 슬랩 광 도파로(124)의 입구 표면을 향하여 배향된다. 슬랩 광 도파로(124)는 막대 광 도파로(122)의 회절 격자들(402, 404, 406, 및 408)에 실질적으로 수직인 회절 격자(502)로 엠보싱된다. 전술한 바와 같이, 제2 방향 변경 광학 기기(504)는 막대 광

도파로(122)로부터의 회절된 광선들을 슬랩 광 도파로(124) 안쪽으로 반사시키도록 구성된다. 제2 방향 변경 광학 기기(504)는 도 5에서 부분적으로 절단되어 도시되지만, 제2 방향 변경 광학 기기(504)는 막대 광 도파로(122)의 전체 길이에 걸쳐서 동작한다는 것을 알 수 있다. 슬랩 광 도파로(124)는 막대 광 도파로(122)로부터 회절된 광선들을 수신하고, 그 광선들을 투사하여 광시야를 가진 가상 영상을 형성한다.

[0025] 슬랩 광 도파로(124)는, 이 도파로가 제2 방향 변경 광학 기기(504)에 의해 반사된 이후에 막대 광 도파로(122)로부터 모든 광을 수신하기에 충분히 두껍다는 점에 주목해야 한다. 그러나, 막대 광 도파로(122)의 임의의 하나의 격자로부터의 광은 단지 슬랩의 동공(pupil)을 부분적으로 채운다. 이에 따라, 일단 광선들이 슬랩 광 도파로(124)를 통과하면, 이들은 회절 격자(502)와 간헐적으로 상호 작용하므로, 간격을 두고 이 슬랩 광 도파로를 조명한다. 그러므로, 일부 실시예들에 있어서, 슬랩 광 도파로(124)는 또한 부분 반사 미러(506)로 구성된다. 이 예에서, 부분 반사 미러(506)는 회절 격자(502)로 엠보싱된 표면에 실질적으로 평행한 슬랩 광 도파로(124)의 평면에 삽입된다. 부분 반사 미러(506)는, 부분 반사 미러와 접촉되는 각 광선 중 일부를 반사하고 다른 일부를 투과시키도록 구성된다.

[0026] 각 광선 중 일부를 반사하고 다른 일부를 투과시킴으로써, 부분 반사 미러(506)는, 슬랩 광 도파로(124)에 의해 투사되는 광이 그 표면 전반에 걸쳐서 균일하게 뒀을 보증하기 위하여 단일 광선을 복수의 광선들로 변경시킨다. 예컨대 슬랩 광 도파로(124)의 다른 도면을 예시하는 도 6을 고려한다. 이 예에서, 슬랩 광 도파로(124)에 주사되는 광선(602)은, 604에서 부분 반사 미러(506)와 마주친다. 이러한 일이 발생할 때, 부분 반사 미러(506)는, 회절 격자(502)로 엠보싱된 표면을 향하여 광선(602)의 일부 반사하고, 회절 격자들에 대향하는 표면을 향하여 광선(602)의 다른 일부를 광선(608)으로서 투과시킨다. 그 후, 광선(606)이 회절 격자(502)와 접촉할 때, 광선(606)의 일부는 슬랩 광 도파로(124)로부터 회절 광선(610)으로서 투사된다. 그 후, 이러한 프로세스가 지속되며, 여기서 광선이 부분 반사 미러(506)에 부딪힐 때마다, 일부가 반사되고, 다른 일부가 투과된다. 이에 따라서, 도 6에 의해 예시된 바와 같이, 부분 반사 미러(506)는, 광시야를 가진 가상 영상을 투사하기 위하여 슬랩 광 도파로(124)가 하나의 광선을 복수의 광선들로 변경하는 것을 가능하게 한다.

[0027] 예시적인 방법

[0028] 도 7은 광시야를 가진 가상 영상을 생성하기 위하여 가상 영상 프로젝터를 제어하기 위한 예시적인 방법(700)을 도시하는 흐름도이다. 블록(702)은 가상 영상에 대응하는 데이터(예컨대, 영화 또는 텔레비전 프로그래밍에 대응하는 비디오 데이터)를 수신한다. 예컨대 제어기(116)(도 1 참조)는 가상 영상에 대응하는 데이터를 수신한다.

