(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년07월17일
(11) 등록번호 10-2556830
(24) 등록일자 2023년07월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 10/80 (2013.01) *G06Q 50/10* (2012.01)
H04B 10/11 (2013.01)
(52) CPC특허분류
H04B 10/80 (2013.01)
G06Q 50/10 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2019-0001209
(22) 출원일자 2019년01월04일
심사청구일자 2021년12월22일
(65) 공개번호 10-2019-0083997
(43) 공개일자 2019년07월15일
(30) 우선권주장
62/614,154 2018년01월05일 미국(US)
15/893,357 2018년02월09일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
WO2016164178 A1*
WO2017117519 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
아론 슈어파이어, 엘엘씨
미국 92708 캘리포니아주 파운튼 밸리 엠티. 발디 서클 18300
(72) 발명자
보르츠, 존 씨.
미국 92708 캘리포니아주 파운틴 밸리 마운트 발디 써클 18300
샤츠, 나르키스 이.
미국 92708 캘리포니아주 파운틴 밸리 마운트 발디 써클 18300
(74) 대리인
양영준, 김연송, 백만기

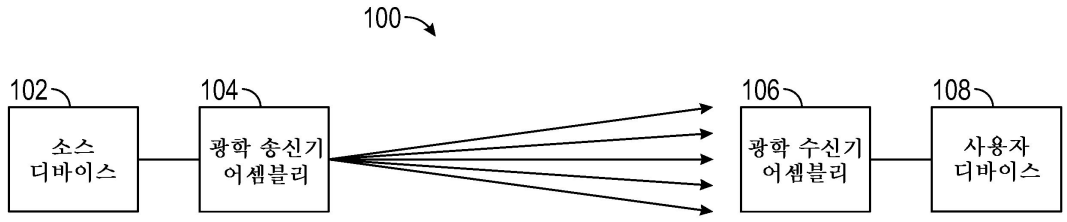
전체 청구항 수 : 총 25 항 심사관 : 신상길

(54) 발명의 명칭 **광학 내로우캐스팅을 이용하는 소셜 미디어**

(57) 요 약

소셜 미디어 애플리케이션들과 함께 광학 내로우캐스팅을 사용하기 위한 시스템들 및 방법들이 본 명세서에서 설명된다. 일 시스템은 광학 송신기에 의해 송신된 광학 빔으로부터 추출된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 수신하기 위한 광학 수신기; 및 광학 빔이 검출되는 실세계 환경의 미디어 표현을 캡처하는 제1 사용자 디바이스를 포함할 수 있다. 시스템은 광학적 내로우캐스트 콘텐츠 및 상기 미디어 표현을 포함하는 강화된 미디어 데이터세트를 생성하고; 소셜 미디어 플랫폼 상에 강화된 미디어 데이터세트를 포스팅하도록 구성될 수 있다. 시스템은 소셜 미디어 플랫폼 상에 포스팅된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 적용될 하나 이상의 필터들을 설정하고; 소셜 미디어 플랫폼 상에 포스팅되는 강화된 미디어 데이터세트의 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 상기 하나 이상의 필터를 적용할 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H04B 10/11 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

광학 내로우캐스팅을 위한 시스템으로서,

광학 송신기에 의해 송신된 광학 빔으로부터 추출된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 수신하기 위한 광학 수신기;

상기 광학 빔이 검출되는 실세계 환경의 미디어 표현을 캡처하는 제1 사용자 디바이스;

명령어들이 저장되어 있는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하고, 상기 명령어들은, 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 시스템으로 하여금,

상기 수신된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠 및 상기 미디어 표현을 포함하는 강화된 미디어 데이터세트를 생성하고;

하나 이상의 필터를 충족하는 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠만 소셜 미디어 플랫폼 상에 제공되도록 상기 강화된 미디어 데이터세트에 임베딩된 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 적용될 상기 하나 이상의 필터를 선택하기 위한 사용자 인터페이스를 제공하고;

상기 필터 중 하나 이상을 선택하는 상기 사용자 인터페이스에서 사용자 입력을 수신하고;

상기 선택된 필터를 상기 강화된 미디어 데이터세트에 임베딩된 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 적용하고;

상기 소셜 미디어 플랫폼 상에 상기 하나 이상의 필터를 충족하는 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 포함하는 상기 강화된 미디어 데이터세트를 포스팅하게 하는 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 시스템으로 하여금, 추가로 상기 소셜 미디어 플랫폼의 복수의 상이한 사용자에 적용될 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 액세스하기 위한 사용자 허가들을 설정하게 하는 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 사용자 디바이스는 비디오 카메라이고, 상기 미디어 표현은 상기 실세계 환경의 이미지 또는 비디오이고, 상기 소셜 미디어 플랫폼은 이미지 공유 또는 비디오 공유 소셜 미디어 플랫폼인 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 미디어 표현은 상기 실세계 환경의 비디오이고, 소셜 미디어 플랫폼 상에 상기 강화된 미디어 데이터세트를 포스팅하는 것은 상기 강화된 미디어 데이터세트를 상기 소셜 미디어 플랫폼 상의 복수의 사용자에게 라이브스트리밍하는 것을 포함하는 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 소셜 미디어 플랫폼 상의 복수의 사용자에게 상기 강화된 미디어 데이터세트를 라이브스트리밍하는 것은 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 증강 현실 표현을 상기 비디오의 라이브스트림 상에 오버레이하는 것을 포함하는 시스템.

청구항 7

내로우캐스팅을 위한 시스템으로서,

광학 송신기에 의해 송신된 광학 빔으로부터 추출된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 수신하기 위한 광학 수신기;

상기 광학 빔이 검출되는 실세계 환경의 비디오를 캡처하는 비디오 카메라; 및

명령어들이 저장되어 있는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하고, 상기 명령어들은, 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 시스템으로 하여금,

상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠 및 상기 비디오를 포함하는 강화된 미디어 데이터세트를 생성하고;

이미지 공유 또는 비디오 공유 소셜 미디어 플랫폼 상에 상기 강화된 미디어 데이터세트를 포스팅하고- 상기 소셜 미디어 플랫폼 상에 상기 강화된 미디어 데이터세트를 포스팅하는 것은 상기 소셜 미디어 플랫폼 상의 복수의 사용자에게 상기 강화된 미디어 데이터세트를 라이브스트리밍하는 것을 포함하고, 상기 소셜 미디어 플랫폼 상의 상기 복수의 사용자에게 상기 강화된 미디어 데이터세트를 라이브스트리밍하는 것은 상기 비디오의 라이브스트림 상에 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 증강 현실 표현을 오버레이하는 것을 포함함 -;

상기 라이브스트림 상에 디스플레이되는 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 필터링하기 위한 제어를 선택하는 사용자 입력을 수신하고;

상기 사용자 입력에 응답하여, 상기 라이브스트림 상에 디스플레이되는 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 수정하게 하는 시스템.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 명령어들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 시스템으로 하여금, 추가로

광학적 내로우캐스팅 콘텐츠의 상기 라이브스트리밍을 디스에이블시키기 위한 제어를 선택하는 사용자 입력을 수신하고;

상기 라이브스트림으로부터 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 증강 현실 표현의 오버레이를 제거하게 하는 시스템.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 증강 현실 표현은 카메라의 시야의 라이브 디스플레이에 대한 상기 광학 빔의 소스의 위치를 시각적으로 표현하는 시스템.

청구항 10

제4항에 있어서, 상기 미디어 표현은 상기 실세계 환경의 사진이고, 상기 소셜 미디어 플랫폼 상에 상기 강화된 미디어 데이터세트를 포스팅하는 것은 상기 강화된 미디어 데이터세트를 상기 이미지 공유 소셜 미디어 플랫폼 상에 포스팅하는 것을 포함하는 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 이미지 공유 소셜 미디어 플랫폼 상에 상기 강화된 미디어 데이터세트를 포스팅하는 것은 상기 사진 상에 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 시각적 표현을 오버레이하는 것을 포함하고, 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 상기 시각적 표현은 상기 사진 내의 상기 광학 빔의 소스의 위치를 시각적으로 표현하는 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 광학 수신기 및 상기 제1 사용자 디바이스는 웨어러블 광학 내로우캐스팅 디바이스의 컴포넌트들인 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 웨어러블 광학 내로우캐스팅 디바이스는 사용자의 의류 또는 사용자의 신체에 부착되는 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 웨어러블 광학 내로우캐스팅 디바이스는 상기 광학 수신기 및 상기 제1 사용자 디바이스가 장착된 안경을 포함하고, 상기 제1 사용자 디바이스는 상기 실세계 환경의 비디오 또는 이미지 표현을 캡처하기 위한 카메라인 시스템.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 웨어러블 광학 내로우캐스팅 디바이스는 모바일 디바이스의 안테나에 통신가능하게 결합되는 안테나를 포함하고, 상기 모바일 디바이스는 상기 강화된 미디어 데이터세트를 생성하고 상기 소셜 미디어 플랫폼 상에 상기 강화된 미디어 데이터세트를 포스팅하기 위해 상기 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 시스템.

청구항 16

제4항에 있어서, 상기 시스템은 셀피 스테이션을 포함하고, 상기 셀피 스테이션은 상기 광학 수신기 및 제1 사용자 디바이스를 포함하는 시스템.

청구항 17

제4항에 있어서, 상기 시스템은 차량을 포함하고, 상기 차량은 상기 광학 수신기 및 상기 제1 사용자 디바이스를 포함하는 시스템.

청구항 18

광학 내로우캐스팅을 위한 방법으로서,

광학 수신기 및 카메라로 강화된 미디어 데이터세트를 캡처하는 단계- 상기 강화된 미디어 데이터세트는 상기 광학 수신기에 의해 수신된 광학 빔으로부터 추출된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠; 및 상기 광학 빔이 검출되는 실세계 환경의 비디오 또는 이미지 표현을 포함하고, 상기 비디오 또는 이미지 표현은 상기 카메라에 의해 캡처됨 -;

하나 이상의 필터를 충족하는 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠만 소셜 미디어 플랫폼 상에 제공되도록 상기 강화된 미디어 데이터세트에 임베딩된 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 적용될 상기 하나 이상의 필터를 선택하기 위한 사용자 인터페이스를 제공하는 단계;

상기 필터 중 하나 이상을 선택하는 상기 사용자 인터페이스에서 사용자 입력을 수신하는 단계;

상기 강화된 미디어 데이터세트에 임베딩된 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 상기 선택된 필터를 적용하는 단계; 및

상기 소셜 미디어 플랫폼 상에 상기 하나 이상의 필터를 충족하는 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 포함하는 상기 강화된 미디어 데이터세트를 포스팅하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 소셜 미디어 플랫폼의 복수의 상이한 사용자에 적용될 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 액세스하기 위한 사용자 허가들을 설정하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 20

제18항에 있어서, 상기 소셜 미디어 플랫폼 상에 상기 강화된 미디어 데이터세트를 포스팅하는 단계는 상기 강화된 미디어 데이터세트를 상기 소셜 미디어 플랫폼 상의 복수의 사용자에게 라이브스트리밍하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 소셜 미디어 플랫폼 상의 복수의 사용자에게 상기 강화된 미디어 데이터세트를 라이브스트리밍하는 단계는 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 증강 현실 표현을 상기 비디오의 라이브스트림 상에 오버레이하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 22

광학 내로우캐스팅을 위한 시스템으로서,

명령어들이 저장되어 있는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하고, 상기 명령어들은, 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 시스템으로 하여금,

소셜 미디어 플랫폼의 복수의 사용자에 의해 포스팅된 복수의 포스팅된 신호 강화된 미디어를 포함하는 상기 소셜 미디어 플랫폼에 액세스하고;

제1 사용자에게 제공되는 사용자 인터페이스를 이용하여, 상기 소셜 미디어 플랫폼 상의 제2 사용자에 의해 포스팅된 신호 강화된 미디어에 적용될 하나 이상의 필터를 선택하고- 상기 신호 강화된 미디어는 광학 빔으로부터 추출된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠; 및 상기 광학 빔이 검출되는 실세계 환경의 미디어 표현을 포함하고, 상기 하나 이상의 필터는 상기 포스팅된 신호 강화된 미디어를 보는 동안 상기 하나 이상의 필터를 충족하는 상기 포스팅된 신호 강화된 미디어의 광학적 내로우캐스트 콘텐츠만 상기 미디어 표현과 함께 상기 제1 사용자에게 제공되도록 상기 포스팅된 신호 강화된 미디어의 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 필터링하기 위한 것임-;

상기 하나 이상의 필터를 선택한 이후에, 상기 제2 사용자에 의해 포스팅된 상기 신호 강화된 미디어를 디스플레이하게 하는 시스템.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 신호 강화된 미디어에 적용될 하나 이상의 필터를 선택하는 것은 상기 복수의 사용자에 의해 포스팅된 상기 복수의 포스팅된 신호 강화된 미디어에 적용될 하나 이상의 필터를 설정하는 것을 포함하는 시스템.

청구항 24

제23항에 있어서, 하나 이상의 필터를 선택하는 것은 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 소스에 기초하여 상기 소셜 미디어 플랫폼 상의 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 필터링하기 위해 하나 이상의 필터를 설정하는 것을 포함하는 시스템.

청구항 25

제22항에 있어서, 상기 제2 사용자에 의해 포스팅된 상기 신호 강화된 미디어를 디스플레이하는 것은 상기 미디어 표현 상에 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 시각적 표현을 오버레이하는 것을 포함하고, 상기 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 시각적 표현은 상기 미디어 표현 내의 상기 광학 빔의 소스의 위치를 시각적으로 표현하는 시스템.

청구항 26

제25항에 있어서, 상기 시각적 표현은 적어도 상기 하나 이상의 선택된 필터를 이용하여 결정되는 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2018년 1월 5일에 출원된 미국 가특허 출원 제62/614,154호의 이익을 주장하며, 이는 그 전체가 본 명세서에 참고로 포함된다.

[0003] 기술 분야

[0004] 본 개시내용은 일반적으로 무선 광학 통신에 관한 것이다. 일부 실시예들은 광학 내로우캐스팅(optical narrowcasting)을 위한 시스템들 및 방법들에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0005] 일반적으로, 이동 통신 시스템들은, 장거리와 단거리 둘 다, 전파(radio wave)들의 전송 및/또는 수신에 기초한다(예컨대, 셀룰러 네트워크들, WiFi 네트워크, 블루투스® 통신, NFC(Near-Field Communications) 등). 위치

기반 서비스들과 같은 서비스들도 종종 전파 기반 통신(radio-wave-based communications)에 의존할 수 있다(예컨대, GPS(Global Positioning System) 포지셔닝, WiFi 삼각측량 등).

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0006] 본 명세서에 설명된 광학 내로우캐스팅 기술의 일부 구현들은 소셜 미디어에 관한 것이다. 일 구현에서, 시스템은 광학 송신기에 의해 송신된 광학 빔으로부터 추출된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 수신하기 위한 광학 수신기; 광학 빔이 검출되는 실세계 환경의 미디어 표현을 캡처하는 제1 사용자 디바이스; 및 저장된 머신 판독가능한 명령어들을 갖는 메모리를 포함하고, 명령어들은 광학적 내로우캐스트 콘텐츠 및 미디어 표현을 포함하는 강화된 미디어 데이터세트를 생성하고; 소셜 미디어 플랫폼 상에 강화된 미디어 데이터세트를 포스팅하기 위한 것이다.

[0007] 구현들에서, 명령어들은 또한 시스템으로 하여금 소셜 미디어 플랫폼 상에 포스팅된 광학적 내로우캐스팅 콘텐츠에 적용될 하나 이상의 필터들을 설정하고, 소셜 미디어 플랫폼 상에 포스팅되는 강화된 미디어 데이터세트의 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 상기 하나 이상의 필터를 적용하게 한다. 소셜 미디어 플랫폼 상에 포스팅된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 대해 하나 이상의 필터를 설정하는 것은 소셜 미디어 플랫폼의 복수의 상이한 사용자에게 적용될 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 액세스하기 위한 사용자 허가를 설정하는 것을 포함할 수 있다.

[0008] 일부 구현들에서, 제1 사용자 디바이스는 비디오 카메라이고, 미디어 표현은 실세계 환경의 이미지 또는 비디오이다. 이러한 구현들에서, 소셜 미디어 플랫폼은 이미지 공유 또는 비디오 공유 소셜 미디어 플랫폼일 수 있다.

[0009] 미디어 표현이 실세계 환경의 비디오인 구현들에서, 소셜 미디어 플랫폼 상에 강화된 미디어 데이터세트를 포스팅하는 것은, 강화된 미디어 데이터세트를 소셜 미디어 플랫폼의 라이브스트림 상의 복수의 사용자들에게 브로드캐스트하는 것을 포함할 수 있다. 강화된 미디어 데이터세트를 소셜 미디어 플랫폼 상의 복수의 사용자들에게 라이브스트리밍하는 것은 비디오의 라이브스트림 상에 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 증강 현실 표현을 오버레이하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 증강 현실 표현은 카메라의 시야의 라이브 디스플레이에 대한 광학 빔의 소스의 위치를 시각적으로 표현할 수 있다.

[0010] 일부 구현들에서, 강화된 미디어 데이터세트를 라이브스트리밍하는 사용자는 광학적 내로우캐스팅 콘텐츠의 라이브스트리밍을 필터링하기 위한 제어를 선택할 수 있고, 이는 디스플레이되거나 또는 다른 방식으로 라이브스트림 상의 시청자들에게 이용가능하게 되는 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 수정할 수 있다. 일부 구현들에서, 강화된 미디어 데이터세트를 라이브스트리밍하는 사용자는 광학적 내로우캐스팅 콘텐츠의 라이브스트리밍을 디스에이블시키기 위한 제어를 선택할 수 있고, 이는 라이브스트림으로부터 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 증강 현실 표현의 오버레이를 제거할 수 있다. 광학적 내로우캐스팅 콘텐츠의 라이브스트리밍을 디스에이블시키는 것은 또한 시청자들이 이전에 이용가능한 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 액세스하는 것을 방지할 수 있다.

[0011] 미디어 표현이 실세계 환경의 사진인 구현들에서, 이 방법은 이미지 공유 소셜 미디어 플랫폼 상에 강화된 미디어 데이터세트를 포스팅하는 것을 포함할 수 있다. 이는 사진 상에 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 시각적 표현을 오버레이하는 것을 포함할 수 있고, 여기서 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 시각적 표현은 사진 내의 광학 빔의 소스의 위치를 시각적으로 표현한다. 일부 경우들에서, 시각적 표현은 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 관찰, 다운로드, 또는 다른 방식으로 액세스하기 위해 사진의 시청자들에 의해 선택가능할 수 있다.

[0012] 일부 구현들에서, 광학 수신기 및 제1 사용자 디바이스는 웨어러블 광학 내로우캐스팅 디바이스의 컴포넌트들이다. 예를 들어, 웨어러블 광학 내로우캐스팅 디바이스는 사용자의 의복 또는 사용자의 신체에 부착될 수 있다. 특정 구현에서, 웨어러블 광학 내로우캐스팅 디바이스는 광학 수신기 및 제1 사용자 디바이스가 장착된 안경을 포함하고, 여기서 제1 사용자 디바이스는 실세계 환경의 비디오 또는 이미지 표현을 캡처하기 위한 카메라이다. 일부 구현들에서, 웨어러블 광학 내로우캐스팅 디바이스는 모바일 디바이스의 안테나에 통신가능하게 결합되는 안테나를 포함하고, 여기서 모바일 디바이스는 강화된 미디어 데이터세트를 생성하고 소셜 미디어 플랫폼 상에 강화된 미디어 데이터세트를 포스팅하기 위한 저장된 머신 판독가능한 명령어들을 갖는 메모리를 포함한다.

[0013] 특정 구현들에서, 시스템은 광학 수신기 및 제1 사용자 디바이스를 포함하는 셀피 스테이션을 포함한다. 특정 구현들에서, 시스템은 차량을 포함하고, 차량은 광학 수신기 및 제1 사용자 디바이스를 포함한다.

[0014] 일부 구현들에서, 방법은 광학 수신기 및 카메라로 강화된 미디어 데이터세트를 캡처하는 단계- 강화된 미디어 데이터 세트는 광학 수신기에 의해 수신된 광학 빔으로부터 추출된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠, 및 광학 빔이 검출되는 실세계 환경의 비디오 또는 이미지 표현을 포함하고, 비디오 또는 이미지 표현은 카메라에 의해 캡처됨 -; 소셜 미디어 플랫폼 상에 포스팅된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 적용될 하나 이상의 필터를 설정하는 단계; 강화된 미디어 데이터세트의 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 하나 이상의 필터를 적용하는 단계 및 필터링된 강화된 미디어 데이터세트를 소셜 미디어 플랫폼 상에 포스팅하는 단계를 포함한다.

[0015] 일부 구현들에서, 시스템은 복수의 포스팅된 신호 강화된 미디어를 포함하는 소셜 미디어 플랫폼에 액세스하고; 소셜 미디어 플랫폼 상에 다른 사용자에 의해 포스팅된 신호 강화된 미디어에 적용될 하나 이상의 필터를 설정하고- 신호 강화된 미디어는 광학 빔으로부터 추출된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠 및 광학 빔이 검출되는 실세계 환경의 미디어 표현을 포함함 -; 하나 이상의 필터에 기초하여 다른 사용자에 의해 포스팅된 신호 강화된 미디어를 디스플레이하기 위한, 저장된 머신 판독가능한 명령어를 갖는 메모리를 포함한다.

[0016] 일부 구현들에서, 신호 강화된 미디어에 적용될 하나 이상의 필터를 설정하는 것은, 복수의 포스팅된 신호 강화된 미디어에 적용될 하나 이상의 필터를 설정하는 것을 포함한다. 일부 구현에서, 하나 이상의 필터를 설정하는 것은 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 소스에 기초하여 소셜 미디어 플랫폼 상의 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 필터링하기 위해 하나 이상의 필터를 설정하는 것을 포함한다.

[0017] 일부 구현들에서, 다른 사용자에 의해 포스팅된 신호 강화된 미디어를 디스플레이하는 것은, 미디어 표현 상에 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 시각적 표현을 오버레이하는 것을 포함하고, 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 시각적 표현은 미디어 표현에서의 광학 빔의 소스의 위치를 시각적으로 표현한다. 일부 경우들에서, 시각적 표현은 하나 이상의 필터를 적용함으로써 수정될 수 있다.

[0018] 개시된 방법의 다른 특징들 및 양태들은 본 개시내용의 실시예들에 따른 특징들을, 예로서, 예시하는 첨부 도면들과 관련하여 작성된 이하의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다. 요약은 청구된 개시내용의 범주를 제한하는 것으로 의도되어 있지 않으며, 청구된 개시내용의 범주는 본 명세서에 첨부된 청구항들에 의해서만 한정된다.

도면의 간단한 설명

[0019] 본 개시내용이, 하나 이상의 다양한 실시예에 따라, 이하의 도면들을 참조하여 상세하게 기술된다. 도면들은 예시를 위해서만 제공되고, 본 개시내용의 전형적인 또는 예시적인 실시예들을 묘사(depict)할 뿐이다.

도 1은 예시적인 광학 내로우캐스팅 시스템을 예시하고 있다.

도 2a는 광학 송신기 어셈블리를 이룰 수 있는 예시적인 컴포넌트들을 예시하고 있다.

도 2b는 도 2a의 광학 송신기 어셈블리 및/또는 그의 컴포넌트 파트(component part)들 또는 요소들에 의해 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 예시하는 플로차트이다.

도 3a는 광학 수신기 어셈블리를 이룰 수 있는 하나 이상의 예시적인 컴포넌트를 포함하는, 광학 수신기 어셈블리를 예시하고 있다.

도 3b는 도 3a의 광학 수신기 어셈블리 및/또는 그의 컴포넌트 파트들 또는 요소들에 의해 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 예시하는 플로차트이다.

도 4a는 광학 수신기 어셈블리 부착의 일 예를 예시하고 있다.

도 4b는 디바이스에 통합되는 광학 수신기 어셈블리의 일 예를 예시하고 있다.

도 5a는 광학 수신기 어셈블리가 차량에 설치되고 차량과 전자적으로 인터페이싱되는 자동차의 정면 뷰(frontal view)를 예시하고 있다.

도 5b는 도 5a의 자동차의 예시적인 내부 뷰(interior view)를 예시하고 있다.

도 6은 광학 수신기 어셈블리에 동작가능하게 및/또는 통신가능하게 연결된 사용자 디바이스를 예시하고 있다.

도 7은 광학 내로우캐스팅 시스템 내의 사용자/제어 디바이스 및 광학 수신기 어셈블리에 의해 수행될 수 있는

예시적인 동작들을 예시하는 플로차트이다.

도 8은 예시적인 광학 송신기 어셈블리의 묘사이다.

도 9는 광학 송신기 어셈블리의 예시적인 기능 블록 다이어그램을 묘사하고 있다.

도 10은 일부 실시예들에서의 데이터의 광학 내로우캐스트 전송에 대한 플로차트이다.

도 11은 예시적인 광학 송신기 어셈블리의 묘사이다.

도 12a는 광원으로부터의 광선(ray)들이 트레이싱되어 있는 빔포밍 광학계들의 3차원 사시도를 묘사하고 있다.

도 12b는 광원으로부터의 광선들이 트레이싱되어 있는 빔포밍 광학계들의 다른 3차원 사시도를 묘사하고 있다.

도 13은 광원으로부터의 광선들이 트레이싱되어 있는 예시적인 빔포밍 광학계의 측면도를 묘사하고 있다.

도 14는 예시적인 축대칭 반사 콜리메이터(axisymmetric reflective collimator)의 단면도이다.

도 15는 빔포밍 광학계들에서 사용하기 위한 와인글라스 콜리메이터의 일 예의 3차원 뷰를 묘사하고 있다.

도 16은 예시적인 렌즈릿 어레이를 묘사하고 있다.

도 17은 예시적인 렌즈릿 어레이들의 쌍을 묘사하고 있다.

도 18a는 일부 실시예들에서의 와인글라스 콜리메이터 및 렌즈릿 어레이들로 이루어진 단일 빔포밍 광학계에 의해 생성된, 수평 각도 및 수직 각도의 함수인, 출력 강도 분포의 표면 플롯이다.

도 18b는 일부 실시예들에서의 도 18a의 결과들을 발생시키는 데 사용된 동일한 유형의 6개의 동일한 빔포밍 광학계에 의해 생성된, 각도의 함수인, 결합된 출력 강도 분포의 일부분의 표면 플롯이다.

도 19a는 도 18a에 표면 플롯으로서 묘사되어 있는 일부 실시예들에서의 단일 빔포밍 광학계에 의해 생성된 동일한 강도 분포의 중심을 기준으로 ±4° 의 수평 좌표들에서 그리고 중심을 통해 취해진 수직 슬라이스들의 그래프이다.

도 19b는 도 18b에 표면 플롯으로서 묘사되어 있는 일부 실시예들에서의 6개의 빔포밍 광학계에 의해 생성된 동일한 강도 분포의 중심을 기준으로 ±4° 의 수평 좌표들에서 그리고 빔의 중심을 통해 취해진 수직 슬라이스들의 그래프이다.

도 20a는 도 18a에 표면 플롯으로서 묘사되어 있는 일부 실시예들에서의 단일 빔포밍 광학계에 의해 생성된 동일한 강도 분포의 중심을 기준으로 ±3.95° 의 수직 좌표들에서 그리고 빔의 중심을 통해 취해진 수평 슬라이스들의 그래프이다.

도 20b는 도 18b에 표면 플롯으로서 묘사되어 있는 일부 실시예들에서의 6개의 빔포밍 광학계에 의해 생성된 동일한 강도 분포의 중심을 기준으로 ±3.95° 의 수직 좌표들에서 그리고 빔의 중심을 통해 취해진 수평 슬라이스들의 그래프이다.

도 21a는 다수의 광원 및 빔포밍 광학계를 이용하는 예시적인 OTA의 단순화된 개략 다이어그램을 묘사하고 있다.

도 21b는 다수의 광원 및 빔포밍 광학계를 이용하는 OTA로부터 출력되는 예시적인 결합된 광학 빔을 묘사하고 있다.

도 22는 800 내지 900 nm 대역에서 동작하는 광학 비컨에 대해서는 물론 900 내지 1000 nm 대역에서 동작하는 광학 신호에 대한 시간의 함수로서 광학 파워 출력(optical power output)(임의의 단위)의 일 예를 묘사하고 있으며, 여기서 광학 비컨 및 광학 신호에 대한 비트 레이트들은, 제각기, 333.33 kHz 및 1 MHz이다.

도 23은 이중 변조(double modulation)의 일 예에 대한 전송된 출력 빔들의 시간 파형들의 3개의 플롯을 묘사하고 있다.

도 24는 예시적인 디지털 디바이스의 블록 다이어그램이다.

도 25는 예시적인 광학 수신기 어셈블리의 묘사이다.

도 26a는 단일 OSR 및 단일 OBR을 이용하는 ORA를 개략적으로 묘사하고 있다.

도 26b는 다수의 OSR을 이용하는 ORA를 개략적으로 묘사하고 있다.

도 27은 광학 수신기 어셈블리의 기능 블록 다이어그램을 묘사하고 있다.

도 28a는 광학 수신기 어셈블리에 의해 광학 신호들을 수신하는 프로세스를 묘사하는 흐름 다이어그램이다.

도 28b는 광학 수신기 어셈블리에 의해 광학 비컨들을 수신하는 프로세스를 묘사하는 흐름 다이어그램이다.

도 29a는 검출기 및 광선들을 검출기의 감광 표면(light-sensitive surface) 상에 포커싱시키는(즉, 집중시키는) 렌즈릿을 통해 트레이싱되는 콜리메이트된 광선들의 빔의 3차원 묘사이다.

도 29b는 렌즈릿들의 어레이의 3차원 뷰를 묘사하고 있다.

도 30은 광학 어셈블리에 사용될 수 있는 비구면 렌즈릿(aspherical lenslet)의 광학 축을 통한 (즉, 정사각형 입사동의 하나의 코너로부터 대향 측면 상의 코너까지 절취된) 대각 단면(diagonal cross-section)을 묘사하고 있다.

도 31a는 예시적인 검출기의 규격(specification)을 묘사하고 있다.

도 31b는 PIN-HR008 검출기의 스펙트럼 응답의 플롯을 묘사하고 있다.

도 31c는 PIN-HR0080 검출기와 관련하여 배경 방사(background radiation)로 인한 검출기 잡음을 감소시키기 위해 사용될 수 있는 예시적인 광학 대역통과 필터의 스펙트럼 응답의 플롯이다.

도 32는 밀리미터 단위의 치수들을 갖는 PIN-HR0080 검출기들을 사용하는 포토다이오드 어레이의 묘사이다.

도 33은 광학 송신기로부터의 입사 빔이 OSR의 FOV 상에 중심을 둘 때 도 29b의 렌즈릿 어레이를 OSR 광학계로서 사용하는 OSR의 단일 검출기(예컨대, 도 32의 검출기 어레이 내의 검출기들 중 하나) 상에 생성된 방사조도 분포(irradiance distribution)를 묘사하고 있다.

도 34는 전송된 빔이 FOV의 중심을 기준으로 1.8° 의 각도(즉, OSR의 FOV의 폭의 절반)로 입사될 때 단일 검출기 상에 생성된 방사조도 분포를 묘사하고 있다.

도 35는 예시적인 애드혹 광학 내로우캐스팅 네트워크 환경을 예시하고 있다.

도 36a는 실시예들에서 구현될 수 있는 애드혹 네트워킹 설정(ad-hoc networking setting)들을 설정하기 위한 예시적인 그래픽 사용자 인터페이스를 예시하고 있다.

도 36b는 실시예들에서 구현될 수 있는 애드혹 네트워킹 설정들을 설정하기 위한 예시적인 그래픽 사용자 인터페이스를 예시하고 있다.

도 36c는 실시예들에서 구현될 수 있는 애드혹 네트워킹 설정들을 설정하기 위한 예시적인 그래픽 사용자 인터페이스를 예시하고 있다.

도 37은 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크를 사용하여 RF 네트워크를 생성 또는 확장하기 위해 디바이스에 의해 구현될 수 있는 예시적인 방법을 예시하는 흐름 다이어그램이다.

도 38은 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크를 통해 RF 네트워크에 액세스하기 위해 디바이스에 의해 구현될 수 있는 예시적인 방법을 예시하는 흐름 다이어그램이다.

도 39는 일부 실시예들에 따른 OTA 제시 및 선택 시스템의 일 예의 블록 다이어그램을 묘사하고 있다.

도 40은 일부 실시예들에 따른 OTA들의 그래픽 표현들을 제시하기 위한 예시적인 방법의 플로차트를 묘사하고 있다.

도 41은 일부 실시예들에 따른 광학 송신기 어셈블리들 또는 그의 표현들을 필터링하기 위한 방법의 일 예의 플로차트를 묘사하고 있다.

도 42는 일부 실시예들에 따른 통지들을 제공하기 위한 방법의 일 예의 플로차트를 묘사하고 있다.

도 43은 일부 실시예들에 따른 사용자의 관심 대상일 수 있는 하나 이상의 OTA를 예측하기 위한 방법의 일 예의 플로차트를 묘사하고 있다.

도 44는 일부 실시예들에 따른 보조 통신 연결(supplemental communication connection)을 사용하여 신호 정보

를 강화하기 위한 방법의 일 예의 플로차트를 묘사하고 있다.

도 45는 실시예들에 따른 광학 내로우캐스팅을 위한 GUI들을 제공하도록 구성되는 예시적인 광학 내로우캐스팅 모바일 디바이스의 블록 다이어그램을 묘사하고 있다.

도 46은 실시예들에 따른 광학 수신기의 시야의 증강 현실 디스플레이를 렌더링하는 예시적인 방법(4600)을 예시하는 흐름 다이어그램이다.

도 47a는 시야 증강 현실 객체를 보여주는 증강 현실 그래픽 사용자 인터페이스의 예시적인 디스플레이를 예시하고 있다.

도 47b는 카메라를 줌잉한 후의 시야 증강 현실 객체를 보여주는 도 47a의 증강 현실 그래픽 사용자 인터페이스의 예시적인 디스플레이를 예시하고 있다.

도 48은 실시예들에 따른 검출된 광학 송신기 어셈블리들 또는 광학 송신기 어셈블리들의 소스들의 증강 현실 디스플레이를 렌더링하는 예시적인 방법을 예시하는 흐름 다이어그램이다.

도 49a는 모바일 디바이스의 광학 수신기 어셈블리에 의해 검출된 비컨을 전송하는 기업과 연관된 아이콘을 디스플레이하는 증강 현실 그래픽 사용자 인터페이스의 예시적인 디스플레이를 예시하고 있다.

도 49b는 대응하는 광학 송신기 어셈블리들과 연관된 복수의 아이콘을 디스플레이하는 증강 현실 그래픽 사용자 인터페이스의 예시적인 디스플레이를 예시하고 있다.

도 50a는 실시예들에 따른 검출된 광학 송신기 어셈블리들로부터의 서술적 데이터를 추출하기 위해 모바일 디바이스에 의해 구현될 수 있는 예시적인 그래픽 사용자 인터페이스 방법을 예시하는 흐름 다이어그램이다.

도 50b는 광학 송신기 어셈블리로부터 수신된 광학 신호로부터 추출된 서술적 데이터를 디스플레이하는 예시적인 그래픽 사용자 인터페이스를 예시하고 있다.

도 51은 광학 송신기 어셈블리에 의해 전송된 광학 신호로부터 추출된 서술적 데이터를 동적으로 제시하는 예시적인 그래픽 사용자 인터페이스 방법을 예시하는 흐름 다이어그램이다.

도 52a는 광학 송신기 어셈블리에 의해 전송된 광학 신호 정보를 검색하기 위한 그래픽 사용자 인터페이스의 예시적인 디스플레이를 예시하고 있다.

도 52b는 광학 송신기 어셈블리에 의해 전송된 광학 신호 정보를 검색하기 위한 그래픽 사용자 인터페이스의 예시적인 디스플레이를 예시하고 있다.

도 52c는 비디오를 포함하는 광학 신호 정보를 검색한 후의 그래픽 사용자 인터페이스의 예시적인 디스플레이를 예시하고 있다.

도 52d는 광학 송신기 어셈블리로부터 수신된 모든 광학 신호 정보를 추출한 후의 그래픽 사용자 인터페이스의 예시적인 디스플레이를 예시하고 있다.

도 52e는 도 52d의 그래픽 사용자 인터페이스에 의해 디스플레이된 사진 갤러리 아이콘을 선택하는 사용자 입력 이후의 그래픽 사용자 인터페이스의 예시적인 디스플레이를 예시하고 있다.

도 52f는 도 52d의 그래픽 사용자 인터페이스에 의해 디스플레이된 제품 리스팅 아이콘을 선택하는 사용자 입력 이후의 그래픽 사용자 인터페이스의 예시적인 디스플레이를 예시하고 있다.

도 52g는 도 52f에 도시된 향수 제품 카테고리를 선택하는 사용자 입력 이후의 그래픽 사용자 인터페이스의 예시적인 디스플레이를 예시하고 있다.

도 52h는 도 52g에 도시된 여성 향수 제품 카테고리를 선택하는 사용자 입력 이후의 그래픽 사용자 인터페이스의 예시적인 디스플레이를 예시하고 있다.

도 52i는 도 52h에 도시된 특정의 향수를 선택하는 사용자 입력 이후의 그래픽 사용자 인터페이스의 예시적인 디스플레이를 예시하고 있다.

도 53은 엔티티로부터 수신된 광학 신호 정보를 제시하는 그래픽 사용자 인터페이스에서 수신된 사용자 입력에 응답하여 광학 내로우캐스팅 네트워크를 통해 엔티티와 통신하는 예시적인 방법을 예시하는 흐름 다이어그램이다.

도 54는 모바일 디바이스 상에서 광학 내로우캐스팅 애플리케이션을 실행하는 것에 의해 제시될 수 있는 샵 윈도(shop-window) 또는 매장내 디스플레이(in-store display)를 위한 예시적인 증강 현실 광학 내로우캐스팅 그래픽 사용자 인터페이스를 예시하고 있다.

도 55a는 모바일 디바이스 상에서 광학 내로우캐스팅 애플리케이션을 실행하는 것에 의해 비행기 환경에서 제시될 수 있는 예시적인 증강 현실 그래픽 사용자 인터페이스를 예시하고 있다.

도 55b는 도 55a에 도시된 증강 현실 객체를 선택하는 사용자 입력 이후의 예시적인 증강 현실 그래픽 사용자 인터페이스를 예시하고 있다.

도 55c는 도 55b에 도시된 메뉴 항목을 선택하는 사용자 입력 이후의 예시적인 증강 현실 그래픽 사용자 인터페이스를 예시하고 있다.

도 56은 차량에서 광학 내로우캐스팅을 구현하는 예시적인 그래픽 사용자 인터페이스 방법을 예시하는 흐름 다이어그램이다.

도 57a는 차량에 의해 부동산 구매에 관심이 있는 운전자 및/또는 승객에게 제공될 수 있는 광학 내로우캐스팅 그래픽 사용자 인터페이스의 예시적인 디스플레이를 예시하고 있다.

도 57b는 도 57a의 그래픽 사용자 인터페이스 상에 디스플레이된 정보를 필터링한 후에 차량에 의해 운전자 및/또는 승객에게 제공될 수 있는 광학 내로우캐스팅 그래픽 사용자 인터페이스의 예시적인 디스플레이를 예시하고 있다.

도 57c는 도 57b에 도시된 매물 주택과 연관된 아이콘을 선택하는 사용자 입력 이후에 차량에 의해 운전자 및/또는 승객에게 제공될 수 있는 광학 내로우캐스팅 그래픽 사용자 인터페이스의 예시적인 디스플레이를 예시하고 있다.

도 58a는 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 미디어 콘텐츠에 임베딩하기 위해 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 예시하는 플로차트이다.

도 58b는 신호-강화된 미디어에 임베딩된 정보 또는 데이터를 검색하기 위해 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 예시하는 플로차트이다.

도 59a는 사용자가 개인들의 그룹의 이미지 또는 비디오를 캡처하기 위해 사용자 디바이스를 이용할 수 있는 시나리오를 예시하고 있다.

도 59b는 도 59a에 예시된 예시적인 시나리오에 따라 촬영된 신호-강화된 사진의 예시적인 뷰를 예시하고 있다.

도 60a는 광학 내로우캐스팅을 이용하는 소셜 미디어 서비스의 파라미터들을 구성하기 위한 예시적인 그래픽 사용자 인터페이스를 예시한다.

도 60b는 소셜 미디어 애플리케이션의 광학 내로우캐스팅 필터들 또는 허가들을 설정하기 위한 GUI의 일부로서 제시될 수 있는 제어들의 세트를 예시한다.

도 61은 구현들에 따라 소셜 미디어 플랫폼 상에 SEM을 포스팅하기 위해 소셜 미디어 플랫폼의 사용자(예를 들어, 가입자)에 의해 구현될 수 있는 예시적인 방법을 예시하는 동작 흐름도이다.

도 62는 상이한 소셜 미디어 사용자 그룹들에 대한 ON 필터들의 상이한 세트들을 구성하기 위해 사용자에 의해 구현될 수 있는 예시적인 방법을 예시하는 동작 흐름도이다.

도 63a는 신호 강화된 비디오를 소셜 미디어 플랫폼의 다른 사용자들에게 라이브스트리밍하기 위한 소셜 미디어 플랫폼의 가입자에게 제시될 수 있는 예시적인 GUI를 예시한다.

도 63b는 신호 강화된 비디오를 소셜 미디어 플랫폼의 다른 사용자들에게 라이브스트리밍하기 위한 소셜 미디어 플랫폼의 가입자에게 제시될 수 있는 예시적인 GUI를 예시한다.

도 63c는 신호 강화된 비디오를 소셜 미디어 플랫폼의 다른 사용자들에게 라이브스트리밍하기 위한 소셜 미디어 플랫폼의 가입자에게 제시될 수 있는 예시적인 GUI를 예시한다.

도 64는 소셜 미디어 플랫폼 상의 다른 사용자에 의해 포스팅된 SEM으로부터 어떤 ON 콘텐츠를 액세스하는 지를 결정하기 위해 소셜 미디어 사용자에 의해(예를 들어, 소셜 미디어 애플리케이션을 통해 또는 소셜 미디어 서비

스의 웹사이트를 통해) 구현될 수 있는 예시적인 방법을 예시하는 동작 흐름도이다.

도 65는 소셜 미디어 플랫폼 상의 SEM을 관찰/재생하기 전에 ON 필터들을 미리 구성하기 위해 소셜 미디어 사용자에 의해(예를 들어, 소셜 미디어 애플리케이션을 통해 또는 소셜 미디어 서비스의 웹사이트를 통해) 구현될 수 있는 예시적인 방법을 예시하는 동작 흐름도이다.

도 66은 웨어러블 ON 디바이스에 포함될 수 있는 예시적인 컴포넌트들을 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 67은 광학 수신기 및 광학 송신기를 구비한 식별 배지로서 구현되는 웨어러블 ON 디바이스를 도시한다.

도 68은 ON 장비가 통합된 안경의 예를 예시한다.

도 69a는 관객들에 대한 강화된 경험을 제공하기 위해 스포츠 셔츠(sports jersey)에 착용될 수 있는 ON 송신기를 예시한다.

도 69b는 관객들에 대한 강화된 경험을 제공하기 위해 스포츠 캡 또는 헬멧에 착용될 수 있는 ON 송신기를 예시한다.

도 69c는 관객들에 대한 강화된 경험을 제공하기 위해 경주마의 마구에 장착될 수 있는 ON 송신기를 나타낸다.

도 69d는 관객들에 대한 강화된 경험을 제공하기 위해 축구 공 상에 장착될 수 있는 ON 송신기를 도시한다.

도 69e는 관객들에 대한 강화된 경험을 제공하기 위해 축구 골대들에 탑재될 수 있는 ON 송신기를 도시한다.

도 69f는 관객들에 대한 강화된 경험을 제공하기 위해 농구 백보드 상에 장착될 수 있는 ON 송신기를 도시한다.

도 70은 ON 정보를 임베딩하는 능력을 구비한, 소비자들이 자신들의 사진들 및 비디오들을 찍을 수 있게 하는 ON 장비를 구비할 수 있는 예시적인 셀피 스테이션을 도시한다.

도 71은 본 명세서에 개시된 방법들의 다양한 특징들을 구현하는 데 사용될 수 있는 예시적인 컴퓨팅 모듈을 나타낸다.

도면들은 포괄적이지 않으며 본 개시내용을 개시된 정확한 형태로 제한하지 않는다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 정의들

[0021] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "광학 내로우캐스팅 시스템" 또는 "ONS"는 하나 이상의 전파 매체(propagation media)를 통해 전송된 하나 이상의 디지털 변조된 광학 빔을 사용하여 하나 이상의 위치로부터 하나 이상의 다른 위치로 정보를 전송할 수 있는 시스템이다. 생각되는 전파 매체들은 공기, 물, 유리창들, 및 우주의 진공을 포함할 수 있지만, 이들로 제한되지 않는다. ONS는 광학 빔들을 하나 이상의 광학 수신기 어셈블리(ORA)로 전송하기 위해 하나 이상의 광학 송신기 어셈블리(OTA)를 포함할 수 있다.

[0022] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "광학 빔"은 대략 10 nm(예컨대, 극자외선(UV) 방사) 내지 대략 10^6 nm(예컨대, 원적외선(IR) 방사)의 범위에 있는 스펙트럼 영역 내의 파장들을 갖는 전자기 방사의 지향된 빔(directed beam)이다. 광학 빔을 지칭하기 위해 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "지향된" 빔이라는 용어는 에너지, 예컨대, 특정 범위의 전파 방향(propagation direction)들로 송신되고 다른 방향들로는 송신되지 않는 광 에너지를 지칭할 수 있다. 예를 들어, 레이저는 좁은 지향된 광 빔(narrow directed beam of light)을 방출할 수 있는 반면, 태양은 모든 가능한 방향들로 바깥쪽으로 전파되는 비지향된 광(undirected light)을 방출하는 것으로 이해될 수 있다.

[0023] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "광학 송신기 어셈블리" 또는 "OTA"는 전자기기, 소프트웨어(및/또는 펌웨어), 그리고 하나 이상의 광학 송신기(OT)를 포함하는 디바이스이다. OTA는 ONS의 요소일 수 있다. OTA 내의 OT(들)는 적어도 하나의 광학 비컨 송신기(OBT) 및/또는 적어도 하나의 광학 신호 송신기(OST)의 기능을 제공할 수 있다. 일부 구현들에서, 단일 OT가 OBT와 OST 둘 다로서 기능할 수 있다. 다른 구현들에서, OTA의 OBT(들)와 OST(들)는 별개의 디바이스들일 수 있다. OTA는 또한 OTA가 그의 OT(들)에 의해 출력되는 광학 빔(들)의 포인팅 방향(들)을 제어하는 것을 가능하게 하는 하나 이상의 틸트 액추에이터를 포함할 수 있다. OTA의 전자기기 및 연관된 소프트웨어(및/또는 펌웨어)는, OTA와 그의 사용자(들)(또는 그의 사용자들의 디바이스들) 간의 인터페이스를 제공하는 것; 그의 OT(들)에 타이밍 펄스들 및 전력을 공급하는 것; OT(들)의 동작을 제어하는

것(예컨대, 그들을 턴온 및 턴오프시키는 것, 그들의 데이터 전송 레이트를 설정하는 것 등); OT(들)가 하나 이상의 디지털 변조된 광학 빔으로서 출력하도록 디지털 데이터를 OT(들)에 전달하는 것; 및 출력 광학 빔(들)의 포인팅 방향(들)을 변경하기 위해 하나 이상의 틸트 액추에이터를 제어하는 것과 같은, 다양한 유용한 기능들을 수행할 수 있다.

[0024] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "광학 송신기" 또는 "OT"는 하나 이상의 광학 소스(optical source), 하나 이상의 빔포밍 광학계(beam-forming optic), 및 광학 빔들을 전송하도록 적합화된 연관된 소프트웨어(및/또는 펌웨어)를 갖는 전자기기를 포함하는 디바이스이다. 하나 이상의 OT가 OTA의 적어도 일부를 형성할 수 있다. 광학 소스들은 간섭성(예컨대, 레이저들) 또는 비간섭성(예컨대, 발광 다이오드들(LED들))일 수 있다. 각각의 광학 소스의 광학 출력은 일련의 1-비트들 및 0-비트들의 형태로 디지털 데이터를 전송하기 위해 원하는 비트 레이트(또는 사용자 선택가능 범위의 비트 레이트들 중 하나의 비트 레이트로) 전자적으로 변조될 수 있다. 광학 소스(들)는 원하는 광학 주파대에서 광학 방사를 생성한다. 각각의 빔포밍 광학계는 하나 이상의 광학 소스(들)에 의해 방출된 플럭스를 집광시킬 수 있고, 이를 원하는 각도 강도 분포를 갖는 전송된 빔으로 집중시키기 위해 굴절, 반사, 및/또는 회절을 이용할 수 있다. 일부 경우들에서, 빔포밍 광학계는 또한 원하는 주파대 밖에서 전송되는 플럭스의 양을 최소화하기 위해 하나 이상의 스펙트럼 필터를 포함할 수 있다. 출력 빔의 입체각을 증가시키고 그리고/또는 특정 입체각 영역들에서 출력 강도를 증가시키기 위해 일부 구현들에서 단일 OTA에서 다수의 OT가 사용될 수 있다. OT의 전자기기 및 연관된 소프트웨어(및/또는 펌웨어)는 다음과 같은 기능들: OTA에 의해 OTA의 컴포넌트인 그에게로 송신된 타이밍 펄스들 및 전력을 수신하고 (필요한 경우) 수정하는 것; OTA로부터 그에게로 송신된 다양한 제어 신호들을 수신하고 적절히 해석하는 것; 및 OTA로부터 데이터를 디지털 전자 형태로 수신하는 것 - OT는 이어서 데이터를 디지털 광학 형태로 출력할 것임 - 을 수행할 수 있다.

[0025] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "광학 비컨 송신기" 또는 "OBT"는 OTA와 연관된 비컨을 생성하는 일종의 OT이다. "광학 비컨" 또는 "비컨"은 ORA가 OTA의 존재를 검출하는 것을 가능하게 하는 정보를 포함하는 변조된 광학 빔이다. 광학 비컨은 광학적으로 전송된 정보를 수신하는 사용자 또는 엔티티로 하여금 비컨과 연관된 OTA에 의해 전송된 정보의 존재 또는 이용가능성을 인식하게 한다. OTA의 존재를 검출하는 것에 부가하여, OBT에 의해 생성된 비컨은 또한 광학 수신기 어셈블리(ORA)가 OTA와 연관된 엔티티(예컨대, 기업, 단체, 개인, 제품, 랜드마크 등) 및 엔티티의 유형(즉, 카테고리)(예컨대, 레스토랑, 백화점, 영화관 등)을 식별하는 것을 가능하게 하는 정보를 포함할 수 있다. OTA의 각도 위치를 결정하기 위해 비컨이 또한 OBR에 의해 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, OTA의 각도 위치, 예컨대, 수평 및/또는 수직 각도 위치는 광학 비컨 내에서 또는 광학 비컨의 일부로서 광학적으로 전송된 정보에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, OTA의 위치를 나타내는 위도, 경도 및 고도 정보가 비컨에서 전송될 수 있다. 일부 실시예들에서, OBR에 의해 행해진 광학 비컨의 전파 방향의 하나 이상의 측정들이 OBR의 FOV 내에서의 OTA의 각도 위치를 도출, 계산, 또는 다른 방식으로 결정하는 데 OBR에 의해 사용될 수 있다. 이전에 언급된 바와 같이, OTA 내의 단일 OT는 OBT 및 OST 둘 다로서 기능할 수 있거나, OTA 내의 OBT(들) 및 OST(들)는 별개의 디바이스들일 수 있다.

[0026] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "광학 신호 송신기" 또는 "OST"는 OTA와 연관된 광학 신호를 생성하는 일종의 OT이다. "광학 신호"는, OTA의 조작자들이 광학 수신기 어셈블리(ORA)들로 전송하고자 하는, 광학 비컨에 포함된 정보 이외의, 정보를 포함하는 변조된 광학 빔이다. OST의 목적은, OST가 컴포넌트인 OTA를 이미 검출한 ORA들에 정보를 전송하는 것이다. 일부 경우들에서, ORA들은 또한 OTA에 의해 전송된 광학 신호들을 수신하기 전에 OTA의 각도 위치를 식별하고 결정했을 수 있다. OTA 내의 단일 OT는 OBT 및 OST 둘 다로서 기능할 수 있거나, OTA 내의 OBT(들) 및 OST(들)는 별개의 디바이스들일 수 있다.

[0027] OTA에 의해 생성된 변조된 광학 빔은 광학 비컨들 및 광학 신호들 둘 다를 포함할 수 있다. 대안적으로, 변조된 광학 빔은 하나 이상의 광학 비컨만을 포함하고 광학 신호들을 포함하지 않을 수 있거나, 하나 이상의 광학 신호만을 포함하고 광학 비컨들을 포함하지 않을 수 있다. 예를 들어, OTA는 2개의 별개의 광학 빔 - 하나는 광학 비컨이고 다른 하나는 광학 신호임 - 을 동시에 출력할 수 있으며, 여기서 광학 비컨은 광학 신호와 상이한 파장 스펙트럼을 갖는다.

[0028] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "광학 정보"라는 용어는 일반적으로 변조된 광학 빔으로부터 추출되거나 광학 빔을 변조하는 데 사용되는 정보를 지칭한다. 광학 정보는 광학 비컨으로부터 추출되거나 그에 포함된 식별 데이터(예컨대, 특정의 OTA 및/또는 OTA의 소스를 식별해줌) 및 광학 신호로부터 추출되거나 그에 포함된 서술적 데이터(예컨대, 광고 또는 다른 메시지)를 포함할 수 있다. 이 데이터는, 텍스트, 비디오, 오디오, 메타데이터, 또는 다른 유형들의 정보와 같은, 머신 판독가능 및/또는 인간 판독가능(human-readable) 데이터를 포함

할 수 있다.

[0029] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "광학 수신기 어셈블리" 또는 "ORA"는 전자기기, 소프트웨어(및/또는 펌웨어), 그리고 하나 이상의 광학 수신기(OR)를 포함하는 디바이스이다. ORA 내의 OR(들)은 적어도 하나의 광학 비컨 수신기(OBR) 및/또는 적어도 하나의 광학 신호 수신기(OSR)의 기능을 제공할 수 있다. ORA는 ONS의 요소일 수 있다. 일부 경우들에서, ORA는 또한 ORA가 그의 OBR(들)과 OSR(들)이 변조된 광학 빔들을 수신할 수 있는 방향들을 제어하는 것을 가능하게 하는 하나 이상의 틸트 액추에이터를 포함할 수 있다. ORA는 하기의 기능들 중 하나 이상을 수행할 수 있다. ORA는 OTA들에 의해 전송된 비컨들의 존재를 검출할 수 있다. ORA는 OTA들과 연관된 엔티티들(예컨대, 기업들, 단체들, 개인들, 제품들, 랜드마크들 등)의 아이덴티티(identity)들과 같은, 정보를 비컨들로부터 추출할 수 있다. ORA는 비컨들의 입사 방향을 감지하는 것 또는 그로부터 포지셔닝 정보를 추출하는 것에 의해 OTA들의 각도 위치들을 결정할 수 있다. ORA는 OTA들에 의해 전송된 광학 신호들을 수신하고 그리고/또는 그로부터 데이터를 추출할 수 있다. ORA의 전자기기 및 연관된 소프트웨어(및/또는 펌웨어)는, ORA와 그의 사용자(들)(또는 그의 사용자들의 디바이스들) 간의 인터페이스를 제공하는 것; 그의 OBR(들) 및 OSR(들)에 타이밍 펄스들 및 전력을 공급하는 것; 그의 OBR(들) 및 OSR(들)의 동작을 제어하는 것(예컨대, 그들을 턴온 및 턴오프시키는 것, 그들의 데이터 수신 레이트를 설정하는 것 등); 검출된 OTA들에 관해 그의 OBR들에 의해 획득된, 식별 정보 및 각도 위치와 같은, 정보를 수신하고 사용자들에게(또는 사용자들의 디바이스들에게) 전달하는 것; 그의 OSR(들)에 의해 OTA들로부터 수신된 데이터를 수신하고 사용자들에게(또는 사용자들의 디바이스들에게) 전달하는 것; 및 하나 이상의 OBR 및 하나 이상의 OSR의 포인팅 방향(들)을 변경하기 위해 하나 이상의 틸트 액추에이터를 제어하는 것과 같은, 다양한 유용한 기능들을 수행한다.

[0030] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "광학 비컨 수신기" 또는 "OBR"은 ORA의 적어도 일부를 이룰 수 있는 광학 비컨을 수신하도록 적합화된 디바이스이다. OBR은 하나 이상의 OTA들의 존재를 검출할 수 있다. OBR은 또한, 예컨대, 광학 비컨 내에 포함된 정보를 통해 OTA들과 연관된 엔티티들(예컨대, 기업들, 단체들, 또는 개인들)을 식별할 수 있는 것은 물론, OTA들의 각도 위치들을 결정할 수 있다. 이전에 살펴본 바와 같이, OTA들의 각도 위치들은 비컨의 전파 방향의 측정(들)로부터 도출될 수 있고 그리고/또는 비컨 내에 포함된 정보로부터 결정될 수 있다. OBR은, 예를 들어, 하나 이상의 광학 검출기 또는 검출기 어레이; 각각이 하나 이상의 광학 컴포넌트(예컨대, 렌즈, 반사기, 및/또는 회절 광학 요소)를 포함하는, 하나 이상의 집광 광학계(collection optics); 및 연관된 소프트웨어(및/또는 펌웨어)를 갖는 제어 전자기기를 포함할 수 있다. 검출기(들)에 입사하는 대역외 플럭스를 낮은 레벨들로 감소시키기 위해 각각의 집광 광학계에 스펙트럼 필터가 포함될 수 있다. 광학 검출기들은 OBR이 수신하도록 설계된 비컨들의 주파대에서 그리고 그 비컨들의 비트 레이트들로 광학 플럭스를 검출할 수 있다. 일부 경우들에서, ORA의 일부인 OBR은 그의 검출기들, 집광 광학계들, 전자 하드웨어, 및 소프트웨어/펌웨어의 일부 또는 전부를 ORA 내의 하나 이상의 OSR과 공유할 수 있다. OBR의 전자기기 및 연관된 소프트웨어(및/또는 펌웨어)는 적어도 다음과 같은 기능들: ORA에 의해 ORA의 일부인 그에게로 송신된 타이밍 펄스들 및 전력을 수신하고 (필요한 경우) 수정하는 수단을 제공하는 것; ORA에 의해 그에게로 송신된 다양한 제어 신호들을 수신하고 적절히 해석하는 것; 및 그가 검출한 비컨들 - 그가 이 비컨들로부터 정보를 수신함 - 에 관해 그가 획득한 정보(예컨대, 식별 정보 및 각도 위치)를 ORA에 전달하는 것을 수행한다.

[0031] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "광학 신호 수신기" 또는 "OSR"은 광학 신호들을 수신하고 광학 신호들이 포함하는 데이터를 디지털 또는 전자 형태로 변환하도록 적합화된 디바이스이다. OSR은 하나 이상의 광학 검출기 또는 검출기 어레이, 하나 이상의 집광 광학계, 및 연관된 소프트웨어(및/또는 펌웨어)를 갖는 제어 전자기기를 포함할 수 있다. 광학 검출기들은 OSR이 수신하도록 설계된 광학 신호들의 주파대에서 그리고 그 광학 신호들의 비트 레이트들로 광학 플럭스를 검출할 수 있다. 각각의 집광 광학계는 입사 대역내 플럭스(incident in-band flux)를 그의 입사동에 걸쳐 그리고 그의 특정된 시야(FOV) 내에 집광시킬 수 있으며, 입사 대역내 플럭스를 광학 검출기들 중 하나 이상 상으로 집중시키기 위해 굴절, 반사, 및/또는 회절을 이용한다. 검출기들에 입사하는 대역외 플럭스를 낮은 레벨들로 감소시키기 위해 광학 트레인(optical train)에 스펙트럼 필터가 또한 포함될 수 있다. 일부 경우들에서, ORA의 일부인 OSR은 그의 검출기들, 집광 광학계들, 전자 하드웨어, 및 소프트웨어/펌웨어의 일부 또는 전부를 ORA 내의 하나 이상의 OBR과 공유할 수 있다. OSR의 전자기기 및 연관된 소프트웨어(및/또는 펌웨어)는 다음과 같은 기능들: ORA에 의해 (ORA의 일부인) 그에게로 송신된 타이밍 펄스들 및 전력을 수신하고 (필요한 경우) 수정하는 것; ORA에 의해 그에게로 송신된 다양한 제어 신호들을 수신하고 적절히 해석하는 것; 및 그가 수신한 광학 신호들로부터 추출된 디지털 데이터를 ORA에 전달하는 것 중 하나 이상을 수행할 수 있다.

[0032] 비-전파 기반 통신 채널(non-radio-wave-based communications channel)들을 이용하는 통신 시스템들 및 방법

들이 본 명세서에 개시되어 있다. 즉, 정보를 변조된 광학 빔들의 형태로 전송 및/또는 수신하는 것을 통해 통신이 달성될 수 있다. 이러한 방식으로, 정보, 예컨대, 광고 정보를 전송하고자 하는 기업과 같은, 사용자 또는 엔티티는 정보의 디지털 표현을 전송을 위해 하나 이상의 변조된 광학 빔으로 변환할 수 있는 OTA를 이용하는 것에 의해 그렇게 할 수 있다. 전송된 정보가 기업들 및, 예를 들어, 정부 기관들을 비롯한, 다른 단체들에 의해 그리고 개인들에 의해 유포된 정보를 포함할 수 있다는 것에 유의해야 한다. 소셜 미디어 컨텍스트 내에서 개인들에 의해 공유된 메시지들, 사진들, 및 비디오들과 같은, 개인 콘텐츠는 전송될 수 있는 정보의 다른 예들이다.

[0033] 본 명세서에 개시된 광학 통신 방법들 및 시스템들의 특징은 하나 이상의 OTA에 의해 송신된 정보를 수신하도록 설계된 ORA의 사용자가 어떤 특정 광학 송신기들이 사용자가 관심을 갖는 정보를 송신할 것인지 또는 그들이 어디에 위치될 것인지를 미리 알지 못할 수 있다는 것이다. 이 때문에, 다양한 실시예들의 일 양태는 ORA가 그 정보를 수신하기 전에 광학적으로 전송된 정보의 존재를 검출하도록 적합화된 하나 이상의 컴포넌트를 장착하고(equipped) 있을 수 있다는 것이다.

[0034] 하나 이상의 변조된 광학 빔의 형태로 전송된 정보를 수신하고자 하는 사용자는 이용가능한 광학 비컨들이 있는지 스캔하여 그들의 존재를 검출하고, 비컨들에 포함된 식별 정보를 추출하며, 식별 정보를, 예컨대, 증강 현실(AR) 인터페이스를 통해 디스플레이하기 위해, 스마트폰과 같은, 사용자 디바이스 내에 또는 사용자 디바이스와 관련하여 구현된 ORA를 이용할 수 있다. 특정 OTA를, 그와 연관된 비컨으로부터 추출되어 AR 인터페이스 상에 디스플레이된 정보를 사용하여, 선택할 때, 사용자는, 그렇게 원할 경우, AR 인터페이스 또는, (예컨대, 디지털 비디오의 형태로 정보를 광고하는) 미디어 플레이어와 같은, 다른 정보 제시 메커니즘을 통해 상기 OTA와 연관된 광학 신호 내에 포함되거나 그 광학 신호에 의해 표현된 정보의 일부 또는 전부를 추가로 획득할 수 있다.

[0035] 본 명세서에서 광학 내로우캐스팅 시스템이라고 지칭되는, 이러한 광학 통신 시스템을 사용하는 것에 의해 장점들이 실현될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에 개시된 것들과 같은 광학 내로우캐스팅 시스템들은 장거리, 고대역폭 능력들을 가질 수 있고, 규제 제한들을 회피할 수 있다(광학 전송들이 FCC(Federal Communications Commission) 또는 임의의 다른 규제 기관에 의해 지금까지는 규제되지 않음). 예를 들어, 광학 내로우캐스팅 시스템들은 낮은 전력 요구(power need)들을 갖고 에너지 효율적인 초소형(extremely compact) 비-이미징 광학 컴포넌트들에 의해 향상된 기존의 하드웨어 및/또는 소프트웨어 기술들을 사용자들이 이용할 수 있도록 할 수 있다. 예를 들어, 광학 내로우캐스팅 시스템의 동작가능 범위는, 대략 50 m 내에서 효과적인 WiFi의 동작가능 범위와 비교하여, 대략 400 m(예컨대, 주간 동안) 내지 대략 1200 m(예컨대, 야간 동안)일 수 있다. 더욱이, 광학 내로우캐스팅 시스템들은, 예컨대, 빔포밍을 사용하여 하나 이상의 원하는 방향으로 정보를 지향시킬 수 있다. 이것은 앞서 언급된 비-이미징 광학계들의 사용을 통해 달성될 수 있는 반면, (WiFi 라우터들이) 비싸고 부피가 큰 지향성 안테나들을 사용할 필요성을 고려하면 WiFi를 사용하는 지향성(directionality)은 실용적이지 않다. 효율성에 관해서는, 광학 내로우캐스팅 네트워크들이 WiFi 네트워크들보다 최대 300배 더 에너지 효율적일 수 있다. 게다가 또한, 광학 내로우캐스팅 네트워크에서 달성될 수 있는 보안은, 전송된 광학 빔들의 지향성으로 인해, WiFi® 네트워크에서 가능한 것보다 훨씬 더 높다.

[0036] 도 1은 예시적인 광학 내로우캐스팅 시스템(100)을 예시하고 있다. 광학 빔(들)을 전송 및/또는 수신하는 것은 OTA, 예컨대, 광학 송신기 어셈블리(104) 및 ORA, 예컨대, 광학 수신기 어셈블리(106)를 사용하여 달성될 수 있다. 이전에 살펴본 바와 같이, "광학 송신기 어셈블리" 또는 "OTA"는 하나 이상의 광학 빔을 전송하도록 적합화된 광학 내로우캐스팅 요소를 지칭할 수 있고, 특정한 전자기기 및/또는 회로부, 소프트웨어 및/또는 펌웨어, 그리고 하나 이상의 광학 송신기를 포함할 수 있으며, 이에 대해서는 도 2를 참조하여 이하에서 보다 상세히 기술될 것이다. 도 1에 예시된 바와 같이, 광학 송신기 어셈블리(104)는 하나 이상의 광학 빔을, 공기와 같은, 매체 내로 전송할 수 있다. 이전에 언급된 바와 같이, 광학 빔은 광학 비컨과 광학 신호 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0037] 광학 송신기 어셈블리(104)는, 광학 수신기 어셈블리(106)에 의해 수신될 광학 빔으로서 전송하기 위해 광학 포맷으로, 디지털 정보를 수신, 변조, 변환, 및/또는 다른 방식으로 프로세싱할 수 있다. 디지털 정보는 하나 이상의 소스, 예컨대, 소스 디바이스(102)로부터 광학 송신기 어셈블리(104)에 의해 수신될 수 있다. 소스 디바이스(102)는 컴퓨터 태블릿, 스마트폰, 데이터 서버, 또는 다른 정보 소스일 수 있다.

[0038] 광학 송신기 어셈블리(104)는, 건물들, 광고판들, 도로 표지판들, 및 이와 유사한 것과 같은, 다양한 고정 구조물들 상에 설치될 수 있다. 이는 또한 자동차들 또는 버스들과 같은 차량들 상에 설치될 수 있다. 이 설치들이 예들에 불과하며 결코 제한하지 않는다는 것을 이해해야 한다. 광학 송신기 어셈블리(104)는 또한, 스마트

폰들, 태블릿 컴퓨터들, 및 헤드 마운티드 디스플레이들과 같은, 휴대용 및/또는 핸드헬드 디바이스들에 통합될 수 있거나, 스마트폰 케이스들 및 태블릿 컴퓨터들의 케이스들과 같은, 휴대용 및/또는 핸드헬드 디바이스들에 부착되도록 의도되거나 그에 아주 근접하여 유지되는 디바이스들에 통합될 수 있다. 여기서 언급된 디바이스들이 예들에 불과하며 결코 제한하지 않는다는 것을 이해해야 한다. 더욱이, 비록 광학 송신기 어셈블리(104)가 단일 소스 디바이스(102)와 연관된 것으로 예시되어 있지만, 광학 송신기 어셈블리(104)가, 일부 실시예들에서, 추가 소스 디바이스들로부터의 디지털 정보와 연관되고 그리고/또는 그를 수신할 수 있다.

[0039] 광학 수신기 어셈블리(106)는, 건물들, 광고판들, 도로 표지판들, 및 이와 유사한 것과 같은, 다양한 고정 구조물들 상에 설치될 수 있다. 이는 또한 자동차들 또는 버스들과 같은 차량들 상에 설치될 수 있다. 이 설치들이 예들에 불과하며 결코 제한하지 않는다는 것을 이해해야 한다. 광학 수신기 어셈블리(106)는 또한, 스마트폰들, 태블릿 컴퓨터들, 및 헤드 마운티드 디스플레이들과 같은, 휴대용 및/또는 핸드헬드 디바이스들에 통합될 수 있거나, 스마트폰 케이스들 및 태블릿 컴퓨터들의 케이스들과 같은, 휴대용 및/또는 핸드헬드 디바이스들에 부착되도록 의도되거나 그에 아주 근접하여 유지되는 디바이스들에 통합될 수 있다. 여기서 언급된 디바이스들이 예들에 불과하며 결코 제한하지 않는다는 것을 이해해야 한다. 더욱이, 비록 광학 수신기 어셈블리(106)가 단일 사용자 디바이스(108)와 연관된 것으로 예시되어 있지만, 광학 수신기 어셈블리(106)가, 일부 실시예들에서, 추가 사용자 디바이스들과 연관되고, 그들에 의해 제어되며, 그리고/또는 그들과 디지털 정보를 공유할 수 있다.

[0040] 광학 수신기 어셈블리(106)는 하나 이상의 광학 빔을 수신하도록 적합화된 광학 내로우캐스팅 요소일 수 있고, 특정한 전자기기 및/또는 회로부, 소프트웨어 및/또는 펌웨어, 그리고 하나 이상의 광학 수신기를 포함할 수 있으며, 이에 대해서는 도 4를 참조하여 이하에서 상세히 기술될 것이다. 광학 수신기 어셈블리(106)는 광학 빔을 수신하고 광학 빔을 다시 디지털 정보로 복조, 변환, 및/또는 다른 방식으로 프로세싱할 수 있다. 광학 수신기 어셈블리(106)는 디지털 정보를, 사용자 디바이스(108)와 같은, 수신 디바이스로 전송 또는 포워딩할 수 있다. 사용자 디바이스(108)는, 디지털 정보 또는 데이터를 수신 및/또는 이용할 수 있는, 컴퓨터 태블릿, 스마트폰, 네트워크 서버, 또는 다른 디바이스일 수 있다. 광학 수신기 어셈블리(106)는 사용자 디바이스(108)와 일체화될 수 있거나 광학 수신기 어셈블리(106)는 사용자 디바이스(108)에 동작가능하게 부착될 수 있다. 광학 수신기 어셈블리(106)가 단일 사용자 디바이스와만 연관될 필요는 없다는 것에 유의해야 한다. 일부 실시예들에서, 광학 수신기 어셈블리(106)는 수신된 디지털 정보를, 예컨대, 브로드캐스팅, 멀티캐스팅 등을 통해, 하나 초과의 사용자 디바이스로 전송 또는 포워딩할 수 있다.

[0041] 비록 도 1이 광학 송신기 어셈블리(104)와 광학 수신기 어셈블리(106) 간의 단방향 통신을 묘사하고 있지만, 광학 내로우캐스팅 시스템이 또한 양방향 통신을 수반할 수 있다는 것에 유의해야 한다. 예를 들어, 소스 디바이스(102)와 사용자 디바이스(108) 각각은 각자의 광학 송신기 및 광학 수신기 어셈블리들이 그 내에 일체화되어 있거나 그에 동작가능하게 부착되어 있을 수 있다. 광학 빔들은, 일부 경우들에서, 가시 또는 근적외선(near-IR) 대역들에 있을 수 있다. 광학 빔들은 비간섭성 소스들(예컨대, 발광 다이오드(LED)들), 레이저들, 또는 다른 적절한 광원들 중 어느 하나를 사용하여 생성될 수 있다. 응용에 따라, 상이한 각도 빔 폭들이 사용될 수 있다. 광학 빔들은 방해물 없는 시선(line of sight: LOS)을 따라 광학 송신기 어셈블리로부터 직접 광학 수신기 어셈블리로 전파할 수 있거나, 광학 빔들은, 예를 들어, 천장들, 벽들, 또는 다른 구조물들로부터의, 또는 액적(liquid droplet)들(예컨대, 구름 또는 안개) 또는 작은 입자들(예컨대, 부유 먼지)의 부유물들로부터의 확산 반사들을 이용하여 간접적인 비-LOS 경로를 따라 전파할 수 있다. 도 21에 예시된 바와 같이, 특정한 입체각 영역들 내에서 증가된 수평 및/또는 수직 각도 빔 폭들, 및/또는 증가된 강도를 갖는 결합된 빔(combined beam)들을 생성하기 위해 2개 이상의 동일한 모듈식 송신기-광학계 유닛들이 사용될 수 있다.

[0042] 애드혹 네트워크(예컨대, 2개 이상의 컴퓨터 또는 다른 디바이스 사이에 직접 구축된 통신 네트워크)는 기지국 또는 다른 중앙집중식 액세스 포인트에 의존할 필요가 없다. 이러한 통신 네트워크들은 일반적으로, 참가자들에 의해 작성된 한 세트의 문서들을 공유하는 것 또는 멀티-플레이어 컴퓨터 게임들을 플레이하는 것과 같은, 특정한 공통 목적을 위해 물리적으로 아주 근접해 있는 소수의 참가자들 간에 일시적으로(on a temporary basis) 구축된다. 일부 실시예들에서, 2개 이상의 사용자 디바이스(그의 일 실시예는 사용자 디바이스(108)일 수 있음) 각각은 광학 송신기 어셈블리들 및 광학 수신기 어셈블리들(그의 실시예들은 도 1의 광학 송신기 어셈블리(104) 및 광학 수신기 어셈블리(106)일 수 있음)을 포함할 수 있다. 광학 빔들을 통해 데이터를 전송 및 수신함으로써 애드혹 광학 내로우캐스팅 네트워크를 생성하기 위해 2개 이상의 사용자 디바이스가 사용될 수 있다.

[0043] 도 2a는 광학 송신기 어셈블리(104)를 이룰 수 있는 예시적인 컴포넌트들을 예시하고 있다. 광학 송신기 어셈

블리(104)는 데이터 인터페이스(104a)를 포함할 수 있다. 데이터 인터페이스(104a)는 전자기기 및/또는 회로부는 물론, 광학 송신기 어셈블리(104)와 소스 디바이스(102)(및/또는 소스 디바이스(102)의 사용자) 사이의 인터페이스를 제공하도록 적합화된 연관된 소프트웨어(및/또는 펌웨어)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 광학 송신기 어셈블리(104)는 데이터 인터페이스(104a)를 통해 소스 디바이스(102)에 의해 제어될 수 있다. 데이터 인터페이스(104a)는 하드와이어드(hardwired) 및/또는 무선(예컨대, 블루투스®) 연결을 통해 소스 디바이스(102)와 통신할 수 있다. 소스 디바이스(102) 상의 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션은 데이터 파일들이 데이터 인터페이스(104a)를 통해 광학 송신기 어셈블리(104)의 메모리 유닛에 업로드되는 것을 가능하게 할 수 있다. 이 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션은 또한 사용자가 광학 송신기 어셈블리(104)에 업로드된 하나 이상의 데이터 파일의 내용을 광학적으로 전송하라고 광학 송신기 어셈블리(104)에 지시하는 커맨드(command)들을 송신하는 것을 가능하게 할 수 있다. 사용자는 또한, 광학 송신기 어셈블리(104)에 대한 비트 레이트, 광학 출력 강도, 펄스 듀티 사이클, 및 다른 관련 동작 파라미터들과 같은, 값들을 지정할 수 있다.

[0044] 광학 송신기 어셈블리(104)는 제어 전자기기(104b)를 포함할 수 있다. 제어 전자기기(104b)는 사용자에 의해 입력되고 광학 송신기 어셈블리(104)의 동작을 제어하는 데 이용되는 앞서 살펴본 값들을 수신할 수 있다. 예를 들어, 제어 전자기기(104b)는 타이밍 펄스들 및 전력을 광학 송신기들에 공급하고, 하나 이상의 광학 송신기, 예컨대, 광학 비컨 송신기(104c) 및 광학 신호 송신기(104d)의 동작을 (예를 들어, 그들을 턴온 및 턴오프시키는 것, 그들의 데이터 전송 레이트를 설정하는 것, 기타에 의해) 제어할 수 있다. 제어 전자기기(104b)는 하나 이상의 디지털 변조된 광학 빔으로서 출력되도록 광학 송신기들 중 하나 이상으로의 디지털 데이터의 전달을 수행할 수 있다.

[0045] 일부 실시예들에서, 광학 송신기 어셈블리(104)는 또한 광학 송신기 어셈블리(104)가 하나 이상의 광학 빔이 출력될 때 포인팅될 수 있는 방향(들)을 제어하는 것을 가능하게 하는, MEMS(microelectromechanical systems) 액추에이터들과 같은, 하나 이상의 틸트 액추에이터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 광학 비컨 송신기(104c), 광학 신호 송신기(104d), 및/또는 겸용 광학 송신기(combined optical transmitter)(104e)가 하나 이상의 틸트 액추에이터가 송신기들을 움직이는 것을 가능하게 하는 연결부(connection)를 통해 광학 송신기 어셈블리(104)에 마운팅되거나 다른 방식으로 통합될 수 있다. 제어 전자기기(104b)는 하나 이상의 틸트 액추에이터의 동작을 제어할 수 있다.

[0046] 광학 송신기 어셈블리(104)는, 예컨대, 소스 디바이스(102)로부터 수신된 디지털 정보를 광학 빔으로서 전송하기 위해 프로세싱하도록 적합화된 하나 이상의 광학 송신기를 포함할 수 있다. 도 2a에 예시된 바와 같이, 일부 실시예들은 광학 비컨 송신기(104c) 및 광학 신호 송신기(104d)를 가질 수 있다. 광학 비컨 송신기(104c)는 광학 비컨 수신기들에 의해 수신되도록 특별히 의도된 광학 비컨들을 전송하도록 적합화될 수 있다. 광학 비컨들은 광학 송신기 어셈블리(104)의 존재가 검출되는 것을 가능하게 한다. 광학 비컨들은 소스(예컨대, 소스 디바이스(102)와 연관된 사용자 또는 엔티티, 소스 디바이스(102), 및/또는 광학 송신기 어셈블리(104))가 식별되는 것을 가능하게 할 수 있다. 광학 비컨들은 또한 OBR의 FOV 내에서 상이한 위치에 있는 광학 송신기 어셈블리(104)의 수평 및/또는 수직 각도 위치가 결정되는 것을 가능하게 할 수 있다. 이것은, 예를 들어, 상이한 방향들로부터 렌즈에 입사하는 광학 비컨들을 렌즈의 초점면에 위치된 검출기 어레이 상의 그에 대응하여 상이한 위치들 상으로 집중(즉, 포커싱)시키기 위해, 이미징 렌즈와 같은, 렌즈를 이용하는 OBR에 의해 달성될 수 있다. 광학 비컨이 현재 포커싱되는 검출기 어레이에서의 위치는 광학 비컨을 전송하는 OTA의 OBR의 FOV를 기준으로 한(relative to) 현재 각도 위치의 척도일 수 있다. 즉, 광학 비컨의 형태의 광학 출력은 현재, 주로 또는 전체적으로, OBR에 사용되는 검출기 어레이의 특정의 행과 열에 위치된 검출기 상으로 (OBR의 렌즈에 의해) 집중될 수 있다. OBR은 광학 비컨의 주파대에 민감한 카메라일 수 있다. 광학 비컨이 집중되는 검출기 어레이의 행과 열은 비컨을 송신한 OTA의 (OBR의 FOV 내에서의) 현재 추정 위치일 수 있다. 이 형태의 OTA 위치들은, 스마트폰의 전방 카메라(forward-looking camera)와 같은, 연관된 가시 광 카메라의 FOV 내의 유사한 위치들에 매핑될 수 있다. 이것은 OTA의 위치들이 사용자의 실시간 비디오 디스플레이(예컨대, 스마트폰의 실시간 비디오 디스플레이) 상에 표현되는 것을 가능하게 한다. OTA를 표현하는 아이콘이 이어서, 예를 들어, 실시간 비디오 디스플레이에서의 이 위치에 오버레이될 수 있다. OTA의 수평 및 수직 각도 위치가 일반적으로 시간의 함수일 수 있다는 것에 유의해야 한다. 예를 들어, OTA가 움직이는 차량에 마운팅되어 있는 것으로 인해 움직이는 경우, OBR의 FOV 내에서의 OTA의 위치가 변할 수 있다. 이와 유사하게, ORA가 새로운 위치로 움직이고/이거나 틸팅되는 경우, OTA가 동일한 물리적 위치에 머물러 있었더라도, OBR의 FOV 내에서의 OTA 위치가 또한 변할 수 있다.

[0047] 광학 신호 송신기(104d)는 광학 신호 수신기들에 의해 수신되도록 특별히 의도된 광학 신호들을 전송하도록 적

합화될 수 있다. 광학 신호들은 광학 송신기 어셈블리(104)로부터 광학 수신기 어셈블리(106)로 정보를 전송하며, 여기서 광학 송신기 어셈블리(104) 및/또는 그와 연관된 엔티티는 이미 검출되고 식별되었을 수 있고, OBR의 FOV를 기준으로 한 그의 수평 및/또는 수직 각도 위치가 이미 결정되었다. 더욱이, 출력 광학 빔의 입체각을 증가시키기 위해 그리고/또는 특정한 입체각 영역들에서 출력 강도를 증가시키기 위해 광학 송신기 어셈블리(104)에 2개 이상의 광학 송신기가 구현될 수 있다.

[0048] 또한 도 2a에 예시된 바와 같이, 대안은 광학 비컨 송신기(104c)와 광학 신호 송신기(104d) 둘 다의 기능을 실현하는 "겸용" 광학 송신기(104e)를 이용하는 것일 수 있다. 예를 들어, 겸용 광학 송신기(104e)는 광학 비컨들 및 광학 신호들 둘 다를 전송하도록 적합화된 단일 광학 송신기를 포함할 수 있다. 즉, 겸용 광학 송신기(104e)는 광학 비컨 수신기들에 의해서도 그리고 광학 신호 수신기들에 의해서도 수신되도록 의도된 광학 빔을 전송하도록 설계될 수 있다.

[0049] 광학 송신기, 예컨대, 광학 비컨 송신기(104c), 광학 신호 송신기(104d), 및/또는 겸용 광학 송신기(104e)는 하나 이상의 광학 소스, 하나 이상의 빔포밍 광학계는 물론, 연관된 소프트웨어 및/또는 펌웨어를 갖는 전자기기를 포함할 수 있다(도 9를 참조). 광학 소스들은 간섭성(예컨대, 레이저들) 또는 비간섭성(예컨대, LED들)일 수 있다. 각각의 광학 소스의 광학 출력은 일련의 1-비트들 및 0-비트들의 형태로 디지털 정보를 전송하기 위해 원하는 비트 레이트(또는 사용자 선택가능 범위의 비트 레이트들 중 하나의 비트 레이트로) 전자적으로 변조될 수 있다. 광학 소스(들)는 원하는 광학 주파대에서 광학 방사를 생성할 수 있다. 각각의 빔포밍 광학계는 하나 이상의 광학 소스에 의해 방출된 플럭스를 집광시킬 수 있고, 이를 원하는 각도 강도 분포를 갖는 전송된 빔으로 집중시키기 위해 굴절, 반사, 및/또는 회절을 이용한다. 일부 경우들에서, 빔포밍 광학계는 원하는 주파대 밖에서 전송되는 플럭스의 양을 최소화하기 위해 하나 이상의 스펙트럼 필터를 포함할 수 있다.

[0050] 광학 송신기, 예컨대, 광학 비컨 송신기(104c), 광학 신호 송신기(104d), 및/또는 겸용 광학 송신기(104e)의 전자기기 및 연관된 소프트웨어(및/또는 펌웨어)는 다음과 같은 기능들: 광학 송신기 어셈블리(104)로부터 수신된 타이밍 펄스들 및/또는 전력을 수신하고, 필요한 경우, 수정하는 것; 광학 송신기 어셈블리(104)로부터 그에게로 송신된 다양한 제어 신호들을 수신하고 적절하게 해석하는 것; 및 예컨대, 제어 전자기기(104b)를 통해 데이터 인터페이스(104a)로부터, 정보 또는 데이터를 디지털 형태로 수신하는 것 - 광학 송신기는 이어서 이 정보 또는 데이터를 광학 빔에 대한 디지털 광학 형태로 출력할 것임 - 중 하나 이상을 수행할 수 있다. 일부 실시예들에서, 디지털 정보 또는 데이터가 데이터 인터페이스(104a)로부터 직접 수신될 수 있다는 것에 유의해야 한다.

[0051] 도 2b는 광학 송신기 어셈블리(104) 및/또는 그의 컴포넌트 파트들 또는 요소들에 의해 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 예시하는 플로차트이다. 동작(110)에서, 광학적으로 전송될 디지털 데이터가 광학 송신기 어셈블리(104)에 의해 수신될 수 있다. 앞서 기술된 바와 같이, 광학적으로 전송될 디지털 데이터가 데이터 인터페이스(104a)를 통해 수신될 수 있다. 예를 들어, 사용자는, 소스 디바이스(102)를 통해, 디지털 비디오 광고를 광학 송신기 어셈블리(104)에 업로드할 수 있다. 동작(112)에서, 디지털 데이터가 하나 이상의 광학 비컨 및/또는 광학 신호로 변환될 수 있다. 예를 들어, 디지털 비디오 광고가 광학 신호의 형태로 전송하기 위해 디지털 비디오 광고의 광학적으로 포맷팅된 표현으로 변환될 수 있다. 이 동작은 도 9와 관련하여 보다 상세히 기술되며, 제어 전자기기(104b)의 제어 하에서 광학 비컨 송신기(104c), 광학 신호 송신기(104d), 및/또는 겸용 광학 송신기(104e) 중 하나 이상에서 하나 이상의 변환, 프로세싱, 및/또는 변조 동작들을 수행하는 것을 수반할 수 있다. 동작(114)에서, 광학 비컨들 및/또는 광학 신호들이 광학 비컨 송신기(104c), 광학 신호 송신기(104d), 및/또는 겸용 광학 송신기(104e) 중 하나 이상에 의해 전송된다. 광학 비컨의 경우에, 예컨대, 소스 디바이스(102)의 사용자를 식별하는 정보가 광학 신호와 함께 전송될 수 있거나 별도로 전송되는 광학 비컨으로 변환될 수 있다.

[0052] 도 3a는 광학 수신기 어셈블리(106)를 이룰 수 있는 하나 이상의 예시적인 컴포넌트를 포함하는 광학 수신기 어셈블리(106)를 보다 상세히 예시하고 있다. 예를 들어, 광학 수신기 어셈블리(106)는 광학 비컨 수신기(106a)와 광학 신호 수신기(106b) 중 하나 이상, 또는 대안으로서, 광학 비컨 수신기(106a)와 광학 신호 수신기(106b) 둘 다의 기능을 실현하는 "겸용" 광학 수신기(106c)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 겸용 광학 수신기(106c)는 광학 비컨들 및 광학 신호들 둘 다를 수신하도록 적합화된 단일 광학 수신기를 포함할 수 있다.

[0053] 일부 실시예들에서, 광학 송신기 어셈블리(104)와 유사하게, 광학 수신기 어셈블리(106)는 광학 수신기 어셈블리(106)가 그의 광학 비컨 수신기(들) 및/또는 광학 신호 수신기(들)가 하나 이상의 광학 송신기 어셈블리, 예컨대, 광학 송신기 어셈블리(104)에 의해 전송된 광학 빔들을 수신할 수 있는 방향(들)을 제어하는 것을 가능하

게 하는 하나 이상의 틸트 액추에이터를 포함할 수 있다.

[0054] 광학 수신기 어셈블리(106)의 목적은, 이전에 언급된 바와 같이, 광학 송신기 어셈블리(104)에 의해 전송된 (광학 비컨들 및/또는 광학 신호들의 형태의) 데이터의 존재를 검출하고 그리고/또는 그 데이터를 수신하는 것일 수 있다. 예를 들어, 광학 수신기 어셈블리(106)는 광학 송신기 어셈블리들에 의해 송신된 광학 비컨들을 검출하는 것에 의해 광학 송신기 어셈블리들의 존재를 검출하고, 예컨대, 광학 비컨들을 송신한 광학 송신기들과 연관된 엔티티들에 관한 식별 정보를 광학 비컨들로부터 추출하며, (광학 비컨들의 입사 방향을 감지하는 것에 의해) 광학 송신기 어셈블리들의 수평 및/또는 수직 각도 위치들을 결정하고, 광학 신호들의 형태로 정보 또는 데이터를 수신할 수 있다.

[0055] 광학 수신기 어셈블리(106)는 광학 수신기 어셈블리와 하나 이상의 사용자 및/또는 사용자 디바이스, 예컨대, 사용자 디바이스(108) 사이의 인터페이스를 제공하는 데이터 인터페이스(106e)를 포함할 수 있다. 데이터 인터페이스(106e)는, 검출된 광학 비컨들에 관해 광학 비컨 수신기(106a)에 의해 획득된 식별 정보 및 수평 및/또는 수직 각도 위치들과 같은, 정보를 수신하고 사용자들(또는 사용자들의 디바이스들, 예컨대, 사용자 디바이스(108))에 전달하는 일을 맡고 있을 수 있다. 데이터 인터페이스(106e)는, 예를 들어, 광학 신호 수신기(106b)에 의해 광학 신호를 통해 수신된 데이터를 수신하고 사용자들에게(또는 사용자들의 디바이스들, 예컨대, 사용자 디바이스(108)에게) 전달하는 일을 맡고 있을 수 있다. 광학 수신기 어셈블리(106)는 데이터 인터페이스(106e)를 거쳐 유선 또는 무선 연결을 통해 사용자 디바이스(108)와 인터페이싱될 수 있다. 사용자 디바이스(108) 상에 존재하는 소프트웨어는 광학 수신기 어셈블리(106)를 작동시키기 위해 사용자에 의해 이용될 수 있다. 그에 부가하여, 사용자는 수신될 신호들에 대한 비트 레이트들의 범위, 사용될 에러 정정 방법들, 및/또는 다양한 다른 수신기 동작 파라미터들을 사용자 디바이스(108)를 사용하여 지정할 수 있고, 여기서 동작 파라미터들은 데이터 인터페이스(106e)를 통해 광학 수신기 어셈블리(106)로 전송될 수 있다.

[0056] 광학 수신기 어셈블리(106)는 제어 전자기기(106d)를 포함할 수 있다. 제어 전자기기(106d)는 타이밍 펄스들 및 전력을 광학 비컨 수신기(106a), 광학 신호 수신기(106b), 또는 대안적으로, 겸용 광학 수신기(106c)에 공급할 수 있다. 제어 전자기기(106d)는 광학 비컨 수신기(106a), 광학 신호 수신기(106b), 또는 대안적으로, 겸용 광학 수신기(106c)의 동작을 제어할 수 있다(예컨대, 그들을 턴온 및 턴오프시키는 것, 데이터 출력 포맷을 설정하는 것 등). 데이터 인터페이스(106e)는 하나 이상의 광학 비컨 수신기 및/또는 하나 이상의 광학 신호 수신기가 포인팅될 수 있는 방향(들)을 변경하는 데 사용될 수 있는 하나 이상의 틸트 액추에이터를 제어할 수 있다.

[0057] 광학 비컨 수신기(106a) 및/또는 겸용 광학 수신기(106c)는 하나 이상의 전송된 광학 빔의 존재를 검출하고, 이들을 광학 내로우캐스팅 시스템의 광학 송신기들 이외의 방사 소스들(예컨대, 자연 및 인공 조명 소스들)에 의해 생성된 입사 대역내 방사(incident in-band radiation)와 구별하도록 적합화될 수 있다. 광학 비컨 수신기(106a) 및/또는 겸용 광학 수신기(106c)는 그의 시야(FOV) 내에서의 하나 이상의 전송된 광학 빔의 수평 및 수직 각도 위치를 결정하도록 구성될 수 있다. 광학 비컨 수신기(106a) 및/또는 겸용 광학 수신기(106c)는 하나 이상의 광학 송신기 어셈블리, 예컨대, 광학 송신기 어셈블리(104) - 그의 광학 비컨들을 수신기가 검출하고 수신함 - 로부터 식별 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 레스토랑에 의해 운영되는 광학 송신기 어셈블리는 (디지털 인코딩된) 레스토랑의 이름 및/또는 레스토랑의 유형을 포함하는 광학 비컨을 광학 비컨 수신기(106a) 및/또는 겸용 광학 수신기(106c)에 의해 수신되도록 의도된 포맷으로 전송할 수 있다.

[0058] 광학 비컨 수신기(106a) 및/또는 겸용 광학 수신기(106c)는 하나 이상의 광학 검출기 또는 검출기 어레이, 각각이 하나 이상의 광학 컴포넌트(예컨대, 렌즈, 반사기, 및/또는 회절 광학 요소)를 포함하는, 하나 이상의 집광 광학계는 물론, 연관된 소프트웨어(및/또는 펌웨어)를 갖는 그 자신의 제어 전자기기를 포함할 수 있다. 검출기(들)에 입사하는 대역외 플럭스를 낮은 레벨들로 감소시키는 것에 의해 통신 거리(communication range)를 증가시키기 위해 각각의 집광 광학계에 스펙트럼 필터가 포함될 수 있다. 광학 비컨 수신기(106a) 및/또는 겸용 광학 수신기(106c)는 그가 검출하도록 설계된 광학 비컨들을 전송하기 위해 광학 송신기들에 의해 사용되는 주파대에서 그리고 비트 레이트들로 광학 플럭스를 검출할 수 있다. 광학 비컨 수신기(106a) 및/또는 겸용 광학 수신기(106c)의 컴포넌트 파트들은 도 26 및 도 27과 관련하여 보다 상세히 기술된다.

[0059] 일부 경우들에서, 광학 비컨 수신기는 그의 검출기들, 집광 광학계들, 전자 하드웨어, 및 소프트웨어/펌웨어의 일부 또는 전부를 하나 이상의 광학 신호 수신기 - 그의 일 실시예는 겸용 광학 수신기(106c)일 수 있음 - 와 공유할 수 있다. 광학 비컨 수신기(106a) 및/또는 겸용 광학 수신기(106c)의 전자기기 및 연관된 소프트웨어(및/또는 펌웨어)는 다음과 같은 기능들: 광학 수신기 어셈블리(106)에 의해 그에게로 송신된 타이밍 펄스들 및

전력을 수신하고, 필요한 경우, 수정하는 것; 광학 수신기 어셈블리(106)에 의해 그에게로 송신된 다양한 제어 신호들을 수신하고 적절하게 해석하는 것; 및 그가 검출한 광학 비컨들에 관해 그가 획득한 정보(예컨대, 식별 정보 및 각도 위치)를 광학 수신기 어셈블리(106)에 전달하는 것 중 적어도 하나 이상을 수행할 수 있다.

[0060] 광학 신호 수신기(106b) 및/또는 겸용 광학 수신기(106c)는 하나 이상의 광학 송신기 어셈블리, 예컨대, 광학 송신기 어셈블리(104)로부터 광학 신호들을 수신할 수 있다. 광학 신호 수신기(106b) 및/또는 겸용 광학 수신기(106c)는 광학적으로 포맷팅된 디지털 데이터를 전자 형태의 디지털 데이터로 변환할 수 있다. 광학 비컨 수신기(106a)와 유사하게, 광학 신호 수신기(106b) 및/또는 겸용 광학 수신기(106c)는 하나 이상의 광학 검출기 또는 검출기 어레이, 하나 이상의 집광 광학계, 및 연관된 소프트웨어(및/또는 펌웨어)를 갖는 제어 전자기기를 포함할 수 있다. 겸용 광학 수신기(106c)의 경우에, 광학 비컨 수신기(106a)의 컴포넌트 파트들은 광학 신호 수신기로서도 동작하도록 적합화될 수 있다. 광학 검출기들은 그가 수신하도록 설계된 광학 신호들 및/또는 광학 비컨들을 전송하기 위해 광학 송신기들에 의해 사용되는 주파대에서 그리고 비트 레이트들로 광학 플럭스를 검출할 수 있다. 각각의 집광 광학계는 입사 대역내 플럭스를 그의 입사동에 걸쳐 그리고 그의 특정된 FOV 내에 집광시킬 수 있으며, 입사 대역내 플럭스를 광학 검출기들 중 하나 이상 상으로 집중시키기 위해 굴절, 반사, 및/또는 회절을 이용할 수 있다. 검출기들에 입사하는 대역외 플럭스를 낮은 레벨들로 감소시키는 것에 의해 통신 거리를 증가시키기 위해 각각의 수신기 광학계에 스펙트럼 필터가 또한 포함될 수 있다.

[0061] 광학 비컨 수신기(106a), 광학 신호 수신기(106b), 및/또는 겸용 광학 수신기(106c)를, 부분적으로, 이루고 있는 앞서 언급된 광학계들 및/또는 검출기들 또는 검출기 어레이들 중 하나 이상이 맞춤 제작(custom manufacture)되고 그리고/또는 상업적으로 이용가능할 수 있다는 것에 유의해야 한다. 예를 들어, 하나 이상의 굴절 광학계가 그의 동작이 광학 수신기 어셈블리(106)에서의 사용을 위해 최적화될 수 있도록 하나 이상의 광학 특성 또는 속성과 관련하여 커스터마이즈(customize)될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 광학 검출기 또는 검출기 어레이는 상업적으로 이용가능한 근적외선 검출기들 또는 검출기 어레이들일 수 있다.

[0062] 광학 신호 수신기(106b) 및/또는 겸용 광학 수신기(106c)의 전자기기 및 연관된 소프트웨어(및/또는 펌웨어)는 다음과 같은 기능들: 광학 수신기 어셈블리(106)에 의해 송신된 타이밍 펄스들 및 전력을 수신하고, 필요한 경우, 수정하는 것; 광학 수신기 어셈블리(106)에 의해 그에게로 송신된 다양한 제어 신호들을 수신하고 적절하게 해석하는 것; 및 하나 이상의 광학 송신기, 예컨대, 광학 신호 송신기(104d) 및/또는 겸용 광학 송신기(104e)로부터 수신된 디지털 데이터를 광학 수신기 어셈블리(106)에 전달하는 것 중 하나 이상을 수행할 수 있다. 일부 실시예들에서, 전자 및 연관된 소프트웨어(및/또는 펌웨어)는 광학 검출기들을 작동시키기 위한 적절한 전력을 제공하도록 커스터마이즈될 수 있다. 더욱이, 전자기기 하드웨어 및/또는 소프트웨어가 광학 검출기들의 출력을 연속적으로 모니터링하고, 그로부터의 출력이 - 예를 들어, 인공 또는 인조 조명 소스들로부터 수신된 플럭스가 아니라 - 광학 송신기에 의해 송신된 신호를 나타낼 수 있을 때를 결정할 수 있다는 것에 유의해야 한다.

[0063] 광학 비컨이 일단 검출되면, 광학 수신기 어셈블리(106)는 관련된 광학 신호를 수신하고 이를 데이터 파일로서 그의 메모리에 저장할 수 있다. 예를 들어, 주어진 광학 신호의 적어도 일부분이 실제 광학 신호로서 인식되기 전에 수신되는 것을 가능하게 하기 위해, 광학 수신기 어셈블리(106)는 그의 검출기 출력들을 하나 이상의 메모리 유닛 또는 메모리 파티션을 사용하여 버퍼링할 수 있다. 대안적으로, 광학 송신기 어셈블리(104)는 광학 신호 - 그의 시작부분(beginning)에 짧은 "알림"-펄스 시퀀스("alert"-pulse sequence)를 포함함 - 를 전송할 수 있다. 이 알림-펄스 시퀀스는 광학 신호 데이터세트의 전송이 시작되었다는 것을 광학 수신기 어셈블리(106)에 통보할 수 있고, 그로써 광학 수신기 어셈블리(106)가 버퍼링을 필요로 하지 않고 데이터세트 전체를 그의 메모리에 저장하는 것을 가능하게 한다. 즉, 광학 송신기 어셈블리(104)의 광학 비컨 송신기(104c)는 광학 비컨 및 그에 뒤따른 알림-펄스 시퀀스로 시작하는 광학 신호를 전송할 수 있다. 이 동작들은 광학 송신기 어셈블리(104)에 의해 연속적으로 반복될 수 있다. 일부 실시예들에서, 각각의 전송된 광학 신호의 시작부분에 알림-펄스 시퀀스가 포함되는 것보다는, 각각의 전송된 광학 비컨이 알림-펄스 시퀀스로 끝날 수 있다.

[0064] 도 3b는 광학 수신기 어셈블리, 예컨대, 광학 수신기 어셈블리(106) 및/또는 그의 컴포넌트 파트들 또는 요소들에 의해 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 예시하는 플로차트이다. 동작(120)에서, 광학 수신기 어셈블리(106)는 광학 송신기 어셈블리(104)에 의해 전송될 수 있는 광학 비컨의 존재를 검출할 수 있다. 이전에 논의된 바와 같이, 광학 비컨은 광학 비컨의 소스를 식별하는 정보를 포함하는 광학 빔일 수 있다. 광학 비컨은 또한 광학 수신기 어셈블리(106)가 광학 수신기 어셈블리(106)의 일부를 포함하는 하나 이상의 광학 비컨 수신기의 FOV를 기준으로 한 그의 연관된 광학 송신기 어셈블리의 수평 및 수직 각도 위치를 추정하는 것을 가능하게 할 수 있다. 동작(122)에서, 하나 이상의 광학 비컨 수신기의 FOV(들)를 기준으로 한 광학 비컨의 각도 위치는 그의 입사 전파 방향(incident propagation direction)에 기초하여 결정된다. 광학 내로우캐스팅 시스템(100)

내에서 복수의 광학 비컨 및/또는 광학 신호가 전송될 수 있기 때문에, 광학 비컨 전송의 각도 위치가 광학 신호 수신기(106b) 또는 겸용 광학 수신기(106c)를 광학 비컨 및 연관된 광학 신호(들)가 발신(originate)될 수 있는 광학 송신기 어셈블리(104)의 방향으로 포인팅 또는 포커싱시키는 데 이용될 수 있다. 광학 비컨 전송의 각도 위치가 또한, 사용자가 OTA가 위치되는 장소로 내비게이트하는 것을 돕는 것과 같은, 다른 목적들을 위해 이용될 수 있다. 동작(124)에서, 식별 정보가 광학 비컨으로부터 추출될 수 있으며, 식별 정보는 광학 비컨의 소스를 나타내거나 다른 방식으로 식별해준다. 이와 관련하여, 광학 비컨의 소스는 광학 송신기 어셈블리(104), 소스 디바이스(102) 및/또는 광학 송신기 어셈블리(104)를 통해 광학 빔들을 전송하기 위해 소스 디바이스(102)를 이용하는 사용자 또는 엔티티일 수 있다. 동작(126)에서, 광학 비컨의 소스에 의해 광학 신호의 형태로 송신된 정보가 추출될 수 있다. 다시 말하지만, 광학 신호의 소스 및 그와 연관된 광학 비컨의 소스는 동일한, 예컨대, 소스 디바이스(102) 또는 광학 송신기 어셈블리(104) 내의 것, 또는 대안적으로, 광학 송신기 어셈블리(104)를 통해 광학 빔들을 전송하기 위해 소스 디바이스(102)를 이용하는 사용자 또는 엔티티일 수 있다.

[0065] 일부 실시예들에서, 광학 수신기 어셈블리들과 같은, 광학 내로우캐스팅 시스템 요소들이 디바이스, 예컨대, 사용자 디바이스(108)에 일체화될 수 있다. 즉, 사용자 디바이스(108)는 상주하는 광학 수신기 기능(resident optical receiver functionality)을 가질 수 있다. 대안적으로, 광학 수신기 어셈블리들은 사용자 디바이스(108)에 동작가능하게 그리고 통신가능하게 연결될 수 있다. 이 경우에, 광학 수신기 어셈블리가 부착물(attachment) 또는 보강물(enhancement)로서 사용자 디바이스(108)에 추가될 수 있다. 광학 송신기 어셈블리들에 대해서도 마찬가지일 수 있지만, 일부 경우들에서, 광학 송신기 어셈블리들이 특정의 위치에 고정된 "독립형(stand-alone)" 요소들일 수 있다.

[0066] 도 4a는 광학 수신기 어셈블리 부착의 일 예를 예시하고 있다. 예시된 실시예에서, 광학 수신기 어셈블리(142)는 사용자 디바이스(138)의 사용자 디바이스 케이스(140)(예컨대, 스마트폰 디바이스의 스마트폰 케이스)에 통합될 수 있다. 광학 수신기 어셈블리(142)의 "가시적" 양태들이, 하나 이상의 렌즈 또는 렌즈릿 어레이 및 하나 이상의 광학 검출기와 같은, 하나 이상의 광학 수신기 요소를 포함할 수 있다는 것에 유의해야 한다. 예를 들어, 도 4a의 광학 수신기 어셈블리(142)는 렌즈릿 어레이 및 검출기들을 포함할 수 있으며, 어레이 내의 각각의 렌즈릿은 그의 초점면에 광학 검출기를 갖는다. 광학 검출기들이 렌즈릿들 뒤에 감춰져 있기 때문에 도 4a에서는 보이지 않는다는 것에 유의해야 한다. 광학 수신기 어셈블리(142)의 다른 컴포넌트 파트들은 사용자 디바이스 케이스(140)에 통합될 수 있지만, 사용자 디바이스 케이스(140)가 사용자 디바이스(138) 상에 배치될 때 보이지 않을 수 있다.

[0067] 도 4b는 디바이스에 통합되는 광학 수신기 어셈블리의 일 예를 예시하고 있다. 상세하게는, 광학 수신기 어셈블리(150)가 사용자 디바이스(148)에 직접 통합될 수 있다. 예를 들어, 사용자 디바이스(148)의 제조 동안, 광학 수신기 어셈블리(150)가 설치될 수 있다. 다시 말하지만, 비록 광학 수신기 어셈블리(150)의 가시적 모습들만이 도시되어 있지만, 광학 수신기 어셈블리(150)의 다른 컴포넌트들이 사용자 디바이스(148)의 하우징 내의 사용자 디바이스(148)에 통합될 수 있다.

[0068] 이전에 언급된 바와 같이, 사용자는 동작 파라미터들을 입력하는 것, 전송된 데이터를 수신하는 것, 광학 수신기 어셈블리를 제어하는 것 등을 위해 광학 수신기 어셈블리와 상호작용하는 데 디바이스를 이용할 수 있다. 소프트웨어/소프트웨어 애플리케이션들이 광학적으로 수신된 메시지를 관리하기 위해 사용자에 의해 이용될 수 있다. 그에 부가하여, 사용자가 소셜 미디어 서비스의 가입자인 경우, 제어 소프트웨어는 사용자가, 광학적으로 수신된 메시지들, 이미지들, 비디오들, 또는 다른 정보를 소셜 미디어 "페이지" 상에 포스팅하는 것, 다른 사용자들의 페이지들 상의 포스트들을 보고 그에 응답하는 것, 포스트들을 공유하는 것 등과 같은, 그 서비스의 능력들 전부에 액세스하는 것을 이러한 태스크들이 소셜 미디어 서비스들의 컨텍스트 내에서 수행될 수 있는 보통의 방식으로 가능하게 할 수 있다.

[0069] 그 목적을 위해, 도 4a는 사용자 디바이스 케이스(140)가 또한 사용자 디바이스(138) 및 광학 수신기 어셈블리(142)가 통신 및/또는 상호작용하는 것을 가능하게 하는 하나 이상의 통신 요소를 포함할 수 있다는 것을 예시하고 있다. 예를 들어, 앞서 기술된 바와 같이, 사용자 디바이스(138)는 광학 수신기 어셈블리(142)에 대한 동작 파라미터들 등을 입력하기 위해 사용자에 의해 이용될 수 있다. 도 4a에 예시된 바와 같이, 하나의 이러한 통신 요소(144)는 블루투스® 송수신기, NFC 송수신기 또는 다른 통신 요소일 수 있다. 필요한 경우, 통신 요소(144)에 에너지를 공급(energize)하기 위해 전력 공급장치(power supply)(146)(예컨대, 콤팩트 배터리, 에너지 하베스팅 센서(energy harvesting sensor), 또는 다른 적절한 전원(power source))가 제공될 수 있다. 여기서, 통신 요소(144) 및 전력 공급장치(146)는 심미성(aesthetics)을 위해 그리고/또는 사용자 디바이스

(138)에 보다 가까운 동작 근접성(operating proximity)을 달성하기 위해 케이스(140)의 디바이스 대향 측면 내에 임베딩되거나 그 상에 위치될 수 있다. 전력 공급장치(146)가 또한 광학 수신기 어셈블리(142)에 전력을 제공할 수 있거나, 광학 수신기 어셈블리(142)가 통신 요소(144)에 전력을 공급(power)하는 데 사용될 수 있는 그 자신의 전원을 가질 수 있다는 것에 유의해야 한다. 일부 실시예들에서, 광학 수신기 어셈블리(142) 및/또는 통신 요소(144)는, 사용자 디바이스(138)의 마이크로-USB(micro-USB) 또는 라이트닝(Lightning) 포트와 같은, 입력/출력 포트에 부착될 수 있는 단일 유닛 또는 디바이스에 일체화될 수 있다.

[0070] 사용자 디바이스(148)의 경우에, 사용자는 광학 수신기 어셈블리(150)를 제어하고 그리고/또는 광학 수신기 어셈블리(150)와, 도 60에 예시된 컴퓨팅 컴포넌트의 일 실시예일 수 있는, 사용자 디바이스(148)의 하나 이상의 프로세서, 메모리 유닛, 및/또는 다른 적용가능 컴포넌트 사이의 하드와이어드 연결을 통해 앞서 살펴본 기능들 및/또는 상호작용들을 수행할 수 있다.

[0071] 도 5a 및 도 5b는 광학 수신기 어셈블리(152)가 차량에 설치되고 차량과 전자적으로 인터페이싱될 수 있는 생각된 구현을 묘사하고 있다. 도 5a는 광학 수신기 어셈블리(152)가 자동차(154)에서 리어뷰 미러(rearview mirror)(158) 위쪽에 있는 윈드실드(156)의 상단 부분 근방에 설치되는 자동차(154)의 정면 뷰를 예시하고 있다. 광학 수신기 어셈블리(152)는 윈드실드(156)의 외측면(outside)에 또는 윈드실드(156)의 내측 표면(inside surface) 상에 부착될 수 있다. 후자의 경우에, 광학 수신기 어셈블리(152)는 윈드실드(156)를 통과한 광학 비컨들 및/또는 광학 신호들을 수신할 수 있다. 비록 광학 수신기 어셈블리(152)가 윈드실드(156)의 상단 근방에 그리고 리어뷰 미러(158) 위쪽에 마운팅되는 것으로 도시되어 있지만, 광학 수신기 어셈블리(152)는, 하나 이상의 광학 빔을 수신할 위치에 있는 한, 윈드실드(156)의 상이한 부분에 또는 자동차(154)의 다른 부분에 전체적으로(예컨대, 자동차의 루프(roof)에) 마운팅될 수 있다.

[0072] 광학 수신기 어셈블리(152)는 광학 비컨 수신기(152a) 및 광학 신호 수신기(152b)는 물론, 임의의 전자기기 및/또는 소프트웨어(및/또는 펌웨어), 예컨대, 광학 수신기 어셈블리(152)를 작동시키는 데 이용되고 그리고/또는, 예컨대, 차량의 네비게이션 시스템, 미디어 시스템, 헤드 업 디스플레이(heads-up display) 등과 같은 차량에 존재하는 미디어 및/또는 정보 시스템들과 통신하는 앞서 언급된 제어 전자기기, 데이터 인터페이스 등을 포함할 수 있다. 전자기기 및 소프트웨어/펌웨어가 도 5a에 묘사된 정면 뷰에서는 보이지 않지만 그럼에도 불구하고 광학 수신기 어셈블리(152)에 그리고/또는 연관된 컴포넌트(들)에 존재한다는 것에 유의해야 한다. 일부 실시예들에서, 광학 비컨 수신기(152a)와 광학 신호 수신기(152b)는 그들의 광학 컴포넌트 및 광학 검출기들 또는 검출기 어레이들의 일부 또는 전부를 공유할 수 있다.

[0073] 도 5b는 도 5a의 자동차(154)의 예시적인 내부 뷰를 예시하고 있다. 도 5b에서, 광학 수신기 어셈블리(152)의 배면(back) 또는 후방(rear) 부분이 리어뷰 미러(158) 위쪽에 보인다. 도 5b에 또한 예시된 바와 같이, 자동차(154)는, 대시보드(162) 상에 마운팅된 터치스크린 정보 디스플레이와 같은, 디스플레이(160)를 장착하고 있을 수 있다. 디스플레이(160)는 광학 수신기 어셈블리(152)를 작동시키고 그리고/또는 하나 이상의 광학 송신기 어셈블리로부터 광학 수신기 어셈블리(152)에 의해 수신된 정보를 보기 위해 자동차(154)의 운전자 및/또는 승객에 의해 이용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 광학 수신기 어셈블리(152)는 디스플레이(160)(또는 디스플레이(160)를 제어하는 하나 이상의 프로세서(도시되지 않음))에 하드와이어드 또는 무선 연결될 수 있다.

[0074] 일부 실시예들에서, 수정되지 않은 사용자 디바이스들이 광학 내로우캐스팅 시스템에서 이용될 수 있다. 예를 들어, 사용자 디바이스(138)의 기존의 카메라(138a)가 광학 수신기 어셈블리로서 이용될 수 있다. 다른 예로서, 사진 플래시 유닛들로서 사용하도록 설계된 하나 이상의 LED, 예컨대, 사용자 디바이스(138)의 LED(138b)로부터의 출력을 변조하는 것에 의해 광학 비컨들 및/또는 광학 신호들을 포함하는 변조된 광학 빔을 발생시키기 위해 소프트웨어가 사용될 수 있다.

[0075] 일부 실시예들에서, 광학 수신기 어셈블리들(142, 150, 및/또는 152)은 고 비트 레이트 근적외선 광학 검출기들을 통합할 수 있다. 고 비트 레이트 광학 검출기들은 사용자 디바이스의 기존의 하드웨어, 예컨대, 카메라(138a)를 사용하여 가능할 수 있는 것보다 더 높은 비트 레이트들로 데이터를 수신할 수 있다.

[0076] 도 3b를 다시 참조하면, 광학 비컨들의 존재를 검출하고, 광학 비컨들의 각도 위치를 결정하며, 광학 비컨들로부터 식별 정보를 수신하고, 궁극적으로 광학 신호를 통해 전송된 정보를 수신하기 위해 광학 수신기 어셈블리에 의해 다양한 동작들이 수행될 수 있다. 사용자의 관점에서 볼 때, 광학 내로우캐스팅 시스템과의 상호작용은 (예컨대, 광학 수신기 어셈블리의 동작을 제어하는 것 외에도) 검출된 하나 이상의 광학 비컨의 소스들의 시각적 표현들을 선택하는 것 및/또는 하나 이상의 광학 신호로부터 수신된 정보와 상호작용하는 것을 수반할 수 있다.

[0077] 일부 실시예들에서, 광학 내로우캐스팅 시스템(100)의 하나 이상의 양태들과의 앞서 살펴본 사용자 상호작용들을 용이하게 하기 위해 사용자 디바이스, 예컨대, 사용자 디바이스(108)(도 1을 참조)에 존재하거나 그를 통해 이용가능한 증강 현실 기능이 이용될 수 있다. 도 6은 (광학 수신기 어셈블리(106)의 일 실시예일 수 있는) 광학 수신기 어셈블리(166)에 동작가능하게 및/또는 통신가능하게 연결된 (사용자 디바이스(108)의 일 실시예일 수 있는) 사용자 디바이스(164)를 예시하고 있다.

[0078] 사용자 디바이스(164)는 증강 현실 컴포넌트(164a), 하나 이상의 카메라(164b), (터치스크린 또는 비-터치스크린(non-touchscreen) 디스플레이일 수 있는) 디스플레이(164c), 하나 이상의 스피커(164d), 및/또는 하나 이상의 센서(164e)를 포함할 수 있다. 사용자 디바이스(164)는 환경의 디스플레이된 뷰 내의 요소들을 변경하면서 물리적 실세계 환경의 실시간 뷰를 디스플레이할 수 있는 증강 현실 디바이스를, 부분적으로, 구현할 수 있다. 이에 따라, 전적으로 컴퓨터에 의해 생성된 세계(entirely computer-generated world)의 뷰를 디스플레이하는 가상 현실 디바이스와 달리, 증강 현실 디바이스는 실세계의 뷰를 디스플레이하지만 컴퓨터 그래픽스 기술을 사용하여 요소들을 증강(예컨대, 추가 또는 수정)한다. 이러한 증강 현실 디바이스는 실세계 환경의 뷰를 캡처하는 데 사용되는 카메라 디바이스(또는 다수의 카메라 디바이스)를 포함할 수 있고 그리고/또는 그에 통신가능하게 결합될 수 있으며, 캡처된 장면의 요소들을 증강시키도록 구성되는 컴퓨터 소프트웨어 및/또는 하드웨어를 추가로 포함할 수 있다. 예를 들어, 그리고 본 명세서에서 보다 상세히 기술될 것인 바와 같이, 증강 현실 디바이스는 거리, 도시, 또는 다른 장소에 대한 사용자의 뷰를 표현하는 일련의 이미지들 또는 장면을 캡처하고, 검출된 광학 비컨들이 오버레이된 선택가능한 항목들 또는 아이콘들로서 사용자에게 실시간으로 보이도록 일련의 이미지들을 수정할 수 있다. 이에 따라, 사용자는 사용자가 위치되는 물리적 실세계 환경에 대한 증강된 뷰를 제시받을 수 있다.

[0079] 하나 이상의 카메라(164b)는 시각적 장면을 캡처하기 위한 카메라들을 포함할 수 있다. 하나 이상의 카메라(164b)는, 예를 들어, 스마트폰일 수 있는, 사용자 디바이스(164)의 기존의 카메라(들)일 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 시각적 장면은 사용자 디바이스(164)가 사용되고 있는(그리고 하나 이상의 광학 비컨 및/또는 광학 신호가 광학 내로우캐스팅 시스템에서 전송되고 있는) 실세계 환경의 하나 이상의 뷰를 지칭한다.

[0080] 예를 들어, 하나 이상의 카메라(164b)에 의해 캡처되고 디스플레이(164c) 상에 제시되는 비디오 이미지(video imagery)는 특정의 도시를 답사하기 위해 사용자 디바이스(164)를 이용하는 사용자의 관점에서 본 도시 장면의 라이브 피드(live feed)일 수 있다. 광학 수신기 어셈블리(166)에 의해 검출된 광학 비컨을 표현하는 아이콘은 광학 비컨의 소스의 위치에 상응하는 장면 상에 오버레이될 수 있다. 앞서 논의한 바와 같이, 광학 비컨들은 광학 송신기 어셈블리들에 의해 전송될 수 있고, 광학 수신기 어셈블리(166)는 광학 비컨을 검출하고 그로부터 식별 정보를 추출할 수 있다. 예를 들어, 오버레이된 아이콘은 서술적 또는 광고 정보를 전송하고 있는 사용자의 시선에 있는 호텔을 표현할 수 있다. 광학 비컨의 소스의 이름 및 위치, 예컨대, 호텔의 이름 및 주소를 나타내는 부수된 텍스트가 있을 수 있다.

[0081] 하나 이상의 센서(164e)의 일 예는, 예컨대, 시청자(viewer)에 의해 조작될 때(사용자가 하나 이상의 기업, 관심 지점 등에 관한 정보를 획득하기 위해 도시 장면을 스캔할 때), 사용자 디바이스(164)의 물리적 가속도를 측정할 수 있는 가속도계일 수 있다. 사용자 디바이스(164)는 사용자 디바이스(164)의 위치가 변하고 있는 - 예를 들어, 이는 사용자 디바이스(164)의 위치가 하나 이상의 전송된 광학 비컨 및/또는 장면 자체에 대해 상대적으로 변하고 있다는 것을 나타낼 수 있음 - 때를 결정하기 위해 가속도계를 사용할 수 있다. 증강 현실 컴포넌트(164a)는 또한, 그 자체적으로 또는 가속도계로부터의 도움을 받아, 사용자 디바이스(164)를 기준으로 한 광학 비컨의 포지셔닝을 결정할 수 있다. GPS 수신기들, 나침반들, 자이로스코프들, 및/또는 다른 센서들과 같은 다른 센서들이 증강 현실 컴포넌트(164a)에 의해 제공되는 증강 현실 경험의 하나 이상의 양태를 보다 정확하게 특성화(characterize)하거나 추가로 향상시키기 위해 이용될 수 있다는 것에 유의해야 한다.

[0082] 증강 현실 컴포넌트(164a)는, 예컨대, 정적 아이콘들, 애니메이트된 요소(animated element)들을 통해, 광학 비컨으로부터 도출된 정보(optical-beacon-derived information)가 어떻게 제시될 수 있는지와 같은, 도시 장면의 증강 현실 뷰를 디스플레이(164c) 상에 제시하는 양태들을 제어할 수 있다. 증강 현실 컴포넌트(164a)는, 양태들 중에서 특히, 사용자 입력들 및/또는 선택들에 반응하여, 위치 또는 장소 보조 큐들 또는 비쥬얼들의 통합은 물론, 광학 비컨들과 연관된 하나 이상의 광학 신호로부터 추출된 정보의 제시를 제어할 수 있다.

[0083] 예를 들어, 광학 수신기 어셈블리(166)의 광학 비컨 수신기에 의해 수신된 정보는 그것이 수신된 후에 캐싱될 수 있다. 캐싱은 수신 직후에 일어날 수 있다. 검출된 광학 비컨들을 표현하는 데 사용되는 아이콘들/마커들은, 아이콘들/마커들 각각의 위치가 하나 이상의 카메라(164b)의 FOV 내의 대응하는 광학 송신기 어셈블리들의

실제 위치와 일치할 수 있도록, 증강 현실 시각적 장면에 위치될 수 있다. 하나 이상의 카메라(164b)가 줌잉, 패닝, 또는 다른 방식으로 이동됨에 따라 아이콘들/마커들이 그들의 올바른 위치들에 "머물러 있을" 수 있으며, 그 결과 위치가 정확한 증강 현실 경험(location-accurate augmented reality experience)이 얻어진다.

[0084] 예를 들어, 사용자는 아이콘을 터치하거나 다른 방식으로 작동(actuate)시키는 것에 의해 특정의 광학 비컨을 표현하는 아이콘을 선택할 수 있으며, 앞서 기술된 바와 같이, 광학 비컨의 소스에 관한 정보가, 예컨대, 팝업 윈도를 통해 제시될 수 있다. 팝업 윈도의 상이한 구역들을 터치하는 것이 광학 비컨의 소스에 관한 상이한 유형들의 추가 정보를 나타나게 할 수 있다는 것에 유의해야 한다. 일부 실시예들에서, 추가 정보는 광학 비컨으로부터 추출될 수 있는 광학 비컨의 소스와 연관된 식별 정보로 간주될 수 있다. 일부 실시예들에서, 추가 정보는 광학 비컨의 소스와 동일한 소스 또는 관련된 광학 신호 소스에 의해 전송된 광학 신호로부터 추출된 정보일 수 있다. 예를 들어, 추가 정보는 디스플레이(164c) 및/또는 하나 이상의 스피커(164d)를 통해 사용자에게 제시될 수 있는 광고 멀티미디어를 포함할 수 있다.

[0085] 일부 실시예들에서, 카메라(들)로부터의 라이브 이미지의 디스플레이 상에 오버레이된 하나 이상의 박스 또는 다른 표현 그래픽(representative graphic)이 증강 현실 경험에서 사용될 수 있으며, 여기서 박스들 각각의 크기 및 위치는 광학 수신기 어셈블리(166)의 각각의 광학 신호 수신기와 연관된 또는 그에 상응하는 FOV의 크기 및 위치를 나타낼 수 있다. 사용자는, 검출된 광학 비컨을 표현하는 아이콘/마커가 FOV 표현 박스(FOV-representative box)들 중 하나 내에서 이동될 수 있도록, 예컨대, 사용자 디바이스(164)를 틸팅시키는 것에 의해 이러한 FOV 표현들을 이용할 수 있다. 사용자는 광학 수신기 어셈블리(166)가 검출된 광학 비컨에 대응하는 하나 이상의 광학 신호를 수신하는 것을 개시하기 위해 아이콘/마커를 선택할 수 있다.

[0086] 하나 이상의 검출된 광학 비컨 및/또는 신호의 하나 이상의 선택가능 표현(및/또는 연관된 정보)을 포함하는, 적어도 증강 현실 장면을 포함하는 증강 현실 경험이 광학 내로우캐스팅 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)로 생각될 수 있다.

[0087] 일부 실시예들에서, 증강 현실 컴포넌트(164a)는 증강 현실 장면을 레코딩하는 것 및 임의의 광학 비컨으로부터 추출된 정보(optical beacon-extracted information), 각도 포지셔닝 정보는 물론, 광학 신호로부터 추출된 정보(optical signal-extracted information)를 결과적인 미디어 파일에 임베딩하는 것을 가능하게 할 수 있다. 원하는 경우, 사용자는 레코딩된 장면을 다른 사람들에 의해 액세스되도록, 예컨대, 소셜 미디어 아웃렛(social media outlet)들을 통해 유포시킬 수 있다. 이 임베딩 기법은 광학적으로 전송된 정보가, 예컨대, 나중에, 사용자에 의해서뿐만 아니라, (예컨대, 소셜 미디어 사이트들 상의) 소셜 미디어 가입자들 또는 다른 사람들에 의해서도 비실시간 방식으로 액세스되는 것을 가능하게 할 수 있으며, 이는 소셜 미디어 가입자들에게 향상된 소셜 미디어 경험을 제공할 수 있고 광학적 내로우캐스트 정보(예컨대, 광고들)의 시청자들의 수를 상당히 증가시키는 것은 물론, 소셜 미디어 서비스들이 온라인 광고 수익을 창출할 새로운 기회들을 제공할 수 있다.

[0088] 도 7은 광학 내로우캐스팅 시스템 내의 (이전에 기술된 바와 같이, 단일 디바이스에서 또는, 예컨대, 동작가능하게 연결된 2개의 디바이스에서 구현될 수 있는) 사용자/제어 디바이스 및 광학 수신기 어셈블리에 의해 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 예시한 플로차트이다. 동작(170)에서, 라이브 장면이 캡처될 수 있다. 앞서 기술된 바와 같이, 라이브 장면은 실세계 장면을 표현하는 하나 이상의 이미지, 또는 일련의 이미지들일 수 있다. 캡처는, 사용자 디바이스(164)의 하나 이상의 카메라(164b)와 같은, 사용자/제어 디바이스의 하나 이상의 카메라에 의해 수행될 수 있다.

[0089] 동작(172)에서, 광학 수신기 어셈블리(166)는 광학 내로우캐스팅 시스템의 광학 송신기 어셈블리에 의해 전송될 수 있는 광학 비컨의 존재를 검출할 수 있다. 앞서 논의한 바와 같이, 광학 비컨은 광학 비컨의 소스를 식별하는 정보를 포함하는 광학 빔일 수 있다.

[0090] 동작(174)에서, 광학 비컨의 수평 및 수직 각도 위치가 광학 수신기 어셈블리(166)의 일부인 하나 이상의 광학 비컨 수신기의 FOV를 기준으로 한 광학 비컨의 전파 방향을 측정하는 것에 의해 결정된다. 광학 내로우캐스팅 시스템 내에서 복수의 광학 비컨 및/또는 광학 신호가 전송될 수 있기 때문에, 광학 비컨 전송의 각도 위치가 광학 수신기 어셈블리(166)의 하나 이상의 광학 신호 수신기를 광학 빔 및 연관된 광학 신호가 발신될 수 있는 소스의 방향으로 포인팅 또는 포커싱시키는 데 이용될 수 있다. 그에 부가하여, 광학 비컨들의 각도 위치들에 대한 지식은 사용자가 광학 송신기 어셈블리들 - 이들로부터 광학 비컨들이 수신됨 - 의 위치들을 결정하고 그리고/또는 그 광학 송신기 어셈블리들로 내비게이트(navigate)하는 것을 돕는 데 유용할 수 있다.

[0091] 동작(176)에서, 식별 정보가 광학 비컨으로부터 추출될 수 있으며, 식별 정보는 광학 비컨의 소스를 나타내거나

다른 방식으로 식별해준다. 이전에 살펴본 바와 같이, 광학 비컨의 소스는 광학 송신기 어셈블리, 소스 디바이스, 및/또는 광학 송신기 어셈블리를 통해 광학 빔들을 전송하기 위해 소스 디바이스를 이용하는 사용자 또는 엔티티일 수 있다.

[0092] 동작(178)에서, (동작(170)에서 캡처된) 라이브 장면이 비컨의 위치의 증강 현실 표현을 사용하여 증강될 수 있고, 식별 데이터가 제시될 수 있다. 논의된 바와 같이, 각도 포지셔닝 및 식별 정보는 광학 비컨으로부터 또는 광학 비컨과 관련하여 획득될 수 있고, 단독으로 또는 하나 이상의 센서(164e)에 의해 획득된 정보에 따라, 증강 현실 컴포넌트(164a)에 의해 제시될 수 있다. 증강 현실 표현은 적어도 식별 정보의 하나 이상의 그래픽 표현은 물론, (예컨대, 디스플레이된 라이브 카메라 이미지 상에서 그 이미지를 기준으로 한 광학 비컨들의 위치들에 오버레이된 심벌들 또는 아이콘들을 이용하는 것에 의해) 수신된 광학 비컨들의 위치들의 표현들을 포함할 수 있다. 증강 현실 표현은 디스플레이(164c) 상에 제시될 수 있다.

[0093] 동작(180)에서, 증강 현실 표현에 관한 하나 이상의 선택이 수신될 수 있다. 사용자 디바이스(164)의 사용자는, 예를 들어, 디스플레이(164c)가 터치스크린, 또는 증강 현실 표현을 선택하기 위한 어떤 다른 입력 디바이스 또는 메커니즘인 경우, 디스플레이(164c)를 이용할 수 있다. 다수의 증강 현실 표현이 디스플레이(164c) 상에 제시될 수 있으며, 사용자는 관심있는 것을 선택할 수 있다.

[0094] 동작(182)에서, 광학 비컨의 소스에 의해 또는 광학 비컨의 소스와 연관된 광학 신호 소스에 의해 송신된 광학 신호로부터 서술적 데이터 또는 정보가 추출될 수 있다. 다시 말하지만, 광학 신호 소스 및 비컨 소스는 동일한, 예컨대, 소스 디바이스 또는 광학 송신기 어셈블리 내의 것, 또는 대안적으로 광학 송신기 어셈블리를 통해 광학 빔들을 전송하기 위해 소스 디바이스를 이용하는 사용자 또는 엔티티일 수 있다.

[0095] 동작(184)에서, 추출된 서술적 데이터가 사용자에게 제시될 수 있다. 일부 실시예들에서, 추출된 서술적 데이터는 라이브 장면 또는 증강 현실 경험을 추가로 증강시키는 방식으로 제시될 수 있다. 일부 실시예들에서, 추출된 서술적 데이터는 다른 애플리케이션에서 또는 이를 통해 또는, 미디어 플레이어, 웹 브라우저 등과 같은, 다른 소프트웨어를 사용하여 제시될 수 있다. 일부 실시예들에서, 추출된 서술적 데이터는 특정의 웹페이지 또는 웹사이트를 디스플레이하라고 웹 브라우저에 지시하는 데 사용될 수 있는 유니버설 리소스 로케이터(URL)일 수 있다.

[0096] 본 명세서에 기술된 예시적인 응용들 및 사용 사례 시나리오들이 제한적이지 않다는 것과, 광학 내로우캐스팅 시스템이 많은 다른 응용들 또는 시나리오들에서 이용될 수 있다는 것에 유의해야 한다. 예를 들어, 광학 내로우캐스팅 시스템은, 판매를 위한 하나 이상의 제품에 관한 정보가 광학 내로우캐스팅 시스템에 의해 가능하게 된 정보 교환을 활용(leverage)하는 증강 현실 경험을 통해 소비자들에게 제시될 수 있는, 매장들 또는 매장 윈도들에서의 상품 디스플레이들을 향상시키기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 광학 내로우캐스팅 시스템은 제품 정보뿐만 아니라, 매장 영업시간(store hours) 및/또는 잠재 고객들이 관심을 갖는 다른 정보와 같은, 다른 정보를 광학적으로 전송하는 데 사용될 수 있다. 옥외 광고(out-of-home advertising)가 이용되는 광고판들 및 다른 장소들이, 예컨대, 광고판 이미지/텍스트를 통해 현재 제공될 수 있는 것보다 훨씬 더 많은 정보를 제공하면서도 광고의 시각적 측면들을 보다 매력적이게 그리고/또는 보다 먼 곳으로부터 보일 수 있게 하기 위해, 광학 내로우캐스팅을 활용할 수 있다.

[0097] 새로운 소셜 미디어 사이트들 및/또는 애플리케이션들은 광학 내로우캐스팅을 통해 획득된 콘텐츠의 공유, 그리고 원하는 경우, 이 사이트들 및 애플리케이션들 상에 나타나는 온라인 광고들을 통해 수익을 창출하는 것에 기초할 수 있다. 예를 들어, 소셜 미디어 애플리케이션은 개인들이 임베딩된 광학적으로 전송된 콘텐츠를 포함하는 비디오들 및 사진들을 제작하고 공유하기 위해 스마트폰들 및 다른 휴대용 디바이스들을 사용하는 것을 가능하게 할 수 있다.

[0098] 다양한 실시예들에서, 광학 내로우캐스팅은 본질적으로 고도로 로컬화된(localized) 것으로 간주될 수 있으며, 여기서 "로컬화된"이라는 용어는 과도한 비트 에러들을 방지하기 위해 충분히 작은 경로 길이를 사용하여 하나의 위치로부터 다른 위치로 데이터를 전송할 수 있는 것을 지칭할 수 있다. 소셜 미디어 컨텍스트에서 정보를 송신하는 사람들의 위치에 관해 그렇지 않았으면 획득하기 어렵거나 불가능할지도 모르는 정보를 획득하기 위해 이 특성이 활용될 수 있다. 예를 들어, 고객 피드백을 수집하기 위해 하나 이상의 광학 수신기 어셈블리가 매장의 천장에 마운팅될 수 있다. 광학 수신기 어셈블리들의 각자의 FOV들은 매장에 실제로 있는 사람들에 의해 광학적으로 전송된 정보만을 픽업(pick up)하도록 설계될 수 있다. 그에 부가하여, 광학 정보는, WiFi 신호들이 종종 그러할 수 있는 것처럼, 벽들, 바닥들, 또는 천장들을 통과하지는 못한다. 광학 수신기 어셈블리들의 어레이를 사용하여, 사람들이 매장 내에서 어디에 있는지에 관한 상세한 정보가 또한 획득될 수 있다. 이것은,

사람들이 관심을 갖고 있는 특정 제품들을 찾는 데 도움을 주는 탐색 특징(search feature)을 사용하여, 매장 내에서 정확한 네비게이션을 제공하는 데 사용될 수 있다.

[0099] 광학 내로우캐스팅의 로컬화된 성질은 또한, 예컨대, 사람들이 사용자 디바이스 상의 소셜 미디어 애플리케이션에 의해 제어되는 광학 송신기 어셈블리를 사용하여 (예를 들어, 매장에서 발견된) 광학 수신기 어셈블리로 연락처 정보를 전송하도록 권장하는 것에 의해, 사람들이 특정의 지리적 위치를 방문하도록 동기부여하는 데 사용될 수 있다. 광학 내로우캐스팅은 WiFi 또는 내장된(built-in) 위치 센서들을 사용하여 달성될 수 있는 것과 비교하여 우수한 로컬화(localization)를 제공할 수 있다. 광학 수신기 어셈블리들의 네트워크가 특정한 로케일(locale)들에 생성되어, 사용자들이 주변 지역에 관한 정보를 공유하고, 관련 텍스트, 사진들, 비디오들 등을 공유할 수 있게 할 수 있다.

[0100] 광학 내로우캐스팅 시스템의 사용을 통해 보안, 프라이버시, 및/또는 익명성이 달성될 수 있다. 예컨대, 사용자들이 서비스를 받기 위해 네트워크에 로그인할 것을 필요로 하는 WiFi 네트워크들과 달리, 사용자가 어떠한 민감한 정보(또는 그 문제에 대한 어떠한 정보)도 공개하지 않고 광학 빔을 수신할 수 있다. 더욱이, 광학 빔의 수신을 광학 빔의 좁은 폭과 일직선을 이루고 있는 그 광학 수신기 어셈블리들만으로 제한하기 위해, 원하는 경우, 광학 송신기 어셈블리에 의해 전송되는 광학 빔이 상당히 좁게 만들어질 수 있다.

[0101] 광학 내로우캐스팅의 매력적인 특성은 정보의 전송이 눈에 거슬리지 않고, 실제로 눈에 보이지 않는다는 것이다. 즉, 광학적으로 전송된 정보를 획득하는 데 관심이 있는 사람들만이 (예컨대, 증강 현실 경험을 통해) 정보를 볼 수 있다.

[0102] 도 8은 예시적인 광학 송신기 어셈블리(OTA)(800)의 묘사이다. OTA(800)는 하나 이상의 장거리, 고 대역폭 광학 내로우캐스트 신호를 제공할 수 있다. 전형적인 스마트폰 통신이 오로지 전파들의 전송에 기초하지만(예컨대, 셀룰러 네트워크들, WIFI, GPS, 및 블루투스®), OTA(800)는 하나 이상의 광학 비컨 및/또는 광학 신호, 즉 하나 이상의 변조된 광학 방사 빔을 전송한다. 다양한 실시예들에서, OTA(800)는 단방향 또는 양방향 통신 시스템의 일부일 수 있다. 본 명세서에 기술된 일부 실시예들에서, 비-이미징 광학 설계 기법들이, OTA(800)가 그의 크기의 디바이스에 대해 예상치 못한 범위(range) 및 정보 대역폭 성능을 나타낼 수 있도록, OTA(800)에 대한 스몰 폼 팩터(small-form-factor) 빔포밍 광학계들을 설계하는 데 이용된다는 것을 잘 알 것이다.

[0103] 다양한 실시예들에서, OTA(800)는 광학 내로우캐스팅 시스템(ONS)의 일부로서 광학 비컨들 및/또는 광학 신호들을 전송하는 전자기기, 소프트웨어(및/또는 펌웨어), 및 하나 이상의 광학 송신기(OT)(본 명세서에 기술됨)를 포함하는 디바이스이다. OTA(800)는 긴 통신 거리를 가능하게 할 수 있어, 낮은 정정가능 에러 레이트들로 비디오를 스트리밍하기 위해 장거리들에서 충분한 정보를 제공할 수 있다. 일 예에서, OTA(800)에 의해 제공된 변조된 광학 빔들이 본 명세서에 기술된 ORA에 의해 수신될 수 있다. ORA는 스마트폰, 미디어 태블릿, 랩톱, 카메라, 게임 디바이스, 웨어러블 디바이스(예컨대, 스마트워치), 또는 이와 유사한 것과 같은 디지털 컴퓨팅 디바이스를 포함하거나 이에 부착될 수 있다.

[0104] OTA(800)는 비간섭성 광학 소스들(예컨대, LED들), 간섭성 광학 소스들(예컨대, 레이저들), 또는 이와 유사한 것을 사용하여 생성된 가시, 근적외선(IR), 또는 다른 광학 대역들에서 광학 비컨들 및/또는 광학 신호들을 발생시켜 전송할 수 있다. 광학 빔은, 10 내지 10^6 nm의 범위에 있는 파장들을 포함할 수 있는, 극자외선(extreme UV)부터 원적외선(far IR)까지의 스펙트럼 영역에서의 전자기파들의 빔이다. OTA(800)가 앞서 언급된 스펙트럼 영역에서 임의의 파장 또는 범위의 파장들의 광학 빔들을 발생시켜 전송할 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 예를 들어, OTA(800)는 가시 또는 근적외선(IR) 대역들에서 광학 신호들을 발생시켜 전송할 수 있다.

[0105] OTA(800)는 정보를 공기, 물, 투명 고체들(예컨대, 유리창들), 및/또는 우주(즉, 진공)을 통해 다른 위치에 전송하는 광학 빔(들)을 발생시킬 수 있다. 광학 송신기에 의해 전송되는 빔의 전파 경로는 직접(direct)(즉, 시선) 또는 간접(indirect)일 수 있다. 간접 경로의 일 예에서, 빔은 ORA에 의해 수신되기 전에 하나 이상의 액체 및/또는 고체 물체에서 반사 및/또는 산란될 수 있다.

[0106] 다양한 실시예들에서, 단일 OTA(800)는 수평 및 수직 각도 좌표들의 함수인 상이한 강도 분포들을 갖는 광학 빔들을 생성할 수 있다. 일부 실시예들에서, 2개 이상의 상이한 OTA(800) 각각이 상이한 강도 분포들을 갖는 2개 이상의 상이한 광학 빔을 생성할 수 있다.

[0107] OTA(800)의 전자기기 및 연관된 소프트웨어(및/또는 펌웨어)는 OTA(800)와 그의 사용자의 또는 사용자들의 컴퓨팅 디바이스들 중 하나 이상 간의 인터페이스를 제공하는 것, 그의 OT(들)에 타이밍 펄스들 및 전력을 공급하는

것, 그의 OT(들)의 동작을 제어하는 것(예컨대, 그들을 턴온 및 턴오프시키는 것, 그들의 데이터 전송 레이트를 설정하는 것, 또는 이와 유사한 것), OT들 중 하나 이상이 하나 이상의 디지털 변조된 광학 빔으로서 출력하도록 디지털 데이터를 그들에 전달하는 것; 및 출력 광학 빔(들)의 포인팅 방향(들)을 변경하기 위해 하나 이상의 틸트 액추에이터를 제어하는 것 - 이들로 제한되지 않음 - 과 같은 다양한 유용한 기능들을 수행한다.

[0108] OTA(800)는 도 8에 묘사된 바와 같이 콤팩트할 수 있다. 예를 들어, OTA(800)는 길이가 2 인치이거나 2 인치보다 더 짧을 수 있다. OTA(800)의 다양한 예시적인 컴포넌트들이 본 명세서에 기술되어 있다. OTA(800)가 2 인치보다 더 길거나 2 인치보다 더 짧은 것을 포함하는 임의의 길이일 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 일부 실시예들에서, OTA(800)의 길이는 상이한 성능 특성들(예컨대, 통신 거리, 비트 레이트, 빔 폭, 또는 이와 유사한 것)을 생성할 수 있다.

[0109] OTA(800)는 이동식(mobile) 또는 고정식(stationary)일 수 있다. 예를 들어, 전용 OTA(800)는 고정식이고 다양한 구조물들(예컨대, 건물들 및 광고판들)에 설치될 수 있거나, 차량들(예컨대, 버스들, 자동차들, 및 항공기들)에 설치되어 있는 것으로 인해, 이동식일 수 있다. 그에 부가하여, 전용 OTA(800)는 휴대용 또는 웨어러블 디바이스인 것으로 인해 또는 휴대용 또는 웨어러블 디바이스의 컴포넌트이거나 그에 대한 부착물인 것으로 인해 이동식일 수 있다.

[0110] 비록 도 8이 광학 통신을 위한 OTA(800)를 묘사하고 있지만, 스마트폰 또는 다른 디지털 디바이스가 OTA(800)의 하나 이상의 기능을 수행할 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 예를 들어, 스마트폰에 내장된 LED 플래시 유닛은 OT(예컨대, 콜리메이터를 갖지 않음)로서 이용될 수 있으며 스마트폰 애플리케이션은 플래시 유닛의 광학 출력의 필요한 디지털 변조를 생성할 수 있다. 일부 실시예들에서, 스마트폰은 OTA(800)의 하나 이상의 요소들(예컨대, 일체화된 IR 방출기 및 빔포밍 광학계들, 펌웨어, 및/또는 소프트웨어 인터페이스)을 갖는 스마트폰 케이스에 결합될 수 있다.

[0111] 광학 통신을 이용하는 것은 스마트폰들 및/또는 다른 디지털 컴퓨팅 디바이스들의 사용자들에 대해 많은 장점들을 갖는다. 예를 들어, 광학 통신은 셀룰러 커버리지 또는 WiFi가 없는 경우에도 장거리 및 고 대역폭 능력들을 제공할 수 있다. 게다가, 광학 전송들은 FCC에 의해 규제되지 않는다. 광학 통신은 또한 낮은 전력 요구사항들 및 높은 에너지 효율을 갖는다. 사용자들은 또한, 개인 디바이스들(예컨대, 스마트폰)을 통해 위치 정보를 제공하거나 위치를 삼각측량하는 셀룰러 타워들을 이용하는 것에 의해 위치 정보를 제공해야 할 필요가 없기 때문에, 광학 통신을 이용하는 것을 선호할 수 있다.

[0112] 광학 통신은 전파 기반 통신에 비해 부가의 보안 정도를 제공할 수 있다. 예를 들어, 좁은 빔 폭들을 갖는 광학 빔들이 용이하게 생성될 수 있는 것으로 인해, 일부 실시예들에서, 전송된 광학 신호들이 좁은 각도 구역(narrow angular zone) 내에 위치된 광학 수신기들에 의해서만 수신된다. 정보를 광학적으로 수신 또는 전송하는 것이 사용자들이 자신의 셀폰 요금제(service plan)에 의해 제공되는 제한된 셀룰러 데이터 중 임의의 것을 이용할 것을 요구하지 않을 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0113] 도 9는 OTA(800)의 예시적인 기능 블록 다이어그램을 묘사하고 있다. OTA(800)는 데이터 입력 전자기기(904), 데이터 프리프로세서(data preprocessor)(906), 데이터 스토리지(910), 제어 입력 전자기기(912), 및 광학 송신기(OT)(902)를 포함한다. 다른 실시예들에서, 단일 OTA(800)는 임의의 수의 OT(902)를 포함할 수 있다. OT(902)는 데이터 포맷 변환기(916), 광원 구동기(918), 전력 공급장치(920), 광원(922), 빔포밍 광학계들(924), OT 제어 전자기기(926), 그리고 OT(902)에 의해 출력된 광학 빔의 수평 및 수직 포인팅 방향을 제어하는 틸트 액추에이터(928)를 포함할 수 있다.

[0114] 사용자는 데이터 입력 전자기기(904)에 의해 스트리밍 비디오 또는 다른 데이터의 데이터 파일들을 OTA(800)에 제공하기 위해 컴퓨터, 스마트폰, 또는 다른 디지털 컴퓨팅 디바이스를 이용할 수 있다. 데이터 입력 전자기기(904)는 하드와이어드 데이터 연결(예컨대, USB 포트), 무선 데이터 연결(예컨대, 블루투스®), 또는 둘 다를 통해 데이터를 수용(accept)할 수 있다. 일 예로서, 사용자는 로컬 스토리지(예컨대, 하드 드라이브 또는 SSD), 네트워크 스토리지, 또는 그의 컴퓨팅 디바이스 내의 메모리로부터 데이터 입력 전자기기(904)를 통해 하나 이상의 데이터 파일을 업로드할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 데이터 입력 전자기기(904)는 다른 디지털 디바이스로부터 정보를 수신하기 위해 인터페이스, 포트, 안테나, 또는 이와 유사한 것을 포함할 수 있다. 데이터 입력 전자기기(904)는 하드와이어드 데이터 연결(예컨대, USB, 이더넷 케이블, SATA 케이블, 또는 이와 유사한 것)을 통해 그리고/또는 무선으로(예컨대, 블루투스®, WiFi, 또는 이와 유사한 것) 정보를 수신할 수 있다.

[0115] 사용자는 또한 데이터-포맷 변환기(916), 광원 구동기(918)(예컨대, 광학적으로 전송된 데이터의 비트 레이트,

광학 출력 강도, 및 광학 펄스 듀티 사이클을 지정하는 커맨드들), 및/또는 틸트 액추에이터(928)(예컨대, 광학 빔의 수평 및 수직 포인팅 방향을 지정하는 커맨드들)의 임의의 수의 동작을 제어하는 커맨드들을 제어 입력 전자기기(912)를 통해 입력하기 위해 컴퓨팅 디바이스를 이용할 수 있다.

[0116] 제어 입력 전자기기(912)는 또한 사용자가 데이터 프리프로세서(906)는 물론, 데이터 스토리지(910)의 동작을 제어하는 커맨드들(예컨대, 파일들을 스토리지로부터 삭제하거나 하나 이상의 지정된 저장된 파일을, 파일(들)을 전송할 수 있는, OT(902)에 전달하는 커맨드들)을 입력하는 것을 가능하게 할 수 있다. 제어 입력 전자기기(912)는 하드와이어드 데이터 연결(예컨대, USB 연결), 무선 데이터 연결(예컨대, 블루투스®), 또는 둘 다를 통해 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스로부터 이러한 제어 커맨드 입력들을 수용할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 데이터 입력 전자기기(904) 및 제어 입력 전자기기(912)는 하나 이상의 데이터 연결을 공유할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제어 커맨드들은 데이터 입력 전자기기(904)를 통해 제어 입력 전자기기(912)에 의해 수신될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제어 입력 전자기기(912)는 OTA(800) 상에서 실행 중인 소프트웨어로부터 제어 커맨드들을 검색 또는 수신할 수 있다.

[0117] OTA(800)는 데이터 프리프로세서(906)에 의해 입력 데이터를 임의로 프리프로세싱할 수 있다. 프리프로세서(906)는 임의의 물리 또는 가상 프로세서일 수 있다. 일부 실시예들에서, 데이터를 OT(902)에 의해 출력되는 변조된 광학 빔의 형태로 전송할 준비를 하기 위해 데이터가 조직화되고, 필터링되며, 압축되고, 다른 데이터와 조합되며, 이와 유사한 것이 행해질 수 있다. 하나 이상의 사용자는 상이한 유형들의 데이터 파일들에 대해 데이터 프리프로세서(906)에 의해 수행될 원하는 프리프로세싱을 제어 입력 전자기기(912)를 통해 입력되는 제어 커맨드들에 의해 지정하기 위해 컴퓨팅 디바이스들을 이용할 수 있다.

[0118] 다양한 실시예들에서, OTA(800)는 720p 비디오 파일들을 300 내지 500 kb/s의 범위에 있는 비트 레이트들로 광학적으로 전송될 입력 데이터로서 수용할 수 있다. 표준 또는 HD(high-definition) 포맷들을 비롯한, 임의의 비디오 포맷이 입력 데이터로서 수용되고 이어서 광학적으로 전송될 수 있다는 것을 잘 알 것이다. OTA(800)가 비디오, 이미지들, 오디오, 텍스트 파일들 또는 이와 유사한 것을 비롯한 임의의 파일 또는 파일들의 조합을 광학적으로 전송할 수 있다는 것을 또한 잘 알 것이다.

[0119] OTA(800) 내의 데이터 스토리지(910)는 데이터 입력 전자기기(904)를 통해 입력되고 데이터 프리프로세서(906)에 의해 프리프로세싱된 데이터를 저장할 수 있다. 데이터 스토리지는 하드 드라이브, SSD, 네트워크 스토리지, 또는 이와 유사한 것을 비롯한 임의의 스토리지일 수 있다. 하나 이상의 사용자는 제어 입력 전자기기(912)를 통해 입력되는 제어 커맨드들에 의해 데이터 스토리지(910)의 동작을 제어하기 위해 컴퓨팅 디바이스들을 이용할 수 있다. 예를 들어, 데이터 스토리지(910)로부터 데이터 파일들을 삭제하기 위한 커맨드들이 발행될 수 있다. 그에 부가하여, 파일들 내의 정보가 광학적으로 전송될 수 있도록, 데이터 스토리지(910)에 저장된 파일들을 OT(902)에게 전달하기 위한 커맨드들이 발행될 수 있다.

[0120] 다양한 실시예들에서, OTA(800)는 데이터 스토리지(910)에 저장된 프리프로세싱된 입력 데이터를 데이터 포맷 변환기(916)에 제공할 수 있다. 이러한 입력 데이터를 제공하기 위한 커맨드들은, 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스로부터 수신된 커맨드들에 기초하여, 제어 입력 전자기기(912)에 의해 데이터 스토리지(910)에게 발행될 수 있다. 데이터 포맷 변환기(916)의 목적은 데이터를 광학 전송을 위해 적절한 포맷으로 변환하는 것일 수 있다. 변환 프로세스는 전송될 데이터가, 순방향 에러 정정(forward error correction: FEC) 세그먼트들과 같은, 세그먼트들로 분해되는(broken up) 데이터 세그먼트화(data segmentation)를 포함할 수 있다. 이러한 FEC 세그먼트들은 임의의 크기일 수 있으며 프로토콜(예컨대, TCP)을 사용하는 복구(예컨대, 즉시 복구(instant recovery))에 도움을 줄 수 있다. 일 예에서, 세그먼트가 제대로 수신되지 않은 경우, 다음 세그먼트가 복구 정보를 제공한다. 상이한 데이터 세그먼트화 방법들이 사용될 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 일부 실시예들에서, 데이터가 전혀 세그먼트화되지 않을 수 있거나, 세그먼트화 절차가, 사용자(들)로부터 수신된 제어 입력들에 의존하는, 임의적 단계일 수 있다.

[0121] 다른 실시예들에서, 데이터 포맷 변환기(916)는 (예컨대, 복구를 가능하게 하기 위해 방데르몽드(Vandermonde) 행렬들에 기초하여) 에러 정정을 위한 데이터를 할당(apportion)할 수 있다. 이러한 데이터 할당(data apportionment)은 또한, 사용자(들)로부터 수신된 제어 입력들에 의존하는, 임의적 단계일 수 있다. 데이터 포맷 변환기(916)는 또한 데이터를 광학적으로 전송할 준비를 하기 위해 데이터의 병렬-직렬 변환(parallel-to-serial conversion)을 수행할 수 있다.

[0122] 일부 실시예들에서, 데이터 포맷 변환기(916)는 데이터를 광학 전송을 위해 적절한 포맷으로 변환할 수 있다. 일 예에서, 데이터 포맷 변환기(916)는 데이터를, 클록 신호를 광학 수신기에 제공하는, RZ-OOK(return-to-zero

on-off-keying) 포맷으로 변환할 수 있다. 데이터 포맷 변환기(916)는 오버플로 에러들을 방지하고 데이터 최적화를 개선시키기 위해 전송 및 수신 FIFO(first-in-first-out)들을 데이터에 통합할 수 있다. 주어진 데이터 파일로부터의 데이터에 대해 데이터 포맷 변환기(916)에 의해 수행되는 특정 세트의 절차들은 어떤 특정 데이터 포맷 변환기 커맨드들이 제어 입력 전자기기(912)를 통해 입력되고 OT 제어 전자기기(926)를 통해 데이터 포맷 변환기(916)에게 전달되었는지에 따라 달라질 수 있다. 이 데이터 포맷 변환기 커맨드들은 데이터 포맷 변환기(916)에 의해 수행되는 특정 절차들의 성질을 변경할 수 있다. 예를 들어, 특정의 커맨드는 데이터 세그먼트화 절차에 의해 생성된 각각의 세그먼트 내의 비트 수가 이전 값으로부터 변경되게 할 수 있거나, 다른 커맨드는 하나 이상의 특정 데이터 파일 또는 특정 유형 또는 유형들의 파일에 대한 데이터 포맷 변환 프로세싱으로부터 데이터 세그먼트화 절차를 제거할 수 있다.

[0123] 광원 구동기(918)는 데이터 포맷 변환기(916)로부터 광학적으로 전송될 데이터를 수용하고, 전력 공급장치(920)에 의해 공급된 전력을 사용하여, 광원(922)을 구동할 적절한 변조된 전기 신호들을 출력한다. 광원 구동기(918)의 동작은 제어 입력 전자기기(912)를 통해 입력되고 OT 제어 전자기기(926)를 통해 광원 구동기(918)에게 전달되는 사용자 커맨드들에 의해 제어된다. 예를 들어, 비트 레이트, 광학 출력 파워 레벨, 및 광학 펄스 듀티 사이클과 같은 변조된 출력 광학 빔의 특성들이 이러한 방식으로 제어될 수 있다.

[0124] 일부 실시예들에서, OT(902)는 틸트 액추에이터(928)를 장착하고 있을 수 있다. 틸트 액추에이터(928)는 출력 광학 빔의 수평 및 수직 포인팅 방향을 변경할 수 있는 임의의 수의 액추에이터를 포함할 수 있다. 임의의 주어진 때에 사용되는 특정 포인팅 방향은 제어 입력 전자기기(912)를 통해 입력되고 OT 제어 전자기기(926)를 통해 틸트 액추에이터(928)에게 전달되는 사용자 커맨드들에 의해 제어될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 틸트 액추에이터(928)는 빔포밍 광학계들(924) 및/또는 광원(922)을 이동시키기 위해 임의의 수의 액추에이터를 포함할 수 있다.

[0125] OT 제어 전자기기(926)는 제어 입력 전자기기(912)를 통해 수신된 사용자 커맨드들을, 데이터 포맷 변환기(916), 광원 구동기(918), 및/또는 틸트 액추에이터(928)를 비롯한, OT(902)의 상이한 컴포넌트들에 전달하는 수단을 제공한다. 일부 실시예들에서, OT 제어 전자기기는 앞서 언급된 컴포넌트들 중 3개 전부를 제어할 수 있는 반면, 다른 실시예들에서, OT 제어 전자기기는 이 컴포넌트들 중 하나 또는 2개만을 제어할 수 있다.

[0126] 다양한 실시예들에서, 빔포밍 광학계들(924)은 커스텀(custom) 또는 상업적으로 이용가능한 반사 및 굴절 광학계들을 포함할 수 있다.

[0127] 다양한 실시예들에서, 광원(922)은 하나 이상의 커스텀 또는 상업적으로 이용가능한 광학 방출기로 이루어져 있을 수 있다. 예를 들어, 광원(922)은 적어도 하나의 상업적으로 이용가능한 근적외선 방출기를 통합할 수 있다.

[0128] 특정의 구현에서, 광원(922)은 850 nm의 중심 파장을 갖는 스펙트럼, 및 1.4 W의 피크 파워(peak power)(예컨대, 1 비트 출력 펄스 동안)을 갖는 광학 방사를 출력할 수 있다. 광원(922)이 임의의 파장 스펙트럼을 갖는 광학 방사를 생성할 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 이와 유사하게, 광원(922)은 임의의 출력 파워 레벨로 광학 방사를 생성할 수 있다.

[0129] 광원(922)은 임의의 광원일 수 있다. 예를 들어, 광원(922)은 임의의 비간섭성 광학 방출기들(예컨대, LED들) 및/또는 간섭성 광학 방출기들(예컨대, 레이저들)일 수 있거나 그를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 광원(922)은 열 소산을 위해 Berquist thermal Clad LED 기판 상에 마운팅될 수 있다. 광원(922)은 1 mm x 1 mm의 활성 방출기 면적(active emitter area) 및/또는 다이 크기를 갖는 IR 방출기일 수 있다. 광원(922)이 임의의 크기를 가질 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 일부 실시예들에서, 광원(922)은 하나 이상의 OSRAM SFH 4235 Platinum Dragon 고파워 IR 방출기를 포함할 수 있다. OSRAM SFH 4235 IR 방출기가 24 MHz의 최대 전송 비트 레이트(maximum transmitted bit rate)를 갖지만, 광원(922)이 임의의 전송 레이트를 가질 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 일 예에서, 광원(922)의 활성 방출기 면적은 1 mm^2일 수 있고, 그의 최대 전송 비트 레이트는 24 MHz일 수 있다.

[0130] 다양한 실시예들에서, 광원(922)이 1 W의 광학 출력 파워를 생성하기 위한 전력은 3.579 W이다. 광원(922)이 1 W의 광학 출력 파워를 생성하기 위해 임의의 양의 전력(예컨대, 보다 많거나 보다 적은 전력)을 이용할 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0131] 광원 구동기(918)는 광원(922)을 구동하기 위해 데이터 포맷 변환기(916)에 의해 제공되는 포맷팅된 데이터를 이용할 수 있다. 일부 실시예들에서, 광원 구동기(918)는 광원(922)을 구동하는 고속 MOSFET을 포함할 수

있다. 원하는 데이터 대역폭을 유지하면서 고전류를 제공하기 위해 MOSFET이 선택될 수 있다.

[0132] 광원(922)은 빔포밍 광학계들(924)에 제공되는 하나 이상의 변조된 광학 빔을 발생시킬 수 있다. 빔포밍 광학계들(924)은 광원(922)에 의해 생성된 각각의 빔을 수신하고 이를 수평 및 수직 각도 좌표들의 함수인 원하는 강도 분포를 갖는 출력 빔으로 변환(transform)한다. 본 명세서에서 논의되는 바와 같이, 광원(922)은 근적외선 파장 범위 내의 광학 방사를 출력할 수 있다.

[0133] 빔포밍 광학계들(924)은, 예를 들어, 본 명세서에서 논의되는 콜리메이터/균질화기 광학계들일 수 있거나 이를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 빔포밍 광학계들(924)은 정사각형 각도 영역 내에서 매우 균일한 출력 빔을 생성하기 위해 반사 "와인글라스" 콜리메이터(본 명세서에서 추가로 논의됨) 및 적어도 한 쌍의 렌즈릿 어레이(예컨대, Kohler 렌즈릿 어레이)(역시 본 명세서에서 추가로 논의됨)를 사용한다.

[0134] 상이한 목적들을 위한 상이한 OTA들(800)이 있을 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 예를 들어, 실외에서 사용하도록 설계된 OTA(800)는 장거리 광학 전송을 할 수 있는 전자기기들, 방출기들, 송신기들, 및 이와 유사한 것을 포함할 수 있는 반면, 실내에서 사용하도록 설계된 OTA(800)는 실내 사용 및 보다 짧은 거리의 광학 전송을 위해 설계된 전자기기들, 방출기들, 및 송신기들을 포함할 수 있다.

[0135] 도 10은 일부 실시예들에서의 데이터의 광학 내로우캐스트 전송에 대한 플로차트(1000)이다. 단계(1002)에서, OTA(800)가 광학적으로 전송될 데이터를 수신한다. 데이터는 임의의 수의 파일을 포함할 수 있다. 데이터는, 예를 들어, 비디오, 파워포인트 슬라이드들, 오디오, 문서들, 및/또는 이미지들을 포함할 수 있지만, 이들로 제한되지 않는다. 데이터는 상이한 유형들의 미디어 또는 파일들의 임의의 조합(예컨대, 비디오, 슬라이드들, 오디오, 문서들, 이미지들, 및 이와 유사한 것의 임의의 조합)을 포함할 수 있다.

[0136] OTA(800)는 임의의 컴퓨팅 디바이스 또는 컴퓨팅 디바이스들의 조합으로부터 데이터를 수신할 수 있다. 일부 실시예들에서, 원격 컴퓨팅 디바이스(즉, OTA(800)에 원격인 컴퓨팅 디바이스)는 데이터의 일부 또는 전부를 유선 또는 무선 네트워크를 사용하여 데이터 입력 전자기기(904)를 통해 OTA(800)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 서버는 임의의 수의 파일을 하나 이상의 네트워크를 통해 임의의 수의 OTA(800)에 제공할 수 있다. 서버는 동일한 파일들 또는 상이한 파일들을 다수의 OTA(800)에 제공할 수 있다.

[0137] 다양한 실시예들에서, 서버는 엔티티 또는 사용자에 대한 임의의 수의 OTA(800)로의 디지털 콘텐츠의 배달(delivery)을 조정 및/또는 관리할 수 있다. 예를 들어, 소매점은 임의의 수의 상이한 아웃렛 - 그 중 하나 이상은 임의의 수의 OTA(800)를 포함함 - 을 가질 수 있다. 서버는 상이한 또는 동일한 데이터를 임의의 수의 상이한 아웃렛에 위치된 임의의 수의 OTA(800)로 송신할 수 있다. 서버는 콘텐츠에 대한 업데이트들 또는 변경들을 상이한 OTA들(800) 간에 제공하도록 제어되거나 구성될 수 있다. 중앙집중식 서버가 하나 이상의 위치에 있는 임의의 수의 OTA(800)를 통해 일관된 및/또는 조직화된 메시징을 제공하고 그로써 엔티티 또는 사용자가 일관된 메시징 및/또는 브랜딩(branding)을 제공하는 것을 가능하게 할 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0138] 이와 유사하게, 중앙집중식 서버가 임의의 수의 엔티티를 대신하여 임의의 수의 위치에 있는 임의의 수의 OTA(800)를 통해 일관된 및/또는 조직화된 메시징을 제공할 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 예를 들어, 동일한 중앙집중식 서버가 2개의 상이한 소매상으로부터 파일들(예컨대, 비디오, 이미지들, 오디오, 텍스트, 또는 이와 유사한 것)을 수신할 수 있다. 중앙집중식 서버는 제1 소매상의 지시들 또는 구성들에 기초하여 상이한 파일들을 하나 이상의 상이한 OTA(800)에 제공할 수 있다. 이와 유사하게, 중앙집중식 서버는 제2 소매상의 지시들 또는 구성들에 기초하여 다른 파일들을 하나 이상의 다른 OTA(800)에 제공할 수 있다. 이러한 방식으로, 중앙집중식 서버는 광학 내로우캐스팅 콘텐츠를 조정하고 임의의 수의 OTA(800)를 통해 매장들, 레스토랑들, 랜드마크들, 시설들, 개인 주택들, 관공서들, 및/또는 이와 유사한 것에 제공하기 위해 임의의 수의 엔티티에 의해 사용될 수 있다.

[0139] 단계(1004)에서, OTA(800)는 수신된 데이터를 프리프로세싱한다. 예를 들어, 데이터 프리프로세서(906)는 데이터를 OT(902)에 의해 출력되는 변조된 광학 빔의 형태로 전송할 준비를 하기 위해, 조직화, 필터링, 압축, 다른 데이터와 조합하는 것, 및/또는 이와 유사한 것을 할 수 있다. 데이터가 비디오, 텍스트, 및/또는 이미지들의 조합을 포함할 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 상이한 유형들의 데이터가 상이한 방식들로 프리프로세싱될 수 있다는 것을 또한 잘 알 것이다. 비디오 데이터는, 예를 들어, 비디오 코덱을 사용하여 압축된 비디오 파일로 변환(transform)될 수 있는 반면, 다른 유형들의 데이터는 상이한 방식으로 압축될 수 있거나 전혀 압축되지 않을 수 있다. 단계(1006)에서, 데이터 스토리지(910)는 프리프로세싱된 데이터를 메모리(예컨대, 하드 디스크, SSD, 네트워크 메모리, 또는 RAM)에 저장할 수 있다.

[0140] 단계(1008)에서, (OT(902) 내의) 데이터 포맷 변환기(916)는 저장된 데이터를 광학 전송을 위해 적절한 포맷으로 변환할 수 있다. 변환 프로세스는 데이터 세그먼트화, 병렬-직렬 변환, 및/또는 클록 신호를 광학 수신기에 제공하는, RZ-OOK 포맷과 같은, 광학 전송에 적당한 신호 포맷으로의 변환을 포함할 수 있다. 단계(1008)의 일부로서, 데이터 포맷 변환기(916)는 또한 오버플로 에러들을 방지하고 데이터 최적화를 개선시키기 위해 전송 및 수신 FIFO들을 데이터에 통합할 수 있다. (예컨대, 복구를 가능하게 하기 위해 방데르몽드 행렬들에 기초하여) 에러 정정을 위한 데이터가 할당될 수 있다. 앞서 언급된 데이터 포맷 변환 프로세스들 중 하나 이상이 임의적일 수 있거나 전혀 사용되지 않을 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 단계(1008)는 데이터 세그먼트화 프로세스를 포함하지 않을 수 있다. 하나 이상의 실시예에서, 앞서 언급된 절차들 이외의 하나 이상의 데이터 포맷 변환 절차가 완전한 데이터 포맷 변환 프로세스의 일부로서 수행될 수 있다는 것을 또한 잘 알 것이다.

[0141] 단계(1010)에서, OTA(800)는 단계(1008)에서 포맷팅된 데이터를, 광원 구동기(918) 및 광원(922)에 의해, 변조된 광학 빔으로 변환할 수 있다. 광원 구동기(918)는 데이터 포맷 변환기(916)로부터 출력되는 데이터를 입력으로서 수용할 수 있다. 광원 구동기(918)는 이어서 전력 공급장치(920)에 의해 공급되는 전력을 사용하여 광원(922)을 구동하기 위해 적절한 변조된 전기 신호들을 출력할 수 있다. 이 변조된 전기 신호들은 광원(922)으로 하여금 데이터를 변조된 광학 빔의 형태로 출력하게 할 수 있다.

[0142] 단계(1012)에서, 단계(1010)에서 생성된 변조된 광학 빔이 요구된 강도 분포를 갖는 변조된 광학 빔으로 변환(transform)될 수 있다. 이 단계는 광원(922)에 의해 생성된 변조된 광학 빔을, 빔을 수평 및 수직 각도 좌표들의 함수인 요구된 강도 분포를 갖는 빔으로 변환시키는, 빔포밍 광학계들(924)을 통과시키는 것에 의해 달성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 광원(922)에 의해 생성되는 변조된 광학 빔이 원하는 또는 요구된 강도 분포를 이미 가질 수 있으며, 이 경우에 빔포밍 광학계들(924)이 OTA(800)의 일부로서 포함되지 않을 수 있다. 일부 실시예들에서, 빔포밍 광학계들(924)은 정사각형 각도 영역 내에서 매우 균일한 출력 빔을 생성하기 위해 반사 "와인글라스" 콜리메이터(본 명세서에서 추가로 논의됨) 및 적어도 한 쌍의 렌즈릿 어레이(예컨대, Kohler 렌즈릿 어레이)(역시 본 명세서에서 추가로 논의됨)를 포함할 수 있다.

[0143] 변조된 데이터는 η_{mod} 의 변조 듀티 사이클 - 그의 값이 1보다 작음 - 을 가질 수 있다. 변조 듀티 사이클의 일 예에서, 변조 듀티 사이클은

[0144] $$\eta_{mod} = \frac{\tau}{\tau_{int}}$$

[0145] 으로서 정의될 수 있고, 여기서 τ는 광학 이진 1-비트(즉, 이진 1-비트를 표현하는 단일 전송된 광학 펄스)의 지속시간이고 τ_{int}는 비트의 시작부분과 전송된 비트들의 시퀀스에서의 다음 비트의 시작부분 사이의 시간 구간(time interval)이다. 양 τ_{int}는 또한 OTA(800)로부터 신호들을 수신하는 데 사용되는 광학 수신기 어셈블리(ORA)의 유효 적분 시간(effective integration time)이다. Hz 단위로 되어 있는, 비트 레이트(B)가 τ_{int}의 역수이기 때문에, 위의 식이 또한

[0146] $$\eta_{mod} = \tau B$$

[0147] 으로서 쓰여질 수 있다.

[0148] 다양한 실시예들에서, 비트 에러 확률 P_{error}는 시스템에서의 잡음이 임의의 주어진 광학적으로 전송된 비트가 광학 수신기에 의해 잘못 해석되게 할(즉, 1-비트가 0-비트로서 해석되게 할 또는 그 반대일) 확률로서 정의된다. 일부 실시예들에서, 시스템은 λ_c의 중심 파장(center wavelength) 및 파장 범위 $\Delta\lambda$를 갖는 단일 광학 채널을 이용할 수 있다. 상이한 광학 주파대들을 사용하는 다수의 광학 채널을 갖는 시스템들의 경우, 성능 분석이 각각의 채널에 대해 개별적으로 행해져야만 한다.

[0149] 도 11은 예시적인 OTA(800)의 묘사이다. OTA(800)는 빔포밍 광학계들(924)과 함께 마운팅되어 있는 부착된 히트 싱크(1114)를 갖는 광원(922)을 포함할 수 있다. 광원(922)은 이 경우에 OSRAM SFH 4235 IR 방출기이다. 히트 싱크(1114)는 광원(922)과 열 접촉하는 열 전도성 구조물이고, 광원(922)으로부터 열을 방사시키기 위해

하나 이상의 열 전도성 핀-형상(fin-shaped) 구조물을 통합하며, 그로써 광원(922)을 그의 요구된 평균 광학 출력 파워를 유지하고 열 손상을 방지하도록 충분히 시원하게 유지한다.

[0150] 빔포밍 광학계들은 반사 와인글라스 콜리메이터(1100) 및 2개의 동일한 렌즈릿 어레이(1108 및 1110)를 포함한다. 3개의 별개의 반사 컴포넌트(1102, 1104, 및 1106)를 포함할 수 있는 와인글라스 콜리메이터(1100)는 광원(922)과 결합될 수 있고 그리고/또는 광원(922)으로부터 광학 빔을 수신할 수 있다. 별개의 반사 컴포넌트들(1102, 1104, 및 1106) 각각의 내측 표면의 내부 부분은 적어도 부분적으로 반사성일 수 있다. 별개의 반사 컴포넌트들(1102, 1104, 및 1106)의 외측 표면은 반사성이 아닐 수 있다.

[0151] 별개의 반사 컴포넌트들(1102, 1104, 및 1106)은 와인글라스 콜리메이터(1100)를 형성하기 위해 서로 결합될(coupled together) 수 있다. 본 명세서에서 논의되는 바와 같이, 와인글라스 콜리메이터는 타원체 부분 및 포물체 부분일 수 있거나 그를 포함할 수 있다. 컴포넌트들(1102 및 1104)은 타원체 부분을 형성하도록 결합될 수 있다. 일부 실시예들에서, 컴포넌트들(1102 및 1104)은 타원체 부분의 가장 넓은 직경(예컨대, 본 명세서에 추가로 기술된 넓은 중간 보디의 중간)에서 결합된다. 컴포넌트(1106)는 컴포넌트(1102)의 측면과 반대쪽에 있는 컴포넌트(1104)의 측면에 결합될 수 있다. 컴포넌트(1106)는 와인글라스 콜리메이터의 포물체 부분을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 컴포넌트들(1102, 1104, 및 1106)은, 와인글라스 콜리메이터의 광학 축이 광원과 정렬되도록, 와인글라스 콜리메이터의 타원체 부분과 포물체 부분을 배치하고 정렬시킨다.

[0152] 와인글라스 콜리메이터(1100)의 반사 광학 표면은 광원(922)의 발광 요소에 실질적으로 중심에 둔 광학 축에 대해 회전 대칭일 수 있다. 일부 실시예들에서, 와인글라스 콜리메이터(1100)의 반사 표면은, 타원체인 것에 가까운 형상을 가질 수 있지만, 와인글라스 콜리메이터(1100)에 의해 생성된 콜리메이트된 빔의 수평 및 수직 빔 폭을 감소시키거나 최소화하기 위해 타원체인 것으로부터 실질적으로 벗어날 수 있는, 2개의 반사 컴포넌트(1102 및 1104)의 반사 표면들을 포함할 수 있다. 반사 컴포넌트(1106)의 반사 표면을 포함하는 와인글라스 콜리메이터(1100)의 반사 표면의 제2 부분은, 포물체인 것에 가깝지만, 와인글라스 콜리메이터(1100)에 의해 생성된 콜리메이트된 빔의 수평 및 수직 빔 폭을 감소시키거나 최소화하기 위해 포물체인 것으로부터 실질적으로 벗어날 수 있는 형상을 가질 수 있다.

[0153] 렌즈릿 어레이들(1108 및 1110)이 제자리에 없는 와인글라스 콜리메이터(1100)에 의해 생성된 출력 광학 빔은 정사각형 각도 영역 내에서 얼마간 균일한, 수평 및 수직 각도 좌표들의 함수인, 강도 분포를 가질 수 있다. 렌즈릿 어레이들(1108 및 1110)의 쌍은 빔포밍 광학계들(924)에 의해 출력되는 광학 빔의 강도 분포의 균일성을 개선시키거나 실질적으로 개선시킬 수 있으며, 그로써 그 정사각형 각도 영역 내에 있는 임의의 2개 이상의 동일한 ORA에 대해 실질적으로 동일할 수 있는 수신기들에 대한 통신 거리를 제공할 수 있다. 일부 실시예들에서, 렌즈릿 어레이들(1108 및 1110)의 쌍은 와인글라스 콜리메이터에 의해 생성된 출력 빔을, 정사각형 각도 영역보다는, 직사각형 또는 육각형 각도 영역 내에서 매우 균일한 강도 분포를 갖는 빔으로 변환할 수 있다.

[0154] 렌즈릿 어레이들(1108 및 1110)은, 예를 들어, 한 쌍의 Kohler 렌즈릿 어레이를 포함할 수 있다. 렌즈릿 어레이들은 본 명세서에서 추가로 논의된다. 렌즈릿 어레이들(1108 및 1110)은 구조물 유닛(structure unit)(1112)에 의해 이격 및/또는 배치될 수 있으며, 여기서 2개의 렌즈릿 어레이 사이의 간격 거리(spacing distance)는 각각의 어레이 내의 각각의 렌즈릿의 초점 거리와 실질적으로 동일하다. 렌즈릿 어레이들(1108 및 1110)은 와인글라스 콜리메이터(1100)의 출사동 전방에 배치될 수 있으며, 여기서 이 출사동은 반사 컴포넌트(1106)의 큰 쪽 어퍼처(aperture)(즉, 도 11의 단면도에서 1106의 최우측 어퍼처)이다.

[0155] 다양한 실시예들에서, 와인글라스 콜리메이터(1100) 및 렌즈릿 어레이들(1108 및 1110)의 쌍을 포함할 수 있는 빔포밍 광학계들(924)은 광원(922)의 광학 출력을 8° 정사각형 각도 영역 내에서 매우 균일한 강도 분포를 갖는 출력 광학 빔으로 변환할 수 있다. 빔포밍 광학계들(924)이, 다양한 실시예들에서, 광원의 출력을 임의의 정사각형, 직사각형, 또는 육각형 각도 영역 내에서 매우 균일한 강도 분포를 갖는 출력 광학 빔으로 변환할 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0156] 그의 균일한 정사각형 출력 광학 빔으로 인해, 각각이 그 자신의 광원(922)을 갖는, 이 설계의 빔포밍 광학계들(924)의 다수의 복제물이 수평 방향 및/또는 수직 방향에서 8° 보다 더 넓은 출력 광학 빔을 생성하는 단일 OTA(800) 내에서 함께 사용될 수 있다. 본원에서 논의되는 바와 같이, 광학 소스(예컨대, 도 9의 광원(922))는 860 nm의 피크 출력 파장을 갖는 1 W 근적외선 솔리드 스테이트 방출기일 수 있다. 빔포밍 광학계들(924)은 18.5 mm의 클리어 어퍼처 직경(clear-aperture diameter) 및 30.5 mm의 총 길이를 가질 수 있다.

[0157] 다양한 실시예들에서, 적절한 ORA와 함께 사용될 때, OTA(800)는, 1 MHz의 비트 레이트 및 10^{-9}의 비트 에러 확률로, 주간 동안은 400 m 그리고 야간에는 1200 m를 초과하는 거리들에 걸쳐 정보 전달을 가능하게 할 수 있다. 이 데이터 레이트는 라이브 스트리밍되는 HD 비디오(livestreamed HD video)의 전송을 가능하게 한다.

[0158] 도 12a 및 도 12b는 광원(922)으로부터의 광선들이 트레이싱되어 있는 빔포밍 광학계들(924)의 2개의 상이한 3차원 사시도를 묘사하고 있다. 광원(922) 자체가 이 2개의 도면에 묘사되어 있지 않다는 것에 유의해야 한다. 와인글라스 콜리메이터의 반사 광학 표면만이 도 12a 및 도 12b에 묘사되어 있고; 이 광학 표면을 둘러싸는 기계적 구조물들이 이 2개의 도면에 묘사되어 있지 않다는 것에 유의해야 한다. 도 12a는 타원체 부분(1200) 및 포물체 부분(1202)은 물론 렌즈릿 어레이들(1108 및 1110)을 포함할 수 있는 와인글라스 콜리메이터(1100)를 묘사하고 있다. 일 예에서, 렌즈릿 어레이들(1108 및 1110)은 출력 강도 분포의 균일성을 개선시키는 2개의 동일한 Kohler 렌즈릿 어레이이다.

[0159] 타원체 부분(1200)은 회전 대칭일 수 있다. 타원체 부분(1200)은 좁은 입사동, 보다 넓은 중간 보디, 및 좁은 원형 출구를 포함할 수 있다. 좁은 입사동은 중간 보디의 가장 큰 직경보다 더 작은 직경을 갖는 원형일 수 있다. 좁은 입사동은 광원으로부터 광을 수용하도록 배치될 수 있다. 넓은 중간 보디의 직경은 좁은 입사동으로부터 좁은 입사동의 직경보다 더 큰 직경으로 플레어링(flare)될 수 있고 이어서 좁은 원형 출구로 축소될 수 있다.

[0160] 포물체 부분(1202)도 역시 회전 대칭일 수 있다. 포물체 부분(1202)은 좁은 원형 입구 및 넓은 출사동을 포함할 수 있다. 포물체 부분(1202)의 직경은 좁은 원형 입구로부터 넓은 출사동의 직경으로 플레어링된다. 포물체 부분(1202)의 출사동의 직경은 와인글라스 콜리메이터의 반사 표면의 가장 큰 직경일 수 있다. 좁은 원형 입구는 타원체 부분(1200)의 좁은 원형 출구일 수 있거나 그에 결합될 수 있다. 이에 따라, 포물체 부분(1202)의 좁은 원형 입구의 직경은 타원체 부분(1200)의 좁은 원형 출구의 직경과 동일할 수 있다.

[0161] 제2 뷰에서, 도 12b는 광원(922)으로부터의 광선들이 트레이싱되어 있는 빔포밍 광학계들(924)의 상이한 사시도를 묘사하고 있다. 다양한 실시예들에서, 와인글라스 콜리메이터(1100)의 길이는 1 인치 미만이다.

[0162] 도 13은 광원으로부터의 광선들이 트레이싱되어 있는 예시적인 빔포밍 광학계의 측면도를 묘사하고 있다. 빔포밍 광학계는 길이가 12.5 mm인 포물체 부분(1202)을 갖는 콜리메이터를 포함할 수 있다. 부분(1202)이 임의의 길이일 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0163] 도 14는 예시적인 축대칭 반사 콜리메이터(1400)(예컨대, 와인글라스 콜리메이터(1100))의 단면도이다. 광원(1402)은 임의의 광학 방사 소스(예컨대, 도 9의 광원(922))일 수 있으며, 광학 빔(들)을 콜리메이터(1400)에 제공하도록 배치될 수 있다. 일부 실시예들에서, 광원(1402) 또는 광학 방출기(1402)의 발광 표면은 콜리메이터(1400)(예컨대, 와인글라스 콜리메이터(1100))의 입사동에 배치된다.

[0164] 일부 실시예들에서, 와인글라스 콜리메이터(1100)는 콜리메이트된 출력 빔을 생성하기 위해 광원(922)의 방출 표면을 무한대로 재이미징(re-image)한다. 콜리메이트된 빔은 렌즈릿 어레이들(1108 및 1110)의 쌍을 통해 전파하고 8° 정사각형 각도 영역 내에서 매우 균일한 강도 분포를 갖는 광학 빔으로서 출사(exit)될 수 있다. 렌즈릿 어레이들(1108 및 1110)은 빔이 이 정사각형 각도 영역 내에서 평탄한(즉, 균일한) 강도 분포를 갖도록 빔을 균질화(homogenize)할 수 있어, OTA(800)로부터 동일한 거리에 있고 앞서 언급된 정사각형 각도 영역 내에 위치된 2개 이상의 동일한 ORA에 대해 균일한 또는 거의 균일한 신호 강도를 제공할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 출력 광학 빔이 매우 균일한 각도 영역이 정사각형보다는 직사각형 또는 육각형일 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0165] 도 14에서, 콜리메이터(1400)는 22 mm보다 약간 더 작은 길이 및 18.5 mm의 출사동 직경을 갖는다. 콜리메이터(1400)가 22 mm보다 더 길거나 더 짧을 수 있고 18.5 mm보다 더 크거나 더 작은(예컨대, 20 mm, 18 mm, 또는 이와 유사한 것인) 출사동 직경을 가질 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 일 예에서, 콜리메이터(1400)는 18.511 mm의 출사동 직경 및 21.50 mm의 총 길이를 가질 수 있다. 콜리메이터(1400)의 중심 차폐(central obscuration)는 6.536 mm의 직경을 가질 수 있다.

[0166] 측정들이 밀리미터 단위로 묘사되어 있지만, 콜리메이터(1400)가, 몇 분의 1 밀리미터를 비롯한, 임의의 길이일 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0167] 도 15는 빔포밍 광학계들(924)에서 사용하기 위한 와인글라스 콜리메이터(1100)의 일 예의 3차원 뷰를 묘사하고 있다. 콜리메이터는 3개의 반사 광학 컴포넌트(1102, 1104, 및 1106)를 포함할 수 있다. 도 15는 일부 실시예

들에서 3개의 반사 컴포넌트(1102, 1104, 및 1106)가 와인글라스 콜리메이터를 형성하기 위해 어떻게 서로 피팅(fit)될 수 있는지를 묘사하고 있다. 렌즈릿 어레이들(1108 및 1110)은 반사 컴포넌트(1106)의 출사동 전방에 있을 수 있다.

[0168] 반사 컴포넌트들(1102, 1104, 및 1106)은 임의의 수의 방식으로 제조될 수 있다. 예를 들어, 그들은 광학 표면이 그의 형상의 +0.010"내에 있도록 각각이 알루미늄으로부터 거의 그물 형상으로 터닝(turn)되는 3-파트 제조 공정으로 제조될 수 있다. 컴포넌트들은 이어서 요구된 광학 표면 형상을 생성하도록 다이아몬드 터닝(diamond turn)될 수 있다. 각각의 컴포넌트의 광학 표면은 이어서 광원(922)의 광학 주파대에서 반사성이 높은(highly reflective) 반사 코팅으로 코팅될 수 있다.

[0169] 도 16은 예시적인 렌즈릿 어레이(1600)를 묘사하고 있다. 렌즈릿 어레이(1600)는, 본 명세서에서 논의되는 바와 같이, 한 쌍의 Kohler 렌즈릿 어레이 중 하나일 수 있다. 2개의 렌즈릿 어레이가 콜리메이터(1100)의 빔 출력의 경로에(예컨대, 와인글라스 콜리메이터(1100)의 출사동 전방에) 위치될 수 있다. 도 16에 도시된 바와 같이, 렌즈릿 어레이(1600)는 정사각형 어퍼처들을 갖는 동일한 렌즈릿들의 정사각형 어레이를 포함할 수 있으며, 여기서 렌즈릿 어레이(1600)의 클리어 어퍼처가 원형이도록 어레이가 절단(truncate)된다. 렌즈릿 어레이(1600)는 제2 측면의 반대쪽에 제1 측면을 가질 수 있으며, 여기서 제1 측면은 제2 측면보다 와인글라스 콜리메이터(1100)에 더 가깝다. 렌즈릿 어레이(1600)의 제1 측면 상의 렌즈릿들은 동일한 볼록 구면 형상 프로파일들을 가질 수 있다. 제1 측면 상의 볼록 구면 렌즈릿 표면들은 임의의 물리적으로 실현가능한 볼록 곡률을 가질 수 있다. 일 예에서, 렌즈릿 어레이(1600)의 제1 측면 상의 각각의 렌즈릿은 3.695 mm의 곡률 반경을 갖는다. 렌즈릿 어레이(1600)의 제1 측면은 콜리메이터(1100)의 출사동 쪽으로 향해 있을 수 있다. 렌즈릿 어레이(1600)의 (제1 측면의 반대쪽에 있는) 제2 측면은 평면(planar)일 수 있다.

[0170] 일 예에서, 각각의 렌즈릿 어레이는 Schott B270 유리로 제조될 수 있다. 각각의 어레이는 1.2 mm 두께일 수 있으며 렌즈릿들의 20x20 정사각형 어레이가 20 mm의 클리어 어퍼처 직경으로 절단되었다. 어레이 내의 각각의 렌즈릿은 1 mm 정사각형 어퍼처를 갖는다. B270 유리의 굴절률은 850 nm의 파장에 대해 1.51555이다. 각각의 렌즈릿의 초점 거리는 7.17 mm일 수 있다. 2개의 렌즈릿 어레이의 평면 표면들 사이의 이격거리(separation)는 7.5 mm일 수 있다. 일 예에서, 와인글라스 콜리메이터(1100) 및 Kohler 렌즈릿 어레이들을 포함한, 빔포밍 광학계(924)의 총 길이는 30.50 mm이다.

[0171] 각각의 렌즈릿 어레이가 임의의 투명 굴절 광학 재료로 제조될 수 있고, 임의의 두께일 수 있으며, 임의의 파장에 대해 임의의 굴절률을 가질 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 초점 거리는 7.17 mm보다 더 크거나 더 작을 수 있고 렌즈릿 어레이들 사이의 이격거리는 임의의 거리일 수 있다. 빔포밍 광학계들(924)의 길이는 임의의 값을 가질 수 있다.

[0172] 도 17은 예시적인 렌즈릿 어레이들(1700)의 쌍을 묘사하고 있다. 일부 실시예들에서, 렌즈릿 어레이들(1700)의 쌍은 Kohler 렌즈릿 어레이들의 쌍 대신에 또는 이에 부가하여 있을 수 있다. 렌즈릿 어레이들(1700)은, 다양한 실시예들에서, (예컨대, 아크릴로) 광학적으로 인쇄될 수 있다. 일 예에서, 렌즈릿 어레이들(1700)은 UV 경화 이전에 첨가제 아크릴 잉크 액적(additive acrylic ink droplet)들을 사용하여 인쇄될 수 있다.

[0173] 예시적인 OTA(800)의 성능은 이하에서 논의된다. 이 예에서, OTA(800)는 850 nm의 중심 파장, 75 nm의 피크 광학 대역폭의 5%에서의 전폭(full-width-at-5%-of-peak optical bandwidth), 및 (예컨대, 1-비트 펄스 동안) 1.4 W의 피크 광학 출력 파워를 갖는 IR 방출기를 포함한다. 활성 방출기 영역은 한 변이 1 mm인 정사각형일 수 있고, 최대 전송 비트 레이트는 24 MHz일 수 있다. 빔포밍 광학계는 와인글라스 콜리메이터(1100) 및, 본 명세서에 기술된 바와 같이 Kohler 렌즈릿 어레이들인, 렌즈릿 어레이들(1108 및 1110)을 포함할 수 있다.

[0174] 이 예에 대한 성능을 계산할 때, 빔포밍 광학계의 광학 효율은 $\eta_{trans} = 0.80$인 것으로 가정된다. 예시적인 OTA(800)에서 사용하기 위한 빔포밍 광학계는 1 mm 정사각형 소스로부터의 플럭스를 8° 정사각형 출력 빔으로, 높은 정도의 강도 균일성으로, 효율적으로 전달하도록 설계되어 있다. 1 mm 정사각형의 균일 램버시안 방출기로서 정의된 이상화된 광원(922)으로부터의 플럭스를 8° 정사각형 출력 빔으로 전달하는 효율은 약 82.2%일 수 있다. 그렇지만, 일부 실시예들에서, 광원(922)의 발광 요소는 광원(922)의 베이스에 있는 얕은 구멍의 하단에 마운팅될 수 있고(예컨대, OSRAM SFH 4235 IR 방출기의 베이스에 있는 얕은 구멍의 하단에 마운팅된 IR 방출 다이), 따라서 광의 일부분이 빔포밍 광학계에 의해 집광될 수 있기 전에 구멍의 벽들에 있는 재료들에 의해 산란된다. 그 결과, 이러한 비-이상화된 광원(922)에 대한 플럭스 전달 효율은 49.8%일 수 있다. 이것은 광원의 에텐듀(etendue)를 상당히 증가시켜, 광의 상당 부분이 원하는 8° 정사각형 각도 영역 내로 전달되지 못하게

한다.

[0175] 도 18a, 도 18b 내지 도 20a, 도 20b는 본 명세서에 기술된 바와 같은 예시적인 OTA 시스템(예컨대, OTA(800))의 성능을 나타내는 그래프들을 묘사하고 있다. 도 18a는 일부 실시예들에서의 앞서 언급된 와인글라스 콜리메이터(1100) 및 렌즈릿 어레이들(1108 및 1110)로 이루어진 단일 빔포밍 광학계에 의해 생성된, 수평 각도 및 수직 각도의 함수인, 출력 강도 분포의 표면 플롯이다. 이 강도 분포를 발생시키는 데 사용된 광원(922)은, 1.4 W의 광학 출력 파워로 작동되는, OSRAM SFH 4235 IR 방출기였다. 빔포밍 광학계 및 광원은, 각각의 정사각형 영역의 상단 및 하단 에지들이 수평 각도 좌표축에 평행하게 배향된 상태에서, 8° 정사각형 각도 영역에 매우 균일한 강도 출력을 생성하도록 배향되었다. 강도 분포는 무손실(loss-free) 광학 재료들과 광학 표면들을 사용하여 광선 트레이싱 시뮬레이션(ray-tracing simulation)에 의해 발생되었다. 여기서 "무손실"이라는 용어는, 강도 분포를 발생시키는 데 사용된 광선 트레이싱 시뮬레이션에서, 와인글라스 콜리메이터(1100)의 반사 표면이 100% 반사율을 가졌고, 2개의 렌즈릿 어레이(1108 및 1110) 각각의 각각의 측면 상의 광학 표면이 100% 투과율을 가졌으며, 2개의 렌즈릿 어레이(1108 및 1110)를 통해 전파하는 광선들에 대한 광학 파워의 벌크 흡수 손실이 0이었다는 것을 의미한다. 실제 광학 표면들 및 광학 재료들은 무손실이 아닐 것이다. 비-무손실 광학 재료들 및 표면들에 대해 강도 출력을 추정하기 위해, 도 18a의 강도 분포는 광학 재료들(즉, 벌크 흡수 손실) 및 표면들과 연관된 모든 손실 인자들의 곱과 강도 값들을 곱하는 것에 의해 적절하게 스케일링될 수 있다. 광선 트레이싱 시뮬레이션에 사용된 광원 모델은 OSRAM SFH 4235 IR 방출기의 고니오메트릭 측정(goniometric measurement)들로부터 발생된 광선 데이터였다. 이것을 위해 사용된 고니오메트릭 데이터세트(goniometric dataset)는 OSRAM에 의해 제공되었다.

[0176] 도 18b는 일부 실시예들에서의 도 18a의 결과들을 발생시키는 데 사용된 동일한 유형의 6개의 동일한 빔포밍 광학계에 의해 생성된, 각도의 함수인, 결합된 출력 강도 분포의 일부분의 표면 플롯이다. 1.4 W의 광학 출력 파워로 작동되는 OSRAM SFH 4235 IR 방출기가 6개의 빔포밍 광학계 각각에서 광원(922)으로서 사용되었다. 각각의 빔포밍 광학계 및 그의 연관된 광원은, 각각의 정사각형 영역의 상단 및 하단 에지들이 수평 각도 좌표축에 평행하게 배향된 상태에서, 8° 정사각형 각도 영역에 매우 균일한 강도 출력을 생성하도록 배향되었다. 6개의 빔포밍 광학계 전부는 동일한 수직 방향으로 포인팅된 반면, 인접한 빔포밍 광학계들은 8° 만큼 상이한 수평 방향들로 포인팅되었으며, 따라서 6개의 빔포밍 광학계의 결합된 출력이 수평 방향으로 48° 폭이고 수직 방향으로 8° 폭인 직사각형 각도 영역에서 매우 균일한 강도 분포였다. 모든 광학 표면들 및 광학 재료들이 무손실인 경우, 도 18a의 결과들을 발생시키는 데 사용된 동일한 유형의 광선 트레이싱 시뮬레이션 및 광원 모델이 도 18b의 결과들을 발생시키는 데 사용되었다.

[0177] 도 19a는 도 18a에 표면 플롯으로서 묘사되어 있는 일부 실시예들에서의 단일 빔포밍 광학계에 의해 생성된 동일한 강도 분포의 중심 및 수직 에지들을 통해 취해진 수직 슬라이스들(즉, 8° 정사각형 균일 영역의 중심을 기준으로 -4°, 0°, 및 +4°의 수평 각도 좌표들을 통해 취해진 수직 슬라이스들)의 그래프이다.

[0178] 도 19a로부터 알 수 있는 바와 같이, 강도는 높은 균일성의 앞서 언급된 8° 정사각형 각도 영역 내에서 대략 36 W/sr이다. 이 영역의 에지들(즉, 영역의 중심으로부터 ±4°에 있는 수직 에지들)에서, 강도는 대략 25 W/sr이다.

[0179] 도 19b는 도 18b에 표면 플롯으로서 묘사되어 있는 일부 실시예들에서의 6개의 빔포밍 광학계에 의해 생성된 동일한 강도 분포의 중심을 기준으로 ±4°의 수평 좌표들에서 그리고 빔의 중심을 통해 취해진 수직 슬라이스들의 그래프이다.

[0180] 도 19b로부터 알 수 있는 바와 같이, 강도는 높은 균일성의 앞서 언급된 48° x 8° 직사각형 각도 영역의 중심 근방에서 수직 빔 폭을 따라 대략 44 W/sr이다. 중심으로부터 ±4°의 수평 좌표들을 통해 취해진 수직 슬라이스들을 따라, 이 직사각형 각도 영역 내의 강도는 대략 42 W/sr이다.

[0181] 도 20a는 도 18a에 표면 플롯으로서 묘사되어 있는 일부 실시예들에서의 단일 빔포밍 광학계에 의해 생성된 동일한 강도 분포의 중심을 통해 그리고 수직 에지들 근방에서 취해진 수평 슬라이스들(즉, 8° 정사각형 균일 영역의 중심을 기준으로 -3.95°, 0°, 및 +3.95°의 수직 각도 좌표들을 통해 취해진 수평 슬라이스들)의 그래프이다.

[0182] 도 20a로부터 알 수 있는 바와 같이, 강도는 높은 균일성의 앞서 언급된 8° 정사각형 각도 영역 내에서 대략 36 W/sr이다. 이 영역의 에지들 근방에서(즉, 영역의 중심을 기준으로 ±3.95°의 수직 좌표들에서), 강도는 대략 35 W/sr이다. 출력 광학 빔의 수평 및 수직 각도 폭들이 임의의 값들을 가질 수 있다는 것과 강도 레벨이

빔의 수평 및 수직 범위 내에서 임의의 값을 가질 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0183] 도 20b는 도 18b에 표면 플롯으로서 묘사되어 있는 일부 실시예들에서의 6개의 빔포밍 광학계에 의해 생성된 동일한 강도 분포의 중심을 기준으로 ±3.95° 의 수직 좌표들에서 그리고 빔의 중심을 통해 취해진 수평 슬라이스들의 그래프이다.

[0184] 도 20b로부터 알 수 있는 바와 같이, 강도는 높은 균일성의 앞서 언급된 48° x 8° 직사각형 각도 영역의 중심을 기준으로 수평으로 -9.5° 와 +9.5° 사이에서 빔의 수평 중심선을 따라 대략 44 W/sr이다. 중심으로부터 ±3.95° 의 수평 좌표들을 통해 취해진 수평 슬라이스들을 따라, 수평으로 -9.5° 와 +9.5° 사이에서 이 직사각형 각도 영역 내의 강도는 대략 42 W/sr이다.

[0185] 도 21a는 다수의 광원(2106a 내지 2106c) 및 빔포밍 광학계(2108a 내지 2108c)를 이용하는 예시적인 OTA의 단순화된 개략 다이어그램을 묘사하고 있다. 빔포밍 광학계들 중 임의의 것에 의해 단독으로 생성된 것보다 더 넓은 출력 빔을 생성하기 위해, 각각이 그 자신의 광원(2106a 내지 2106c)을 이용하는, 빔포밍 광학계들(2108a 내지 2108c)의 하나 이상의 설계의 다수의 복제물이 단일 OTA 내에서 함께 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 특정한 입체각 영역들 내에서 증가된 수평 및/또는 수직 각도 빔 폭들, 및/또는 증가된 강도를 갖는 결합된 출력 광학 빔을 생성하기 위해, 각각이 그 자신의 광학 소스를 이용하는, 다수의 빔포밍 광학계가 사용될 수 있다.