[0029] 블록(704)은, 제1 각도 범위에서 막대 광 도파로 밖으로 제1 광선들을 회절시키는데 효과적인 막대 광 도파로의 제1 회절 격자에, 그리고 광시야를 가진 가상 영상을 생성하기 위하여 슬랩 광 도파로에, 제1 광선들을 주사하는 조명 기구를 제어한다. 예컨대, 제어기(116)는 제1 각도 범위에서 막대 광 도파로(122) 밖으로 제1 광선들을 회절시키는데 효과적인 막대 광 도파로(122)의 제1 회절 격자(402)(도 5 참조)에, 그리고 광시야를 가진 가상 영상을 생성하기 위하여 슬랩 광 도파로(124)에, 제1 광선들을 주사하는 조명 기구(120)를 제어한다.

[0030] 블록(706)은, 제2 각도 범위에서 막대 광 도파로 밖으로 제2 광선들을 회절시키는데 효과적인 막대 광 도파로의 제2 회절 격자에, 그리고 광시야를 가진 가상 영상을 생성하기 위하여 슬랩 광 도파로에 제2 광선들을 주사하는 조명 기구를 제어한다. 예컨대, 제어기(116)는, 제2 각도 범위에서 막대 광 도파로(122) 밖으로 제2 광선들을 회절시키는데 효과적인 막대 광 도파로(122)의 제2 회절 격자(404)(도 5 참조)에, 그리고 광시야를 가진 가상 영상을 생성하기 위하여 슬랩 광 도파로(124)에 제2 광선들을 주사하는 조명 기구(120)를 제어한다. 여러 가지 실시예들에서, 가상 영상의 광시야는, 제1 각도 범위 및 제2 각도 범위의 합과 동일하다.

[0031] 예시적인 디바이스

[0032] 도 8은 광시야의 가상 영상 프로젝터를 가능하게 하는 기술을 구현하기 위하여 이전의 도 1 내지 7을 참조하여 서술한 바와 같이 클라이언트, 서버 및/또는 디스플레이 디바이스의 임의의 타입으로서 구현될 수 있는 예시적인 디바이스(800)의 여러 가지 구성요소들을 나타낸다. 실시예들에서, 디바이스(800)는 평판 디스플레이, 텔레비전, 텔레비전 클라이언트 디바이스(예컨대, 텔레비전 셋탑 박스, 디지털 비디오 레코더(DVR) 등), 소비자 디바이스, 컴퓨터 디바이스, 서버 디바이스, 휴대용 컴퓨터 디바이스, 사용자 디바이스, 통신 디바이스, 비디오 프로세싱 및/또는 렌더링 디바이스, 어플라이언스 디바이스, 게이밍 디바이스, 전자 디바이스의 형태로서 및/또는 다른 타입의 디바이스로서, 유선 및/또는 무선 디바이스, 헤드 탑재형 디스플레이 디바이스(예컨대, 안경,

선글라스 등) 중 하나 또는 조합으로서 구현될 수 있다. 디바이스(800)는 또한 디바이스가 사용자들, 소프트웨어, 펌웨어 및/또는 디바이스들의 조합을 포함하는 논리적 디바이스들을 서술하도록, 디바이스를 동작시키는 엔티티 및/또는 뷰어(예컨대, 사람 또는 사용자)와 연관될 수도 있다.

[0033] 디바이스(800)는 디바이스 데이터(804)(예를 들어, 수신된 데이터, 수신되고 있는 데이터, 방송을 위해 스케줄링된 데이터, 데이터의 데이터 패킷 등)의 유선 및/또는 무선 통신을 가능하게 하는 통신 디바이스(802)들을 포함한다. 디바이스 데이터(804) 또는 다른 디바이스 콘텐츠는 디바이스의 구성 설정, 디바이스에 저장된 미디어 콘텐츠 및/또는 디바이스의 사용자와 연관된 정보를 포함할 수 있다. 디바이스(800)에 저장된 미디어 콘텐츠는 임의의 타입의 오디오, 비디오 및/또는 영상 데이터를 포함할 수 있다. 디바이스(800)는, 사용자 선택 가능한 입력들, 메시지들, 음악, 텔레비전 미디어 콘텐츠, 레코딩된 비디오 콘텐츠 및 임의의 콘텐츠 및/또는 데이터 소스로부터 수신된 임의의 다른 타입의 오디오, 비디오 및/또는 영상 데이터와 같은 임의의 타입의 데이터, 미디어 콘텐츠 및/또는 입력들이 수신될 수 있는 하나 이상의 데이터 입력(806)들을 포함한다.