[0186] 다양한 실시예들에서, (예컨대, 사용자의 컴퓨팅 디바이스로부터의) 소프트웨어(2102)는 제어 전자기기(2104)(예컨대, 도 8 및 도 9의 OTA(800) 내의 전자기기)에게 전달할 파일들을 제공할 수 있다. 제어 전자기기는 이 파일들 내의 정보를 광원들(2106a 내지 2106c)을 구동하기 위한 적절한 전기 신호들로 변환할 수 있다.

[0187] 각각의 광원은 변조된 광학 빔을 발생시킬 수 있으며, 여기서 변조들은 앞서 언급된 파일들에 포함된 정보를 나타낸다. 광원들(2106a 내지 2106c) 각각으로부터의 변조된 광학 빔은 다수의 빔포밍 광학계(2108a 내지 2108c)(예컨대, 와인글라스 콜리메이터(1100) 및 렌즈릿 어레이들(1108 및 1110)의 쌍) 각각에 의해 요구된 강도 분포를 갖는 변조된 출력 광학 빔으로 변환된다. 비록 도 21a가 3개의 광원(2106a 내지 2106c) 및 3개의 빔포밍 광학계(2108a 내지 2108c)의 제어를 묘사하고 있지만, 임의의 수의 광원 및 임의의 수의 빔포밍 광학계가 있을 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0188] 광원들(2106a 내지 2106c)은 동일한 동기화된 전기 구동 신호들에 의해 구동될 수 있고, 따라서 시간의 함수로서 그들의 변조된 광학 출력들이 동일하다. 비록 도 21에서는 굴절성(refractive)으로서 묘사되어 있지만, 광학계들은 굴절, 반사, 및/또는 회절을 이용할 수 있다. 빔포밍 광학계들(2108a 내지 2108c)에 의해 출력된 빔들은, 각도 출력 영역이라고 지칭되는, 원하는 2차원 각도 구역에 걸쳐 원하는 강도 분포를 갖는 결합된 출력 빔을 생성하도록 결합될 수 있다.

[0189] 도 21b는 다수의 광원 및 빔포밍 광학계를 이용하는 OTA로부터 출력되는 결합된 광학 빔의 일 예를 묘사하고 있다. 앞서 논의한 바와 같이, 다양한 실시예들에 따른 OTA들은, 예컨대, 정사각형 각도 영역 내에서 매우 균일한 광학 빔을 출력하도록 적합화된 OT들(그 각각은 광원 및 빔포밍 광학계들을 포함할 수 있음)을 포함할 수 있다. 도 21b는 다수의 광학 빔(2110a 내지 2110l) - 그 각각은, 예를 들어, 8° 정사각형 각도 영역을 포함할 수 있음 - 의 조합을 묘사하고 있다. 비록 도 21b에 도시되어 있지는 않지만, 광학 빔들(2110a 내지 2110l) 각각이 단일 OT(광원 및 빔포밍 광학계)로부터 출력되는 변조된 광학 빔의 결과일 수 있다는 것이 이해될 수 있다. 예를 들어, 광학 빔(2110a)은 (도 21a의) 광원(2106a) 및 빔포밍 광학계(2108a)의 출력일 수 있고, 광학 빔(2110b)은 광원(2106b) 및 빔포밍 광학계(2108b)의 출력일 수 있으며, 이하 마찬가지이다.

[0190] 도 21b에 예시된 예에서, 각자의 광학 빔 각각의 각각의 8° 정사각형 각도 영역은 "타일링된(tiled)" 결합된 광학 빔을 발생시키기 위해 서로 "인접"할 수 있다. 결합된 광학 빔을 발생시키는 OT들 중 하나 이상이 다수의 OT 각각으로부터 출력되는 각자의 광학 빔들이 예시된 결합된 광학 빔을 초래할 수 있도록 조준(aim) 및/또는 배치될 수 있다는 것을 또한 잘 알 것이다. 즉, OT들 중 하나 이상을 포지셔닝할 때 하나 이상의 각도 오프셋, 예컨대, 각도 출력 영역 내에서의 수평 및/또는 수직 각도 좌표들이 사용될 수 있다. 따라서, 앞서 언급된 강도 분포는 이러한 각도 좌표들의 함수일 수 있다. 예를 들어, 광학 빔들(2110a 내지 2110l) 각각을 포함하는 광선들은 일반적으로 z 방향으로 그러나 어떤 각도만큼 오프셋되어 출력될 수 있다. 여기서, 광학 빔들(2110b, 2110e, 2110h, 및 2110k)을 발생시키는 OT들은 광학 빔들(2110b, 2110e, 2110h, 및 2110k)이 y-방향에 대해서는 각을 이루지 않고 32° 폭의 각도 영역을 생성하기 위해 x 방향으로 서로로부터 8° 만큼 오프셋되도록 배치될 수 있다. 광학 빔들(2110a, 2110d, 2110g, 및 2110j)을 출력하는 OT들은 32° 폭의 각도 영역을 생성하기

위해 x 방향으로 (서로에 대해) 8° 만큼 오프셋되고, 광학 빔들(2110b, 2110e, 2110h, 및 2110k)을 기준으로 y 방향으로 8° 만큼 추가로 오프셋될 수 있다. 광학 빔들(2110c, 2110f, 2110i, 및 2110l)은 또한 광학 빔들(2110b, 2110e, 2110h, 및 2110k)을 기준으로 y 방향으로 8° 만큼 오프셋될 수 있다. 다수의 OT로부터 출력되는 결과적인 결합된 광학 빔은 32° x 24° 직사각형 광학 빔이다.

[0191] 다수의 OT를 포함하는 OTA가 임의의 원하는 방식으로 배향된 그의 OT들 중 하나 이상을 가질 수 있다는 것에 유의해야 한다. 예를 들어, OTA는 제2 OT에 대해 90° 로 배향된 제1 OT를 가질 수 있다. 이러한 배열은 OTA가 2개의 상이한 경로의 수렴점(convergence)에 위치되면서 그 2개의 상이한 경로를 따라(예컨대, OTA가 2개의 거리의 코너에 위치되는 경우, 그 2개의 거리를 따라) 광학 빔들을 출력하는 데 사용되는 것을 가능하게 할 수 있다. 다른 배향들이 가능하고 본 명세서에서 고려된다.

[0192] 이러한 타일링된 방식으로 출력되는 광학 빔들 중 하나 이상이 광학 비컨들, 광학 신호들, 또는 이들의 어떤 조합일 수 있다는 것에 추가로 유의해야 한다. 예를 들어, 광학 신호들과 광학 비컨들은 전송을 위해 시간 인터리빙(temporally interleave)될 수 있다. 예를 들어, 광학 신호들과 광학 비컨들은, 예컨대, 광학 빔들 또는 광학 빔들의 부분들이 광학 신호들이고/신호 정보를 포함한다는 것을 나타내는 제1 식별자 및 광학 빔들 또는 광학 빔들의 부분들이 광학 비컨들이고/비컨 정보를 포함한다는 것을 나타내는 제2 식별자로 적절히 식별될 수 있다. 예를 들어, 광학 빔들은 광학 비컨에 의해 변조되는 광학 신호를 포함할 수 있으며, 예컨대, 광학 신호를 표현하는 변조 자체가 광학 비컨을 표현하는 변조에 의해 변조된다. 광학 신호들을 전송하는 데 사용되는 데이터 레이트들은 광학 비컨들을 전송하는 데 사용되는 데이터 레이트들과 상이할 수 있다. 예를 들어, 광학 신호 데이터 레이트가 광학 비컨 데이터 레이트보다 더 높을 수 있다. 광학 신호들과 광학 비컨들을 전송하기 위해 상이한 광학 파장 대역들이 사용될 수 있으며, 각자의 광학 파장 대역들은 상이할 수 있고 비중복일 수 있다.

[0193] 다양한 실시예들에서, OTA(800)는 두 가지 상이한 유형의 변조된 광학 빔들: 광학 비컨들 및 광학 신호들을 전송할 수 있다. 이 두 가지 유형의 변조된 광학 빔들이 그들의 기능들에 관해서 본 명세서에서 논의된다. 광학 비컨들과 광학 신호들이 ONS에서 그 각자의 목적들을 달성하기 위해서는, 두 가지 유형의 변조된 광학 빔들을 구분하는 효과적인 방법이 채택될 필요가 있다. 그렇지 않으면, ORA가 광학 비컨 또는 광학 비컨의 일부분을 광학 신호 또는 광학 신호의 일부분인 것으로 잘못 해석할 수 있다. 이와 유사하게, ORA가 광학 신호 또는 광학 신호의 일부분을 광학 비컨 또는 광학 비컨의 일부분인 것으로 잘못 해석할 수 있다.

[0194] 광학 비컨들과 광학 신호들을 구별하는 가능한 방법들이 이제 논의된다. 광학 신호들과 구별가능한 광학 비컨들을 생성하기 위한 본 명세서에 제시된 것들 이외의 임의의 수의 효과적인 방법들이 있을 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 본 명세서에서 논의되는 방법들은: (1) 스펙트럼 분리(spectral separation), (2) 시간 분리(temporal separation), 및 (3) 이중 변조(double modulation)를 포함한다.

[0195] ORA들이 광학 비컨들과 광학 신호들을 구별하는 것을 가능하게 하는 간단한 방법은 스펙트럼 분리를 사용하는 것이다. 일 예에서, 광학 비컨들에 대해 사용되는 광학 주파대(광학 파장 대역이라고도 지칭될 수 있음)가 광학 신호들에 대해 사용되는 광학 주파대와 분리되어 있다. 예를 들어, OTA(800)는 800 내지 900 nm 범위에 있는 파장 스펙트럼을 갖는 근적외선 방사를 출력하는 광학 소스를 변조하는 것에 의해 광학 비컨들을 생성할 수 있다. OTA(800)는 또한 900 내지 1000 nm 범위에 있는 파장 스펙트럼을 갖는 근적외선 방사를 출력하는 광학 소스를 변조하는 것에 의해 광학 신호들을 생성할 수 있다. 이러한 OTA에 의해 전송된 광학 빔들을 수신하기 위한 ORA들은 800 내지 900nm 범위에 있는 파장들에 대해서만 상당한 감도를 갖는 OBR들(본 명세서에서 논의됨) 및 900 내지 1000 nm 범위에 있는 파장들에 대해서만 상당한 감도를 갖는 OSR들(본 명세서에서 논의됨)을 사용할 수 있다. 서로의 대역들 내의 파장들을 갖는 광학 방사에 대한 OBR들 및 OSR들의 감도들이 충분히 낮은 한, 광학 비컨이 광학 신호와 혼동될 그리고 광학 신호가 광학 비컨과 혼동될 확률은 무시할 만할 수 있다.

[0196] 게다가, 광학 비컨들에 대해 사용되는 비트 레이트가 광학 신호들에 대해 사용되는 비트 레이트와 크게 상이한 경우, 전자적 대역통과 필터링은 광학 비컨들과 광학 신호들이 서로 혼동될 가능성을 더욱 감소시킬 수 있다. 광학 비컨에 포함된 정보의 양이 전형적으로 광학 신호에 포함된 것보다 훨씬 더 적을 것이기 때문에, 광학 비컨들이 광학 신호들보다 상당히 더 낮은 비트 레이트들을 사용하는 것은 일반적으로 문제가 되지 않을 것이다. 일부 실시예들에서, 스펙트럼 분리를 사용하여 광학 비컨들과 광학 신호들을 생성하는 것을 가능하게 하기 위해 OTA에서 별개의 송신기 광학계들 및 광학 소스들이 사용될 수 있다. 이와 유사하게, ORA들이 광학 비컨들과 광학 신호들 둘 다를 수신하는 것을 가능하게 하기 위해 ORA들에서 별개의 수신기 광학계들 및 검출기들(또는 검출기 어레이들)이 요구될 수 있다.

[0197] 도 22는 800 내지 900 nm 대역에서 동작하는 광학 비컨에 대해서는 물론 900 내지 1000 nm 대역에서 동작하는 광학 신호에 대한 광학 파워 출력(임의의 단위)의 일 예를 시간의 함수로서 묘사하고 있으며, 여기서 광학 비컨 및 광학 신호에 대한 비트 레이트들은, 제각기, 333.33 kHz 및 1 MHz이다. 광학 비컨들과 광학 신호들 둘 다에 대해 사용되는 코딩 스킴은 1-비트들이 펄스의 존재에 의해 표현되고 0-비트들이 펄스의 부재에 의해 표현되는 것이다. 도 22에서의 상부 플롯(2200)은 33 μs의 총 지속시간을 갖는 시간 구간 동안 광학 비컨에 대한 시간의 함수로서 광학 출력 파워를 묘사하고 있다. 이 도면에서의 하부 플롯(2202)은 동일한 시간 구간 동안 광학 신호에 대한 시간의 함수로서 광학 출력 파워를 묘사하고 있다.

[0198] 광학 신호들과 구별가능한 광학 비컨들을 가능하게 하는 제2 방법은 시간 분리이다. 이름이 암시하는 바와 같이, 이 방법은 광학 비컨들과 광학 신호들을 스펙트럼적으로가 아니라 시간적으로 분리시킨다. 이 예에서, 임의의 주어진 때에, OTA(800)는 광학 비컨 또는 광학 신호 중 어느 하나를 출력할 것이지만, 둘 다를 동시에 출력하지는 않을 것이다. 이러한 OTA는 광학 비컨들과 광학 신호들을 송신하는 것을 교대로 할 수 있다. 일부 실시예들에서, ORA들은 광학 비컨의 시작부분에 헤더가 존재하는지 살펴보는 것에 의해 현재 이러한 OTA로부터의 광학 비컨 또는 광학 신호를 수신하고 있는지를 결정할 수 있다. 이러한 헤더는 광학 비컨의 시작을 마킹(mark)하는 고유의 일련의 전송된 1-비트들 및 0-비트들을 포함할 수 있다. 광학 신호들의 전송의 시작을 마킹하기 위해 상이한 헤더가 사용될 수 있거나, 대안적으로, ORA들이 광학적 비컨의 전송이 끝나고 광학 신호의 전송이 시작된 때를 항상 알게 되도록 각각의 전송된 광학 비컨이 표준 수의 펄스를 포함할 수 있다. 광학 비컨들이 전형적으로 광학 신호들에 비해 매우 적은 양의 정보를 포함하기 때문에, 광학 비컨들을 전송하는 데 OTA가 쓰는 시간의 양은 전형적으로 광학 신호들을 전송하는 데 쓰는 시간의 양에 비해 매우 적을(예컨대, 2%일) 수 있다(둘 다에 대해 비트 레이트가 동일하다고 가정함). 시간 분리 방법의 한 가지 장점은 OTA가 광학 비컨들 및 광학 신호들 둘 다를 생성하기 위해 단일 주파대에서 동작하는 단일 광학 소스 및 단일 송신기 광학계를 사용할 수 있다는 것이다. 이와 유사하게, ORA는 광학 비컨들 및 광학 신호들 둘 다를 수신하기 위해 단일 수신기 광학계 및 단일 검출기(또는 검출기 어레이)를 사용할 수 있다. 즉, 동일한 수신기 광학계 및 검출기(또는 검출기 어레이)가 시간적으로 분리된 광학 비컨들 및 광학 신호들을 수신하도록 설계된 ORA에서 OBR 및 OSR 둘 다로서 역할할 수 있다.

[0199] 광학 비컨들이 광학 신호들과 구별될 수 있게 하는 본 명세서에 논의된 제3 방법은 이중 변조이다. 이 방법에서, OTA는, 광학 비컨의 상대적으로 낮은 비트 레이트 변조가 광학 신호의 상대적으로 높은 비트 레이트 변조와 결합된, 단일 변조된 광학 빔을 전송한다. 이러한 방식으로, 광학 비컨과 광학 신호가 단일 빔으로 결합된다. 이것은 이중 변조 방법이 단일 광학 소스 및 단일 송신기 광학계를 사용하여 단일 광학 주파대에서 동작하는 OTA를 사용하여 구현되는 것을 가능하게 한다.

[0200] 도 23은 이중 변조의 일 예에 대한 전송된 출력 빔들의 시간 파형들의 3개의 플롯을 묘사하고 있다. "시간 파형"은 변조된 광학 빔의 시간의 함수로서 출력 광학 파워로서 본 명세서에서 정의된다. 상부 플롯(2300)은 광학 비컨의 예시적인 시간 파형을 묘사하고 있는 반면, 중간 플롯(2302)은 동일한 시간 구간 동안의 광학 신호의 예시적인 시간 파형을 묘사하고 있다. 스펙트럼 분리 방법에 관해 논의된 바와 같이, 광학 비컨과 광학 신호의 이 예는 2개의 상이한 주파대에서 동시에 전송될 수 있다. 그렇지만, 대안 방법은 원하는 광학 비컨과 원하는 광학 신호 둘 다의 시간 파형들에 의해 변조되는 (단일 주파대에서의) 단일 빔을 사용하는 것이다. 변조가 양쪽 시간 파형들을 포함하기 때문에, 이 변조는 단일 광학 소스 및 송신기 광학계가 광학 비컨과 광학 신호 둘 다로서 역할하는 단일 빔을 전송할 수 있다는 장점을 가질 수 있다. 결합된 이중-변조된 파형이 플롯(2304)에 묘사되어 있다. 이중 변조의 2개의 성분(즉, 광학 비컨 성분과 광학 신호 성분)의 진폭들이, 이러한 이중-변조된 광학 빔들을 수신하는 데 사용될 OBR들 및 OSR들의 공지된 특성들에 기초하여, 광학 비컨들과 광학 신호들 둘 다에 대해 거의 동일한 통신 거리를 제공하도록 조정될 수 있다. 대응하는 광학 신호보다 상당히(예컨대, 100 배만큼) 더 낮은 비트 레이트를 갖는 광학 비컨의 경우, OBR들 및 OSR들이 이중 변조된 전송된 광학 빔의 광학 비컨과 광학 신호 성분들을, 예를 들어, 전기적 대역통과 필터링을 사용하여 구분하는 것이 어렵지 않을 수 있다. 광학 비컨들의 정보 내용이 전형적으로 광학 신호들의 것보다 훨씬 더 적기 때문에 광학 비컨은 광학 신호보다 훨씬 더 낮은 비트 레이트을 가질 수 있다.

[0201] 도 24는 예시적인 디지털 디바이스(2400)의 블록 다이어그램이다. 디지털 디바이스(2400)는 버스(2414)에 통신가능하게 결합된, 프로세서(2402), 메모리 시스템(2404), 저장 시스템(2406), 통신 네트워크 인터페이스(2408), I/O 인터페이스(2410), 및 디스플레이 인터페이스(2412)를 포함한다. 프로세서(2402)는 실행가능 명령어들(예컨대, 프로그램들)을 실행하도록 구성된다. 일부 실시예들에서, 프로세서(2402)는 실행가능 명령어들을 프로세싱할 수 있는 회로부 또는 임의의 프로세서를 포함한다.

[0202] 메모리 시스템(2404)은 데이터를 저장하도록 구성되는 임의의 메모리이다. 메모리 시스템(2404)의 일부 예들은, RAM 또는 ROM과 같은, 저장 디바이스들이다. 메모리 시스템(2404)은 RAM 캐시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 데이터는 메모리 시스템(2404) 내에 저장된다. 메모리 시스템(2404) 내의 데이터는 소거(clear)되거나 궁극적으로 저장 시스템(2406)으로 전달될 수 있다.

[0203] 저장 시스템(2406)은 데이터를 검색 및 저장하도록 구성되는 임의의 스토리지이다. 저장 시스템(2406)의 일부 예들은 플래시 드라이브들, 하드 드라이브들, 광학 드라이브들, 및/또는 자기 테이프이다. 일부 실시예들에서, 디지털 디바이스(2400)는 RAM 형태의 메모리 시스템(2404) 및 플래시 데이터(flash data)의 형태의 저장 시스템(2406)을 포함한다. 메모리 시스템(2404)과 저장 시스템(2406) 둘 다는 프로세서(2402)를 포함하는 컴퓨터 프로세서에 의해 실행가능한 명령어들 또는 프로그램들을 저장할 수 있는 컴퓨터 판독가능 매체들을 포함한다.

[0204] 통신 네트워크 인터페이스(comm. network interface)(2408)는 링크(2414)를 통해 네트워크에 결합될 수 있다. 통신 네트워크 인터페이스(2408)는, 예를 들어, 이더넷 연결, 직렬 연결, 병렬 연결, 또는 ATA 연결을 통한 통신을 지원할 수 있다. 통신 네트워크 인터페이스(2408)는 또한 무선 통신(예컨대, 802.11 a/b/g/n, WiMax)을 지원할 수 있다. 통신 네트워크 인터페이스(2408)가 많은 유선 및 무선 표준들을 지원할 수 있다는 것이 본 기술분야의 통상의 기술자에게 명백할 것이다.

[0205] 임의적인 입력/출력(I/O) 인터페이스(2410)는 사용자로부터 입력을 수신하고 데이터를 출력하는 임의의 디바이스이다. 임의적인 디스플레이 인터페이스(2412)는 그래픽스 및 데이터를 디스플레이에 출력하도록 구성되는 임의의 디바이스이다. 일 예에서, 디스플레이 인터페이스(2412)는 그래픽스 어댑터이다.

[0206] 디지털 디바이스(2400)의 하드웨어 요소들이 도 24에 묘사된 것들로 제한되지 않는 것을 잘 알 것이다. 디지털 디바이스(2400)는 묘사된 것들보다 더 많거나 더 적은 하드웨어 요소들을 포함할 수 있다. 게다가, 하드웨어 요소들은 기능을 공유할 수 있고 본 명세서에 기술된 다양한 실시예들 내에 여전히 있을 수 있다. 일 예에서, 인코딩 및/또는 디코딩은 프로세서(2402) 및/또는 GPU(즉, NVIDIA) 상에 위치된 코프로세서에 의해 수행될 수 있다.

[0207] 도 25는 예시적인 광학 수신기 어셈블리(ORA)(2500)의 묘사이다. ORA(2500)는 장거리, 고 대역폭 광학 내로우캐스트 정보를 수신할 수 있다. 전형적인 스마트폰 통신이 오로지 전파들의 전송으로부터 수신되지만(예컨대, 셀룰러 네트워크들, WIFI, GPS, 및 블루투스®), ORA(2500)는 변조된 광학 빔들(예컨대, 변조된 광학 방사 빔들)의 형태로 정보를 수신할 수 있다. 다양한 실시예들에서, ORA(2500)는 단방향 또는 양방향 광학 내로우캐스트 통신 시스템의 일부일 수 있다. ORA(2500)가 디지털 디바이스에 부착되거나 디지털 디바이스 내에 포함될 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 일 예에서, ORA(2500)를 갖는 디지털 디바이스는 무선 스마트폰 통신(radio smartphone communications)을 할 수 있는 것은 물론 광학 내로우캐스팅을 통해 정보를 수신할 수 있다.

[0208] ORA(2500)는 광학 내로우캐스팅 시스템(ONS)의 일부로서 변조된 광학 빔들의 형태로 데이터(즉, 정보)를 수신하는 전자기기, 소프트웨어(및/또는 펌웨어), 및 하나 이상의 광학 수신기(OR)(본 명세서에 기술됨)를 포함할 수 있다. ORA(2500)는 긴 통신 거리를 가능하게 할 수 있어, 낮은 정정가능 에러 레이트들로 비디오를 스트리밍하기 위해 장거리들에서 충분한 정보를 수신할 수 있다. 일 예에서, ORA(2500)에 의해 수신된 신호들은 본 명세서에 기술된 광학 송신기 어셈블리(예컨대, OTA(800))에 의해 전송될 수 있다.

[0209] OTA에 의해 출력되는 변조된 광학 빔은, 본 명세서에 기술된 바와 같이, 2개의 상이한 유형: 광학 비컨들 및 광학 신호들일 수 있다. 일부 경우들에서, 단일 변조된 광학 빔이 동시에 광학 비컨일 수도 있고 광학 신호일 수도 있다. 광학 비컨들 및 광학 신호들에 대한 상세한 논의가 본 명세서에서 논의된다. 일부 실시예들에서, 광학 비컨들을 수신하도록 설계된 광학 수신기는 광학 비컨 수신기(OBR)라고 지칭된다. 광학 신호들을 수신하도록 설계된 OR은 광학 신호 수신기(OSR)라고 지칭될 수 있다. 다양한 실시예들에서, ORA(2500)는 적어도 하나의 OSR 및 하나의 OBR을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 단일 광학 수신기가 OBR과 OSR 둘 다로서 기능할 수 있다.

[0210] ORA(2500)는 스마트폰, 미디어 태블릿, 랩톱, 카메라, 게임 디바이스, 웨어러블 디바이스(예컨대, 스마트워치), 자동차 중앙 컴퓨터, 또는 이와 유사한 것과 같은 디지털 컴퓨팅 디바이스를 포함하거나 이에 부착될 수 있다. 다양한 실시예들에서, ORA(2500)의 일부 또는 모든 컴포넌트들은 스마트폰과 같은 디지털 디바이스에 결합된 케이스(예컨대, 스마트폰 케이스) 내에 있다. 일 예에서, 디지털 디바이스는 하나 이상의 OSR(2502) 및 하나 이상의 OBR(2510)을 통합하는 ORA(2500)를 장착한 스마트폰 케이스에 결합될 수 있다. 이러한 스마트폰 케이스는 또한 양방향 통신을 용이하게 하기 위해 OTA(800)(도 25에 묘사되지 않음)를 장착하고 있을 수 있다.

[0211] ORA(2500)는 비간섭성 광학 소스들(예컨대, LED들), 간섭성 광학 소스들(예컨대, 레이저들), 또는 이와 유사한 것을 사용하여 생성된 가시, 근적외선(IR), 또는 다른 광학 대역들에서 변조된 광학 빔들을 수신할 수 있다. 예를 들어, ORA(2500)는, 10 내지 10^6 nm의 범위에 있는 파장들을 포함할 수 있는, 극자외선(UV)부터 원적외선까지의 스펙트럼 영역에서 변조된 광학 빔들을 수신할 수 있다. ORA(2500)가 앞서 언급된 스펙트럼 영역에서 임의의 파장 또는 범위의 파장들의 변조된 광학 빔들을 수신할 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 예를 들어, ORA(2500)는 가시 또는 근적외선 대역들에서 변조된 광학 빔들을 수신할 수 있다.

[0212] ORA(2500)는 공기, 물, 투명 고체(예컨대, 유리창들), 및/또는 우주(즉, 진공)을 통해 전송되는 변조된 광학 빔들을 수신할 수 있다. 앞서 논의한 바와 같이, ORA(2500)는 디지털 디바이스 케이스(예컨대, 스마트폰 케이스)를 포함할 수 있다. 디지털 디바이스 케이스는 하나 이상의 OSR(2502) 및 하나 이상의 OBR(2510)을 포함하거나 이에 결합될 수 있다. OSR(2502)은, 예를 들어, 검출기 어레이(예컨대, 검출기들의 6x6 어레이)(2508)를 포함할 수 있다. 검출기 어레이(2508)가 본 명세서에서 추가로 논의된다.

[0213] 일부 실시예들에서, OSR이 16.5 mm 정사각형 어퍼처 또는 비슷한 크기의 어퍼처를 갖는 단일 렌즈를 이용하는 경우, OSR의 총 두께는 16.5 mm보다 더 클 필요가 있을 수 있다. 그 결과, 단일 렌즈를 이용하는 OSR이, 전형적인 디바이스(예컨대, 스마트폰) 또는 디바이스 케이스(예컨대, 스마트폰 케이스)에서의 이용가능한 공간에 그를 피팅할 수 없는 것으로 인해, 스마트폰 또는 다른 개인용 디지털 디바이스들에 대해 비실용적일 수 있다.

[0214] 대안적으로, OSR(2502)은 결합된 16.5 mm 정사각형 어퍼처를 갖는, 보다 작은 어퍼처들을 갖는 렌즈릿들의 어레이(2.75 mm 정사각형 서브어퍼처들을 갖는 36개의 렌즈릿들의 6x6 어레이)를 포함할 수 있으며, 각각의 서브어퍼처 내의 각각의 렌즈릿은 별개의 검출기와 짝을 이루며, 이는 두께가 16.5 인치보다 상당히 더 작은 설계들을 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, 렌즈릿 어레이와 검출기 어레이의 총 두께가 0.20 인치보다 더 작을 수 있도록 6x6 렌즈릿 어레이의 36개의 2.75 mm 정사각형 서브어퍼처 각각에서 각각의 렌즈릿의 초점면에 별개의 검출기가 위치될 수 있다. 이 예에서, 단일 0.2 mm 정사각형 고속 실리콘 광검출기가 각각의 렌즈릿의 초점면에 배치될 수 있다. 각각의 검출기의 감광 표면으로부터 각각의 렌즈릿의 최외측 표면까지 측정된, 수신기 광학계들의 총 두께는 대략 4 mm일 수 있다. 그 결과, 렌즈들 및 검출기들을 포함하는 OSR(2502)이 스마트폰 또는 디지털 디바이스 케이스에 피팅될 수 있다.

[0215] ORA(2500)가 임의의 수의 방식으로 디지털 디바이스에 결합되는 별개의 ORA이거나 이를 포함할 수 있으며, 디지털 디바이스케이스일 수 있거나 이를 포함할 수 있으며, 또는 디지털 디바이스일 수 있거나 이를 포함할 수 있다(예컨대, 스마트폰이 내부에 ORA(2500)를 포함할 수 있다)는 것을 잘 알 것이다. 일 예에서, ORA(2500)는 결합된 16.5 mm 정사각형 어퍼처를 갖는 렌즈릿들의 6x6 어레이를 갖는 OSR(2502)을 포함할 수 있으며, 각각의 렌즈릿은 1.0에 가까운 f/#를 갖는다. 일부 실시예들에서, 렌즈릿 어레이 및 검출기 어레이의 총 두께는 0.20 인치보다 더 작을 수 있다. OSR 내의 36개의 검출기 전부가 단일 증폭기 내에 합쳐진 경우, 검출기 샷 잡음(detector shot noise)이 감소될 수 있어, 36개의 검출기 중 임의의 것으로부터의 신호만을 사용하여 또는 검출기들 중 36개 미만으로부터의 합산된 신호를 사용하여 달성될 수 있는 것보다 더 높은 신호대 잡음비(SNR) 및 더 긴 범위를 가능하게 할 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 동일한 예에서, ORA(2500)는 또한 그의 초점면에 검출기 어레이를 갖는 단일 이미징 렌즈로 이루어진 OBR(2510)을 포함할 수 있으며, 여기서 상기 검출기 어레이는 비디오 카메라들에 사용되도록 설계된다.

[0216] 다양한 실시예들에서, OSR(2502) 내의 검출기들은 높은 비트 레이트로 동작하며, 이는 디지털 디바이스에 내장된 카메라를 OSR로서 사용하여 가능한 것보다 훨씬 더 높은 비트 레이트들로 데이터를 수신할 수 있는 것을 제공할 수 있다. 이러한 이유는, 비디오 이미지를 생성할 필요가 없어서, 고 비트 레이트 OSR(2502)이 내장 카메라(2504)를 사용하여 달성될 수 있는 것보다 훨씬 더 높은 프레임 레이트로 동작하도록 설계될 수 있기 때문이다.

[0217] 고 비트 레이트 OSR(2502)은 상대적으로 좁은 FOV(예컨대, 3.6° x3.6°) 내에서 그의 입사동에 걸쳐 집광된 플럭스를 광학 송신기들(예컨대, OTA(800))에 의해 사용되는 비트 레이트로 동작할 수 있는 하나 이상의 검출기(본 명세서에서 추가로 논의됨) 상으로 집중시키는 광학계들(예컨대, 이전에 논의된 6x6 렌즈릿 어레이)를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 고 비트 레이트 OSR(2502)은 멀티-채널 수신기이며, 이 경우에 이는 채널들 각각에 대응하는 광학 주파대 내의 플럭스를 수신하는 데 전용된 적어도 하나의 검출기를 가질 수 있다. 광학 채널들이 가시 및/또는 근적외선에 있을 수 있지만, 다른 스펙트럼 영역들에도 있을 수 있다.

[0218] 다양한 실시예들에서, 각각의 검출기에 입사하는 대역외 플럭스를 낮은 레벨들로 감소시킴으로써, 배경 잡음을

감소시키고 동작 범위를 증가시키기 위해 광학 스펙트럼 필터가 사용될 수 있다. 고 비트 레이트 OSR(2502)의 어퍼처 크기는, 일부 실시예들에서, 전형적인 휴대용 디바이스들에 내장된 비디오 카메라들의 어퍼처 크기보다 상당히 더 클 수 있으며, 이는 주어진 비트 레이트에서의 그의 달성가능한 동작 범위를, 비디오 카메라들을 광학 수신기들로서 사용하는 것에 비해, 상당히 향상시킬 수 있다. 고 비트 레이트 OSR(2502)이 고해상도 비디오 이미지를 생성할 필요가 없을 수 있고 오히려 광학 신호들을 수신하는 수단을 제공할 수 있기 때문에, 고 비트 레이트 OSR(2502)이 가시 대역 카메라보다 더 적은 픽셀들 및 더 높은 프레임 레이트를 가질 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0219] 광학 수신기(예컨대, ORA(2500))는 임의의 기존의 휴대용 디바이스들 내에 포함되지 않은 독립형 광학 송신기들에 대해서는 물론 휴대용 디바이스들 내의 LED 플래시 유닛들에 기초한 송신기들에 대해서도 작동될 수 있다. ORA(2500)는 또한 휴대용 디바이스들 간의 양방향 광학 통신을 위한 능력(예컨대, 변조된 광학 빔들의 형태로 정보를 수신하는 능력)의 일부를 제공할 수 있다.

[0220] ORA(2500)가 전자기기, 소프트웨어, 펌웨어, 하나 이상의 OBR, 및 하나 이상의 수의 OSR을 포함하는 디바이스를 포함하거나 이에 결합될 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 일부 실시예들에서, ORA(2500)는 OBR들 및/또는 OSR들의 포인팅 방향(들)의 제어를 가능하게 하는 하나 이상의 틸트 액추에이터를 포함할 수 있다. ORA의 전자기기 및 연관된 소프트웨어(및/또는 펌웨어)는 ORA와 그의 사용자(들)(또는 그의 사용자들의 디바이스들) 간의 인터페이스를 제공하는 것, OBR들과 OSR들의 동작을 제어하는 것(예컨대, 그들을 턴온 및 턴오프시키는 것, 그들의 데이터 샘플링 레이트를 설정하는 것, 또는 이와 유사한 것), OBR들이 검출한 광학 비컨들에 관해 OBR들에 의해 획득된, 식별 정보 및 각도 위치와 같은, 정보를 수신하고 사용자들에게(또는 사용자들의 디바이스들에게) 전달하는 것, OSR들에 의해 수신된 광학 신호들로부터 추출된 데이터를 수신하고 사용자들에게(또는 사용자들의 디바이스들에게) 전달하는 것, 및/또는 하나 이상의 OBR 및 하나 이상의 OSR의 포인팅 방향(들)을 변경하기 위해 하나 이상의 틸트 액추에이터를 제어하는 것을 포함하지만, 이들로 제한되지 않는 다양한 기능들을 수행한다.

[0221] 도 26a는 단일 OSR(2502) 및 단일 OBR(2510)을 이용하는 ORA(2500)를 개략적으로 묘사하고 있다. OSR(2502)은 하나 이상의 광학 검출기 또는 검출기 어레이(2600) 및 하나 이상의 OSR 광학계(2602)를 포함할 수 있다. OBR(2510)은 하나 이상의 광학 검출기 어레이(2608) 및 하나 이상의 OBR 광학계(2610)를 포함할 수 있다. 도 26a에서의 ORA(2500)는 또한 ORA 제어 전자기기(2604)와 ORA 소프트웨어 및/또는 펌웨어(2606)를 포함한다. ORA 소프트웨어 및/또는 펌웨어(2606)는 ORA 제어 전자기기(2604)가 사용자 커맨드들에 어떻게 응답하는지, 그가 광학적으로 수신된 데이터를 어떻게 프로세싱하는지, 그가 데이터를 어떤 포맷으로 출력하는지, 및 이와 유사한 것의 다양한 양태들을 제어할 수 있다.

[0222] ORA 제어 전자기기(2604)는 제어 입력 포트(2612)(예컨대, 임의의 수의 디지털 디바이스로부터 정보를 수신할 수 있는 물리 또는 가상 포트)를 통해 사용자 디바이스로부터 제어 입력들을 수용할 수 있다. ORA 제어 전자기기(2604)는 하나 이상의 OTA(800)에 의해 송신된 광학 신호들로부터 그가 수신한 정보 및/또는 광학 신호들에 관련된 다른 관련 정보(예컨대, 수신된 광학 신호들의 SNR의 추정치들)를 OSR 데이터 출력 포트(2614)(예컨대, 임의의 수의 디지털 디바이스에 정보를 제공할 수 있는 물리 또는 가상 포트)를 통해 사용자 디바이스에 출력한다.

[0223] ORA 제어 전자기기(2604)는 또한 하나 이상의 OTA(800)에 의해 송신된 광학 비컨들로부터 검색된 정보를 OBR 데이터 출력 포트(2616)(예컨대, 임의의 수의 디지털 디바이스로부터 정보를 출력할 수 있는 물리 또는 가상 포트)를 통해 사용자 디바이스에 출력할 수 있다. 광학 비컨들로부터 추출되고 OBR 데이터 출력 포트(2616)를 통해 출력된 상기 정보는 OBR의 FOV 내에서 검출되었고 그 내에 현재 있는 광학 비컨들의 수, 검출된 광학 비컨들과 연관된 OTA들의 OBR의 FOV 내의 현재 추정된 수평 및 수직 각도 위치들, 및/또는 OBR에 의해 검출된 광학 비컨들로부터 추출된 식별 정보와 같은 정보를 포함할 수 있지만, 이들로 제한되지 않는다. 일 예에서, 광학 비컨들로부터 검색된 정보는 상기 광학 비컨들을 송신한 OTA들과 연관된 엔티티들(예컨대, 기업들, 단체들, 또는 개인들)을 식별해줄 수 있다.

[0224] OSR 검출기(들) 또는 검출기 어레이(들)(2600)는 광학 신호들을 전송하기 위해 광학 송신기들(예컨대, OTA(800))에 의해 사용되는 주파대들에서 그리고 비트 레이트들로 광학 플럭스를 검출할 수 있다. 이와 유사하게, OBR 검출기 어레이(들)(2608)는 광학 비컨들을 전송하기 위해 광학 송신기들(예컨대, OTA(800))에 의해 사용되는 주파대들에서 그리고 비트 레이트들로 광학 플럭스를 검출할 수 있다. 각각의 OSR 수신기 광학계(2602)는 입사 대역내 플럭스를 그의 입사동에 걸쳐 그리고 그의 특정된 FOV 내에 집광시킬 수 있으며, 플럭스를 OSR 검출기들 또는 검출기 어레이들(2600) 중 하나 이상 상으로 집중시키기 위해 굴절, 반사, 및/또는 회절을

이용할 수 있다. 이와 유사하게, 각각의 OBR 수신기 광학계(2610)는 입사 대역내 플럭스를 그의 입사동에 걸쳐 그리고 그의 특정된 FOV 내에 집광시킬 수 있으며, 플럭스를 OBR 검출기 어레이들(2608) 중 하나 이상 상으로 집중시키기 위해 굴절, 반사, 및/또는 회절을 이용할 수 있다.

[0225] 일부 실시예들에서, OSR 검출기(들) 또는 검출기 어레이(들)(2600) 및/또는 OBR 검출기 어레이(들)(2608)에 입사하는 대역외 플럭스를 낮은 레벨들로 감소시키기 위해 하나 이상의 광학 스펙트럼 대역통과 필터가 각각의 OSR 광학계(2602) 및/또는 각각의 OBR 광학계(2610)의 일부로서 포함될 수 있다. 각각의 이러한 스펙트럼 대역통과 필터는 별개의 컴포넌트(예컨대, 스펙트럼 대역통과 코팅으로 코팅된 평탄한 굴절 플레이트)일 수 있거나, 검출기들 또는 검출기 어레이들 상에 플럭스를 집중시키기 위해 사용되는 OSR 광학계(2602) 또는 OBR 광학계(2610)의 광학 컴포넌트들(예컨대, 렌즈 또는 반사 집중기(reflective concentrator)) 중 하나의 광학 컴포넌트의 광학 표면 상의 스펙트럼 대역통과 코팅을 포함할 수 있다.

[0226] 다양한 실시예들에서, 단일 OSR(2502)은 다수의 광학 검출기 또는 검출기 어레이(2600)를 포함할 수 있으며, 각각은 그 자신의 OSR 광학계(2602)와 짝을 이룬다. 이와 유사하게, 다양한 실시예들에서, 단일 OBR(2510)은 다수의 광학 검출기 어레이(2608)를 포함할 수 있으며, 각각은 그 자신의 OBR 광학계(2610)와 짝을 이룬다. 단일 OSR에서 다수의 OSR 광학계와 짝을 이루는 다수의 검출기 또는 다수의 검출기 어레이 및/또는 단일 OBR에서 다수의 OBR 광학계와 짝을 이루는 다수의 검출기 어레이의 상기 사용은 OSR 및/또는 OBR의 충분히 작은 두께를 유지함으로써 그들이 사용자 디바이스들(예컨대, 스마트폰들) 또는 디바이스 케이스들(예컨대, 스마트폰 케이스들) 내에 피팅될 수 있도록 하면서 FOV를 증가시키고 그리고/또는 특정한 입체각 영역들에서 OSR의 그리고/또는 OBR의 감도를 증가시키는 수단을 제공할 수 있다.

[0227] 예를 들어, 도 26b는 다수의 OSR 검출기 또는 검출기 어레이(2600a 내지 2600c) 및 OSR 광학계(2602-c)를 이용하는 예시적인 ORA의 단순화된 개략 다이어그램을 묘사하고 있다. OSR 검출기들 또는 검출기 어레이들(2600a 내지 2600c)은 서로 동일하거나 적어도 유사할 수 있다. OSR 광학계들(2602-c)은 서로 평행한 광학 축들을 가질 수 있다. 다수의 OSR 검출기 또는 검출기 어레이가 그 각자의 OSR 광학 디바이스들과 함께 각종의 방식들로 구성될 수 있으며, 그의 일례가 다수의 OT가 도 21b에 구성되는 방식, 예컨대, 2차원 어레이와 유사할 수 있다는 것에 유의해야 한다.

[0228] ORA 제어 전자기기(2604)와 ORA 소프트웨어 및/또는 펌웨어(2606)는 사용자가, 제어 입력 포트(2612)를 통해 입력되는 제어 커맨드들을 통해, 다양한 동작 설정들을 조정하고 그리고/또는 OSR 검출기(들) 또는 검출기 어레이(들)(2600) 및/또는 OBR 검출기 어레이(들)(2608)의 동작을 위한 전력 및 제어 신호들을 제공하는 것을 가능하게 할 수 있다. 그에 부가하여, ORA 제어 전자기기(2604)와 ORA 소프트웨어 및/또는 펌웨어(2606)는 OSR 검출기(들) 또는 검출기 어레이(들)(2600) 및 OBR 검출기 어레이(들)(2608)로부터 변조된 신호들을 수신하고 증폭할 수 있으며, 광학 신호들 및 광학 비컨들의 형태로 광학적으로 수신된 정보를 임의로 복호화(decrypt)하고, 수신된 정보를 디스플레이 및/또는 내부 스토리지에 적당한 포맷으로 변환하며, 수신된 정보를 내부 스토리지(즉, ORA 제어 전자기기(2604) 내의 메모리)에 저장할 수 있다. ORA 제어 전자기기(2604)와 ORA 소프트웨어 및/또는 펌웨어(2606)는 또한 사용자가 OTA들(800)로부터 수신된 정보는 물론 다른 관련 데이터를, OSR 데이터 출력 포트(2614) 및 OBR 데이터 출력 포트(2616)를 통해, ORA 제어 전자기기 내의 내부 스토리지로부터 다른 전자 디바이스 또는 컴퓨터로, 전달하는 것을 가능하게 할 수 있다.

[0229] 일부 실시예들에서, ORA 제어 전자기기(2604)와 ORA 소프트웨어 및/또는 펌웨어(2606)는 광학 신호들 및 광학 비컨들이 수신되는 방향을 OSR(2502) 및/또는 OBR(2510) 어셈블리들 중 하나 이상을 틸팅시키는 것에 의해 제어하는 데 사용될 수 있다. 이러한 경우들에서, 틸트 액추에이터들은 틸팅 움직임(tilting movement)을 수행할 수 있다. 예를 들어, 틸트 액추에이터들이 사용될 때, 틸팅은 사용자 입력들에 기초할 수 있거나 ORA 제어 전자기기(2604)와 ORA 소프트웨어 및/또는 펌웨어(2606)에 의해 자동으로 제어될 수 있다. 일부 실시예들에서, 틸팅은 동작 중인 광학 송신기들(예컨대, OTA(800))의 수평 및 수직 각도 위치들에 관해 OBR(2510)로부터 수신된 정보 또는 제어 입력 포트(2612)를 통해 수신된 포인팅 커맨드들에 기초할 수 있다. 핸드헬드 및 웨어러블 디바이스들 내의 ORA들(2500)의 경우에, 신호들이 수신되는 방향이, 손 및/또는 신체 동작(body motion)에 의해, 사용자에 의해 수동으로 제어될 수 있다.

[0230] 일부 실시예들에서, OBR(2510)의 기능은 ORA(2500)가 OTA들(800)에 의해 전송된 광학 비컨들의 존재를 검출하는 것을 가능하게 하는 정보를 ORA(2500)에 제공하여, 그들을 광학 송신기들 이외의 방사 소스들(예컨대, 자연 및 인공 조명 소스들)에 의해 생성된 입사 대역내 방사와 구별하는 것이다. 게다가, OBR(2510)은 ORA(2500)가, 상기 OBR의 FOV 내에서의, 수신된 광학 비컨들의 그리고 따라서 상기 수신된 광학 비컨들을 전송하고 있는 OTA들

(800)의 수평 및 수직 각도 위치들을 결정하는 것을 가능하게 하는 정보를 ORA(2500)에 제공할 수 있다. OBR(2510)은 또한, ORA(2500)가 OTA들(800)을 작동시키거나 OTA들(800)과 다른 방식으로 연관된 엔티티들(예컨대, 기업들, 단체들, 또는 개인들)을 식별하는 것을 가능하게 하는, 광학 비컨들로부터 추출된 정보를 ORA(2500)에 제공할 수 있다. 일부 실시예들에서, OBR(2510)은 그의 광학계들 및 검출기 어레이들의 일부 또는 전부를 하나 이상의 OSR(2502)과 공유할 수 있거나, 별개의 유닛일 수 있다.

[0231] 일부 실시예들에서, 본 명세서에서 논의되는 바와 같이, 스마트폰에 내장된 LED 플래시 유닛(2506)은 광학 신호들 및/또는 광학 비컨들을 다른 스마트폰들의 카메라들로 또는 ORA(2500)(예컨대, ORA(2500)를 장착한 스마트폰 또는 스마트폰 케이스)로 전송하기 위해 OTA(예컨대, 콜리메이터를 갖지 않음)로서 이용될 수 있다. 광학 정보를 전송하기 위해, 스마트폰 애플리케이션은 플래시 유닛의 광학 출력의 필요한 디지털 변조를 생성할 수 있다.

[0232] 일부 경우들에서, OSR 데이터 출력 포트(2614) 및/또는 OBR 데이터 출력 포트(2616)를 통해 ORA(2500)에 의해 출력되는 정보의 일부 또는 전부는 광학 송신기들로부터 획득된 정보 이외의 감지된 데이터와 결합될 수 있다. 이것은 다른 센서들에 의해 수신된 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, ORA(2500)가 설치되거나 ORA(2500)와 인터페이싱되는 디지털 디바이스(예컨대, 스마트폰)는 임의의 수의 카메라에 의해 또는 하나 이상의 공동 배치된(co-located) 카메라에 의해 동시에 수집된 사진 또는 비디오 이미지를 저장할 수 있다. ORA(2500)가 설치되거나 ORA(2500)와 인터페이싱되는 디바이스는 또한, 하나 이상의 OTA(800)로부터 수신된 임의의 정보(예컨대, 사진 이미지, 비디오들, 텍스트, 또는 이와 유사한 것)와 동반할 주변 사운드들을 레코딩하기 위해, 하나 이상의 마이크로폰을 포함할 수 있거나, 하나 이상의 공동 배치된 마이크로폰으로부터 오디오 입력들을 수용할 수 있다. 다른 예에서, ORA(2500)가 설치된 디바이스는 GPS 정보, 애플리케이션들로부터 수신된 정보, 또는 (예컨대, 셀룰러 또는 데이터 네트워크를 통한) 다른 디지털 디바이스들을 포함할 수 있다. 디바이스가 앞서 논의된 정보의 일부 또는 전부를 광학 빔들 및/또는 센서들로부터 검색된 정보와 함께 포함할 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0233] ORA(2500)가 설치되거나 ORA(2500)와 인터페이싱되는 디지털 디바이스(예컨대, 스마트폰)는 이러한 사진, 비디오, 및/또는 오디오 데이터를, ORA(2500)가 하나 이상의 OTA(800)로부터 광학 신호들 및/또는 광학 비컨들의 형태로 수신한 정보와는 물론, OBR(2510)의 FOV 내에서의 OTA들(800)의 추정된 수평 및 수직 위치들과 같은, 연관된 관련 정보와 결합하는 표준화된 포맷의 단일 데이터세트를 생성할 수 있다. 임의로, 수신기 및 신호 검출기가 위치되는 디바이스의 위도, 경도, 및 고도 그리고 타임스탬프와 같은, 다른 데이터가 포함될 수 있다. 이러한 결합된 데이터세트는 WiFi 또는 다른 데이터 연결들을 통해 인터넷 상으로 또는 다른 디바이스들로 업로드되거나 라이브 스트리밍되며 그리고/또는 나중에 사용하기 위해 파일로서 저장될 수 있다.

[0234] 일부 실시예들에서, 사용자의 디바이스 내의 디지털 카메라(예컨대, 도 25에서의 카메라(2504))는 OBR, OSR 중 어느 하나, 또는 둘 다로서 역할할 수 있다. 그렇지만, 광학 비컨들 또는 광학 신호들을 수신하기 위한 비트 레이트는, 사용자 디바이스(예컨대, 스마트폰) 카메라들의 프레임 레이트 제한들로 인해, 비교적 낮을 수 있다. 일 예에서, 비트 레이트는 대략 초당 약 30 비트일 수 있다. 일부 실시예들에서, 단문 메시지들의 형태의 유용한 정보가 스마트폰에 의해 그의 카메라들 중 하나 이상을 하나 이상의 OBR 및/또는 하나 이상의 OSR로서 사용하여 여전히 수신될 수 있다.

[0235] OTA들은, 고 비트 레이트(예컨대, 초당 1 Mbit) 광학 신호들을 OSR들에 전송하는 것에 부가하여, 광학 비컨들을, 정보가 광학적으로 전송되어 가야 하는 휴대용 사용자 디바이스들 내의 전형적인 비디오 카메라들(예컨대, 도 25에서의 카메라(2504))에 의해 시간 분해될(temporally resolved) 수 있을 정도로 충분히 낮은 비트 레이트들로, 전송할 수 있다. 또한, 도 26a에서의 OBR(2510)은 그 자체가 이러한 저 비트 레이트 광학 비컨들을 수신할 수 있는 비디오 카메라일 수 있다. 광학 비컨들을 수신하는 데 사용되는 비디오 카메라들은 가시 광 주파대 또는 어떤 다른 광학 주파대(예컨대, 근적외선 대역)에서 동작할 수 있다. 일부 실시예들에서, 저 비트 레이트 광학 비컨들은 휴대용 디바이스 내의 비디오 카메라가 광학 송신기들의 존재를 검출하고 카메라의 FOV 내에서의 그들의 수평 및 수직 각도 위치들을 결정하는 데 사용할 수 있는 특성 신호(characteristic signal)들을 제공할 수 있다. 상기 저 비트 레이트 광학 비컨(들)은 정보를 광학 신호들의 형태로 OSR(2502)에 전송하는 데 사용되는 채널(들)과 완전히 분리되어 있는 하나 이상의 광학 파장 채널에서 전송될 수 있다(도 25 및 도 26a를 참조). 대안적으로, 광학 비컨(들)은 광학 신호들을 전송하는 데 사용되는 파장 채널들 중 하나 이상을 공유할 수 있다. 후자의 경우에, 광학 비컨은 고 비트 레이트 광학 신호의 저 비트 레이트 변조의 형태를 취할 수 있거나, 저 비트 레이트 광학 비컨이 전송될 수 있는 시간 구간들을 제공하기 위해 고 비트 레이트 광학 신호의 전송이 주기적으로 일시중지될 수 있다.

[0236] 도 27은 ORA(2500)의 기능 블록 다이어그램을 묘사하고 있다. OSR(2502)은 하나 이상의 OTA(예컨대, OTA(800))로부터 광학 신호들을 수신하고 광학 신호들을 전기 신호들로 변환한다. 일 예에서, OSR(2502)은, OTA들로부터의 광학 신호 플럭스를 하나 이상의 OSR 검출기 또는 검출기 어레이(2600) 상으로 집중시키는(즉, 광학 신호들의 플럭스 밀도를 증가시키는), 하나 이상의 OSR 광학계(2602)를 포함한다. OSR 광학계(2602)는 동일한 정사각형 어퍼처 비구면 렌즈릿들 - 그 각각은 그의 초점면에 단일 OSR 검출기를 가짐 - 의 정사각형 어레이를 포함할 수 있다. 협대역 광학 필터가 OSR 광학계(2602)에 포함될 수 있다. 협대역 광학 필터는, 예를 들어, 검출기들의 반대쪽에 있는 렌즈릿들의 측면 상에 위치된 투명 평탄 기판 상의 다층 박막 간섭 필터 코팅일 수 있거나(예컨대, 검출기들은 렌즈릿 어레이의 한쪽 측면 상에 있을 수 있고, 광학 필터는 렌즈릿 어레이의 다른 쪽 측면 상에 있을 수 있음), OSR 광학계(2602)의 광학 표면들(예컨대, 앞서 언급된 정사각형 어퍼처 렌즈릿들의 표면들) 중 하나 이상의 광학 표면 상의 하나 이상의 다층 박막 간섭 필터 코팅을 포함할 수 있다. 협대역 필터에 대해 사용된 기판 재료는 800 내지 900nm 주파대 전체에 걸쳐 높은 투과율을 갖는 유리일 수 있다. 기판 재료의 투과율이 임의의 주파대에 대해 높을 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 일부 실시예들에서, 협대역 광학 필터에 대한 기판은 20 ㎜ 정사각형 어퍼처 및 1.1 ㎜의 두께를 갖는다. 협대역 광학 필터가 임의의 크기 및 형상일 수 있고(예컨대, 반드시 정사각형인 것은 아님) 임의의 두께를 가질 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 일 예에서, 협대역 광학 필터는 850 ㎚의 통과대역의 중심 파장을 포함할 수 있고, 0° 입사각에 대한 통과대역의 폭은 75 ㎚일 수 있다.

[0237] 일 예에서, OSR 광학계(2602)의 렌즈릿 어레이가 제조되는 재료는 파장 850 ㎚에 대한 굴절률이 1.5710인 폴리카보네이트일 수 있다. 어레이 내의 각각의 렌즈릿에 대한 입사동의 치수는 2.75㎜ 정사각형일 수 있다. 렌즈릿 어레이의 결합된 입사동의 치수는 16.5 ㎜ 정사각형일 수 있다. 0.203 ㎜ 정사각형 감광 영역들을 갖는 OSR 검출기들(2600)을 갖는 OSR(2502)의 FOV의 전체 폭(full width)은 상기 검출기들이 앞서 언급된 렌즈릿들의 초점면들에 위치될 때 3.6° 정사각형일 수 있다. 일부 실시예들에서, 중심에서의 렌즈 두께는 1.850 ㎜이다. 6x6 렌즈 어레이에서의 각각의 렌즈의 초점 거리는 3.230 ㎜일 수 있다. 렌즈의 외측 표면으로부터 초점면까지의 거리는 4.000 ㎜일 수 있으며, 코팅되지 않은 렌즈의 대역내 광학 효율(협대역 광학 필터 손실을 포함할 수 있거나 그렇지 않을 수 있음)은 0.8939일 수 있다.

[0238] OSR 검출기들 또는 검출기 어레이들(2600)은 OSR 광학계(2602)에 의해 제공되는 집중된 광학 신호들을 전기 신호들로 변환할 수 있다. OSR 전력 및 클록 신호 전자기기(2702)는 OSR 검출기들 또는 검출기 어레이들(2600)이 제대로 기능하기 위해 필요한 전력 및/또는 클록 신호들을 제공할 수 있다. OSR 전력 및 클록 신호 전자기기(2702)에 의해 제공되는 전력 및 클록 신호들은, 제어 입력 포트(2612)(도 26a를 참조)를 통해 사용자 또는 사용자의 디바이스로부터 수신되는 입력들에 기초하여, 제어 입력 전자기기(2704)에 의해 제어된다. OSR 검출기 또는 검출기 어레이(2600)의 출력은 OSR 증폭기 및 필터(2706)에 의해 증폭되고 필터링될 수 있다. 상기 필터링은, 예를 들어, SNR을 개선시키기 위해 대역통과 필터링을 포함할 수 있다. 증폭되고 필터링된 신호는 그의 포맷이 OSR 포맷 변환기(2708)에 의해 편리한 형태로 변환될 수 있다. 예를 들어, OSR 포맷 변환기(2708)는 전기 신호 펄스들을 디지털 메모리에 저장하기에는 물론 에러 정정을 수행하기에 적당한 디지털 형태로 변환할 수 있다.

[0239] OSR 포맷 변환기(2708)는 또한, 수신된 광학 신호들이 암호화되어 있는 경우, 복호화를 수행할 수 있다. OSR 메모리(2710)는 OSR 포맷 변환기(2708)로부터 데이터를 수용하고 데이터를 디지털 메모리에 저장할 수 있다. OSR 메모리(2710)에 저장된 데이터는 OSR 데이터 출력 포트(2614)를 통해 출력될 수 있고, 상기 출력은 제어 입력 포트(2612)를 통해 수신되는 커맨드들에 기초하여 제어 입력 전자기기(2704)에 의해 제어된다. 제어 입력 전자기기(2704)는 또한, 제어 입력 포트(2612)를 통해 수신되는 커맨드들에 기초하여, OSR 증폭기 및 필터(2706)는 물론 OSR 포맷 변환기(2708)의 동작을 제어한다.

[0240] 도 27에서의 OBR(2510)은 하나 이상의 OTA(예컨대, OTA(800))에 의해 송신된 광학 비컨들을 수신하고 상기 비컨들을 전기 신호들로 변환할 수 있다. 전기 신호들을 분석하는 것에 의해, ORA(2500)는 광학 비컨들의 존재를 검출하고, 상기 광학 비컨들을 송신하는 OTA들의 OBR의 FOV를 기준으로 한 수평 및 수직 각도 위치들을 추정하며, 상기 OTA들을 작동시키거나 다른 방식으로 그와 연관된 엔티티들을 식별하는 정보를 추출할 수 있다. 본원에서 논의되는 바와 같이, OBR(2510)은, OTA들로부터의 광학 비컨 플럭스를 하나 이상의 OBR 검출기 어레이(2608) 상으로 집중시키는(즉, 광학 비컨들의 플럭스 밀도를 증가시키는), 하나 이상의 OBR 광학계(2610)를 포함할 수 있다. OBR 광학계(2610)는 하나 이상의 이미징 렌즈 - 그 각각은 그의 초점면에 단일 OBR 검출기 어레이(2608)를 가짐 - 로 이루어져 있을 수 있다. 하나 이상의 협대역 광학 필터가 OBR 광학계(2610)에 포함될 수 있다. 각각의 이러한 협대역 광학 필터는, 예를 들어, 그와 연관된 검출기 어레이의 반대쪽에 있는 OBR 이미징

렌즈의 측면 상에 위치된 투명 평탄 기판 상의 다층 박막 간섭 필터 코팅일 수 있거나(예컨대, 각각의 검출기 어레이는 그의 연관된 이미징 렌즈의 한쪽 측면 상에 있을 수 있고, 광학 필터는 이미징 렌즈의 다른 쪽 측면 상에 있을 수 있음), OBR 광학계(2610)의 광학 표면들(예컨대, 앞서 언급된 이미징 렌즈들 각각의 하나 이상의 광학 표면) 중 하나 이상의 광학 표면 상의 하나 이상의 다층 박막 간섭 필터 코팅을 포함할 수 있다. 협대역 필터에 대해 사용된 기판 재료는 800 내지 900nm 주파대 전체에 걸쳐 높은 투과율을 갖는 유리일 수 있다. 기판 재료의 투과율이 임의의 주파대에 대해 높을 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 일부 실시예들에서, 각각의 협대역 광학 필터에 대한 기판은 6 mm 직경 원형 어퍼처 및 0.5 mm의 두께를 갖는다. 협대역 광학 필터가 임의의 크기 및 형상일 수 있고(예컨대, 반드시 정사각형인 것은 아님) 임의의 두께를 가질 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 일 예에서, 협대역 광학 필터는 850 nm의 통과대역의 중심 파장을 포함할 수 있고, 0° 입사각에 대한 통과대역의 폭은 75 nm일 수 있다.

[0241] 도 27을 참조하면, OBR 검출기 어레이(2608)는 OBR 광학계(2610)에 의해 제공되는 집중된 광학 비컨들을 전기 신호들로 변환할 수 있다. OBR 전력 및 클록 신호 전자기기(2712)는 OBR 검출기 어레이(2608)가 제대로 기능하기 위해 필요한 전력 및/또는 클록 신호들을 제공할 수 있다. OBR 전력 및 클록 신호 전자기기(2712)에 의해 제공되는 전력 및 클록 신호들은, 제어 입력 포트(2612)를 통해 사용자 또는 사용자의 디바이스로부터 수신되는 입력들에 기초하여, 제어 입력 전자기기(2704)에 의해 제어될 수 있다.

[0242] OBR 검출기 어레이(2608)의 출력은 OBR 증폭기 및 필터(2714)에 의해 증폭되고 필터링될 수 있다. 상기 필터링은, 예를 들어, SNR을 개선시키기 위해 대역통과 필터링을 포함할 수 있다. 증폭되고 필터링된 신호는 이어서, 광학 비컨들을 검출하고, 광학 비컨들을 송신한 OTA들의 OBR의 FOV 내에서의 수평 및 수직 각도 위치들을 결정하며, 비컨들로부터 식별 정보를 추출하기 위해 필요한 프로세싱을 수행할 수 있는, OBR 데이터 프로세서(2716)로 입력될 수 있다.

[0243] OBR 데이터 프로세서(2716)는 임의의 수의 프로세서(예컨대, 물리 또는 가상)일 수 있거나 이를 포함할 수 있다. OBR 데이터 프로세서(2716)는, 예를 들어, OBR들이 광학 비컨들을 검출하는 것을 가능하게 하기 위해 광학 비컨들에 포함된 1-비트와 0-비트 펄스들의 특정 이진 시퀀스(예컨대, 0010110001000011101)인, 비컨 헤더 코드에 대해 OBR 검출기 어레이(2608) 내의 각각의 검출기에 의해 생성된 시간의 함수로서 전기 신호 출력을 탐색하는 것에 의해, 광학 비컨들을 검출할 수 있다.

[0244] 일부 실시예들에서, 일단 광학 비컨이 검출되면, OBR 데이터 프로세서(2716)는 상기 비컨이 생성하는 전기 신호의 OBR 검출기 어레이에서의 위치로부터 OBR 광학계들의 FOV 내에서의 상기 광학 비컨의 수평 및 수직 각도 위치를 추정할 수 있다. OBR 광학계(2610)가 이미징 광학계이기 때문에, OBR 검출기 어레이에서의 전기 신호가 생성되는 수평 및 수직 위치와 상기 전기 신호를 생성한 광학 비컨의 OBR의 FOV 내에서의 수평 및 수직 각도 위치 사이에 간단한 매핑이 있을 수 있다. OBR 데이터 프로세서(2716)는 검출된 광학 비컨에 대응하는 전기 신호에서 비컨 헤더 코드에 뒤따르는 1-비트 및 0-비트 펄스들의 시퀀스를 수신하여 디지털 형태로 저장하는 것에 의해 상기 검출된 광학 비컨으로부터 식별 정보를 추출할 수 있다. 식별 정보가 암호화되어 있을 때, OBR 데이터 프로세서(2716)는 식별 정보를 복호화할 수 있다. OBR 데이터 프로세서(2716)는 또한 식별 정보에 대해 에러 정정을 수행하는 것은 물론, 그를 디지털 메모리에 저장하기 위해 편리한 포맷으로 변환할 수 있다. OBR 데이터 프로세서에 의해 생성된 결과들이 OBR 메모리(2718)에 디지털 형태로 저장될 수 있다. OBR 메모리(2718)에 저장된 데이터는 OBR 데이터 출력 포트(2616)를 통해 출력될 수 있고, 상기 출력은 제어 입력 포트(2612)를 통해 수신되는 커맨드들에 기초하여 제어 입력 전자기기(2704)에 의해 제어된다. 제어 입력 전자기기(2704)는 또한, 제어 입력 포트(2612)를 통해 수신되는 커맨드들에 기초하여, OBR 증폭기 및 필터(2714)는 물론 OBR 데이터 프로세서(2716)의 동작을 제어한다.

[0245] 일부 실시예들에서, ORA(2500)에 의해 검출되고 수신된 광학 비컨들로부터 획득된 식별 정보와 수평 및 수직 포지셔닝 정보는 그의 사용자가 하나 이상의 관심 OTA를 선택하고 이어서 그 OTA들로부터는 광학 신호들을 수신하지만 사용자가 관심이 없는 다른 OTA들로부터 수신하지 않는 것을 가능하게 할 수 있다. 이러한 경우들에서, 수신된 식별 정보는 사용자가 하나 이상의 관심 OTA를 선택하는 것을 가능하게 하기 위해 (예컨대, 검출된 OTA(들)에 관한 정보를 디스플레이하는 것에 의해) 검출된 OTA들에 대한 충분한 지식을 사용자에게 제공할 수 있다.

[0246] 연관된 OTA가 OSR(2502)의 FOV 내에 위치될 때까지 수동으로 또는 틸트 액추에이터들에 의해 ORA(2500)를 먼저 틸팅시키는 것에 의해 주어진 관심 OTA로부터의 광학 신호가 이어서 수신될 수 있으며, 여기서 상기 OTA의 광학 비컨으로부터 이전에 획득된 포지셔닝 정보는 OTA를 OSR의 FOV 내에 두기 위해 정확한 수평 및 수직 양들만큼

ORA를 틸팅시키는 데 사용될 수 있다. 관심 OTA가 OSR의 FOV 내에 일단 배치되면, 제어 입력 포트(2612)를 통해 사용자에 의해 발행된 커맨드는 ORA로 하여금 그 OTA에 의해 전송된 광학 신호로부터 정보를 추출하고 저장하게 할 수 있고, 이 정보는 이어서 OSR 데이터 출력 포트(2614)를 통해 출력될 수 있다.

[0247] OTA(800)와 마찬가지로, ORA(2500)는 제어 입력 포트(2612)를 통해 입력들을 ORA(2500)에 제공하는 유선 또는 무선 연결에 의해 컴퓨팅 디바이스(예컨대, 노트북 컴퓨터 또는 스마트폰)과 인터페이싱될 수 있고 OSR 데이터 출력 포트(2614) 및 OBR 데이터 출력 포트(2616)를 통해 ORA(2500)로부터의 출력들을 수용한다. 이 컴퓨팅 디바이스에 설치된 소프트웨어는 사용자가 ORA(2500)를 작동시키고 그리고/또는 제어하는 것을 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 수신된 데이터 파일들을 다운로드할 수 있는 것은 물론, 신호 필터링 파라미터들, 사용될 에러 정정 방법들, 및 다양한 다른 수신기 동작 파라미터들을 지정할 수 있다.

[0248] 일부 실시예들에서, ORA(2500)와 인터페이싱된 컴퓨팅 디바이스는 임의의 디지털 디바이스일 수 있다. 본 명세서에서 논의되는 바와 같이, 디지털 디바이스는 프로세서 및 메모리를 갖는 임의의 디바이스이다. 컴퓨팅 디바이스는 (예컨대, USB 포트를 통해) ORA(2500)로부터 데이터를 수신할 수 있다.

[0249] 도 28a는 ORA(2500)에 의해 광학 신호들을 수신하는 프로세스를 묘사하는 흐름 다이어그램(2800)이다. 단계(2802)에서, OSR 광학계(2602)는 그의 FOV 내에 위치된 OTA로부터 광학 신호를 집광시키고 광학 신호를 OSR 검출기 또는 검출기 어레이(2600) 상으로 집중시킨다. OSR 광학계(2602)는 대역외 광학 방사(예컨대, 태양광, 인공 광원들, 및 이와 유사한 것)를 감쇠시키는 것에 의해 SNR을 개선시키기 위한 광학 협대역 필터를 포함할 수 있다.

[0250] 단계(2804)에서, OSR 검출기 또는 검출기 어레이(2600)는 집중된 광학 신호를 전기 신호로 변환한다.

[0251] 단계(2806)에서, OSR 증폭기 및 필터(2706)는 OSR 검출기 또는 검출기 어레이(2600)로부터 출력되는 전기 신호를 증폭 및/또는 필터링한다. 필터링은, 예를 들어, 신호 대역 밖에 있는 전기적 잡음을 제거하기 위해 대역통과 필터링을 포함할 수 있다.

[0252] 단계(2808)에서, OSR 포맷 변환기(2708)는 증폭되고 필터링된 신호를 편리한 디지털 포맷으로 변환한다. 이 단계 동안, 에러 정정이 수행될 수 있고 원래의 광학 신호가 암호화된 경우 신호가 복호화될 수 있다.

[0253] 단계(2810)에서, OSR 메모리(2710)는 OSR 포맷 변환기(2708)로부터 출력되는 포맷팅된 광학 신호 데이터를 저장할 수 있다.

[0254] 단계(2812)에서, OSR 데이터 출력 포트(2614)는 OSR 메모리(2710)에 저장되어 있는 포맷팅된 광학 신호 데이터를 디지털 디바이스에 출력할 수 있다.

[0255] 도 28b는 ORA(2500)에 의해 광학 비컨들을 수신하는 프로세스를 묘사하는 흐름 다이어그램이다. 단계(2814)에서, OBR 광학계(2610)는 그의 FOV 내에 위치된 OTA로부터 광학 비컨을 집광시키고 상기 광학 비컨을 OBR 검출기 어레이(2608) 상으로 집중시킨다. OBR 광학계(2610)는 대역외 광학 방사(예컨대, 태양광, 인공 광원들, 및 이와 유사한 것)를 감쇠시키는 것에 의해 SNR을 개선시키기 위한 광학 협대역 필터를 포함할 수 있다.

[0256] 단계(2816)에서, OBR 검출기 어레이(2608)는 집중된 광학 비컨을 전기 신호로 변환한다. 광학 비컨의 이 전기 버전(electrical version)은 본 명세서에서 전기 비컨 신호(electrical beacon signal)라고 지칭된다.

[0257] 단계(2818)에서, OBR 증폭기 및 필터(2714)는 OBR 검출기 어레이(2608)로부터 출력되는 전기 비컨 신호를 증폭하고 필터링한다. 필터링은, 예를 들어, 신호 대역 밖에 있는 전기적 잡음을 제거하기 위해 대역통과 필터링을 포함할 수 있다.

[0258] 단계(2820)에서, OBR 데이터 프로세서(2716)는, 광학 비컨을 검출하고, 광학 비컨을 송신한 OTA의 OBR의 FOV 내에서의 수평 및 수직 각도 위치들을 결정하며, 그리고/또는 비컨으로부터 식별 정보를 추출하기 위해, 증폭되고 필터링된 전기 비컨 신호를 프로세싱할 수 있다. 이 단계 동안, 에러 정정이 또한 수행될 수 있고 원래의 광학 비컨이 암호화된 경우 신호가 복호화될 수 있다.

[0259] 단계(2822)에서, OBR 메모리(2718)는 OBR 데이터 프로세서(2716)에 의해 전기 비컨 신호로부터 획득된 비컨 정보를 저장할 수 있다.

[0260] 단계(2824)에서, OBR 데이터 출력 포트(2616)는 OBR 메모리(2718)에 저장된 비컨 정보를 디지털 디바이스에 출력한다.

[0261] 많은 상이한 광학 어셈블리들(예컨대, 하나 이상의 렌즈, 반사기, 필터, 및/또는 다른 유형의 광학 컴포넌트는 물론, 하나 이상의 광학 검출기 또는 광학 검출기 어레이의 조합들)이 본 명세서에 기술된 실시예들과 관련하여 이용될 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 도 29a 내지 도 34는 OSR(2502)을 포함하는 렌즈릿들과 광학 검출기들의 조합의 일 예는 물론, 이 예에 대한 가능한 성능 척도들을 묘사하고 있다.

[0262] 도 29a는 검출기(2900) 및 광선들을 검출기(2900)의 감광 표면 상에 포커싱시키는(즉, 집중시키는) 렌즈릿(2902)을 통해 트레이싱되는 콜리메이트된 광선들의 빔의 3차원 묘사이다. 각각의 검출기(2900)는 커스터마이즈되거나 상업적으로 이용가능할 수 있다.

[0263] 도 29b는 렌즈릿들의 어레이(2904)의 3차원 뷰를 묘사하고 있다. 렌즈릿 어레이(2904)는 6x6 어레이로 배열된 36개의 동일한 렌즈릿(2902)을 포함한다. 어레이(2904) 내의 각각의 렌즈릿(2902)은 양쪽 측면 상에 비구면 광학 표면들을 갖는 정사각형 어퍼처 구면수차제거 렌즈릿(square-aperture aplanatic lenslet)일 수 있다. 어레이 내의 모든 렌즈릿들의 광학 축들은 서로 평행하다. 검출기의 광학적으로 민감한 정사각형 표면은, 광학 축에 중심을 둔, 각각의 렌즈의 초점면에 놓여 있다. 일 예에서, 렌즈릿 어레이(2904)가 제조되는 재료는 파장이 850 nm인 광에 대해 1.5710의 굴절률을 갖는 코팅되지 않은 폴리카보네이트일 수 있다. 이 예에서, 어레이 내의 각각의 렌즈릿의 입사동은 2.75mm 정사각형일 수 있다. 렌즈릿 어레이(2904)의 결합된 입사동은 16.5 mm 정사각형일 수 있다. 각각의 렌즈릿의 초점면에서 광학 축에 수직이고 광학 축에 중심을 둔 0.203 mm 정사각형 감광 표면을 갖는 검출기를 갖는 이 광학 어셈블리를 포함하는 OSR의 FOV는 3.6° 정사각형일 수 있다. 이 예에서, OSR의 FOV에 중심을 둔 무한대에 있는 점 광원에 대한 검출기의 감광 표면에 입사하는 광선들의 최대 입사각은 37° 이다.

[0264] 일 예에서, 각각의 렌즈릿(2904)은 각각의 렌즈릿의 입사동 면적이 다음과 같을 수 있도록 한 변이 2.75 mm인 정사각형 입사동을 포함할 수 있다:

[0265] $$a_{rec} = (2.75mm)^2 = 7.5625mm^2$$

[0266] 각각의 렌즈릿의 입사동이 임의의 형상(예컨대, 원형, 타원형(oblong), 직사각형, 다각형, 또는 이와 유사한 것) 및 임의의 크기일 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 이에 따라, 수신기 광학계는 임의의 입사동 면적을 포함할 수 있다.

[0267] 다양한 실시예들에서, ORA(2500)는, 각각이 그의 초점면에 단일 근적외선 검출기를 갖는, 축대칭 비구면 렌즈릿들의 6x6 어레이를 사용한다. 따라서, 수신기 광학계들의 총수는 이 예에서 다음과 같다:

[0268] $$N_{rec} = 36$$

[0269] 임의의 수의 수신기 광학계가 있을 수 있다는 것과 어레이가 반드시 정사각형인 것은 아닐 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 게다가, 비록 이 예에서 렌즈릿들과 검출기들 전부가 동일한 유형(즉, 각각이 동일한 특성들 및 능력들을 가짐)일 수 있지만, 상이한 유형들의 렌즈릿들의 상이한 조합들을 포함하는 임의의 수의 렌즈릿이 있을 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 이와 유사하게, 상이한 유형들의 검출기들의 상이한 조합들을 포함하는 임의의 수의 검출기가 있을 수 있다.

[0270] 렌즈릿들의 어레이(2904)는 임의의 크기일 수 있다. 일 예에서, 렌즈릿들의 어레이(2904)는 각각의 측면이 0.5 인치일 수 있다. 이 예에서, 렌즈릿들의 어레이(2904)의 각각의 렌즈릿(2902)은 폭이 약 0.083 인치일 수 있다.

[0271] 도 30은 광학 어셈블리에 사용될 수 있는 비구면 렌즈릿(예컨대, 렌즈릿(2902))의 광학 축을 통한 (즉, 정사각형 입사동의 하나의 코너로부터 대향 측면 상의 코너까지 절취된) 대각 단면을 묘사하고 있다. 광학 검출기(예컨대, 검출기(2900))의 감광 표면은 초점면(z = 0 mm)에 있을 수 있으며 광학 축에 중심을 두고 광학 축에 수직이다. 여기서, 비구면 렌즈릿의 대체로 평면인 측면은 광학 검출기로부터 2.15 mm와 2.20 mm 사이에 위치된다. 비구면 렌즈릿의 대체로 볼록한 측면은 렌즈릿의 정점(apex)에 있는 광학 검출기로부터 대략 약 4 mm에 있다.

[0272] 이 예에서, 렌즈릿들의 어레이(2904)의 결합된 입사동은 16.5 mm 정사각형이다. 도 30의 z-축에 평행하게 측정된, 렌즈릿 두께는 중심에서 1.85 mm이고 정사각형 렌즈릿 어퍼처의 코너에서 0.718 mm이다. 렌즈릿의 외측 광학 표면으로부터 초점면까지 광학 축을 따른 거리는 대략 4.0 mm이다. 렌즈의 초점 거리는:

[0273] $$f_{rec} = 3.23\ mm$$

[0274] 일 수 있다.

[0275] OSR 광학계의 대역내 광학 효율은 광학 재료들 내에서와 광학 표면들에서의 반사, 투과, 및/또는 흡수 손실들로 인해 손실되는 OSR의 동작 주파대에서의 집광된 광학 파워의 비율로서 정의된다. 코팅되지 않은 광학 표면들을 갖는 예시적인 렌즈릿 어레이 OSR 광학계 설계의 대역내 광학 효율은 광학 축에 평행한 OSR 광학계에 입사하는 콜리메이트된 빔에 대해:

[0276] $$\eta_{rec} = 0.894$$

[0277] 일 수 있다.

[0278] 위의 수식에서 제공된 광학 효율 값은 렌즈릿 표면들 상에 AR 코팅들을 갖는 경우 상당히 더 높을 수 있다. 광학 효율은 OSR의 FOV 내에서 모든 입사 전파 방향들에 대해 실질적으로 동일할 수 있다.

[0279] 도 31a는 예시적인 검출기(예컨대, 도 29a의 검출기(2900))의 규격을 묘사하고 있다. 일 예에서, 광학 수신기에서 사용되는 검출기들은 OSI Optoelectronics PIN-HR008 고속 Si 포토다이오드이다. 이들은 비-침지형(non-immersed) 검출기들이며, 따라서 검출기들이 침지되어 있는 재료(즉, 공기)의 굴절률은:

[0280] $$n_{det} = 1$$

[0281] 이다.

[0282] 이 특정의 포토다이오드의 최대 비트 레이트는 800 MHz이고, 양자 효율은 0.740이다. 비검출능(specific detectivity)은 4.06×10^{12} cm $Hz^{½}$ W^{-1}이다.

[0283] OSI Optoelectronics PIN-HR020 고속 Si 포토다이오드들 - 이들로 제한되지 않음 - 과 같은 다른 검출기들이 사용될 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 일부 실시예들과 관련하여 사용되는 다른 검출기들은 임의의 최대 비트 레이트, 양자 효율, 비검출능, 및 활성 영역(active area)을 가질 수 있다.

[0284] 도 31b는 PIN-HR008 검출기의 스펙트럼 응답의 플롯을 묘사하고 있다. 스펙트럼 응답은 투과 스펙트럼(transmitted spectrum)보다 더 넓다. 이 때문에, 광학 수신기는 투과 스펙트럼 영역 외부로부터의 배경 방사가 검출기 잡음에 기여하는 것을 방지하기 위해 광학 대역통과 필터를 사용할 수 있다.

[0285] 도 31c는 PIN-HR0080 검출기와 관련하여 배경 방사로 인한 검출기 잡음을 감소시키기 위해 사용될 수 있는 예시적인 광학 대역통과 필터의 스펙트럼 응답의 플롯이다. 도 31a에 도시된 바와 같이, 검출기의 활성 영역은 형상이 정사각형이고, 폭 x_{det} = 0.203 mm이다. 따라서, 각각의 검출기는 하기의 활성 영역을 갖는다:

[0286] $$a_{det} = (0.203\ mm)^2 = 0.041209\ mm^2$$

[0287] 도 32는 밀리미터 단위의 치수를 갖는 PIN-HR0080 검출기들을 사용하는 포토다이오드 어레이(예컨대, 렌즈릿들(2904)에 대해 사용하기 위한 검출기 어레이)의 묘사이다. 이 검출기들 각각은 도 31a에 묘사된 검출기와 동일하지만, 금속 하우징 내에 하나씩 마운팅되는 대신에, 이들 모두가 단일 기판 상에 함께 마운팅된다.

[0288] 도 33은 광학 송신기(예컨대, 도 9의 OTA(800))로부터의 입사 빔이 OSR의 FOV 상에 중심을 둘 때 도 29b의 렌즈릿 어레이를 OSR 광학계로서 사용하는 OSR의 단일 검출기(예컨대, 도 32의 검출기 어레이 내의 검출기들 중 하나) 상에 생성된 방사조도 분포를 묘사하고 있다. 이 분포의 폭은 검출기의 활성 영역의 0.203 mm 폭보다 훨씬 더 작으며, 따라서 입사 빔이 OSR의 FOV에 중심을 둘 때 각각의 렌즈의 초점면에 전달되는 플럭스의 100%가 활성 영역에 입사될 수 있다.

[0289] 다양한 실시예들에서, OSR의 FOV의 전체 폭은 하기의 수식을 사용하여 계산할 수 있고:

[0290] $$FOV_{rec} = 2\ tan^{-1}\left(\frac{x_{det}}{2f_{rec}}\right)$$

[0291] 여기서 x_{det}는 정사각형 검출기의 폭이고 f_{rec}는 OSR 광학계의 초점 거리이다.

[0292] 검출기 폭 및 수신기의 초점 거리를 이전의 수식에 대입하면:

[0293] $$FOV_{rec} = 2\,tan^{-1}\left(\frac{0.203\,mm}{2 \cdot 3.23\,mm}\right) = 3.6^{\circ}$$

[0294] 이 얻어진다.

[0295] 도 34는 전송된 빔이 FOV의 중심을 기준으로 1.8° 의 각도(즉, OSR의 FOV의 폭의 절반)로 입사될 때 단일 검출기 상에 생성된 방사조도 분포를 묘사하고 있다. 비록 입사 빔이 FOV에 중심을 둘 때 분포가 더 넓지만, 그의 폭은 검출기의 활성 영역의 폭에 비해 여전히 작다.

[0296] 예시적인 검출기의 외부 양자 효율은:

[0297] $$QE_{det} = 0.74$$

[0298] 이다.

[0299] 검출기의 D-스타 값(D-star value)은

[0300] $$Dstar_{det} = 4.06 \times 10^{12} \frac{cm\sqrt{Hz}}{W}$$

[0301] 이다.

[0302] OSR 광학계(2602)에서의 그리고 OBR 광학계(2610)에서의 광학계들은 임의의 수의 광학 컴포넌트를 포함할 수 있다. OSR 광학계(2602)에서의 그리고 OBR 광학계(2610) 수신기에서의 광학 컴포넌트들은 굴절, 반사, 및/또는 회절을 이용할 수 있다.

[0303] 도 29b의 렌즈릿 어레이(2904)를 포함하는 예시적인 OSR(2502)의 에텐듀 분석은, 도 29a에 묘사된 바와 같이, 각각의 렌즈릿(2902)이 그의 초점 평면에 검출기(2900)를 갖는 경우, 다음과 같다. 검출기 어레이에서의 단일 검출기의 에텐듀는 하기의 수식에 의해 주어지며:

[0304] $$\varepsilon_{det} = \pi {n_{det}}^2 a_{det} \sin^2(\theta_{det})$$

[0305] 여기서 a_{det} 는 단일 검출기의 면적이고, n_{det} 는 검출기들이 침지되어 있는 재료의 굴절률이며, θ_{det}는 검출기의 표면 법선을 기준으로 한 검출기에 입사하는 광선들의 최대 입사각이다. 이 예에서, 단일 검출기에 대응하는 OSR의 FOV는, 각도 폭 FOV_{rec}를 갖는, 정사각형이다. 이 각도가 90° 에 비해 충분히 작기 때문에, 입체각을 계산하는 데 작은 각도 근사(small-angle approximation)가 사용될 수 있다. 이 예에서, 단일 검출기 수신기 FOV에 대응하는 입체각은 따라서:

[0306] $$\Omega_{rec} = FOV_{rec}^2$$

[0307] 이다.

[0308] 작은 각도 근사로 인해, 투영 입체각(projected solid angle)이 입체각과 같다:

[0309] $$\Omega_{p,rec} = FOV_{rec}^2$$

[0310] OSR 렌즈릿 어레이의 렌즈릿들 중 하나의 에텐듀는:

[0311] $$\varepsilon_{rec} = a_{rec} FOV_{rec}^2$$

[0312] 이고

[0313] 여기서 a_{rec} 는 그의 입사동 면적이다. 검출기 에텐듀를 렌즈릿 에텐듀와 같도록 설정하고 a_{rec}에 대해 풀면

하기의 결과가 얻어진다:

$$a_{rec,max} = \frac{\pi n_{det}{}^2 a_{det} \sin^2(\theta_{det})}{FOV_{rec}^2}$$

[0314]

[0315] 양 $a_{rec,max}$는 효율적인 플럭스 전달을 달성하는 것이 가능하게 될 수신기 광학계들 중 하나의 수신기 광학계의 최대 허용 입사동 면적(maximum allowable entrance-pupil area)을 나타낸다. 최대 허용 총 결합 수신기 입사동 면적(maximum allowable total combined receiver entrance pupil area)은:

$$A_{rec,max} = \frac{\pi n_{det}{}^2 N_{rec} a_{det} \sin^2(\theta_{det})}{FOV_{rec}^2}$$

[0316]

[0317] 이고

[0318] 여기서 N_{rec}는 렌즈릿 어레이 내의 렌즈릿들의 총수이다. OSR 렌즈릿 어레이의 총 결합된 입사동 면적의 원하는 값 A_{rec} 및 다른 OSR 파라미터들의 값들이 주어지면 각도 θ_{det}의 최소 허용 값 $\theta_{det,min}$는 다음과 같이 계산될 수 있다:

$$\theta_{det,min} = \sin^{-1}\left(\frac{FOV_{rec}}{n_{det}}\sqrt{\frac{A_{rec}}{\pi N_{rec} a_{det}}}\right)$$

[0319]

[0320] 이 예에서의 검출기들은 정사각형이고, 따라서 검출기의 활성 영역의 각각의 측면은:

$$x_{det} = \sqrt{a_{det}}$$

[0321]

[0322] 이다.

[0323] OSR 광학계로부터 거리 r에 위치된 OTA로부터의 전송된 1-비트 동안 OSR 광학계의 입사동에서 생성된 신호 강도(W/sr의 단위임)는:

$$I_{rec}(r, I_{trans}) = n_{trans} T_{atmos}(r) I_{trans}$$

[0324]

[0325] 이고,

[0326] 여기서 I_{trans}는 OTA로부터 OSR 광학계로의 시선을 따라 OTA에 의해 생성된 이상적인 무손실(즉, OTA 광학계들에서 사용되는 비-이상적인 코팅들 및 광학 재료들로 인한 반사, 투과, 및 흡수 손실들을 포함하지 않음) 출력 강도이다. 비-이상적인 광학 재료들 및 코팅들로 인한 손실들이 OTA 광학계들의 광학 효율 η_{trans}을 통해 고려되기 때문에 이상적인 무손실 강도(I_{trans})가 위의 수식에 사용된다. 위의 수식에서의 함수 $T_{atmos}(r)$은 전파 경로를 따른 대역내 대기 투과율(in-band atmospheric transmittance)이다. 대기 투과율을 대기 흡광 계수(atmospheric extinction coefficient) α_{atmos}로 나타내면, 위의 공식은:

$$I_{rec}(r, I_{trans}) = n_{trans} \exp(-\alpha_{atmos} r) I_{trans}$$

[0327]

[0328] 이 된다.

[0329] OSR 렌즈릿들 중 하나의 OSR 렌즈릿의 입사동에 의해 OTA에서 결정되는(subtend) 입체각은:

[0330] $$\Omega_{rec,pupil}(r) = \frac{a_{rec}}{r^2}$$

[0331] 일 수 있다.

[0332] OTA가 OSR의 FOV 내에 있을 때, 단일 1-비트의 전송 동안 OSR 검출기들 중 하나에 입사하는 광학 파워는:

[0333] $$\Phi_{\det}(r, I_{trans}) = n_{rec} I_{rec}(r, I_{trans}) \Omega_{rec,pupil}(r)$$

[0334] 일 수 있고,

[0335] 여기서 n_{rec}는 비-이상적인 광학 재료들 및 코팅들의 효과들을 포함하는 OSR 광학계의 광학 효율이다. OTA의 각도 위치가 OSR의 FOV 내에 있을 때 단일 렌즈릿의 입사동에 입사하는 전송 전력(transmitted power) 전부가 단일 OSR 검출기에 떨어지도록 OSR 광학계의 수차는 충분히 낮을 수 있다. 단일 1-비트의 전송 동안 이 검출기에 축적(deposit)되는 총 신호 에너지는 단순히 광학 파워 x 비트 지속시간(τ)일 수 있다:

[0336] $$E_{det}(r, I_{trans}) = \Phi_{det}(r, I_{trans}) \tau$$

[0337] 이 검출기에서 생성된 대응하는 신호 전자들의 수는:

[0338] $$e_{det}(r, I_{trans}) = \mathrm{QE}_{det} \frac{\lambda_c}{hc} E_{det}(r, I_{trans})$$

[0339] 일 수 있고,

[0340] 여기서 QE_{det}는 검출기의 외부 양자 효율이고, h는 플랑크 상수이며, c는 광속이고, λ_c는 OSR 주파대의 중심 파장이다. 비트 지속기간(τ)은 전송된 광학 펄스들의 변조 듀티 사이클(n_{mod})을 전송 비트 레이트(transmitted bit rate)(B)로 나눈 것으로서 표현될 수 있다. 전술한 바의 결과로서:

[0341] $$e_{det}(r, I_{trans}) = \frac{n_{trans} n_{rec} n_{mod} \mathrm{QE}_{det} \lambda_c a_{rec}}{hcB} \frac{I_{trans}}{r^2} \exp(-\alpha_{atmos} r)$$

[0342] 이다.

[0343] 1-비트 신호 전자들로 인해 단일 검출기에 생성된 광자 잡음의 표준 편차는 신호 전자들의 수의 제곱근이다. 이 예에서, 이 광자 잡음 표준 편차는:

[0344] $$\sigma_{det}(r, I_{trans}) = \sqrt{\frac{n_{trans} n_{rec} n_{mod} \mathrm{QE}_{det} \lambda_c a_{rec}}{hcB}} \frac{\sqrt{I_{trans}}}{r} \exp\left(-\frac{\alpha_{atmos}}{2} r\right)$$

[0345] 일 수 있다.

[0346] 배경 방사로 인해 단일 OSR 검출기에 입사되는 광학 파워는:

[0347] $$\Phi_{back} = n_{rec} L_{back} \Delta\lambda \Omega_{rec} a_{rec}$$

[0348] 일 수 있고,

[0349] 여기서 L_{back}은 스펙트럼 배경 방사휘도(spectral background radiance)이고, $\Delta\lambda$는 광학 주파대이며, Ω_{rec}는 OSR의 FOV에 대응하는 입체각이다. 하나의 적분 시간 동안 수집된 대응하는 에너지는:

[0350] $$E_{back} = \Phi_{back}\tau_{int}$$

[0351] 일 수 있고,

[0352] 여기서 τ_{int} 는 적분 시간이고, 이는 다음과 같이 비트 레이트(B)로 표현될 수 있다:

[0353] $$\tau_{int} = \frac{1}{B}$$

[0354] 전술한 바의 결과로서:

[0355] $$E_{back} = \frac{n_{rec}L_{back}\Delta\lambda\Omega_{rec}a_{rec}}{B}$$

[0356] 이다.

[0357] 하나의 적분 시간 동안 하나의 검출기에 배경 방사에 의해 생성된 대응하는 전자들의 수는:

[0358] $$e_{back} = \mathrm{QE}_{det}\frac{\lambda_c}{hc}E_{back}$$

[0359] 일 수 있다.

[0360] 전술한 바의 결과로서:

[0361] $$e_{back} = \frac{n_{rec}QE_{det}L_{back}\Delta\lambda\lambda_c\Omega_{rec}a_{rec}}{hcB}$$

[0362] 이다.

[0363] 배경 방사로 인한 광자 잡음의 표준 편차는 e_{back}의 제곱근을 취하는 것에 의해 구해진다:

[0364] $$\sigma_{back} = \sqrt{\frac{n_{rec}QE_{det}L_{back}\Delta\lambda\lambda_c\Omega_{rec}a_{rec}}{hcB}}$$

[0365] 검출기 잡음은 D-스타 값에 의해 특징지어질 수 있다. 검출기의 전기 대역폭(electrical bandwidth)은 비트 레이트의 1/2이다:

[0366] $$\Delta f_{det} = \frac{B}{2}$$

[0367] D-스타의 정의로부터, 하나의 OSR 검출기에 대한 잡음 등가 전력(noise-equivalent power)은:

[0368] $$NEP_{det} = \sqrt{a_{det}\Delta f_{det}}\frac{1}{Dstar_{det}}$$

[0369] 이고,

[0370] 여기서 $Dstar_{det}$는 수신기 내의 검출기들 각각에 대한 D-스타 값이다. 하나의 적분 시간 동안 생성된 검출기 잡음 전자들의 표준 편차는:

$$\sigma_{Dstar} = NEP_{det}\tau_{int}\frac{QE_{det}\lambda_c}{hc}$$

[0371]

[0372] 이다.

[0373] 비트 레이트(B)가 τ_{int} 의 역(inverse)이기 때문에, 결과는:

$$\sigma_{Dstar} = \sqrt{\frac{a_{det}}{2B}}\frac{QE_{det}\lambda_c}{hcDstar_{det}}$$

[0374]

[0375] 이다.

[0376] 앞서 논의된 3개의 잡음 소스는 모두 통계적으로 독립적(statistically independent)이다. 따라서 결합된 잡음 분산은 별개의 잡음 소스들의 분산들의 합과 같다. 1-비트의 경우, 하나의 검출기에 생성된 결합 잡음(combined noise)은:

$$\sigma_{1,total}(r, I_{trans}) = \sqrt{\sigma_{det}^2(r, I_{trans}) + \sigma_{back}^2 + \sigma_{Dstar}^2}$$

[0377]

[0378] 일 수 있다.

[0379] 0-비트 동안 생성된 대응하는 결합 잡음은, 0-비트 동안 어떠한 광학 파워도 전송되지 않기 때문에, 전송된 신호에 의해 생성된 광자 잡음으로부터의 기여가 없다는 것을 제외하고는, 1-비트에 대해서와 동일하다. 따라서, 0-비트 동안 하나의 검출기에서의 결합 잡음은:

$$\sigma_{0,total} = \sqrt{\sigma_{back}^2 + \sigma_{Dstar}^2}$$

[0380]

[0381] 일 수 있다.

[0382] OSR 내의 각각의 검출기에서의 잡음의 통계적 독립성(statistical independence)을 상기하면, 이 N_{rec}개의 검출기에서의 결합 잡음이:

[0383] 전송된 1-비트에 대해서는

$$\sigma_{1N,total}(r, I_{trans}) = \sqrt{N_{rec}}\sqrt{\sigma_{det}^2(r, I_{trans}) + \sigma_{back}^2 + \sigma_{Dstar}^2}$$

[0384]

[0385] 일 수 있고,

[0386] 전송된 0-비트에 대해서는

$$\sigma_{0N,total} = \sqrt{N_{rec}}\sqrt{\sigma_{back}^2 + \sigma_{Dstar}^2}$$

[0387]

[0388] 일 수 있다.

[0389] 광학 수신기에 대한 신호대 잡음비는 결합된 1-비트 신호 레벨을 결합된 1-비트 잡음 레벨로 나눈 것으로서 정의된다:

$$SNR_{rec}(r, I_{trans}) = \frac{N_{rec}e_{det}(r, I_{trans})}{\sqrt{N_{rec}}\sqrt{\sigma_{det}^2(r, I_{trans}) + \sigma_{back}^2 + \sigma_{Dstar}^2}}$$

[0390]

[0391] 이것은:

$$SNR_{rec}(r, I_{trans}) = \sqrt{\frac{N_{rec}}{\sigma_{det}^2(r, I_{trans}) + \sigma_{back}^2 + \sigma_{Dstar}^2}} e_{det}(r, I_{trans})$$

[0392]

[0393] 으로 단순화된다.

[0394] 광학 수신기에 있는 소프트웨어는 주어진 비트가 0-비트인지 1-비트인지를 결정하기 위해 문턱값을 사용할 수 있다. 이 목적을 위해 하기의 문턱 레벨이 사용될 수 있다:

$$Thresh_{bit}(r, I_{trans}) = \frac{\sigma_{0N,total}}{\sigma_{0N,total} + \sigma_{1N,total}(r, I_{trans})} N_{rec} e_{det}(r, I_{trans})$$

[0395]

[0396] 다양한 실시예들에서, 광학 수신기에 의해 하나의 적분 시간 동안 수신된 결합된 신호가 이 문턱 값보다 크거나 같을 때, 수신된 비트는 1-비트인 것으로 가정된다. 그렇지 않은 경우, 수신된 비트는 0-비트인 것으로 가정된다. 본 명세서에서 문턱 레벨을 사용하는 것은 0-비트들에 대한 비트 에러 확률이 1-비트들에 대해서와 동일하도록 그리고 전체적인 비트 에러 확률이 가능한 한 낮도록 보장할 수 있다. 비트 에러 확률은

$$P_{bit,error}(r, I_{trans}) = P_{cnorm}\left[-Thresh_{bit}(r, I_{trans}), 0, \sigma_{0N,total}\right]$$

[0397]

[0398] 이고

[0399] 여기서 $P_{cnorm}(x, \mu, \sigma)$는 평균(μ) 및 표준 편차(σ)의 누적 정규 확률 분포(cumulative normal probability distribution)이다. 비트 에러 확률이 원하는 값인, 이상적인(즉, 무손실) 강도의 함수인 통신 거리 $r_{comm}(I_{trans})$를 구하기 위해 이 방정식이 수치적으로 풀어질 수 있다.

[0400] 이전에 살펴본 바와 같이, 본 명세서에 개시된 기술은, 기지국 또는 중앙 액세스 포인트에 의존하지 않고 2개 이상의 디바이스 간에 직접 구축된 통신 네트워크의 일종인, 애드혹 네트워크 내에서 정보를 전송 및 수신하는 데 사용될 수 있다. 이에 따라, 2개의 디바이스가, 셀룰러 네트워크들, 위성 네트워크들, WiFi 네트워크들, 블루투스® 네트워크들, 및 이와 유사한 것과 같은 종래의 전파 기반 통신 시스템들에의 어떠한 액세스도 없이, 높은 대역폭들로 장거리들에 걸쳐 직접 통신할 수 있다. 일부 경우들에서, 애드혹 네트워크는, 자신의 RF 데이터 연결을 RF 데이터 네트워크들에의 액세스 권한을 갖지 않는 하나 이상의 광학 내로우캐스팅 디바이스와 공유하는, 인터넷 게이트웨이 디바이스를 포함할 수 있다.

[0401] 도 35는 애드혹 광학 내로우캐스팅 네트워크 환경(3500)의 하나의 이러한 구현을 예시하고 있다. 비록 도 35의 애드혹 광학 내로우캐스팅 네트워크 환경이 RF 데이터 연결을 통해 인터넷 액세스를 제공하는 모바일 디바이스를 주로 참조하여 기술될 것이지만, 다른 경우들에서, 애드혹 광학 내로우캐스팅 네트워크가 다른 목적들을 위해 구축될 수 있다는 것에 유의해야 한다. 예를 들어, 애드혹 네트워크는 모바일 디바이스들 간에 포인트-투-포인트 통신을 제공하는 모바일 애드혹 네트워크로서, 차량들과 도로변 장비 또는 광고 노드들 간에 포인트-투-포인트 통신을 제공하는 차량 애드혹 네트워크로서, 모바일 디바이스를 고정 인터넷 게이트웨이 디바이스와 링크시키는 애드혹 네트워크로서, 모바일 디바이스를 광고 기업의 고정 노드(fixed node)와 링크시키는 애드혹 네트워크로서, 소셜 환경(social setting)에 있는 다수의 개인을 링크시키는 애드혹 네트워크로서, 그리고 다른 목적들을 위해 구현될 수 있다.

[0402] 애드혹 환경(3500)에서, 모바일 디바이스들(3510A 및 3510B)(예컨대, 스마트폰들)은 디지털 변조된 광학 빔들(3530 내지 3531)을 공간 또는 어떤 다른 전파 매체를 통해 전송하는 것에 의해 직접 통신한다. 각각의 디바이스는 제각기 광학 전송 요소(3511)(예컨대, OTA의 요소) 및 광학 수신 요소(3512)(예컨대, 하나 이상의 렌즈 또는 렌즈릿 어레이 및 하나 이상의 광학 검출기를 포함하는 ORA의 요소)를 포함한다. 비록 이 예에서는 양방향 통신이 예시되어 있지만, 일부 경우들에서 애드혹 네트워크가 단방향일 수 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스

(3510B)의 전송 요소(3511)는 모바일 디바이스(3510A)의 수신 요소(3512)에 의해 수신되는 디지털 변조된 광학 빔(3531)을 브로드캐스트할 수 있다. 그에 부가하여, 비록 이 예시적인 환경에서의 애드혹 네트워크가 모바일 디바이스들(3510A 및 3510B) 간에 구축되어 있지만, 다른 구현들에서는 애드혹 네트워크가 OTA들/ORA들로 구성되는 고정 디바이스들, OTA들/ORA들로 구성되는 차량들, 및 다른 디바이스들을 사용하여 구축될 수 있다.

[0403] 변조된 광학 빔들(3530 및 3531)은, 애드혹 네트워크를 통해 공유될 수 있는, 텍스트 정보, 음성 정보, 오디오 정보, 비디오 정보, 애플리케이션 정보, 및 다른 정보와 같은 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 디바이스들은 사진들, 라이브 비디오 스트림, 음성 대화, 또는 문서들을 공유하기 위해 본 개시내용에 따른 광학 내로우캐스팅을 사용할 수 있다. 그에 부가하여, 이하에서 추가로 기술되는 바와 같이, 변조된 광학 빔(3530)는 디바이스(3510B)에 의해 RF 통신 네트워크(3550)를 통해 송신될 정보를 포함할 수 있고, 변조된 광학 빔(3531)은 RF 통신 네트워크(3550)를 통해 모바일 디바이스(3510B)에 의해 검색된 정보를 포함할 수 있다. 구현들에서, 모바일 디바이스들은 디바이스 신뢰(device trust), 디바이스 권한(device permissions), 어떤 수신된 정보가 휘발성 또는 비휘발성 메모리에 저장되어 있는지 등과 같은 애드혹 네트워크 연결의 다양한 파라미터들을 제어하는 데 사용될 수 있는, 이하에서 더 기술되는, 광학 내로우캐스팅 애플리케이션을 초기화할 수 있다.

[0404] 도 35의 예시적인 환경에서, 디바이스(3510A)는 RF 통신 네트워크들에의 액세스 권한이 없거나 제한된 액세스 권한을 갖는다. 예를 들어, 디바이스(3510A)는 WiFi 네트워크가 이용가능하지 않고 사용자의 셀룰러 통신사업자(cellular carrier)가 커버리지를 제공하지 않는 지역에 위치된 스마트폰일 수 있다. 이와 달리, 모바일 디바이스(3510B)는 RF 통신 네트워크(3550)를 통해 하나 이상의 RF 통신 네트워크에의 액세스 권한을 갖는다. 예를 들어, 디바이스(3510B)는 하나 이상의 WiFi 액세스 포인트(3560)(예컨대, 라우터)를 통해 하나 이상의 WiFi 네트워크에, 하나 이상의 위성(3570)(및 실외/실내 위성 유닛)을 통해 위성 네트워크에, 그리고 하나 이상의 셀룰러 또는 무선 스테이션(3580)을 통해 셀룰러 네트워크에 액세스할 수 있다. RF 통신 네트워크(3550)는 셀룰러 통신 프로토콜(cellular telecommunications protocol)들(예컨대, GSM, LTE, CDMA2000 등), WiFi 통신 프로토콜들(예컨대, 802.11g, 802.11n, 802.11ac 등) 등과 같은 임의의 적당한 RF 통신 프로토콜들을 사용할 수 있다.

[0405] 이에 따라, 이 환경에서, 모바일 디바이스(3510B)는 RF 네트워크들에의 액세스 권한이 없거나 그에 액세스할 수 없는 디바이스들(예컨대, 모바일 디바이스(3510A))과 RF 연결(예컨대, 인터넷, LAN, 및/또는 WAN에의 연결)을 공유하는 광학 내로우캐스팅 핫스팟으로서 구성될 수 있다. 환언하면, 모바일 디바이스(3510A)는 애드혹 광학 내로우캐스팅 연결을 사용하여 모바일 디바이스(3510B)에 "테 더링(tether)"될 수 있다. 각종의 이점들이 이 구현에 의해 실현될 수 있다.

[0406] 예로서, 애드혹 광학 내로우캐스팅 네트워크 환경(3500)은 RF 신호가 이용가능하지 않은 원격 장소들에 위치된 디바이스들 및/또는 셀룰러, 위성, WiFi 또는 다른 유사한 연결들을 형성하는 데 필요한 하드웨어/칩셋들을 갖지 않는 디바이스들에 인터넷 액세스를 제공하거나 확장하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 인터넷 액세스를 제공하기 위해 고정 위성 실외 유닛(fixed satellite outdoor unit)에 의존하는 시골 지역 주택을 생각해보자. 이 시나리오에서, 무선 RF 게이트웨이(예컨대, WiFi 라우터)는 거주자들이 게이트웨이에 매우 근접해 있다면 이용가능한 위성 연결에의 무선 액세스를 브로드캐스트할 수 있다. 그렇지만, 거주자가 게이트웨이로부터 상당한 거리(예컨대, 50m 초과)를 이동하면, 게이트웨이의 신호가 너무 약하여 거주자의 모바일 디바이스가 네트워크에 액세스하지 못할 수 있다. 앞서 언급된 문제는 변조된 광학 빔들을 브로드캐스트하고 200m, 400m, 또는 그 이상의 거리들에서 수신할 수 있는 OTA 및 ORA를 주택에 디플로이(deploy)하는 것에 의해 해결할 수 있다. 예를 들어, 위성 실외 유닛이 OTA 및 ORA로 개장(retrofit)될 수 있다. 다른 예로서, 애드혹 광학 내로우캐스팅 네트워크들은 재난 구조 구역들에서, 군사 구역들에서, 그리고 RF 통신 네트워크들에 쉽게 액세스할 수 없는 다른 구역들에서 인터넷 액세스를 제공하거나 확장하는 데 사용될 수 있다.

[0407] 일부 구현들에서, 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크가 모바일 디바이스들(3510A 및 3510B) 사이에 직접 구축되기 전에, 디바이스들 중 적어도 하나의 디바이스는 다른 디바이스가 식별 정보 이외의 정보(예컨대, 음성 메시지들, 문자 메시지들, 문서 파일들, 광고들 등)를 포함하는 광학 비컨들 및/또는 광학 신호들을 전송할 신뢰된 디바이스(trusted device) 및/또는 식별 정보 이외의 정보를 포함하는 수신된 광학 비컨들 및/또는 광학 신호들을 복조 및 디코딩할 신뢰된 디바이스라는 것을 먼저 확인할 수 있다. 구현들에서, 디바이스에 의해 전송된 광학 비컨에 포함된 소스 식별 정보를 검토하는 것에 의해 신뢰가 구축될 수 있다. 예를 들어, 디바이스에 의해 전송된 비컨은 디바이스에 할당된 고유의 광학 내로우캐스팅 ID, 디바이스에 할당된 고유의 MAC(media access control) 주소, 또는 어떤 다른 유형의 식별 정보와 같은 소스 식별 정보를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 광학 비컨 또는 광학 신호에서 코드 또는 패스워드를 전송하는 것에 의해 신뢰가 구축될 수 있다. 대

안적으로, 광학 비컨 또는 광학 신호에 포함된 정보는 신뢰된 사용자들에게 이전에 이용가능하게 되었던 키를 사용하여 암호화될 수 있다. 본 기술분야의 통상의 기술자라면 잘 알 것인 바와 같이, 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크 상의 디바이스들 간의 신뢰 및/또는 보안 통신을 구축하기 위해 각종의 방법들이 구현될 수 있다.

[0408] 대안적으로, 일부 경우들에서, 신뢰를 구축할 필요가 없을 수 있다. 예를 들어, OTA에 의해 전송된 정보가 변조된 광학 빔의 경로 내의 임의의 디바이스에 의해 공개적으로 수신되도록 의도되어 있는 경우(예컨대, 광고 정보), 또는 ORA가 모든 광학 신호들을 수용하도록 구성되어 있는 경우, 디바이스는 신뢰 프로세스를 그만둘 수 있다.

[0409] 도 36a 내지 도 36c는 실시예들에서 구현될 수 있는 애드혹 네트워킹 설정들을 설정하기 위한 예시적인 그래픽 사용자 인터페이스(3600)를 예시하고 있다. 그래픽 사용자 인터페이스는 디바이스(예컨대, 모바일 디바이스들(3510A 또는 3510B)) 상의 애플리케이션 인스턴스를 초기화하는 것에 의해 제공될 수 있다. 예를 들어, 애플리케이션은 광학 내로우캐스팅 애플리케이션의 컴포넌트로서 제공될 수 있다. 구현에 따라, 애플리케이션은 네이티브 애플리케이션(native application) 또는 서드파티 애플리케이션(third-party application)일 수 있다. 도 36a 내지 도 36c의 특정의 예에서, 애플리케이션은 스마트폰 상에 구현된다.

[0410] 도 36a에 의해 예시된 바와 같이, 그래픽 사용자 인터페이스는 광학 내로우캐스팅을 인에이블 또는 디스에이블시키기 위한 컨트롤(3610)(예컨대, 라디오 박스, 버튼, 토글, 슬라이더 등)를 사용자에게 제시할 수 있다. 광학 내로우캐스팅이 인에이블될 때, 모바일 디바이스의 OTA 및/또는 ORA는 변조된 광학 빔들을 전송 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 이에 따라, 모바일 디바이스는 다른 디바이스들과 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크를 형성할 수 있다. 이와 달리, 광학 내로우캐스팅이 디스에이블될 때, 모바일 디바이스의 OTA 및/또는 ORA는 변조된 광학 빔들을 전송/수신할 수 없으며 배터리 수명을 보존하기 위해 전원이 꺼질 수 있다. 도 36a의 예에서, 광학 내로우캐스팅이 인에이블되어 있다. 이에 따라, 모바일 디바이스는 디바이스를 ORA를 장착한 다른 디바이스들에 의해 (예컨대, "John의 전화"로서) 발견가능하게 만드는 변조된 광학 비컨을 전송하도록 구성된다. 예를 들어, 모바일 디바이스의 OTA는 특정한 각도 영역 내에서, 모바일 디바이스 식별 정보를 포함하는, 비컨을 전송할 수 있다.

[0411] 예시적인 그래픽 사용자 인터페이스(3600)는 또한 모바일 디바이스와 이전에 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크를 구축한 디바이스들을 포함하는 저장된 신뢰된 디바이스들(3620)의 리스트를 디스플레이한다. 이러한 방식으로, 그래픽 사용자 인터페이스(3600)는 모바일 디바이스의 사용자가 애드혹 네트워크들을 자동으로 형성할 신뢰된 디바이스들을 지정하는 것을 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스의 ORA가 신뢰된 디바이스 리스트 상의 디바이스로부터 비컨을 수신하는 경우, 애드혹 네트워크가 자동으로 구축될 수 있다. 신뢰된 디바이스 리스트는 또한 어느 신뢰된 디바이스들이 모바일 디바이스에 현재 연결되어 있는지의 표시 및 신뢰된(또는 신뢰되지 않는) 디바이스들과 연관된 다른 정보를 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 도 36a에서, "John의 홈 Tx"로서 식별되는 신뢰된 디바이스는 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크를 통해 모바일 디바이스에 현재 연결되어 있다.

[0412] 다른 예로서, 신뢰된 디바이스 리스트는 모바일 디바이스를 기준으로 한 신뢰된 디바이스의 위치(예컨대, 북동남서 평면(north-east-south-west plane)에서의 거리 및 절대 배향)에 대한 짧은 시각적 표시를 디스플레이할 수 있다. 신뢰된 디바이스의 위치의 이 시각적 표시는, 예를 들어, 모바일 디바이스의 ORA FOV를 기준으로 한 디바이스의 위치에 대한 AR 표현, 신뢰된 디바이스의 위치를 보여주는 네비게이션 지도 인터페이스, 또는 어떤 다른 표시에 의해 보완될 수 있다. 이 시각적 표시는 인터넷 게이트웨이 디바이스들과 같은 고정 디바이스들의 경우에 특히 유용할 수 있다. 시각적 표시는 디바이스를 위치확인하고 RF 네트워크에의 액세스를 제공하는 광학 내로우캐스팅 핫스팟들에의 연결들과 같은 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크들을 구축하는 신속한 수단을 제공할 수 있다.

[0413] 그래픽 사용자 인터페이스(3600)는 또한 신뢰된 디바이스 리스트 상에 있지 않은 다른 디바이스들(3630)의 리스트를 디스플레이한다. 예를 들어, 이것은 모바일 디바이스와 이전에 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크를 형성하지 않았던 디바이스들, 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크를 형성한 후에 신뢰된 디바이스 리스트에 추가되지 않았던 디바이스들, 또는 사용자가 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크를 형성하고자 하지 않는 디바이스들을 포함할 수 있다. 도 36a의 예에서, 모바일 디바이스와 이전에 애드혹 네트워크를 형성하지 않았던 디바이스인, "Dan의 전화"로서 식별된 디바이스로부터 비컨이 수신된다.

[0414] 이제 도 36b를 참조하면, "Dan의 전화"로서 식별된 디바이스는 애드혹 네트워크를 형성하라는 요청을 포함하는 광학 신호 또는 다른 변조된 광학 빔을 전송할 수 있다. 광학 신호가 모바일 디바이스의 ORA에 수신될 수

있고, 모바일 디바이스는 빔을 복조하며, 그래픽 사용자 인터페이스(3600)로 하여금 "Dan의 전화"가 애드혹 네트워크를 형성하고자 한다는 프롬프트를 사용자에게 디스플레이하게 한다. 도 36b의 예에서, 디바이스의 사용자는 요청을 수락하고 애드혹 네트워크를 형성하거나, 요청을 거부하거나, 디바이스와의 장래의 통신을 차단할 수 있다(예컨대, 디바이스로부터 수신되는 장래의 광학 신호들을 무시함).

[0415] 이제 도 36c를 참조하면, 모바일 디바이스가 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크를 형성하라는 "Dan의 전화"로부터의 요청을 수락한다고 가정하면, 그래픽 사용자 인터페이스는 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크를 통해 사용자의 모바일 디바이스와 "Dan의 전화" 간의 통신을 구성하기 위한 옵션들을 사용자에게 제시할 수 있다. 도 36c의 예에서, 사용자는 "Dan의 전화"를 신뢰된 디바이스 리스트에 추가하기 위한 컨트롤(3640) 및 사용자의 디바이스와 Dan의 전화 간의 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크 통신을 허가됨(permitted)으로 설정하기 위한 컨트롤(3650)을 제시받는다. 예를 들어, 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크를 통해 음성 및/또는 비디오 통화들을 개시하는 것(예컨대, "광학 통화(Opti Call)"), 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크를 통해 문자 메시지들을 송신하는 것(예컨대, "광학 문자(Opti Text)"), 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크를 통해 문서, 비디오, 오디오, 또는 다른 파일들을 전달하는 것("파일 전달(File Transfer)"), 모바일 디바이스 상에 설치된 특정의 애플리케이션들을 사용하여 통신하는 것(예컨대, "앱1(App1)" 및 "앱2(App2)"), 또는 다른 허가들을 위한 허가들이 설정될 수 있다. 그에 부가하여, 허가 컨트롤(3650)을 사용하여, 모바일 디바이스의 사용자는 "Dan의 전화"가 사용자의 디바이스를 RF 연결에의 게이트웨이(예컨대, 인터넷 게이트웨이)를 제공하는 광학 내로우캐스팅 핫스팟으로서 사용하는 것을 가능하게 할지(예컨대, "테더링")를 선택할 수 있다.

[0416] 도 37은 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크를 사용하여 RF 네트워크를 생성 또는 확장하기 위해 디바이스(예컨대, 디바이스(3510B))에 의해 구현될 수 있는 예시적인 방법(3700)을 예시하는 흐름 다이어그램이다. RF 네트워크를 생성 또는 확장하는 디바이스는 i) 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크를 통해 다른 디바이스에 의해 요청된 정보를 검색하기 위해 RF 네트워크에의 연결을 이용하고; ii) RF 네트워크를 통해 검색된 정보를 다시 광학 애드혹 네트워크를 통해 (예컨대, 광학 신호를 사용하여) 요청 디바이스로 송신할 수 있다.

[0417] 동작(3710)에서, 디바이스가 광학 내로우캐스팅 핫스팟으로서 인에이블된다. 예를 들어, 모바일 디바이스(3510B)의 사용자는 디바이스가 자신의 RF 연결(예컨대, 인터넷에의 연결)을 애드혹 광학 내로우캐스팅 네트워크를 통해 공유하도록 권한을 부여하는(authorize) 컨트롤을 선택하기 위해 (예컨대, 도 36a 내지 도 36c를 참조하여 기술된 GUI와 유사한) GUI를 사용할 수 있다. 다른 예로서, 사용자는 다른 방식으로 RF 네트워크들에 액세스하지 못하는 디바이스들에 인터넷에의 액세스를 확장 또는 생성하기 위해 고정 인터넷 게이트웨이 디바이스를 주택, 원격 장소, 또는 다른 장소에 디플로이할 수 있다. 이 예에서, 사용자는, 신뢰된 디바이스들 및/또는 개인 암호화 키를 갖는 디바이스들만이 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크를 통해 게이트웨이의 인터넷 연결에 액세스할 수 있도록, 사전에 고정 인터넷 게이트웨이 디바이스를 구성할 수 있다.

[0418] 동작(3720)에서, 디바이스는 디바이스를 광학 내로우캐스팅 핫스팟 소스로서 식별하는 비컨 또는 다른 변조된 광학 빔을 브로드캐스트하기 위해 OTA를 사용한다. 구현들에서, 비컨은 고정된 각도 영역에 걸쳐 브로드캐스트될 수 있다. 예를 들어, 비컨은 광학 내로우캐스팅 핫스팟 소스가 RF 네트워크를 통해 검색된 정보를 운반(carry)하는 광학 신호 또는 다른 변조된 광학 빔을 브로드캐스트하는 것과 동일한 각도 영역에서 브로드캐스트될 수 있다. 일부 구현들에서, 신호의 각도 영역을 증가시키기 위해 다수의 비컨이 브로드캐스트될 수 있다. 대안적으로, 일부 구현들에서, 디바이스가 광학 내로우캐스팅 핫스팟 소스를 식별하는 비컨을 수신할 확률을 증가시키기 위해 비컨이 (예컨대, OTA의 하나 이상의 틸트 액추에이터를 사용하여) 수평 및/또는 수직 각도 방향에 걸쳐 스위프(sweep)될 수 있다.

[0419] 동작(3730)에서, 디바이스는, ORA에서, 광학 내로우캐스팅 핫스팟 소스에의 액세스를 요청하는 디바이스로부터 변조된 광학 빔을 수신한다. 구현들에서, 요청 디바이스는 디바이스를 식별하는 광학 비컨 및 광학 내로우캐스팅 핫스팟에의 액세스를 요청하는 광학 신호를 전송할 수 있다. 이전에 살펴본 바와 같이, 광학 비컨과 광학 신호는 동일한 변조된 광학 빔 또는 별개의 변조된 광학 빔들을 통해 전송될 수 있다.

[0420] 결정(3740)에서, 광학 내로우캐스팅 핫스팟에의 액세스를 요청하는 디바이스가 신뢰된 디바이스인지가 결정된다. 예를 들어, 액세스를 요청하는 디바이스는 디바이스가 신뢰되는지를 결정하기 위해 광학 내로우캐스팅 핫스팟 디바이스가 저장된 신뢰된 디바이스 리스트와 비교하는 식별 정보(예컨대, 고유의 광학 내로우캐스팅 ID)를 포함하는 비컨을 전송할 수 있다. 다른 예로서, 액세스를 요청하는 디바이스는 암호화 키 또는 디바이스가 신뢰되는지를 결정하기 위해 광학 내로우캐스팅 핫스팟 디바이스가 사용할 수 있는 다른 정보를 포함하는 광학 신호를 전송할 수 있다. 디바이스가 신뢰되는 경우, 동작(3750)에서, 광학 내로우캐스팅 핫스팟은 디바이스

가 광학 내로우캐스팅 핫스팟의 RF 네트워크 연결에 액세스하도록 허가할 수 있다. 일부 구현들에서, 광학 내로우캐스팅 핫스팟은 요청 디바이스와의 연결을 인증하거나 다른 방식으로 확인하는 광학 신호를 전송할 수 있다.

[0421] 결정(3740)에서 광학 내로우캐스팅 핫스팟이 요청 디바이스가 신뢰된다고 결정할 수 없는 경우, 광학 내로우캐스팅 핫스팟은 요청 디바이스가 (예컨대, 개인 키를 포함하는 변조된 광학 빔을 전송하는 것에 의해) 자신이 신뢰된다고 입증할 수 있을 때까지 요청 디바이스로부터의 광학 신호들을 무시할 수 있다. 대안적으로, 일부 구현들에서, 광학 내로우캐스팅 핫스팟으로부터 변조된 광학 빔들을 수신할 수 있는 모든 디바이스들(예컨대, 광학 내로우캐스팅 핫스팟의 광학 신호 경로 내에 FOV를 갖는 ORA로 구성되는 모든 디바이스들)은 광학 내로우캐스팅 핫스팟에 액세스하도록 허가될 수 있다. 이러한 구현들에서, 동작들(3730 내지 3750)은 스킵(skip)될 수 있다.

[0422] 동작(3760)에서, 광학 내로우캐스팅 핫스팟 디바이스는, ORA에서, 핫스팟에 액세스하도록 허가된 디바이스로부터 광학 신호를 수신한다. 광학 신호는, 구현들에서, 광학 내로우캐스팅 핫스팟 디바이스에 의해 이용가능하게 된 RF 통신 네트워크를 통해 송신될 정보를 포함하는 변조된 광학 빔이다. RF 통신 네트워크를 통해 송신될 정보의 목적지 노드 및 애플리케이션(예컨대, 웹 브라우저 요청)에 따라, 광학 빔에 의해 운반되는 정보는 적당한 헤더(header)들 및 트레일러(trailer)들을 사용하여 요청 디바이스에 의해 캡슐화될 수 있다.

[0423] 동작(3770)에서, 광학 내로우캐스팅 핫스팟 디바이스는 (예컨대, 변조된 광학 빔을 복조하고 다른 방식으로 수신하기 위한 본 명세서에 개시된 시스템들 및 방법들을 사용하여) 광학 신호로부터 정보를 추출할 수 있다. 정보는 이어서 (예컨대, 정보를 RF 반송파 신호 상에 변조하는 것에 의해) 디바이스의 RF 연결 인터페이스를 사용하여 RF 네트워크를 통해 노드로 전송될 수 있다. 예를 들어, 도 35의 예를 참조하면, 광학 내로우캐스팅 핫스팟 디바이스(3510B)는 디바이스(3510A)로부터 광학 빔(3530)을 수신하고, RF 통신 네트워크(3550)를 위해 의도된 정보를 광학 빔으로부터 추출하며, RF 통신 네트워크(3550)를 통해 전송할 준비를 하기 위해 정보를 캡슐화 및/또는 재변조하고, 정보를 RF 통신 네트워크(3550)를 통해 전송할 수 있다.

[0424] 동작(3780)에서, 정보를 RF 통신 네트워크를 통해 전송한 것에 응답하여, 광학 내로우캐스팅 핫스팟 디바이스는 응답(예컨대, 정보를 포함하는 변조된 RF 신호)을 수신한다. 동작(3790)에서, RF 네트워크를 통해 검색된 정보가 광학 신호 상에 변조되고, 핫스팟의 OTA에 의해 (예컨대, 변조된 광학 빔을 변조하고 다른 방식으로 전송하기 위한 본 명세서에 개시된 시스템들 및 방법들을 사용하여) 요청 디바이스의 ORA로 전송된다.

[0425] 도 38은 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크를 통해 RF 네트워크에 액세스하기 위해 디바이스(예컨대, 디바이스(3510A))에 의해 구현될 수 있는 예시적인 방법(3800)을 예시하는 흐름 다이어그램이다. 다양한 실시예들에서, 방법(3800)을 구현하는 디바이스는 RF 네트워크에 액세스할 수 없는 디바이스(예컨대, 셀룰러 커버리지 또는 WiFi 액세스를 갖지 않는 스마트폰) 또는 RF 네트워크를 통해 정보를 전송할 수 없는 디바이스(예컨대, 셀룰러 또는 WiFi 칩셋을 갖지 않는 모바일 디바이스)일 수 있다. 동작(3810)에서, 디바이스는, ORA에서, RF 네트워크에의 액세스를 제공하는 광학 내로우캐스팅 핫스팟에 의해 브로드캐스트되는 비컨을 검출한다. 디바이스가 핫스팟의 위치를 메모리에 이전에 저장한 구현들에서, 비컨의 검출은 디바이스의 사용자를 디바이스의 ORA 및/또는 카메라의 FOV를 기준으로 한 비컨의 절대 방향 쪽으로 지향시키는 애플리케이션의 GUI에 의해 용이하게 될 수 있다. 동작(3820)에서, 디바이스는 광학 내로우캐스팅 핫스팟에의 액세스를 요청하는 변조된 광학 빔을 핫스팟으로 전송할 수 있다. 예를 들어, 디바이스는 광학 비컨 및 그에 뒤따른 광학 내로우캐스팅 핫스팟에의 액세스를 요청하는 광학 신호를 전송할 수 있다. 실시예들에서, 디바이스는 자신이 신뢰된 디바이스라는 것을 확인해주고 방법(3700)을 참조하여 앞서 논의된 바와 같이 보안 연결을 다른 방식으로 구축할 수 있다.

[0426] 동작(3830)에서, 디바이스는 핫스팟의 RF 네트워크 연결을 통해 전송될 정보를 광학 신호 상에 변조할 수 있다. 동작(3840)에서, 디바이스의 OTA는, 핫스팟의 RF 네트워크 연결을 통해 전송될 정보를 포함하는, 변조된 광학 빔을 핫스팟의 ORA로 전송할 수 있다. 동작(3850)에서, 디바이스는, ORA에서, 핫스팟에 의해 RF 네트워크를 통해 검색된 정보를 포함하는 변조된 광학 신호를 핫스팟의 OTA로부터 수신한다.

[0427] 다양한 실시예들에서, 컴퓨팅 시스템은 본 개시내용에 따른 광학 내로우캐스팅을 위한 그래픽 사용자 인터페이스들(GUI들)을 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, GUI들은 OTA들 및/또는 OTA들의 소스들, OTA들에 의해 생성된 변조된 광학 빔들로부터 추출된 정보, 및 그의 그래픽 표현들을 제공하고 선택하기 위해 제공될 수 있다. 일부 실시예들에서, 예시의 명확성을 위해, OTA에 대한 언급은 물리적 OTA 및/또는 그의 그래픽 표현을 지칭할 수 있다.

[0428] UI 또는 GUI를 기술하기 위해 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "사용자 입력"이라는 용어는 일반적으로 UI에서 하나 이상의 액션을 트리거하는 데이터를 발생시키는 임의의 사용자 액션(예컨대, 광학 신호 정보의 검색, 광학 신호 정보의 디스플레이, 그래픽 컨트롤들의 선택, ORA의 이동 등)을 지칭한다. 사용자 입력은, 예를 들어, 터치 사용자 인터페이스 제스처(예컨대, 탭핑(tap), 홀드(hold), 스와이프(swipe), 핀치(pinch) 등), 음성 입력(예컨대, 디지털화되고 대응하는 액션으로 변환(translate)되는 음성 커맨드), 키보드 입력(예컨대, 키보드 키를 누르는 것), 마우스 입력(예컨대, 마우스 포인터를 클릭하는 것 및/또는 이동시키는 것), 및 이와 유사한 것을 포함할 수 있다. 사용자 입력은, 터치 제스처들, 음성 커맨드들, 및/또는 키 누르기(key press)들의 특정의 시퀀스와 같은, 입력들의 시퀀스를 포함할 수 있다. 사용자 입력은, 예를 들어, 버튼들, 체크박스들, 메뉴들, 윈도들, 슬라이더들, 네비게이션 제어 요소들, 및 이와 유사한 것과 같은 디스플레이된 그래픽 제어 요소를 선택, 수정, 또는 다른 방식으로 조작할 수 있다.

[0429] 도 39는 일부 실시예들에 따른 OTA 제시 및 선택 시스템(또는 "제시 및 선택 시스템")(3902)의 일 예의 블록 다이어그램(3900)을 묘사하고 있다. 구현들에서, 제시 및 선택 시스템(3902)의 컴포넌트들은 모바일 디바이스(예컨대, 스마트폰, 랩톱, 헤드 마운티드 디스플레이와 같은 증강 현실 디바이스), 차량(예컨대, 자동차)의 컴퓨팅 디바이스, 또는 어떤 다른 사용자 디바이스에 제공되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션의 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 이 컴포넌트들은 하나 이상의 애플리케이션에 통합될 수 있다. 예시의 명확성을 위해, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 사용자 디바이스에 대한 언급은 또한 사용자 디바이스와 연관된 다른 디바이스들 및 시스템들(예컨대, 사용자 디바이스에 결합되거나 일체화된 ORA)을 포함할 수 있다. 구현에 따라, 소프트웨어 애플리케이션들은 (예컨대, 네이티브 애플리케이션 또는 서드파티 애플리케이션으로서) 디바이스에 의해 로컬적으로 실행될 수 있거나, 웹 애플리케이션 또는 클라우드 애플리케이션 서비스의 일부로서 제공될 수 있다.

[0430] 도 39의 예에서, 제시 및 선택 시스템(3902)은 디바이스 인터페이스 엔진(3904), 광학 수신기 인터페이스 엔진(3906), 위치 엔진(3908), 증강 현실 제어 엔진(3910), 필터링 엔진(3912), 서드파티 인터페이스 엔진(3914), 통지 엔진(3916), 컨텍스트 인식 OTA 감지 엔진(context-aware OTA sensing engine)(3918), 신호 정보 강화 엔진(3920), 그래픽 사용자 인터페이스 엔진(3922), 및 데이터스토어(3924)를 포함한다.

[0431] 디바이스 인터페이스 엔진(3904)은 제시 및 선택 시스템(3902)과 하나 이상의 연관된 사용자 디바이스 간의 상호작용을 용이하게 한다. 예를 들어, 사용자 디바이스들은 모바일 디바이스들(예컨대, 스마트폰들, 셀 폰들, 스마트워치들, 헤드 마운티드 디스플레이들, 태블릿 컴퓨터들, 또는 랩톱 컴퓨터들), 자동차들과 같은 차량들의 컴퓨팅 디바이스들(예컨대, 온-보드 자동차 컴퓨팅 디바이스들 및 센서들), 및 이와 유사한 것을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 디바이스 인터페이스 엔진(3904)은 하나 이상의 사용자 디바이스의 콘텐츠 캡처 디바이스들(예컨대, 카메라들 및 마이크로폰들), 제시 디바이스들(예컨대, 디스플레이들 및 스피커들) 및 센서들(예컨대, 위치 및 배향 센서들)의 기능에 액세스하거나 다른 방식으로 그를 제어할 수 있다. 디바이스 인터페이스 엔진(3904)은 사용자 디바이스들과 상호작용하기 위한 하나 이상의 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스(API) 또는 통신 프로토콜을 포함할 수 있다.

[0432] 광학 수신기 인터페이스 엔진(3906)은 제시 및 선택 시스템(3902)과 하나 이상의 ORA 간의 상호작용을 용이하게 한다. 예를 들어, 광학 수신기 인터페이스 엔진(3906)은 사용자 디바이스에 포함되거나 그에 결합된 ORA에 액세스할 수 있다. 광학 수신기 인터페이스 엔진(3906)은 임의의 수의 ORA와, 동시에 또는 다른 방식으로, 상호작용하기 위해 하나 이상의 API 또는 통신 프로토콜을 이용할 수 있다.

[0433] 일부 실시예들에서, 광학 수신기 인터페이스 엔진(3906)은 하나 이상의 ORA로부터 광학 정보(예컨대, 식별 데이터 및 서술적 데이터)를 획득한다. 광학 수신기 인터페이스 엔진(3906)은 자동으로(예컨대, 사용자 입력을 요구하지 않고) 또는 수동으로(예컨대, 사용자 입력에 응답하여) 광학 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 일단 ORA가 수신된 변조된 광학 빔으로부터 광학 정보를 추출하기 시작하면 또는 ORA가 수신된 변조된 광학 빔으로부터 모든 광학 정보를 추출하는 것을 완료한 후에 광학 수신기 인터페이스 엔진(3906)은 ORA로부터 광학 정보를 자동으로 획득할 수 있다.

[0434] 일부 실시예들에서, 광학 수신기 인터페이스 엔진(3906)은 광학 정보를 저장한다. 예를 들어, 광학 수신기 인터페이스 엔진(3906)은 광학 정보를 데이터스토어(예컨대, 데이터스토어(3924))에 영속적으로 저장하거나 일시적으로 저장(예컨대, 캐싱 또는 버퍼링)할 수 있다. 이것은 OTA의 변조된 광학 빔이 ORA의 OBR 또는 OSR의 FOV 내에 더 이상 있지 않은 후에 제시 및 선택 시스템(3902)이 광학 정보에 액세스하는 것을 가능하게 할 수 있다. 일부 실시예들에서, 규칙들은 광학 정보를 언제 저장할지, 어떤 광학 정보를 저장할지, 광학 정보를 저장하는

시간의 양, 저장된 광학 정보를 언제 퍼지(purge)할지, 및 수신된 광학 정보를 저장하기 위한 다른 조건들을 결정하기 위한 조건들을 정의할 수 있다. 예를 들어, 규칙들은 문턱 수의 OTA에 대한 광학 정보가 저장될 수 있다고 정의할 수 있다. 예를 들어, FIFO 구조는 20개의 OTA에 대한 광학 정보를 저장할 수 있으며, 추가 OTA들에 대한 광학 정보가 저장될 때, 먼저 들어온 OTA(first-in OTA)와 연관된 광학 정보가 퍼지될 수 있다.

[0435] 일부 실시예들에서, 광학 정보 규칙들은 광학 정보를 저장하기 위한 지리적 근접성 조건을 정의한다. 예를 들어, ORA 또는 연관된 사용자 디바이스가 OTA 또는 광학 정보가 수신된 위치로부터 문턱 지리적 근접성(예컨대, 1 km) 내에 있는 경우, 광학 정보가 저장될 수 있다. 다음과 같이, 사용자 디바이스가 지리적 근접성을 초과하는 경우, 광학 정보가 퍼지될 수 있다. 이것은, 예를 들어, 저장된 광학 정보가 최신의 것(current)이고, 자원들(예컨대, 메모리)이 불필요하게 소모되지 않도록 하는 데 도움이 될 수 있다.

[0436] 위치 엔진(3908)은 하나 이상의 OTA를 기준으로, ORA, 또는 연관된 사용자 디바이스의 위치를 결정하는 기능을 한다. 일부 실시예들에서, 위치 엔진(3908)은 (예컨대, 사용자 디바이스의 하나 이상의 센서에 의해 표시되는 바와 같은) 사용자 디바이스의 현재 위치 및 배향과 OTA의 현재 위치 및 배향으로부터 상대 위치를 결정할 수 있다. 사용자 디바이스가 위치(예컨대, 사용자 디바이스를 조작하는 사용자가 걷고 있음) 또는 배향(예컨대, 사용자가 사용자 디바이스를 틸팅시키거나 회전시킴)을 변경할 때, 위치 엔진(3908)은 사용자 디바이스와 OTA 간의 상대 위치를 업데이트할 수 있다.

[0437] 도 39의 예에서, 증강 현실 제어 엔진(3910)은 OTA들 및 광학 정보를 제시, 선택 및 다른 방식으로 그와 상호작용하기 위한 증강 현실 특징들을 제공하는 기능을 한다. 증강 현실 제어 엔진(3910)은 사용자 입력을 수신하고, 제시 및 선택 시스템(3902)의 증강 현실 특징들을 다른 방식으로 제어할 수 있다. 예를 들어, 증강 현실 액션들은 증강 현실 객체를 선택하는 것, 선택된 증강 현실 객체와 연관된 광학 정보에 대한 요청을 발생시키는 것, 및 증강 현실 객체들을 제거하는 것을 포함할 수 있다.

[0438] 일부 실시예들에서, 증강 현실 제어 엔진(3910)은 콘텐츠(예컨대, 이미지들, 사진들, 비디오, 또는 오디오)를 캡처하고 콘텐츠가 캡처되는 것과 동시에 또는 실질적으로 동시에 증강 현실 객체들을 콘텐츠 상에 오버레이할 수 있다. 증강 현실 객체들은 시각적 객체들(예컨대, 그래픽들, 아이콘들, 텍스트, 이미지들, 사진들, 또는 비디오), 오디오 객체들(예컨대, 노래들 또는 다른 오디오 트랙들), 그리고 URI 링크들(예컨대, 하이퍼링크들) 또는 하나 이상의 서드파티 시스템들(예컨대, 웹 브라우저 또는 모바일 애플리케이션)을 실행하라는 지시들과 같은, 메타데이터 객체들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 증강 현실 객체들은 OTA들 또는 OTA의 소스를 표현할 수 있다. 예를 들어, OTA를 표현하는 증강 현실 객체는 OTA를 표현하는 아이콘, 광학 정보를 표현하는 텍스트 및 이미지들, 및 이와 유사한 것을 포함할 수 있다.

[0439] 일부 실시예들에서, 증강 현실 제어 엔진(3910)은 ORA와 연관된 광학 수신기들(예컨대, OBR 및/또는 OSR)이 변조된 광학 빔들을 수신할 수 있는 FOV의 경계들의 시각적 표현을 제공하는 시야(FOV) 증강 현실 객체를 렌더링한다. 예를 들어, FOV 증강 현실 객체는 정사각형, 직사각형, 원형, 또는 다른 기하학적 객체로 시각적으로 렌더링될 수 있다. OTA 또는 OTA의 소스의 시각적 표현이 FOV 증강 현실 객체의 경계들 내에 있는 경우, OTA에 의해 전송되는 변조된 광학 빔의 적어도 일부분이 광학 수신기의 FOV 내에 있기 때문에 ORA의 광학 수신기는 시각적으로 표현된 OTA로부터 광학 정보를 수신할 수 있다. 이와 달리, OTA의 시각적 표현이 FOV 경계들 밖에 있는 경우, OTA의 시각적 표현이 FOV 증강 현실 객체의 경계들 내에 있도록 ORA가 (예컨대, 틸트 액추에이터들 및/또는 사용자 디바이스의 사용자 이동에 의해) 이동될 수 있다. 일부 실시예들에서, FOV 증강 현실 객체는 스케일링가능(scalable)하고 그리고/또는 디스플레이 상에서 상대 위치(예컨대, 중심에 있는 위치(centered location))를 유지한다. 예를 들어, 사용자가 줌인 또는 줌아웃할 때, FOV 증강 현실 객체는 크기들을 변경할 수 있고, 사용자가 어떤 방향으로(예컨대, 왼쪽으로 또는 오른쪽으로) 패닝할 때, 시야 증강 현실 객체는 디스플레이 상에서 동일한 상대 위치를 유지할 수 있다.

[0440] 일부 실시예들에서, 일부 또는 모든 증강 현실 객체들은 상호작용적이다. 예를 들어, 증강 현실 제어 엔진(3910)은 사용자 입력에 응답하여 증강 현실 객체를 선택하고, 선택에 응답하여 하나 이상의 액션을 수행할 수 있다. 예를 들어, OTA 또는 OTA의 소스의 시각적 표현과 같은 증강 현실 객체의 선택은 OTA로부터 수신된 광학 정보의 제시를 트리거할 수 있다.

[0441] 필터링 엔진(3912)은 OTA들의 세트로부터 OTA들의 하나 이상의 서브세트를 선택 또는 제거(또는 일괄하여 "필터링")하는 기능을 한다. 필터링 엔진(3912)은 변조된 광학 빔과 연관된 하나 이상의 필터 파라미터 및 대응하는 태그에 기초하여 OTA들을 필터링할 수 있다. 필터 파라미터들 및 태그들은 OTA의 소스(예컨대, 위치), OTA와 연관된 하나 이상의 엔티티(예컨대, 사람, 회사 또는 단체의 이름 또는 다른 식별자), OTA와 연관된 하나 이상

의 카테고리(예컨대, 상인, 음악 공연장(music venue), 또는 부동산 중개인), 및 OTA와 연관된 하나 이상의 서브카테고리(예컨대, 보석 상인, 또는 주택 부동산 중개인)를 나타낼 수 있다. 필터 파라미터들 및 태그들은 미리 결정되거나 사용자 정의될 수 있다. 일부 실시예들에서, 태그는 광학 정보(예컨대, 비컨 신호의 광학 정보의 헤더)에 포함될 수 있다. 필터링 엔진(3912)은 OTA들을 필터링하기 위해 필터 파라미터들 및 태그들을 매칭하거나 다른 방식으로 비교할 수 있다.

[0442] 도 39의 예에서, 서드파티 인터페이스 엔진(3914)은 제시 및 선택 시스템(3902)과 하나 이상의 서드파티 시스템 간의 상호작용을 용이하게 하는 기능을 한다. 서드파티 시스템들은 모바일 애플리케이션 시스템들(예컨대, Google Maps®), 소셜 미디어 시스템들(예컨대, Facebook® 또는 Twitter®), 및 이와 유사한 것을 포함할 수 있고, 이들은 로컬 또는 원격 시스템들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 서드파티 인터페이스 엔진(3914)은 서드파티 시스템에 의해 발생된 지도 상에 OTA들의 시각적 지시자(visual indicator)들을 제시할 수 있고, 사용자들이 서드파티 시스템을 사용하여 OTA들을 선택하고 다른 방식으로 상호작용하는 것을 가능하게 할 수 있다. 일부 실시예들에서, 서드파티 인터페이스 엔진(3914)은 하나 이상의 API 또는 통신 프로토콜을 포함한다.

[0443] 도 39의 예에서, 통지 엔진(3916)은 OTA들과 연관된 메시지들 또는 알림(alert)들을 발생시키고 제공하는 기능을 한다. 예를 들어, 통지 엔진(3916)은 하나 이상의 통지 트리거 조건의 충족에 응답하여 또는 통지 파라미터들에 기초하여 통지 메시지들을 트리거할 수 있다. 통지 트리거 조건들은 OTA들, 신호 강도 또는 신호 품질, OTA 연결 상태, 및 이와 유사한 것의 검출을 포함할 수 있고, 미리 결정되거나 사용자 정의될 수 있다. 메시지들은 제시 및 선택 시스템(3902) 및/또는 사용자 디바이스의 컴포넌트를 통해 사용자에게 제공될 수 있으며, 메시지들은 증강 현실 객체들 또는 다른 시각적 지시자들, 사운드들, 또는 햅틱들을 포함할 수 있다.

[0444] 일부 실시예들에서, 통지 엔진(3916)은 OTA 및/또는 사용자 디바이스를 배향시키기 위한 지시자들을 제공하는 기능을 한다. 예를 들어, 통지 엔진(3916)은 변조된 광학 빔을 수신하거나 변조된 광학 빔의 강도 및/또는 품질을 개선시키기 위해 OTA를 기준으로 ORA를 배향시키기 위한 시각적 지시자들(예컨대, 그래픽 화살표들) 또는 오디오 지시자(audio indicator)들(예컨대, 음성 지시(speech instruction)들)을 발생시킬 수 있다. 지시자들은 사용자 입력(예컨대, 사용자가 배향 지시들을 요청하는 것)에 응답하여 또는 자동으로(예컨대, 연결이 단절되거나, 신호 강도 및/또는 품질이 문턱 값 아래로 떨어짐) 발생될 수 있다.

[0445] 도 39의 예에서, 컨텍스트 인식 OTA 감지 엔진(3918)은 OTA들을 추천하는 기능을 한다. 일부 실시예들에서, 컨텍스트 인식 OTA 감지 엔진(3918)은 OTA가 사용자의 관심 대상일 수 있는지를 검출한다. 예를 들어, 10개의 OTA가 특정의 위치에서 이용가능할 수 있고, 컨텍스트 인식 OTA 감지 엔진(3918)은 사용자의 예측된 관심 레벨(예컨대, 낮음, 중간, 또는 높음)에 기초하여 각각의 이용가능한 OTA를 분류(categorize)할 수 있다. 컨텍스트 인식 OTA 감지 엔진(3918)은 관심 레벨에 기초하여 어느 OTA들이 제시될 수 있는지를 선택할 수 있다. 예를 들어, 컨텍스트 인식 OTA 감지 엔진(3918)은 디스플레이하기 위해 중간 및 높은 관심 레벨 OTA들을 선택하고, 낮은 관심 레벨 OTA들을 무시할 수 있다. 이것은, 예를 들어, 사용자들이 OTA로부터 수신된 정보로 불필요하게 파묻히지 않도록 하는 데 도움이 될 수 있다.

[0446] 일부 실시예들에서, 컨텍스트 인식 OTA 감지 엔진(3918)은 일부 또는 모든 이용가능한 OTA들에 대한 OTA 관심 벡터(OTA interest vector)를 발생시킬 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 이용가능한 OTA들은 ORA로 현재 전송하고 있는 OTA들, ORA로 현재 전송할 수 있는 OTA들, 제한된 위치 또는 배향 변경으로 ORA로 전송할 수 있는 OTA들, 및/또는 이용가능한 저장된(예컨대, 캐싱된) 광학 정보를 갖는 OTA들을 포함할 수 있다. 관심 벡터는 OTA 식별자 및 이전 사용자 상호작용들의 이력을 포함할 수 있다. 사용자에게 제시할 OTA들을 결정하고 그리고/또는 사용자에게 강조할 OTA들을 결정하기 위해 관심 벡터들이 서로 또는 문턱 값과 비교될 수 있다. 예를 들어, 관심 벡터가 연관된 사용자가 문턱 횟수 또는 빈도로 특정의 카테고리들 또는 서브카테고리들의 신호 정보(예컨대, 상인, 보석류 상인, 및 이와 유사한 것)를 전송하는 특정의 OTA, 또는 OTA들과 이전에 상호작용한 적이 있다고 나타내는 경우, 컨텍스트 인식 OTA 감지 엔진(3918)은 예측된 관심 레벨을 "높음"으로서 분류할 수 있다. 이와 유사하게, 관심 벡터가 특정 문턱값 미만의 사용자 상호작용을 나타내는 경우, 컨텍스트 인식 OTA 감지 엔진(3918)은 예측된 관심 레벨을 "낮음"으로 분류할 수 있다.

[0447] 도 39의 예에서, 광학 정보 강화 엔진(3920)은 강화된 신호 정보를 제공하는 기능을 한다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 강화된 신호 정보는 보조 통신 연결(예컨대, WiFi)로부터 획득되는 강화된 신호 정보를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 보조 통신 연결은 광학 정보를 제공하는 통신 연결 이외의 임의의 통신 연결일 수 있다. 예를 들어, 강화된 신호 정보는 엔티티의 사업의 상세한 설명, 비디오들, 사진들, 온라인 소매 특징들, 및 이와 유사한 것을 포함할 수 있다. 이것은, 예를 들어, 변조된 광학 빔을 통해 무리없이

전송될 수 없는 추가 정보가 제공되는 것을 가능하게 할 수 있다. 일부 실시예들에서, 신호 정보 강화 엔진(3920)은 보조 통신 연결들을 자동으로 검출 및/또는 그에 액세스할 수 있으며, 그리고/또는 보조 통신 연결에 액세스할 때 강화된 신호 정보를 자동으로 획득할 수 있다.

[0448] 그래픽 사용자 인터페이스 엔진(3922)은 하나 이상의 OTA를 제시하고, 선택하며, 다른 방식으로 그와 상호작용하기 위한 그래픽 사용자 인터페이스를 제공하는 기능을 한다. 예를 들어, 그래픽 사용자 인터페이스 엔진(3922)은 모바일 애플리케이션, 데스크톱 애플리케이션, 웹 애플리케이션, 또는 이와 유사한 것으로서 구현될 수 있다. 일부 실시예들에서, 그래픽 사용자 인터페이스 엔진(3922)은, 비-증강 현실 환경에 있음에도 불구하고, 본 명세서의 다른 곳에 기술된 바와 같이 OTA들과 상호작용하기 위한 기능을 제공한다. 예를 들어, 그래픽 사용자 인터페이스 엔진(3922)은 이용가능한 OTA들의 리스트(예컨대, 필터링된 또는 비-필터링된 리스트)를 제시하고, OTA들에 관한 사용자 선택들을 수신하며, 선택된 OTA들로부터의 광학 정보를 제시하고, 통지들을 제시하며, 강화된 신호 정보를 제시하고, 기타를 할 수 있다.

[0449] 데이터스토어(3924)는 데이터를 영속적으로 및/또는 일시적으로 저장하는 기능을 한다. 예를 들어, 데이터스토어(3924)는 다른 시스템들로부터 수신된 통신, 광학 및 강화된 신호 정보, 규칙들, 및 필터들을 저장할 수 있다.

[0450] 도 40은 일부 실시예들에 따른 OTA들의 그래픽 표현들을 제시하기 위한 예시적인 방법의 플로차트(4000)를 묘사하고 있다. 동작(4002)에서, 제시 및 선택 시스템(예컨대, 제시 및 선택 시스템(3902))은, 사용자 디바이스의 하나 이상의 카메라(예컨대, 모바일 디바이스 카메라 또는 자동차 카메라)의 시야 내의 도시 또는 다른 환경과 같은, 환경의 콘텐츠를 획득한다. 예를 들어, 콘텐츠가 실시간으로(예컨대, 콘텐츠가 캡처되는 것과 동시에 또는 실질적으로 동시에) 획득될 수 있다. 일부 실시예들에서, 디바이스 인터페이스 엔진(예컨대, 디바이스 인터페이스 엔진(3904))은 콘텐츠를 획득한다.

[0451] 동작(4004)에서, 제시 및 선택 시스템은 하나 이상의 OTA와 연관된 광학 정보를 획득한다. 일부 실시예들에서, 광학 수신기 인터페이스 엔진(예컨대, 광학 수신기 인터페이스 엔진(3906))은 광학 정보를 획득한다.

[0452] 동작(4006)에서, 제시 및 선택 시스템은 광학 정보를 적어도 일시적으로 저장한다. 예를 들어, 제시 및 선택 시스템은 광학 정보를 데이터스토어(예컨대, 데이터스토어(3924))에 캐싱하고 그리고/또는 광학 정보를 데이터스토어(예컨대, 데이터스토어(3924))에 영속적으로 저장할 수 있다. 일부 실시예들에서, 제시 및 선택 시스템은 하나 이상의 광학 정보 규칙에 기초하여 광학 정보를 저장한다.

[0453] 동작(4008)에서, 제시 및 선택 시스템은 하나 이상의 이용가능한 OTA를 식별한다. 일부 실시예들에서, 광학 수신기 인터페이스 엔진은 하나 이상의 이용가능한 OTA를 식별한다. 다양한 실시예들에서, 필터링 엔진(예컨대, 필터링 엔진(3912))은 하나 이상의 이용가능한 OTA를 필터링할 수 있다. 예를 들어, 10개의 OTA가 이용가능할 수 있지만, 5개의 OTA만이 사용자의 관심 대상일 수 있다. 필터링 엔진은, 사용자의 관심 대상인 OTA들만이 식별되도록, 이용가능한 OTA들을 필터링할 수 있다. 예시적인 필터링 방법들이 이하에서 더 논의된다.

[0454] 동작(4010)에서, 제시 및 선택 시스템은 하나 이상의 이용가능한 OTA의 하나 이상의 그래픽 표현을 제시한다. 일부 실시예들에서, 증강 현실 제어 엔진(예컨대, 증강 현실 제어 엔진(3910)), 서드파티 인터페이스 엔진(예컨대, 서드파티 인터페이스 엔진(3914)), 또는 그래픽 사용자 인터페이스 엔진(예컨대, 그래픽 사용자 인터페이스 엔진(3922))은 그래픽 표현들을 제시한다. 예를 들어, 증강 현실 제어 엔진은 이용가능한 OTA들의 적어도 일부분을 표현하는 하나 이상의 증강 현실 객체를 발생시키고, 하나 이상의 증강 현실 객체를 콘텐츠 상에 오버레이할 수 있다. 추가 예로서, 서드파티 인터페이스 엔진은 대응하는 OTA들의 위치들을 나타내는 하나 이상의 그래픽 아이콘을 발생시켜 서드파티 시스템(예컨대, Google Maps®) 상에 오버레이할 수 있다. 추가 예로서, 그래픽 사용자 인터페이스 엔진은 이용가능한 OTA들의 리스트를 제시할 수 있다.

[0455] 동작(4012)에서, 제시 및 선택 시스템은 하나 이상의 OTA의 표현을 그래픽적으로 렌더링한다. 일부 실시예들에서, 증강 현실 제어 엔진, 서드파티 인터페이스 엔진, 및/또는 그래픽 사용자 인터페이스 엔진은 사용자 입력에 응답하여 그래픽 표현을 렌더링한다.

[0456] 동작(4014)에서, 제시 및 선택 시스템은 선택에 응답하여 추가 광학 정보를 제시한다. 예를 들어, 추가 정보는 추가 식별 데이터, 추가 서술적 데이터, 및 이와 유사한 것을 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 증강 현실 제어 엔진, 서드파티 인터페이스 엔진, 또는 그래픽 사용자 인터페이스 엔진은 특정의 그래픽 표현을 제시한다.

[0457] 도 41은 일부 실시예들에 따른 OTA들 또는 그의 표현들을 필터링하기 위한 방법의 일 예의 플로차트(4100)를 묘사하고 있다.

[0458] 동작(4102)에서, 제시 및 선택 시스템(예컨대, 제시 및 선택 시스템(3902))은 필터 파라미터들의 세트를 획득한다. 필터 파라미터들의 세트는 OTA 파라미터들(예컨대, 소스, 카테고리, 서브카테고리, 및 이와 유사한 것)에 대응할 수 있다. 필터 파라미터들은 실시간으로(예컨대, 연관된 사용자 디바이스가 환경의 콘텐츠를 캡처하는 것과 동시에 또는 실질적으로 동시에) 또는 다른 방식으로 획득될 수 있다. 일부 실시예들에서, 필터링 엔진(예컨대, 필터링 엔진(3912))은 자동으로(예컨대, 미리 결정된 필터 규칙들에 기초하여) 또는 증강 현실 제어 엔진(예컨대, 증강 현실 제어 엔진(3910)) 또는 그래픽 사용자 인터페이스 엔진(예컨대, 그래픽 사용자 인터페이스 엔진(3922))에 의해 수신된 사용자 입력에 기초하여 필터 파라미터들의 세트를 획득한다.

[0459] 동작(4104)에서, 제시 및 선택 시스템은 이용가능한 OTA들의 세트를 식별한다. 예를 들어, 제시 및 선택 시스템은 하나 이상의 비컨 신호의 하나 이상의 태그 또는 다른 광학 정보에 기초하여 이용가능한 OTA들의 세트를 식별할 수 있다. 하나 이상의 비컨 신호의 하나 이상의 태그 및/또는 다른 광학 정보는 "활성"이고(예컨대, 연관된 ORA에 의해 현재 수신되고 있음) 및/또는 저장(예컨대, 캐싱 또는 영속적으로 저장)되어 있을 수 있다. 그에 따라, 이용가능한 OTA는 변조된 광학 빔을 연관된 ORA로 전송하고 있거나 전송할 수 있는 OTA, 및/또는 연관된 ORA로 현재 전송하고 있지 않거나 현재 전송할 수 없는 OTA일 수 있다. 일부 실시예들에서, 필터링 엔진은 이용가능한 OTA들의 세트를 식별한다.

[0460] 동작(4106)에서, 제시 및 선택 시스템은 필터 파라미터들의 세트에 기초하여 이용가능한 OTA들의 세트로부터 OTA들의 서브세트를 필터링한다. OTA들의 서브세트는, 있는 경우, 이용가능한 OTA들 중 어느 것을 제시할지를 나타낼 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제시 및 선택 시스템은 필터 파라미터들의 세트 및 변조된 광학 빔의 하나 이상의 대응하는 태그에 기초하여 이용가능한 OTA들의 세트로부터 OTA들의 서브세트를 필터링한다. 예를 들어, 변조된 광학 빔의 소스가 필터 파라미터들의 세트의 대응하는 소스 파라미터와 매칭하는 경우, 그 변조된 광학 빔과 연관된 OTA가 필터링될 수 있다. 이와 유사하게, 필터 파라미터들의 세트가 제1 특정의 카테고리(예컨대, 부동산)는 사용자의 관심 대상인 반면 제2 특정의 카테고리(예컨대, 보석류)는 사용자의 관심 대상이 아니라고 나타내는 경우, OTA들의 서브세트가 제1 특정의 카테고리와 연관된 OTA들을 포함하고 제2 특정의 카테고리와 연관된 OTA들을 포함하지 않도록 이용가능한 OTA들의 세트가 필터링될 수 있다. 필터링은 임의의 수의 필터 파라미터에 기초하여 수행될 수 있으며, 사용자의 관심 대상인 파라미터들 및/또는 사용자의 관심 대상이 아닌 파라미터들을 나타낼 수 있다. 일부 실시예들에서, 필터링 엔진은 OTA들의 하나 이상의 서브세트를 필터링한다.

[0461] 다양한 실시예들에서, 물리적 OTA들은 물론, 그의 그래픽 표현들이 필터링될 수 있다. 보다 구체적으로는, 사용자 디바이스 및/또는 연관된 ORA(들)는 필터 파라미터들의 세트에 기초하여 OTA들로부터의 전송을 거부(예컨대, 무시)할 수 있다. 예를 들어, 특정의 OTA로부터의 제1 광학 빔은 OTA의 파라미터들(예컨대, 소스, 카테고리, 서브카테고리, 및 이와 유사한 것)를 나타내는 하나 이상의 태그를 포함할 수 있다. 필터 파라미터들의 세트에 기초하여, 사용자 디바이스 및/또는 연관된 ORA(들)는 특정의 OTA의 후속 전송들을 거부할 수 있다. 예를 들어, 후속 전송들이 특정의 OTA에 대해 특정의 시간 기간(예컨대, 1 시간, 1 일, 1 개월 등) 동안 거부될 수 있다.

[0462] 다양한 실시예들에서, 필터링은 이용가능한 OTA들과 관련하여 사용자에 대한 컨텍스트 및/또는 예측된 관심 레벨(들)에 기초할 수 있다. 컨텍스트에 기초한 필터링은 필터링 엔진 및/또는 컨텍스트 인식 OTA 감지 엔진(예컨대, 컨텍스트 인식 OTA 감지 엔진(3918))에 의해 수행될 수 있다. 컨텍스트에 기초한 예시적인 필터링 방법이 이하에서 논의된다.

[0463] 동작(4108)에서, 제시 및 선택 시스템은 필터링에 기초하여 이용가능한 OTA들의 세트 중 하나 이상의 OTA의 그래픽 표현들을 제시한다. 예를 들어, 제시 및 선택 시스템은 OTA들의 서브세트를 제시할 수 있다. 일부 예들에서, 필터링이 이용가능한 OTA들 중 어느 것도 사용자에게 제시되어서는 안된다는 것을 나타낼 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 일부 실시예들에서, 증강 현실 제어 엔진 또는 그래픽 사용자 인터페이스 엔진은 그래픽 표현들을 제시한다.

[0464] 도 42는 일부 실시예들에 따른 통지들을 제공하기 위한 방법의 일 예의 플로차트(4200)를 묘사하고 있다.

[0465] 동작(4202)에서, 제시 및 선택 시스템(예컨대, 제시 및 선택 시스템(3902))은 통지 파라미터들을 획득한다. 예를 들어, 통지 파라미터들은 필터 파라미터들, 또는 다른 통지 파라미터들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에

서, 통지 엔진(예컨대, 통지 엔진(3916))은 통지 파라미터들을 획득한다.

[0466] 동작(4204)에서, 제시 및 선택 시스템은 이용가능한 OTA들의 세트를 식별한다. 일부 실시예들에서, 통지 엔진은 이용가능한 OTA들의 세트를 식별한다.

[0467] 동작(4206)에서, 제시 및 선택 시스템은 통지 파라미터들에 기초하여 이용가능한 OTA들의 세트로부터 OTA들의 서브세트를 식별한다. 일부 실시예들에서, 통지 엔진은 결정을 수행한다.

[0468] 동작(4208)에서, 식별된 OTA들에 관한 하나 이상의 통지 메시지가 제공된다. 예를 들어, 통지 메시지는 이용가능한 OTA들의 세트, 또는 이용가능한 OTA들의 서브세트를 나타낼 수 있다. 일부 실시예들에서, 통지 엔진은 하나 이상의 통지 메시지를 증강 현실 제어 엔진(예컨대, 증강 현실 제어 엔진(3910)), 서드파티 인터페이스 엔진(예컨대, 서드파티 인터페이스 엔진(3914)), 또는 그래픽 사용자 인터페이스 엔진(예컨대, 그래픽 사용자 인터페이스 엔진(3922))을 통해 사용자에게 제공한다.

[0469] 도 43은 일부 실시예들에 따른 사용자의 관심 대상일 수 있는 하나 이상의 OTA를 예측하기 위한 방법의 일 예의 플로차트(4300)를 묘사하고 있다.

[0470] 동작(4302)에서, 제시 및 선택 시스템(예컨대, 제시 및 선택 시스템(3902))은 이전 사용자 액션들의 이력을 획득한다. 일부 실시예들에서, 컨텍스트 인식 OTA 감지 엔진(예컨대, 컨텍스트 인식 OTA 감지 엔진(3918))은 OTA들의 서브세트를 식별한다.

[0471] 동작(4304)에서, 제시 및 선택 시스템은 이용가능한 OTA들의 세트를 식별한다. 일부 실시예들에서, 컨텍스트 인식 OTA 감지 엔진은 이용가능한 OTA들의 세트를 식별한다.

[0472] 동작(4306)에서, 제시 및 선택 시스템은 이전 액션들의 이력에 기초하여 이용가능한 OTA들로부터 OTA들의 서브세트를 식별한다. 일부 실시예들에서, 컨텍스트 인식 OTA 감지 엔진은 OTA들의 서브세트를 식별한다.

[0473] 동작(4308)에서, 제시 및 선택 시스템은 OTA들의 서브세트의 적어도 일부분에 대한 강화된 그래픽 표현을 제시한다. 예를 들어, 강화된 그래픽 표현들은 수정된 색상들, 크기들, 및/또는 형상들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 증강 현실 제어 엔진(예컨대, 증강 현실 제어 엔진(3910)), 서드파티 인터페이스 엔진(3914), 또는 그래픽 사용자 인터페이스 엔진(3922)은 강화된 그래픽 표현들을 제공한다.

[0474] 도 44는 일부 실시예들에 따른 보조 통신 연결(예컨대, WiFi)을 사용하여 신호 정보를 강화하기 위한 방법의 일 예의 플로차트(4400)를 묘사하고 있다.

[0475] 동작(4402)에서, 제시 및 선택 시스템(예컨대, 제시 및 선택 시스템(3902))은 이용가능한 OTA들의 세트와 연관된 광학 정보를 획득한다. 일부 실시예들에서, 광학 수신기 인터페이스 엔진(예컨대, 광학 수신기 인터페이스 엔진(3906))은 광학 정보를 획득한다.

[0476] 동작(4404)에서, 제시 및 선택 시스템은 광학 정보를 제시한다. 일부 실시예들에서, 증강 현실 제어 엔진(예컨대, 증강 현실 제어 엔진(3910)), 서드파티 인터페이스 엔진(예컨대, 서드파티 인터페이스 엔진(3914)), 또는 그래픽 사용자 인터페이스 엔진(예컨대, 그래픽 사용자 인터페이스 엔진(3922))은 그래픽 표현들을 제공한다.

[0477] 동작(4406)에서, 제시 및 선택 시스템은 보조 연결이 이용가능한지를 결정한다. 일부 실시예들에서, 신호 정보 강화 엔진(예컨대, 신호 강화 엔진(3920))은 이용가능한 보조 연결들을 결정한다.

[0478] 동작(4408)에서, 제시 및 선택 시스템은, 이러한 보조 연결이 이용가능한 경우, 보조 연결을 사용하여 강화된 정보를 획득한다. 그렇지 않은 경우, 방법이 종료될 수 있거나, 보조 연결이 이용가능하게 되기를 기다릴 수 있다. 일부 실시예들에서, 신호 정보 강화 엔진은 보조 연결이 이용가능한 경우 강화된 정보를 획득하거나, 보조 연결이 이용가능하게 되기를 기다린다.

[0479] 동작(4410)에서, 제시 및 선택 시스템은 강화된 정보를 사용하여 그래픽 표현을 강화한다. 일부 실시예들에서, 증강 현실 제어 엔진, 서드파티 인터페이스 엔진, 또는 그래픽 사용자 인터페이스 엔진은 신호 정보 강화 엔진에 의해 획득되는 강화된 정보를 사용하여 그래픽 표현들을 강화한다.

[0480] 도 45는 본 개시내용에 따른 광학 내로우캐스팅을 위한 GUI들을 제공하도록 구성되는 예시적인 광학 내로우캐스팅 모바일 디바이스(4500)의 블록 다이어그램을 묘사하고 있다. GUI들은 모바일 디바이스(4500)의 하나 이상의 광학 내로우캐스팅 애플리케이션(4575)을 초기화하는 것에 의해 제공될 수 있다. 하나 이상의 광학 내로우캐스팅 애플리케이션(4575)은 앞서 논의된 제시 및 선택 시스템(3902)의 하나 이상의 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

일부 경우들에서, 광학 내로우캐스팅 애플리케이션들(4575)은 모바일 디바이스 상에서 이용가능한 다른 애플리케이션의 컴포넌트로서 구현될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 광학 내로우캐스팅 애플리케이션(4575)은 모바일 디바이스에 의해 초기화되는 카메라 애플리케이션을 통해 제공될 수 있다.

[0481] 모바일 디바이스(4500)는 광학 수신기 어셈블리(4510), 광학 송신기 어셈블리(4520), 움직임 센서(4530), 위치 결정 디바이스(4540), 디스플레이(4550), 카메라(4560), 스토리지(4570), 및 프로세싱 모듈들(4580)을 포함한다.

[0482] 도 45의 예에 예시된 바와 같이, ORA(4510) 및 OTA(4520)는 모바일 디바이스(4500)에(예컨대, 모바일 디바이스(4500)의 케이싱 내부에) 일체화된다. 그렇지만, 대안 구현들에서, ORA(4510) 및/또는 OTA(4520)는 그 대신에(예컨대, 내장된 ORA를 갖는 스마트폰 케이스를 사용하여) 모바일 디바이스(4500)에 통신가능하게 결합될 수 있다. 그에 부가하여, 도 45의 예에서, 카메라(4560)는 ORA(4510)와 별개의 컴포넌트이다. 그렇지만, 도 25 및 도 26a를 참조하여 논의된 바와 같이, 일부 경우들에서, 카메라(4560)는 광학 비컨들 및/또는 광학 신호들을 수신하기 위해 ORA로서 이용될 수 있다. 이러한 구현들에서, 카메라(4560)는 ORA(4510) 대신에 또는 ORA(4510)에 부가하여 사용될 수 있다. ORA(4510) 및 OTA(4520)의 예시적인 구현들이 도 8 내지 도 34를 참조하여 보다 상세히 기술된다.

[0483] 스토리지(4570)는 비휘발성 메모리(예컨대, 플래시 스토리지), 휘발성 메모리(예컨대, RAM), 또는 이들의 어떤 조합을 포함할 수 있다. 도 45의 예에서, 스토리지(4570)는, 프로세싱 모듈(4580)(예컨대, 디지털 신호 프로세서)에 의해 실행될 때, 디스플레이(4550)(예컨대, 스마트폰의 터치스크린 디스플레이 또는 헤드 마운티드 디스플레이) 상에 광학 내로우캐스팅 GUI를 제공하는 광학 내로우캐스팅 애플리케이션(4575)을 저장한다. 그에 부가하여, 스토리지(4570)는 광학 내로우캐스팅 애플리케이션(4575)을 사용하여 검색되거나 생성된 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 스토리지(4570)는 애플리케이션 설정들(예컨대, 필터들, 통지들, OTA/ORA 설정들), 광학 비컨들 및 광학 신호들로부터 추출된 정보, 및 다른 정보를 저장할 수 있다.

[0484] 움직임 센서(4530)는 모바일(4500)의 배향을 표현하는 전자 입력 신호들을 발생시킨다. 모바일 디바이스(4500)의 상대 배향(예컨대, 북동남서(NESW) 및 상하(up-down) 평면들에서의 배향)을 결정하기 위해 이 전자 입력 신호들이 프로세싱 모듈들(4580)의 회로부에 의해 수신되고 프로세싱될 수 있다. 실시예들에서, 움직임 센서(4530)는 하나 이상의 자이로스코프, 가속도계, 및 자력계를 포함할 수 있다.

[0485] 위치 결정 디바이스(4540)는 RF 통신 매체를 통해 지리적 위치 정보를 검색하기 위한 디바이스를 포함한다. 예를 들어, 위치 결정 디바이스(4540)는 셀룰러 수신기, 글로벌 포지셔닝 시스템 수신기, 네트워크 인터페이스 카드, 고도계, 또는 이들의 어떤 조합을 포함할 수 있다. 모바일 디바이스(4500)의 지리적 좌표들을 결정하기 위해 디바이스(4540)에 의해 검색된 위치 정보가 프로세싱 모듈들(4580)에 의해 프로세싱될 수 있다. 예를 들어, GPS 수신기는 3개 이상의 위성으로부터 시간 신호들을 취득하고 3차원 삼변측량(trilateration)을 사용하여 모바일 디바이스(4500)의 위치를 결정할 수 있다. 다른 예로서, 모바일 디바이스(4500)의 지리적 좌표들은 핑거프린팅, RSSI(received signal strength indication), AoA(angle of arrival), ToF(time of flight) 또는 기술분야에 공지된 다른 기법들을 사용하여 하나 이상의 WiFi 액세스 포인트를 기준으로 결정될 수 있다.

[0486] 이하에서 추가로 기술되는 바와 같이, 모바일 디바이스(4500)의 결정된 배향(예컨대, NESW 방향으로의 절대 배향) 및 지리적 위치(예컨대, 지리적 좌표들)는 광학 내로우캐스팅 GUI 디스플레이를 발생시키는 데 도움을 줄 수 있다. 예를 들어, 광학 내로우캐스팅 애플리케이션(4575)의 GUI는 모바일 디바이스의 결정된 배향 및/또는 지리적 위치에 적어도 부분적으로 기초하여 ORA(4510)의 광학 수신기(예컨대, OBR 또는 OSR)의 FOV를 기준으로 한 하나 이상의 OTA의 위치의 증강 현실 디스플레이를 렌더링할 수 있다.

[0487] 카메라(4560)는 디스플레이(4550) 상에 제시될 수 있는 사용자의 실세계 환경의 비디오 스트림을 캡처한다. 이하에서 추가로 기술되는 구현들에서, 광학 내로우캐스팅 애플리케이션(4575)은 OTA들의 시각적 표현들 및 FOV 증강 현실 객체들과 같은 증강 현실 객체들을 카메라(4560)에 의해 캡처된 비디오 스트림의 디스플레이 상에 오버레이할 수 있다.

[0488] 도 46은 실시예들에 따른 광학 수신기의 FOV의 AR 디스플레이를 렌더링하는 예시적인 방법(4600)을 예시하는 흐름 다이어그램이다. 도 46은 모바일 디바이스(4500)(예컨대, 광학 내로우캐스팅 애플리케이션(4575)을 실행하는 디바이스)에 의해 제공될 수 있는 AR GUI의 예시적인 디스플레이들을 예시하는, 도 47a 및 도 47b를 참조하여 기술될 것이다.

[0489] 동작(4610)에서, 모바일 디바이스(4500) 상의 광학 내로우캐스팅 애플리케이션(4575)이 초기화된다. 예를

들어, 스마트폰 또는 태블릿 디바이스를 조작하는 사용자는 광학 내로우캐스팅 애플리케이션에 대응하는 아이콘을 탭핑하거나 다른 방식으로 터치할 수 있다. 다른 예로서, 모바일 디바이스(4500)가 전원이 켜진 후에 광학 내로우캐스팅 애플리케이션이 자동으로 초기화될 수 있다. 일부 구현들에서, 광학 내로우캐스팅 애플리케이션이 디바이스 상에 설치된 다른 애플리케이션 내에서 초기화될 수 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스(4500)의 카메라 애플리케이션은 광학 내로우캐스팅 모드를 초기화하기 위한 옵션을 포함할 수 있다.

[0490] 동작(4620)에서, 모바일 디바이스의 카메라(4560) 및 ORA(4510)가 (예컨대, 전원이 꺼진 또는 유휴 상태로부터) 활성화될 수 있다. 일부 경우들에서, 카메라(4560) 및 ORA(4510)가 광학 내로우캐스팅 애플리케이션의 초기화에 응답하여 활성화될 수 있다. 일단 활성화되면, 카메라(4560)는 디스플레이(4550) 상에 디스플레이되는 사용자의 실세계 환경의 라이브 피드를 캡처할 수 있으며, ORA(4510)는 하나 이상의 OTA로부터 광학 비컨들 및/또는 광학 신호들을 수신할 수 있다.

[0491] ORA 및 카메라의 활성화 이후에, 동작(4630)에서, 카메라의 FOV의 라이브 디스플레이 상에 오버레이된 ORA의 광학 수신기의 FOV(예컨대, OBR 및/또는 OSR의 FOV)의 시각적 표현이 GUI 상에 보이게 된다. 도 47a는 라이브 카메라 피드 상에 오버레이된 FOV AR 객체(4720)를 보여주는 AR GUI(4710)의 하나의 이러한 예를 예시하고 있다. FOV AR 객체(4720)는 ORA(4510)의 광학 수신기들(예컨대, OBR 및/또는 OSR)이 광학 신호들을 수신하는 FOV의 경계들의 시각적 표현을 제공한다. 광학 수신기의 FOV는 광학 수신기가 광학 비컨들 또는 광학 신호들을 수신하는 각도 영역에 의존하기 때문에, 디스플레이된 FOV AR 객체(4720)는 카메라의 디스플레이된 FOV를 기준으로 사이징될 수 있다. 예를 들어, 16° x 8° 각도 영역이 AR GUI(4710) 상에 디스플레이되고, 광학 수신기의 FOV가 4° x 4° 의 각도 영역 내의 신호들을 수신하는 경우, FOV AR 객체(4720)의 면적은 AR GUI(4710)의 디스플레이의 면적의 1/8을 커버할 수 있다.

[0492] 다양한 실시예들에서, OBR의 FOV가 비컨들을 발견하는 프로세스를 용이하게 하기 위해 카메라의 FOV와 일치할 수 있거나 심지어 그를 약간 넘어 연장될 수 있다는 것에 유의해야 한다. 이러한 실시예들에서, FOV AR 객체(4720)는 도 49a 및 도 49b에 예시된 바와 같이 OSR의 보다 작은 FOV를 나타낸다. 이러한 구현들에서, 비컨들이 일단 검출되면, OTA에 의해 전송된 광학 신호를 OSR의 FOV 내에 들어오게 하기 위해 모바일 디바이스를 이동 및/또는 틸팅시키는 것에 의해 광학 신호가 수신될 수 있도록 OSR의 보다 작은 시야가 배치될 수 있다.

[0493] 일부 경우들에서, FOV AR 객체(4720)의 경계들은 문턱 SNR 및/또는 문턱 비트 레이트로 광학 비컨들 또는 광학 신호들을 수신하는 수신기의 FOV의 영역에 기초할 수 있다. 이 예에서 도시된 바와 같이, FOV AR 객체(4720)는 정사각형으로서 렌더링된다. 그렇지만, ORA 내의 하나 이상의 수신기의 구성(예컨대, 직사각형 어레이 또는 원형 어레이 구성)에 따라, 일부 경우들에서, FOV AR 객체(4720)가 그 대신에 직사각형 또는 다른 다각형, 원 또는 다른 타원, 또는 어떤 다른 기하학적 형상으로서 렌더링될 수 있다. 환언하면, FOV AR 객체(4720)는 광학 수신기가 광학 비컨들 또는 광학 신호들을 수신할 수 있는 각도 영역의 단면으로서 렌더링될 수 있다.

[0494] 도 47a에 의해 예시된 실시예들에서, FOV AR 객체(4720)는 사용자가 라이브 환경 및/또는 다른 AR 객체들(예컨대, OTA의 시각적 표현들)을 보는 것을 방해하는 것을 피하기 위해 반투명 객체로서 디스플레이된다. 대안적으로, FOV AR 객체(4720)는 수신기의 FOV의 윤곽선으로서 디스플레이될 수 있다. 다른 추가의 실시예들에서, GUI(4710)는 FOV AR 객체(4720)의 모습을 수정하거나 FOV AR 객체(4720)를 보이지 않게 숨기기 위한 컨트롤을 제공할 수 있다.

[0495] 실시예들에서, 모바일 디바이스(및 그에 대응하여, ORA)가 상이한 방향들로 이동(즉, 틸팅 또는 패닝)될 때, FOV AR 객체(4720)는 디스플레이(4550) 또는 GUI(4710)의 상대 위치(예컨대, 도 47a 및 도 47b에 예시된 바와 같이 중심에 있는 위치)에 고정된 채로 있다. 예를 들어, 사용자가 모바일 디바이스를 어떤 방향으로(예컨대, 좌측으로 또는 우측으로) 틸팅시킬 때, FOV AR 객체(4720)는 디스플레이 상에서 동일한 상대 위치를 유지한다.

[0496] 동작(4640)에서, 모바일 디바이스의 카메라(4560)가 줌인 또는 줌아웃된다. 구현들에서, 카메라는 광학적으로 및/또는 디지털적으로 줌잉될 수 있다. 줌인 또는 줌아웃이 GUI(4710)에 의해 디스플레이되는 사용자의 환경의 각도 영역을 변화시킬 때, 동작(4650)에서, ORA의 광학 수신기의 FOV의 시각적 표현(예컨대, FOV AR 객체(4720))이 리사이징(resize)된다. 예를 들어, 도 47b의 예에 예시된 바와 같이, 카메라가 줌인한 것에 응답하여 FOV AR 객체(4720)가 증가된다. 반대로, 카메라가 줌아웃되는 경우, AR 객체(4720)의 크기가 감소된다.

[0497] 도 48은 실시예들에 따른 검출된 OTA들 또는 OTA들의 소스들의 AR 디스플레이를 렌더링하는 예시적인 방법(4800)을 예시하는 흐름 다이어그램이다. 방법(4800)을 개시하기 전에, 광학 내로우캐스팅 애플리케이션(4575)이 개시될 수 있고, ORA 및 카메라는 방법(4600)을 참조하여 앞서 논의된 바와 같이 활성화될 수 있다. 도

48은 모바일 디바이스(4500)(예컨대, 광학 내로우캐스팅 애플리케이션(4575)을 실행하는 디바이스)에 의해 제공될 수 있는 AR GUI의 예시적인 디스플레이들을 예시하는, 도 49a 및 도 49b를 참조하여 기술될 것이다.

[0498] 동작(4830)에서, OTA의 OBT에 의해 전송된 비컨이 ORA(4510)의 OBR의 FOV 내에서 검출된다. 예를 들어, 사용자가 환경에서 모바일 디바이스를 움직일 때, 환경에 있는 OBT들에 의해 전송된 광학 비컨들이 OBR의 FOV에 들어올 수 있다. 광학 비컨의 검출 시에, 동작(4840)에서, ORA(4510)는 OBR의 FOV를 기준으로 한 수신된 비컨의 수평 및 수직 각도 위치들을 추정할 수 있다. 예를 들어, 광학 비컨의 각도 위치는 OBR의 검출기 어레이에서의 전기 신호가 생성되는 수평 및 수직 위치와 전기 신호를 생성한 광학 비컨의 OBR의 FOV 내에서의 수평 및 수직 각도 위치 사이에 매핑에 의해 검출될 수 있다.

[0499] 동작(4850)에서, ORA(4510)는 수신된 비컨으로부터 식별 정보를 추출한다. 식별 정보는 광학 비컨을 송신한 OTA와 연관된 소스 또는 엔티티의 이름(예컨대, 기업 이름, 디바이스 이름, 개인 이름 등)을 식별해줄 수 있다. 일부 경우들에서, 식별 정보는 소스의 카테고리 및/또는 유형을 추가로 식별해줄 수 있다. 예를 들어, 식별 정보는 소스가 개인, 기업, 단체, 랜드마크, 제품 또는 객체인지를 명시할 수 있다. 기업들의 경우, 식별 정보는, 예를 들어, 기업이 레스토랑, 호텔, 백화점, 슈퍼마켓, 창고형 매장, 주유소, 영화관 등인지를 명시할 수 있다.

[0500] 추출된 식별 정보는 ORA(4510)의 메모리 및/또는 모바일 디바이스(4500)의 다른 스토리지(예컨대, 스토리지(4570))에 일시적으로 캐싱되거나 영구적으로 저장될 수 있다. 일단 추출되면, 식별 정보는 광학 내로우캐스팅 애플리케이션(4575)에게 이용가능하게 된다.

[0501] 동작(4860)에서, 수신된 비컨의 추정된 각도 위치들 및 추출된 식별 정보는 카메라의 FOV의 라이브 디스플레이 상에 오버레이된 비컨의 소스의 시각적 표현을 렌더링하기 위해 광학 내로우캐스팅 애플리케이션(4575)에 의해 사용될 수 있다. 시각적 표현은, 다양한 구현들에서, (예컨대, 추출된 식별 정보에 기초하여) 비컨의 소스를 식별해주고, (예컨대, 수신된 비컨의 추정된 각도 위치들에 기초하여) 카메라로부터의 라이브 피드의 디스플레이를 기준으로 한 소스/OTA의 위치를 시각적으로 표현할 수 있다. 하나의 이러한 구현이, 모바일 디바이스의 ORA에 의해 검출된 비컨을 전송하는 기업(예컨대, "기업 A")과 연관된 아이콘 또는 마커(4913)를 디스플레이하는 AR GUI를 보여주는, 도 49a에 의해 예시되어 있다. 이 예에서, 아이콘(4913)은 모바일 디바이스의 카메라의 FOV의 라이브 디스플레이 상에 오버레이된다. 이 예에서의 아이콘(4913)의 위치는, 수신된 비컨의 추정된 각도 위치에 기초하여, 카메라 이미지의 디스플레이된 라이브 피드를 기준으로 한 "기업 A"의 추정된 위치를 나타낸다. 예를 들어, 사용자가 도시 환경에서 모바일 디바이스를 움직였을 때, "기업 A"에 의해 전송된 비컨이 모바일 디바이스의 ORA의 OBR의 FOV에 들어갔고(여기서 상기 OBR의 FOV는 모바일 디바이스의 카메라의 FOV와 실질적으로 일치함), 식별 정보가 수신된 비컨으로부터 추출되었으며, "기업 A"의 그래픽 표현(4913)이 GUI 상에 렌더링되었다.

[0502] 일부 구현들에서, 비컨의 소스의 시각적 표현은 소스의 이름에 부가하여 소스의 카테고리 또는 유형을 나타내는 아이콘을 포함할 수 있다. 예를 들어, 아이콘은 소스가 레스토랑, 호텔, 백화점, 슈퍼마켓, 창고형 매장, 주유소, 영화관, 및 이와 유사한 것인지를 나타낼 수 있다. 이러한 경우들에서, 상이한 유형들의 엔티티들을 표현하기 위해 미리 결정된 아이콘들의 세트가 광학 내로우캐스팅 애플리케이션에 의해 사용될 수 있다.

[0503] 동작(4870)에서, 모바일 디바이스의 카메라가 움직일 수 있고(예컨대, 패닝, 틸팅, 또는 롤링) 그리고/또는 카메라에 의해 생성되는 디스플레이된 이미지가 줌인 또는 줌아웃될 수 있다. 이것이 생성하는 카메라의 FOV의 크기 및/또는 배향의 변화에 응답하여, 비컨의 소스의 시각적 표현이, 디스플레이된 라이브 피드 이미지를 기준으로 한 그의 위치가 항상 상기 비컨을 전송한 OTA의 실세계 장면을 기준으로 한 실제 위치의 정확한 표현이도록, 업데이트될 수 있다. 일부 경우들에서, 이것은 카메라 출력의 디스플레이된 라이브 피드 상에 AR 비주얼 레이어(AR visual layer)를 오버레이하는 것에 의해 구현될 수 있다. AR 비주얼 레이어는 서로에 대해 비컨들을 표현하는 AR 객체들의 위치들을 저장할 수 있다. 카메라가 이동 및/또는 줌잉될 때, 비컨들을 표현하는 AR 객체들은 이 레이어에 "앵커링된(anchored)" 채로 있을 수 있으며, 이 레이어는 카메라가 이동 및/또는 줌잉될 때 카메라의 라이브 피드 이미지와 적절히 위치맞춤(register)되거나 정렬된 채로 유지된다. 일부 경우들에서, 소스의 디스플레이된 시각적 표현의 크기는 카메라가 줌인할 때 증가될 수 있고 카메라가 줌아웃할 때 감소될 수 있다.

[0504] 일부 실시예들에서, 움직임 센서(4530)는 광학 수신기의 FOV의 방향에서(예컨대, NESW 및 상하 평면들에서) 모바일 디바이스의 절대 배향을 결정하는 데 사용될 수 있으며, 위치 결정 디바이스(4540)는 비컨을 검출할 때 모바일 디바이스의 지리적 위치(예컨대, 위도, 경도, 및 고도)를 결정하는 데 사용될 수 있다. 이 추가 정보는,

비컨의 추정된 각도 위치와 함께, 메모리에 저장되고, 비컨이 OBR의 FOV 내에 더 이상 없을 때, 또는 심지어 광학 내로우캐스팅 애플리케이션이 닫히고 나중에 재초기화될 때 비컨이 광학 내로우캐스팅 애플리케이션의 GUI에 의해 렌더링될 수 있도록 비컨의 상대 위치를 "맵핑"하는 데 사용될 수 있다.

[0505] 도 49b는 대응하는 OTA들/엔티티들(즉, "기업 A", "기업 B", "기업 C", 및 "기업 D")과 연관된 복수의 아이콘(4913 내지 4916)을 디스플레이하는 AR GUI(4710)의 일 예를 예시하고 있다. 아이콘들(4913 내지 4916)은 광학 비컨들의 검출에 응답하여 발생되었을 수 있고 모바일 디바이스의 카메라의 라이브 피드 상에 오버레이된다. 일부 경우들에서, 모바일 디바이스의 ORA의 OBR이 후속 애플리케이션 세션들 동안 AR GUI를 발생시키기 위해 비컨들을 재검출할 필요가 없도록, 검출된 비컨들과 연관된 정보가 영속적 스토리지(예컨대, 스토리지(4570))에 저장될 수 있다.

[0506] 이하에서 추가로 논의되는 바와 같이, 사용자는, 비컨들의 소스들 각각과 연관된 추가의 서술적 정보를 검색하기 위해, 비컨들의 소스들의 이 AR 표현들을 OSR의 FOV AR 표현과 함께 이용할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 이전에 검출된 광학 비컨을 표현하는 아이콘들이 FOV AR 객체 내에서 이동되도록 모바일 디바이스를 틸팅시킬 수 있으며, 따라서 사용자는 ORA에 대응하는 하나 이상의 광학 신호의 수신을 개시하기 위해 ORA에 대응하는 아이콘을 선택할 수 있다. 이러한 예시적인 사용 사례들이 이하에서 추가로 기술된다.

[0507] 도 50a는 실시예들에 따른 검출된 OTA들로부터의 서술적 데이터(예컨대, 광학 신호들로부터 획득된 정보)를 추출하기 위해 모바일 디바이스에 의해 구현될 수 있는 예시적인 GUI 방법(5000)을 예시하는 흐름 다이어그램이다. 예시적인 GUI 방법(5000)은, 예를 들어, 광학 내로우캐스팅 애플리케이션(4575)을 실행하는 것에 의해 구현될 수 있다. 동작(5010)에서, 디바이스(예컨대, 모바일 디바이스(4500))는 OTA 소스의 시각적 표현(예컨대, OTA 소스에 의해 전송된 비컨을 검출하는 것에 의해 이전에 발생된 시각적 표현)을 선택하는 사용자 입력에 대응하는 데이터를 수신한다. 예를 들어, 도 49b의 예를 참조하면, 사용자는 "기업 A"로 표현되는 아이콘(4913)을 탭핑하거나, 터치하거나, 다른 방식으로 선택할 수 있다.

[0508] 결정(5020)에서, 선택된 OTA 소스와 연관된 서술적 정보가 이용가능한 데이터 스토리지에 이전에 저장되었는지가 결정된다. 예를 들어, 서술적 정보가 스토리지(4570) 또는 ORA 어셈블리(4510)의 메모리에 영속적으로 저장되거나 일시적으로 캐싱되는지가 결정될 수 있다. 이 서술적 정보는 광학 내로우캐스팅 애플리케이션(4575)과의 이전 사용자 세션 동안 저장되었을 수 있다. 서술적 정보가 저장되는 경우, 동작(5070)에서 정보가 스토리지로부터 검색되어 제시될 수 있다.

[0509] 다른 한편으로, OTA 소스에 대한 서술적 정보가 스토리지로부터 검색 가능하지 않은 경우, 모바일 디바이스는 그 대신에 ORA(4510)의 OSR을 사용하여 데이터를 수신할 수 있다. 이에 따라, 결정(5030)에서 소스의 OTA(즉, OST)에 의해 전송된 광학 신호가 ORA의 OSR의 FOV 내에 있는지가 결정된다. 대부분의 경우들에서, 엔티티와 연관된 광학 신호가 비컨과 동일하거나 실질적으로 동일한 각도 위치로부터 전송될 것임에(예컨대, OST와 OBT가 동일한 디바이스이거나 동일한 OTA에 일체화된다는 것에) 유의해야 한다. 예를 들어, 도 49a의 예에서, AR FOV 객체(4720)로 표현되는 바와 같이, 기업 A가 OSR의 FOV 내에 있을 때, 기업 A와 연관된 OTA에 의해 전송된 광학 신호가 OSR의 FOV 내에 있다고 결정될 수 있다. 이와 달리, 도 49b의 예에서, 표현된 엔티티들에 의해 전송된 광학 신호들 중 어느 것도 OSR의 FOV 내에 없다.

[0510] 광학 신호가 OSR의 FOV 내에 있지 않은 경우, 동작(5040)에서, 광학 내로우캐스팅 애플리케이션의 GUI는 ORA가 선택된 OTA에 의해 전송된 광학 신호들을 수신할 수 있도록 모바일 디바이스를 배치하라는(예컨대, 틸팅시키라는) 프롬프트를 모바일 디바이스의 사용자에게 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 도 49b의 예에서, 사용자가 "기업 A"를 선택하는 경우, GUI는 아이콘(4913)이 FOV AR 객체(4720)의 FOV 내에 있도록 모바일 디바이스를 배치하라고 사용자에게 프롬프트할 수 있다. 그에 부가하여, 동작(5040)에서, 제어 전자기기와 ORA 소프트웨어 및/또는 펌웨어는 OSR의 FOV가 원하는 광학 신호의 경로 내에 있도록 하나 이상의 틸트 액추에이터를 틸팅시키는 것에 의해 광학 신호들이 OSR에 의해 수신되는 방향을 제어하는 데 사용될 수 있다.

[0511] 일부 구현들에서, GUI(4710)는 FOV AR 객체(4720)가 카메라(4560)의 FOV와 꼭 맞거나(fit) 이를 초과하도록 카메라(4560)를 줌잉하기 위한 컨트롤을 제공할 수 있다. GUI 상에 디스플레이된 OTA들/OTA들의 소스들의 모든 시각적 표현들이 즉각적으로 OSR의 FOV 내에 있을 것이고 광학 신호 취득을 위한 준비가 되어 있기 때문에, 이러한 구성은 앞서 언급된 AR GUI 내의 OTA를 검출하고 선택하는 직관적인 방법을 제공할 수 있다.

[0512] 동작(5050)에서, 광학 신호가 OTA로부터 수신되고, 동작(5060)에서, 서술적 정보가 수신된 광학 신호로부터 추출된다. 광학 신호들을 수신하고 수신된 광학 신호들로부터 정보를 추출하기 위한 특정의 시스템들 및 방법들

은 도 25 내지 도 34를 참조하여 보다 상세히 기술된다. 추출된 서술적 정보는 OTA의 소스에 의해 발생된 각종의 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 추출된 정보는 소스 연락처 정보, 사진 이미지, 비디오들, 텍스트, 제품 리스팅들, 광고들, 및 OTA의 소스에 의해 발생된 다른 정보를 포함할 수 있다. 이하에서 추가로 기술되는 일부 구현들에서, 검출된 광학 신호로부터 추출된 서술적 정보는 나중의 액세스를 위해 영속적 스토리지(persistent storage)에 저장될 수 있다.

[0513] 동작(5070)에서, 추출된 서술적 정보가 광학 내로우캐스팅 애플리케이션의 GUI를 사용하여 사용자에게 제시된다. 구현들에서, 추출된 서술적 정보는 윈도들, 윈도 컨트롤들, 메뉴들, 아이콘들, 또는 이들의 어떤 조합을 사용하여 제시될 수 있다. 예를 들어, 상이한 유형들의 서술적 정보(예컨대, 비디오 정보, 연락처 정보, 쇼핑 정보 등)가 추출되는 경우들에서, 상이한 유형들의 서술적 정보가, 선택될 때, 선택된 정보의 유형을 포함하는 윈도를 제시하는, 아이콘 또는 메뉴 항목들에 의해 조직화될 수 있다. 도 50b는 엔티티의 OTA로부터 수신된 광학 신호로부터 추출된 서술적 데이터(5095)를 디스플레이하는 GUI(4710)의 하나의 이러한 예를 예시하고 있다. 이 예에서, 사용자는 기업 A의 OST에 의해 전송된 광학 신호가 모바일 디바이스의 OSR의 FOV 내에 있도록 (예컨대, 터치 사용자 인터페이스 제스처에 의해) 기업 A에 대응하는 아이콘(4913)을 선택하고 FOV AR 객체(4720)를 배치했을 수 있다. 이 예에서, 광학 신호로부터 추출된 서술적 데이터(5095)가 윈도에 디스플레이되며, 실제 주소(physical address), 전화 번호, 및 웹 주소를 포함하는 기업 A의 연락처 정보를 포함한다.

[0514] 비록 예시적인 방법(5000)이 사용자가 OTA 소스들을 선택하는 것에 의해 OTA 소스들로부터 광학 신호 정보를 수동으로 검색할 수 있는 예시적인 GUI 방법을 예시하지만, 대안 구현들에서 모바일 디바이스의 OSR의 FOV 내에 있는, 광학 신호를 전송하는 (예컨대, 사용자 정의 필터들에 의해 결정되는 바와 같은) OTA들의 전부 또는 서브세트에 대해 광학 신호 정보가 자동으로 검색되도록 광학 내로우캐스팅 애플리케이션(4575)이 구성될 수 있다는 것에 유의해야 한다. 예를 들어, 광학 내로우캐스팅 애플리케이션은 모바일 디바이스가 환경 여기저기로 이동될 때 광학 신호 정보의 자동 검색을 인에이블 또는 디스에이블시키기 위한 GUI 컨트롤러를 사용자에게 제시할 수 있다.

[0515] 일부 경우들에서, 광학 신호들은 검색하는 데 적지 않은 양의 시간(예컨대, 몇 초(a few seconds), 수 초(several seconds), 1 분, 몇 분, 또는 그 이상)이 소요되는 서술적 데이터를 운반할 수 있다. 예를 들어, 광학 신호들은 고품위(high fidelity) 이미지 데이터, 비디오 데이터, 오디오 데이터, 큰 파일 크기들을 갖는 문서들, 또는 이들의 어떤 조합을 운반할 수 있다. 이러한 경우에, ORA가 광학 신호를 수신하고 나머지 데이터를 추출하는 동안 입사 광학 신호로부터 추출된 데이터를 동적으로 제시(예컨대, 스트리밍)하는 것이 바람직할 수 있다. 그에 부가하여, 사용자가 모바일 디바이스의 OSR의 FOV를 제자리에 유지하도록 하기 위해 데이터가 "다운로드"되거나 광학 신호로부터 검색되고 있다는 표시를 사용자에게 제공하는 것이 바람직할 수 있다.

[0516] 도 51은 OTA에 의해 전송된 광학 신호로부터 추출된 서술적 데이터를 동적으로 제시하는 하나의 이러한 예시적인 GUI 방법(5100)을 예시하는 흐름 다이어그램이다. 도 51은 방법(5100)을 구현하기 위한 예시적인 GUI(4710)를 예시하는, 도 52a 내지 도 52i를 참조하여 기술될 것이다. 동작(5110)에서, 광학 신호가 ORA에서 수신되고, 동작(5120)에서, ORA는 수신된 광학 신호로부터 서술적 데이터를 추출하기 시작한다. 서술적 데이터의 수신 동안, GUI는 광학 신호의 데이터 추출이 현재 보류 중이거나 완료되었다는 시각적 표시를 사용자에게 제공할 수 있다. 예를 들어, 도 52a의 예에서, 사용자는 FOV AR 객체(4720)를 아이콘(4913) 위에 배치하고 시작 컨트롤(5210)을 선택하는 것에 의해 또는 아이콘(4913)을 탭핑하는 것에 의해 기업 A의 OTA에 의해 전송된 광학 신호 정보를 검색하기 시작할 수 있다. 데이터 검색 동안, 아이콘(4913)이 플래싱(flash)될 수 있고 그리고/또는 GUI(4710)가 그 특정 OTA에 대해 데이터가 검색되고 있다는 어떤 다른 시각적 표시를 제공할 수 있다.

[0517] 결정(5130)에서, GUI 상에 제시하기에 충분한 서술적 데이터가 추출되었는지가 결정된다. 예를 들어, 상이한 유형들의 데이터(예컨대, 연락처 정보, 비디오, 사진 등)가 추출되는 경우에, 한 유형의 데이터(예컨대, 연락처 정보)가 완전히 추출된 경우 추출된 서술적 데이터는 제시할 준비가 되어 있을 수 있다. 다른 예로서, 비디오 데이터가 스트리밍될 수 있도록 비디오 데이터의 충분한 버퍼가 생성된 경우, 비디오 데이터는 제시할 준비가 되어 있을 수 있다.

[0518] 제시하기에 충분한 서술적 데이터가 추출된 경우, 동작(5140)에서, 추출된 서술적 데이터의 유형들과 연관된 하나 이상의 아이콘, 마커, 또는 메뉴 항목이 제시를 위해 이용가능하게 될 수 있다. 예를 들어, 도 52b의 예에서, 비디오 아이콘 신호(5250)(예컨대, 비디오 카메라의 심벌을 갖는 정사각형)가 연관된 기업의 아이콘(4913) 옆에 디스플레이된다. 이 예에서, 아이콘의 모습은 비디오 데이터가 시청 가능하다는 것을 나타낼 수 있다. 일부 경우들에서, 아이콘이 처음에는 이러한 데이터가 제시할 준비가 되기 전에 검색되고 있는 데이터의 유형을

나타내기 위해 디스플레이될 수 있다. 예를 들어, 충분한 비디오 데이터가 제시를 위해 이용가능할 때까지 비디오 아이콘(5250)이 그레이 아웃(gray out)될 수 있다. 또한 도 52b의 예시적인 GUI에 예시된 바와 같이, 사용자는 이미 수신된 데이터를 저장 또는 아카이빙(archiving)하기 위한 컨트롤(5240)(예컨대, 저장(save) 아이콘), 및 데이터 수신을 일시중지 또는 중단하기 위한 컨트롤(5230)(예컨대, 종료(exit) 아이콘)을 제시받을 수 있다. 대안적으로, 모든 수신된 데이터가 자동으로 아카이빙될 수 있다.