[0034] 디바이스(800)는 또한 직렬 및/또는 병렬 인터페이스, 무선 인터페이스, 임의의 타입의 네트워크 인터페이스, 모뎀, 및 임의의 다른 타입의 통신 인터페이스 중 임의의 하나 이상으로서 구현될 수 있는 통신 인터페이스(808)를 포함한다. 통신 인터페이스(808)들은, 디바이스(800) 및 다른 전자, 컴퓨팅 및 통신 디바이스들이 디바이스(800)와 데이터를 통신하는 통신 네트워크 사이에 접속 및/또는 통신 링크들을 제공한다.

[0035] 디바이스(800)는 다양한 컴퓨터 실행 가능한 명령어들을 프로세싱하여 디바이스(800)의 동작을 제어하고 광시야의 가상 영상 프로젝터를 구현하는 기술을 가능하게 하는 하나 이상의 프로세서(810)들(예컨대, 마이크로프로세서, 제어기 등 중 어느 하나)를 포함한다. 대안으로 또는 추가적으로, 디바이스(800)는 하드웨어, 펌웨어, 시스템-온-칩(SoC) 또는 812에서 일반적으로 식별되는 프로세싱 및 제어 회로들과 관련하여 구현되는 고정 로직 회로 중 임의의 하나 또는 조합으로 구현될 수 있다. 도시되지 않지만, 디바이스(800)는 디바이스 내의 여러 가지 구성 요소들을 결합하는 시스템 버스 또는 데이터 전송 시스템을 포함할 수 있다. 시스템 버스는 메모리 버스 또는 메모리 제어기, 주변 버스, 유니버설 시리얼 버스 및/또는 다양한 버스 아키텍처 중의 임의의 것을 이용하는 프로세서 또는 로컬 버스와 같은 상이한 버스 구조들 중의 임의의 하나 또는 조합을 포함할 수 있다.

[0036] 디바이스(800)는 또한 지속적 및/또는 비일시적 데이터 저장(즉, 단순한 신호 전송과는 대조적임)을 가능하게 하는 하나 이상의 메모리 디바이스와 같은 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체(814)를 포함하고, 그 예는 랜덤 액세스 메모리(RAM), 비휘발성 메모리(예컨대, 판독 전용 메모리(ROM), 비휘발성 RAM(non-volatile RAM; NVRAM), 플래시 메모리, EPROM, EEPROM 등 중의 임의의 하나 이상) 및 디스크 저장 디바이스를 포함한다. 디스크 저장 디바이스는, 하드 디스크 드라이브, 기록 가능한 및/또는 재기록 가능한 콤팩트 디스크(CD), 임의의 타입의 DVD(digital versatile disc) 등의 임의의 타입의 자기 또는 광 저장 디바이스로서 구현될 수도 있다. 디바이스(800)는 또한 대용량 저장 매체 디바이스(816)를 포함할 수 있다.

[0037] 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체(814)는, 데이터 저장 매커니즘을 제공하여 디바이스 데이터(804)뿐만 아니라 다양한 디바이스 애플리케이션들(818) 및 디바이스(800)의 동작 양태에 관련된 임의의 다른 타입의 정보 및/또는 데이터를 저장한다. 예를 들어, 운영 체제(820)는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체(814)와 함께 컴퓨터 애플리케이션으로서 유지되고 프로세서(810) 상에서 실행될 수 있다. 디바이스 애플리케이션들(818)은 임의의 형태의 제어 애플리케이션, 소프트웨어 애플리케이션, 신호 프로세싱 및 제어 모듈, 특정 디바이스에 고유한 코드, 특정 디바이스에 대한 하드웨어 추상화층 등의 디바이스 매니저를 포함할 수도 있다.

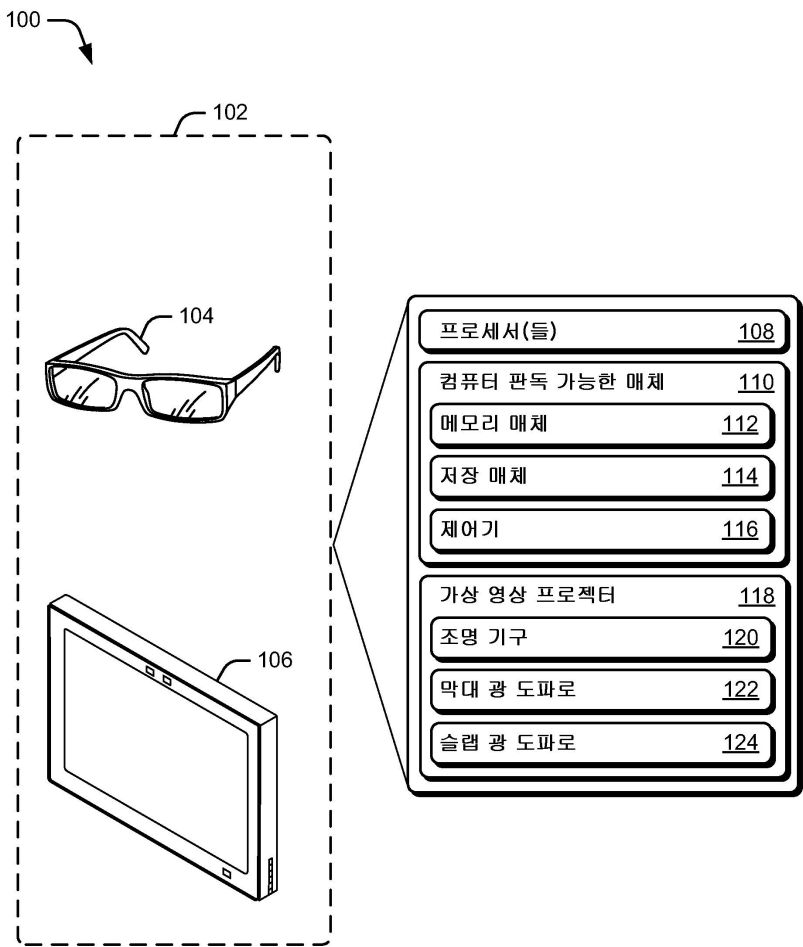
[0038] 디바이스 애플리케이션들(818)은 또한 광시야의 가상 영상 프로젝터를 이용하거나 또는 가능하게 하는 기술을 구현하는 임의의 시스템 구성요소들 또는 모듈들을 포함한다. 이 예에서, 디바이스 애플리케이션들(818)은, 광시야의 가상 영상 프로젝터를 제어하는 제어기(116)를 포함할 수 있다.

[0039] 결론

[0040] 이 문서는 광시야의 가상 영상 프로젝터를 구현하기 위한 다양한 장치 및 기술을 설명한다. 본 발명을 구조적 특징 및/또는 방법론적 동작에 특정한 언어로 설명하였지만, 첨부된 청구범위에서 규정된 발명은 반드시 설명된 특정한 특징 또는 동작으로 제한되지 않는다. 오히려, 특정한 특징 및 동작은 청구된 발명을 구현하는 예시적인 형태로서 개시된다.