[0519] 동작(5150)에서, 모바일 디바이스는 제시를 위해 이용가능한 추출된 서술적 데이터의 유형에 대응하는 객체를 선택하는 사용자 입력에 대응하는 데이터를 수신한다. 예를 들어, 도 52b의 예에서, 사용자는 비디오 아이콘(5250)을 탭핑하거나 기업 A의 OTA에 의해 전송된 광학 신호로부터 추출된 비디오 정보를 선택하기 위한 어떤 다른 사용자 입력을 제공할 수 있다. 동작(5160)에서, 추출된 서술적 데이터의 유형이 GUI 상에 제시된다.

[0520] 예로서, 도 52c는 사용자가 비디오 아이콘(5250)을 터치한 후에 제시될 수 있는 기업 A에 대한 광고 비디오(5251)를 갖는 윈도를 디스플레이하는 GUI를 예시하고 있다. 이 경우에, 비디오는 윈도 내의 GUI 상에 오버레이되고 사용자가 재생 컨트롤(playback control)을 선택한 후에 재생(play)되기 시작한다. 비디오 재생 동안, 아이콘(4913)은 계속 깜박거릴 수 있거나, GUI는 데이터가 기업 A의 OTA에 의해 전송된 광학 신호로부터 여전히 검색되고 있다는 어떤 다른 표시를 제공할 수 있다.

[0521] 도 52d는 모든 광학 신호 정보가 추출된(즉, 데이터 전달이 완료된) 후의 예시적인 GUI를 예시하고 있다. 이 예에서, 사용자의 모바일 디바이스가 이제 수신된 데이터의 편안한 뷰잉을 위해 원하는 바대로 재배치될 수 있다(AR FOV 객체(4720) 내에 아이콘(4913)을 가질 필요는 없다). 예시된 바와 같이, 수신되고 볼 준비가 된 다른 데이터의 존재를 나타내는, 3개의 추가 아이콘이 나타난다. 아이콘들은 매장 정보 아이콘(5260), 사진 갤러리 아이콘(5270), 및 제품 리스팅 아이콘(5280)을 포함한다. 이 예에서, 매장 정보 아이콘(5260)이 이제 선택된다. 아이콘(5260)의 선택은 매장 위치, 전화 번호 등을 보여주는 윈도(5261)를 나타나게 한다. 그에 부가하여, 이 예에서는 윈도에 대한 네비게이션 컨트롤들(5262(예컨대, 윈도를 닫기 위한 것) 및 5263(예컨대, 윈도를 확대시키기 위한 것)이 디스플레이된다.

[0522] 도 52e는 사진 갤러리 아이콘(5270)을 선택하는 사용자 입력 이후의 예시적인 GUI를 예시하고 있다. 이 예에서, 사진 갤러리 아이콘을 터치하는 것은 갤러리의 사진들을 내비게이트(navigate)하기 위한 네비게이션 컨트롤들(5272)을 갖는 사진 갤러리를 포함하는 윈도(5271)를 디스플레이할 수 있다.

[0523] 도 52f는 제품 리스팅 아이콘(5280)을 선택하는 사용자 입력 이후의 예시적인 GUI를 예시하고 있다. 이 예에서, 제품 리스팅 아이콘(5280)을 터치하는 것은 제품 카테고리들(예컨대, 보석류, 향수들 등)의 리스팅 및 제품 카테고리들을 내비게이트하기 위한 컨트롤들을 포함하는 윈도(5281)을 디스플레이할 수 있다. 이 예에서, 윈도(5281)는 디스플레이된 정보에 임베딩된 포인터들 또는 다른 링크들을 사용하여 추출된 서술적 정보의 계층적 네비게이션을 제공할 수 있다. 도 52g는 윈도(5281)에 디스플레이된 향수 제품 카테고리를 선택하는 사용자 입력 이후의 예시적인 GUI를 예시하고 있다. 향수 제품 카테고리의 선택은 윈도(5281)를 업데이트하거나 이용가능한 향수들에 관한 정보를 디스플레이하는 새로운 윈도를 발생시킨다. 도 52h는 여성 향수들 제품 카테고리를 선택하는 사용자 입력 이후의 예시적인 GUI를 예시하고 있다. 여성 향수들 제품 카테고리의 선택은 여성용 향수들의 리스트를 디스플레이하도록 윈도를 업데이트한다. 도 52i는 도 52h에 리스팅된 특정의 향수를 선택하는 사용자 입력 이후의 예시적인 GUI를 예시하고 있다. 향수의 선택은 제품에 관한 정보를 나타나게 하고 기업 A에 제품을 주문하기 위한 옵션을 선택하기 위한 컨트롤을 사용자에게 제공한다.

[0524] 본 기술분야의 통상의 기술자라면 잘 알 것인 바와 같이, 도 52a 내지 도 52i를 참조하여 예시된 네비게이션 컨트롤들은 거기에 예시된 정확한 형태로 구현될 필요는 없으며, 일부 경우들에서, 터치 사용자 인터페이스 제스처들 및/또는 음성 커맨드들과 같은 다른 사용자 인터페이스 입력들이 컨트롤들 대신에 사용될 수 있다. 예를 들어, 사진 갤러리 윈도(5271)의 예에서, 사진 컬렉션을 내비게이트하기 위해 컨트롤들(5272) 대신에 스와이프 사용자 인터페이스 제스처들이 사용될 수 있다.

[0525] 도 52i의 예에 예시적인 GUI에 의해 예시된 바와 같이, 엔티티의 OTA로부터 수신된 광학 신호 정보를 제시하는 프로세스의 일부로서, GUI는 또한 OTA와 연관된 엔티티와 통신하기 위한 컨트롤들(예컨대, 도 52i의 "주문" 컨트롤)을 제시할 수 있다. 이에 따라, 이 컨트롤들 중 하나 이상의 컨트롤의 선택은 모바일 디바이스로 하여금 모바일 디바이스의 OTA로부터 엔티티의 ORA로 전송되는 광학 비컨 및/또는 광학 신호 상에 변조되는 정보를 광학 내로우캐스팅 애플리케이션을 통해 발생시키게 할 수 있다.

[0526] 도 53은 디바이스가 엔티티로부터 수신된 광학 신호 정보를 제시하는 GUI에서 수신된 사용자 입력에 응답하여

광학 내로우캐스팅 네트워크를 통해 엔티티와 통신하는 하나의 이러한 예시적인 GUI 방법(5300)을 예시하는 흐름 다이어그램이다. 동작(5310)에서, 소스의 OTA로부터 수신된 광학 신호로부터 추출된 서술적 데이터가 광학 내로우캐스팅 GUI에 의해 제시된다. 제시된 서술적 정보는, 실시예들에서, 디바이스로부터 소스로의 요청을 개시하기 위한 컨트롤들을 포함할 수 있다. 요청은, 예를 들어, 광학 신호에 없었던 추가 정보에 대한 요청, 제품을 주문하라는 요청 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 52i를 참조하면, 모바일 디바이스는 기업 A에 의해 판매되는 제품에 대한 주문 요청을 개시할 수 있다. 동작(5320)에서, 추출된 서술적 데이터를 선택하는 사용자 입력에 대응하는 데이터가 수신된다. 예를 들어, 사용자는 제품 주문 요청과 같은 요청을 개시하기 위한 컨트롤을 선택할 수 있다.

[0527] 사용자 입력에 응답하여, 동작(5330)에서 OTA 소스에 추가 데이터를 요청하는 데이터가 발생될 수 있다. 예를 들어, 제품 주문 요청을 생성하는 것에 의해, 모바일 디바이스는 OTA의 소스와 연관된 ORA로 전송될 안전 거래 요청(secure transaction request)을 발생시킬 수 있다. 동작(5340)에서, 발생된 데이터가 광학 신호를 소스의 ORA에 출력할 준비를 하기 위해 모바일 디바이스의 OTA로 전달될 수 있다.

[0528] 결정(5350)에서, 소스의 ORA가 모바일 디바이스의 광학 송신기의 전송 경로 내에 있는지가 결정된다. 구현들에서, 이 결정은 소스의 ORA가 소스의 OTA와 동일하거나 실질적으로 동일한 장소에 위치되어 있다는 가정에 기초할 수 있다. 소스의 ORA가 OST의 전송 경로 내에 있지 않은 경우, 동작(5360)에서, OTA 하드웨어, 소프트웨어 및/또는 펌웨어는 하나 이상의 틸트 액추에이터를 틸팅시키는 것에 의해 OST에 의해 출력되는 광학 신호의 포인팅 방향을 제어하는 데 사용될 수 있다. 그에 부가하여, 동작(5360)에서, OTA가 광학 신호들을 소스의 ORA로 전송할 수 있도록 모바일 디바이스를 배치하라는 프롬프트가 모바일 디바이스의 사용자에게 디스플레이될 수 있다.

[0529] 구현들에서, 모바일 디바이스의 광학 내로우캐스팅 애플리케이션의 GUI는 모바일 디바이스의 광학 송신기에 의해 커버되는 전송 방출 영역에 대응하는 AR 객체를 디스플레이할 수 있다. 디스플레이된 AR 객체는 예시적인 FOV AR 객체(4720)와 관련하여 앞서 기술된 바와 유사한 방식으로 디스플레이될 수 있다. 소스의 ORA가 소스의 OTA와 동일하거나 실질적으로 동일한 장소에 위치되어 있다고 가정하면, GUI는 GUI 상의 소스의 시각적 표현이 광학 송신기의 방출 영역에 대응하는 AR 객체 내에 있도록 모바일 디바이스를 배치하라는 프롬프트를 사용자에게 디스플레이할 수 있다.

[0530] 동작(5370)에서, 모바일 디바이스는 광학 신호를 소스의 ORA로 전송한다. 동작(5380)에서, 모바일 디바이스는 소스의 OTA로부터 응답 광학 신호를 수신한다. 예를 들어, 모바일 디바이스는 제품을 구매하라는 안전 거래 요청을 포함하는 광학 신호를 전송하고 안전 거래 요청의 확인을 포함하는 응답 광학 신호를 수신할 수 있다.

[0531] 일부 경우들에서, 방법(5300)은 모바일 디바이스와 OTA 및 ORA를 포함하는 엔티티의 하나 이상의 디바이스 사이에 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크를 구축하는 것에 의해 구현될 수 있다. 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크를 생성하기 위한 시스템들 및 방법들은 도 35 내지 도 38에 보다 상세히 기술되어 있다.

[0532] 도 54는 모바일 디바이스 상에서 광학 내로우캐스팅 애플리케이션을 실행하는 것에 의해 제시될 수 있는 샵 윈도 또는 매장내 디스플레이를 위한 예시적인 AR 광학 내로우캐스팅 그래픽 사용자 인터페이스(5400)를 예시하고 있다. 이 예에서, 광학 내로우캐스팅 애플리케이션은 매장 내에서의 또는 매장 윈도에서의 상품의 디스플레이를 향상시킬 수 있다. 예시된 바와 같이, 라이브 카메라 피드가 디스플레이된 상품(예컨대, 유리 그릇, 남성 시계 등)과 연관된 광학적으로 전송된 정보를 표현하는 아이콘들 및 텍스트(5401 내지 5404)로 오버레이된다. 이 예에서, 오버레이된 아이콘들의 위치들은 광학 비컨들을 방출하는 작은 어퍼처들(예컨대, 1 내지 2 ㎜ 정도의 직경)을 갖는 OBT의 위치들에 대응한다. 아이콘들 및 텍스트는 라이브 이미지 위의 공간에 떠 있는 것처럼 보이며, 모바일 디바이스 카메라가 이동될 때 그들과 이미지 간의 정렬을 계속하여 유지한다. 이것은 아이콘들 및 텍스트가 라이브 비디오 이미지의 일부라는 착각을 불러 일으킨다.

[0533] 나머지 예들에서, 모든 OBR들 및 OSR들의 FOV들 전부가 광학 비컨들 및 광학 신호들로부터 수신된 정보의 AR 디스플레이를 위한 라이브 피드 이미지를 제공하는 카메라의 FOV 이상(at least as large as)이라고 가정된다. 이러할 때, OTA로부터의 광학 비컨들 및/또는 광학 신호들을 수신하기 위해 OTA가 위치되어 있어야만 하는 각도 영역을 사용자에게 알려주기 위해 OBR들 또는 OSR들의 FOV들(예컨대, FOV AR 객체(4720))을 표현하기 위해 GUI에서 AR 객체들을 이용할 필요는 없다.

[0534] 앞서 기술된 예들에서와 같이, 모바일 디바이스의 디스플레이 상의 아이콘들 중 하나를 터치하는 것은 OST로부터 추가 정보를 검색하고 상품을 기술하는 추가 그래픽 정보 및/또는 텍스트를 나타나게 할 수 있다. 예를 들

어, 남성 시계를 표현하는 아이콘(5402)을 터치하는 것은 그 시계의 가격 및 상세 규격들은 물론, 사진들 및 비디오들을 갖는 팝업 박스를 렌더링할 수 있다. 그에 부가하여, 시계의 확대된 3D 표현이 라이브 장면 상에 오버레이될 수 있다. 이 3D 표현은 이를 줌인 또는 줌아웃하고 임의의 원하는 배향으로 회전시키기 위해 모바일 디바이스의 터치스크린 디스플레이 상에서 손가락들을 사용하여 조작될 수 있다.

[0535] 도 55a 내지 도 55c는 모바일 디바이스 상에서 광학 내로우캐스팅 애플리케이션을 실행하는 것에 의해 비행기 환경에서 제시될 수 있는 예시적인 증강 현실 그래픽 사용자 인터페이스(5500)를 예시하고 있다. 이 환경에서, 광학 내로우캐스팅 애플리케이션은 비행기에 설치된 하나 이상의 광학 송수신기로부터 수신된 정보를 제시하는 것에 의해 비행 동안의 승객의 경험을 향상시킬 수 있으며, 여기서 "광학 송수신기"라는 용어는 하나 이상의 OTA 및 하나 이상의 ORA를 포함하고 자신과 하나 이상의 다른 광학 송수신기 사이의 양방향 광학 통신을 제공할 수 있는 광학 내로우캐스팅 디바이스를 지칭한다.

[0536] 도시된 바와 같이, 광학 송수신기(5520)는 승객의 트레이 테이블(tray table) 위쪽에서 승객 전방에 배치된 항공기 시트백(aircraft seat back)(5510)에 일체화되거나 부착된다. 광학 송수신기(5520)를 이 위치에 배치하는 것은 모바일 디바이스의 ORA의 FOV가 모바일 디바이스의 배면 상에(즉, 모바일 디바이스의 전방 카메라와 동일한 측면 상에) 배치되는 경우들에서 광학 비컨들 및 광학 신호들의 수신을 용이하게 할 수 있다. 이와 유사하게, 이는 모바일 디바이스의 OTA로부터 광학 송수신기(5520)로의 광학 신호들의 전송을 용이하게 할 수 있다. 예를 들어, 승객은 모바일 디바이스의 ORA가 송수신기(5520)로부터 광학 신호들을 수신하는 동안 모바일 디바이스의 디스플레이가 보일 수 있도록 자신의 손으로 모바일 디바이스를 잡을 수 있다. 그렇지만, 다른 구현들에서, 송수신기(5520)는 대안적으로 승객의 시트의 팔걸이에, 머리 위로 승객 위쪽의 천장에, 또는 어떤 다른 위치에 일체화될 수 있다.

[0537] 도 55a의 예에 예시된 바와 같이, 모바일 디바이스의 라이브 카메라 피드는 광학 송수신기(5520)를 사용하여 비행 동안 항공사에 의해 승객에게 제공되는 광학적으로 전송된 정보를 표현하는 시각적 표현(5530)(예컨대, 아이콘 및/또는 텍스트)으로 오버레이된다. 예를 들어, 송수신기(5520)가 자신의 OBT를 사용하여 상기 송수신기와 연관된 식별 정보를 포함하는 광학 비컨을 모바일 디바이스 내의 ORA로 전송한 결과로서 아이콘 및 텍스트(5530)(도 55a에서 "기내 정보"로서 예시되어 있음)가 디스플레이될 수 있다. 이 예에서, 시각적 표현(5530)의 형태로 디스플레이되는 식별 정보의 부분은 송수신기(5520)를 기내 정보의 소스로서 식별해준다. (예컨대, 터치 사용자 인터페이스 제스처에 의해) 5530을 선택하는 것은 모바일 디바이스로 하여금 송수신기(5520)에 의해 전송된 광학 신호로부터 수신된 추가 정보를, GUI(5500)를 통해, 다운로드하고 디스플레이하게 할 수 있다. 도 55b의 예에서, "기내 정보" 아이콘(5530)의 선택은 GUI(5500)로 하여금 선택 가능한 메뉴 옵션들을 포함하는 윈도(5540)를 디스플레이하게 한다. 예를 들어, 메뉴 옵션들은 "기내 엔터테인먼트" 옵션, "기내식들" 옵션, "연결 항공편 정보" 옵션, "목적지 공항에 있는 레스토랑들" 옵션, 및 다른 옵션들을 포함할 수 있다. 도 55c의 예에서, "연결 항공편 정보" 옵션의 선택은 광학 신호로부터 수신된 연결 항공편들에 관한 정보(5550)를 디스플레이할 수 있다. 사용자는 차후에 이 옵션을 취소하고 이전 메뉴를 다시 나타나게 할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 이전 메뉴로 내비게이트하고, 공항 레스토랑들에 관련된 일련의 메뉴들을 나타나게 하기 위해 "목적지 공항에 있는 레스토랑들" 옵션을 선택할 수 있다.

[0538] 일부 경우들에서, 사용자의 모바일 디바이스와 시트백(5510) 상에 설치된 송수신기(5520) 사이에 광학 내로우캐스팅 애드혹 네트워크가 구축될 수 있다. 이것은, 예를 들어, 승객이 광학 신호를 통해 특정의 콘텐츠(예컨대, 영화들)의 전송을 요청하는 커맨드들을 송수신기(5520)에 전송하는 경우에 특히 유리할 수 있다.

[0539] 이 예시적인 환경에서 광학 내로우캐스팅을 사용하는 것은, 승객의 모바일 디바이스가 RF 신호 간섭에 관련된 FAA 규정들을 준수하기 위해 "비행기 모드(airplane mode)"에 놓여 있을 때에도 광학 신호 정보를 전송 및 수신할 수 있기 때문에, 특히 유리할 수 있다. 항공기의 시트백에 설치된 광학 송수신기로부터 광학 신호 및 광학 신호 정보를 수신하고 제시하기 위해 광학 내로우캐스팅을 사용하는 것에 부가하여, 승객은 비행기 창문을 통해 지상으로부터 (예컨대, 기업들로부터의) 광학 비컨들 및 광학 신호들을 수신하기 위해 광학 내로우캐스팅을 사용할 수 있다.

[0540] 앞서 살펴본 바와 같이, 모바일 디바이스들에 부가하여, 본 명세서에 개시된 광학 내로우캐스팅 기술이 버스들 및 자동차들과 같은 차량들을 사용하여 구현될 수 있다. 자동차들에 이 기술을 구현하는 GUI 방법들은 이하에서 추가로 논의된다. 도 56은 차량에서 광학 내로우캐스팅을 구현하는 하나의 이러한 GUI 방법(5600)의 일 예를 예시하는 흐름 다이어그램이다. 방법(5600)은, 다양한 실시예들에서, 도 5a 및 도 5b를 참조하여 앞서 논의된 바와 같이 ORA를 장착한 차량에 의해 구현될 수 있다. 차량은 광학 내로우캐스팅 GUI를 차량 탑승자

(vehicle occupant)들에게 시각적으로 제시하는 데 필요한 하드웨어(예컨대, 카메라, 디스플레이, GPS, 스토리지 등), 소프트웨어, 및/또는 펌웨어를 포함하는 대시보드 시스템을 부가로 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 광학 내로우캐스팅 GUI는 차량의 네비게이션 지도 인터페이스의 컴포넌트로서 제공될 수 있다.

[0541] 5600의 방법에 따르면, 차량의 ORA는 다수의 OTA로부터 수신된 정보를 자동으로 검색하고 필터링할 수 있다. 필터링된 관심 정보가 차량 대시보드 상의 디스플레이에 의해 제시될 수 있다. 관심 정보가 추출 및 저장 동안(예컨대, 수신된 광학 신호 정보가 관심 정보를 전송하는 OST에 대해서만 추출되고 저장됨), 제시 동안(예컨대, 저장된 정보의 서브세트가 제시를 위해 이용가능하게 됨), 이들의 어떤 조합으로 필터링될 수 있다. 도 56은, 차량에 의해 부동산 구매에 관심이 있는 운전자 및/또는 승객에게 제공될 수 있는 광학 내로우캐스팅 GUI의 예시적인 디스플레이를 예시하는, 도 57a 내지 도 57c를 참조하여 기술될 것이다.

[0542] 동작(5610)에서, 차량의 대시보드 시스템의 디스플레이는 차량의 ORA에 의해 OTA로부터 수신된 데이터의 추출 및 저장을 위한 필터들을 설정하기 위한 컨트롤들을 포함하는 광학 내로우캐스팅 GUI를 제시한다. 동작(5620)에서, 차량의 대시보드 시스템은 OST로부터 수신된 정보의 추출 및 저장을 위한 필터들을 선택하는 GUI에서의 사용자 입력에 대응하는 데이터를 수신한다. 예를 들어, 사용자는 사용자의 관심 대상인 그리고/또는 사용자의 관심 대상이 아닌 정보의 카테고리들 및 서브카테고리들을 지정하기 위한 컨트롤들을 선택할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 레스토랑들, 주유소들, 및 매물 주택들만이 사용자의 관심 대상이라고 지정할 수 있다. 이에 따라, 이 예에서, (예컨대, ORA가 광학 비컨으로부터 식별 정보를 추출하는 것에 의해 결정되는 바와 같은) 이 카테고리들 중 하나에 속하는 광학 신호 정보만이 차량의 대시보드 시스템에 의해 저장될 수 있다. 추가의 예로서, 주어진 카테고리의 정보(예컨대, 레스토랑들)에 대해, 사용자는 이 파라미터들을 충족시키는 광학 신호 정보만이 차량의 대시보드 시스템에 의해 저장되도록 추가 필터들(예컨대, 가격(pricing), 요리, 영업시간 등)을 지정할 수 있다. 대안적으로, 일부 실시예들에서, 동작들(5610 내지 5620)이 스킵될 수 있고, OST들에 의해 전송된 모든 정보가 추출되고 저장될 수 있으며, 관심 정보의 필터링이 정보를 사용자에게 제시하는 동안 일어날 수 있다.

[0543] 동작(5630)에서, 차량의 ORA는 OTA들에 의해 전송된 정보를 수신한다. 예를 들어, 차량의 ORA는 기업들, 매물 주택들, 및 이와 유사한 것에 관한 정보를 포함하는 광학 비컨들 및/또는 광학 신호들을 수신할 수 있다. 동작(5640)에서, 차량의 ORA는 수신된 광학 비컨들로부터 식별 데이터를 그리고, 임의로, 광학 신호들로부터 다른 데이터를 추출한다. 예를 들어, 식별 데이터는 기업 이름 및 기업 카테고리를 명시할 수 있다. 추출된 식별 데이터에 따라, 결정(5650)에서, OTA에 의해 전송된 데이터가 동작(5620) 동안 사용자에 의해 지정된 필터들을 충족시키는지 여부가 차량의 대시보드 시스템 상의 소프트웨어에 의해 결정될 수 있다. OTA에 의해 전송된 데이터가 지정된 필터들을 충족시키지 못하는 경우, 차량의 ORA는 OTA로부터 수신된 데이터를 무시할 수 있다(예컨대, 추출 또는 저장하지 않음). 일부 구현들에서, OTA에 의해 전송된 데이터가 동작(5620) 동안 사용자에 의해 지정된 필터들을 준수하는지를 결정하기 위해 OTA로부터, 광학 비컨 데이터에 부가하여, 광학 신호 데이터를 추출할 필요가 있을 수 있다. 이러한 구현들에서, 동작(5640)은 차량 ORA가 광학 신호로부터 데이터를 추출하는 것을 포함하고, 결정(5650)은 추출된 광학 신호 데이터를 필터들과 비교하는 것을 포함한다.

[0544] 동작(5660)에서, 저장된 광학 비컨 데이터 및 광학 신호 데이터의 전부 또는 서브세트가 차량의 대시보드의 디스플레이 상에 제시된다. 도 57a는 차량의 대시보드의 디스플레이(5700) 상에서의 광학 내로우캐스팅 GUI의 하나의 이러한 예시적인 제시를 예시하고 있다. 이 예에서, 주택들 또는 다른 부동산에 관련된 매물 정보(for-sale information)를 브로드캐스트하는 OTA들로부터 정보가 검색된다. 예를 들어, 운전 이전에, 사용자는 필터들을 충족시키는 OTA들에 의해 브로드캐스트되는 매물 정보 및 다른 정보를 검색하고 저장하기 위한 필터들을 설정했을 수 있다. 예를 들어, 매물 주택들이 관심 대상이라고 지정하는 것과 함께, 사용자는 가격 기준들, 방 수 기준들, 욕실 수 기준들, 평방 피트 기준들, 위치 기준들, 또는 다른 기준들과 같은 추가 기준들을 지정했을 수 있다. 이에 따라, 운전 동안, 사용자에 의해 지정된 기준들을 충족시키는 각각의 주택에 대한 상세 정보가 수신되고 저장되었을 수 있다.

[0545] 도 57a의 예에 예시된 바와 같이, 대시보드 디스플레이 상에 보여지는 GUI는 각자의 주택들과 연관된 AR 객체들(5710, 5720, 및 5730)을 차량의 라이브 카메라 피드 상에 오버레이한다. 이 예에서, 각각의 AR 객체는 매물 주택과 연관된 OTA로부터 추출된 광학 비컨 및/또는 광학 신호 정보의 시각적 표현이며, 그들이 각각의 주택의 OTA로부터 차량의 ORA에 의해 수신된 각자의 각도 위치들에 기초하여(예컨대, 주택의 방향에) 오버레이된다. 그에 부가하여, AR 객체들은 가격 및 방 수와 같은 추출된 관심 정보를 디스플레이한다. 비록 도 57a의 예에서, 수신된 광학 비컨 데이터 및 광학 신호 데이터를 제시하기 위한 AR GUI가 예시되어 있지만, 일부 경우들에서, 데이터를 제시하기 위해 대안 GUI들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 추출된 데이터가 그 대신에 스트리

트 뷰(street view)의 가상 표현의 오버레이로서 또는 (예컨대, 차량 대시보드 시스템의 네비게이션 지도 인터페이스를 사용하여 발생되는 바와 같은) 자동차의 위치의 오버헤드 지도 뷰의 오버레이로서 제시될 수 있다.

[0546] 방법(5600)을 또다시 참조하면, 차량 대시보드의 디스플레이 상에 광학 비컨 및/또는 광학 신호 데이터를 제시하는 동안 또는 그 이전에, 사용자는 어떤 저장된 데이터가 제시되는지를 지정하기 위한 필터들을 선택할 수 있다. 이에 따라, 동작(5680)에서, 저장된 데이터를 제시하는 필터들을 선택하는 GUI에서의 사용자 입력에 대응하는 데이터가 수신될 수 있다. 그에 응답하여, 동작(5690)에서, GUI는 선택된 필터들에 기초하여 저장된 데이터의 서브세트를 제시할 수 있다.

[0547] 이제 도 57b의 예를 참조하면, 사용자는 AR 아이콘(5710)에 의해 표현되는 매물 주택이 보이지 않게 필터링되도록 가격 및/또는 방 필터들을 선택할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 $600k 초과의 가격을 갖는 주택들 및/또는 4개 초과의 방을 갖는 주택들을 필터링 제거할 수 있다.

[0548] 도 57c의 예에서, 차량 내의 사용자는 매물 주택과 연관된 아이콘(5720)을 선택한다. 그에 응답하여, 옵션들의 메뉴를 포함하는 주택과 연관된 보다 상세한 정보가 윈도(5725)에서 사용자에게 제시된다.

[0549] 비록 예시적인 방법(5600)이 차량들을 참조하여 기술되었지만, 다른 구현들에서, 방법(5600)의 단계들의 일부 또는 전부가 모바일 디바이스들 또는 다른 디바이스들에서 구현될 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 예를 들어, 스마트폰의 사용자는 광학 비컨들 및/또는 광학 신호들로부터 데이터의 추출 및 추출된 데이터의 저장을 위한 필터들을 설정하고, 필터 파라미터들을 충족시키는 추출된 데이터를 자동으로 저장하며, 어떤 데이터가 GUI에 의해 제시되는지를 지정하기 위한 필터들을 설정하기 위해 사용될 수 있는 광학 내로우캐스팅 애플리케이션을 실행할 수 있다. 그에 부가하여, 일부 경우들에서, 사용자의 차량에 의해 추출되고 저장된 광학 비컨 데이터 및/또는 광학 신호 데이터가 사용자의 모바일 디바이스 상에 설치된 광학 내로우캐스팅 애플리케이션을 사용하는 유사한 제시를 위해 (예컨대, 블루투스® 또는 다른 적당한 연결을 통해) 사용자의 모바일 디바이스로 전달될 수 있다.

[0550] 비록 도 57a 내지 도 57c의 예가 개시된 광학 내로우캐스팅 기술이 차량들에서 이용될 수 있는 하나의 예시적인 사용 사례를 예시하지만, 각종의 다른 사용들이 가능하다. 예를 들어, 일부 구현에서, 차량들은 레스토랑들과 같은 기업들과 연관된 OTA들을 장착한 광고판(advertising billboard)들로부터 광학 전송들을 수신할 수 있다. 앞서 기술된 GUI 방법들에 따르면, 예를 들어, 광고판에 설치된 OTA로부터의 광학 비컨 및/또는 광학 신호 정보의 수신은 차량의 대시보드 상의 GUI로 하여금 기업과 연관된 아이콘들, 윈도들, 또는 다른 정보를 디스플레이하게 할 수 있다. 일부 경우들에서, 애드혹 네트워크가 구축될 수 있다.

[0551] 일부 구현들에서, 안내 표지판들(예컨대, 경로 마커들), 경고 표지판들(예컨대, 전방 좌회전 표지판), 규제 표지판들(예컨대, 정지 표지판들 및 양보 표지판들)과 같은 도로 표지판들, 및 다른 표지판들은 광학 비컨 및/또는 광학 신호 정보를 다가오는 차량(oncoming traffic)에 전송하는 OTA를 장착하고 있을 수 있다. 이 정보는 ORA를 장착한 차량들에 의해 수신되고 차량의 대시보드를 통해 사용자에게 제시될 수 있다. 예를 들어, 도로 표지판으로부터의 광학 전송은 다가오는 도로 보수들을 경고할 수 있다. 이 광학적으로 전송된 정보는 추정된 주행 시간(travel time)들을 조정하고 그리고/또는 경로들을 재매핑하기 위해 차량의 대시보드에 의해 제시되는 네비게이션 지도 인터페이스에게 이용가능하게 될 수 있다.

[0552] 도 6을 또다시 참조하면 그리고 이전에 언급된 바와 같이, 증강 현실 컴포넌트(164a)는 증강 현실 장면의 레코딩 및 하나 이상의 OTA로부터 하나 이상의 ORA에 의해 수신된 임의의 광학적 내로우캐스트 콘텐츠(즉, 정보)를 결과적인 미디어 파일에 임베딩하는 것을 가능하게 할 수 있다. OTA들로부터 ORA들에 의해 수신된 이러한 임베딩된 콘텐츠는 하나 이상의 광학 비컨으로부터 추출된 식별 정보, 하나 이상의 광학 신호로부터 추출된 정보, 및/또는 임베딩된 광학적으로 전송된 콘텐츠를 송신한 OTA들 중 하나 이상의 OTA의 레코딩된 장면 내에서의 수평 및/또는 수직 위치 좌표들을 포함할 수 있다. 원하는 경우, 사용자는 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 포함하는 결과적인 레코딩된 장면을 다른 사람들에 의해 액세스되도록, 예컨대, 소셜 미디어 아웃렛들을 통해 유포시킬 수 있다. 이 임베딩 기법은 광학적 내로우캐스트 정보가, 예컨대, 나중에, 사용자에 의해서뿐만 아니라, (예컨대, 소셜 미디어 사이트들 상의) 소셜 미디어 가입자들 또는 다른 사람들에 의해서도 비실시간 방식으로 액세스되는 것을 가능하게 할 수 있으며, 이는 소셜 미디어 가입자들에게 향상된 소셜 미디어 경험을 제공할 수 있다. 이는 또한 광학적 내로우캐스트 정보(예컨대, 광고들)의 시청자들의 수를 상당히 증가시킬 수 있고, 소셜 미디어 서비스들이 온라인 광고 수익을 창출할 새로운 기회들이 생길 수 있다. 그에 따라, 증강 현실 컴포넌트(164a)는 강화된 미디어 컴포넌트라고 생각될 수 있다. 일부 실시예들에서, 별개의 및/또는 구별되는(distinct) 강화된 미디어 컴포넌트가 광학적 내로우캐스트 정보를 하나 이상의 미디어 파일에 임베딩하는 데

이용될 수 있다. 일부 실시예들에서, ORA의 제어 전자기기(예컨대, 도 3a의 제어 전자기기(106d))는 정보 또는 데이터의 임베딩을 수행하는 데 사용될 수 있다.

[0553] 도 58a는 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 미디어 콘텐츠에 임베딩하기 위해 ORA, 예컨대, 도 6의 ORA(166), 증강 현실/강화된 미디어 컴포넌트, 예컨대, 컴포넌트(164a), 및/또는 ORA 제어 전자기기, 예컨대, 도 3a의 제어 전자기기(106d)에 의해 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 예시하는 플로차트이다. 동작(5810)에서, 하나 이상의 OTA에 의해 송신된 하나 이상의 광학 빔으로부터 추출된 콘텐츠가 수신될 수 있다. 이러한 콘텐츠는 하나 이상의 OTA에 의해 송신된 하나 이상의 광학 비컨 및/또는 하나 이상의 광학 신호로부터 추출되고 수신될 수 있다. 보다 구체적으로는, OTA들을 소유하고, 조작하며, 그리고/또는 그와 다른 방식으로 연관된 엔티티들(예컨대, 사람들, 기업들, 또는 단체들)에 관한 식별 정보는 하나 이상의 OBR을 사용하여 하나 이상의 광학 비컨으로부터 수신될 수 있고, 다른 정보 또는 데이터는 하나 이상의 OSR을 사용하여 하나 이상의 광학 신호로부터 수신될 수 있다. 그에 부가하여, 하나 이상의 OBR의 FOV들 내의 OTA들의 추정된 수평 및 수직 각도 위치들에 관한 정보는, 예를 들어, 상기 광학 비컨들의 전파 방향을 측정할 수 있는 OBR들을 사용하는 것에 의해 광학 비컨들로부터 획득될 수 있다. (이러한 ORA 제어 전자기기가 강화된 미디어 컴포넌트(164a)의 일 실시예일 수 있는) 정보의 임베딩을 핸들링하는 증강 현실/강화된 미디어 컴포넌트의 경우에, 이러한 광학적 내로우캐스트 콘텐츠는 연관된 ORA로부터 증강 현실/강화된 미디어 컴포넌트에 의해 수신될 수 있다. 정보의 임베딩을 핸들링하는 ORA 제어 전자기기의 경우에, 이러한 광학적 내로우캐스트 콘텐츠는 하나 이상의 OBR, 하나 이상의 OSR, 또는 둘 다로부터 제어 전자기기에 의해 수신될 수 있으며, 여기서 OBR들 및 OSR들은 ORA 제어 전자기기와 연관된 것과 동일한 ORA의 컴포넌트들일 수 있다.

[0554] 동작(5820)에서, 실세계 장면의 적어도 하나의 미디어 표현(예컨대, 비디오 이미지, 디지털 사진 이미지, 및/또는 레코딩된 오디오)이 수신될 수 있다. 이러한 미디어 표현의 수신은 증강 현실/강화된 미디어 컴포넌트에서 또는 ORA의 제어 전자기기에서 일어날 수 있다. 도 6을 또다시 참조하면, 사용자 디바이스(164)는 하나 이상의 카메라(164b) 및/또는 하나 이상의 센서(164e)를 포함할 수 있다. 하나 이상의 카메라(164b)는, 상기 실세계 환경의 하나 이상의 이미지와 같은, 실세계 환경의 미디어 표현을 캡처하는 데 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 하나 이상의 이미지가 스틸 이미지들/사진들일 수 있다. 일부 실시예들에서, 일련의 이미지들은 실세계 장면의 비디오 또는 애니메이트된 이미지의 프레임들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 실세계 환경의 오디오 또는 다른 미디어 표현이 하나 이상의 센서(164e) 중 적어도 하나를 사용하여 캡처될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 센서(164e) 중 하나는 실세계 장면을 표현하는 적어도 하나의 이미지의 캡처와 함께 감지된 사운드/오디오를 캡처하도록 적합화된 마이크로폰일 수 있다. 일부 실시예들에서, ORA(166) 및/또는 사용자 디바이스(164)와 인터페이싱될 수 있는 다른 센서들로부터의 콘텐츠가 수신되고 콘텐츠를 실세계 장면의 미디어 표현에 기여하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 사용자 디바이스(164)는 하나 이상의 공동 배치된 또는 원격 위치된 마이크로폰 또는 오디오 트랜스듀서로부터 하나 이상의 오디오 입력 포트를 통해 전송된 오디오를 수용할 수 있다. 일부 실시예들에서, 실세계 환경의 앞서 언급된 미디어 표현은 그에 임베딩될 광학 내로우캐스팅 콘텐츠가 캡처되는 것과 실질적으로 동일한 시간 구간 동안 캡처될 수 있다. 실세계 환경의 앞서 언급된 미디어 표현이 카메라에 의해 캡처되는 일부 실시예들에서, 카메라 이미지는 그에 임베딩될 광학 내로우캐스팅 콘텐츠가 캡처되는 것과 실질적으로 동일한 시간 구간 동안 캡처될 수 있다. 더욱이, 상기 카메라가 영상을 형성하기 위해 광을 수신할 수 있는 전파 방향들은 광학적 내로우캐스트 콘텐츠가 임베딩될 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 제공하는 ORA에 의해 수신될 수 있는 전파 방향들과 실질적으로 일치할 수 있다. 이에 따라, (즉, 임베딩될) 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 기여하는 각각의 OTA의 실세계 장면에서의 수평 및 수직 위치에 대응하는 캡처된 이미지 내에서의 수평 및 수직 위치가 ORA에 의해 그 OTA에 대한 제공된 OTA 위치 데이터로부터 (예컨대, 위치 매핑 함수 또는 룩업 테이블에 기초하여) 정확하게 계산될 수 있다.

[0555] 동작(5830)에서, 광학적 내로우캐스트 콘텐츠가 강화된 미디어 데이터세트를 발생시키기 위해 적어도 하나의 미디어 표현 내에 또는 그의 일부로서 임베딩될 수 있다. ORA의 제어 전자기기 또는 증강 현실/강화된 미디어 컴포넌트는 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 이 임베딩을 수행할 수 있다. 본 개시내용의 실시예들에 따른 이러한 정보/데이터를 임베딩하는 다양한 방법들이 이용될 수 있다. 예를 들어, 광학적 내로우캐스트 콘텐츠가, 하나 이상의 카메라(164b) 및/또는 하나 이상의 센서(164e)에 의해 캡처된 이미지(들), 비디오(들), 및/또는 오디오일 수 있는, 커버 매체에 임베딩될 수 있는 스테가노그래피(steganography) 기법들이 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 디지털 워터마킹 기법들이 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 표현하는 디지털 신호 또는 패턴을 연관된 실세계 장면을 표현하는 캡처된 이미지(들) 및/또는 오디오와 같은 디지털 미디어 콘텐츠에 삽입하는 데 사용될 수 있다. 최하위 비트 삽입, 이산 웨이블릿 또는 코사인 변환, 또는 다른 기법들과 같은, 또 다른 기법들이 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 기법들의 조합이 사용될 수 있다. 예를 들어, 디지털 워터마킹 기법

들이 식별 정보를 캡처된 비디오에 임베딩하는 데 이용될 수 있다. 디지털 워터마킹이 전형적으로 저작물(work)의 소유자를 식별해주기 위해 사용될 수 있기 때문에, 소스 정보, GPS 좌표들, 및 이와 유사한 것과 같은, 임베딩된 식별 정보가 디지털 워터마킹에 의해 적절하게 처리(address)될 수 있다. 광학 비컨들로부터 수신되거나 추출된 데이터보다 더 포괄적이거나 분량이 많은 광학 신호로부터 수신되거나 추출된 데이터(예컨대, 다른 미디어 자체를 포함할 수 있는 데이터)에 대해, 스테가노그래피 기법들이 이용될 수 있으며, 여기서 실세계 환경의 미디어 표현(예컨대, 비디오) 자체는 시간 변조될 수 있다. 임베딩된 정보가 2개 이상의 이미지 또는 캡처된 미디어 표현들의 세트 간에 "분해"될 수 있다는 것에 유의해야 한다.

[0556] 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 캡처된 미디어 콘텐츠에 임베딩하는 것에 의해, 실세계 환경의 사진, 비디오, 및/또는 오디오 표현들을, ORA의 FOV 내에서 검출된 OTA들의 수평 및 수직 위치들에 관한 정보를 포함하는, 하나 이상의 OTA로부터 동시에 수신되는 광학 비컨들 및/또는 광학 신호들로부터 수신된 데이터와 결합시키는 단일의 결합된 데이터세트가 발생될 수 있다. 일부 실시예들에서, 이 단일 데이터세트는 표준화된 포맷으로 발생될 수 있다. 임의로, 사용자 디바이스(164)와 같은, ORA가 위치되거나 ORA와 연관되어있는 디바이스의 타임스탬프, 위도, 경도, 및/또는 고도와 같은, 다른 데이터가 수신 및/또는 감지되고 임베딩될 수 있다. 이러한 결합된 데이터세트는 WiFi 또는 다른 데이터 연결들을 통해, 인터넷과 같은, 다른 데이터 네트워크 상으로 또는 다른 디바이스들로 업로드되거나 라이브 스트리밍되며 그리고/또는 나중에 사용하기 위해 파일로서 저장될 수 있다. 앞서 언급된 데이터세트는 일반적으로 신호-강화된 미디어(SEM)라고 지칭될 수 있으며, 그의 특정의 예들은, 광학적으로 전송된 신호/비컨 정보와 결합되는 매체의 유형에 따라, 신호-강화된 사진(signal-enhanced photo: SEP), 신호-강화된 비디오(signal-enhanced video: SEV), 및 신호-강화된 오디오(signal-enhanced audio: SEA)라고 지칭될 수 있다. 새로운/수정된 오디오, 이미지, 및/또는 비디오 포맷들이 개발되고 임베딩된 광학 빔 정보를 포함하기 위해 이용될 수 있지만, 기존의 포맷들이 또한 이용될 수 있다는 것에 유의해야 한다. 강화된 미디어 컴포넌트(164a)가 하나 이상의 카메라(164b) 및/또는 하나 이상의 센서(164e)에 의해 캡처된 오디오, 이미지(들), 및/또는 비디오(들)를 발생시키기 위해 사용자 디바이스(164)에 존재하는 기존의 소프트웨어/하드웨어일 수 있다는 것에 유의해야 한다.

[0557] 도 58b는 SEM에 임베딩된 정보 또는 데이터를 검색하기 위해 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 예시하는 플로차트이다. 이 예시적인 동작들은 임의의 적절한 미디어 제시 디바이스 및/또는 애플리케이션/소프트웨어에 의해 수행될 수 있다. 차후에 더욱 상세히 기술될 것인 바와 같이, 소셜 미디어 플랫폼들/애플리케이션들은 SEM을 사용자들/시청자들에게 제시할 수 있다. 사용자 디바이스들, 예컨대, 스마트폰들, 랩톱 PC들, 태블릿 PC들, 및 이와 유사한 것 상에 존재하는 것들과 같은, 미디어 플레이어들은 SEM을 제시할 수 있다.

[0558] 동작(5850)에서, 앞서 언급된 SEM과 같은, 강화된 미디어 데이터세트가 사용자 디바이스에 의해 수신될 수 있다. 사용자 디바이스는, 스마트폰, 랩톱 PC, 태블릿 PC 등과 같은, 미디어 콘텐츠를 렌더링하거나 제시할 수 있는 임의의 디바이스일 수 있다. 강화된 미디어 데이터세트는 강화된 미디어 데이터세트를 수신 및/또는 저장하는 데 사용되는 서버, 데이터 리포지토리, 및/또는 임의의 메커니즘, 디바이스, 또는 시스템으로부터 수신될 수 있다. 예를 들어, 사진들 및 비디오들을 보기 위해 그리고/또는 오디오를 듣기 위해 사용되는 소프트웨어 또는 애플리케이션들이 하나 이상의 SEM의 전체 콘텐츠를 편리하게 볼 수 있는 능력을 제공하도록 업그레이드될 수 있다. 동작(5860)에서, 강화된 미디어 데이터세트 내에 또는 그의 일부로서 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 존재가 검출될 수 있다. 동작(5870)에서, 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 일부 또는 전부가 추출될 수 있다. 동작(5880)에서, 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 일부 또는 전부가 강화된 미디어 데이터세트의 미디어 표현 부분(예컨대, 실세계 환경의 미디어 표현)의 일부 또는 전부의 제시와 함께 제시(예컨대, 디스플레이)될 수 있다. 제시 방식이 다양할 수 있다는 것에 유의해야 한다. 예를 들어, 사용자는 카메라(164b)에 의해 캡처된 실세계 장면의 사진 또는 비디오를 그 자체로 또는 정보가 수신되고 상기 캡처된 사진 또는 비디오에 임베딩된 OTA들의 (사진 또는 비디오 이미지에서의 수평 및/또는 수직 위치들을 기준으로 한) 실제 위치들에 대응하는 상기 사진 또는 비디오 내의 위치들에 중첩(superimpose)된 심벌들 및/또는 식별 텍스트/이미지와 함께 보는 옵션을 제시받을 수 있다. 일부 실시예들에서, 심벌은 팝업 윈도 또는 그 심벌과 연관된 특정의 OTA에 의해 전송된 정보를 포함하는 다른 그래픽을 나타나게 하기 위해 시청자에 의해 선택될 수 있는 선택가능 아이콘 또는 컨트롤로서 제시될 수 있다. 일부 실시예들에서, 이러한 선택가능 아이콘은 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠가 캡처된 것과 실질적으로 동일한 시간 구간 동안 캡처된 오디오의 제시와 함께 제시될 수 있다.

[0559] 사용자 디바이스(예컨대, 카메라 또는 마이크로폰)에 의해 캡처된 미디어가 미디어 파일로서 저장된 경우, 미디어를 사용자 디바이스의 사용자에게 제시하기 위해 이용되는 미디어 플레이어가 미디어를 재생할 때 모든 "표준" 또는 비-신호 강화된(non-signal-enhanced) 기능들이 수행되는 것을 가능하게 한다는 것에 유의해야 한

다. 캡처된 미디어가, 예컨대, 스트리밍 미디어 또는 비실시간 미디어로서 제시될 수 있다는 것에 유의해야 한다. 그에 부가하여, 미디어 플레이어는 하나 이상의 OTA로부터 수신되는 오버레이된(즉, 중첩된) 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 상기 캡처된 사진 또는 비디오 표현을 기준으로 한 상기 OTA들의 수평 및 수직 위치(들)에 상응하여 보이게 하기 위해 사용자가 실세계 환경의 캡처된 사진 또는 비디오 미디어 표현 내에서 패닝, 줌잉, 또는 다른 방식으로 "여기저기로 움직이는" 것을 가능하게 할 수 있다. 이 기능들을 수행하는 소프트웨어는 또한, SEM 자체를 소비하는 데 사용되는 디바이스가 SEM 자체를 실제로 생성했는지 여부에 관계없이, 하나 이상의 OTA로부터 성공적으로 수신된 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 포함하는 라이브 스트리밍된 및/또는 미리 레코딩된 미디어를 보는 데 사용될 임의의 다른 디바이스들에 설치될 수 있다. 즉, 광학 비컨들 및/또는 광학 신호들의 형태로 ORA들에 의해 수신된 임의의 정보가 ORA들(예컨대, 카메라들 및 마이크로폰들) 이외의 사용자 디바이스들에 의해 생성된 미디어 데이터세트들에 임베딩될 수 있으며 이러한 미디어 데이터세트들을 수신하는 누구에게나, 라이브 스트림의 형태로 또는 미리 레코딩된 미디어 파일로서, 이용가능할 것이다.

[0560] 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 미디어에 임베딩하는 것이 자동으로 달성될 수 있다는 것에 유의해야 한다. 예를 들어, 도 58a의 동작(5830)은 사용자에게 제시되는 증강 현실 경험의 제시 동안 광학 수신기의 FOV 내에서 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 존재를 검출할 때 자동적으로 일어날 수 있다(도 6 및 도 7을 참조). 일부 실시예들에서, 증강 현실 컴포넌트(164a)는 이러한 콘텐츠를 증강 현실 경험에서 캡처된 실세계 장면의 하나 이상의 미디어 표현에 자동으로 임베딩하기보다는 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 임베딩하기 위한 옵션을 사용자 디바이스(164)의 사용자에게 제시할 수 있다. 일부 실시예들에서, 사용자는 어떤 정보를 임베딩할지, 및 어떤 조건들 하에서 정보를 임베딩할지에 관한 파라미터들을 설정할 수 있다. 예를 들어, 사용자 디바이스(164)는 광학적 내로우캐스트 콘텐츠가 이미지 또는 비디오에 임베딩되는 조건들을 정의하는 조건들 또는 파라미터들을 지정하는 하나 이상의 옵션 또는 필터를 열거하는 GUI를 사용자에게 제시할 수 있다. 예를 들어, 파라미터들은 OTA가 사용자/사용자 디바이스로부터 지정된 거리 내에 있을 때, 정보가 특정의 유형의 정보인 것으로 식별되는 경우, OTA가 특정의 유형이거나 지정된 소매상 또는 기업과 연관된 것으로 식별되는 경우 등에 정보가 임베딩될 수 있다고 지정할 수 있다.

[0561] SEM의 용도들 및 장점들을 강조하는 일부 예시적인 응용들이 본 명세서에서 논의된다. 제1 예로서, 그의 오프라인 매장(brick-and-mortar store)의 근방에 있는 고객들 및 잠재 고객들에게 정보를 제공하기 위해 광학 내로우캐스팅을 사용하는 소매 기업을 생각해본다. 소매 기업은 소매 기업/매장의 이름, 스트리트 주소, 및 전화번호는 물론, 광고 미디어, 그의 웹사이트로의 링크들, Twitter® 페이지, Facebook® 페이지 등과 같은 정보를 제공하기 위해 그의 오프라인 매장 내부 및/또는 외부에 있는 하나 이상의 OTA를 사용할 수 있다. 사용자가 매장 내부 또는 외부의 비디오를 촬영하기 위해 ORA 장착 스마트폰(ORA-equipped smartphone)을 이용하는 경우에, 매장의 OTA들 중 하나 이상이 ORA의 FOV 내에 위치된 경우, SEV를 생성하기 위해 ORA에 의해 수신되는 광학적 내로우캐스트 정보가 비디오에 임베딩될 수 있다. 이 SEV가 소셜 미디어를 통해 공유될 때(예컨대, YouTube®, Facebook®, 또는 Instagram®에 업로드될 때), 매장은 (오프라인 매장에 존재하지 않는 경우 발견가능하지 않은/이용가능하지 않은 추가 정보를 포함할 수 있는) 오프라인 매장에 의해 전송된 정보에 액세스할 수 있는 사람들의 수의 증가로부터 이득을 볼 수 있다.

[0562] SEV가 YouTube®에 업로드되는 다른 예를 생각해보자. YouTube® 서버는 업로드된 SEV 파일에 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 존재를 검출하도록 구성될 수 있고, SEV를 보는 사람들이 이 임베딩된 콘텐츠를 디스플레이하기 위한 편리한 수단을 제공할 것이다. 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 임베딩하는 것이 다른 정보를 SEM에 추가/임베딩하지 못하게 할 필요는 없다는 것에 유의해야 한다. 예를 들어, SEM 작성자(creator)는 또한, SEM 작성자 자신의 소셜 미디어 계정들에의 링크들과 같은, 추가 정보를 SEV에 임베딩할 수 있다. SEM이 레코딩된 위치의 위도와 경도가 또한 자동으로 임베딩될 수 있고, 그로써 사람들이 위치 기반 탐색을 사용하여 그 위치를 온라인으로 찾아내는 것을 가능하게 한다. SEM 작성자의 이름(또는 작성자와 연관된 소셜 미디어 계정 이름과 같은, 다른 식별자)이 SEM에 포함될 수 있어, SEM 작성자가 YouTube®에 업로드한 다른 SEM들이 편리하게 액세스되는 것을 가능하게 한다. 매우 인기가 있는(즉, 입소문이 난(go viral)) SEM들의 경우, 임의의 임베딩된 정보가 많은 수의 시청자에 의해 액세스될 수 있다. 이것은 자신의 정보가 SEM에 임베딩된 매장(또는 임의의 다른 사람 또는 단체)에 대한 강력한 광고 형태를 나타낸다. 메타데이터의 한 형태인 것으로도 간주될 수 있는, 임베딩된 정보는 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 특정의 소스(예컨대, 하나 이상의 OTA를 소유하거나 그와 다른 방식으로 연관된, 소매 기업, 소스 엔티티, 사람 등)와 연관된 SEM을 탐색 및/또는 식별하는 데 사용될 수 있는 식별 정보로 추가로 인코딩될 수 있다. 이러한 방식으로, 이러한 소스는 그 자신의 광고를 강

화하는 데 사용하기 위해, 광고 캠페인에 사용하기 위해, 기타를 위해 자신과 연관되어 있는 인기있는(예컨대, 입소문 난) SEM들을 탐색하고 그에 액세스할 수 있다. 그를 위해, 이러한 메타데이터는 디지털 미디어 권한(digital media rights: DRM)의 하나 이상의 형태와 연관될 수 있다. 예를 들어, SEM 작성자는 자신이 생성한 SEM에 DRM을 적용(institute)할 수 있다. 예컨대, 오프라인 매장의 구내(confines)에서 행해진 비디오 레코딩의 사용이 오프라인 매장/연관된 기업 엔티티에 의해 통제될 수 있도록, 예를 들어, 정보 소스가 DRM 정보/메커니즘들을 전송된 정보에 임베딩할 수 있다.

[0563] 광학적으로 전송된 정보를 미디어에 임베딩하는 것의 소셜 미디어 관련 이점들의 다른 예로서, 사업 및/또는 소셜 네트워킹 목적들을 위해 개인들에 의한 SEM의 사용을 생각해본다. 예를 들어, 만난 적이 있는 두 사람이 연락처 정보를 교환하고 싶지만 둘 다 명함들을 갖고 있지 않을 수 있다. 그렇지만, 각각의 사람은 정보를 광학적으로 송신하고 수신하도록 장비된(equipped) 스마트폰을 가질 수 있고, 예컨대, 각각의 사람의 각자의 스마트폰이 OTA와 ORA를 가질 수 있다. 소셜 미디어 플랫폼 상에서 연결하기 위해, 제1 사람은 자신의 OTA를 활성화시키고, 자신의 소셜 미디어 사용자 이름들 중 하나 이상을 비롯하여, 자신의 연락처 정보를 전송하도록 그를 구성할 수 있다. 제2 사람은, 자신의 스마트폰의 ORA가 활성화되고 제1 사람의 광학 비컨들 및/또는 광학 신호들을 검출 및 수신할 수 있는 경우, 제1 사람의 비디오 또는 사진을 캡처할 수 있다. 제2 사람의 스마트폰은 제1 사람의 SEM, 예컨대, SEV 또는 SEP를 발생시킬 수 있으며, 이는 제1 사람의 연락처 정보(예컨대, 이름, 전화 번호들, 소셜 미디어 사용자 이름들 등)를 SEM에 통합하거나 임베딩한다.

[0564] 일부 실시예들에서, SEM은 저장을 위해 제2 사람의 소셜 미디어 플랫폼 서버(들)/데이터베이스(들)에 업로드될 수 있다. 일부 실시예들에서, 제2 사람의 스마트폰, 예컨대, 증강 현실/강화된 미디어 컴포넌트는 제1 사람의 연락처 정보를 추출하고 그 연락처 정보를 제2 사람의 소셜 미디어 플랫폼 서버(들)/데이터베이스(들)에 업로드할 수 있다. 이 예에 의해 명백해지는 바와 같이, SEM 전체가 업로드/저장될 필요는 없다. 일부 실시예들에서, 사용자는, SEM을(즉, 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 캡처된 미디어와 함께) 소셜 미디어 플랫폼 서버/데이터베이스 또는 다른 데이터 리포지토리에 저장하면서, 대응하는 미디어 콘텐츠 없이 식별 및/또는 서술적 데이터를 로컬적으로 저장하기를 원할 수 있다.

[0565] 일부 실시예들에서, 기지의 대상물들에 관한 정보를 사용하여 미디어를 "태깅(tagging)"하는 것은 광학 내로우캐스팅을 사용하여 달성될 수 있다. 예를 들어, 광학 내로우캐스팅 가능 디바이스(optical narrowcasting enabled device)는 사람들의 그룹의 각각의 멤버에 의해 광학적으로 전송되는 정보를, 그룹의 단일 사진 또는 비디오를 촬영하는 것에 의해, 동시에 레코딩할 수 있으며, 각각의 사람은 원하는 정보를 사진 또는 비디오를 촬영하는 사람의 ORA 내로 전송하기 위해 자신의 OTA 장착 사용자 디바이스, 예컨대, 스마트폰을 사용한다. 이 방법의 중요한 장점은 레코딩된 이미지 내에서의 각각의 OTA의 수평 및 수직 위치가 또한 캡처되고, 따라서 각각의 사람의 레코딩된 비디오 또는 사진 이미지(들)가 그 사람이 광학적으로 전송한 정보와 올바르게 연관될 수 있다는 것이다.

[0566] 예를 들어, 도 59a는 사용자가 개인들, 예컨대, 사람들(5910, 5912, 5914, 및 5916)의 그룹의 이미지 또는 비디오를 캡처하기 위해 사용자 디바이스, 예컨대, 스마트폰(164)을 이용할 수 있는 시나리오를 예시하고 있다. 사람들(5910, 5912, 5914, 및 5916) 각각은 자신의 각자의 OTA 장착 사용자 디바이스, 예컨대, 사용자 디바이스들(5910a, 5912a, 5914a, 및 5916a)를 사용하여, 자신의 이름, 연락처 정보, 또는 다른 데이터와 같은, 자신의 각자의 식별 및/또는 서술적 데이터를 전송할 수 있다. 사용자 디바이스들(5910a, 5912a, 5914a 및 5916a) 각각은 각자의 OTA들 및/또는 ORA들 - 그의 일 예는 5910b/5910c임 - 을 가질 수 있다. 명확성을 위해, 다른 각자의 OTA들/ORA들이 도 59a에 라벨링되어 있지 않지만, 존재하는 것으로 이해된다. OTA들은 사용자 디바이스(164)(여기서는 도시되지 않지만, 예를 들어, 도 6에 예시됨)의 ORA에 의해 수신될 수 있는 하나 이상의 광학 비컨 및/또는 광학 신호를 전송할 수 있다. 사용자 디바이스(164)는 미디어 캡처 GUI를 디스플레이(164c) 상에서 사용자 디바이스(164)의 사용자에게 제시할 수 있다. 미디어 캡처 GUI는 하나 이상의 카메라(164b)(여기서는 도시되지 않지만, 예를 들어, 도 6에 예시됨)의 사용에 따라, 또는 증강 현실 경험으로서, 하나 이상의 카메라(164b)를 사용하여 캡처되고 증강 현실/강화된 미디어 컴포넌트(164a)를 통해 생성된 실세계 장면과 함께 제시될 수 있다. 미디어 캡처 GUI/증강 현실 경험은 하나 이상의 유형들의 미디어, 예컨대, 사진, 비디오, 및/또는 오디오를 캡처하기 위한 옵션들을 사용자에게 제공할 수 있다. 미디어 캡처 GUI/증강 현실 경험은 SEM을 캡처하고, 플래시와 같은 동작 파라미터를 설정하며, 기타를 하기 위한 하나 이상의 옵션을 사용자에게 제공할 수 있다. 일부 실시예들에서, 하나 이상의 유형의 미디어를 캡처하는 것은, SEM을 캡처하기 위한 옵션을 지정할 필요없이, 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 캡처하는 것을 자동으로 포함할 수 있다. 이미지, 이 예에서, 사진을 캡처할 때, 하나 이상의 OTA(예컨대, 도 59a에 묘사된 4명의 사람에 의해 조작되는 4개의 OTA)에 의해 광학적으

로 전송되는 모든 또는 선택가능한/필터링가능한 정보가 결과적인 SEP에 임베딩될 수 있다. 이러한 정보는 SEP에 유지되고, SEP 외의 사용/저장을 위해 추출되며, 기타일 수 있다.

[0567] 이러한 방식으로, 많은 사용자들에게 아주 매력이 있을 수 있는, 소셜 네트워킹에 대한 새로운 차원이 생성될 수 있다. 사진들 및 비디오들 내의 사람들에 관한 정보가, 시각적 얼굴 인식 방법들과 연관된 추가 프로세싱의 필요 및/또는 에러들 없이, 광학적으로 편리하게 수신되고 이미지 및 비디오 파일들에 자동으로 저장될 수 있다. 소셜 미디어 서비스를 사용하여 이 파일들을 공유한 후에, 임베딩된 정보가 사용자들에 의해 편리하게 액세스될 수 있다. 그에 부가하여, 근방의 고정 구조물들(예컨대, 상점들, 레스토랑들, 광고판들, 및 주택들) 및 차량들(예컨대, 버스들, 트럭들, 및 자동차들) 상에 마운팅된 OTA들로부터 수신된 정보가 또한 공유된 사진들 및 비디오들에 자동으로 통합될 수 있다. 소셜 미디어 서비스는 또한 사용자들이 사람들, 기업들, 지리적 관심 위치들 등에 관련된 임베딩된 콘텐츠를 갖는 공유된 미디어를 탐색하는 것을 가능하게 하는 탐색 능력을 제공한다. 원하는 경우, 임의의 사용자가 낯선 사람들이 사용자에 관한 정보의 탐색을 수행하고, 생성된 SEM과 연관된 DRM을 생성하는 등을 할 수 있는 것을 제한하기 위해 프라이버시 설정을 사용할 수 있다.

[0568] 예를 들어, 도 59b는 도 59a에 예시된 예시적인 시나리오에 따라 촬영된 SEP의 예시적인 뷰를 예시하고 있다. 도 59b에 예시된 바와 같이, 결과적인 SEP(5932)가, 예컨대, 스마트폰과 같은, 사용자 디바이스 상에서 사용자에게 제시된 소셜 미디어 플랫폼 웹페이지(5930) 상에 디스플레이될 수 있다. 소셜 미디어 플랫폼 웹페이지(5930)의 적절한 사용자 인터페이스는 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠 없이 미디어만을 다운로드하는 옵션들, 예컨대, 미디어를 다운로드하는 옵션(5934)을 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스는 "SEM 다운로드" 옵션(5936)에 비해 SEP(5932) 전체를 다운로드하는 옵션을 제공할 수 있다. 사용자 인터페이스는 임베딩된 정보의 하나 이상의 양태, 예컨대, 각각의 사람과 연관되고 각각의 사람의 각자의 OTA에 의해 전송되는 임베딩된 이름 정보를 사용하여 SEP(5932) 내의 사람들 각각을 태깅하는 옵션을 제공할 수 있다. 이것은 "ID" 옵션(5938)을 통해 달성될 수 있다. 사용자 인터페이스는 "OPTI-INFO" 옵션(5940)을 통해 임베딩된 광학적으로 전송된 정보, 이 경우에, SEP(5932) 내의 각각의 사람의 이름 및 연락처 정보만을 다운로드하는 옵션을 제공할 수 있다. 이러한 임베딩된 정보는 추출되고 로컬적으로, 예컨대, 디지털 주소록에 저장될 수 있다.

[0569] 또 다른 예는 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를, 내로우캐스된 콘텐츠와 같은, 추가 및/또는 다른 정보 또는 콘텐츠에 대한 포인터 또는 북마크로서 이용하는 것을 수반할 수 있다. 앞서 논의한 바와 같이, 광학 비컨 정보는 물론 광학 신호 정보가 OTA에 의해 전송되고 ORA에 의해 수신될 수 있다. 일부 실시예들에서, 광학적 내로우캐스트 콘텐츠가 획득된 것과 동일하거나 그에 근접한 위치에서 SEM을 보는 사용자가 그 때에, 예컨대, 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 전송한 OTA에 의해 전송된 광학 신호 정보를 수신할 수 있도록, 광학 비컨 정보가 광학적 내로우캐스트 콘텐츠로서 SEM에 임베딩될 수 있다. 일부 실시예들에서, 추가 및/또는 다른 정보 또는 콘텐츠는 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠가 획득된 위치에 대한 근접성으로 인해 연관되고 그리고/또는 이용가능한 콘텐츠일 수 있다. 이러한 추가 및/또는 다른 정보 또는 콘텐츠는 다른 통신 채널, 예컨대, WiFi 또는 블루투스® 채널을 통해 사용자에 의해 수신될 수 있다. 이러한 방식으로, 사용자는 정보 또는 콘텐츠를 선택적으로 수신할 수 있는 것을 필터링하고 그리고/또는 다른 방식으로 경험할 수 있다. 이러한 방식으로, 사용자 디바이스의 메모리가 예약될 수 있다.

[0570] 본 명세서에 개시된 광학 내로우캐스팅 기술의 부가의 예시적인 응용들이 이하에서 논의된다.

[0571] 다양한 실시예들에서, 본 명세서에 개시된 광학 내로우캐스팅 기술은, 하기를 포함하지만 이에 제한되지 않는, 각종의 기업 환경에 적용될 수 있다:

[0572] 광학 내로우캐스팅 하드웨어 및 소프트웨어를 그들의 마케팅 캠페인들에서 사용하기 위해 기업들 및 다른 단체들에 직접 판매하거나 대여하는 것. 예를 들어, 회사는 자사의 오프라인 매장들에 설치될 광학 내로우캐스팅 하드웨어 및 소프트웨어를 구매할 수 있다. 이것은 제품 정보, 매장 영업시간, 및 다른 관심 정보를 잠재 고객들에게 광학적으로 전송하는 데 사용될 수 있다.

[0573] 광학 내로우캐스팅 하드웨어 및 소프트웨어를 옥외 광고 회사들에게 판매하거나 임대하는 것, 또는 이러한 하드웨어 및 소프트웨어를 그들의 마케팅 캠페인들에서 사용하기 위해 다른 기업들에 판매하거나 대여하기 위해 이러한 회사들과 파트너링(partnering)하는 것. 예를 들어, 광고판 회사(billboard company)는 광고판들, 매장 정면 디스플레이들, 및 옥외 광고가 사용되는 다른 장소들에서 사용하기 위한 광학 내로우캐스팅 하드웨어를 회사들에게 공급할 수 있다.

[0574] 휴대용 디바이스 기반 광학 내로우캐스팅 하드웨어를 개별 소비자들에게 또는 스마트폰들 및 유사한 디바이스들

을 소비자들에게 판매하는 회사들에 직접 판매하는 것. 예를 들어, 광학 수신기들 및/또는 광학 송신기들이 내장된 스마트폰 케이스들이 소비자들에게 직접 판매될 수 있다. 또는, 광학 내로우캐스팅 장비가 스마트폰들 및 다른 휴대용 디바이스들(예컨대, 태블릿 컴퓨터들, e-북 리더들 등)에 통합되도록 제조업체들에 판매될 수 있다.

[0575] 트래픽을 판매자들의 웹사이트들로 디렉션하는 광학적으로 전송된 광고들에 대해 다양한 제품들의 판매자들에게 요금을 부과하는 것. 예를 들어, 광학 내로우캐스팅 장비가 다양한 옥외 장소들에 설치될 수 있다. 광고들이 이 장소들로 전송될 수 있고, 이는 휴대용 디바이스 기반 광학 수신기들을 사용하여 개인들에 의해 수신될 수 있다. 이 광고들은, 클릭될 때, 휴대용 디바이스 사용자를, 사용자가 제품 정보를 획득하고 그리고/또는 특정 제품들을 구매할 수 있는, 제품 관련 웹사이트들로 디렉션하는 링크들을 포함할 수 있다. 이러한 제품들의 판매자들은, 예를 들어, 그들의 웹사이트들로 디렉션되는 트래픽의 각각의 인스턴스에 대해 또는 이러한 트래픽으로 인한 각각의 제품 판매에 대해 광고 요금을 부과받을 수 있다. 그에 부가하여, 광학적으로 전송된 광고 콘텐츠가 휴대용 디바이스 사용자들에 의해 레코딩된 비디오들 및 사진들에 임베딩되고 이어서 하나 이상의 소셜 미디어 웹사이트에 업로드되거나 라이브 스트리밍될 수 있다. 이러한 비디오들 또는 사진들을 온라인에서 보는 다른 개인들은, 광고 콘텐츠를 보고 그리고/또는 판매자들의 웹사이트들로 리디렉션되기 위해, 이러한 임베딩된 광고들을 클릭할 기회를 가질 수 있다. 이러한 임베딩된 광고들을 통해 자신의 제품들을 광고하는 회사들은 클릭당 지불(pay-per-click), 판매당 지불(pay-per-sale), 또는 유사한 방식으로 광고 요금을 부과받을 수 있다.

[0576] 광학 내로우캐스팅을 통해 획득된 콘텐츠의 공유에 기초하여 새로운 소셜 미디어 사이트들 및/또는 앱들을 생성하고, 이어서 이 사이트들 및 앱들 상에 나타나는 온라인 광고들을 통해 수익을 창출하는 것. 예를 들어, 개인들이 임베딩된 광학적으로 전송된 콘텐츠를 포함하는 비디오들 및 사진들을 제작하고 공유하기 위해 자신의 스마트폰들 및 다른 휴대용 디바이스들을 편리하게 사용하는 것을 가능하게 할 수 있는 소셜 미디어 앱이 생성될 수 있다. 다양한 제품들을 판매하는 회사들은 소셜 미디어 앱의 사용자들이 본 광고들에 대한 대가로 요금을 부과받을 수 있다.

[0577] 본 명세서에 개시된 광학 내로우캐스팅 기술은 또한 각종의 소셜 미디어 환경들에 적용될 수 있다.

[0578] 다양한 실시예들에서, 현재 개시된 광학 내로우캐스팅 기술은 디지털 정보를 유포하는 새로운 방법을 제공한다. 그의 독자적인 특성들은 소셜 미디어에 중요한 기여를 하며, 따라서 큰 기회들을 제공한다.

[0579] 다양한 실시예들에서, 현재의 광학 내로우캐스팅 기술은 그의 매우 로컬화된 성질이다. "로컬화된"이라는 용어는 여기서 이 기술이 한 장소로부터 다른 장소로 데이터를 성공적으로 전송하기 위해, 이 기술이, 일부 실시예에서, 과도한 비트 에러들을 방지하기 위해 충분히 작은 경로 길이를 갖는, 송신기와 수신기 사이의 직접 또는 간접(예컨대, 확산 반사된) 광학 경로를 이용한다는 사실을 지칭한다. 소셜 미디어 컨텍스트에서 정보를 송신하는 사람들의 위치에 관해 그렇지 않았으면 획득하기 어렵거나 불가능할지도 모르는 정보를 획득하기 위해 이 특성이 이용될 수 있다.

[0580] 예를 들어, 판매 중인 다양한 제품들에 관한 고객들로부터의 피드백을 수집하기 위해 소셜 미디어 앱을 사용하기를 원하는 쇼핑몰 내의 매장의 경우를 생각해보자. 그러나 매장은 현재 매장 내에 있는 사람들이 피드백을 남길 수 있기를 원할 뿐인데, 그 이유는 이러한 사람들이 매장의 제품들에 관심이 있고 이들에 관해 아는 것이 많은 고객들일 가능성이 훨씬 더 많기 때문이다. 하나의 잠재적인 해결책은 대부분의 스마트폰들 및 다른 휴대용 디바이스들에서 이용가능한 위치 감지 특징을 사용하는 것이다. 그렇지만, 위치 감지 특징에 의해 제공되는 정보가 피드백을 남기는 사람들이 실제로 매장에 있는지를 신뢰성있게 결정하기에 충분히 정확하지 않을 수 있다. 그들은, 예를 들어, 매장 바로 밖에 또는 피드백을 수집하고 있는 매장 바로 위쪽에 또는 아래쪽에 있는 상이한 매장에 있을 수 있다. 다른 잠재적인 문제는 많은 사람들이 자신의 휴대용 디바이스 내의 위치 감지 특징을 활성화시키지 않았을 수 있다는 것이다. 또는, 비록 그를 활성화시켰더라도, 사람들은 자신의 위치 정보에 액세스할 권한을 매장의 피드백 수집 앱에 부여하고자 하지 않을 수 있다. 유사한 문제들은 WiFi가 피드백 수집을 매장내 고객들로 제한하는 데 사용되지 못하게 할 수 있다. WiFi 신호들은 벽들, 바닥들, 및 천장들을 통과한다. 그에 부가하여, 많은 고객들이 매장의 WiFi 시스템에 기꺼이 로그인하려고 하지 않을 수 있다.

[0581] 이 문제들은 고객 피드백을 수집하기 위해 매장의 천장에 마운팅된 하나 이상의 광학 수신기를 사용하는 것에 의해 제거될 수 있다. 수신기들의 시야(FOV)는 매장에 실제로 있는 사람들에 의해 광학적으로 전송된 정보만을 픽업하도록 설계될 수 있다. 그에 부가하여, 광학 정보는 벽들, 바닥들, 또는 천장들을 통과하지 못한다. 수신기들의 어레이를 사용하여, 사람들이 매장 내에서 어디에 있는지에 관한 상세한 정보가 또한 획득될 수 있다. 이것은, 사람들이 관심을 갖고 있는 특정 제품들을 찾는 데 도움을 주는 탐색 특징을 사용하여, 매장 내에서 정

확한 네비게이션을 제공하는 데 사용될 수 있다.

[0582] 광학 내로우캐스팅 기술의 로컬화된 성질은, 일부 실시예들에서, 또한 기업 목적들을 위해 또는 다른 방식으로 특정의 지리적 위치를 방문하도록 사람들에게 동기부여하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 소매점들의 체인은 값비싼 경품들로 콘테스트를 광고하기 위해 소셜 미디어를 사용할 수 있다. 그러나 콘테스트에 참가하기 위해, 사람은 체인의 매장 중 한 곳을 방문하고 자신의 스마트폰 또는 다른 휴대용 디바이스 내의 소셜 미디어 앱에 의해 제어되는 광학 송신기를 사용하여 자신의 연락처 정보를 매장의 광학 수신기들 중 하나로 전송하도록 요구받을 수 있다. 이전의 예에서와 같이, 광학 내로우캐스팅 기술은 WiFi 또는 내장된 위치 센서들을 사용하여 달성될 수 있는 것과 비교하여 우수한 로컬화를 제공할 수 있다.

[0583] 광학 내로우캐스팅의 로컬화된 성질을 이용하는 응용의 다른 예로서, 사람들이 다녀온 여행들을 쉽게 문서화하고 그 정보를 자신의 온라인 친구들과 공유하는 것을 가능하게 할 수 있는 새로운 형태의 여행 관련 소셜 미디어 서비스를 생각해보자. 서비스 자체는, Placebook과 같은, 서술적 이름(descriptive name)을 부여받을 수 있다. 이 서비스를 제공하는 회사는, 공원들, 박물관들, 레스토랑들, 호텔들, 공항들, 기차역들 등과 같은, 편리한 장소들에 전세계 광학 수신기 네트워크를 구축할 수 있다. 가입자는 근방의 수신기들을 찾아내기 위해 자신의 스마트폰 또는 다른 휴대용 디바이스를 사용할 수 있다. 가입자가 수신기를 일단 발견하면, 가입자는 수신기의 위치로 가고 자신의 식별 정보를 수신기로 광학적으로 전송하기 위해 자신의 스마트폰을 사용할 수 있다. 이것은 셀룰러 네트워크 또는 WiFi 중 어느 것도 필요 없이 행해질 수 있다. 사용자들은, 자신의 식별 정보 외에도, 또한 관련 텍스트, 사진들, 및/또는 비디오 이미지를 전송할 수 있다. 광학 수신기는 또한 가입자들이 자신의 정보를 전송하는 동안 가입자들의 사진들 또는 비디오를 레코딩하는 데 사용할 수 있는 카메라를 장착하고 있을 수 있다.

[0584] 다양한 실시예들에서, Placebook 수신기에 의해 레코딩된 임의의 사진들 또는 비디오들을 비롯한, 이 정보 전부가, 수신기의 위치 및 타임스탬프와 함께, 가입자의 Placebook 페이지에 저장되어, 가입자의 여행들의 기록을 제공할 수 있다. 이 정보는 가입자의 Placebook "친구들"과 그리고/또는 다른 가입자들과 공유될 수 있고, 따라서 여행자들은 상이한 여행 목적지들에 관한 메모들을 비교할 수 있다. 정보는 날짜, 위치, 키워드들 등으로 완전히 검색가능할 수 있다. 서비스를 제공하는 회사가 Placebook 수신기들을 설치하고 그에 대한 요금을 청구할 수 있다. 그에 부가하여, 다른 회사들, 단체들, 또는 커뮤니티들이 수신기들을 스폰서(sponsor)하는 것에 의해 이득을 볼 수 있으며, 이는 Placebook 가입자들을 자신의 장소들로 끌어올 수 있다. 소셜 미디어 서비스의 사용자들이 볼 수 있는 광고들을 통해 수익이 또한 창출될 수 있다.

[0585] 현재 개시된 광학 내로우캐스팅 기술의 다른 특성은, 일부 실시예들에서, 현재 사용중인 다른 형태들의 디지털 통신보다 그의 사용자들에게 프라이버시 및 익명성을 더 쉽게 제공할 수 있다는 것이다. 소셜 미디어의 많은 현재 사용자들은 가능한 한 많은 프라이버시를 보호하는 소셜 미디어 기술에 대한 강한 선호를 가질 정도로 프라이버시에 관해 충분히 걱정하고 있다.

[0586] 정보를 수신하는 것에만 관심이 있는 사람을 생각해보자. 광학 수신기를 장착하고 있는 스마트폰을 사용하여, 사람은, 송신기와 수신기 사이에 장애물 없는 시선 - 또는 간접 확산 전파 경로 - 이 있는 한, 임의의 근방의 광학 송신기로부터 정보를 수신할 수 있을 것이고, 송신기로부터 수신기까지의 거리(range)는 충분히 높은 신호 대 잡음비를 제공하기 위해 충분히 낮다. 사람은 WiFi 네트워크에 로그인하거나 자신의 셀룰러 연결을 사용할 필요 없이 이러한 신호들을 수신할 수 있을 것이다. 실제로, 사람은 자신의 전화가 "비행기 모드"에 있을 때에도 데이터를 수신할 수 있을 것이다. 따라서, 데이터를 수신하는 것만을 원하는 사람들은 익명성을 유지하면서 이것을 할 수 있다. 데이터를 송신하는 것도 원하는 누군가에 대해서도, 높은 정도의 프라이버시가 달성될 수 있다. 이것에 대한 주된 이유는, 원하는 경우, 광학 송신기에 의해 전송되는 빔이 매우 좁게 만들어질 수 있기 때문이다. 따라서, 이 좁은 빔 폭 내의 수신기들만이 정보를 수신할 수 있을 것이다. 이것은, 무지향성(omnidirectional)인, 무선 서비스, WiFi, 및 블루투스®를 사용하여 송신된 신호들과 대조적이다. 데이터를 전송하는 데 훨씬 더 높은 레벨의 보안이 요망되는 경우, 암호화가 사용될 수 있다.

[0587] 본 명세서에 개시된 광학 내로우캐스팅 기술의 매력적인 특성은 그것이 종래의 사이니지(signage)에 대한 효과적인 대체물로서 그리고 개인적 표현(personal expression)을 위한 새로운 매체로서 역할할 수 있다는 것이다. 주택 소유주는 자신의 주택의 측면에 광학 내로우캐스팅 송신기를 설치할 수 있다. 그는 이어서 지방 조례(local ordinance)들을 위반하지 않고 자신의 사업에 관한 정보를 통행인에게 전송할 수 있다. 사람들은 무검열의 개인적 표현으로서 이러한 비업무 목적들을 위해 자신의 주택에 광학 송신기들을 설치하는 것, 특정의 정치 후보자들에 대한 지지를 선언하는 것, 무료 고양이들을 광고하는 것, 이웃 바베큐를 알리는 것, 새로운 음악

작곡 또는 개인 비디오를 전송하는 것에 관심이 있을 수 있다.

[0588] 광학 내로우캐스팅 기술의 특성은, 소셜 미디어에 관련되어 있을 때, 일부 실시예들에서, 광학 송신기로부터 수신된 정보를 스마트폰들 또는 다른 휴대용 디바이스들에 의해 캡처된 비디오들 또는 사진들에 자동으로 임베딩하는 능력을 제공하는 것이다. 이 능력은 광학 내로우캐스팅을 통해 전송된 임의의 주어진 메시지에 대한 잠재적 이용자 규모(potential audience size)를 크게 증가시키는 것에 의해 소셜 미디어에 새롭고 강력한 차원을 추가할 수 있다. 이것을 이해하는 최상의 방법은 일부 예들을 논의하는 것이다.

[0589] 광학적으로 전송된 정보를 비디오들 및 사진들에 임베딩하는 것의 소셜 미디어 관련 이점들의 일 예로서, 사업 또는 소셜 네트워킹 목적들을 위해 개인들에 의한 이 기술의 사용을 생각해본다. 두 명의 낯선 사람인 Bob과 Susan이 상업 여객기에서 서로 옆에 앉아 있고 비행 중에 대화를 시작했다고 가정한다. 비행이 끝날 때, 그들은 계속 연락하기로 동의한다. 그들의 어느 쪽도 명함들을 가지고 있지 않지만, 그들 둘 다는 정보를 광학적으로 송신 및 수신하도록 장비된 스마트폰들을 가지고 있다. 소셜 미디어에서 Susan과 연결하기 위해, Bob은 단순히 자신의 광학 송신기를 활성화시켜, 자신의 소셜 미디어 사용자 이름들 중 하나 이상을 비롯한, 자신의 연락처 정보를 전송하도록 설정할 수 있다. Susan은 이어서, Susan의 전화의 광학 수신기가 활성화되고 Bob의 전화의 광학 송신기가 수신기의 FOV 내에 있는 상태에서, Bob의 비디오 또는 사진을 촬영할 수 있다. Susan의 전화는 이어서, Bob의 연락처 정보(예컨대, 이름, 전화 번호들, 소셜 미디어 사용자 이름들 등)를 이미지 파일에 통합할 수 있는, Bob의 SEV 또는 신호-강화된 사진(SEP)을 생성할 수 있다.

[0590] 비디오 또는 사진 자체를 비롯한, 이 정보 전부가 이어서 SEP들 및 SEV들을 저장하고 공유하는 능력을 제공하는 소셜 미디어 서비스 상의 Susan의 계정에 자동으로 업로드될 수 있다. 동일한 방법이 사람들의 그룹의 각각의 멤버에 의해 광학적으로 전송되는 정보를, 그룹의 단일 사진 또는 비디오를 촬영하는 것에 의해, 동시에 레코딩하는 데 사용될 수 있으며, 각각의 사람은 원하는 정보를 사진 또는 비디오를 촬영하는 사람의 광학 수신기 내로 전송하기 위해 자신의 스마트폰을 사용한다. 이 방법의 장점은, 일부 실시예들에서, 레코딩된 이미지 내에서의 각각의 광학 송신기의 수평 및 수직 위치가 또한 캡처될 수 있고, 따라서 각각의 사람의 레코딩된 비디오 또는 사진 이미지들이 그 사람이 광학적으로 전송한 정보와 올바르게 연관될 수 있다는 것이다.

[0591] 일부 실시예들에서, 위의 특징들은, 기존의 소셜 미디어 플랫폼들(예컨대, Facebook®)을 이용하기보다는, 새로운 소셜 미디어 서비스에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 종래의 사진들 및 비디오들보다는 SEP들 및 SEV들을 공유하는 것에 전용될 수 있는 새로운 소셜 미디어 서비스가 생성될 수 있다.

[0592] 일부 실시예들에서, 앞서 논의된 새로운 소셜 미디어 서비스는, Optigram과 같은, 적절한 이름을 부여받을 수 있으며, 임베딩된 정보를 SEP들 및 SEV들로부터 디스플레이하고 추출할 수 있다. 이것은 많은 사용자들에게 아주 매력이 있을 수 있는, 소셜 네트워킹에 대한 새로운 차원을 제공할 수 있다. 처음으로, 사진들과 비디오들에 있는 사람들에 관한 정보가 광학적으로 편리하게 수신되고 이미지 및 비디오 파일들에 자동으로 저장될 수 있다. 소셜 미디어 서비스를 사용하여 이 파일들을 공유한 후에, 임베딩된 정보가 사용자들에 의해 편리하게 액세스될 수 있다. 그에 부가하여, 근방의 고정 구조물들(예컨대, 상점들, 레스토랑들, 광고판들, 및 주택들) 및 차량들(예컨대, 버스들, 트럭들, 및 자동차들) 상에 마운팅된 광학 송신기들로부터 수신된 정보가 또한 공유된 사진들 및 비디오들에 자동으로 통합될 수 있다. 소셜 미디어 서비스는 또한 사용자들이 사람들인, 기업들, 지리적 관심 위치들 등에 관련된 임베딩된 콘텐츠를 갖는 공유된 미디어를 탐색하는 것을 가능하게 하는 탐색 능력을 제공할 수 있다. (원하는 경우, 임의의 사용자는 낯선 사람들이 자신에 관한 정보의 탐색을 수행할 수 있는 것을 제한하기 위해 프라이버시 설정을 사용할 수 있다.)

[0593] 기존의 방법들에 의해 그리고/또는 업로드된 사진들 및 비디오들에 임베딩된 광학적으로 전송된 광고들에 의해 광고 수익이 창출될 수 있다. 사용자들이 다른 소셜 미디어 사이트들에서 광고들에의 링크들을 제공하거나 광고들을 이러한 사이트들에 재업로드할 때마다 후자의 카테고리의 광고들은 추가의 노출을 얻을 수 있다 - 그리고 따라서 추가의 수익을 창출할 수 있다 -.

[0594] 전술한 바와 같이, 본 명세서에 설명된 광학 내로우캐스팅 기술은 다양한 소셜 미디어 구현들에서 사용될 수 있다. 소셜 미디어 애플리케이션들에서 광학 내로우캐스팅을 구현하기 위한 특정 시스템들 및 방법들이 아래에 더 설명된다.

[0595] 일 구현에서, 증강 현실(AR) 능력들을 포함하는 소셜 미디어 서비스는 광학 내로우캐스팅을 레버리징할 수 있다. 이러한 서비스의 다양한 특징들은 셀룰러 데이터 서비스 및 WiFi와 같은 종래의 무선 주파수(RF) 통신 기술들과 결합된 광학 내로우캐스팅(ON)에 의해 인에이블될 수 있다. 이러한 서비스는 매끄럽고, 상호상승적인

방식으로 ON 및 RF 통신 기술들을 결합하여 ON 또는 RF 통신에만 의존해서 가능한 것보다 더 강력하고 유연한 능력을 제공할 수 있다. 이러한 하이브리드 접근법을 구현하는 하나의 이점은 본 명세서에 기술되는 ON 기술이 기존의 소셜 미디어 서비스들에 추가되어 강화된 소셜 미디어 경험을 제공할 수 있다는 것이다. 이는 엔티티들을 장려하여 많은 다른 엔티티들이 ON 기술을 충분히 채택할 때까지 ON 기술의 채택을 기다리지 않게 한다. 예를 들어, 하이브리드 ON/RF 능력을 갖는 소셜 미디어 서비스는, RF 능력 단독으로도 여전히 많은 유용하고 유희적인 특징들을 제공하기 때문에, ON 기술이 구비된 디바이스들을 상당한 수의 사람들이 소유하게 되기 이전에 대중화될 수 있다. 이러한 소셜 미디어 서비스의 대중성은 회사들 및 개인들이 ON 기술을 채택할 동기를 부여할 수 있는데, 그 이유는 이것이 기존의 소셜 미디어 경험을 상당히 향상시킬 수 있기 때문이다.

[0596] 도 60a 내지 도 60b는 구현들에서 사용될 수 있는 광학 내로우캐스팅을 이용하는 소셜 미디어 서비스의 파라미터들을 구성하기 위한 예시적인 그래픽 사용자 인터페이스(6000)를 도시한다. 그래픽 사용자 인터페이스는 애플리케이션 인스턴스를 디바이스(예를 들어, 스마트폰과 같은 모바일 디바이스) 상에서 초기화함으로써 제공될 수 있다. 예를 들어, 애플리케이션은 소셜 미디어 애플리케이션의 컴포넌트로서 제공될 수 있다. 소셜 미디어 애플리케이션은, 예를 들어, 소셜 네트워킹 플랫폼(예를 들어, Facebook®, Twitter®, Linkedin®), 미디어 공유 플랫폼(예를 들어, YouTube®, SnapChat®, Instagram®, Facebook®), 블로깅 플랫폼(예를 들어, Tumblr®, WordPress®, 등), 소비자 리뷰 플랫폼(예를 들어, Yelp®, TripAdvisor® 등) 등과 같은, 하나 이상의 소셜 미디어 플랫폼에 기초할 수 있다.

[0597] 도 60a에 도시된 바와 같이, GUI(6000)는 소셜 미디어 서비스의 사용자/가입자 계정과 연관된 설정들을 구성하기 위한 옵션들을 사용자에게 제시할 수 있다. GUI는 애플리케이션에 의해 이용되도록 허용되는 통신 형태를 구성하기 위한 제어(6010)(예를 들어, 하나 이상의 라디오 박스, 버튼, 토글, 슬라이더 등)를 사용자에게 제시할 수 있다. 도 60a의 예에서, 이들 형태의 통신은 광학 내로우캐스팅, WiFi, 및 셀룰러 데이터를 포함한다. 그러나, 다른 구현들에서는, WiFi 및 셀룰러 데이터(예를 들어, 블루투스) 외의 다른 형태의 RF 통신이 사용될 수 있다. 이러한 선택들이 행해지면, 소셜 미디어 애플리케이션은 다양한 기준에 기초하여, 상이한 통신 방법들의 이용가능성, 상이한 통신 방법들로 이용가능한 현재 데이터 레이트들, 사용자의 무선 서비스 플랜에 남아 있는 셀룰러 데이터의 양 등과 같은 임의의 주어진 시간에 사용할 가장 적절한 통신 방법을 자동으로 선택할 수 있다. 도 60a의 예에서, 소셜 미디어 어플리케이션 디폴트는 WiFi로 된다.

[0598] 또한, 소셜 미디어 애플리케이션을 이용하여 캡처된 및/또는 포스팅된 미디어의 설정들을 구성하는 데 사용될 수 있는 제어들(6020)이 도 60a의 예시적인 GUI에 예시되어 있다. 이러한 제어들은 사용자 디바이스의 카메라를 설정하기 위한 제어들(예를 들어, 소셜 미디어 애플리케이션이 비디오들 및/또는 사진들을 공유하는 데 사용될 수 있는 경우), 애플리케이션의 컴포넌트인 AR 인터페이스를 구성하기 위한 제어들(예를 들어, 캡처된 비디오 또는 이미지들 위에 오버레이된 AR 정보), 및 소셜 미디어 애플리케이션에 의해 캡처 및/또는 포스팅된 광학 내로우캐스팅 콘텐츠를 필터링하기 위한 제어들(6030)을 포함할 수 있다.

[0599] 일부 구현들에서, 소셜 미디어 애플리케이션이 가입자의 디바이스 상에서 초기화될 때, 애플리케이션의 로컬화된 AR 디스플레이 모드가 자동으로 활성화될 수 있다. 이 모드에서, 사용자의 디바이스의 일부이거나 그것에 링크되는 디지털 이미징 카메라가 턴온될 수 있다. 일부 경우에, 다수의 이미징 카메라가 사용될 수 있다. 카메라로부터의 라이브 피드(live feed)의 디스플레이는 인근의 기업들, 단체들 및 개인들을 위치확인 및 식별하는 아이콘들 및 짧은 텍스트 라벨들의 형태의 AR 정보로 오버레이될 수 있으며, 여기서 오버레이된 정보는 ON 및/또는 RF 통신에 의해 획득될 수 있다. 되도록, 카메라의 시야(FOV) 내의 아이콘의 위치는 표현하는 엔티티의 실제 위치를 대표할 수 있다. 그러나, 일부 경우에 위치를 결정하기에 충분한 정보가 없을 수 있다. 예를 들어, 엔티티에 관한 정보가 ON(예를 들어, WiFi 또는 셀룰러 데이터 연결)을 통하는 것 이외의 수단에 의해 획득되었고, 엔티티의 위치 및/또는 디바이스의 위치 및 배향에 관한 불충분한 상세한 정보가 이용가능하다면, 카메라의 FOV 내의 그 정확한 위치에 엔티티를 표현하는 아이콘을 위치시키기에 충분한 정보가 존재하지 않을 수 있다. 이러한 경우에, 아이콘의 모습(예를 들어, 형상, 색상 및/또는 시간적 변동) 또는 다른 수단은, 아이콘이 인근 엔티티를 나타내지만, 카메라의 FOV 내에 엔티티의 정확한 위치를 디스플레이하기에 불충분한 정보가 있다는 사실을 소셜 미디어 애플리케이션의 사용자에게 통신하기 위해 사용될 수 있다. FOV 내의 위치에 관한 정보가 알려지지 않을 수 있지만, 모바일 디바이스와 엔티티 사이의 분리 거리는 (예를 들어, 사용자의 디바이스에 의해 공급되는 위치 데이터와 결합된 엔티티에 의해 공급되는 위치 데이터에 의해) 알려질 수 있고, 이 경우 이 정보가 소정 형태로 사용자에게 디스플레이될 수 있다.

[0600] 사용자와 사용자 인터페이스의 일부 상호작용(예를 들어, 아이콘을 터치하거나 클릭하는 것)에 의해, 전술한 바와 같이 아이콘에 의해 표현되는 엔티티에 의해 전송되는 더 상세한 정보가 사용자에 의해 액세스될 수 있다.

예를 들어, 엔티티가 매장인 경우, 더 상세한 정보는 매장의 전체 이름, 매장 시간, 연락처 정보, 제품 설명, 사진, 비디오, 및 온라인 제품 주문을 넣기 위한 수단을 제공하는 웹 페이지를 포함할 수 있다. 아이콘을 터치함으로써 획득된 더 상세한 정보는 광학적으로, RF 방법들에 의해, 또는 광학 및 RF 방법들의 결합에 의해 전달될 수 있다. 관련된 엔티티는 동일한 소셜 미디어 서비스에 대한 가입자일 수 있거나 그렇지 않을 수 있다. 엔티티가 가입자인 경우, 사용자는 소셜 미디어 서비스에서 엔티티의 계정과 연관된 정보(예를 들어, 사진들, 비디오들, 코멘트들, 엔티티의 "친구들" 또는" 팔로워들"인 또는 엔티티가 "팔로우"하는 동일한 소셜 미디어 서비스에 대한 가입자들의 리스트 등)를 볼 수 있다.

[0601] 각각의 가입자에 의해 소셜 미디어 서비스에 설정된 허가들 또는 필터들은 사용자의 계정과 연관된 어떤 정보가 다른 가입자들에 의해 보일 수 있는지를 제어할 수 있다. 예를 들어, 엔티티는 "친구들" 또는 " 팔로워들" 만이 그러한 정보를 볼 수 있도록, 또는 임의의 가입자 또는 심지어 비-가입자들이 그러한 정보를 볼 수 있도록 허가들을 설정하는 것을 선택할 수 있다. 일부 구현들에서, 상이한 유형의 가입자들(예를 들어, "친구들", " 친구들" 이 아닌 가입자들, 및 비가입자들)에 대해 상이한 허가들이 설정될 수 있다.

[0602] 예로서, 도 60b는 소셜 미디어 애플리케이션의 광학 내로우캐스팅 필터들 또는 허가들을 설정하기 위한 GUI의 일부로서 제시될 수 있는 제어들의 세트를 예시한다. 예를 들어, 광학 내로우캐스팅 필터 제어들의 세트는 도 60a의 모바일 디바이스의 사용자 탭핑 제어(6030)에 응답하여 제시될 수 있다. 도시된 바와 같이, 광학 내로우캐스팅 필터들은 이름 및/또는 주소(예를 들어, 엔티티 이름, 사람의 이름, 도시, 지리적 좌표)에 기초하여 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 필터링하기 위한 제어들(6031), 카테고리(예를 들어, 식품, 호텔, 랜드마크, 엔터테인먼트, 개인 사용자 디바이스)에 기초하여 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 필터링하기 위한 제어들(6032), 및 사용자 디바이스의 광학 수신기에 대한 그 근접성(거리)에 기초하여 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 필터링하기 위한 제어들(6033)을 포함할 수 있다. 도 60b에 도시된 광학 내로우캐스팅 필터들의 세트는 단지 예시적인 것이고, 광학적 내로우캐스트 콘텐츠는 다른 파라미터들을 사용하여 소셜 미디어로부터 필터링될 수 있다는 점이 강조되어야 한다.

[0603] 도 60b의 예의 ON 필터들은 소셜 미디어 애플리케이션을 이용하여 캡처되는 ON 콘텐츠 및/또는 소셜 미디어 애플리케이션을 사용하여 포스팅되는 ON 콘텐츠에 적용될 수 있다. 그에 부가하여, 필터들은 ON 소스로부터 수신된 모든 ON 콘텐츠를 필터링 제거하거나 ON 소스로부터 수신된 ON 콘텐츠의 일부만을 필터링 제거하도록 적용될 수 있다. 예로서, 비디오 공유 소셜 미디어 플랫폼 상에서 공유하기 위한 신호 강화된 비디오(SEV)를 캡처하는 소셜 미디어 사용자를 고려한다. 이러한 예에서, 필터들은 저장된 SEV 데이터세트가 필터들에 의해 필터링 제거되지 않은 ON 콘텐츠만을 포함하도록 구성될 수 있다. 대안적으로, SEV 데이터 세트는 모든 ON 콘텐츠를 포함할 수 있고, 필터들은 소셜 미디어 플랫폼 상에 포스팅될 때 SEV 내에 임베딩된 ON 콘텐츠에 적용될 수 있다. 예를 들어, 캡처된 SEV가 비디오 공유 소셜 미디어 웹사이트 상에 포스팅될 때, 필터들은 비디오 공유 웹사이트의 다른 사용자들이 SEV에 임베딩된 ON 콘텐츠의 서브세트만을 볼 수 있도록 구성될 수 있다. 시청 가능한 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 서브세트는 소셜 미디어 플랫폼의 상이한 가입자들에 대해 사용자에 의해 설정된 허가들(예를 들어, "친구들"인 가입자들 대 "친구들"이 아닌 가입자들)에 의존할 수 있다. 일부 구현들에서, 소셜 미디어 애플리케이션의 사용자에게 2개의 상이한 세트의 ON 필터들이 제공될 수 있다 - (예를 들어, 저장된 SEM의 데이터세트를 결정하기 위해) 캡처된 미디어 콘텐츠에 적용되는 하나의 세트 및 (예를 들어, 저장된 SEM의 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 서브세트만이 다른 사용자들에 의한 시청을 위해 소셜 미디어 플랫폼 상에서 이용가능해지도록) 포스팅된 미디어 콘텐츠에 적용되는 하나의 세트.

[0604] 도 60b의 특정 구성에서, ON 필터들은 지리적 좌표 정보가 캡처된 및/또는 포스팅된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠로부터 필터링 제거되도록 설정된다. 예를 들어, 프라이버시의 이유들로(예를 들어, 소셜 미디어 상의 사용자 자신의 현재 또는 과거 위치를 숨기기 위해 그리고/또는 그로부터 정보가 수신되었던 ON 소스(예를 들어, 다른 소셜 미디어 가입자들)의 프라이버시에 관하여), 소셜 미디어 사용자는 상이한 광학적 내로우캐스트 정보가 수신되었던 정확한 지리적 위치들을 포스팅하기를 원하지 않을 수 있다. 그에 부가하여, 도 60b의 특정 구성에서, ON 필터들은 식품 카테고리에 속하는 ON 콘텐츠만이 캡처 및/또는 소셜 미디어에 포스팅되도록 설정된다. 또한, 도 60b의 특정 구성에서, 사용자는 소셜 미디어 사용자의 디바이스의 약 300 피트 내의 소스들로부터 수신된 ON 콘텐츠만이 캡처 및/또는 포스팅되도록 소셜 미디어 애플리케이션을 구성하였다. 예를 들어, 소셜 미디어 상에 포스팅된 SEM에서의 혼란(clutter)을 감소시키고 및/또는 인근 엔티티들에 주의를 포커싱하기 위해, 소셜 미디어 애플리케이션의 사용자는 광학적 내로우캐스트 콘텐츠가 캡처 및/또는 포스팅될 수 있는 거리들을 맞춤화할 수 있다.

[0605] 도 61은 구현들에 따른, 소셜 미디어 플랫폼 상에 SEM을 포스팅하기 위해 소셜 미디어 플랫폼의 사용자(예를 들

어, 가입자)에 의해 구현될 수 있는 예시적인 방법(6100)을 예시하는 동작 흐름도이다. 예를 들어, 방법(6100)은 도 60a 및 도 60b를 참조하여 전술한 바와 같이 모바일 디바이스 상에서 소셜 미디어 애플리케이션을 실행함으로써 구현될 수 있다.

[0606] 동작 6110에서, 사용자는 SEM을 캡처할 수 있다. 캡처된 SEM에는 사용자의 디바이스에 의해 캡처된 이미지들(예를 들어, 사진들), 비디오 및/또는 오디오 내에 광학적 내로우캐스트 콘텐츠가 임베딩될 수 있다. 일부 구현들에서, 캡처된 SEM은 소셜 미디어 플랫폼의 복수의 다른 사용자들(가입자들 및/또는 비가입자들)에게 브로드캐스트되는 라이브 신호 강화 비디오 스트림을 포함할 수 있다. 예를 들어, 가입된 소셜 미디어 사용자는 사용자의 환경 또는 사용자의 생활(예를 들어, "라이프캐스트")의 이벤트들의 라이브 신호-강화된 비디오 스트리밍("라이브캐스팅")을 제공할 수 있다. 라이브캐스트는 라이브캐스트의 시청자들에게 제시될 수 있는 광학적 내로우캐스트 콘텐츠가 임베딩된 비디오를 포함할 수 있다. 예를 들어, 광학적 내로우캐스트 콘텐츠는 비디오 위에 오버레이된 정보로서 제시될 수 있고, 여기서 정보는 가능한 경우 그의 소스의 위치를 정확하게 표현하도록 오버레이된다.

[0607] 라이브캐스트는, 예를 들어, 가입된 사용자와 연관된 소셜 미디어 플랫폼의 채널 상에 제공될 수 있다. 예를 들어, 라이브캐스트는 환경의 라이브 신호-강화된 비디오 스트리밍을 제공할 수 있으며, 여기서 라이브캐스트의 포커스는 이벤트(예를 들어, 스포츠 이벤트) 및/또는 위치(예를 들어, 식품 시장, 쇼핑 시장, 다운타운, 랜드마크, 야생 지역 등)일 수 있다. 다른 구현들에서, 캡처된 SEM은 라이브캐스팅되지 않을 수 있다. 예를 들어, 캡처된 SEM은 SEM을 캡처한 후에 소셜 미디어 사용자의 채널, 페이지, 또는 블로그에 포스팅될 수 있는 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 갖는 비디오 또는 사진일 수 있다.

[0608] 동작 6120에서, 사용자에게 소셜 미디어 플랫폼 상에 포스팅될 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 적용될 소셜 미디어 플랫폼 필터들이 제시될 수 있다. 예를 들어, 라이브캐스팅되지 않는 SEM의 경우에, 사용자에게는 소셜 미디어에 포스팅되기 전에 SEM(예를 들어, 신호 강화된 사진 또는 비디오)에 적용되는 필터들의 세트가 제시될 수 있다. 다른 예로서, 라이브캐스팅되는 SEM의 경우에, 사용자는 라이브캐스팅의 라이브 시청자들에게 제시되고/되거나 액세스 가능한 ON 콘텐츠를 동적으로 조정하기 위해 사용될 수 있는 필터들의 세트를 제시받을 수 있다. 일부 구현들에서, 소셜 미디어 플랫폼의 사용자가 (예를 들어, 도 60b에 도시된 바와 같은 GUI(6000)를 통해) 포스팅된 소셜 SEM에 적용될 한 세트의 ON 필터들을 미리 구성하였다면 동작 6120은 스킵(또는 동작 6110 이전에 수행)될 수 있다.

[0609] 동작 6130에서, 소셜 미디어 플랫폼 필터들은 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 적용될 수 있다. SEM의 필터링은 SEM 데이터 세트가 수정되도록(예를 들어, 광학적 내로우캐스트 콘텐츠가 데이터세트로부터 제거됨) 또는 SEM 데이터세트의 부분들(즉, 필터링 제거되는 부분들)이 소셜 미디어 플랫폼 상에 포스팅된 SEM의 시청자들에 대해 투과적(transparent)이도록 수행될 수 있다. 예를 들어, 투과적인 SEM의 부분들은 시청자들에 의한 시청 및/또는 액세스가 가능하지 않을 수 있다. 동작 6140에서, 필터링된 SEM은 소셜 미디어 플랫폼 상에 포스팅될 수 있다.

[0610] 전술한 바와 같이, 일부 구현들에서, 포스팅 가입자에 의해 설정된 허가들 또는 필터들은 사용자의 계정과 연관된 어떤 정보가 다른 가입자들에 의해 또는 비가입자들에 의해 시청 가능한지를 제어할 수 있다. 일부 예들에서, 사용자는 상이한 카테고리들의 소셜 미디어 사용자들(예를 들어, 가족, 친구들, 친구들이나 가족이 아닌 가입자들, 비-가입자들)이 SEM에 임베딩된 광학적 내로우캐스트 정보에 대한 상이한 액세스 레벨들을 갖는 것을 원할 수 있다. 예를 들어, 가입자는 친구들 또는 가족이 아닌 가입자들로부터 가입자의 정확한 위치를 드러내는 임베딩된 ON 콘텐츠를 숨기기를 원할 수 있다. 다른 예로서, 가입자는 가입자가 이벤트의 참석자들에게만 이용가능하게 하기를 원할 수 있는 개인 이벤트(예를 들어, 결혼, 또는 가족 모임) 동안의 ON 콘텐츠를 수신할 수 있다. 이러한 경우에, 가입자가 상이한 소셜 미디어 사용자 그룹들에 대한 ON 필터들의 상이한 세트들을 구성하는 것이 유리할 수 있다.

[0611] 도 62는 상이한 소셜 미디어 사용자 그룹들에 대한 ON 필터들의 상이한 세트들을 구성하기 위해 사용자에 의해 구현될 수 있는 한 가지 예시적인 방법(6200)을 예시하는 동작 흐름도이다. 동작(6210)에서, 사용자는 소셜 미디어에 포스팅된 SEM의 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 적용될 제1 사용자 그룹과 연관된 제1 필터 세트를 구성할 수 있다. 상이한 필터들이 추가 사용자 그룹들에 적용될 필요가 있는 경우(결정 6215), 동작(6220)에서, 사용자는 소셜 미디어에 포스팅된 SEM의 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 적용될 제2 사용자 그룹과 연관된 제2 필터 세트들을 구성할 수 있고, 이 프로세스는 반복적으로 반복될 수 있다. 구현들에서, 방법(6200)은 소셜 미디어 플랫폼 상에 사용자에 의해 포스팅된 단일 SEM(예를 들어, 특정 사진 또는 비디오),

소셜 미디어 플랫폼 상의 사용자에 의해 포스팅된 SEM의 그룹(예를 들어, 사진 앨범, 특정 이벤트에 관한 미디어 등), 또는 소셜 미디어 플랫폼 상의 사용자에 의해 포스팅된 모든 SEM에 적용될 수 있다.

[0612] 일부 구현들에서, 방법(6200)은 사용자 그룹들의 상이한 세트들에 계층적으로 적용될 수 있다. 예를 들어, 방법(6200)은 최고 레벨의 허가들을 갖는 사용자들(예를 들어, 가족 및 친구들)에게 먼저 적용될 수 있고, 계층적 형태로 더 낮은 허가 레벨을 갖는 사용자들에 대해 추가 필터들이 설정될 수 있다.

[0613] 도 63a 내지 도 63c는, 소셜 미디어 플랫폼의 다른 사용자들에게 SEV(6310)를 라이브스트리밍하기 위해 소셜 미디어 플랫폼의 가입자에게 제시될 수 있는 예시적인 GUI(6300)를 나타낸다. 도 63a의 예에 도시된 바와 같이, 가입자는 AR 아이콘들(6315A-6315D)(예를 들어, 식품 및/또는 음료들을 제공하는 상이한 유형들의 엔티티들을 식별하는 아이콘들)과 오버레이되는 실제 환경(예를 들어, 해산물 시장)의 비디오의 라이브 SEV 피드(6310)를 라이브스트리밍한다. 예를 들어, AR 아이콘들(6315A-6315D)은 라이브스트리머의 카메라에 의해 캡처되는 비디오에 임베딩된 ON 콘텐츠의 소스들에 대응할 수 있다. 광학적 내로우캐스트 콘텐츠는 비디오 녹화 동안 라이브스트리머의 광학 수신기 어셈블리에 의해 캡처될 수 있다. 일부 구현들에서, 디스플레이된 AR 아이콘들 중 일부는 또한 라이브스트리머의 RF 수신기를 사용하여 캡처된 콘텐츠에 대응할 수 있다.

[0614] SEV 스트림(6310)은 라이브스트리머의 스마트폰을 통해, 또는 머리 장착 디스플레이("HMD")를 통해 라이브스트리머의 소셜 미디어 애플리케이션 상에서 라이브스트리머에게 제시될 수 있다. 라이브스트림은 또한 (예를 들어, 소셜 미디어 앱을 그들의 디바이스들 상에서 실행하는 것에 의해 또는 웹 브라우저를 통해 소셜 미디어 플랫폼에 액세스하는 것에 의해) 소셜 미디어 플랫폼 상의 라이브스트리머의 스트림에 액세스하는 복수의 시청자들 또는 참가자들에게 실시간으로 제시될 수 있다. 예를 들어, 라이브스트림의 참가자들은 소셜 미디어 플랫폼 상의 라이브스트리머의 페이지 또는 채널을 통해 라이브스트림에 액세스할 수 있다.

[0615] 일부 구현들에서, 라이브스트리머는, 비디오 프레임들과 함께, 각각의 ON 소스에 대해, ON 콘텐츠의 소스의 표현을 제공하도록 비디오 프레임의 정확한 위치(예를 들어, 픽셀 좌표들)에서 ON 콘텐츠를 오버레이하기 위해 이용될 수 있는 정보와 함께 소스의 송신된 ON 콘텐츠를 포함하는 ON 데이터세트를 브로드캐스트할 수 있다. 일부 구현들에서, 엔티티에 대응하는 ON 데이터세트는, 엔티티에 대응하는 전체 ON 데이터세트가 캡처될 때까지 시청자들에게 이용가능(예를 들어, 시청 가능 및/또는 선택가능)하게 되지 않을 수 있다. 다른 구현들에서, 엔티티에 대응하는 ON 데이터세트는 그것이 캡처될 때 이용가능하게 될 수 있다. 특정 구현들에서, 상이한 유형들의 서술적 데이터(예를 들어, 연락처 정보, 비디오, 사진 등)가 라이브스트리머의 광학 수신기에 의해 엔티티들로부터 추출되는 경우, 추출된 서술적 데이터는 데이터의 하나의 유형 또는 카테고리(예를 들어, 연락처 정보)가 완전히 추출되면 사용자들에게 이용가능하게 될 수 있다.

[0616] 일부 구현들에서, 시청자들에게 브로드캐스트되는 ON 데이터세트가 시청될 수 있지만, 시청자에 의해 다운로드되거나 다른 방식으로 저장될 수 없다. 예를 들어, ON 데이터세트는 라이브 비디오 위에 적합한 오버레이를 사용하여 시각적으로 표현될 수 있고, 시각적 오버레이는 추가적인 ON 데이터를 디스플레이하도록 선택가능할 수 있지만, ON 데이터세트는 저장되지 않을 수 있다. 다른 구현들에서, 시청자들은, 라이브스트림이 종료한 후에도 또는 라이브스트리머가 라이브스트림 중에 ON을 디스에이블한 후에도 여전히 액세스 가능하도록 ON 데이터세트를 저장할 수 있다.

[0617] 일부 구현들에서, ON 콘텐츠의 시각적 표현은 라이브스트림 및 라이브스트림 시청자들에 대해 동일할 수 있다. 예를 들어, 동일한 AR 아이콘들(6315A-6315D)이 라이브스트리머 및 라이브스트림과 연관된 ON 콘텐츠에 액세스하는 권한을 갖는 시청자들에게 디스플레이될 수 있다. 대안적으로, 다른 구현들에서, ON 콘텐츠의 시각적 표현은 상이한 시청자들에 대해 상이할 수 있다. 예를 들어, 아래에 더 설명되는 바와 같이, 상이한 시청자들은 상이한 ON 필터들을 설정할 수 있다.

[0618] 일부 구현들에서, 시청자들은 아이콘들 및/또는 라이브스트림 상에 도시된 ON 소스와 연관된 다른 정보를 포함하는 시각적 표현들의 모습을 커스터마이즈하는 옵션을 가질 수 있다. 예를 들어, 각각의 ON 소스에 대해, 라이브 비디오 스트림 위에 오버레이된 AR 아이콘을 디스플레이하는 대신에, 시청자는, 각각의 ON 소스에 대해, 엔티티에 관한 식별 정보(예를 들어, 기업 이름, 연락처 정보 등)를 포함하는 윈도를 디스플레이하도록 그 인터페이스를 커스터마이즈할 수 있고, 시청자는 또한 스트리머의 카메라에 의해 보여지는 바와 같이 그 소스의 위치 위에 AR 오버레이 이외에 다른 형태들로 ON 콘텐츠를 디스플레이하는 것을 선택할 수 있다. 예를 들어, 시청자는 AR 포맷에 부가하여 또는 대안으로서, 리스트 또는 다른 적합한 포맷으로 상이한 엔티티들로부터의 ON 콘텐츠를 디스플레이하기를 원할 수 있다. 시청자는 또한 그들의 라이브스트림의 모습이 관심 있는 ON 콘텐츠만을 보여주도록 ON 콘텐츠에 그들 자신의 필터들을 적용할 수 있다.

[0619] 도 63a 내지 도 63c의 예에서, GUI(6300)는 라이브스트림을 시작, 정지, 및/또는 일시 정지하기 위한 라이브스트리밍 제어(6320), 및 제시된 라이브스트림의 오디오를 묵음(muting)하고 묵음해제(unmuting)하기 위한 마이크로폰 제어(6330)를 포함한다. GUI(6300)는 또한 SEV 라이브스트림의 참가자로부터 수신된 채팅 메시지를 디스플레이하는 채팅 윈도(6350) 및 SEV 라이브스트림의 시청자에게 메시지를 송신하기 위한 채팅 박스(6340)를 포함한다. 일부 구현들에서, 라이브스트리머는 참가자들을 배닝(banning) 및/또는 코멘트들을 삭제하는 것과 같은 대화를 온건하게 하기 위한 제어들(도시되지 않음)을 구비할 수 있다.

[0620] GUI(6300)는 또한 임베딩된 ON 콘텐츠의 시청자에게의 제시 및/또는 송신을 디스에이블시키거나 인에이블하기 위한 "옵틱캐스팅" 제어(6360), 및 라이브스트림의 시청자들에게 제시 및/또는 송신되는 ON 콘텐츠를 필터링하기 위한 필터 제어(6361)를 포함한다. 도 63a의 예에서, 라이브스트림 상에서 ON이 인에이블된다. 제어(6360)는 "온" 상태이고, 옵티캐스팅이 활성 상태인 것을 나타내는 텍스트 메시지를 디스플레이한다. 라이브스트리머에 의해 수신된 ON 콘텐츠의 소스들(또는 소스들에 대응하는 ON 콘텐츠의 다른 시청자-커스터마이즈된 시각적 표현)에 대응하는 AR 아이콘들(6315A-6315D)은 라이브스트림의 비디오와 함께 시청자들에게 제시된다. 대조적으로, 도 63b의 예에서, ON 콘텐츠의 제시는 라이브스트림 상에서 디스에이블된다. ON이 디스에이블되었다는 시각적 표시를 제공하기 위해 제어(6360)의 시각적 모습이 수정된다. 라이브스트리머에 의해 수신된 ON 콘텐츠의 소스들에 대응하는 AR 아이콘들(6315A-6315D)(또는 소스들에 대응하는 ON 콘텐츠의 시청자의 커스터마이즈된 시각적 표현)은 더 이상 시청자들에게 라이브스트림의 비디오와 함께 제시되지 않는다. 이러한 예들에서, 렌더링된 AR 표현들은 ON 콘텐츠의 소스들에 대응하지만, 일부 경우들에서, AR 표현들은 RF 콘텐츠의 소스들에 대응할 수 있다. 이러한 경우에, 옵티캐스팅 제어(6360)에 대한 대안으로서 또는 그에 추가로 AR 제어가 제공될 수 있다.

[0621] 도 63c의 예에서, ON 필터 제어(6361)는 어떤 ON 콘텐츠가 시청자들에게 라이브스트리밍되는지를 선택하기 위해 라이브스트리머에 의해 사용될 수 있는 한 세트의 ON 필터들(6362)을 (예를 들어, 윈도에) 제시하기 위해 작동될 수 있다. 예를 들어, 도 63a 내지 63c에 의해 예시된, 해산물 시장의 맥락에서, 제시된 ON 필터들은 식품/음료 카테고리들 및 가격과 관련될 수 있다. 도 63c의 예에서 ON 필터들의 선택은 라이브스트림으로부터 AR 아이콘들(6315A 및 6315D)을 필터링 제거한다. 일부 구현들에서, GUI(6300)는 가입자의 라이브스트림들을 시청할 수 있는 사람과 없는 사람을 명시하기 위한 필터들의 세트(도시되지 않음)를 또한 제공할 수 있다. 예를 들어, 가입자의 라이브스트림은 특정 리스트 상의 사람들에 의해, 모든 팔로어들에 의해, 그들의 계정들에 현재 로그인되어 있는 소셜 미디어 서비스에 대한 모든 가입자들에 의해, 또는 소셜 미디어 서비스를 사용하는 누구든(즉, 가입자들 및 비-가입자들에 의해) 시청 가능할 수 있다.

[0622] 구현들에서, 라이브스트림의 시청자들은 추가적인 임베딩된 ON 콘텐츠를 검색하기 위해 ON의 소스의 그래픽 표현과 상호작용할 수 있다. 예를 들어, 시청자는 AR 아이콘과 연관된 엔티티에 관한 추가 정보를 보기 위해 AR 아이콘을 선택할 수 있다. 시청자는 엔티티의 위치, 연락처 정보, 웹사이트, 레스토랑 메뉴 및 이와 유사한 것과 같은 정보를 볼 수 있다. 일부 경우들에서, 사용자는 또한 비디오 또는 오디오 정보를 검색할 수 있다. 일부 경우에, 엔티티와 연관된 AR 정보를 보는 시청자의 능력은, 라이브스트림의 시청자가 해당 엔티티에 관련된 정보를 보는 허가를 갖는지 여부에 의존할 수 있다. 시청자가 허가를 갖지 않는 경우, 정보는 비디오 위에 오버레이되거나 다른 방식으로 시청자의 라이브스트림 상에 보여지지 않을 수 있다.

[0623] 구현들에서, 라이브스트리머 및/또는 라이브스트림 시청자들 중 하나는 나중의 사용을 위해 오버레이된 AR 정보를 갖는 라이브 피드를 기록하기로 선택할 수 있다. 이러한 기록은 비디오 또는 스틸 사진의 형태를 취할 수 있다. 어느 경우든, AR 정보(예를 들어, ON 정보)는 비디오 또는 스틸-사진 데이터와 함께(즉, 그에 임베딩됨) 저장될 수 있다. 예를 들어, 임베딩된 정보는 SEM의 시청자가 인터넷 연결으로 액세스할 수 있는 정보를 제공하는 웹페이지들에 링크하는 URL들을 포함할 수 있다.

[0624] 전술한 예가 SEV를 라이브스트리밍하는 것의 맥락에서 설명되었지만, 소셜 미디어 플랫폼 상에서 라이브스트리밍되지 않는 SEV 또는 다른 SEM(예를 들어, SEP)에 유사한 기법들이 적용될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 예를 들어, SEP의 소셜 미디어 포스터는 상이한 사진들에 임베딩된 ON 콘텐츠의 검색을 인에이블 또는 디스에이블할 수 있다. 그에 부가하여, 소셜 미디어 포스터는 상이한 사진들 내에 임베딩된 ON 콘텐츠에 액세스하기 위해 상이한 소셜 미디어 사용자들의 허가들을 설정하는 필터들 및/또는 상이한 사진들에 임베딩된 ON 콘텐츠에 적용되는 ON 필터들을 설정할 수 있다.

[0625] SEM의 포스터와 마찬가지로, 어떤 ON 콘텐츠가 다른 소셜 미디어 사용자들에게 이용가능하게 되는지를 결정할 수 있고, 일부 구현들에서 다른 소셜 미디어 사용자들은 어떤 이용가능한 ON 콘텐츠를 SEM으로부터 보거나 다른

방식으로 액세스하기를 원할 수 있는지를 결정할 수 있다. 예를 들어, 소셜 미디어 사용자는 사용자가 볼 수 있는 어떤 정보가 사용자의 라이브 피드 상에 오버레이되는 지를 또한 제어할 수 있다. 이는 필터링 메뉴 내의 다양한 필터들을 선택함으로써 행해질 수 있다.

[0626] 도 64는 소셜 미디어 플랫폼 상의 다른 사용자에 의해 포스팅된 SEM으로부터 어떤 ON 콘텐츠를 액세스할지를 결정하기 위해 (예를 들어, 소셜 미디어 애플리케이션을 통해 또는 소셜 미디어 서비스의 웹사이트를 통해) 소셜 미디어 사용자에 의해 구현될 수 있는 예시적인 방법(6400)을 나타내는 동작 흐름도이다. 동작 6410에서, 소셜 미디어 사용자는 소셜 미디어 플랫폼 상에서 SEM을 볼 수 있다. 예를 들어, 사용자는 소셜 네트워킹 웹사이트 상에 포스팅되는 임베딩된 ON 콘텐츠를 갖는 사진을 볼 수 있다.

[0627] 동작 6420에서, 사용자는 임베딩된 ON 콘텐츠에 적용될 필터들을 선택할 수 있다. 구현들에서, 적용된 필터들은 어떤 ON 콘텐츠가 보여지는지 및/또는 사용자에게 보여지는 ON 콘텐츠의 AR 표현을 제어할 수 있다. 예를 들어, SEP의 맥락에서, 시청자는 AR 표현들이 관심 있는 엔티티들에 대해서만 보여지도록 사진에 보여지는 상이한 엔티티들의 AR 표현들을 필터링할 수 있다. 사용자는 특정한 유형의 매장들 또는 레스토랑들, 또는 특정한 사물들(예를 들어, 스키타기, 독서, 정치, 요리 등)에 관심 있는 사람들과 같은 특정한 카테고리들의 엔티티들을 보기만을 선택할 수 있다.

[0628] 다른 예로서, 라이브 SEV 스트림의 맥락에서, 시청자는 시청자가 관심이 있는 것과 다른 ON 정보를 보는 것을 방지하는 필터들을 설정할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 사용자의 "친구들"인 엔티티들, 사용자가 "팔로잉하는" 엔티티들, 또는 사용자를 "팔로잉하는" 엔티티들만을 보기를 선택할 수 있다. 라이브스트림의 시청자가 라이브 피드의 발신자와 상이한 필터들을 설정하고, 및/또는 상이한 "친구들", " 팔로워들", 또는 시청자가 "팔로잉하는" 계정들을 설정하면, 시청자는 라이브스트림의 발신자가 발신자의 라이브스트림에서 보는 것과는 다른 라이브스트리 내의 엔티티들을 볼 수 있다.

[0629] 동작 6430에서, 소셜 미디어 사용자는 적용된 필터들을 갖는 SEM을 볼 수 있다.

[0630] 일부 구현들에서, 사용자는 소셜 미디어 플랫폼 상에 타인들에 의해 포스팅된 SEM의 상이한 유형들을 보기 전에 필터 설정들을 미리 구성 또는 설정할 수 있다. 이는 특정의 소스들로부터 수신된 ON 콘텐츠 및/또는 특정의 정보를 포함하는 ON 콘텐츠가 임베딩된 SEM을 검색하고 있는 사용자들에 특히 유리할 수 있다. 이는 또한 사용자의 라이브 소셜 미디어 피드 상에서 동적으로 이용가능한 SEM을 미리 구성하기를 원할 수 있는 소셜 미디어 사용자들의 경우에 유리할 수 있다.

[0631] 도 65는 소셜 미디어 플랫폼 상의 SEM을 관찰/재생하기 전에 ON 필터들을 미리 구성하기 위해 소셜 미디어 사용자에 의해(예를 들어, 소셜 미디어 애플리케이션을 통해 또는 소셜 미디어 서비스의 웹사이트를 통해) 구현될 수 있는 예시적인 방법(6500)을 예시하는 동작 흐름도이다. 동작 6510에서, 사용자는 소셜 미디어 플랫폼 상에서 보여지는 SEM의 임베딩된 ON 콘텐츠에 적용될 필터들을 선택할 수 있다. 일부 경우들에서, 상이한 사용자들로부터 수신된 소셜 미디어 콘텐츠에 대해 필터들의 상이한 세트들이 적용될 수 있다. 예를 들어, 사용자가 상이한 ON 엔티티들에 대한 필터들을 설정하면, 사용자가 보기를 원하지 않을 수 있는 엔티티들은 사용자의 라이브 피드 상에 나타나지 않을 수 있거나, 사용자가 존재하는 것을 알고 있지만 또한, 이들이 사용자의 라이브 피드로부터 필터링 제거되도록 사용자가 선택한 엔티티들임을 알 수 있는 방식으로(예를 들어, 아이콘의 흐려진-색상 모습) 나타날 수 있다. 동작 6520에서, 사용자는 소셜 미디어 플랫폼 상에서 (예를 들어, SEM 검색의 일부로서, 라이브 피드를 통해, 또는 소정의 다른 수단을 통해) SEM을 수신할 수 있다. 동작 6530에서, 사용자는 적용된 필터들로 소셜 미디어 플랫폼 상의 SEM을 볼 수 있다.

[0632] 일부 구현들에서, 소셜 미디어 사용자는 개인 메시지들에 대한 첨부물들로서 소셜 미디어 서비스에 대한 다른 가입자들에게 하나 이상의 SEM들을 송신할 수 있다. 이러한 개인 메시지들은, 그들의 첨부물들과 함께, 송신자에 의해 지정되는 수신자들만이 볼 수 있다.

[0633] ON 웨어러블 디바이스들

[0634] 일부 구현들에서, AR 소셜 미디어 서비스들 또는 다른 애플리케이션들과 함께 사용하기 위한 ON 하드웨어는, 버튼들(예를 들어, 정치적 캠페인 버튼들), 핀들(즉, 의류로 고정되도록 의도된 보석류), 펜던트들, 팔찌들, 목걸이들, 배지들 및 이와 유사한 것과 형상 및 모습이 유사한 웨어러블 디바이스들의 형태를 취할 수 있다. 이러한 디바이스들은 누군가의 의류에(예를 들어, 핀에 의해) 또는 누군가의 신체에 직접적으로(예를 들어, 사람의 목 주위에 착용된 목걸이) 부착될 것이다. 이러한 유형의 웨어러블 디바이스들을 사용하는 주된 장점은, 정보를 송신 및 수신하기 위해, 디스플레이 스크린을 보는 동안 상이한 방향들로 보유 및 포인팅되어야 할 수 있는

모바일 디바이스에 물리적으로 부착되거나 그에 통합되는 ON 기술을 사용하는 것에 비해, 더 편리하고 자동화된 방식으로 ON 정보를 송신 및 수신하는 것이 가능하다는 것이다. 웨어러블 ON 디바이스들은 사용자가 비교적 긴 시간 기간들(예를 들어, 수 분 이상)에 걸쳐 정보를 송신 및/또는 수신하기를 원하는 상황들에서 모바일 디바이스 기반 ON 하드웨어보다 더 적합할 수 있다. 웨어러블 ON 디바이스들의 사용은 또한 자전거타기, 스키타기, 러닝 등과 같은 스포츠 활동들에 관여할 때, 모바일 디바이스 기반 ON보다 훨씬 더 편리할 것이고, 이러한 활동 동안에는 그 디스플레이 스크린을 보면서 그의 모바일 디바이스를 특정 방향들로 포인팅하는 것이 주의를 분산시키거나 심지어 위험할 수 있다.

[0635] 예로서, 도 66은 웨어러블 ON 디바이스(6600)에 포함될 수 있는 예시적인 컴포넌트들을 예시하는 블록 다이어그램이다. 도시된 바와 같이, 웨어러블 ON 디바이스(6600)는 ORA(6610)(예를 들어, 하나 이상의 OBR 및/또는 OSR), OTA(6620)(예를 들어, 하나 이상의 OBT 및/또는 OST), 스토리지(6630), 선택적 오디오/비디오 센서들(6640)(예를 들어, 디지털 스틸 카메라들, 비디오 카메라들, 마이크로폰들 등), 선택적 RF 안테나(6650)(예를 들어, 블루투스 안테나), 및 하나 이상의 처리 모듈들(6660)을 포함할 수 있다.

[0636] 그에 부가하여, 웨어러블 ON 디바이스(6600)는 휴대용 파워 서플라이(6670)(예를 들어, 재충전 가능 또는 일회용 배터리) 및 웨어러블 ON 디바이스(6600)의 컴포넌트들에 전력을 공급하기 위한 전력 회로(6675)를 포함할 것이다. 예를 들어, 휴대용 파워 서플라이(6670)는 코인 셀 배터리, 광전지, 압전 또는 진동 에너지 수확기, 또는 다른 적절한 전원일 수 있다. 웨어러블 ON 디바이스(6600)가 RF 안테나(6650)를 포함하는 구현들에서, 이는 배터리 전력을 보존하기 위해 저 에너지 통신 링크를 제공할 수 있다. 예를 들어, 이는 NFC(near field communications), 블루투스 LE(low energy) 링크, 또는 ZigBee 링크와 같은 저 에너지 통신 링크를 제공할 수 있다.

[0637] 웨어러블 ON 디바이스(6600)의 동작을 제어하는 커맨드들은 사용자의 모바일 디바이스 상의 소셜 미디어 애플리케이션을 이용하여 입력될 수 있고, 이는 양 방향 유선(예를 들어, USB) 또는 무선 연결(예를 들어, 안테나(6650)에 의해 제공되는 블루투스 연결)에 의해 디바이스와 인터페이스될 수 있다. 이러한 유선 또는 무선 연결은 웨어러블 ON 디바이스(6600)의 OTA(6620)에 의해 광학적으로 송신될 데이터를 모바일 디바이스로부터 웨어러블 디바이스들로 송신하는 데 뿐만 아니라, 웨어러블 디바이스 상의 ORA(6610) 및/또는 카메라들(6640)에 의해 수신된 정보를 모바일 디바이스에 전달하기 위해서도 사용될 수 있다.

[0638] ON 송신기들을 갖춘 웨어러블 ON 디바이스들은 AR 소셜 미디어 네트워크의 맥락에서 많은 목적들을 위해 기능할 수 있다. 예를 들어, 이들은 그들을 착용한 사람들의 소셜 미디어 계정 이름들을 반복적으로 송신할 수 있다. 이들은 또한 그들의 착용자들에 의해 프로그래밍된 다른 정보(예를 들어, 메시지들, 사진들, 비디오들 등)를 반복적으로 송신할 수 있다. 이러한 디바이스에 의해 송신된 정보는 소셜 미디어 애플리케이션의 다른 사용자들의 ON 수신기들, 웨어러블 또는 다른 것들에 의해 수신될 수 있는 비교적 광각으로 변조된 광학 빔의 형태를 취할 수 있다. 상술한 바와 같이, 송신된 정보는, 정보를 수신하는 사용자들의 라이브 피드들 상에 중첩된 오버레이들(예를 들어, 아이콘들, 텍스트, 메뉴들 등)을 나타낼 수 있다. 이러한 정보는 또한 결국 수신 사용자들의 소셜 미디어 계정들에 포스팅된, 라이브 비디오 피드들, SEM들, 태깅된 사진들 등에 임베딩될 수 있다.

[0639] 비컨 및/또는 신호 수신기들을 구비한 웨어러블 ON 디바이스들은 수신기들의 FOV들 내에서 마주치는 ON 송신기들로부터 정보를 자동으로 수신하도록 셋업될 수 있다. 그러한 정보를 수신하기 전에, 사용자는 수신되기를 원하는 정보의 유형들을 자신의 모바일 디바이스 상에서 소셜 미디어 애플리케이션을 통해 특정할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 수신되는 특정 기업들 또는 기업들의 카테고리들로부터의 및/또는 특정 소셜 미디어 계정들 및/또는 소셜 미디어 계정들의 카테고리들로부터의 정보만을 특정할 수 있다. 사용자는 또한 잠재적 관심의 정보가 웨어러블 디바이스에 의해 수신되었을 때 사용자가 통지 받아야 하는지 여부 및 어떤 방식으로 받을지를 특정하기 위해 소셜 미디어 애플리케이션을 사용할 수 있다.

[0640] 그러한 웨어러블 ON 디바이스들의 사용의 예로서, 컨퍼런스, 컨벤션, 또는 트레이드 쇼와 같은 이벤트에서의 참석자들은 모두에게 식별 배지들이 주어질 수 있고, 및/또는 그들 자신의 웨어러블 디바이스들을 사용하기 위한 옵션이 주어지며, 여기서 상기 배지들 또는 디바이스들은 ON 송신기들 및 수신기들을 갖추고 있다. 예를 들어, 도 67에 도시된 바와 같이, 참석자의 셔츠에 착용된 식별 배지(6700)는 광학 수신기(6710) 및 광학 송신기(6720)를 구비할 수 있다. 이는 참석자가 다른 참석자들의 웨어러블 디바이스들로부터 참석자의 웨어러블 디바이스(들)로 송신된 광학적으로 송신된 정보에 의해 컨퍼런스 동안 다른 참석자들을 식별할 수 있게 할 것이다. 각각의 참석자는 소셜 미디어 전화 애플리케이션에서, 존재를 알리고 싶어하고 정보를 교환하기를 원하는 다른 참석자들의 특정 이름들 및/또는 카테고리들(예를 들어, 특정 유형들의 프로젝트들이나 특정 회사들 또는 회사

들의 카테고리들에 대해 작업하는 사람들)을 특정할 수 있다. 웨어러블 디바이스가 비디오 카메라를 또한 포함하는 경우, 광학적으로 수신된 정보는 애플리케이션에서 시청 가능한 이 카메라로부터의 라이브 피드 상에 오버레이될 수 있다. 원하는 경우, 이러한 방식으로 식별된 사람들은 직접 또는 애플리케이션을 통해 실시간으로 연락될 수 있다. 수신된 정보는 또한 저장될 수 있어서, 사람들이 나중에(예를 들어, 이벤트 후에) 연락될 수 있다. 이러한 방식으로 사용되는 AR 소셜 미디어 애플리케이션은 이벤트에 대해서만 생성된 특수 목적 애플리케이션일 수 있거나, 이벤트와 무관한 더 일반적인 목적의 애플리케이션일 수 있다. 웨어러블 디바이스들은 또한, 소셜 미디어 애플리케이션을 이용하여, 특정한 ON 메시지들을 그 사람들로부터 광학적으로 송신된 정보의 수신을 통해 검출된 컨퍼런스에 참석한 특정한 사람들 또는 사람들의 카테고리들에게 자동으로 송신하도록 프로그래밍될 수 있다.

[0641] ON 안경

[0642] 일부 구현들에서, 웨어러블 ON 디바이스는 소셜 미디어 목적들을 위해 사용될 수 있는 안경에 통합된 ON 장비의 형태를 취할 수 있다. 도 68은 ON 장비를 통합하는 안경(6800)의 하나의 그러한 예를 예시한다. 도시된 바와 같이, 안경(6800)은 비디오 카메라(6810), ON 수신기(6820), 및 선택적으로는 OT 송신기(6830)를 포함할 수 있다. 안경(6800)은 ON 수신기(6820)로 ON 송신기들로부터의 비컨들 및 신호들을 픽업할 수 있는 것에 더하여, 소셜 미디어 상에 포스팅된 비디오를 캡처할 수 있다.

[0643] 일부 구현들에서, 카메라(6810)에 의해 캡처된 디지털 사진들 및 비디오들은 사용자가 볼 수 있고 및/또는 소셜 미디어에 포스팅될 수 있는 SEM을 생성하기 위해 ON 수신기(6820)에 의해 수신된 비컨들 및 신호들과 결합될 수 있다. ON 수신기(6820)는 본 명세서에 참조로 포함되는 미국 특허 출원 제15/616,532호에 설명된 적응 통신 초점 평면 어레이(ACFPA)를 이용하는 광학 통신 카메라(OCC)일 수 있다. 이는 단일의 ON 수신기가 높은 데이터 레이트로 넓은 FOV에 걸쳐 비컨들 및 신호들 모두를 자동으로 수신하는 데 사용될 수 있게 해준다. 안경(6800)은 사진들, 비디오들, 수신된 소셜 미디어 업데이트들, SEM들 등을 시청하는 데 사용하기 위해, 블루투스(또는 유사한 무선 연결)를 통해 사용자의 스마트폰 또는 다른 디바이스에 인터페이스될 수 있다. 안경(6800) 상의 버튼들은 사용자가 사진들 또는 비디오들을 촬영하고, 비컨들 및 신호들을 수신하고, 비컨들 및/또는 신호들과 카메라 출력을 결합함으로써 SEM을 생성하는 것과 같은 다양한 동작들을 제어하게 할 수 있다.

[0644] 안경(6800)에 ON 송신기(6830)를 추가하는 것은 또한 다른 소셜 미디어 사용자들에게 ON 메시지들을 송신하는 추가 능력을 추가할 수 있다. 그러한 ON 송신기(6830)는 특정 메시지(예를 들어, 누군가의 소셜 미디어 계정 이름 또는 사진들, 비디오, 또는 SEM}을 반복적으로 송신하기 위해 사용될 수 있다. 또는 이는 개인화된 메시지들을, 그들로부터의 ON 송신들을 픽업함으로써 검출된 하나 이상의 특정 수신자들에게 송신하는 데 사용될 수 있다.

[0645] 관객 스포츠 애플리케이션들

[0646] 일부 구현들에서, 스포츠 이벤트에서 관객들에 대한 강화된 경험을 제공하기 위해, ON 송신기들은 운동선수들 및/또는 그 장비 상에 탑재될 수 있다. 다양한 이러한 예시적인 사용 사례가 도 69a 내지 도 69f에 의해 예시된다. 예를 들어, 운동선수들은 그들의 운동셔츠들(도 69a) 또는 캡들 또는 헬멧들(도 69b) 상에 ON 버튼들(7010)을 착용할 수 있다. 동력식 차량을 이용하는 스포츠(예를 들어, 자동차 레이스들)에 대해, 광학 송신기들이 차량들 상에 장착될 수 있다. 동물들을 이용하는 스포츠(예를 들어, 경마)에 대해, ON 송신기들(7020)은 동물들 상에 장착될 수 있다(도 69c). 일부 구현들에서, ON 송신기들(7030)은 축구공들(도 69d), 풋볼들, 야구공들, 농구공들, 하키 퍽들, 라켓들, 야구 배트들, 하키 스틱들 등 상에 장착될 수 있다. 이러한 송신기들은 높은 응력 레벨들을 견디도록 설계될 것이다. 일부 구현들에서, ON 송신기들(7040)은 또한 스포츠 필드에 고정되는 장비 상에 장착될 수 있다. 예를 들어, ON 송신기들(7040)은 축구 골대들(도 69e), 농구 백보드들(도 69f), 하키 골대들 등에 장착될 수 있다.

[0647] 스포츠 이벤트 동안, 참여 관객들은 그들의 ON 수신기를 이용하여, 플레이어들, 공들, 동물들, 차량들, 및/또는 이벤트에 수반되는 장비에 장착된 다양한 ON 송신기들로부터 신호들을 픽업할 수 있다. 각각의 이러한 송신기에 의해 송신되는 신호는, 최소한, 관객들이 그것이 부착되는 엔티티(플레이어, 동물, 차량, 공, 퍽, 골대 등)와 연관된 식별 정보를 제공할 것이다. 관객의 ON 수신기에 의해 픽업된 후에, 관객에 의해 사용되고 있는 디바이스의 디스플레이 스크린 상에 AR 디스플레이가 생성될 것이다. 경기장(또는 레이스 트랙 등) 상의 다양한 광학 송신기들과 연관된 아이콘들은 디바이스의 카메라의 FOV 내의 송신기들의 대응하는 위치들에서 디스플레이 스크린 상에 오버레이되어 나타날 수 있다. 이러한 아이콘들을 클릭하거나 터치하는 것은 특정 플레이어들, 동물들, 차량들, 공들 등에 관련된 적절한 정보를 가져올 것이다. 일부 정보는 경기장 상의 주어진 엔티티가 광

학적으로 송신된 정보에 기초하여 식별되고 나면 RF 송신들에 의해 제공될 수 있다. 예를 들어, 플레이어, 동물, 또는 차량에 관한 관련 스포츠 통계가 이용가능하게 될 수 있다. 공 또는 유사한 물체의 경우, 현재 속도 및 움직임의 방향이 제공될 수 있다. 엔티티에 기초한 카메라로부터의 임의의 실시간 비디오의 라이브 피드가 또한 제공될 수 있다. 관객들에 의해 기록된 화상들 및 비디오들은 SEM을 생성하기 위해 광학적으로 수신된 정보와 결합될 수 있다.

[0648] 소셜 미디어에 연결된 AR 셀피 스테이션

[0649] 일부 구현들에서, 도 70에 의해 예시된 바와 같이, 비즈니스들 및/또는 다른 엔티티들(예를 들어, 비영리 단체들, 지방 정부들 등)은 소비자들 및/또는 다른 통행인들이 ON 정보를 임베딩하는 능력과 함께 그들의 사진들 및 비디오들을 편리하게 촬영할 수 있게 하는 셀피 스테이션들(7000)을 제공할 수 있다. 임베딩된 정보(즉, SEM)를 갖는 사진들 및 비디오들은 이러한 셀피 스테이션의 운영자 및/또는 사진들 및 비디오들 내의 사람(들)의 AR 소셜 미디어 계정들에 자동으로 포스팅될 수 있다. 이러한 셀피 스테이션은 카메라의 FOV 내의 엔티티들(예를 들어, 임베딩된 ON 송신기들을 갖는 ON 버튼들(7030)을 갖는 사람들)로부터의 광학 송신들을 수신할 수 있는 ON 수신기(7020)와 함께, 디지털 카메라(7010)를 이용하여, 사진들 및 비디오들을 촬영할 것이다. 셀피 스테이션을 운영하는 엔티티에 대한 정보가 또한 결과적인 SEM에 임베딩될 수 있고, 그에 의해 그러한 SEM들이 소셜 미디어에서 공유될 때마다 그리고/또는 셀피 스테이션을 사용하는 사람들에 의해 임의의 다른 방법(예를 들어, 이메일 또는 SMS 메시지들)에 의해 공유될 때마다 엔티티에 대한 홍보를 제공한다. 이러한 셀피 스테이션은 매장, 레스토랑, 호텔, 정부 빌딩 등의 내부 또는 외부 상의 고정된 시설일 수 있다. 대안적으로, 이는 차량, 드론, 또는 로봇에 장착될 수 있다. 셀피 스테이션들은 기업들 또는 다른 엔티티들에 의해 운영되는 추첨(sweepstake)들에서 사용될 수 있다. 예를 들어, 셀피 스테이션에 의해 소셜 미디어 계정 이름들이 픽업되었던 특정 수의 사람들은 무작위로 상품, 서비스, 및/또는 현금으로 이루어진 경품들을 수령하도록 선택될 수 있다. 이는 더 많은 사람들이 셀피 스테이션들을 사용하는 것을 장려할 수 있고, 그에 의해 이들을 운영하는 엔티티들에 대한 더 많은 홍보를 창출한다.

[0650] 자동차 ON

[0651] 도 5a와 도 5b 및 도 57a 내지 도 57c를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이, 일부 구현들에서, ON 장비는 자동차 및 다른 차량에 설치될 수 있다. 일부 구현들에서, 이러한 장비의 사용은 소셜 미디어 상호작용들 및 콘텐츠 생성을 위한 기회를 제공할 수 있다. 예로서, 자동차의 ON 시스템은 하나 이상의 비디오 카메라들, ON 송신기들, 및/또는 ON 수신기들을 포함할 수 있다. 차량 내의 ON 송신기들은 다른 차량들에, 핸드헬드 모바일 디바이스들에, 및 고정된 위치들에(예를 들어, 건물들 상에) 장착된 ON 수신기들에 정보를 송신할 수 있다. 수신 디바이스들은 라이브-피드 카메라 이미지들 상에 이러한 정보를 오버레이할 수 있고, 이는 그후 수신 디바이스들과 연관된 소셜 미디어 계정들에 포스팅된 콘텐츠(예를 들어, AR 강화된 라이브스트림들 또는 SEM)가 될 수 있다. 차량에 의해 송신되는 정보는 그 현재 위치, 속도 및 목적지에 관한 정보뿐만아니라 그 소유자(들), 운전자, 및/또는 승객들의 신원들을 포함할 수 있다. 자율 주행 자동차가 현재 인간 운전자가 없는 상태라면, 이 정보 또한 송신될 수 있다. 송신된 정보의 특성은 차량의 소유자들 및 현재 탑승자들에 의해 설정된 허가들에 의해 영향을 받을 수 있다.

[0652] 차량은 또한 차량 외측의 다른 엔티티들로부터 ON 정보를 수신하고, 그 카메라 이미지 상에 이러한 수신된 정보를 오버레이하고, 차량의 소유자(들), 운전자, 및/또는 승객(들)과 연관된 소셜 미디어 계정들에 포스팅될 수 있는 콘텐츠를 생성할 수 있다.

[0653] 차량의 운전자 또는 승객들이 항상 동일하지 않을 수 있기 때문에, 차량의 ON 시스템에 의해 송신된 정보가 현재 탑승자들의 신원들을 정확하게 반영하는 것을 보장하기 위해 기법들이 구현될 수 있다. 일 구현에서, 이는 이미지 인식 기법들을 임베딩된 ON 정보와 함께 비디오 카메라에 의해 캡처된 비디오 및/또는 이미지들에 적용하는 소셜 미디어 애플리케이션을 이용하여 달성될 수 있다. 예를 들어, 차량의 승객이 소셜 미디어 서비스에 가입되고 그 사용자를 태깅하여 사진들 및/또는 비디오를 이전에 업로드하였던 경우에서, 업로드된 사진들 및/또는 비디오가 포착된 SEV와 비교되어 승객의 신원을 검증할 수 있다.

[0654] 다른 구현에서, 차량의 ON 시스템에 의해 송신된 정보가 현재 탑승자들의 신원들을 정확하게 반영하는 것을 보장하기 위해, 차량 내부의 ON 수신기는 탑승자들로부터(예를 들어, 그들의 모바일 디바이스들 및/또는 웨어러블 ON 버튼들로부터) ON 정보를 수신함으로써 탑승자들의 신원들을 자동으로 결정할 수 있고, 그후 차량이 차량 외측의 ON 수신기들에 송신하는 정보 내에 정확한 정보를 포함시킨다.

[0655] 스테레오스코픽 ON 수신기들

[0656] 구현들에서, 그들의 FOV들이 완전히(또는 실질적으로) 중첩되지만, 이들이 상호 평행한 광학 축들에 수직인 방향으로 작은 거리(예를 들어, 수 센티미터)만큼 분리되는 방식으로 장착되도록 함께 정렬되는 2개의 동일한 광학 통신 카메라들(OCC들)을 이용하여, 2개의 OCC들 사이의 시차를 이용하여 2개의 OCC들의 공유된 FOV 내에서 검출된 하나 이상의 ON 송신기들까지의 거리를 측정할 수 있다. 이러한 방식으로 2개의 OCC들을 이용하는 ON 수신기는 "스테레오스코픽 ON 수신기"(SONR)라 지칭될 수 있다. SONR의 2개의 OCC들 각각은 각각이 높은 데이터 레이트에서 큰 FOV에 걸쳐 다수의 ON 송신기들로부터 비컨들 및 신호들을 수신할 수 있도록, 미국 특허 출원 제15/616,532호에 설명된 바와 같이, 적응 통신 초점 평면 어레이(ACFPA)를 이용할 수 있다. 3차원의 ON 송신기들의 위치들을 추정하기 위해 SONR에 의해 사용되는 시차-기반 방법은, 2개의 OCC들의 출력들이 SONR의 제어 전자기기에 의해 서로 상관되어 그의 OCC들 중 하나에 의해 수신되는 특정 ON 데이터 스트림(즉, 비컨 및/또는 신호)이 그의 다른 OCC에 의해 수신되는 ON 데이터 스트림과 동일한지(즉, 그와 동일한 ON 송신기에 의해 송신되는지) 여부를 일의적으로 결정할 수 있는 능력을 제공할 것이라는 점을 제외하고는, 3D 이미지를 생성하기 위해 스테레오스코픽 이미징 카메라들에 의해 사용되는 것과 유사할 수 있다.

[0657] SONR은 3D 이미지가 캡처될 수 있게 하기 위해 작은 거리(예를 들어, 수 센티미터)만큼 분리된 2개의 비디오 카메라들을 이용하는 입체 이미징 카메라를 또한 포함할 단일 디바이스 내에 포함될 수 있고, 여기서 입체 이미징 카메라의 FOV는 SONR의 FOV와 완전히(또는 실질적으로) 중첩될 수 있다. 이러한 디바이스는 공유된 FOV 내의 ON 송신기들에 의해 송신된 정보에 대응하는 오버레이된 아이콘들 및 텍스트를 갖는 라이브스트리밍된 3D 비디오를 생성하는 데 사용될 수 있다. 이는 또한 소셜 미디어 상에서 공유될, 그리고, 다른 용도의 3D SEP들 및 3D SEV들을 생성할 수 있다. 그러한 3D 라이브스트리밍된 비디오들 및 3D SEV들에서 ON 송신기들을 나타내는 아이콘들 및 텍스트는 정확한 시차로 생성될 수 있어, 이들이 사용자로부터의 동일한 거리들에 위치하는 인간 관찰자에게 SONR로부터 ON 송신기들을 분리하는 거리들로서 보이게 할 수 있다. 아이콘들 및 텍스트 자체들은 또한 AR 장면들에 시각적 매력을 추가하기 위해 3D 객체들로서 디스플레이될 수 있다.

[0658] SONR은 핸드헬드 디바이스 또는 고정된 위치 또는 차량에서 장착되도록 의도된 디바이스로서 설계될 수 있다. 이는 또한 GoPro 카메라와 유사하게 웨어러블 디바이스일 수 있거나, 드론 내의 센서로서 통합될 수 있다. 웨어러블 및 드론 장착 SONR들은 종종 GoPro 카메라들을 착용하고/하거나 드론들을 이용하여 그 묘기들의 비디오들을 획득하고, 소셜 미디어 상에 이들을 포스팅하는 운동선수(예를 들어, 스키어들 및 모터크로스 레이서들)에 대해 인기가 있을 수 있다. 따라서, 이 기술에 대한 다수의 스포츠 관련 소셜 미디어 애플리케이션들이 존재할 수 있다. 예를 들어, 모터크로스 레이스에서 사용되는 드론은 라이브스트리밍된 3D 출력을 생성하고, 레이스 내의 각각의 참가자로부터 광학적으로 수신된 정보가 캡처된 3D 비디오 이미지 내의 정확한 3D 위치에 임베딩될 3D SEV들을 생성하기 위해 SONR을 사용할 수 있다.

[0659] SONR의 출력은 3D 비디오 모니터, 3D 가상 현실(VR) 고글, 또는 인간 관찰자에 의해 직접 시청되는 실제 이미지에 3D 그래픽을 중첩시킬 수 있는 3D AR 고글과 같은 소정 형태의 3D 비디오 디스플레이를 이용하여 보여질 수 있다. 예를 들어, SONR이 장착된 드론을 원격으로 조종하는 동안 3D VR 고글을 착용할 수 있고, 손으로 드론을 비행시키도록, 그리고, AR 디스플레이에서 3D로 시청 가능한 아이콘들을 클릭함으로써 광학적으로 수신된 정보를 보기를 선택하도록 양자 모두를 제어할 수 있다. SONR에 의해 생성된 이미지는 또한 SONR에 의해 출력된 2개의 이미지 세트 중 하나만을 디스플레이함으로써 2D 비디오 디스플레이를 사용하여 보여질 수 있다.

[0660] 진보된 위치 종속 AR 그래픽 오버레이 기술들

[0661] 전술한 바와 같이, 구현들에서, 검출된 ON 송신기를 나타내는 AR 아이콘은 장면에서의 송신기의 실제 위치에 대응하는 위치에서 비디오 디스플레이 상에 오버레이될 수 있다. 예를 들어, 빌딩의 2층 상의 2개의 윈도 사이의 중간에서 외측 벽 상에 장착된 ON 송신기를 고려한다. 이 AR 그래픽 오버레이 방법을 이용하면, 이러한 송신기의 존재를 나타내는 아이콘은 라이브 AR 디스플레이 내의 이들 2개의 2층 윈도들의 이미지들 사이에 중간에 위치될 수 있다. ON 수신기가 특정 송신기로부터 정보를 수신하면, 그 정보(예를 들어, 비디오)는 다양한 수단에 의해 디스플레이될 수 있다. 예를 들어, 수신된 정보의 소스를 나타내는 아이콘이 그것을 송신한 송신기를 나타내는 아이콘의 근처의 소정 위치에서 라이브 AR 디스플레이에 나타날 수 있다. 그 다음, 이러한 아이콘을 터치하거나 클릭하는 것은 수신된 정보가 보여질 수 있는 하나 이상의 별개의 윈도(즉, 라이브 AR 디스플레이를 포함하는 윈도와 별개임)를 열 수 있다.

[0662] 일부 시나리오들에서, 아래에 놓인 라이브 비디오 이미지에 대한 AR 그래픽의 위치들 및 배향들이 단순히 ON 송신기의 위치를 나타내는 것을 넘어 유용한 정보를 전달하는 그래픽 오버레이의 더 진보된 기법들을 이용하는 것

이 유리할 수 있다. 예를 들어, 각각이 별개의 외부 입구를 갖는 여러 기업들에 공간을 빌려주는 스트립 몰을 고려한다. 몰의 소유자는 그곳에 위치한 다양한 매장들에 관한 정보를 소비자들에게 제공하기 위해 현장 ON 송신기를 설치할 수 있다. ON 수신기에 의해 송신기의 존재를 검출할 시에, 잠재적 소비자는 스트립 몰에 있는 매장들에 관한 정보를 수신하기 위해 송신기를 나타내는 아이콘을 터치하거나 클릭할 수 있다. 이는 각각의 매장에 대해 하나씩, AR 디스플레이에 다수의 새로운 아이콘들이 나타나게 할 수 있으며, 각각의 아이콘은 적절한 텍스트를 수반한다. 그러한 아이콘들 각각은, 이들 위치 중 어떠한 위치에도 ON 송신기가 실제로 위치하지 않는 경우에도, 연관된 매장에 대한 입구에 대응하는 라이브 이미지 내의 위치에 오버레이될 수 있다. 이는, 각각의 매장앞의 위치에서 별개의 ON 송신기를 가질 필요 없이, ON 수신기의 사용자가 그에 관심 있는 매장들을 쉽게 찾을 수 있게 할 수 있다. 주어진 매장에 대응하는 아이콘을 클릭하거나 터치하는 것은 그 매장에 관한 추가의 정보를 불러올 수 있다. 각각의 매장에 대한 아이콘은 또한 사용자가 디스플레이를 패닝하거나, 디스플레이를 줌잉하거나, 상이한 위치들로 이동할 때 라이브 이미지에 대해 그의 적절한 위치들에 머무르기 위해 필요에 따라 이동할 수 있다. 사용자가 3D 디스플레이에 의해 AR 디스플레이를 보고 있는 경우, 스테레오스코픽 카메라에 의해 생성된 라이브 이미지에서, 각각의 아이콘은 또한 사용자로부터 그의 대응하는 매장과 동일한 거리에 위치하는 것으로 보일 것이다. 이 3D 효과는 ON 수신기가 스테레오스코픽 수신기가 아니더라도 달성될 수 있다.

[0663] 다른 예로서, 새로운 오피스 컴플렉스의 예정 부지인 공지를 고려한다. 새로운 컴플렉스에 관한 홍보를 생성하는 것을 돕기 위해, 개발자들은 부지에 위치된 임시 구조들(예를 들어, 10-ft-높이 타워들) 상에 하나 이상의 ON 송신기들을 설치할 수 있다. 이러한 송신기들은 ON 수신기에 의해 디스플레이되는 이미지 내의 그들의 대응하는 위치들에 오버레이된 동반된 텍스트를 갖는 아이콘들로서 표현될 수 있다. 이 아이콘들 중 하나를 터치하거나 클릭함으로써, ON 수신기의 사용자는 그 아이콘과 연관된 송신기로부터 추가 정보를 수신하게 할 수 있다. 이 정보는, 사용자의 현재 위치의 전망 지점으로부터 보여지는 것 같이 라이브 이미지 상에 오버레이될 수 있는, 새로운 오피스 컴플렉스의 3D 렌더링을 포함할 수 있다. 이전의 예에서와 같이, 빌딩의 오버레이된 렌더링은 사용자가 디스플레이를 패닝하거나, 디스플레이를 줌잉하거나, 상이한 위치들로 이동함에 따라, 라이브 이미지에 대해 그의 적절한 관계를 유지하기 위해 필요에 따라 변할 수 있다. 사용자는 심지어 상이한 위치들로 이동하여 미래의 건물이 상이한 전망 지점들로부터 어떻게 보일 것인지를 알 수 있다. 사용자가 3D 디스플레이에 의해 AR 디스플레이를 보고 있는 경우, 빌딩은 3D 객체로서 렌더링될 수 있다. 이 3D 효과는 ON 수신기가 스테레오스코픽 수신기가 아니더라도 달성될 수 있다.

[0664] 구현들에서, 전술한 바와 같은 진보된 위치 종속적 AR 그래픽 오버레이들은 다음과 같이 생성될 수 있다. 먼저, ON 수신기의 FOV 내의 적어도 하나의 ON 송신기는 그 자신의 지리적 위치(예를 들어, 위도/경도/고도)를 ON 수신기에 송신할 수 있다. 두 번째로, 적어도 하나의 ON 송신기는 원하는 AR 형상들이 공간에서 적절히 위치되고 배향되게 하는 충분한 지점 세트의 지리적 위치들을 수신기에 송신할 수 있다. 세 번째로, 적어도 하나의 ON 송신기는 3차원 형상 데이터, 색상들, 텍스처들 등을 포함하는 원하는 오버레이된 형상들을 생성하기 위해 요구되는 임의의 다른 그래픽 정보를 수신기에 송신할 수 있다. 네 번째로, ON 수신기 애플리케이션은 설치되는 디바이스의 지리적 위치에 (예를 들어, 디바이스에 설치된 GPS 수신기에 의해) 액세스할 수 있다. 다섯 번째로, ON 수신기 앱이 그의 FOV 내의 단지 하나의 ON 송신기의 지리적 위치에 대한 동시적 액세스를 갖는 경우, 앱은 또한 사용자의 디바이스의 디스플레이 스크린이 가로 모드(즉, 그 긴 에지들이 수평선에 평행한 상태) 또는 세로 모드(즉, 그 짧은 에지들이 수평선에 평행한 상태) 중 어느쪽으로 보유되고 있는지에 대해 통지 받을 수 있다. 여섯 번째로, ON 수신기 애플리케이션이 그의 FOV 내의 2개 이상의 ON 송신기들의 지리적 위치들에 대한 동시적 액세스를 가질 경우, 애플리케이션은 디스플레이가 가로 또는 세로 모드 중 어느쪽으로 사용자에 의해 보유되고 있는지에 관한 임의의 정보에 액세스할 필요가 없을 수 있다.

[0665] 전술한 조건들이 충족될 때, ON 수신기 앱은 그것이 AR 객체들 상의 지점들의 지리적 위치들을 2D AR 디스플레이 내의 그들의 정확한 대응하는 x, y 위치들로 변환하게 할 수 있는 매핑을 생성할 수 있으며, 여기서 x 및 y는 2D AR 디스플레이 스크린 상의 수평 및 수직 좌표들을 각각 표현한다. 이러한 방식으로, AR 그래픽은 2D AR 디스플레이 내의 요구되는 위치들 및 원하는 관점 및 크기 스케일링을 이용하여 오버레이될 수 있다. 유사하게, 3D AR 디스플레이의 경우에, 전술한 조건들이 충족될 때, ON 수신기 앱은 그것이 AR 객체들 상의 지점들의 지리적 위치들을 3D AR 디스플레이 내의 그들의 정확한 대응하는 x, y, z-위치들로 변환하게 할 수 있는 매핑을 생성할 수 있고, 여기서, x, y, 및 z는 3D AR 디스플레이 디바이스 상의 수평, 수직, 및 깊이 좌표를 나타낸다. 이러한 방식으로, AR 그래픽은 3D AR 디스플레이 내의 요구되는 위치들에 그리고 원하는 관점 및 크기 스케일링을 이용하여 오버레이될 수 있다.

[0666] RF 통신 방법들(예를 들어, 셀룰러 인터넷 연결)을 이용하여 로컬 엔티티들에 관한 정보가 또한 수신되고 이 정보가 지리적 위치 데이터 및 이들 엔티티들에 관한 충분한 그래픽 데이터(즉, 형상들, 색상들, 텍스처들)를 포함하는 경우, 또한, 상술한 조건 1, 4, 및 5(또는 6)가 또한 동시에 충족되는 한, ON 송신기들에 의해 송신되는 유사한 데이터로부터 생성될 수 있는 바와 같은 동일한 종류의 위치 종속적 AR 그래픽을 생성하는 것이 가능하다. 전술한 설명으로부터 알 수 있는 바와 같이, 지리적 위치들이 FOV 내의 위치들로 변환될 수 있게 하는 매핑은 적어도 하나의 검출 가능한 ON 송신기가 ON 수신기의 FOV 내에 위치될 것을 요구한다. 매핑은, ON 수신기의 FOV 내의 이러한 소스들과 연관된 엔티티들의 위치들을 결정하는 능력의 부족으로 인해, 정보의 RF 소스들만이 현재 수신되고 있을 때에는 달성 가능하지 않을 수 있다.

[0667] 가려진 ON 송신기들의 위치들의 추적

[0668] 때때로, 검출된 ON 송신기들은 다양한 물체들에 의해 일시적으로 차단될 수 있다. 이러한 경우가 발생할 때, 이러한 송신기들에 대응하는 아이콘 및 텍스트가 사라지지 않는 것이 유리할 수 있다. 대신에, 아이콘 및 텍스트는 사용자가 송신기가 현재 장애물 뒤에 있다는 것을 알게 되도록 형태가 변할 수 있다(예를 들어, 모습이 흐려질 수 있다). 추적 알고리즘들(예를 들어, 칼만 필터링)이 사용되어 디스플레이 내의 이러한 차단된 송신기들의 위치를 업데이트함으로써 송신기(예를 들어, 차량에 장착된 송신기) 자체의 움직임을 정정하기 위해 사용될 수 있다. 또한, ON 송신기가 그의 지리적 위치를 ON 수신기에 송신하고, 앞서 설명된 진보된 위치 종속적 AR 그래픽 오버레이 기술들을 위한 조건들이 충족되는 경우, ON 수신기의 FOV 내에 있는 하나 이상의 가려지지 않은 ON 송신기들로, 추적 알고리즘에 의존하지 않고, 라이브 이미지 내의 그의 정확한 위치에 일시적으로 가려진 ON 송신기를 나타내는 아이콘을 위치시키는 것이 가능할 수 있다.

[0669] 도 71은 본 명세서에 개시된 방법들의 다양한 특징들을 구현하는 데 사용될 수 있는 예시적인 컴퓨팅 모듈을 예시하고 있다.

[0670] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 모듈이라는 용어는 본 출원의 하나 이상의 실시예에 따라 수행될 수 있는 주어진 기능 단위(unit of functionality)를 나타낼 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 모듈은 임의의 형태의 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합을 이용하여 구현될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서, 제어기, ASIC, PLA, PAL, CPLD, FPGA, 논리적 컴포넌트(logical component), 소프트웨어 루틴 또는 다른 메커니즘이 모듈을 구성하도록 구현될 수 있다. 구현에서, 본 명세서에 기술된 다양한 모듈들은 개별 모듈(discrete module)들로서 구현될 수 있거나 기술된 기능들 및 특징들이 하나 이상의 모듈 간에 부분적으로 또는 전체적으로 공유될 수 있다. 환언하면, 이 설명을 읽은 후에 본 기술분야의 통상의 기술자에게 명백할 것인 바와 같이, 본 명세서에 기술된 다양한 특징들 및 기능이 임의의 주어진 애플리케이션에 구현될 수 있고 다양한 조합들 및 순열들로 하나 이상의 별개의 모듈 또는 공유된 모듈에 구현될 수 있다. 비록 다양한 특징들 또는 기능 요소(element of functionality)들이 별개의 모듈들로서 개별적으로 기술되거나 청구될 수 있지만, 본 기술분야의 통상의 기술자는 이 특징들 및 기능이 하나 이상의 공통 소프트웨어 및 하드웨어 요소들 사이에서 공유될 수 있고, 이러한 설명이 이러한 특징들 또는 기능을 구현하기 위해 별개의 하드웨어 또는 소프트웨어 컴포넌트들이 사용된다는 것을 요구하거나 암시하지 않는다는 것을 이해할 것이다.

[0671] 애플리케이션의 컴포넌트들 또는 모듈들이 전체적으로 또는 부분적으로 소프트웨어를 사용하여 구현되는 경우, 일 실시예에서, 이 소프트웨어 요소들은 그와 관련하여 기술된 기능을 수행할 수 있는 컴퓨팅 또는 프로세싱 모듈과 함께 동작하도록 구현될 수 있다. 하나의 이러한 예시적인 컴퓨팅 모듈이 도 71에 도시되어 있다. 다양한 실시예들이 이 예시적인 컴퓨팅 모듈(9000)의 관점에서 기술된다. 이 설명을 읽은 후에, 애플리케이션을 다른 컴퓨팅 모듈들 또는 아키텍처들을 사용하여 어떻게 구현할지는 본 기술분야의 통상의 기술자에게 명백해질 것이다.

[0672] 이제 도 71을 참조하면, 컴퓨팅 모듈(9000)은, 예를 들어, 데스크톱, 랩톱, 노트북, 및 태블릿 컴퓨터들; 핸드헬드 컴퓨팅 디바이스들(태블릿들, PDA들, 스마트폰들, 셀 폰들, 팜톱들 등); 메인프레임들, 수퍼컴퓨터들, 워크스테이션들 또는 서버들; 또는 주어진 애플리케이션 또는 환경에 바람직하거나 적절할 수 있는 임의의 다른 유형의 특수 목적 또는 범용 컴퓨팅 디바이스들 내에서 발견되는 컴퓨팅 또는 프로세싱 능력들을 나타낼 수 있다. 컴퓨팅 모듈(9000)은 또한 주어진 디바이스 내에 임베딩되거나 주어진 디바이스에게 다른 방식으로 이용가능한 컴퓨팅 능력들을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 컴퓨팅 모듈은, 예를 들어, 어떤 형태의 프로세싱 능력을 포함할 수 있는, 디지털 카메라들, 네비게이션 시스템들, 셀룰러 전화들, 휴대용 컴퓨팅 디바이스들, 모뎀들, 라우터들, WAP들, 단말들 및 다른 전자 디바이스들과 같은 다른 전자 디바이스들에서 발견될 수 있다.

[0673] 컴퓨팅 모듈(9000)은, 예를 들어, 프로세서(9004)와 같은, 하나 이상의 프로세서, 제어기, 제어 모듈, 또는 다

른 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있다. 프로세서(9004)는, 예를 들어, 마이크로프로세서, 제어기, 또는 다른 제어 로직과 같은 범용 또는 특수 목적 프로세싱 엔진을 사용하여 구현될 수 있다. 예시된 예에서, 프로세서(9004)는 버스(9002)에 연결되지만, 컴퓨팅 모듈(9000)의 다른 컴포넌트들과의 상호작용을 용이하게 하기 위해 또는 외부와 통신하기 위해 임의의 통신 매체가 사용될 수 있다.

[0674] 컴퓨팅 모듈(9000)은 또한, 본 명세서에서 메인 메모리(9008)라고 간단하게 지칭되는, 하나 이상의 메모리 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(9004)에 의해 실행될 명령어들 및 정보를 저장하기 위해, 바람직하게는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 또는 다른 동적 메모리가 사용될 수 있다. 메인 메모리(9008)는 또한 프로세서(9004)에 의해 실행될 명령어들의 실행 동안 임시 변수들 또는 다른 중간 정보를 저장하는 데 사용될 수 있다. 컴퓨팅 모듈(9000)은 마찬가지로 프로세서(9004)에 대한 명령어들 및 정적 정보를 저장하기 위한 버스(9002)에 결합된 판독 전용 메모리("ROM") 또는 다른 정적 저장 디바이스를 포함할 수 있다.

[0675] 컴퓨팅 모듈(9000)은 또한, 예를 들어, 매체 드라이브(9012) 및 저장 유닛 인터페이스(9020)를 포함할 수 있는, 하나 이상의 다양한 형태의 정보 저장 메커니즘(9010)을 포함할 수 있다. 매체 드라이브(9012)는 고정(fixed) 또는 이동식(removable) 저장 매체(9014)를 지원하는 드라이브 또는 다른 메커니즘을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하드 디스크 드라이브, 솔리드 스테이트 드라이브, 자기 테이프 드라이브, 광학 디스크 드라이브, CD 또는 DVD 드라이브(R 또는 RW), 또는 다른 이동식 또는 고정 매체 드라이브가 제공될 수 있다. 따라서, 저장 매체(9014)는, 예를 들어, 매체 드라이브(9012)에 의해 판독, 기입 또는 액세스되는, 하드 디스크, 솔리드 스테이트 드라이브, 자기 테이프, 카트리지, 광학 디스크, CD, DVD, 또는 블루 레이, 또는 다른 고정 또는 이동식 매체를 포함할 수 있다. 이 예들이 예시하는 바와 같이, 저장 매체(9014)는 컴퓨터 소프트웨어 또는 데이터를 저장하고 있는 컴퓨터 사용가능 저장 매체를 포함할 수 있다.

[0676] 대안 실시예들에서, 정보 저장 메커니즘(9010)은 컴퓨터 프로그램들 또는 다른 명령어들 또는 데이터가 컴퓨팅 모듈(9000)에 로딩되는 것을 가능하게 하기 위한 다른 유사한 수단(instrumentality)들을 포함할 수 있다. 이러한 수단들은, 예를 들어, 고정 또는 이동식 저장 유닛(9022) 및 인터페이스(9020)를 포함할 수 있다. 이러한 저장 유닛들(9022) 및 인터페이스들(9020)의 예들은 프로그램 카트리지 및 카트리지 인터페이스, 이동식 메모리(예를 들어, 플래시 메모리 또는 다른 이동식 메모리 모듈) 및 메모리 슬롯, PCMCIA 슬롯 및 카드, 및 다른 고정 또는 이동식 저장 유닛들(9022) 및 소프트웨어 및 데이터가 저장 유닛(9022)으로부터 컴퓨팅 모듈(9000)로 전달되는 것을 가능하게 하는 인터페이스들(9020)을 포함할 수 있다.

[0677] 컴퓨팅 모듈(9000)은 또한 통신 인터페이스(9024)를 포함할 수 있다. 소프트웨어 및 데이터가 컴퓨팅 모듈(9000)과 외부 디바이스들 사이에서 전달되는 것을 가능하게 하기 위해 통신 인터페이스(9024)가 사용될 수 있다. 통신 인터페이스(9024)의 예들은 모뎀 또는 소프트모뎀(softmodem), (이더넷, 네트워크 인터페이스 카드, WiMedia, IEEE802.XX 또는 다른 인터페이스와 같은) 네트워크 인터페이스, (예를 들어, USB 포트, IR 포트, RS232 포트, 블루투스® 인터페이스, 또는 다른 포트와 같은) 통신 포트, 또는 다른 통신 인터페이스를 포함할 수 있다. 통신 인터페이스(9024)를 통해 전달되는 소프트웨어 및 데이터는 전형적으로, 주어진 통신 인터페이스(9024)에 의해 교환될 수 있는 전자, 전자기(광학을 포함함) 또는 다른 신호들일 수 있는, 신호들을 통해 운반될 수 있다. 이 신호들은 채널(9028)을 통해 통신 인터페이스(9024)에 제공될 수 있다. 이 채널(9028)은 신호들을 운반할 수 있고 유선 또는 무선 통신 매체를 사용하여 구현될 수 있다. 채널의 일부 예들은 전화 라인(phone line), 셀룰러 링크, RF 링크, 광학 링크, 네트워크 인터페이스, 근거리 또는 광역 네트워크, 및 다른 유선 또는 무선 통신 채널들을 포함할 수 있다.

[0678] 이 문서에서, "컴퓨터 판독가능 매체", "컴퓨터 사용가능 매체" 및 "컴퓨터 프로그램 매체"라는 용어들은 일반적으로, 예를 들어, 메모리(9008), 저장 유닛(9022), 및 매체(9014)와 같은, 휘발성 또는 비휘발성인 비일시적 매체를 지칭하는 데 사용된다. 이들 및 다른 다양한 형태들의 컴퓨터 프로그램 매체들 또는 컴퓨터 사용가능 매체들은 하나 이상의 명령어의 하나 이상의 시퀀스를 실행을 위해 프로세싱 디바이스로 운반하는 데 관여될 수 있다. 매체 상에 담겨 있는(embodied) 이러한 명령어들은 일반적으로 "컴퓨터 프로그램 코드" 또는 "컴퓨터 프로그램 제품"(컴퓨터 프로그램들 또는 다른 그루핑(grouping)들의 형태로 그룹화될 수 있음)이라고 지칭된다. 실행될 때, 이러한 명령어들은 컴퓨팅 모듈(9000)이 본 명세서에서 논의된 바와 같이 본 출원의 특징들 또는 기능들을 수행하는 것을 가능하게 할 수 있다.

[0679] 다양한 예시적인 실시예들 및 구현들의 면에서 앞서 기술되었지만, 개별 실시예들 중 하나 이상에 기술된 다양한 특징들, 양태들, 및 기능이 그들이 기술되어 있는 특정의 실시예에의 그들의 적용가능성에 있어서 제한되지 않고, 그 대신에, 본 출원의 다른 실시예들 중 하나 이상에, 이러한 실시예들이 기술되어 있든 그렇지 않든 간

에 그리고 이러한 특징들이 기술된 실시예의 일부로서 제시되어 있든 그렇지 않든 간에, 단독으로 또는 다양한 조합들로, 적용될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 따라서, 본 출원의 폭 및 범주는 앞서 기술된 예시적인 실시예들 중 어느 것에 의해서도 제한되어서는 안된다.

[0680] 이 문서에서 사용된 용어들 및 문구들, 및 그의 변형들은, 달리 명시적으로 언급되지 않는 한, 제한하는 것이 아니라 개방형(open ended)으로서 해석되어야 한다. 전술한 바의 예들로서: "포함하는"이라는 용어는 "제한없이, 포함하는" 또는 이와 유사한 것을 의미하는 것으로 해석(read)되어야 하고; "예"라는 용어는 논의 중인 항목의 포괄적인(exhaustive) 또는 제한적인 리스트가 아니라 그의 예시적인 인스턴스들을 제공하기 위해 사용되며; "한(a)" 또는 "한(an)"이라는 용어들은 "적어도 하나의", "하나 이상의" 또는 이와 유사한 것을 의미하는 것으로 해석되어야 하고; "종래의(conventional)", "전통적인(traditional)", "정상적인(normal)", "표준적인(standard)", "공지된(known)" 및 유사한 의미의 용어들과 같은 형용사들은 기술된 항목을 주어진 시간 기간으로 또는 주어진 시간 무렵에 이용가능한 항목으로 제한하는 것으로 해석되어서는 안되며, 그 대신에 지금 또는 장래에 언제든지 이용가능하거나 공지될 수 있는 종래의, 전통적인, 정상적인, 또는 표준적인 기술들을 포괄하는 것으로 해석되어야 한다. 마찬가지로, 이 문서가 본 기술분야의 통상의 기술자에게 명백하거나 공지되어 있을 기술들을 지칭하는 경우에, 이러한 기술들은 현재 또는 장래에 언제든지 본 기술분야의 통상의 기술자에게 명백하거나 공지된 것들을 포괄한다.

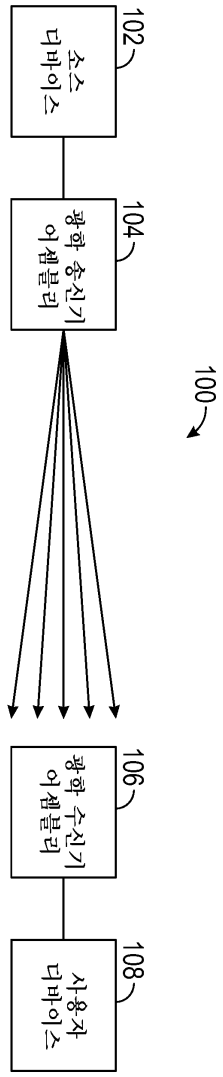
[0681] "하나 이상(one or more)", "적어도(at least)", "그러나 이에 한정되지 않는(but not limited to)" 또는 다른 유사한 문구들과 같은 확장(broadening) 단어들 및 문구들의 존재는 이러한 확장 문구들이 없을 수 있는 인스턴스들에서 보다 좁은 사례가 의도되거나 요구된다는 것을 의미하는 것으로 해석되어서는 안된다. "모듈"이라는 용어의 사용은 모듈의 일부로서 기술되거나 청구되는 컴포넌트들 또는 기능이 전부 공통 패키지에 구성된다는 것을 의미하지 않는다. 실제로, 모듈의 다양한 컴포넌트들 중 일부 또는 전부가, 제어 로직이든 다른 컴포넌트들이든 간에, 단일 패키지에 결합되거나 별개로 유지될 수 있으며 다수의 그루핑 또는 패키지에 또는 다수의 위치에 걸쳐 추가로 분산될 수 있다.

[0682] 그에 부가하여, 본 명세서에 기재된 다양한 실시예들은 예시적인 블록 다이어그램들, 플로차트들 및 다른 예시들의 면에서 기술된다. 이 문서를 읽은 후에 본 기술분야의 통상의 기술자에게 명백해질 것인 바와 같이, 예시된 실시예들 및 그들의 다양한 대안들이 예시된 예들로 한정되지 않고 구현될 수 있다. 예를 들어, 블록 다이어그램들 및 그들의 부수된 설명이 특정의 아키텍처 또는 구성을 강요(mandate)하는 것으로 해석되어서는 안된다.

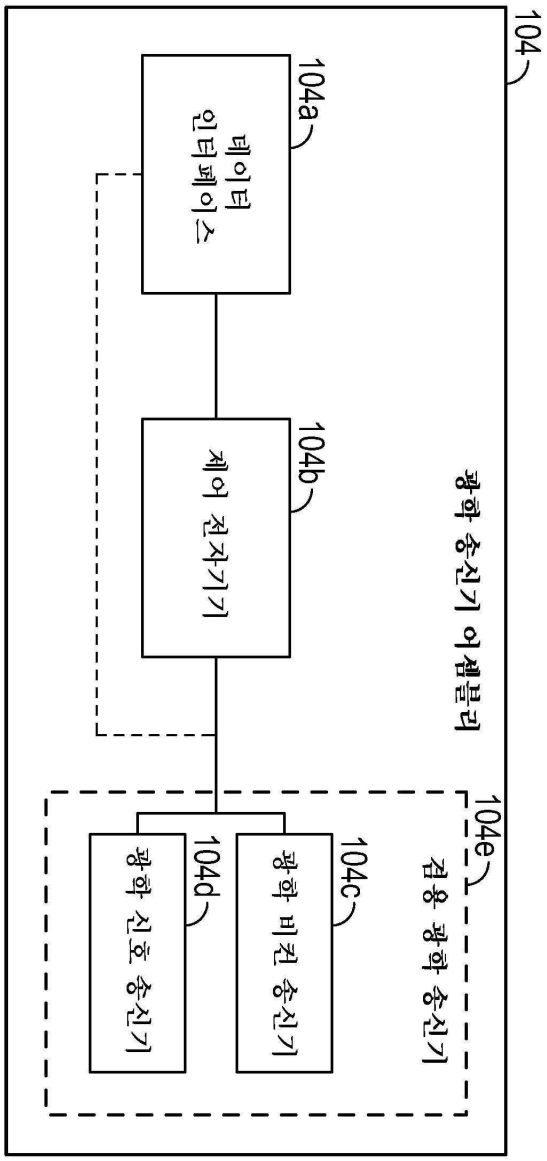
[0683] 본 개시내용의 다양한 실시예들이 앞서 기술되었지만, 이들이 제한으로서가 아니라 단지 예로서 제시되어 있다는 것을 이해해야 한다. 마찬가지로, 다양한 다이어그램들은 본 개시내용에 대한 예시적인 아키텍처 또는 다른 구성을 묘사할 수 있으며, 이는 본 개시내용에 포함될 수 있는 특징들 및 기능을 이해하는 데 도움을 주기 위해 이루어져 있다. 본 개시내용은 예시된 예시적인 아키텍처들 또는 구성들로 한정되지 않고, 원하는 특징들이 각종의 대안 아키텍처들 및 구성들을 사용하여 구현될 수 있다. 실제로, 본 개시내용의 원하는 특징들을 구현하기 위해 대안의 기능적, 논리적 또는 물리적 파티셔닝 및 구성들이 어떻게 구현될 수 있는지는 본 기술분야의 통상의 기술자에게 명백할 것이다. 또한, 본 명세서에 묘사된 것들 이외의 다수의 상이한 성분 모듈(constituent module) 이름들이 다양한 파티션들에 적용될 수 있다. 그에 부가하여, 흐름 다이어그램들, 동작 설명들 및 방법 청구항들과 관련하여, 단계들이 본 명세서에서 제시되는 순서는, 문맥이 달리 지시하지 않는 한, 다양한 실시예들이 열거된 기능을 동일한 순서로 수행하도록 구현되어야 한다고 강요하지 않는다. 단계들이, 적용가능한 경우, 병렬 실행을 위해 재조직화(reorganize)되거나, 재정렬(reorder)될 수 있다는 것을 이해해야 한다.

도면

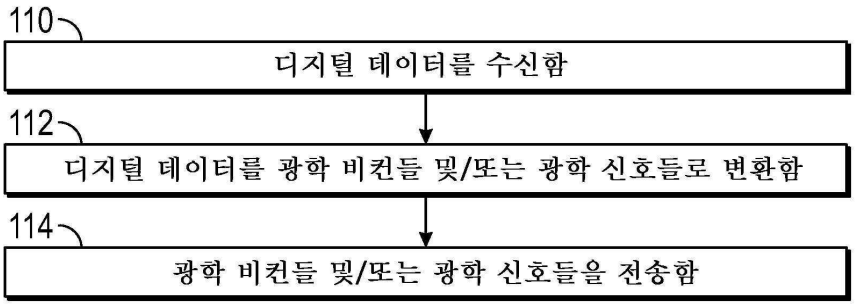
도면1



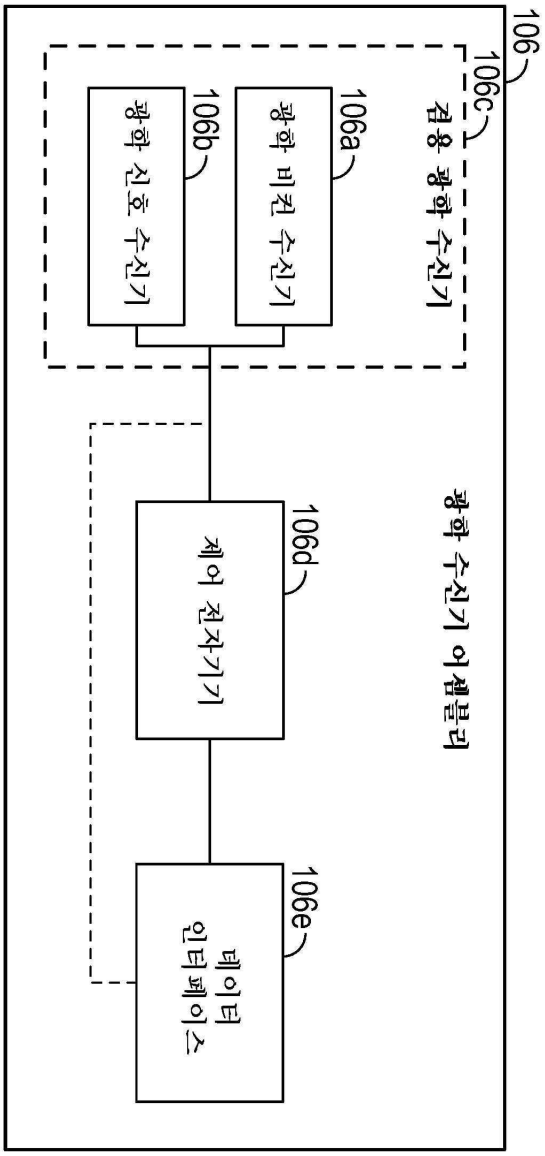
도면2a


104
104a
데이터 인터페이스
104b
제어 전자기기
광학 송신기 어셈블리
104e
겸용 광학 송신기
104c
광학 비컨 송신기
104d
광학 신호 송신기

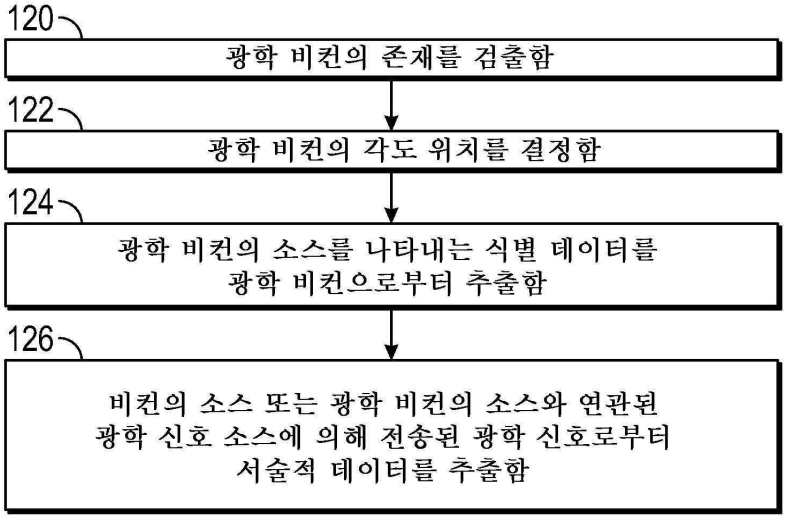
도면2b


110
디지털 데이터를 수신함
112
디지털 데이터를 광학 비컨들 및/또는 광학 신호들로 변환함
114
광학 비컨들 및/또는 광학 신호들을 전송함

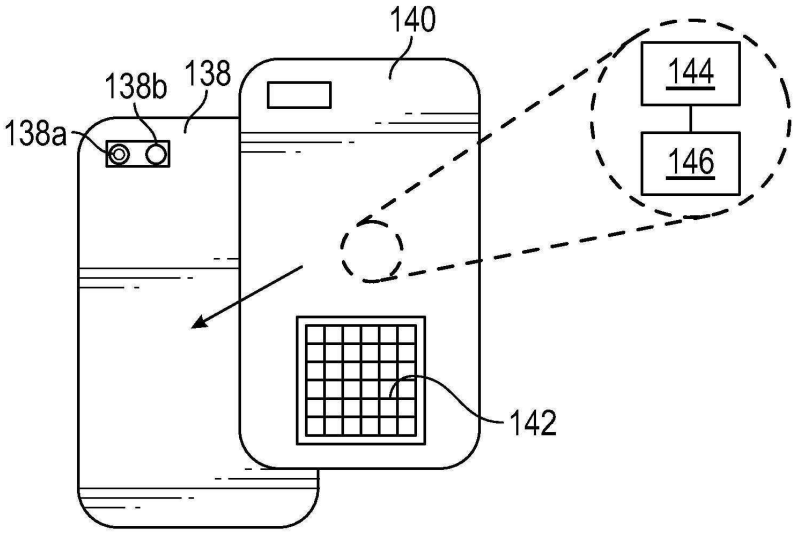
도면3a


106
광학 수신기 어셈블리
106c
겸용 광학 수신기
106a
광학 비컨 수신기
106b
광학 신호 수신기
106d
제어 전자기기
106e
데이터 인터페이스

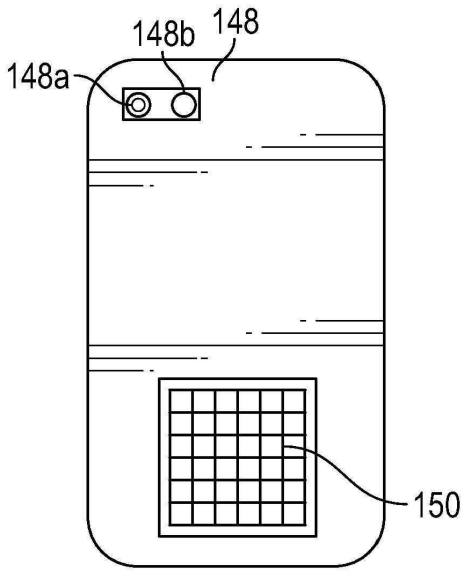
도면3b


120
광학 비컨의 존재를 검출함
122
광학 비컨의 각도 위치를 결정함
124
광학 비컨의 소스를 나타내는 식별 데이터를
광학 비컨으로부터 추출함
126
비컨의 소스 또는 광학 비컨의 소스와 연관된
광학 신호 소스에 의해 전송된 광학 신호로부터
서술적 데이터를 추출함

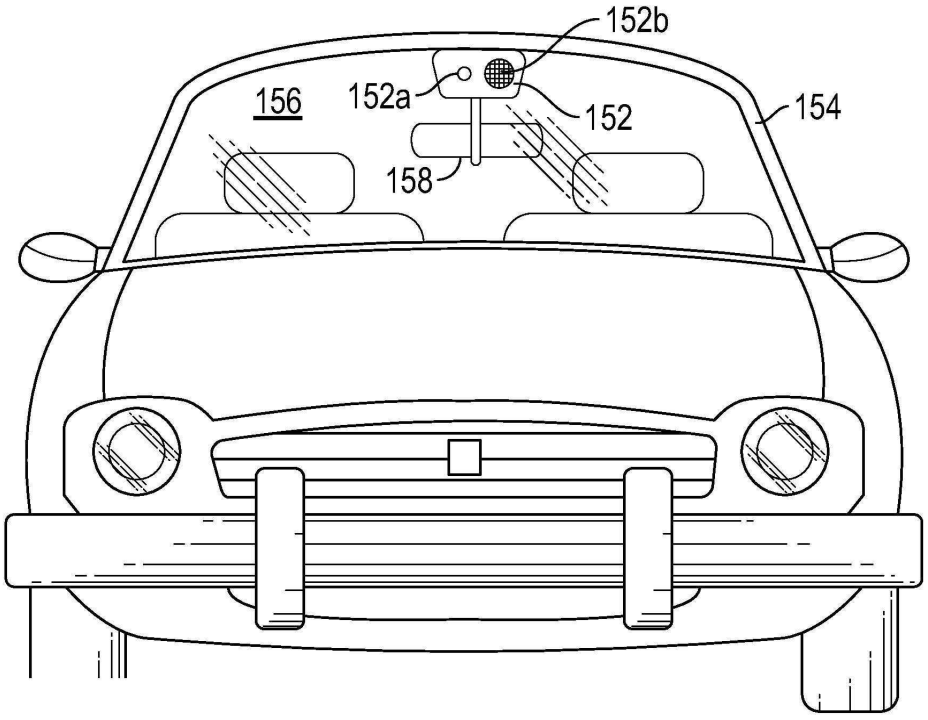
도면4a


140
138b
138
138a
144
146
142

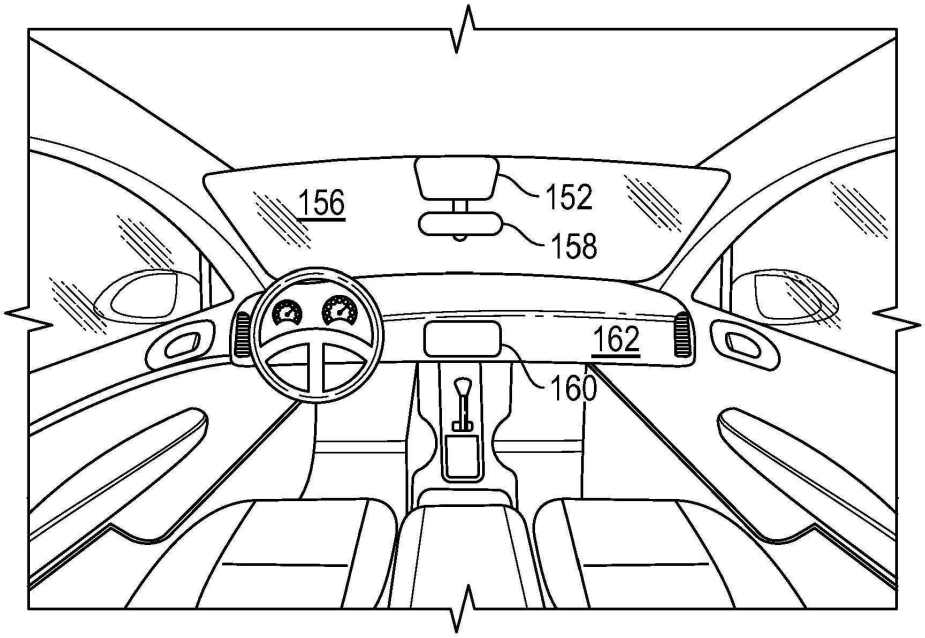
도면4b



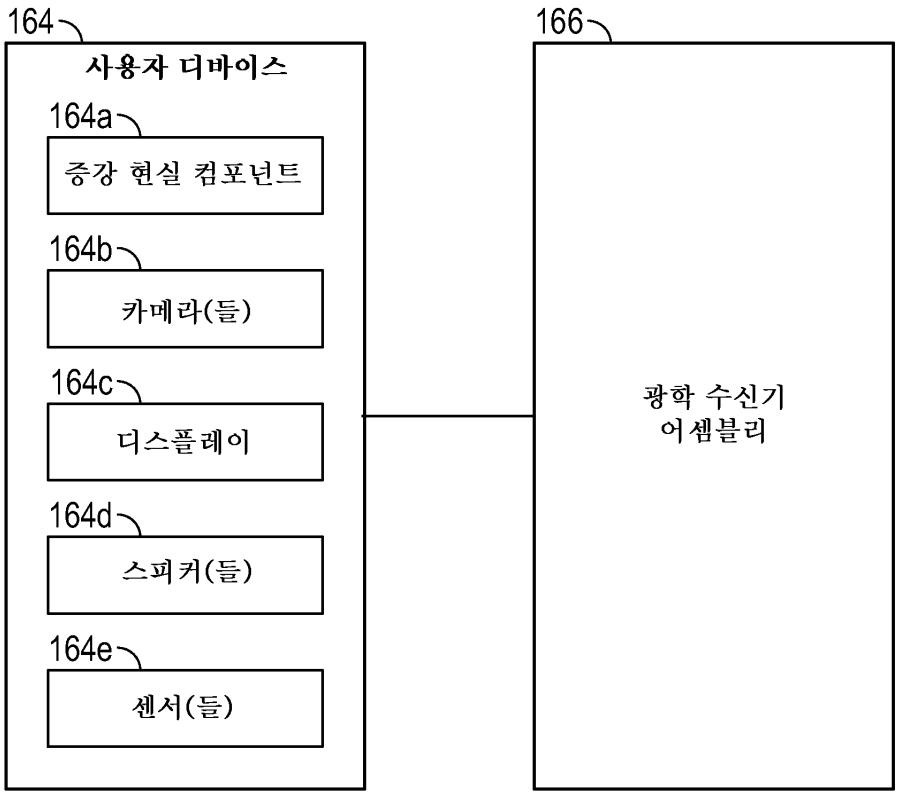
도면5a



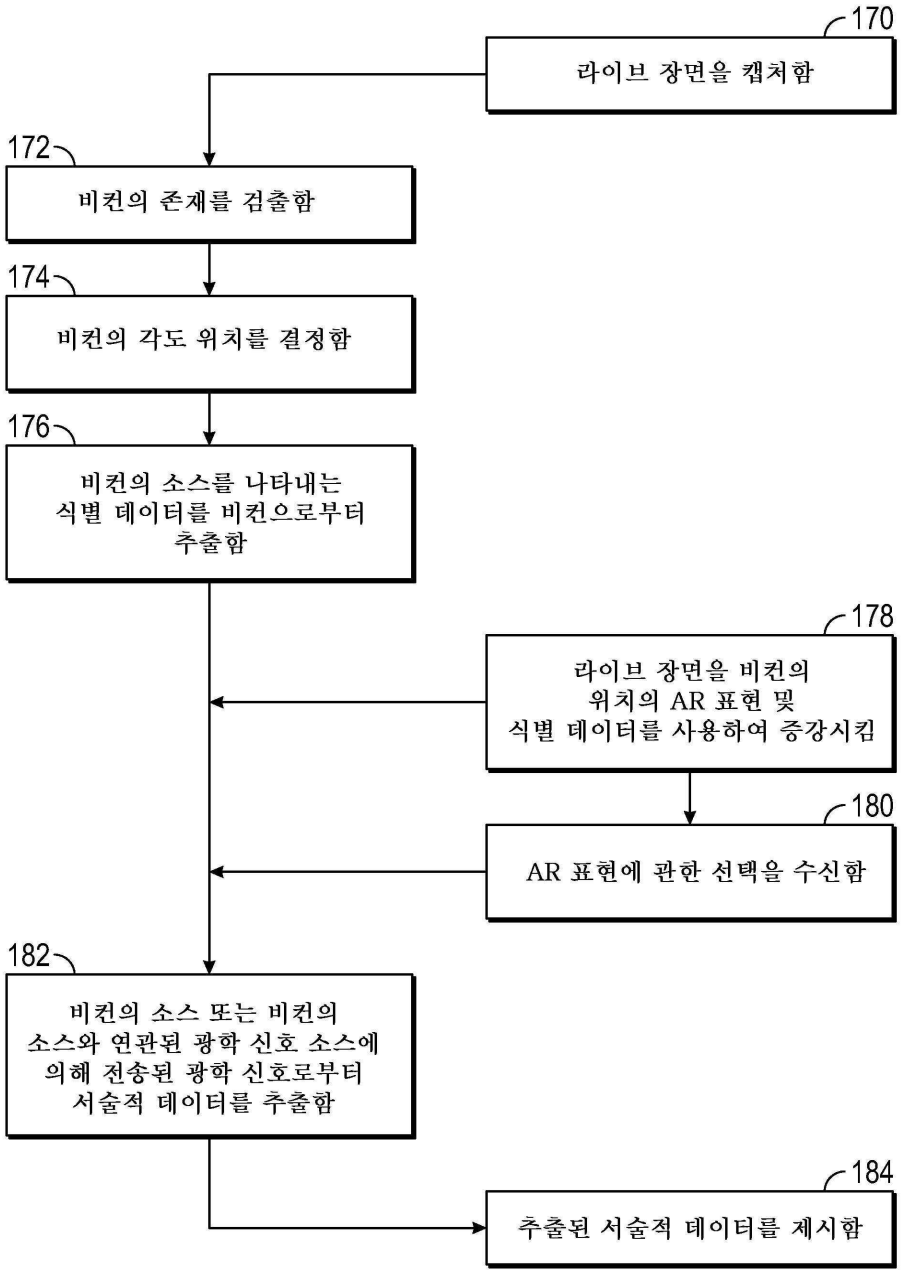
도면5b


156
152
158
162
160

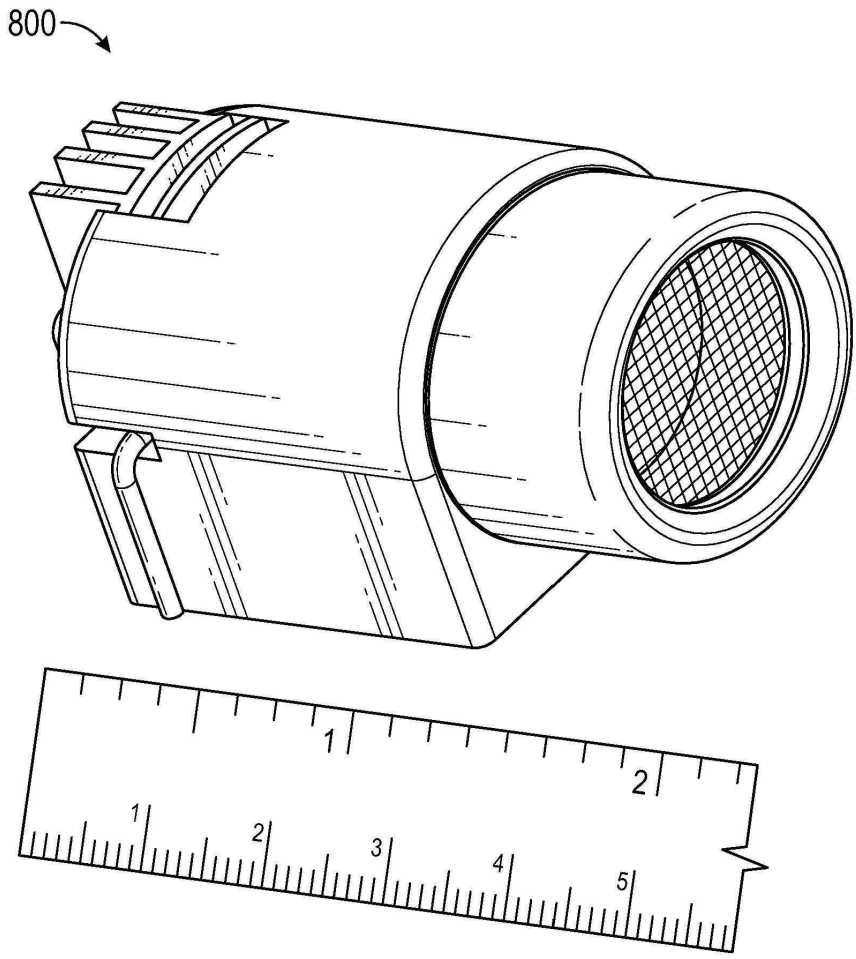
도면6


164
사용자 디바이스
164a
증강 현실 컴포넌트
164b
카메라(들)
164c
디스플레이
164d
스피커(들)
164e
센서(들)
166
광학 수신기
어셈블리