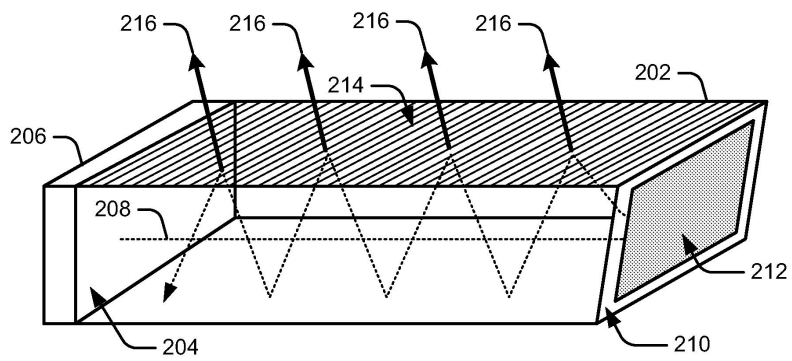
도면

도면1



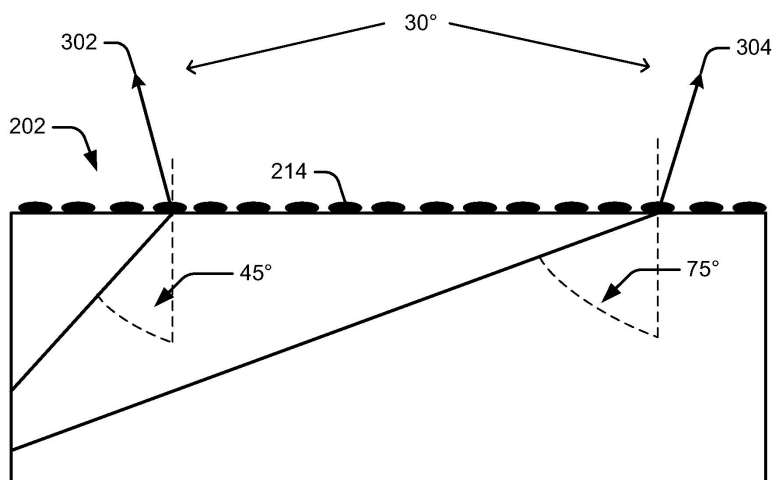
도면2

200

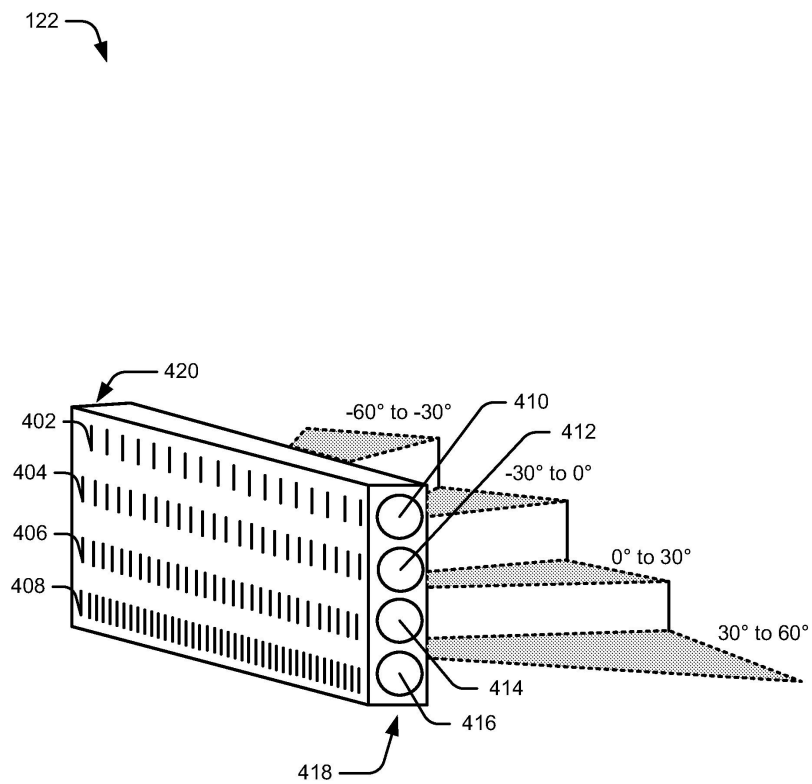


도면3

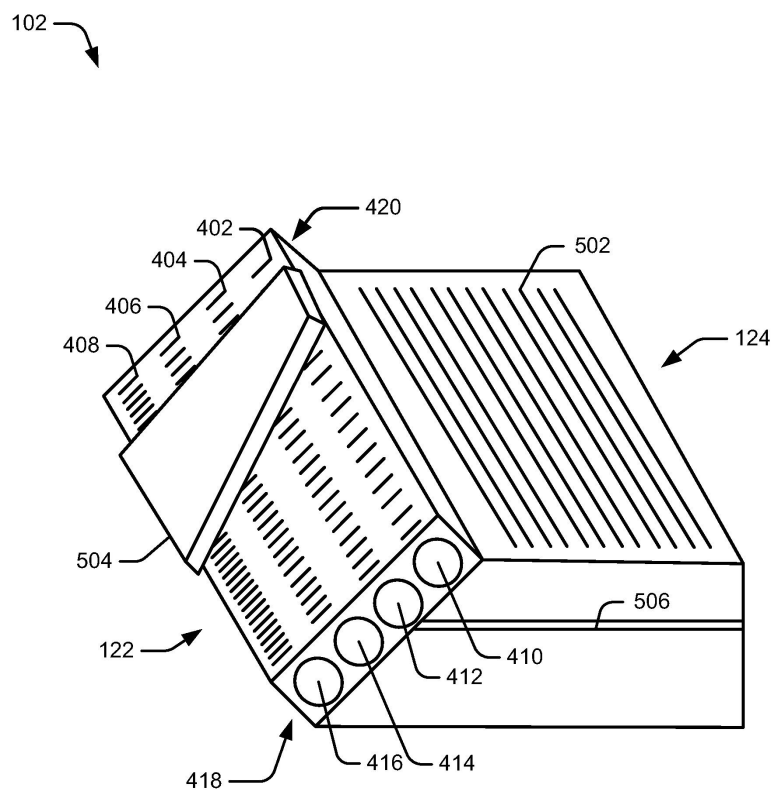
300



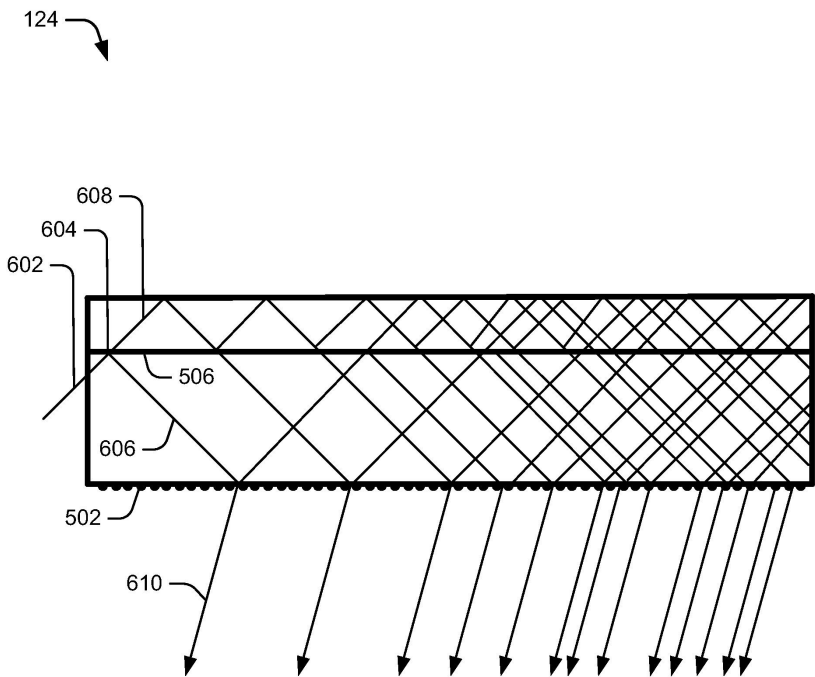
도면4



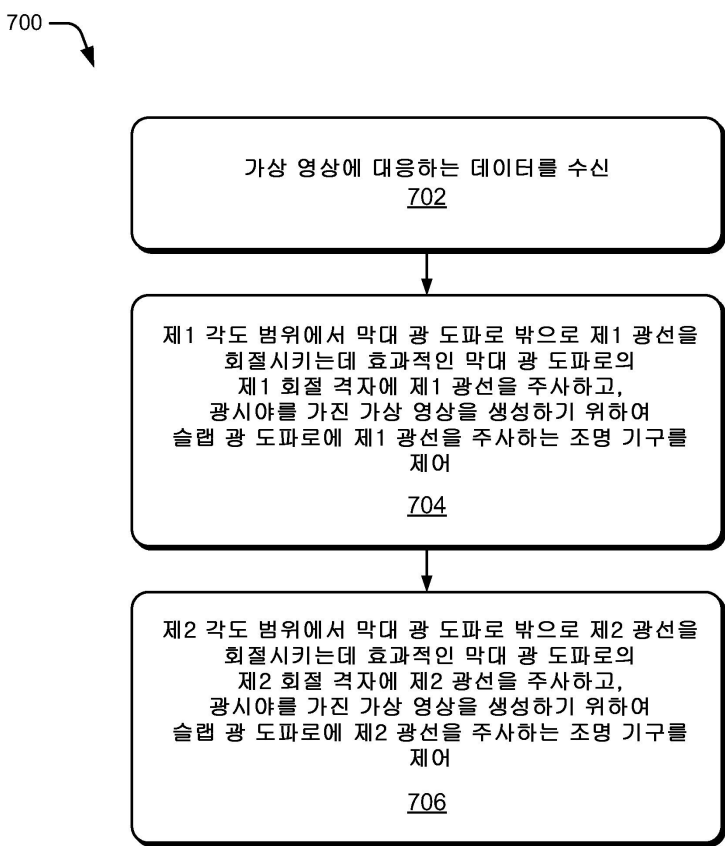
도면5



도면6



도면7



도면8