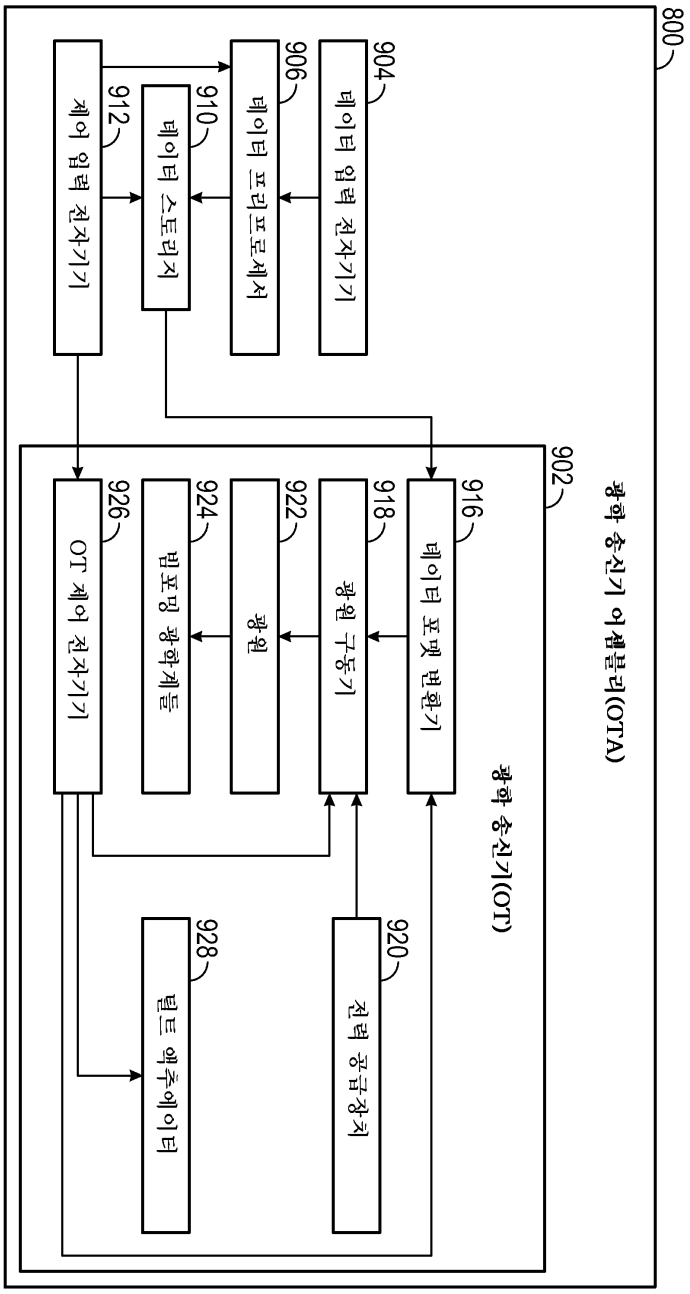
도면7


170
라이브 장면을 캡처함
172
비컨의 존재를 검출함
174
비컨의 각도 위치를 결정함
176
비컨의 소스를 나타내는 식별 데이터를 비컨으로부터 추출함
178
라이브 장면을 비컨의 위치의 AR 표현 및 식별 데이터를 사용하여 증강시킴
180
AR 표현에 관한 선택을 수신함
182
비컨의 소스 또는 비컨의 소스와 연관된 광학 신호 소스에 의해 전송된 광학 신호로부터 서술적 데이터를 추출함
184
추출된 서술적 데이터를 제시함

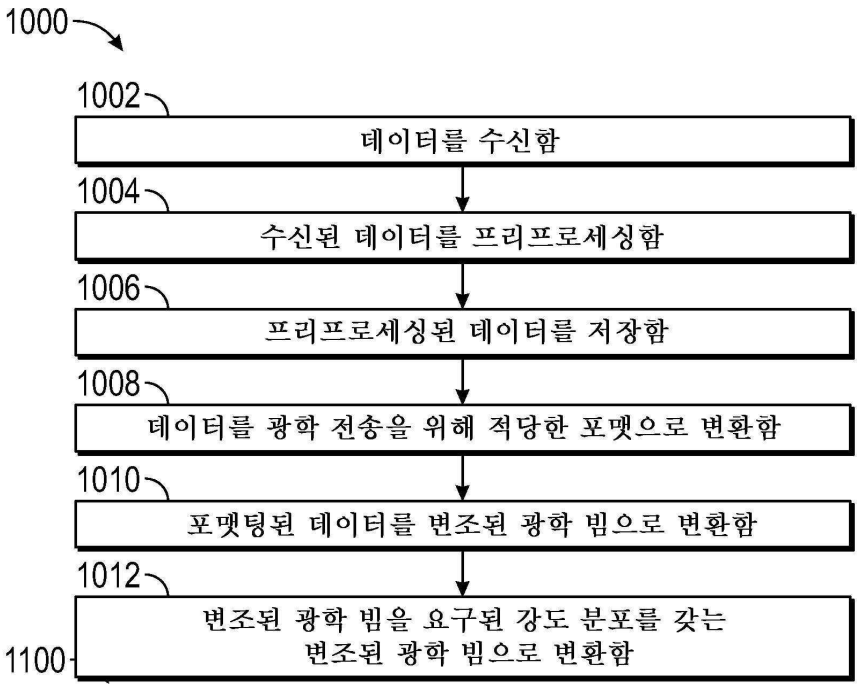
도면8



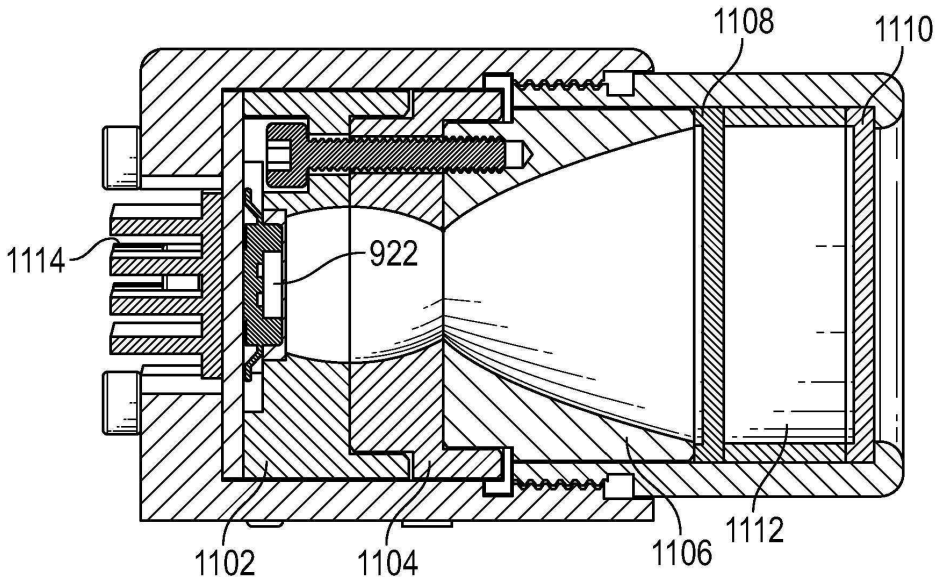
도면9


800
광학 송신기 어셈블리(OTA)
904
데이터 입력 전자기기
906
데이터 프리프로세서
910
데이터 스토리지
912
제어 입력 전자기기
902
광학 송신기(OT)
916
데이터 포맷 변환기
918
광원 구동기
922
광원
924
빔포밍 광학계들
926
OT 제어 전자기기
920
전력 공급장치
928
틸트 액추에이터

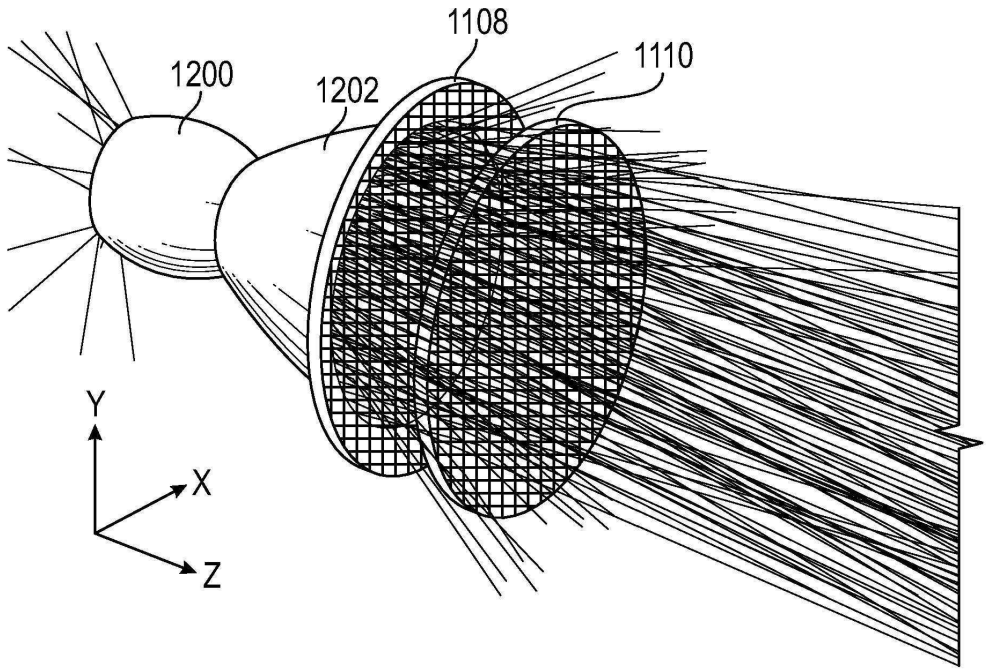
도면10


1000
1002
데이터를 수신함
1004
수신된 데이터를 프리프로세싱함
1006
프리프로세싱된 데이터를 저장함
1008
데이터를 광학 전송을 위해 적당한 포맷으로 변환함
1010
포맷팅된 데이터를 변조된 광학 빔으로 변환함
1012
변조된 광학 빔을 요구된 강도 분포를 갖는
변조된 광학 빔으로 변환함
1100

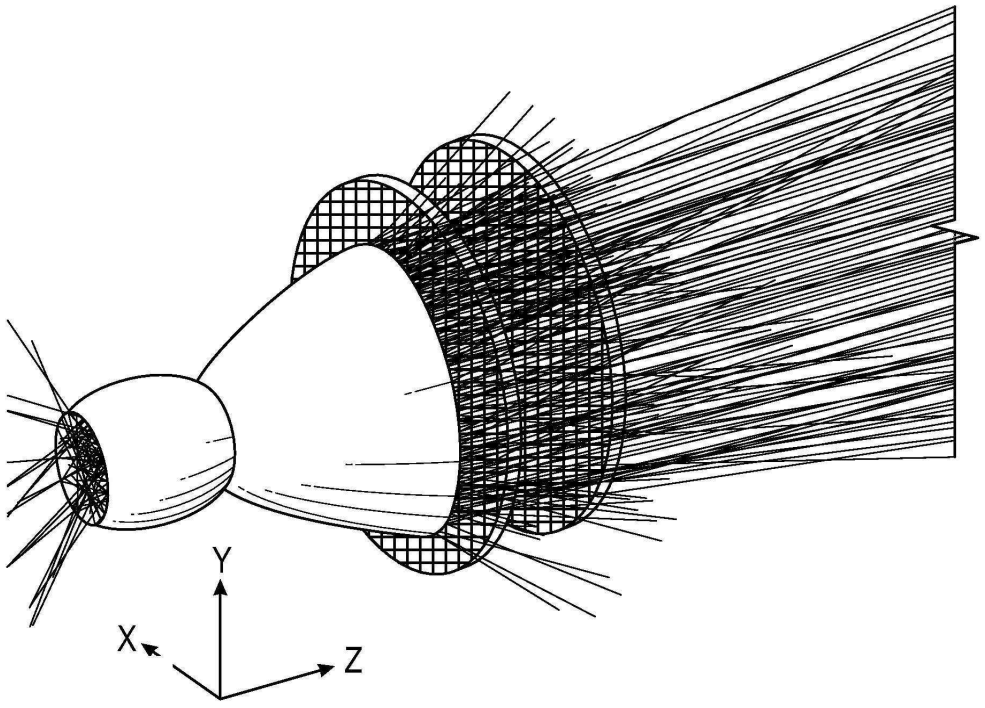
도면11


1108
1110
1114
922
1102
1104
1106
1112

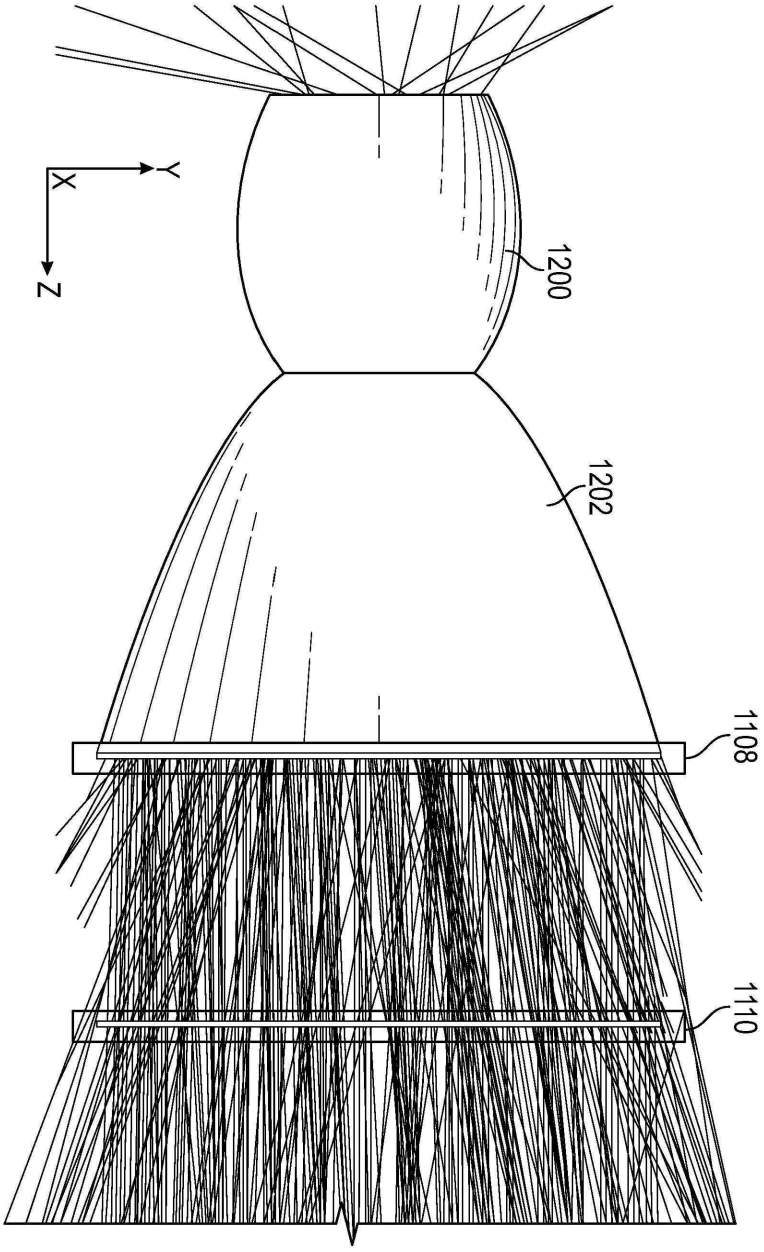
도면12a



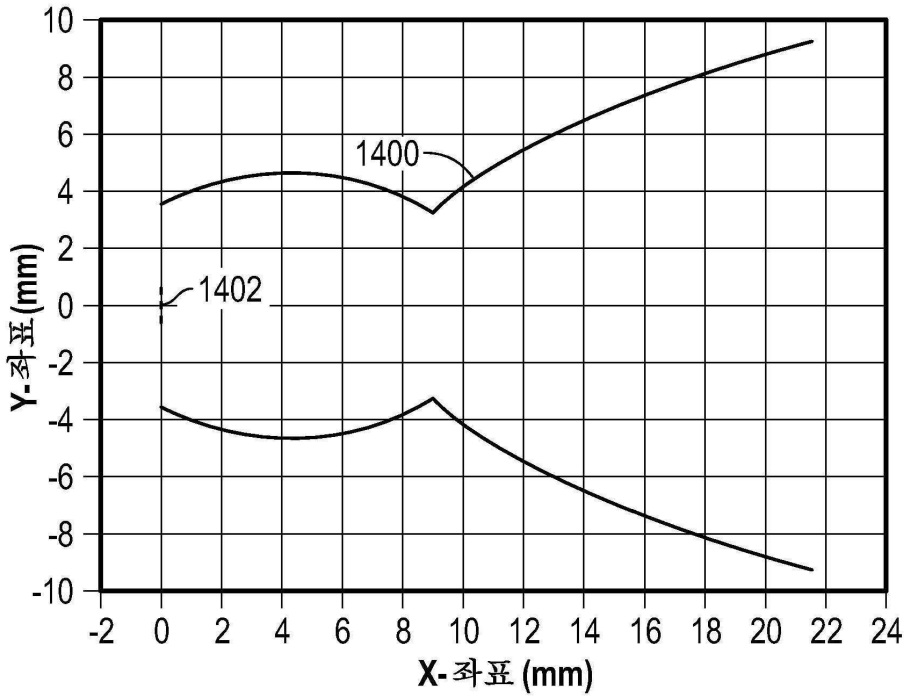
도면12b



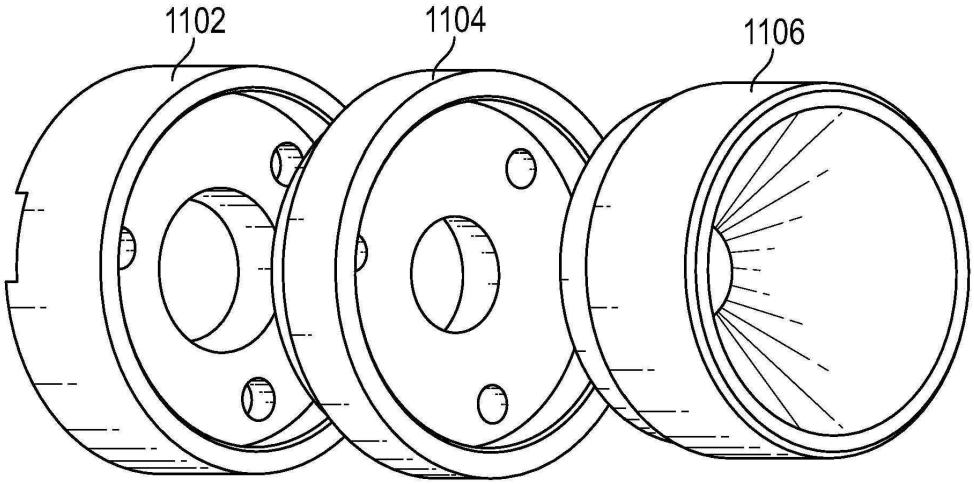
도면13

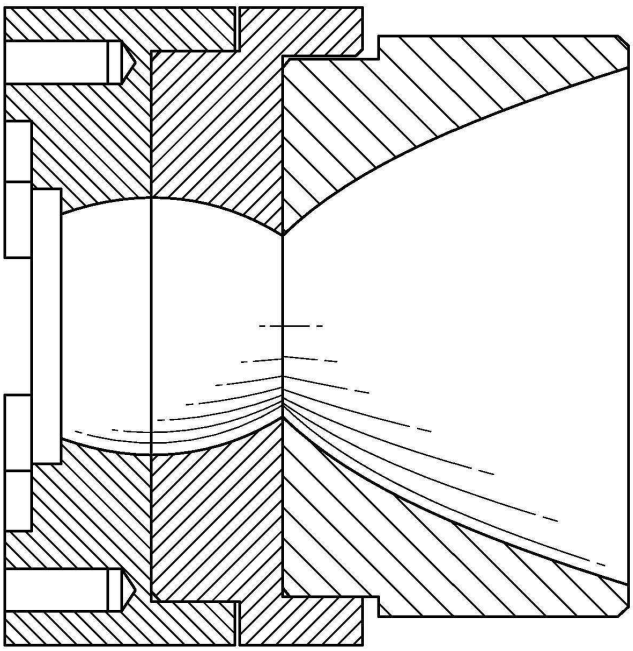


도면14

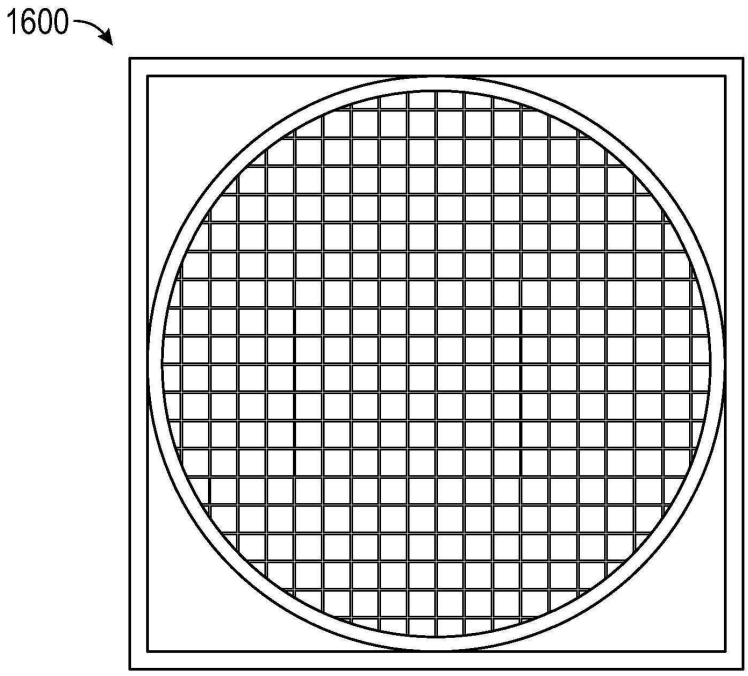

10
8
6
4
2
0
-2
-4
-6
-8
-10
Y-좌표(mm)
1400
1402
-2
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24
X-좌표 (mm)

도면15

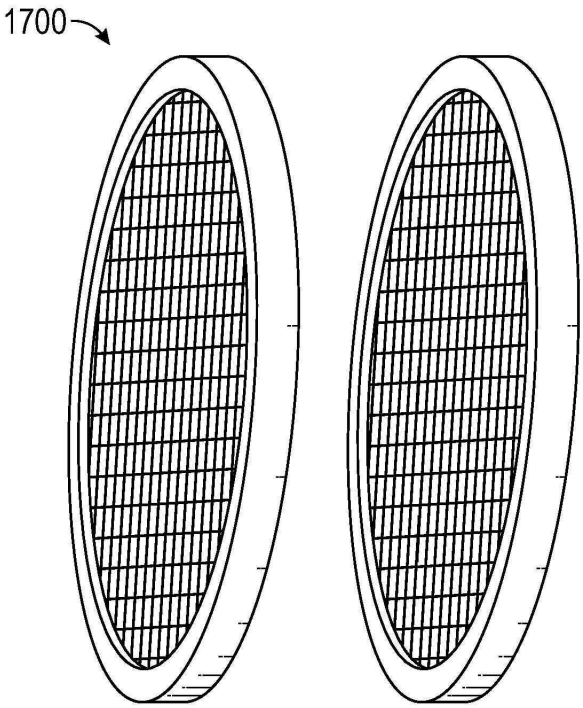




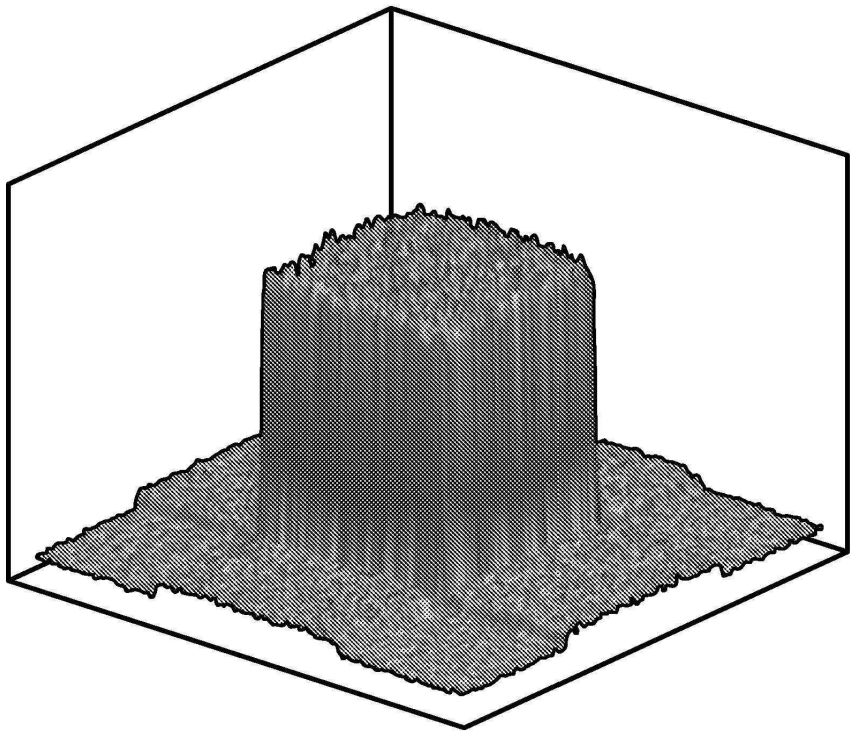
도면16



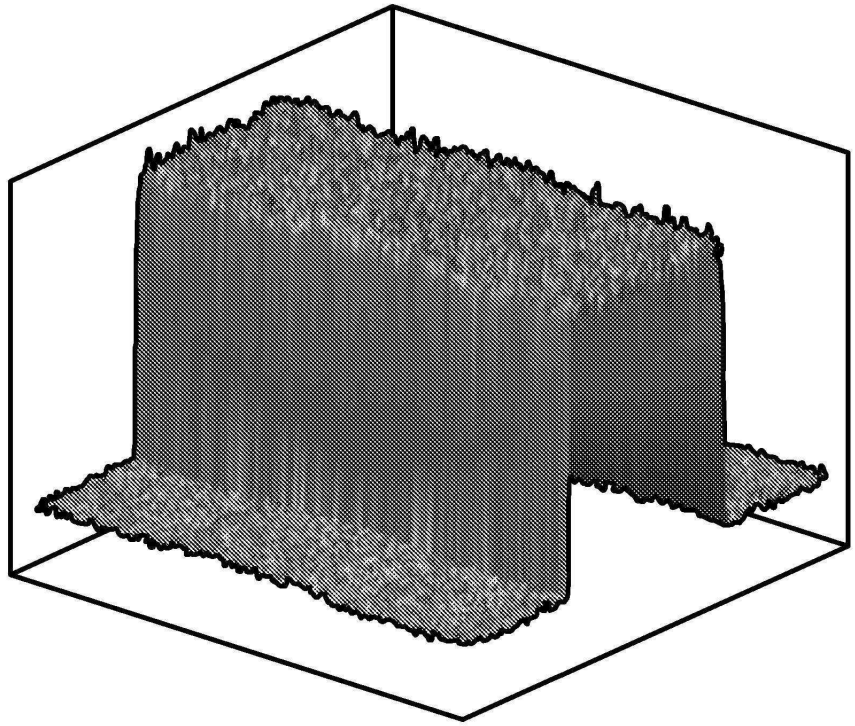
도면17



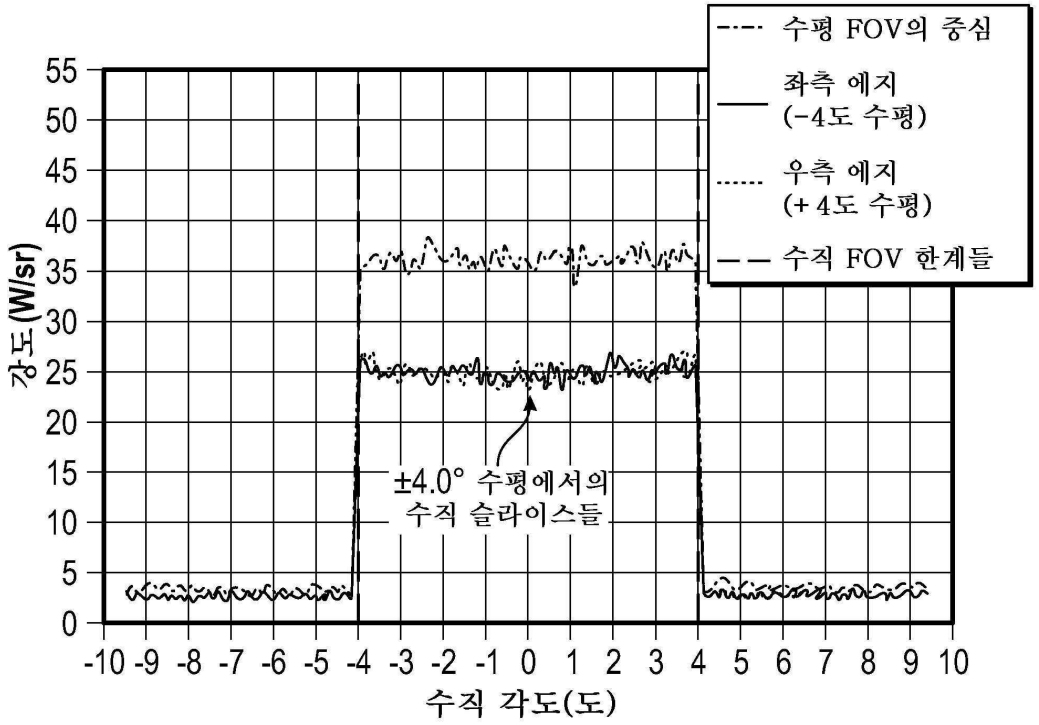
도면18a



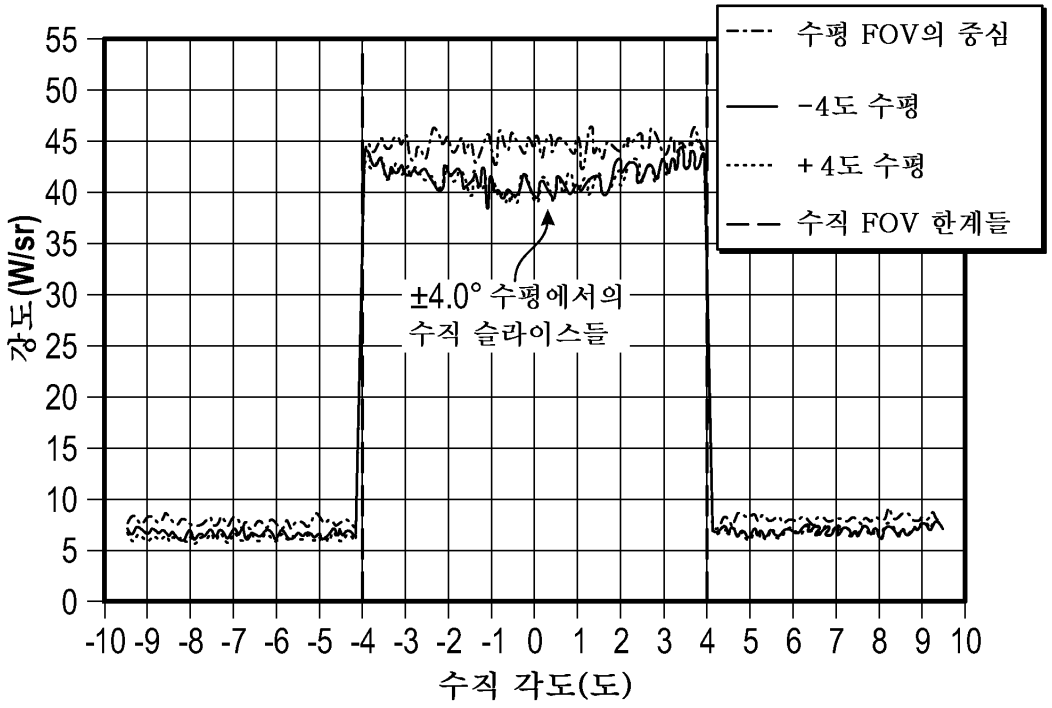
도면18b



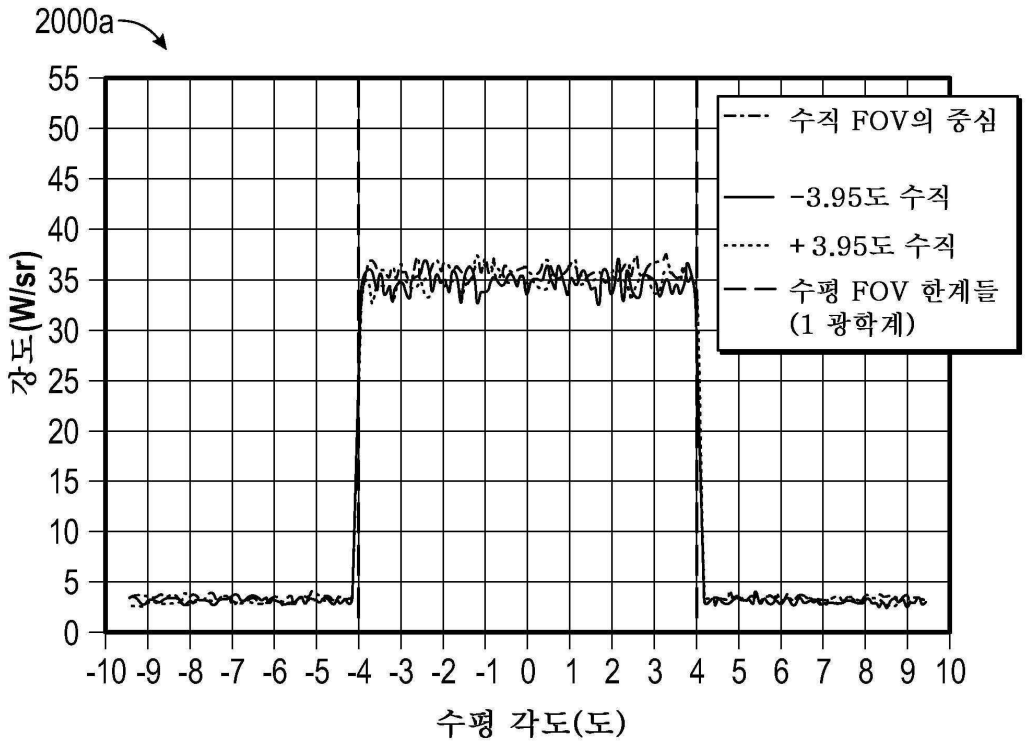
도면19a


수평 FOV의 중심
좌측 에지
(-4도 수평)
우측 에지
(+4도 수평)
수직 FOV 한계들
±4.0° 수평에서의
수직 슬라이스들
강도 (W/sr)
수직 각도(도)

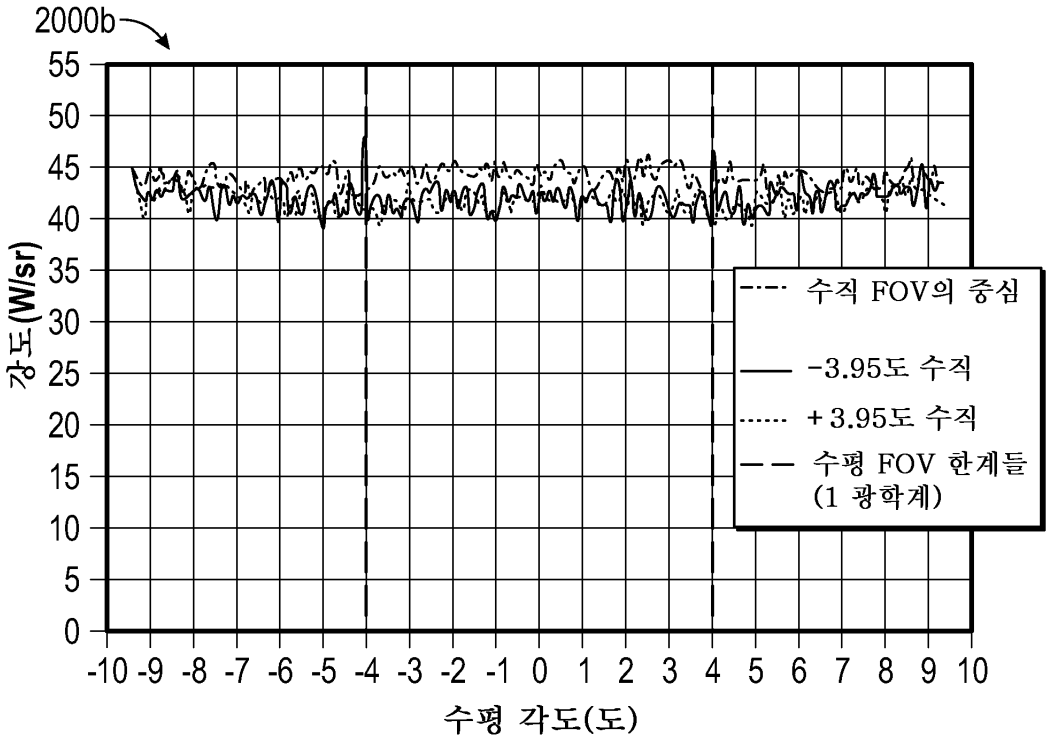
도면19b


수평 FOV의 중심
-4도 수평
+4도 수평
수직 FOV 한계들
±4.0° 수평에서의
수직 슬라이스들
강도 (W/sr)
수직 각도(도)

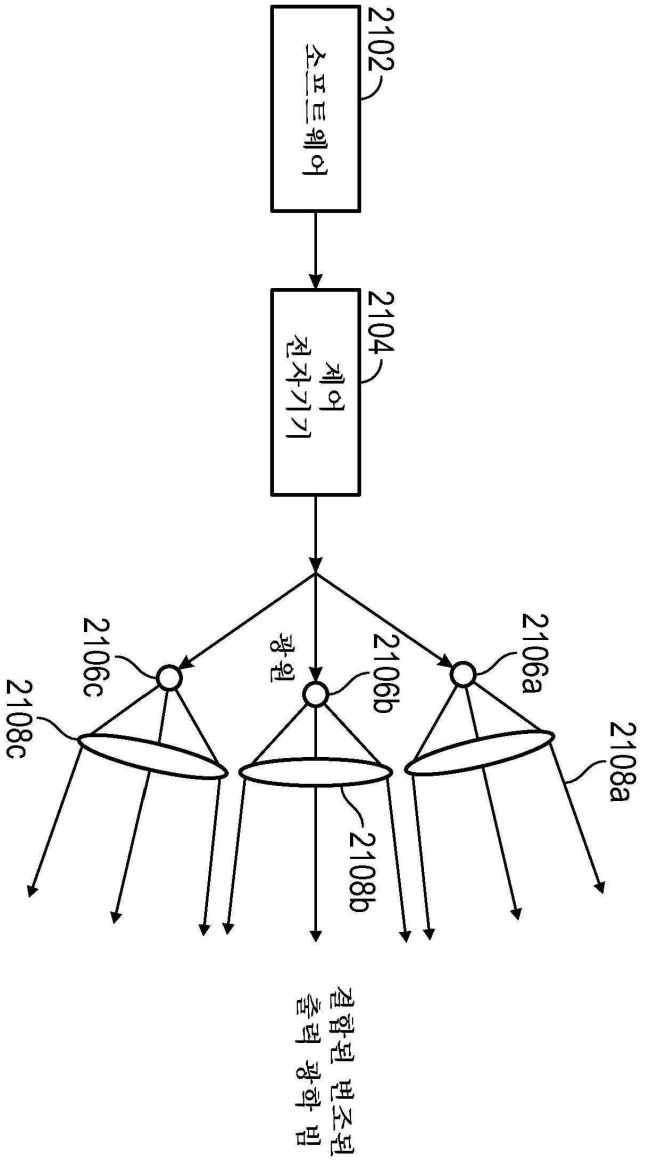
도면20a


2000a
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
강도(W/sr)
-10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
수평 각도(도)
수직 FOV의 중심
-3.95도 수직
+3.95도 수직
수평 FOV 한계들
(1 광학계)

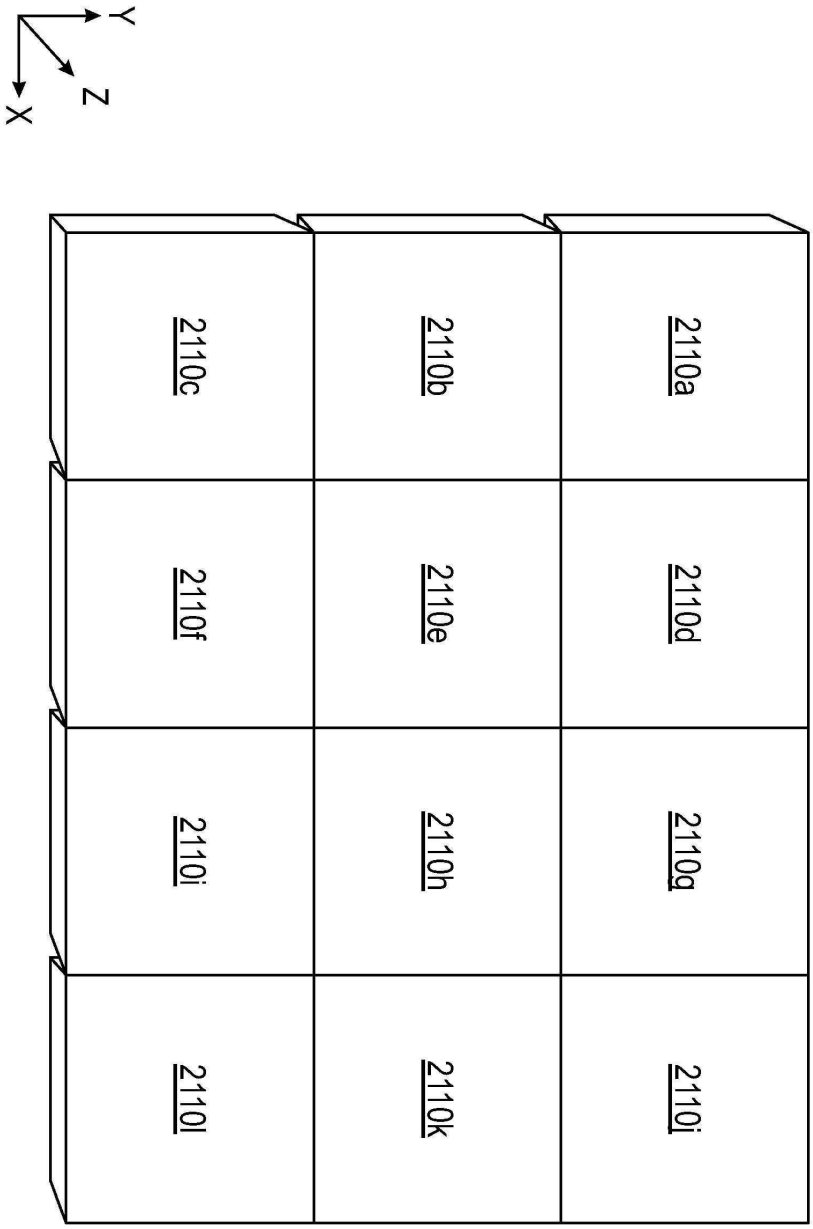
도면20b


2000b
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
강도(W/sr)
-10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
수평 각도(도)
수직 FOV의 중심
-3.95도 수직
+3.95도 수직
수평 FOV 한계들
(1 광학계)

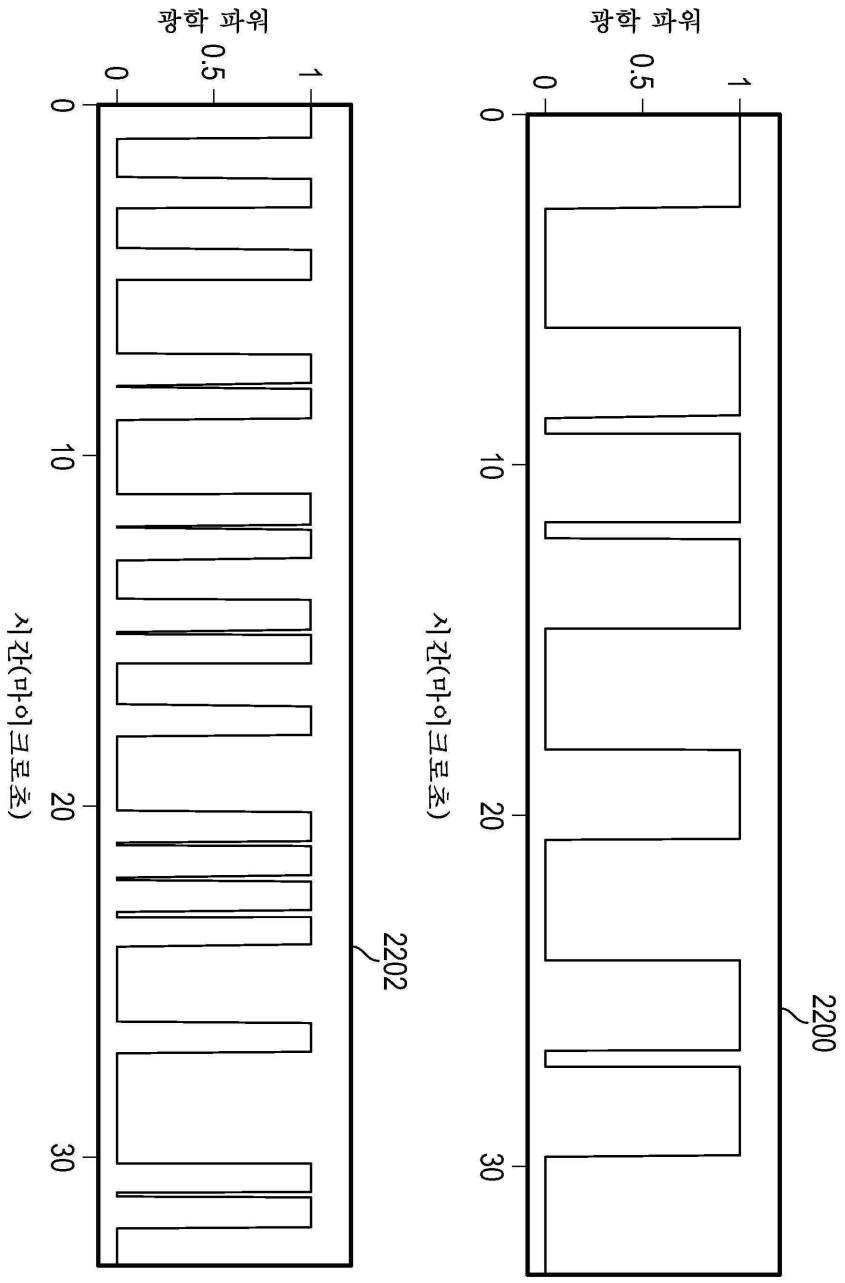
도면21a


2102
소프트웨어
2104
제어
전자기기
광원
2106c
2106b
2106a
2108c
2108b
2108a
결합된 변조된
출력 광학 빔

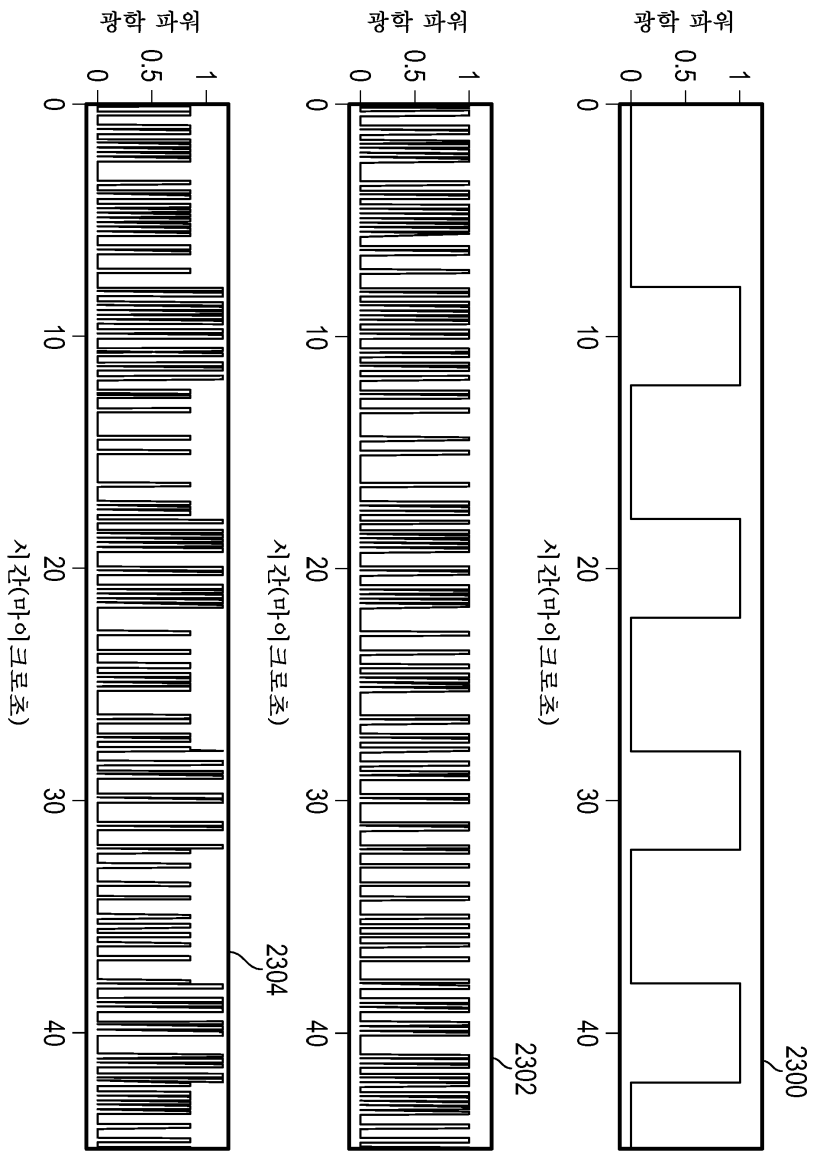
도면21b


Y
Z
X
2110c
2110b
2110a
2110f
2110e
2110d
2110i
2110h
2110g
2110l
2110k
2110j

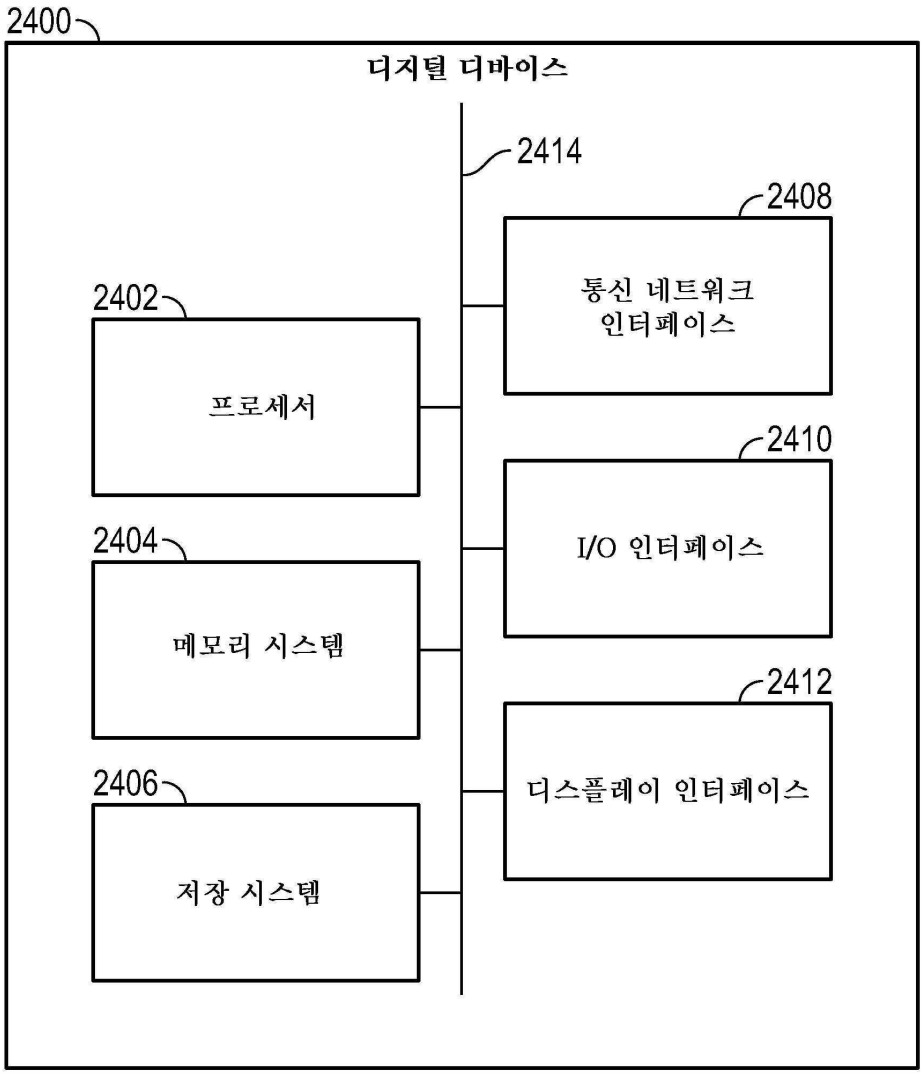
도면22


광학 파워
0
0.5
1
0
10
20
30
시간(마이크로초)
2200
광학 파워
0
0.5
1
0
10
20
30
시간(마이크로초)
2202

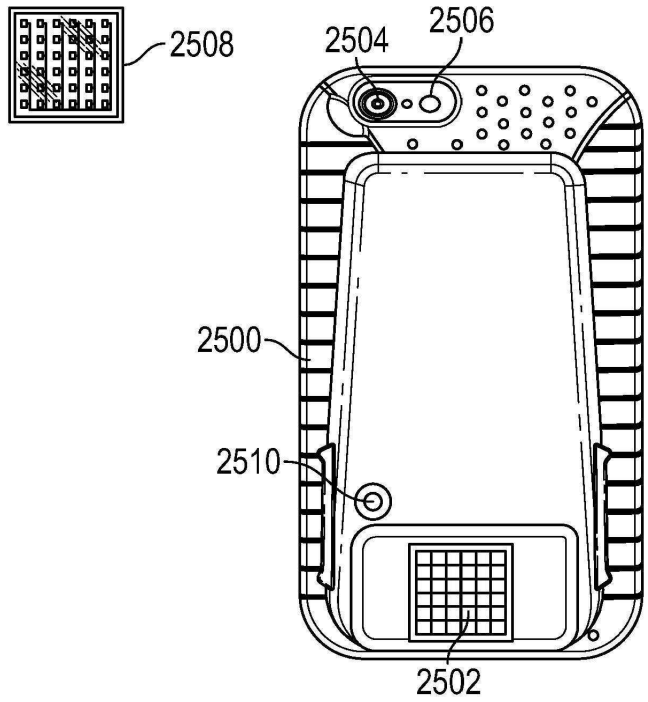
도면23



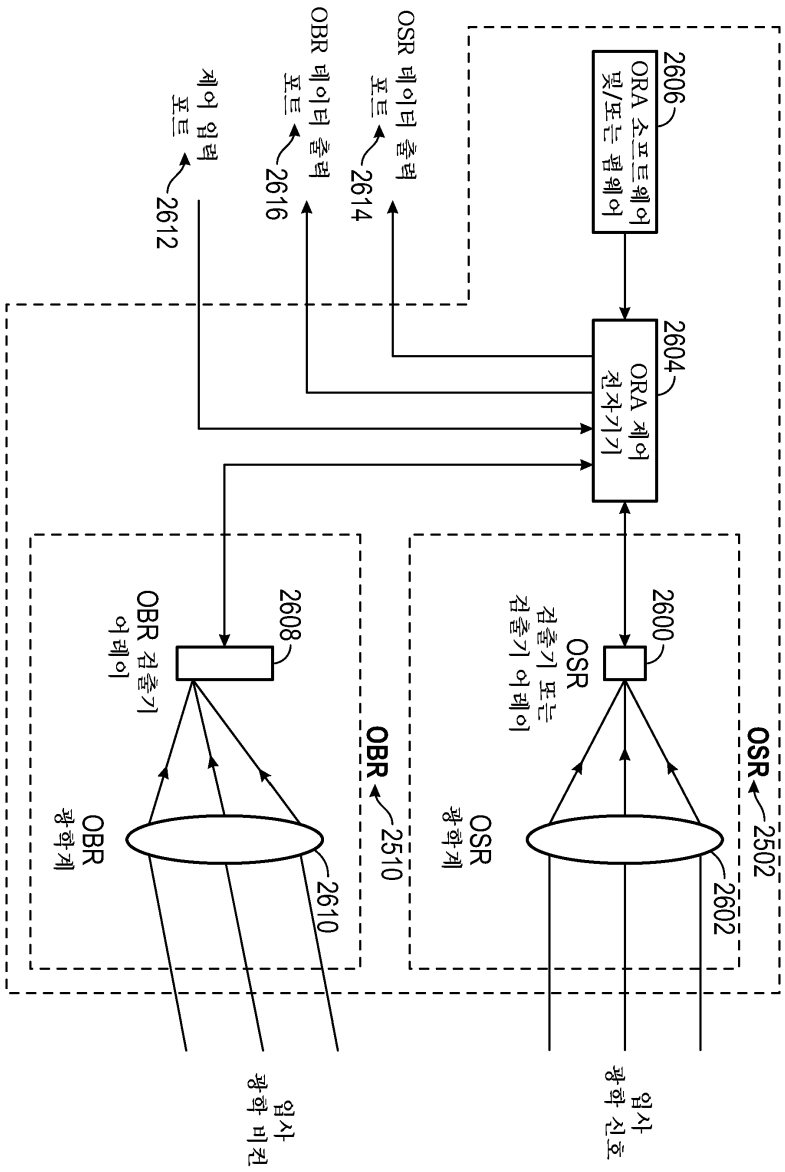
도면24


2400
디지털 디바이스
2414
2408
통신 네트워크 인터페이스
2402
프로세서
2410
I/O 인터페이스
2404
메모리 시스템
2412
디스플레이 인터페이스
2406
저장 시스템

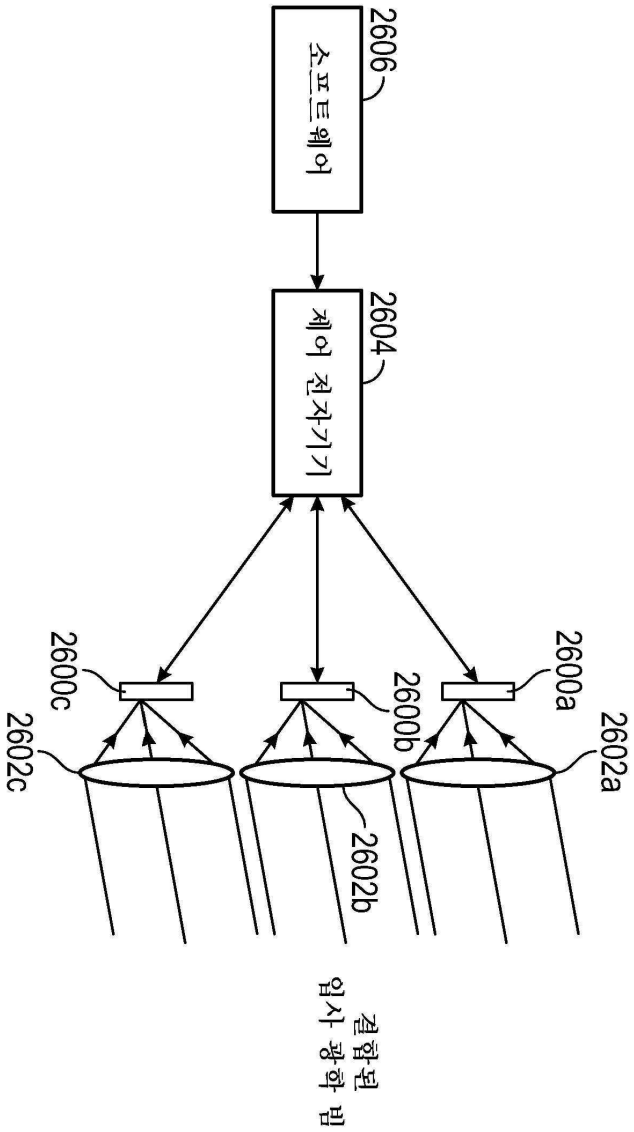
도면25



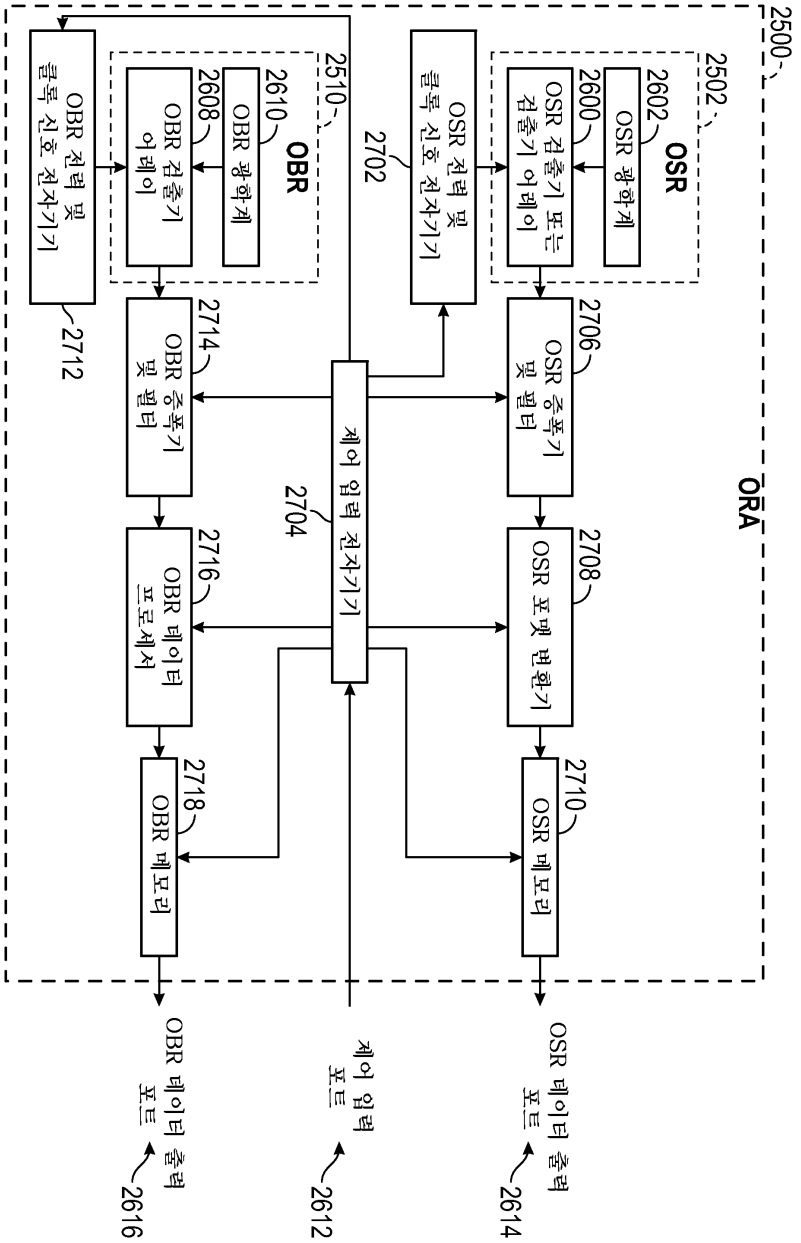
도면26a


2606
ORA 소프트웨어 및/또는 펌웨어
2604
ORA 제어 전자기기
OSR 데이터 출력 포트
2614
OBR 데이터 출력 포트
2616
제어 입력 포트
2612
2600
OSR 검출기 또는 검출기 어레이
OSR 광학계
2602
OSR
2502
2608
OBR 검출기 어레이
OBR 광학계
2610
OBR
2510
입사 광학 신호
입사 광학 비컨

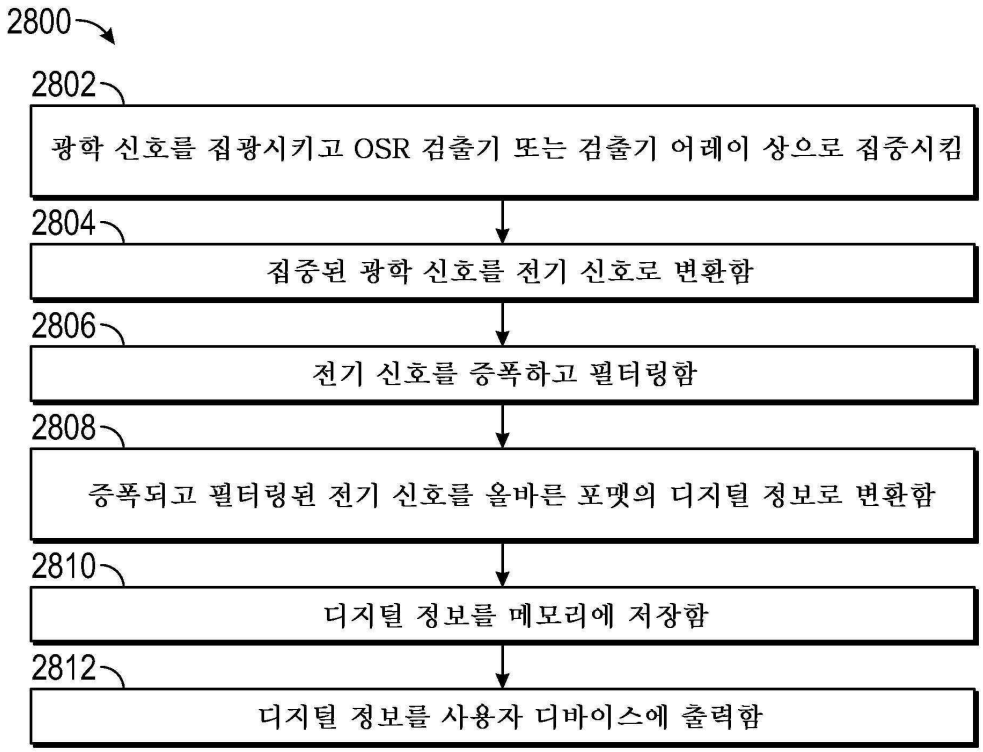
도면26b


2606
소프트웨어
2604
제어 전자기기
2600c
2600b
2600a
2602c
2602b
2602a
결합된
입사 광학 빔

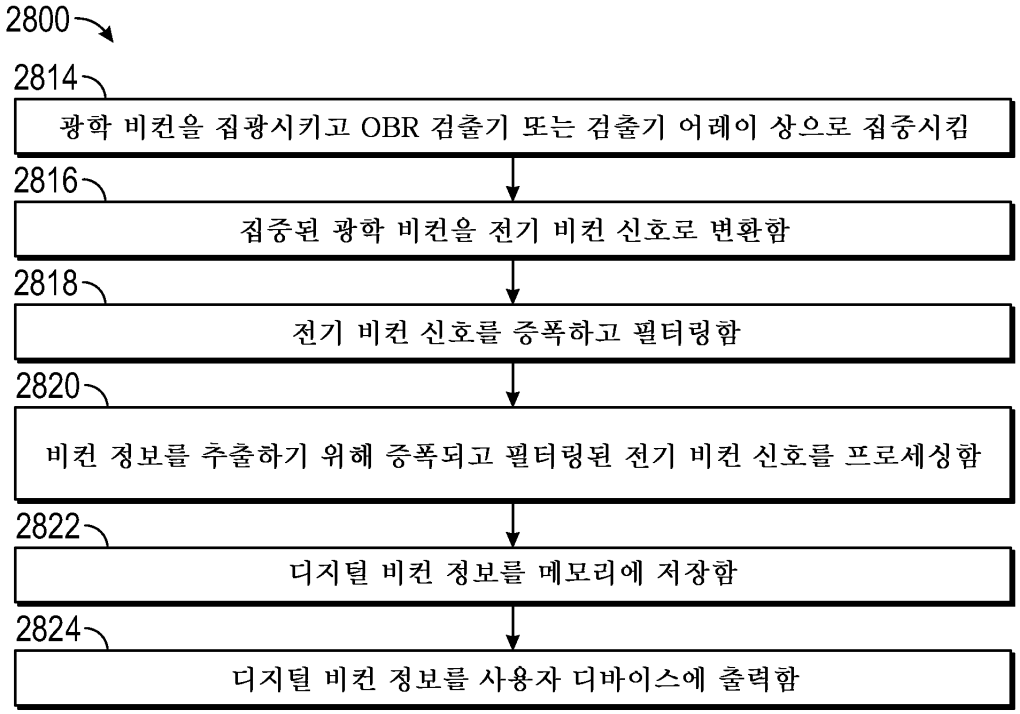
도면27


2500
ORA
2502
OSR
2602
OSR 광학계
2600
OSR 검출기 또는 검출기 어레이
2510
OBR
2610
OBR 광학계
2608
OBR 검출기 어레이
2712
OBR 전력 및 클록 신호 전자기기
2702
OSR 전력 및 클록 신호 전자기기
2706
OSR 증폭기 및 필터
2714
OBR 증폭기 및 필터
2704
제어 입력 전자기기
2708
OSR 포맷 변환기
2716
OBR 데이터 프로세서
2710
OSR 메모리
2718
OBR 메모리
OBR 데이터 출력 포트
2616
제어 입력 포트
2612
OSR 데이터 출력 포트
2614

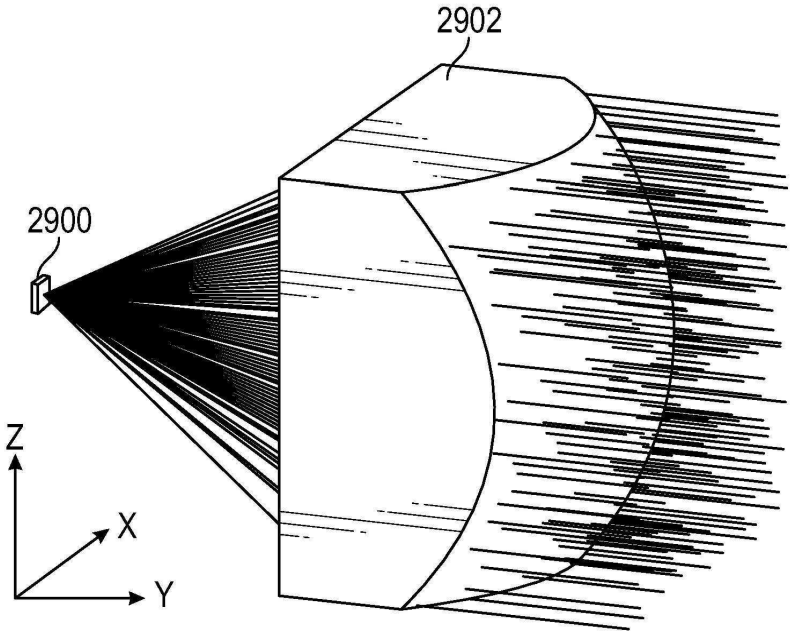
도면28a


2800
2802
광학 신호를 집광시키고 OSR 검출기 또는 검출기 어레이 상으로 집중시킴
2804
집중된 광학 신호를 전기 신호로 변환함
2806
전기 신호를 증폭하고 필터링함
2808
증폭되고 필터링된 전기 신호를 올바른 포맷의 디지털 정보로 변환함
2810
디지털 정보를 메모리에 저장함
2812
디지털 정보를 사용자 디바이스에 출력함

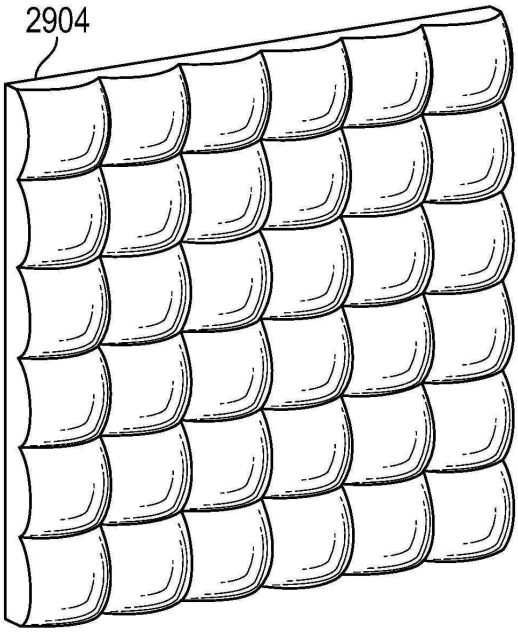
도면28b


2800
2814
광학 비컨을 집광시키고 OBR 검출기 또는 검출기 어레이 상으로 집중시킴
2816
집중된 광학 비컨을 전기 비컨 신호로 변환함
2818
전기 비컨 신호를 증폭하고 필터링함
2820
비컨 정보를 추출하기 위해 증폭되고 필터링된 전기 비컨 신호를 프로세싱함
2822
디지털 비컨 정보를 메모리에 저장함
2824
디지털 비컨 정보를 사용자 디바이스에 출력함

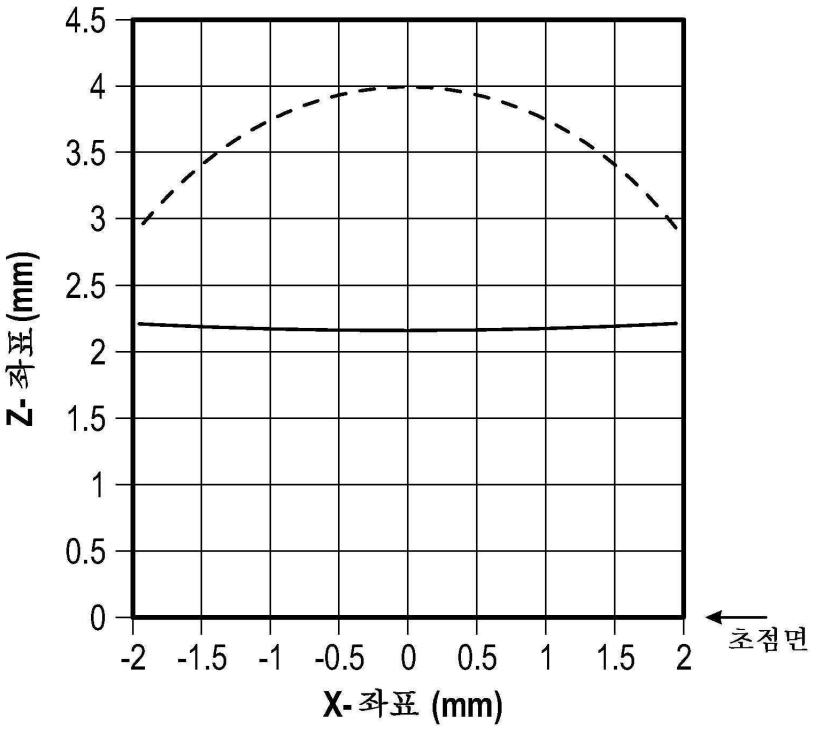
도면29a



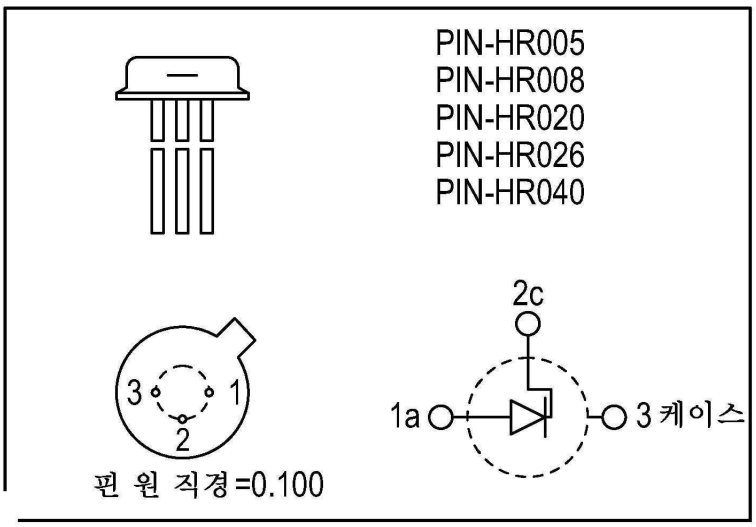
도면29b



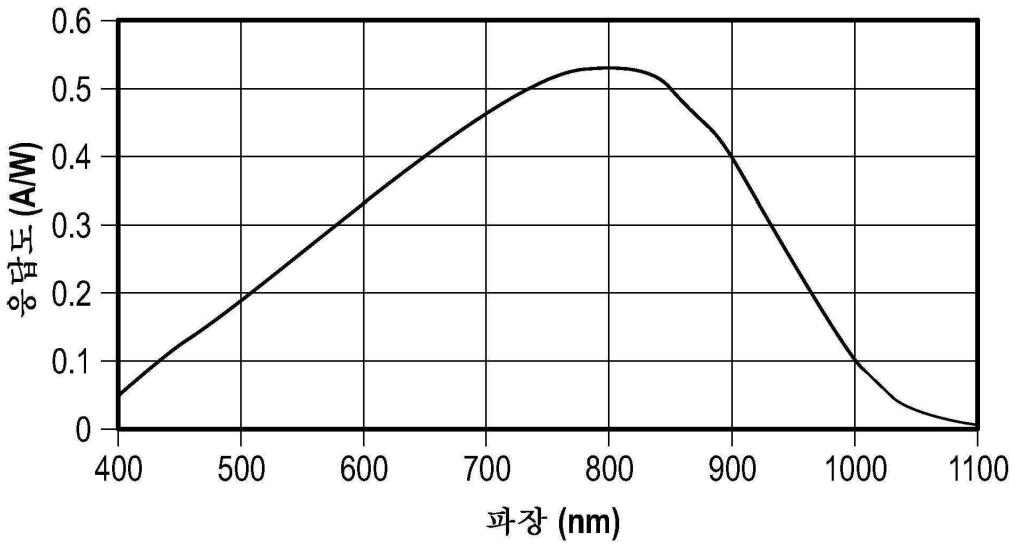
도면30


4.5
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
Z-좌표 (mm)
-2
-1.5
-1
-0.5
0
0.5
1
1.5
2
X-좌표 (mm)
초점면

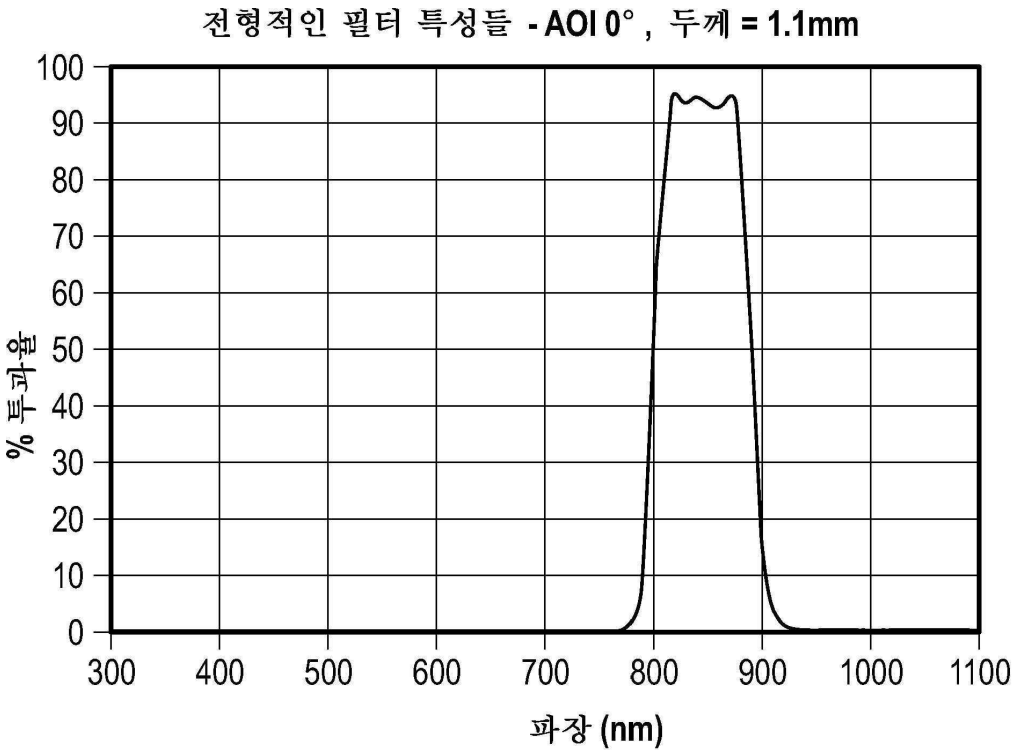
도면31a


PIN-HR005
PIN-HR008
PIN-HR020
PIN-HR026
PIN-HR040
3
1
2
핀 원 직경=0.100
2c
1a
3 케이스

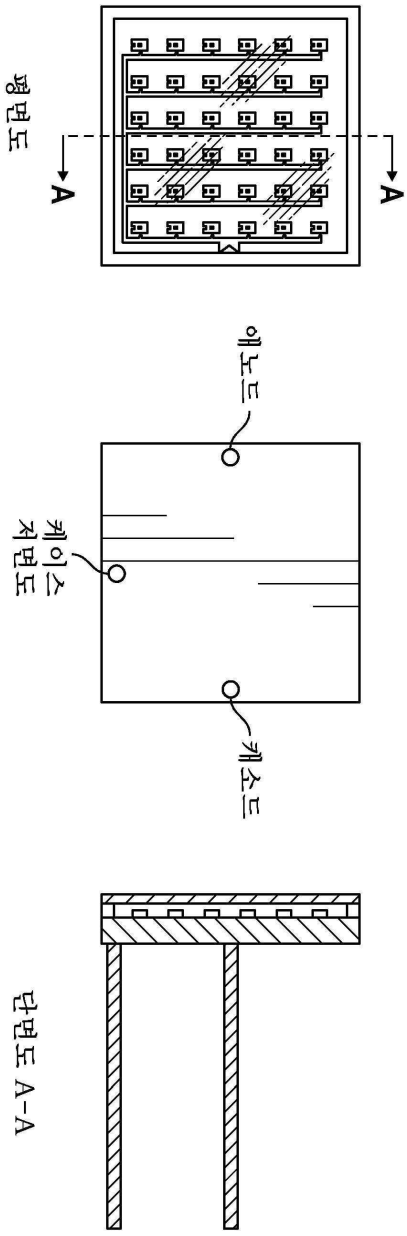
도면31b


0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
응답도 (A/W)
400
500
600
700
800
900
1000
1100
파장 (nm)

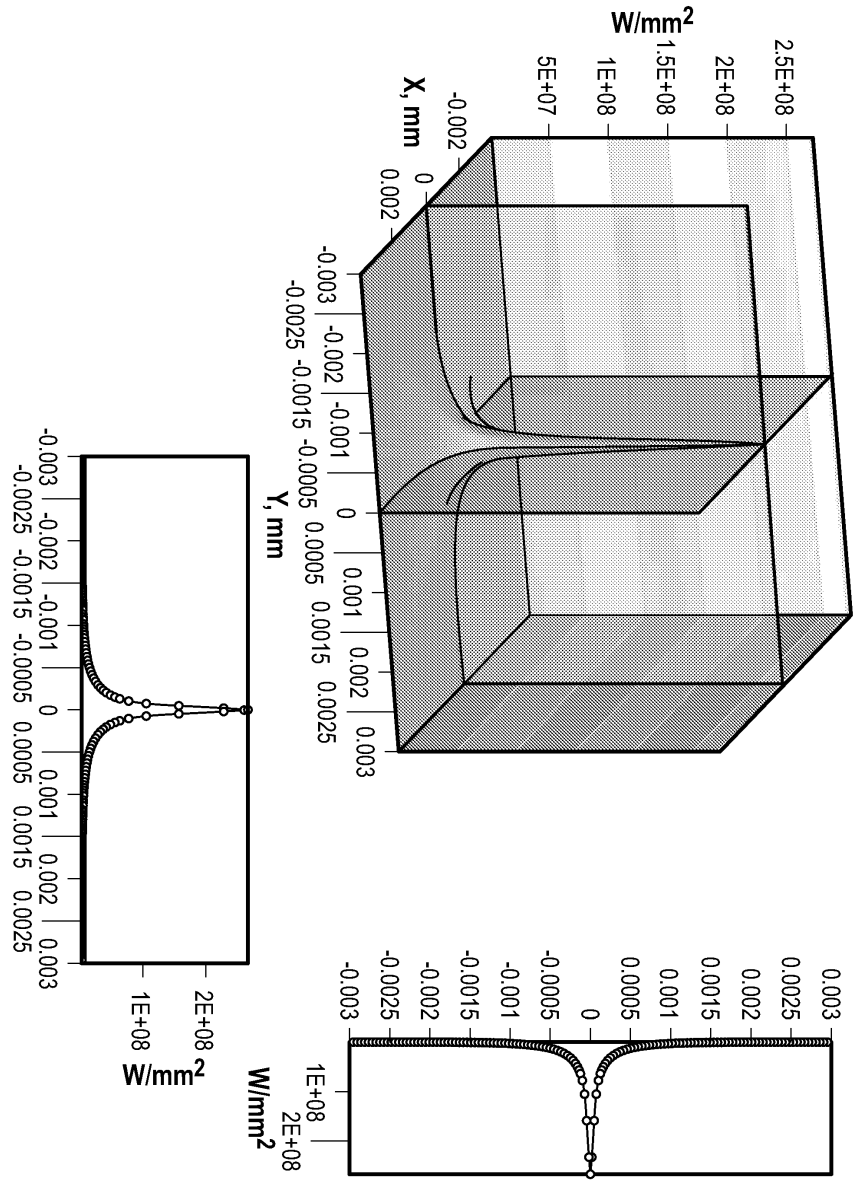
도면31c


전형적인 필터 특성들 - AOI 0° , 두께 = 1.1mm
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
% 투과율
300
400
500
600
700
800
900
1000
1100
파장 (nm)

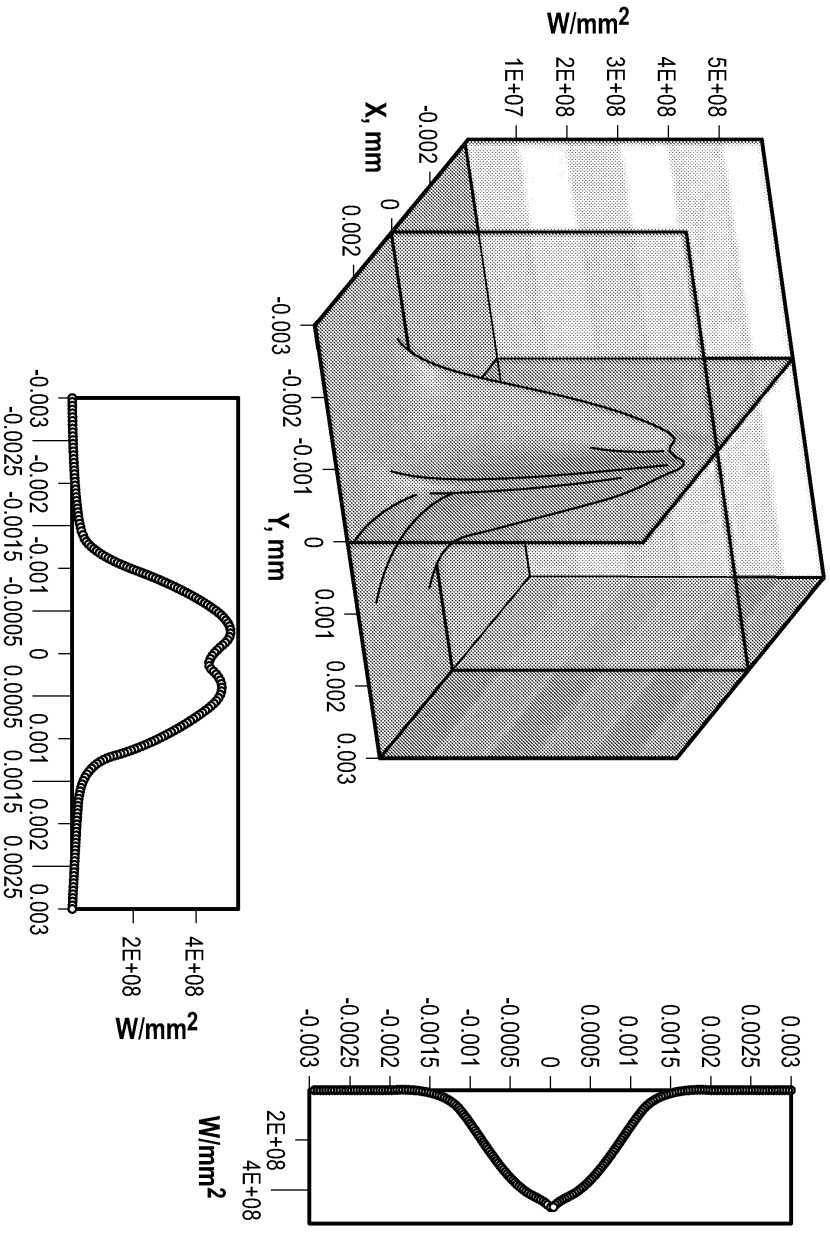
도면32



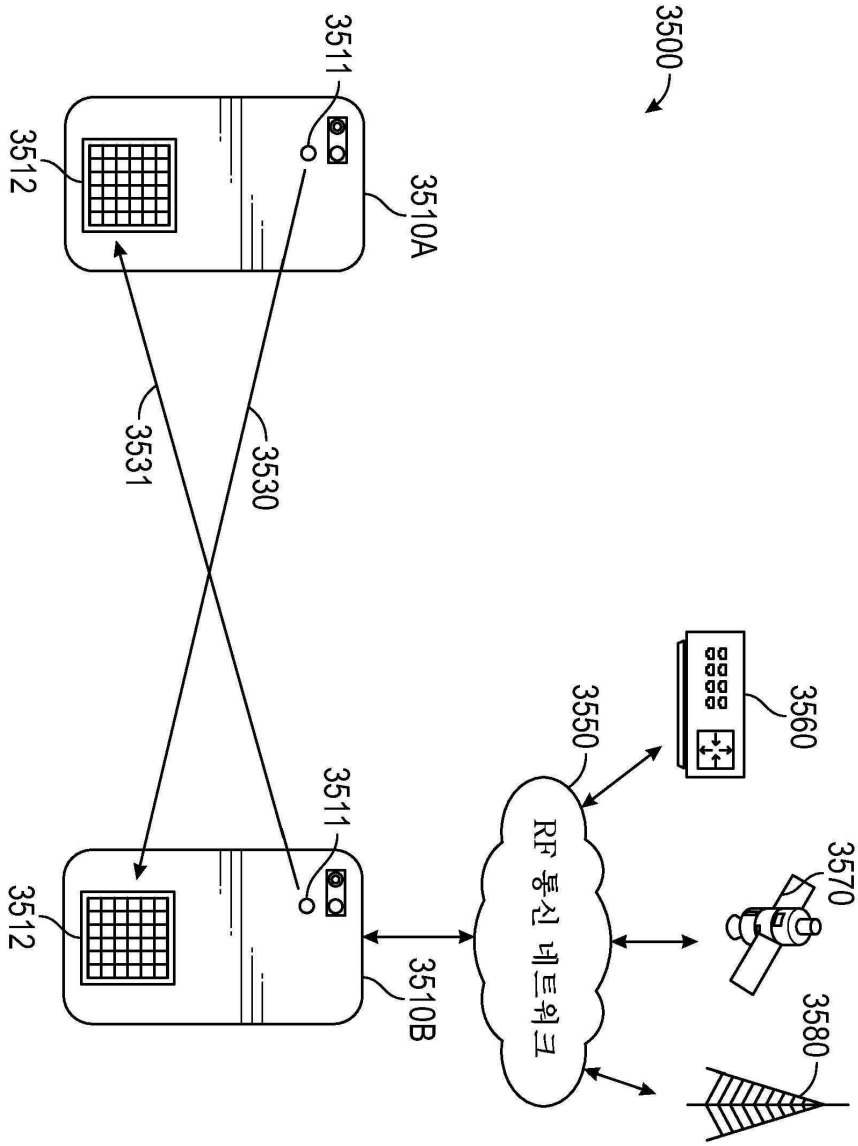
도면33


W/mm2
2.5E+08
2E+08
1.5E+08
1E+08
5E+07
X, mm
-0.002
0
0.002
Y, mm
-0.003
-0.002
-0.001
0
0.001
0.002
0.003
-0.0025
-0.0015
-0.0005
0.0005
0.0015
0.0025
W/mm2
1E+08
2E+08

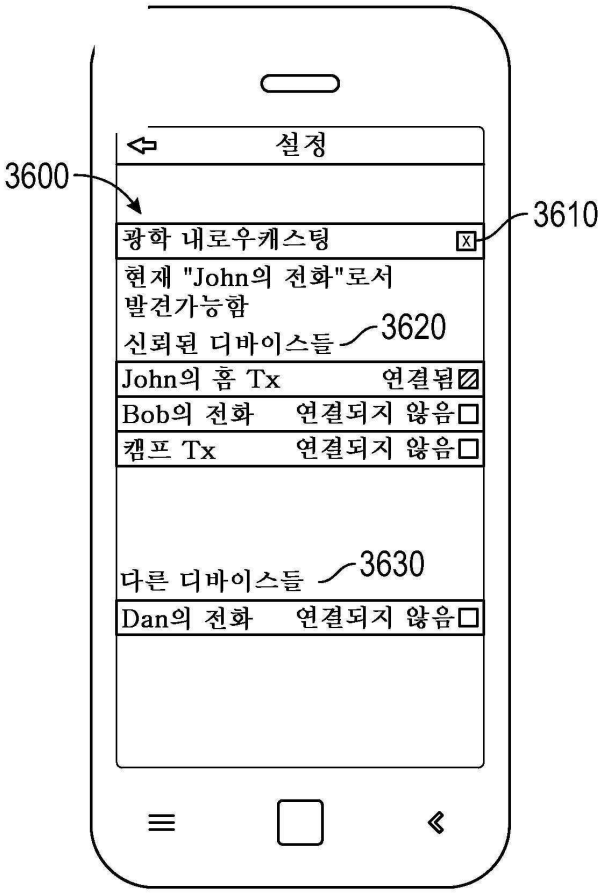
도면34


W/mm2
5E+08
4E+08
3E+08
2E+08
1E+07
X, mm
-0.002
0
0.002
Y, mm
-0.003
-0.002
-0.001
0
0.001
0.002
0.003
W/mm2
4E+08
2E+08
-0.003
-0.002
-0.001
0
0.001
0.002
0.003
-0.0025
-0.0015
-0.0005
0.0005
0.0015
0.0025
W/mm2
4E+08
2E+08
-0.003
-0.0025
-0.002
-0.0015
-0.001
-0.0005
0
0.0005
0.001
0.0015
0.002
0.0025
0.003

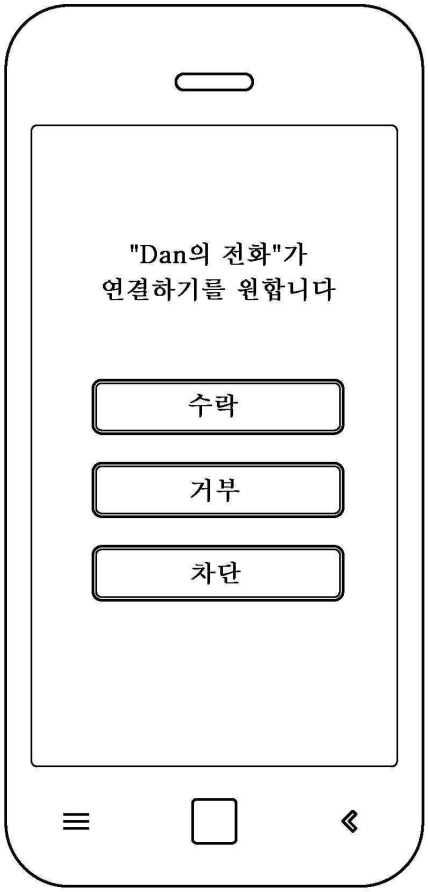
도면35


3500
3511
3512
3510A
3531
3530
3511
3512
3510B
3550
RF 통신 네트워크
3560
3570
3580

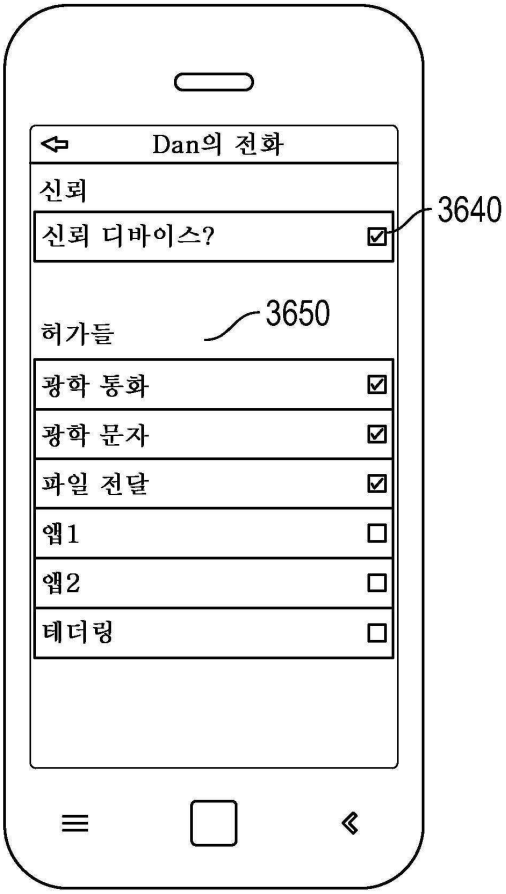
도면36a


3600
설정
광학 내로우캐스팅
3610
현재 "John의 전화"로서
발견가능함
신뢰된 디바이스들
3620
John의 홈 Tx
연결됨
Bob의 전화
연결되지 않음
캠프 Tx
연결되지 않음
다른 디바이스들
3630
Dan의 전화
연결되지 않음

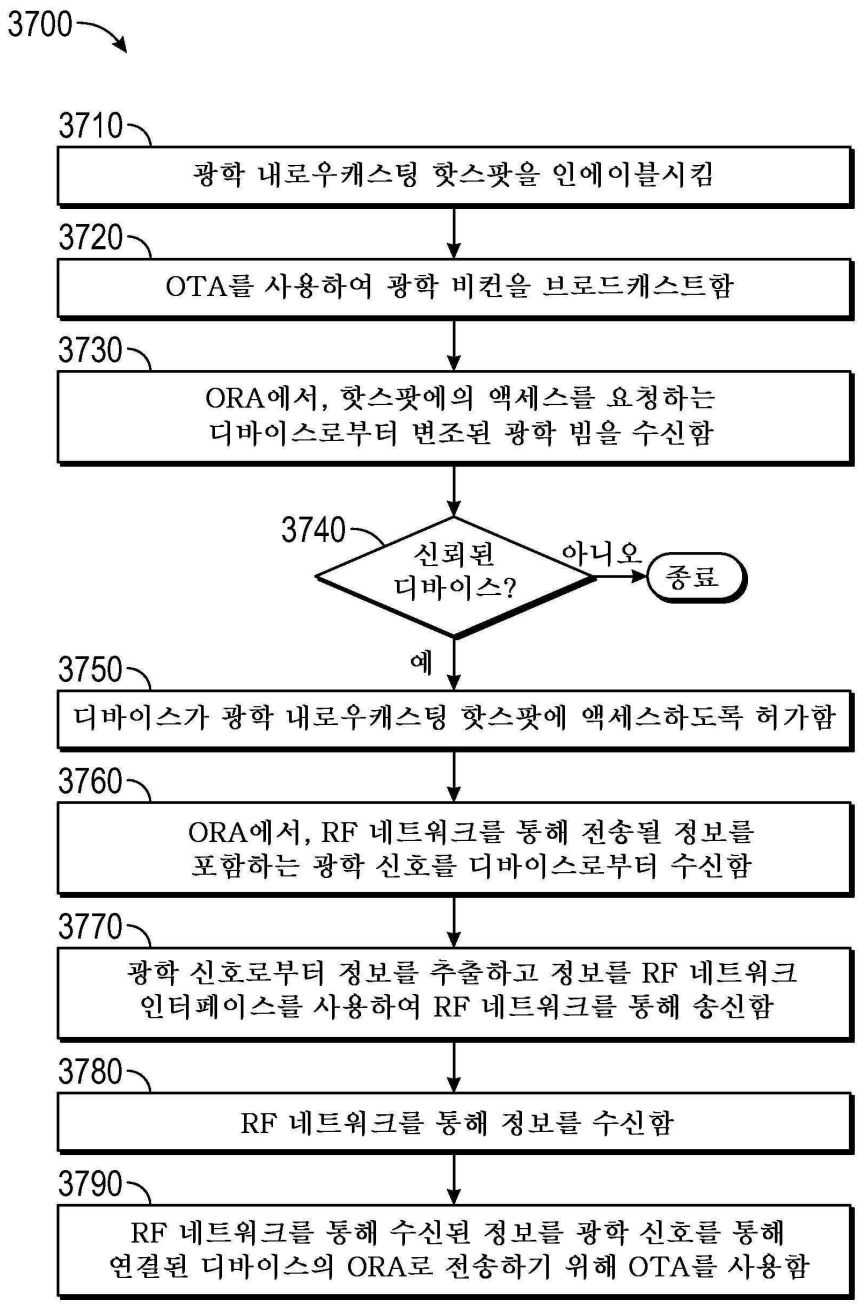
도면36b



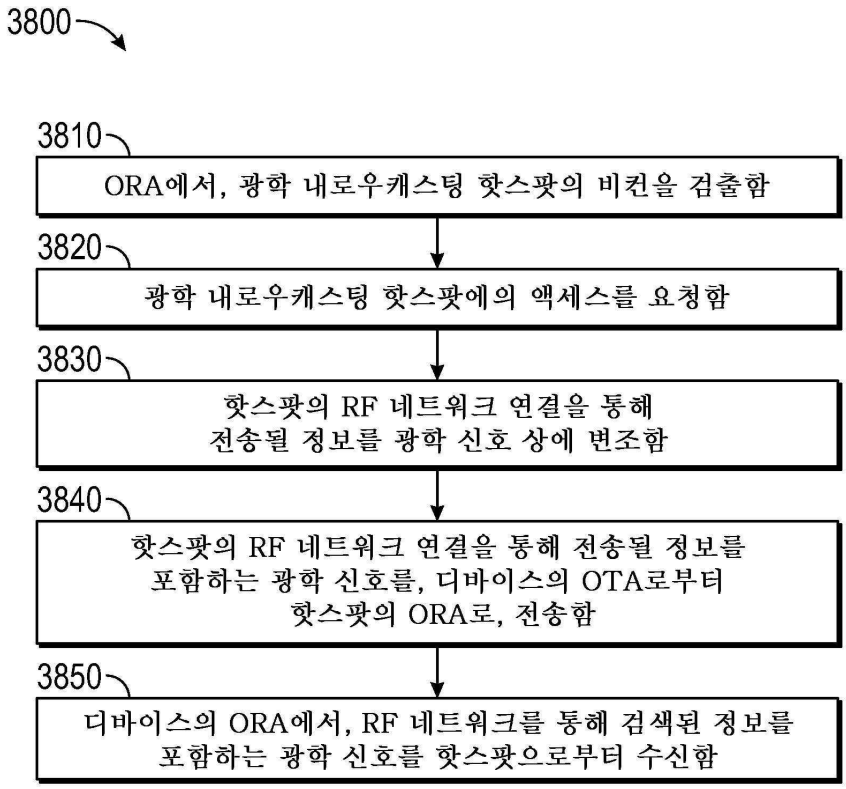
도면36c



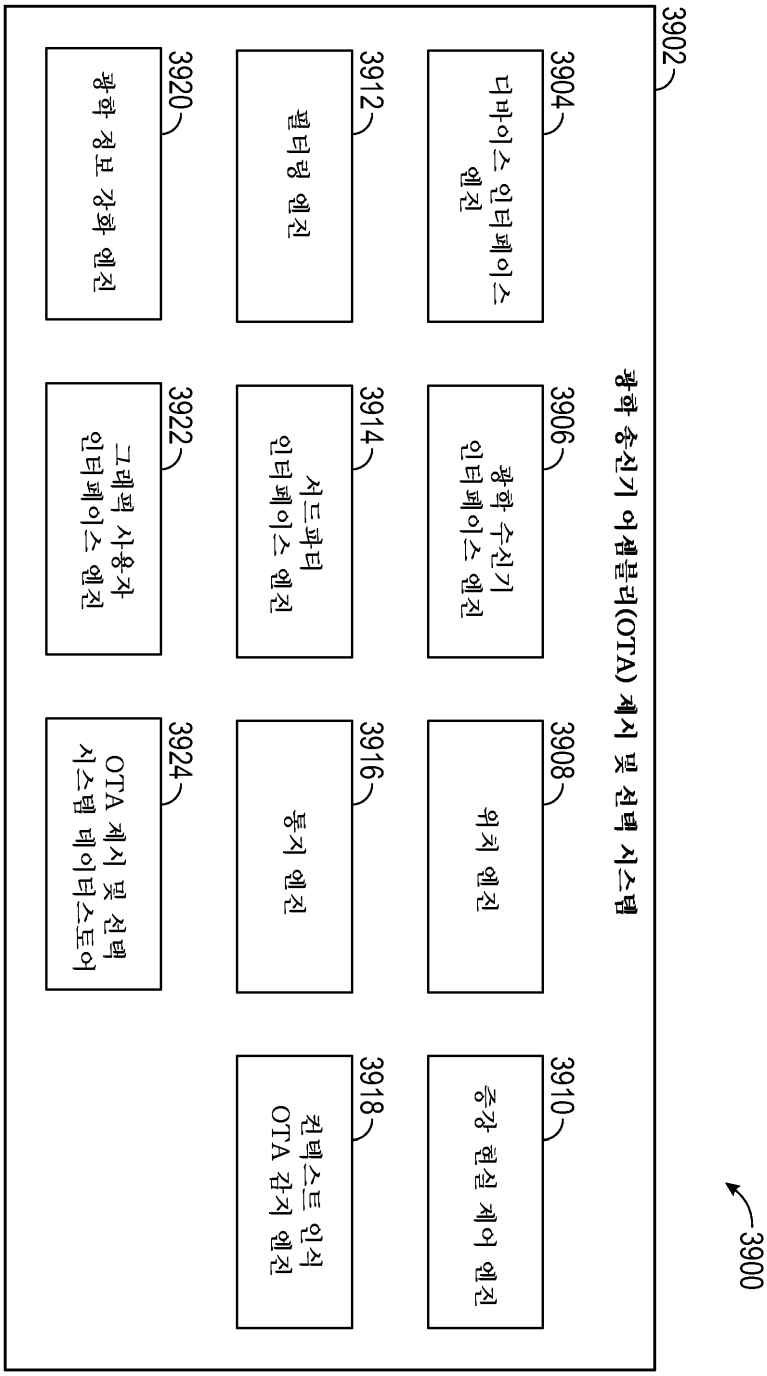
도면37


3700
3710
광학 내로우캐스팅 핫스팟을 인에이블시킴
3720
OTA를 사용하여 광학 비컨을 브로드캐스트함
3730
ORA에서, 핫스팟에의 액세스를 요청하는 디바이스로부터 변조된 광학 빔을 수신함
3740
신뢰된 디바이스?
아니오
종료
예
3750
디바이스가 광학 내로우캐스팅 핫스팟에 액세스하도록 허가함
3760
ORA에서, RF 네트워크를 통해 전송될 정보를 포함하는 광학 신호를 디바이스로부터 수신함
3770
광학 신호로부터 정보를 추출하고 정보를 RF 네트워크 인터페이스를 사용하여 RF 네트워크를 통해 송신함
3780
RF 네트워크를 통해 정보를 수신함
3790
RF 네트워크를 통해 수신된 정보를 광학 신호를 통해 연결된 디바이스의 ORA로 전송하기 위해 OTA를 사용함

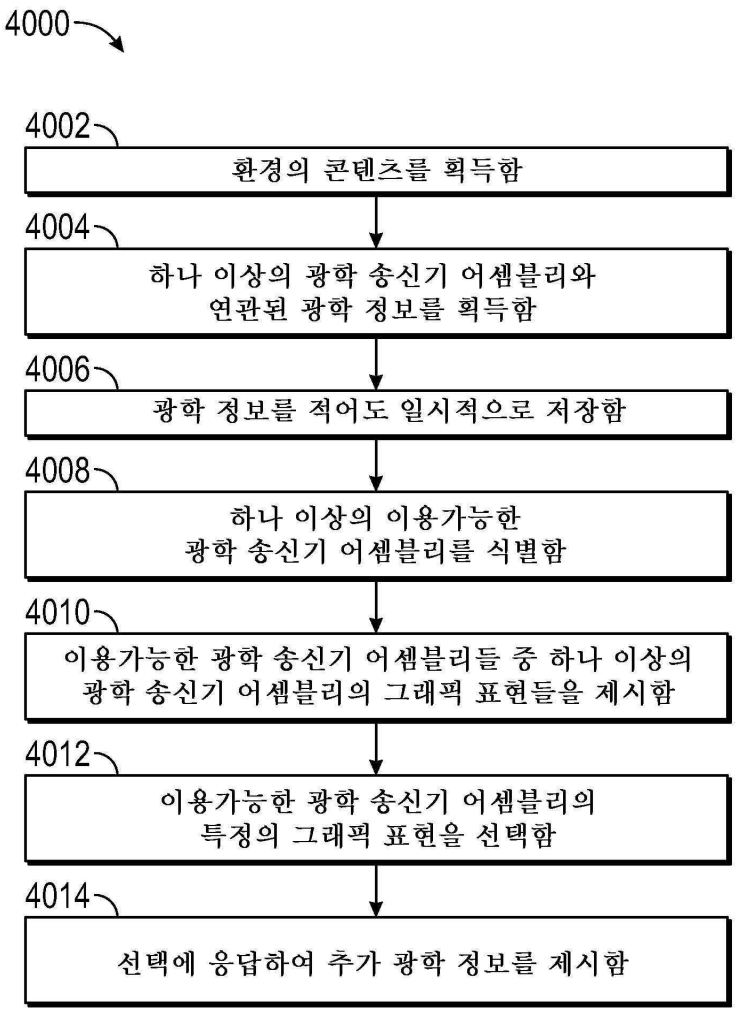
도면38


3800
3810
ORA에서, 광학 내로우캐스팅 핫스팟의 비컨을 검출함
3820
광학 내로우캐스팅 핫스팟에의 액세스를 요청함
3830
핫스팟의 RF 네트워크 연결을 통해
전송될 정보를 광학 신호 상에 변조함
3840
핫스팟의 RF 네트워크 연결을 통해 전송될 정보를
포함하는 광학 신호를, 디바이스의 OTA로부터
핫스팟의 ORA로, 전송함
3850
디바이스의 ORA에서, RF 네트워크를 통해 검색된 정보를
포함하는 광학 신호를 핫스팟으로부터 수신함

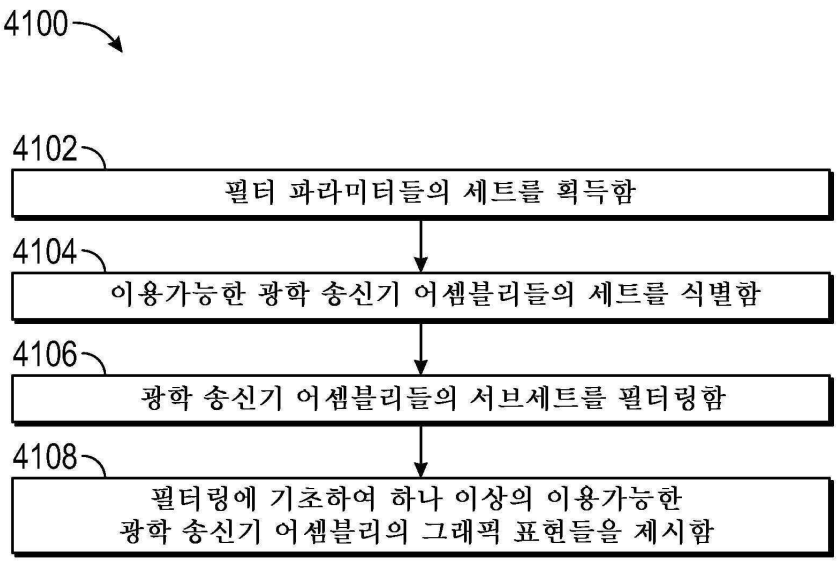
도면39


3900
3902
광학 송신기 어셈블리(OTA) 제시 및 선택 시스템
3904
디바이스 인터페이스 엔진
3906
광학 수신기 인터페이스 엔진
3908
위치 엔진
3910
증강 현실 제어 엔진
3912
필터링 엔진
3914
서드파티 인터페이스 엔진
3916
동기 엔진
3918
컨텍스트 인식 OTA 감지 엔진
3920
광학 정보 강화 엔진
3922
그래픽 사용자 인터페이스 엔진
3924
OTA 제시 및 선택 시스템탭 데이터스토어

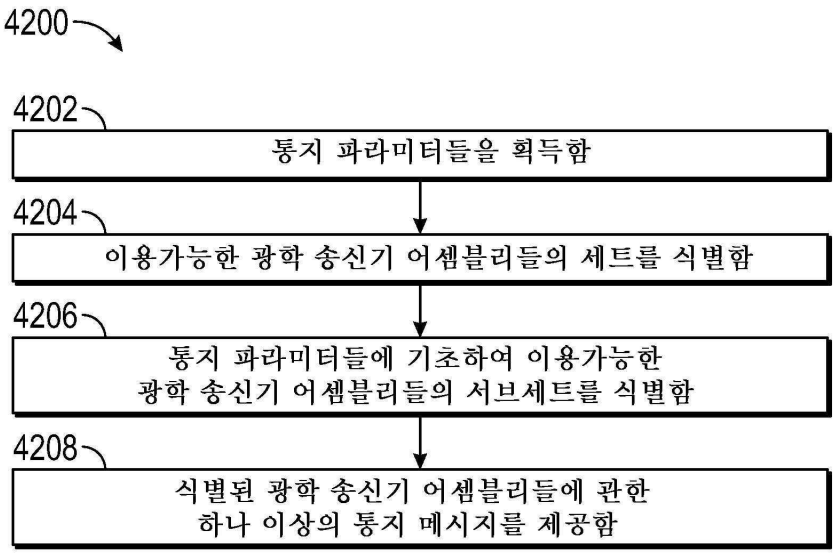
도면40


4000
4002
환경의 콘텐츠를 획득함
4004
하나 이상의 광학 송신기 어셈블리와
연관된 광학 정보를 획득함
4006
광학 정보를 적어도 일시적으로 저장함
4008
하나 이상의 이용가능한
광학 송신기 어셈블리를 식별함
4010
이용가능한 광학 송신기 어셈블리들 중 하나 이상의
광학 송신기 어셈블리의 그래픽 표현들을 제시함
4012
이용가능한 광학 송신기 어셈블리의
특정의 그래픽 표현을 선택함
4014
선택에 응답하여 추가 광학 정보를 제시함

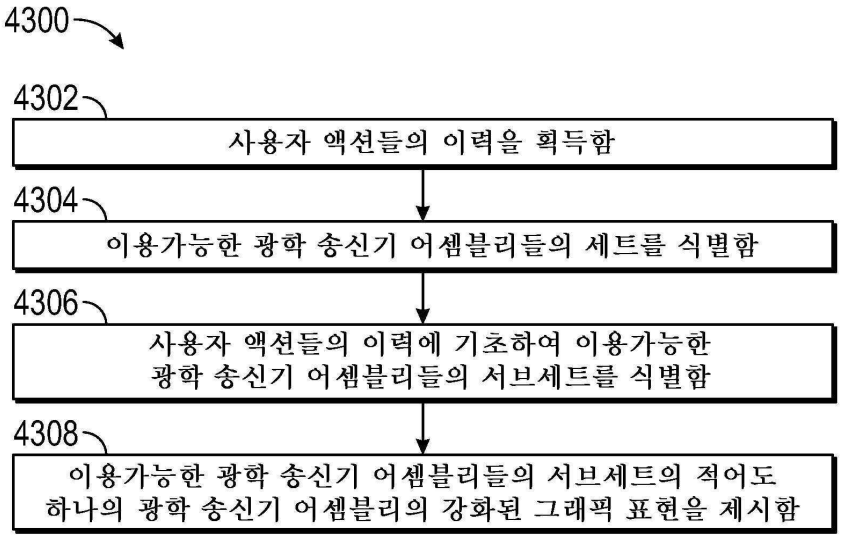
도면41


4100
4102
필터 파라미터들의 세트를 획득함
4104
이용가능한 광학 송신기 어셈블리들의 세트를 식별함
4106
광학 송신기 어셈블리들의 서브세트를 필터링함
4108
필터링에 기초하여 하나 이상의 이용가능한
광학 송신기 어셈블리의 그래픽 표현들을 제시함

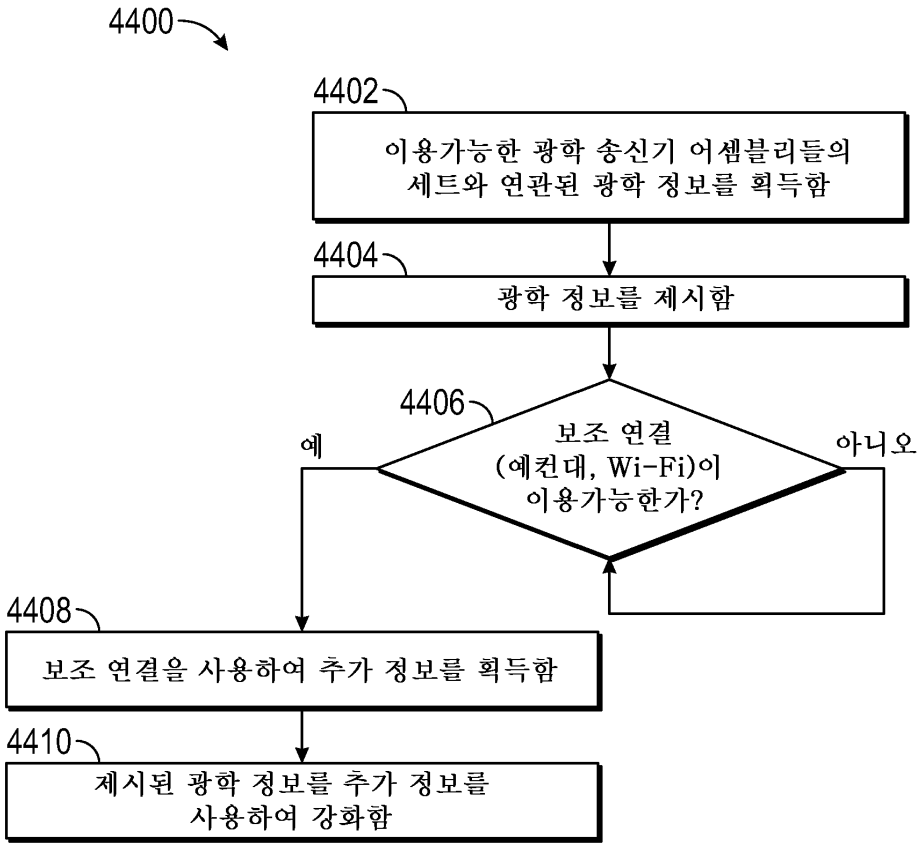
도면42


4200
4202
통지 파라미터들을 획득함
4204
이용가능한 광학 송신기 어셈블리들의 세트를 식별함
4206
통지 파라미터들에 기초하여 이용가능한
광학 송신기 어셈블리들의 서브세트를 식별함
4208
식별된 광학 송신기 어셈블리들에 관한
하나 이상의 통지 메시지를 제공함

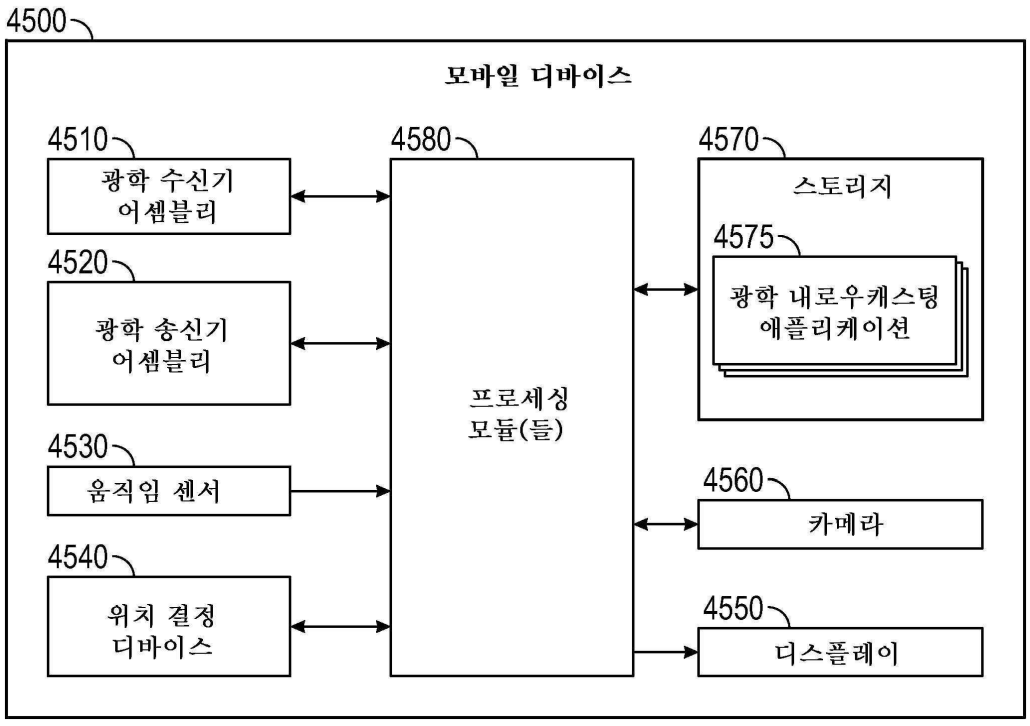
도면43


4300
4302
사용자 액션들의 이력을 획득함
4304
이용가능한 광학 송신기 어셈블리들의 세트를 식별함
4306
사용자 액션들의 이력에 기초하여 이용가능한
광학 송신기 어셈블리들의 서브세트를 식별함
4308
이용가능한 광학 송신기 어셈블리들의 서브세트의 적어도
하나의 광학 송신기 어셈블리의 강화된 그래픽 표현을 제시함

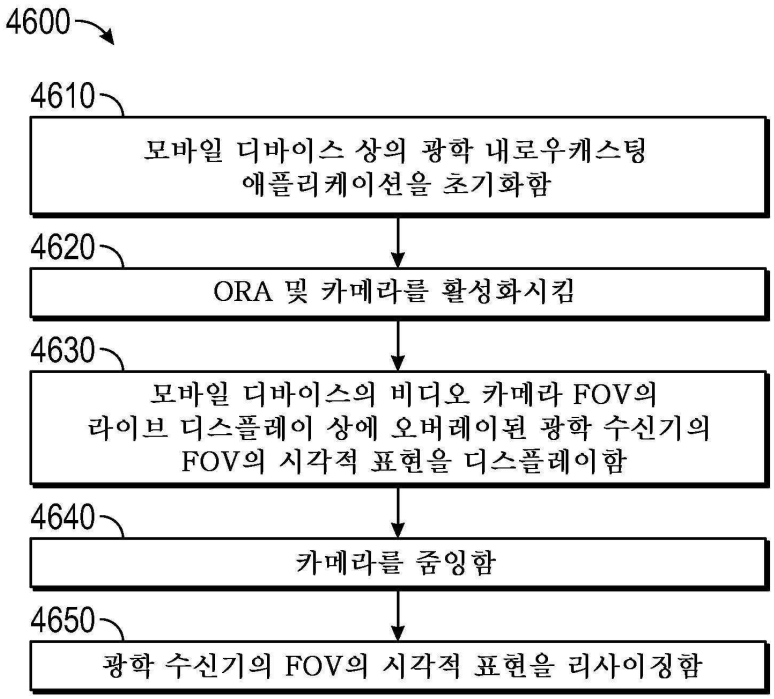
도면44


4400
4402
이용가능한 광학 송신기 어셈블리들의 세트와 연관된 광학 정보를 획득함
4404
광학 정보를 제시함
4406
보조 연결 (예컨대, Wi-Fi)이 이용가능한가?
예
아니오
4408
보조 연결을 사용하여 추가 정보를 획득함
4410
제시된 광학 정보를 추가 정보를 사용하여 강화함

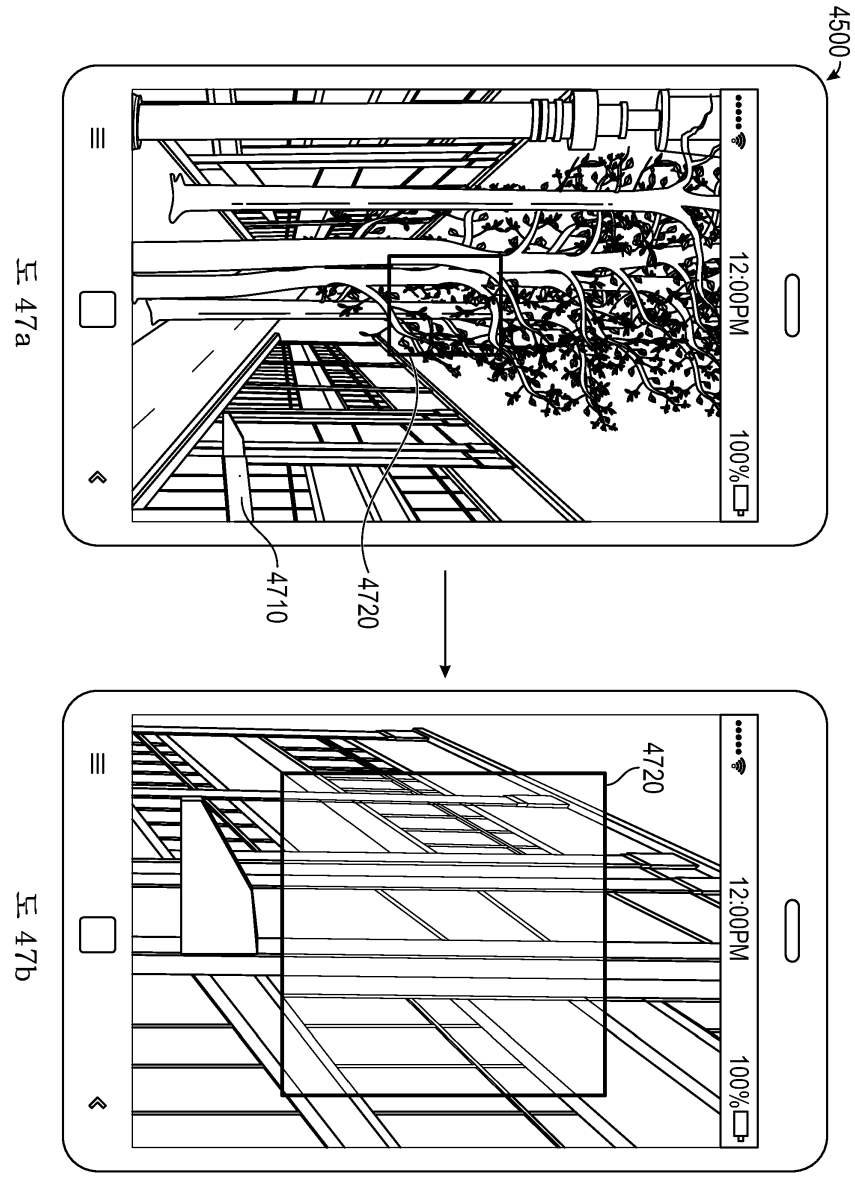
도면45


4500
모바일 디바이스
4510
광학 수신기 어셈블리
4520
광학 송신기 어셈블리
4530
움직임 센서
4540
위치 결정 디바이스
4580
프로세싱 모듈(들)
4570
스토리지
4575
광학 내로우캐스팅 애플리케이션
4560
카메라
4550
디스플레이

도면46


4600
4610
모바일 디바이스 상의 광학 내로우캐스팅 애플리케이션을 초기화함
4620
ORA 및 카메라를 활성화시킴
4630
모바일 디바이스의 비디오 카메라 FOV의 라이브 디스플레이 상에 오버레이된 광학 수신기의 FOV의 시각적 표현을 디스플레이함
4640
카메라를 줌잉함
4650
광학 수신기의 FOV의 시각적 표현을 리사이징함

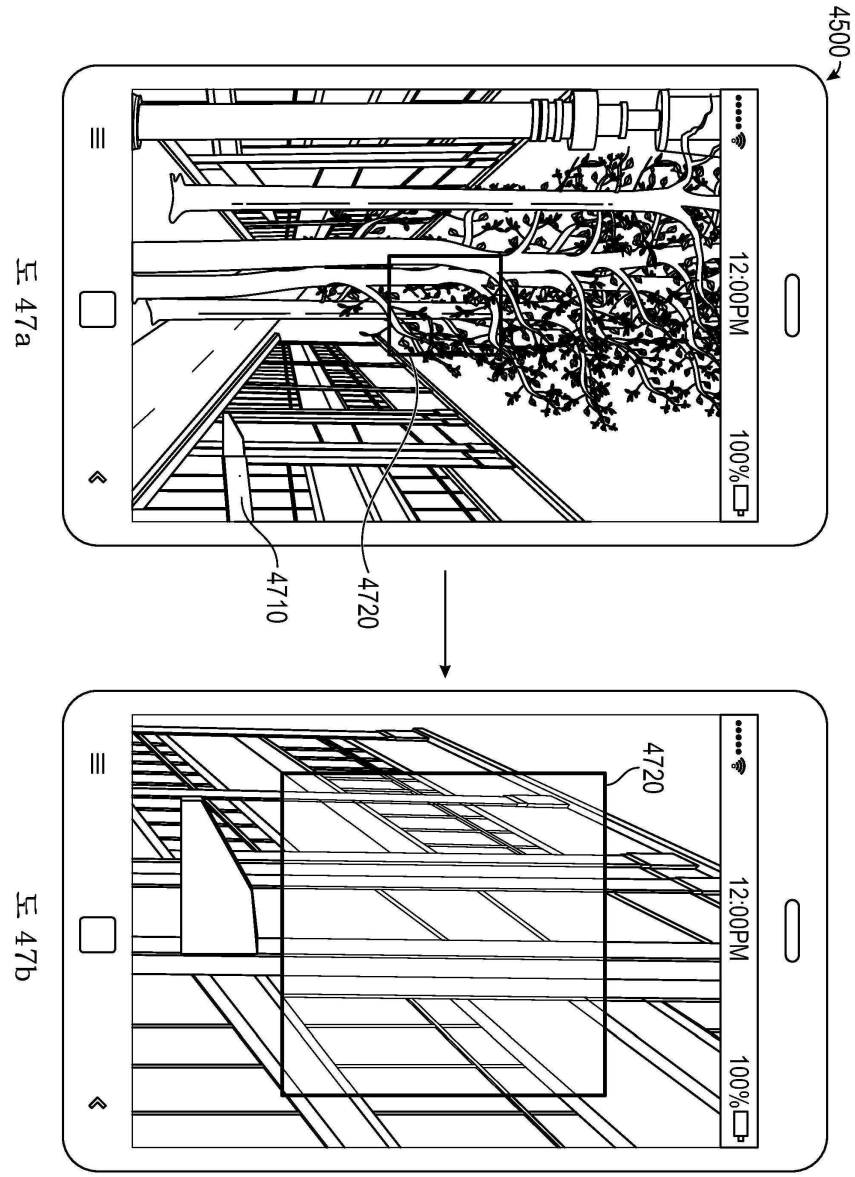
도면47a



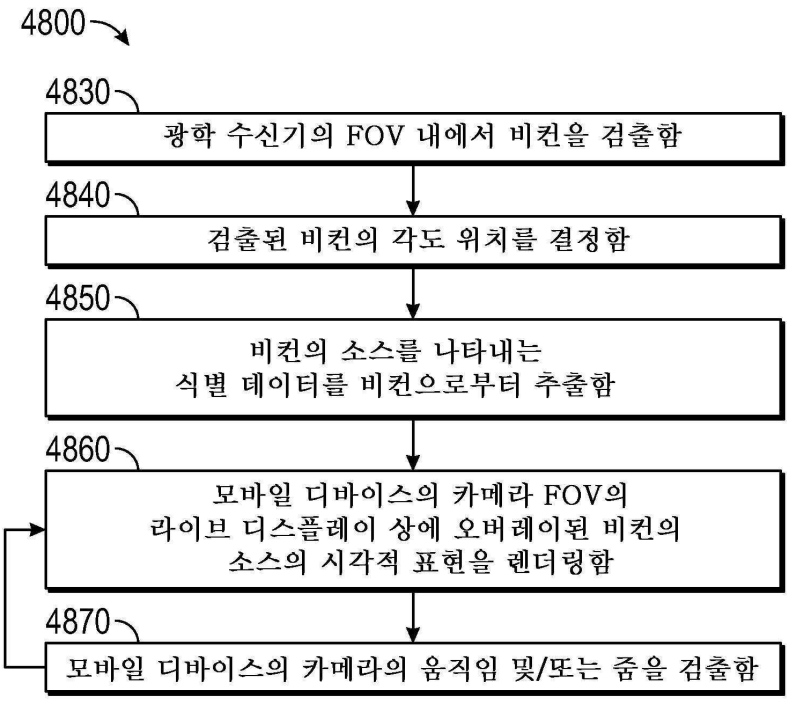
도 47a

도 47b

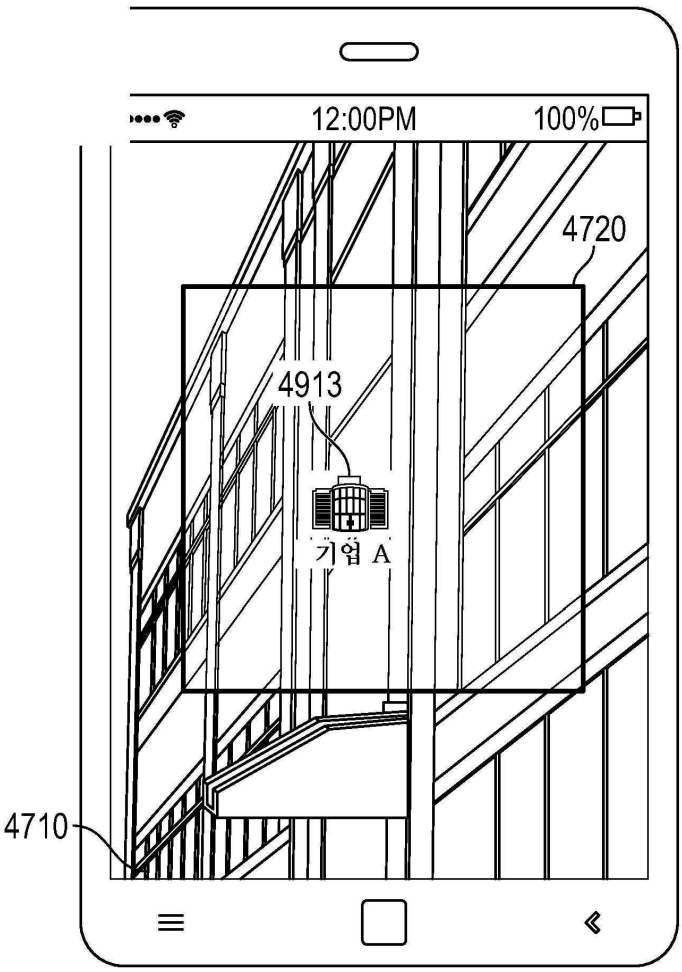
도면47b



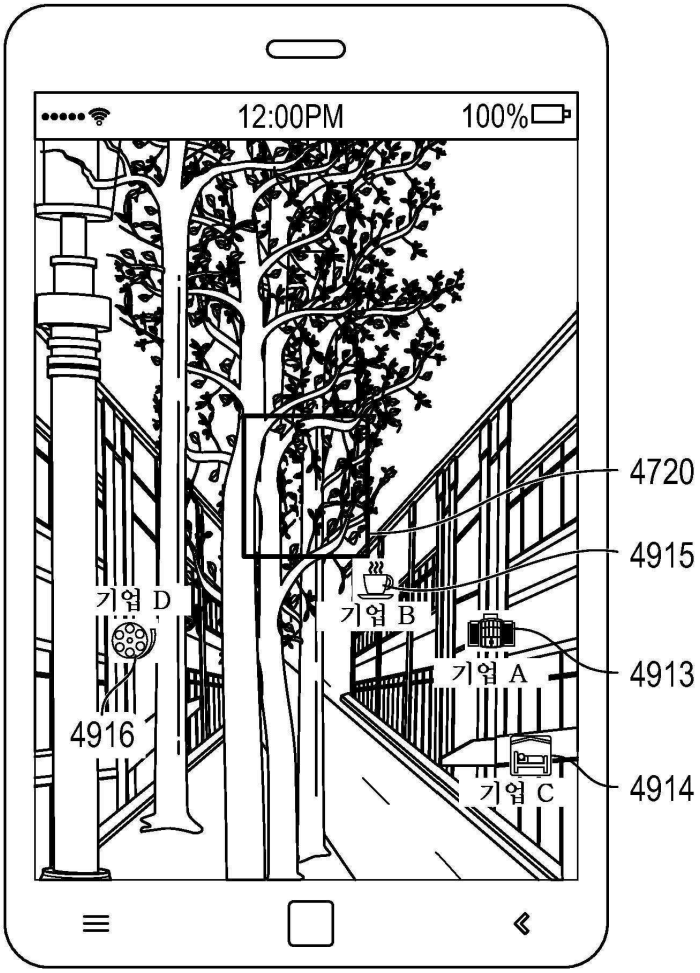
도면48


4800
4830
광학 수신기의 FOV 내에서 비컨을 검출함
4840
검출된 비컨의 각도 위치를 결정함
4850
비컨의 소스를 나타내는
식별 데이터를 비컨으로부터 추출함
4860
모바일 디바이스의 카메라 FOV의
라이브 디스플레이 상에 오버레이된 비컨의
소스의 시각적 표현을 렌더링함
4870
모바일 디바이스의 카메라의 움직임 및/또는 줌을 검출함

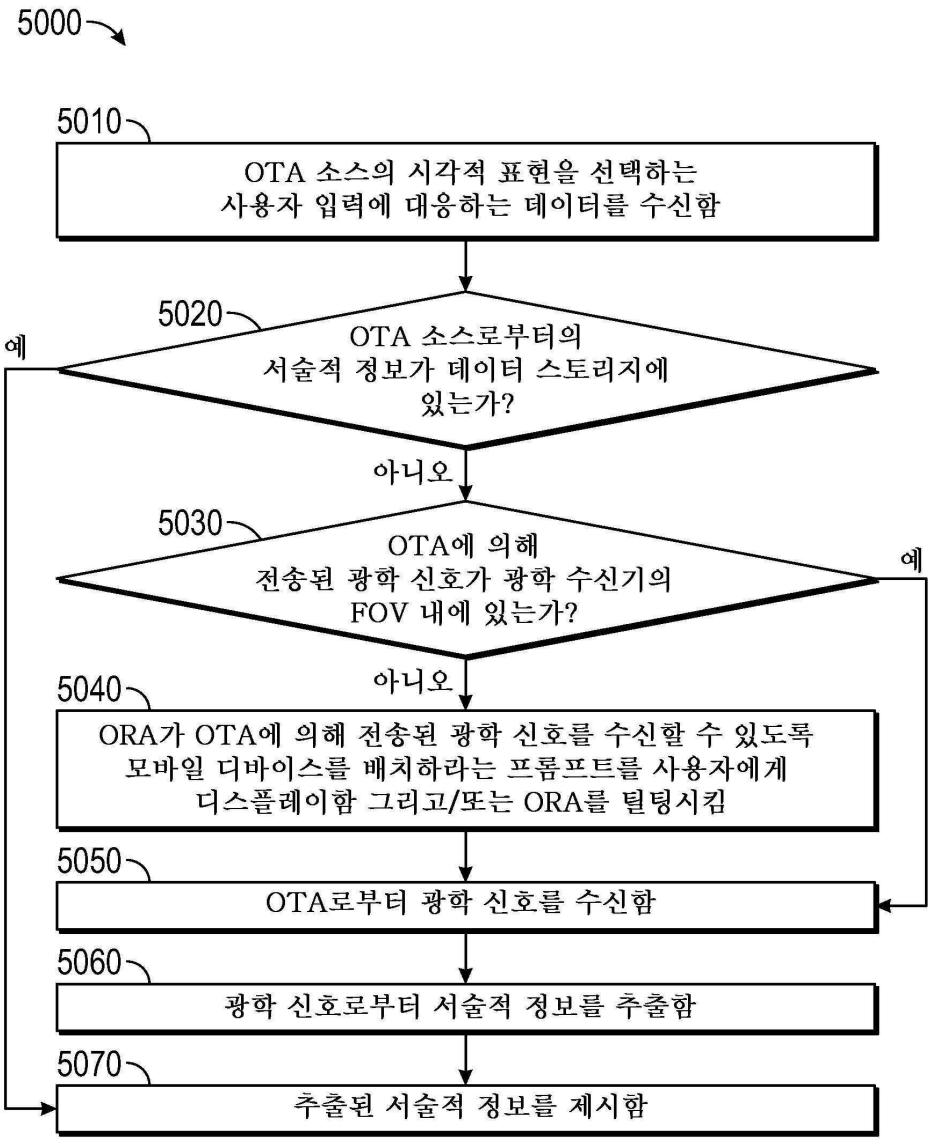
도면49a



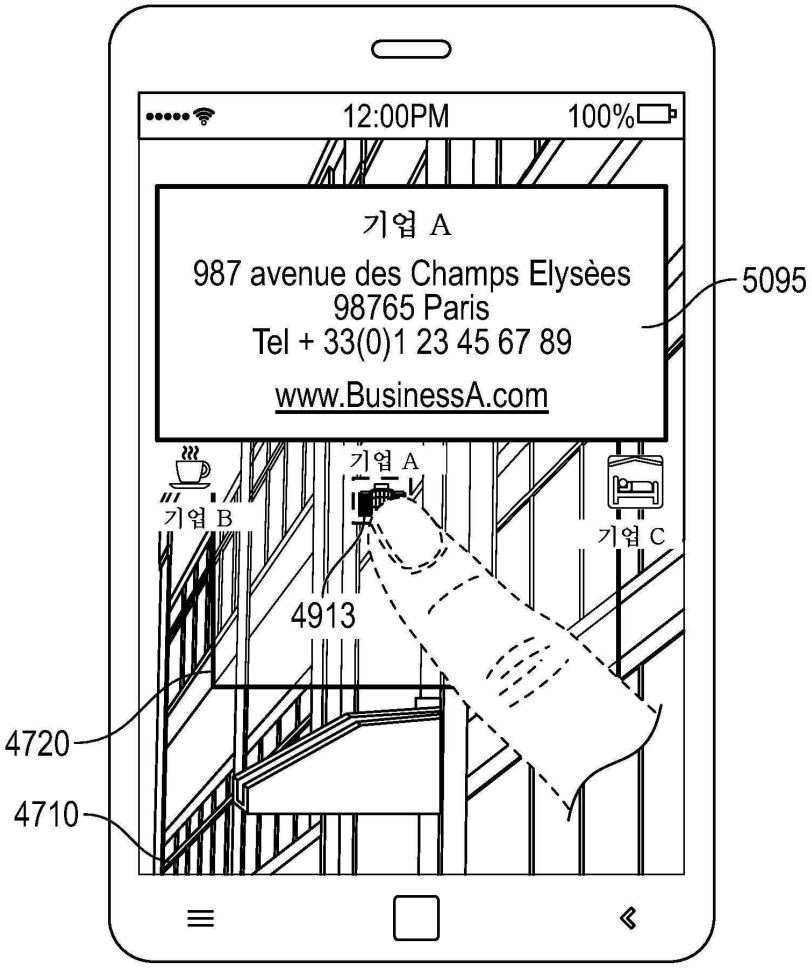
도면49b



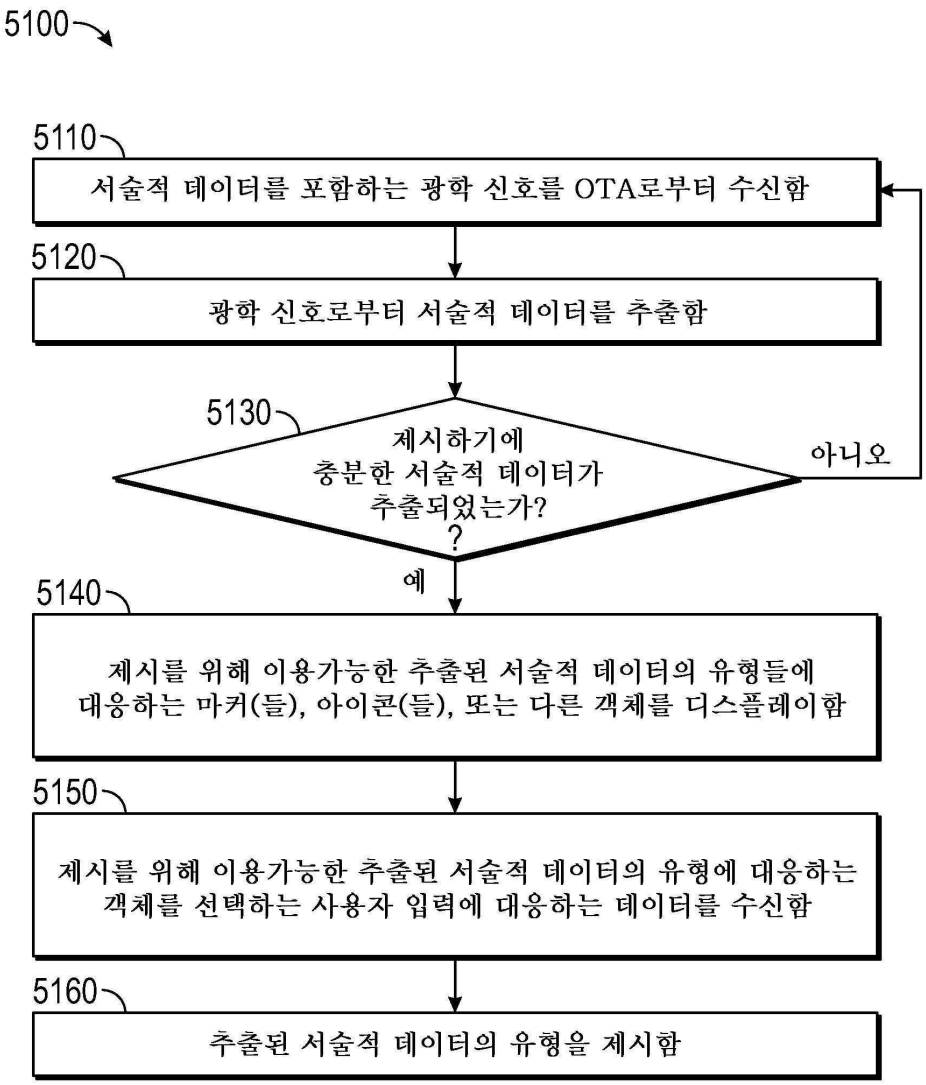
도면50a


5000
5010
OTA 소스의 시각적 표현을 선택하는
사용자 입력에 대응하는 데이터를 수신함
5020
OTA 소스로부터의
서술적 정보가 데이터 스토리지에
있는가?
예
아니오
5030
OTA에 의해
전송된 광학 신호가 광학 수신기의
FOV 내에 있는가?
예
아니오
5040
ORA가 OTA에 의해 전송된 광학 신호를 수신할 수 있도록
모바일 디바이스를 배치하라는 프롬프트를 사용자에게
디스플레이함 그리고/또는 ORA를 틸팅시킴
5050
OTA로부터 광학 신호를 수신함
5060
광학 신호로부터 서술적 정보를 추출함
5070
추출된 서술적 정보를 제시함

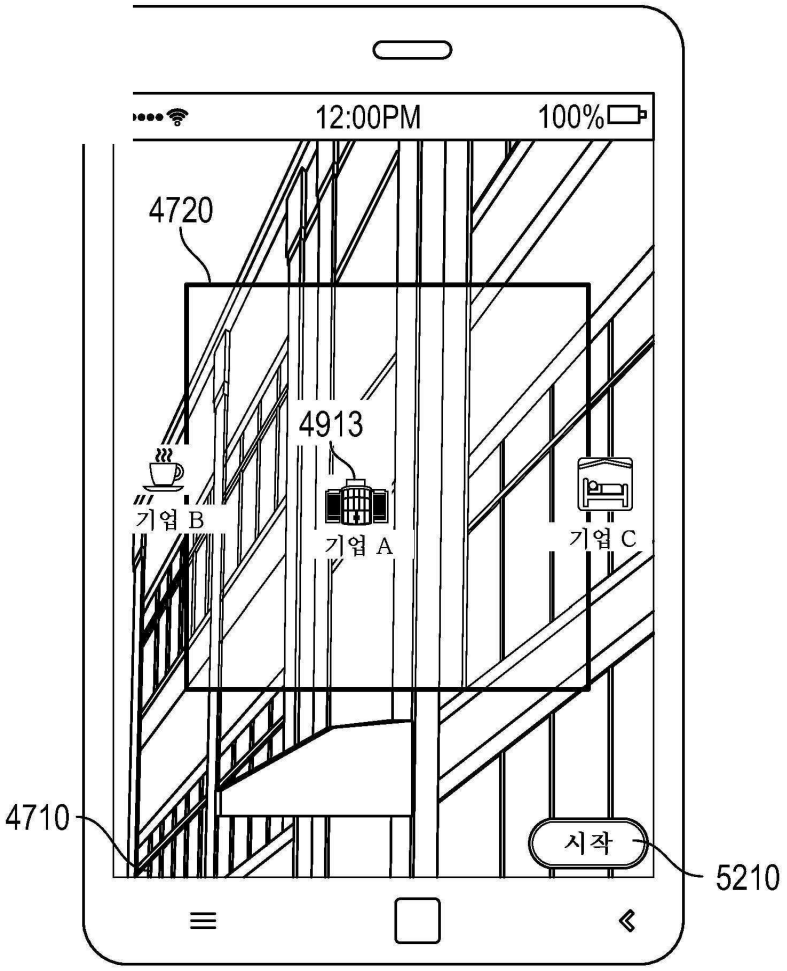
도면50b


12:00PM
100%
기업 A
987 avenue des Champs Elysèes
98765 Paris
Tel + 33(0)1 23 45 67 89
www.BusinessA.com
5095
기업 A
기업 B
기업 C
4913
4720
4710

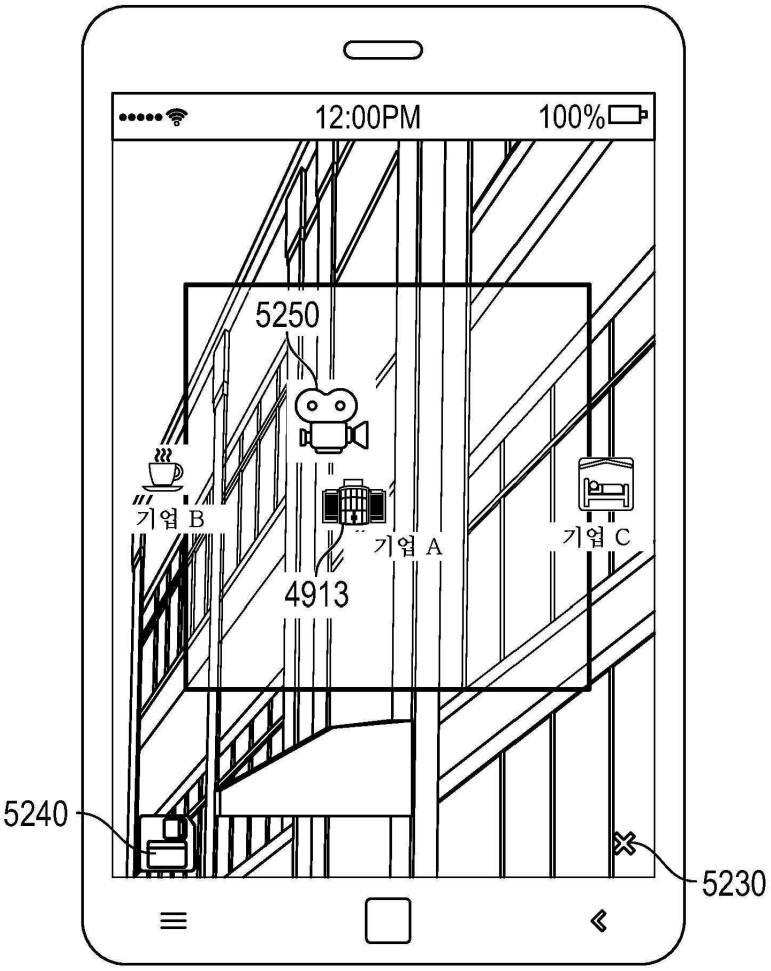
도면51


5100
5110
서술적 데이터를 포함하는 광학 신호를 OTA로부터 수신함
5120
광학 신호로부터 서술적 데이터를 추출함
5130
제시하기에
충분한 서술적 데이터가
추출되었는가?
아니오
예
5140
제시를 위해 이용가능한 추출된 서술적 데이터의 유형들에
대응하는 마커(들), 아이콘(들), 또는 다른 객체를 디스플레이함
5150
제시를 위해 이용가능한 추출된 서술적 데이터의 유형에 대응하는
객체를 선택하는 사용자 입력에 대응하는 데이터를 수신함
5160
추출된 서술적 데이터의 유형을 제시함

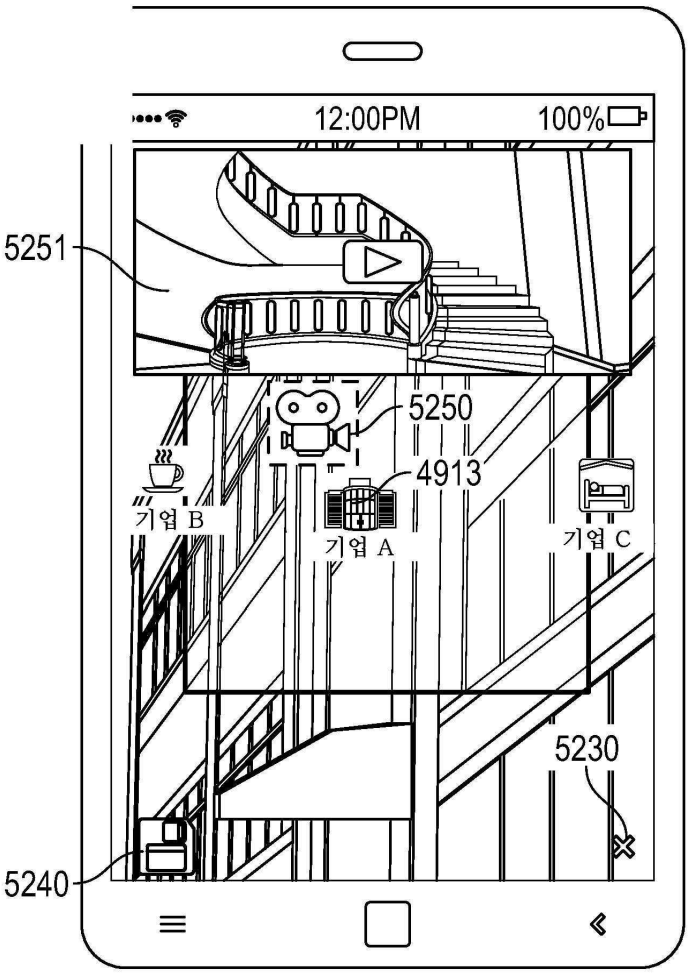
도면52a



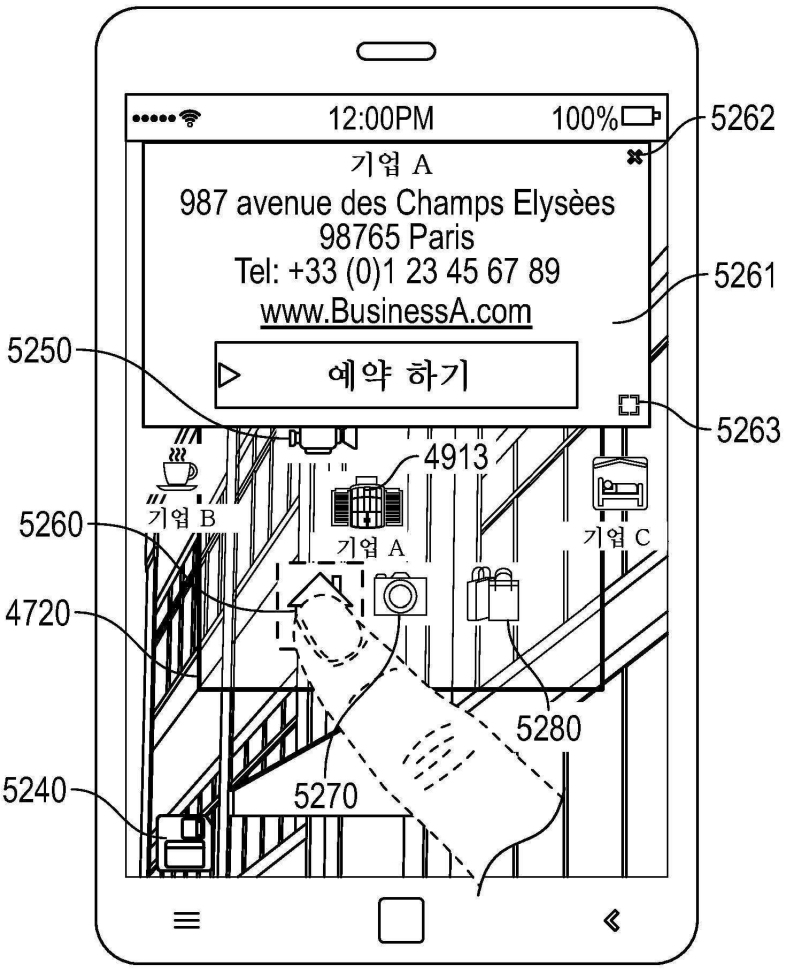
도면52b



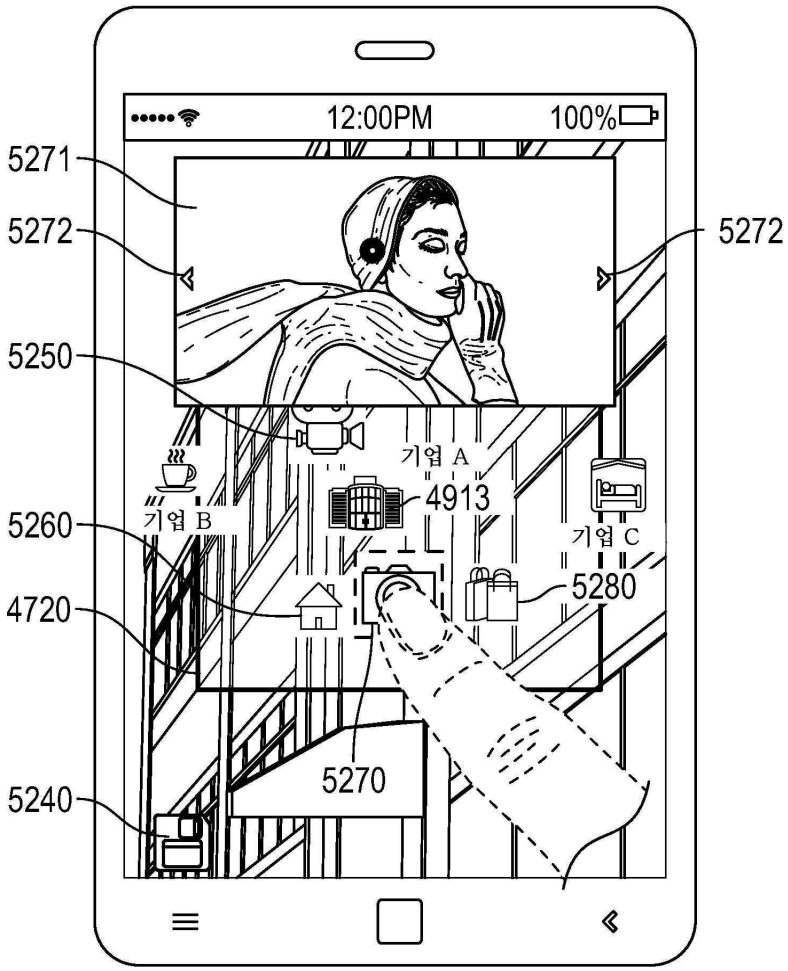
도면52c



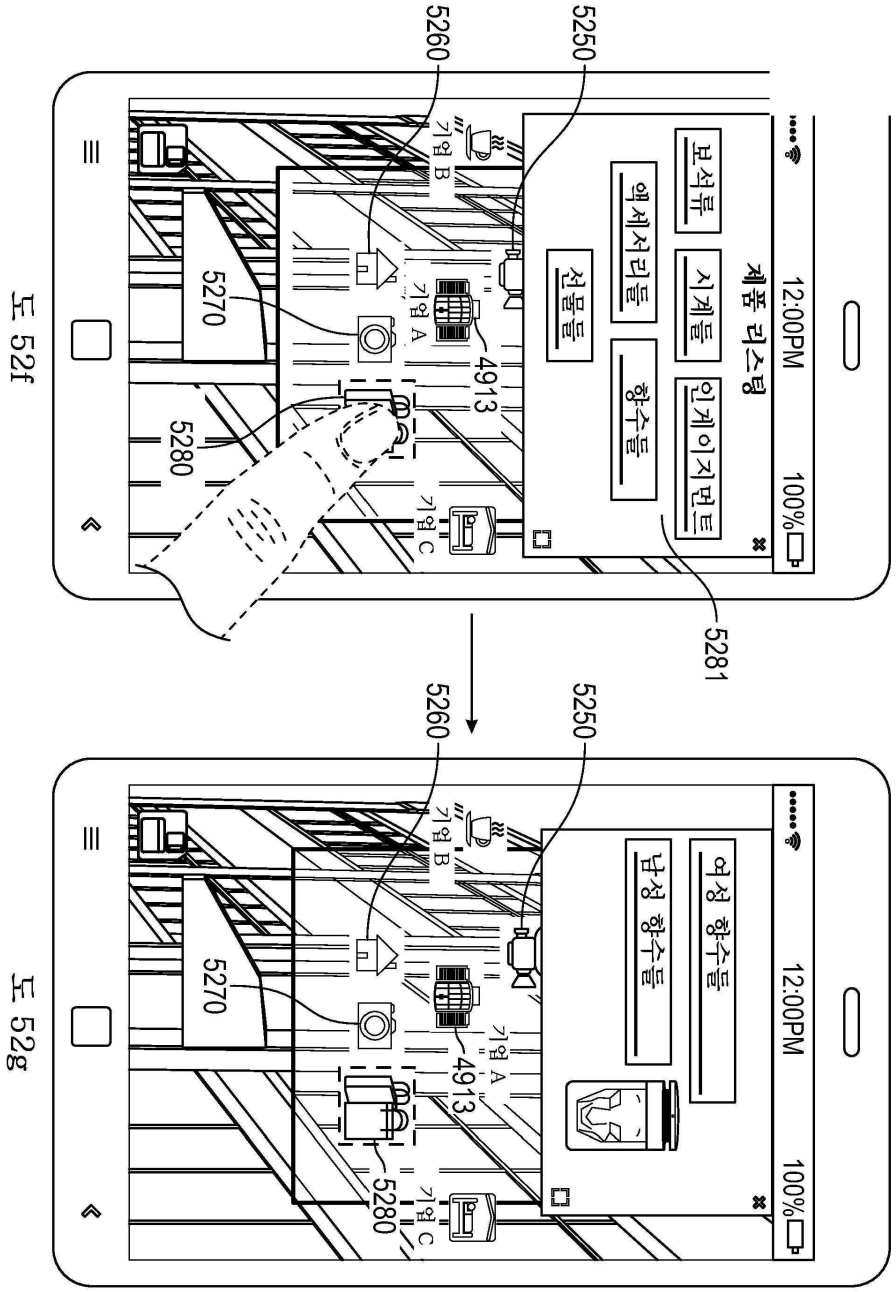
도면52d


12:00PM
100%
5262
기업 A
987 avenue des Champs Elysèes
98765 Paris
Tel: +33 (0)1 23 45 67 89
www.BusinessA.com
5261
5250
예약 하기
5263
4913
기업 B
기업 A
기업 C
5260
4720
5280
5270
5240

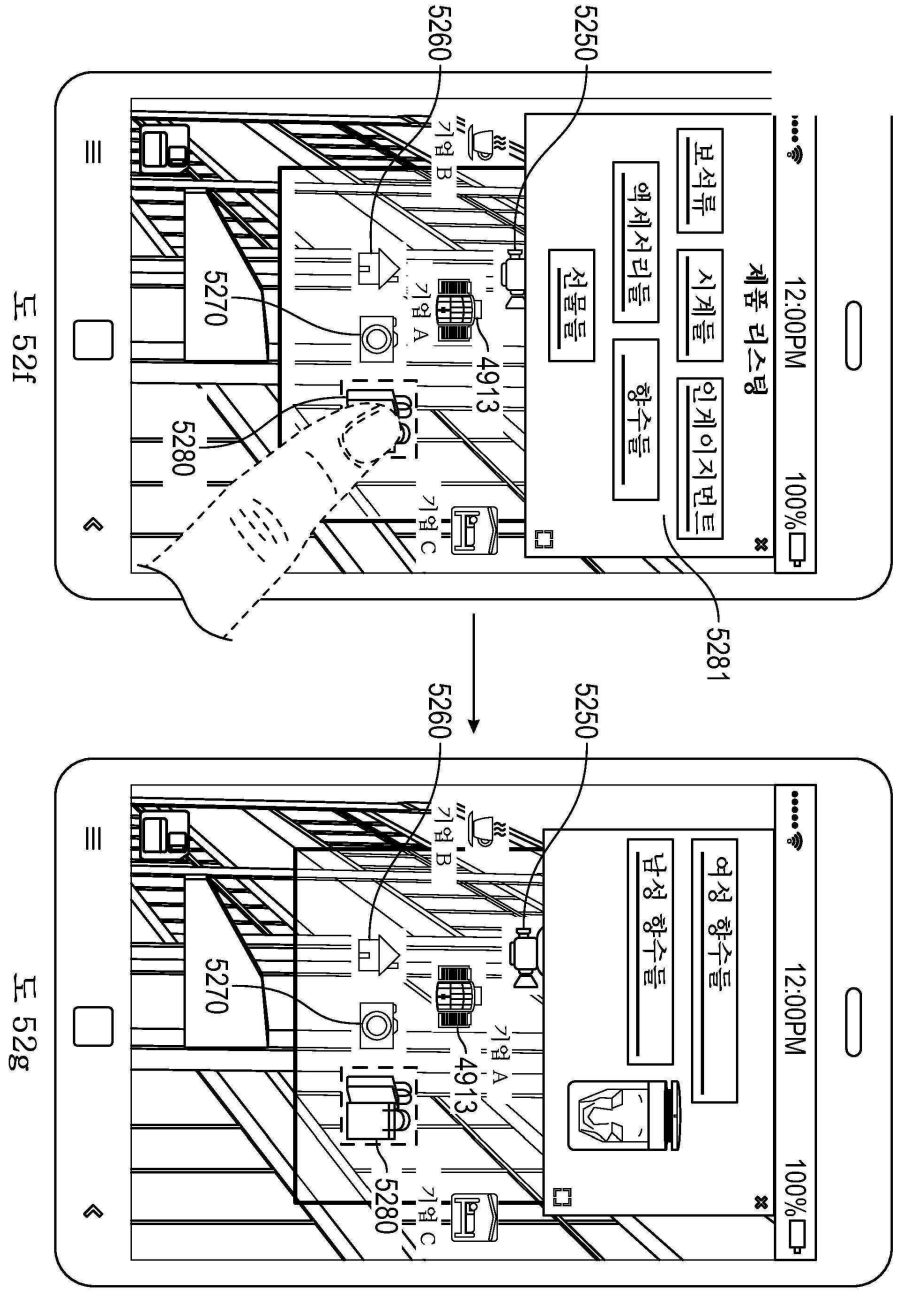
도면52e


12:00PM
100%
5271
5272
5272
5250
기업 A
4913
기업 B
기업 C
5260
5280
4720
5270
5240

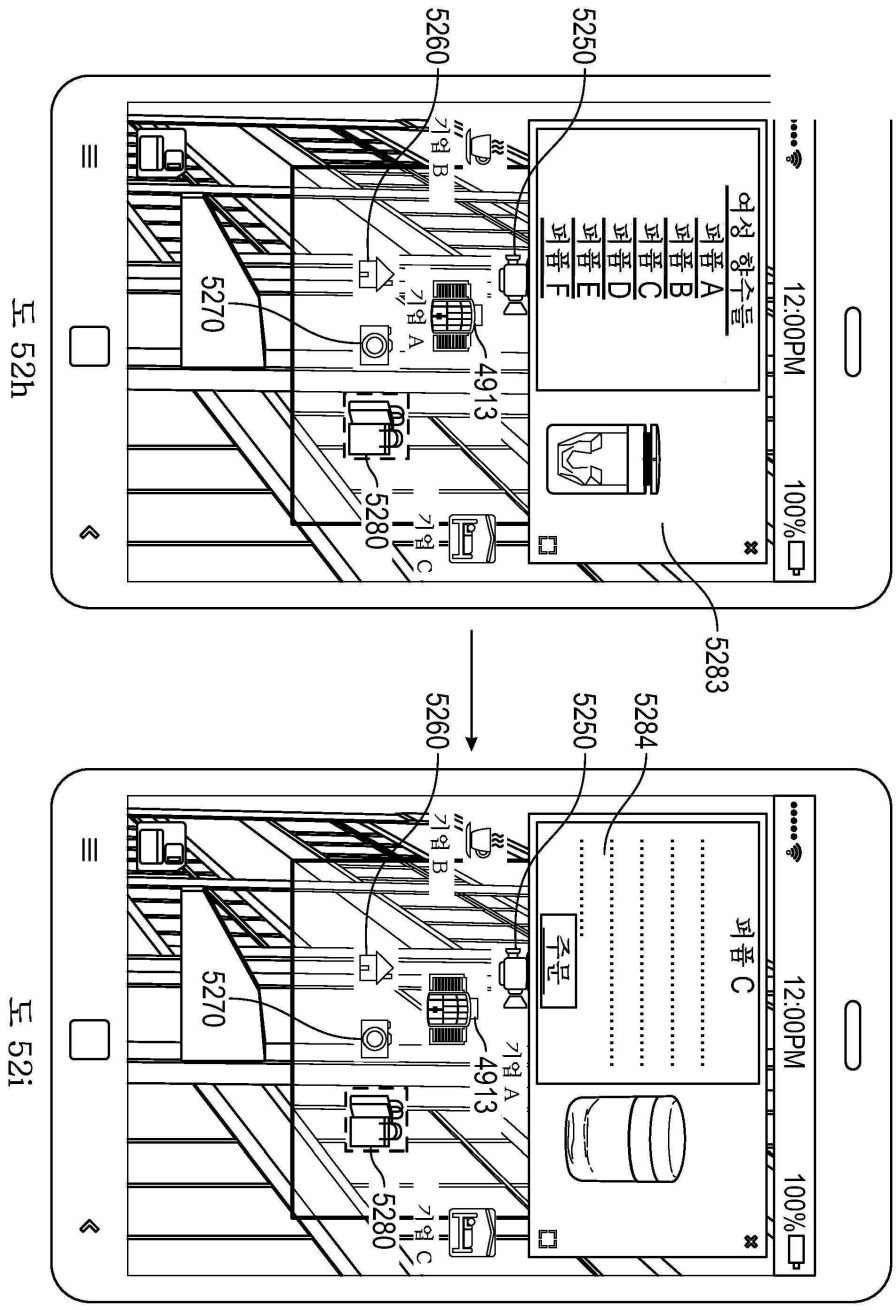
도면52f


도 52f
도 52g
12:00PM
100%
제품 리스팅
보석류
시계들
액세서리들
향수들
선물들
인게이지먼트
여성 향수들
남성 향수들
5250
5260
5270
5280
5281
4913
기업 A
기업 B
기업 C

도면52g


12:00PM
100%
제품 리스트형
보석류
시계들
인게이지먼트
액세서리들
향수들
선물들
5250
5260
5270
5280
5281
4913
기업 A
기업 B
기업 C
도 52f
12:00PM
100%
여성 향수들
남성 향수들
5250
5260
5270
5280
4913
기업 A
기업 B
기업 C
도 52g

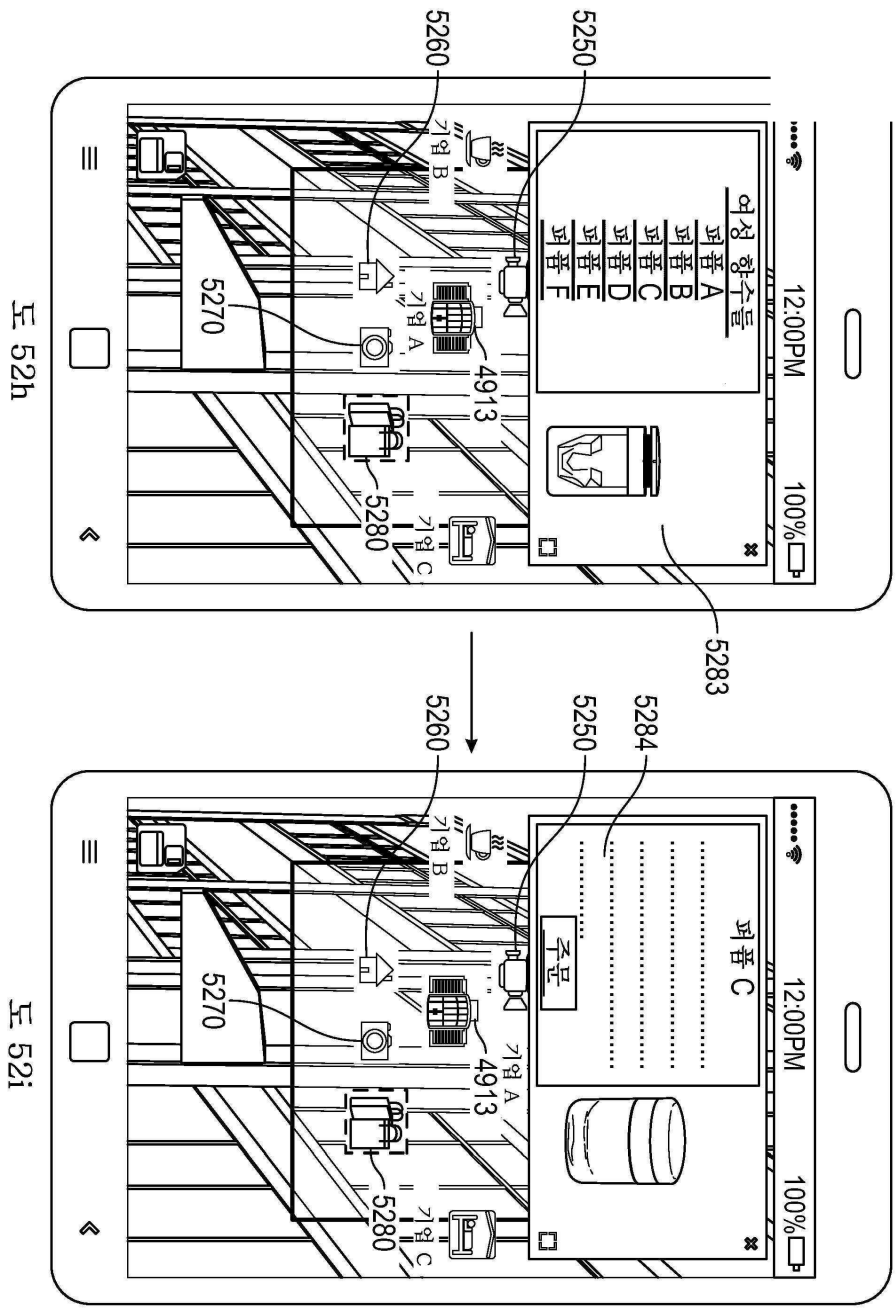
도면52h



도 52h

도 52i

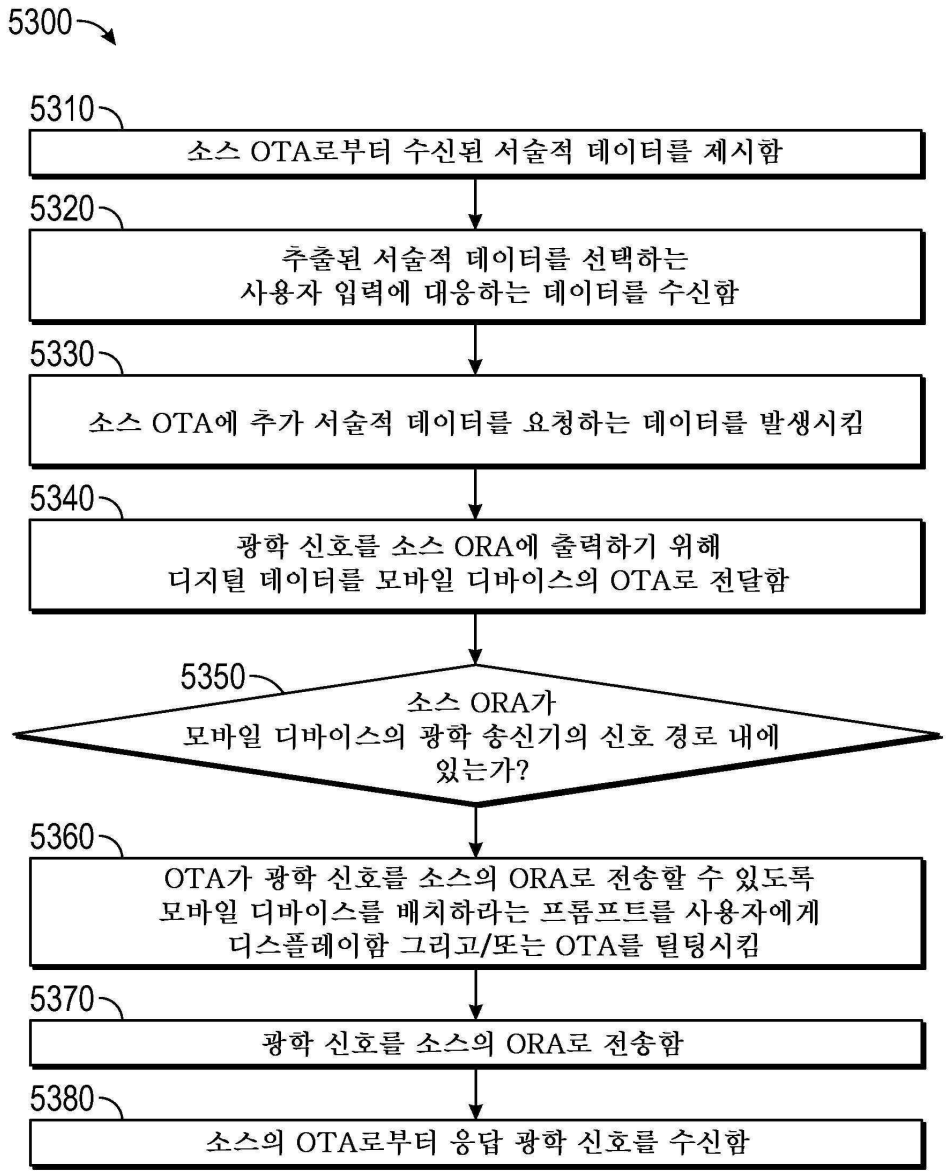
도면52i



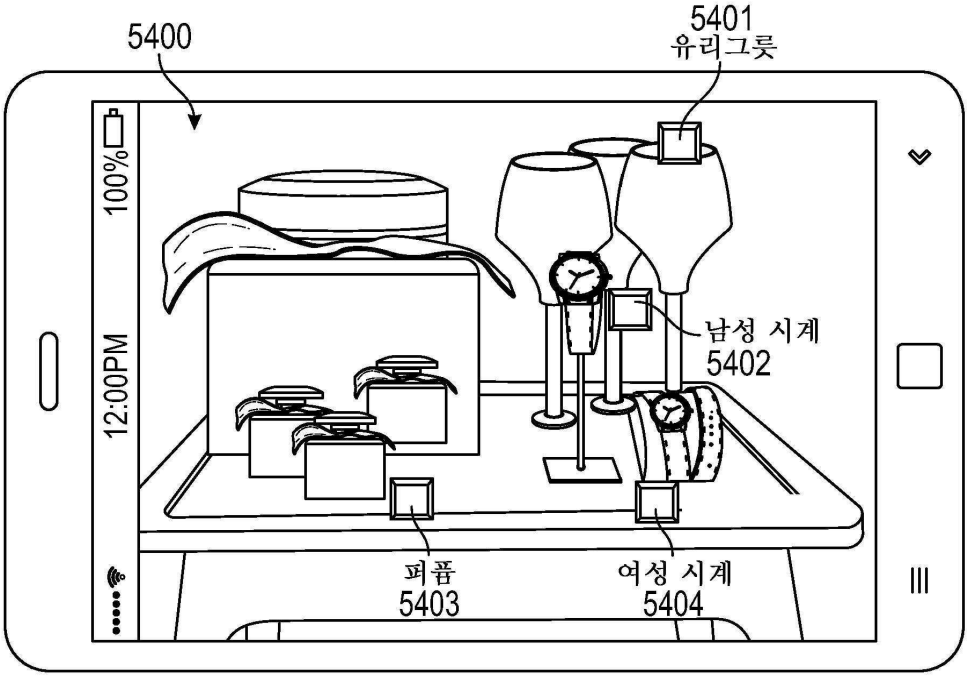
도 52h

도 52i

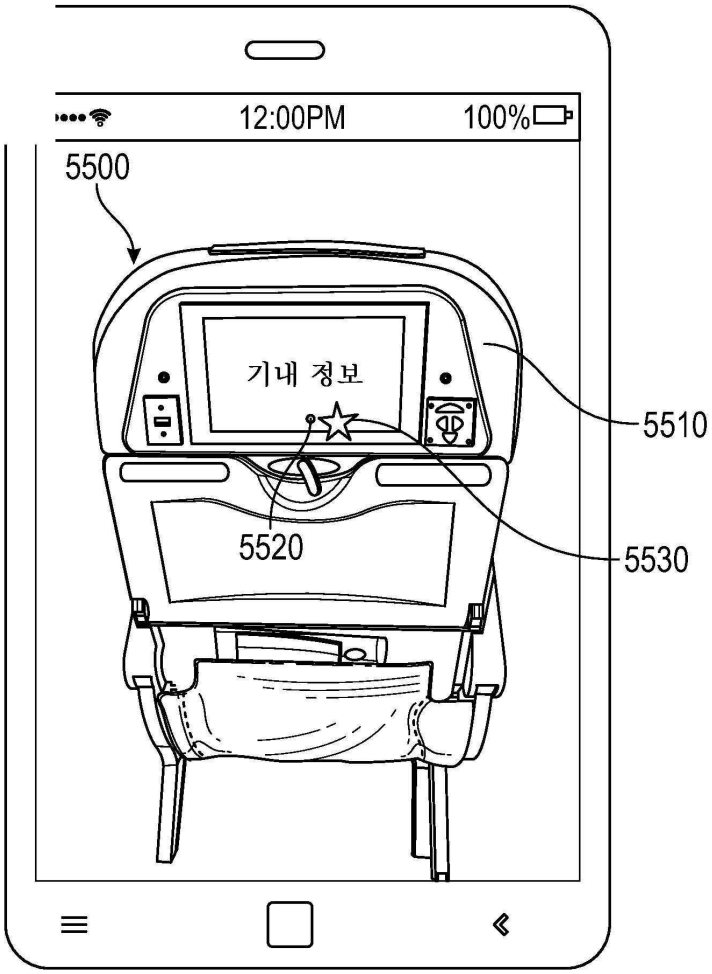
도면53


5300
5310
소스 OTA로부터 수신된 서술적 데이터를 제시함
5320
추출된 서술적 데이터를 선택하는
사용자 입력에 대응하는 데이터를 수신함
5330
소스 OTA에 추가 서술적 데이터를 요청하는 데이터를 발생시킴
5340
광학 신호를 소스 ORA에 출력하기 위해
디지털 데이터를 모바일 디바이스의 OTA로 전달함
5350
소스 ORA가
모바일 디바이스의 광학 송신기의 신호 경로 내에
있는가?
5360
OTA가 광학 신호를 소스의 ORA로 전송할 수 있도록
모바일 디바이스를 배치하라는 프롬프트를 사용자에게
디스플레이함 그리고/또는 OTA를 틸팅시킴
5370
광학 신호를 소스의 ORA로 전송함
5380
소스의 OTA로부터 응답 광학 신호를 수신함

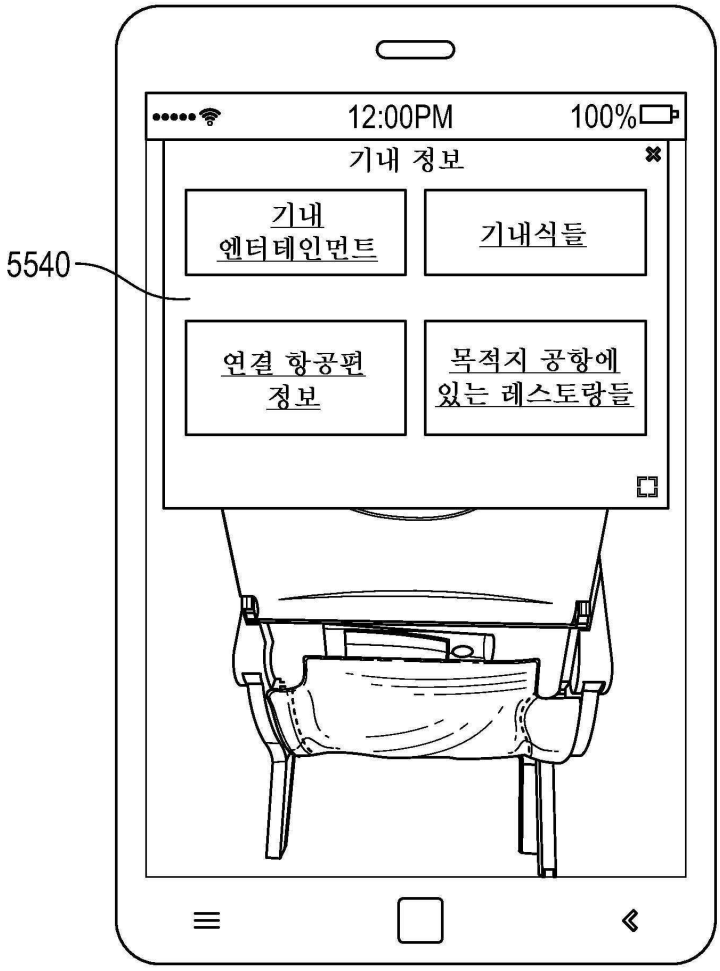
도면54



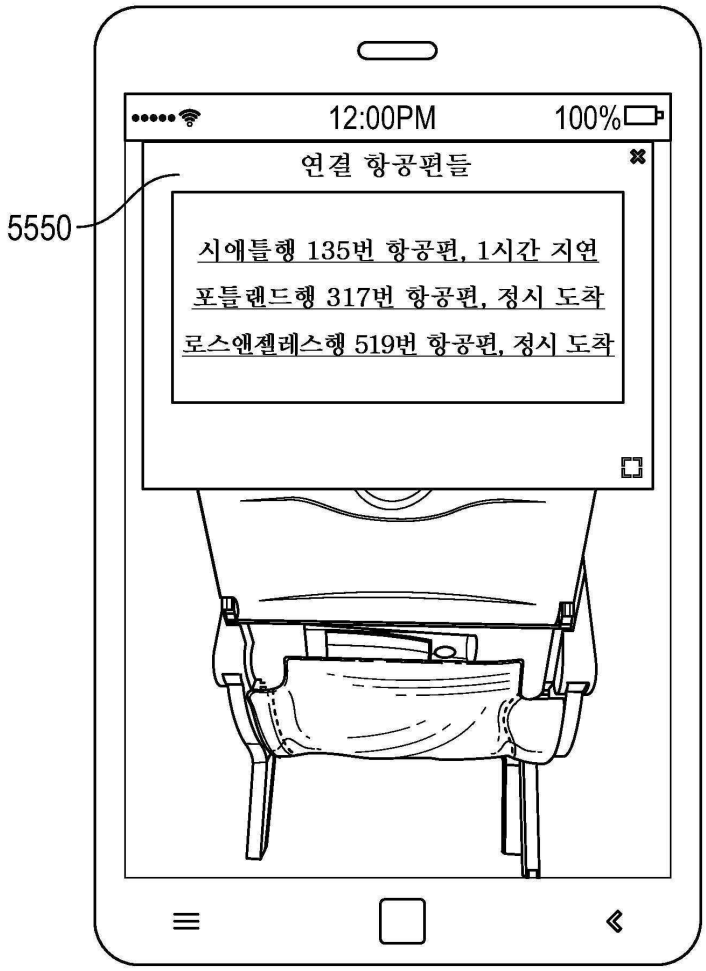
도면55a



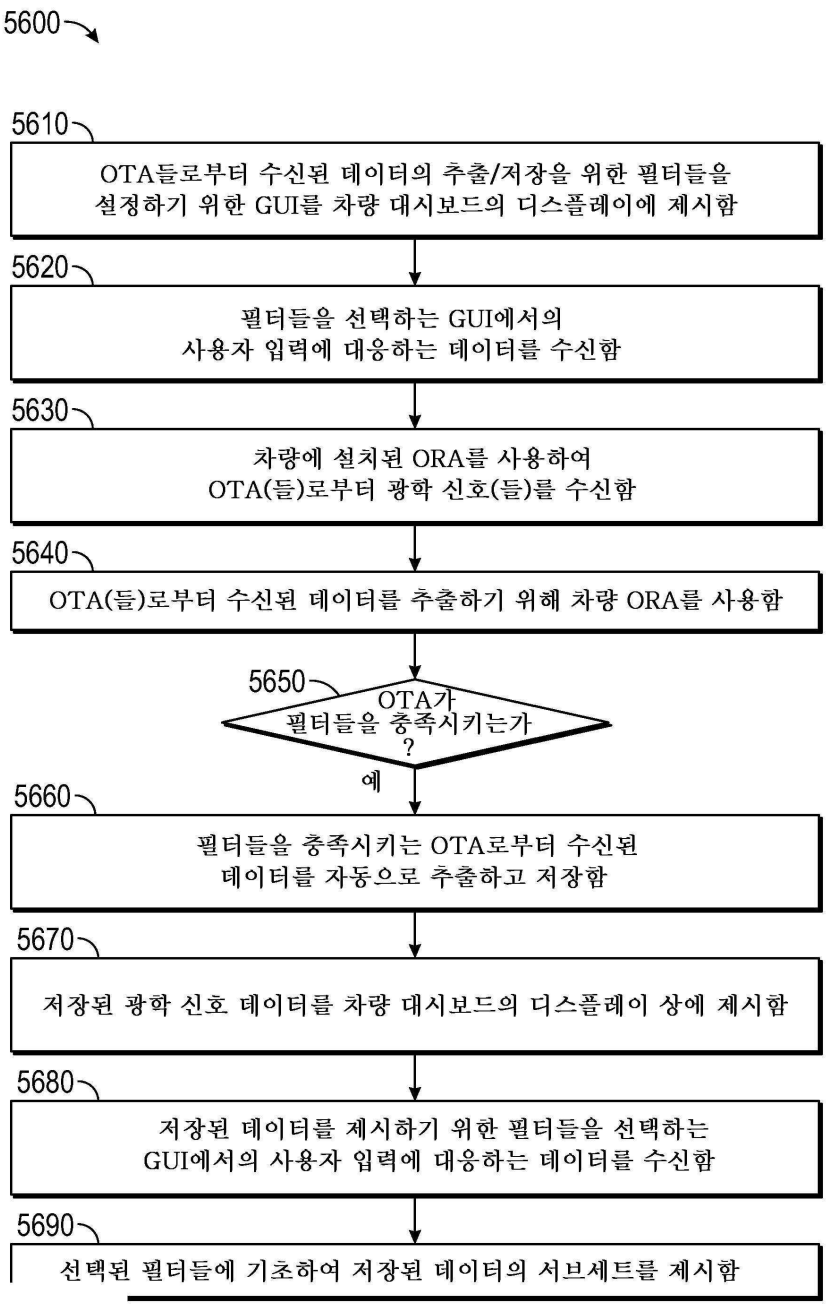
도면55b



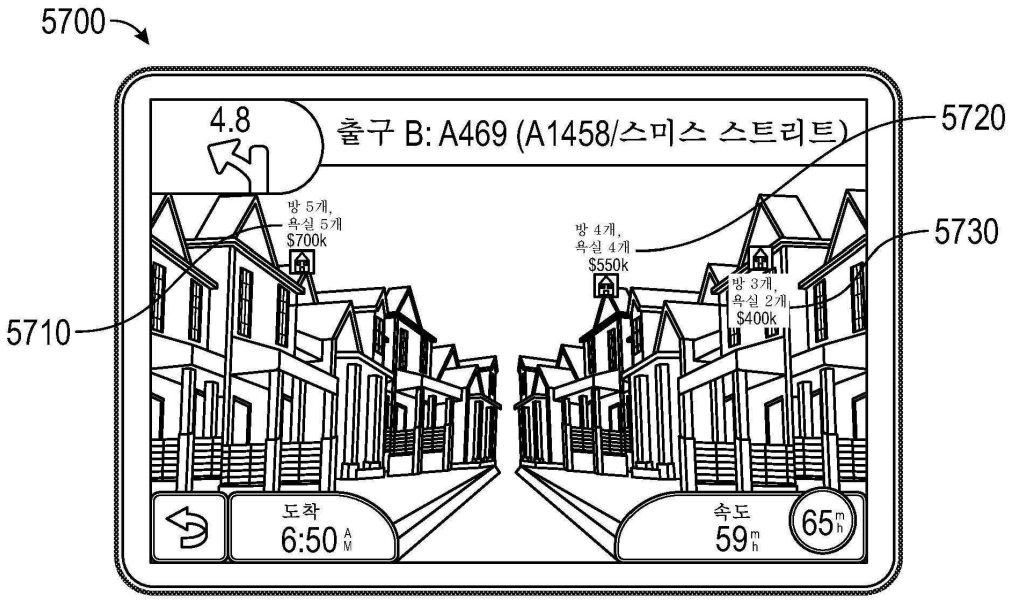
도면55c


12:00PM
100%
연결 항공편들
5550
시애틀행 135번 항공편, 1시간 지연
포틀랜드행 317번 항공편, 정시 도착
로스앤젤레스행 519번 항공편, 정시 도착

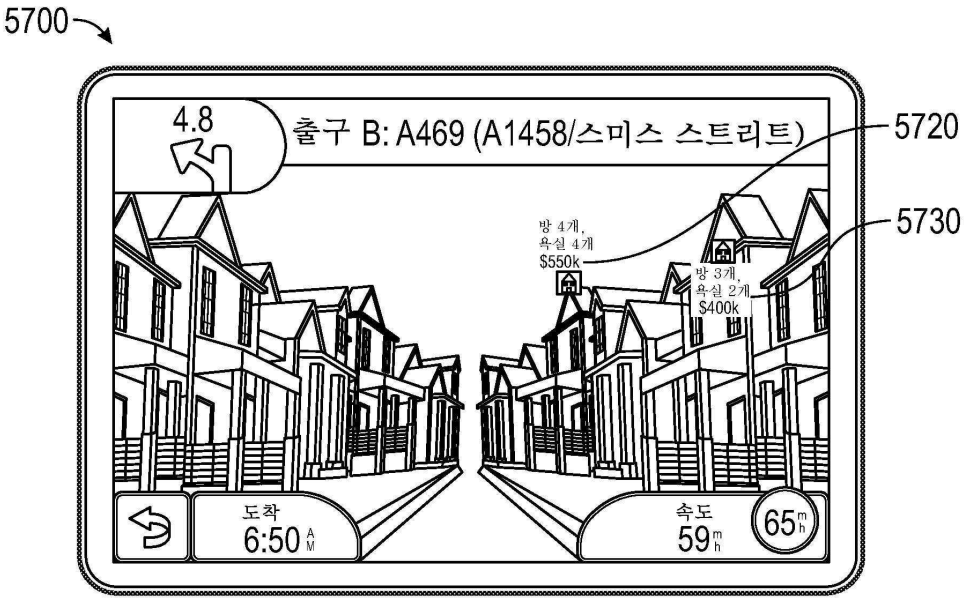
도면56


5600
5610
OTA들로부터 수신된 데이터의 추출/저장을 위한 필터들을 설정하기 위한 GUI를 차량 대시보드의 디스플레이에 제시함
5620
필터들을 선택하는 GUI에서의 사용자 입력에 대응하는 데이터를 수신함
5630
차량에 설치된 ORA를 사용하여 OTA(들)로부터 광학 신호(들)를 수신함
5640
OTA(들)로부터 수신된 데이터를 추출하기 위해 차량 ORA를 사용함
5650
OTA가 필터들을 충족시키는가 ?
예
5660
필터들을 충족시키는 OTA로부터 수신된 데이터를 자동으로 추출하고 저장함
5670
저장된 광학 신호 데이터를 차량 대시보드의 디스플레이 상에 제시함
5680
저장된 데이터를 제시하기 위한 필터들을 선택하는 GUI에서의 사용자 입력에 대응하는 데이터를 수신함
5690
선택된 필터들에 기초하여 저장된 데이터의 서브세트를 제시함

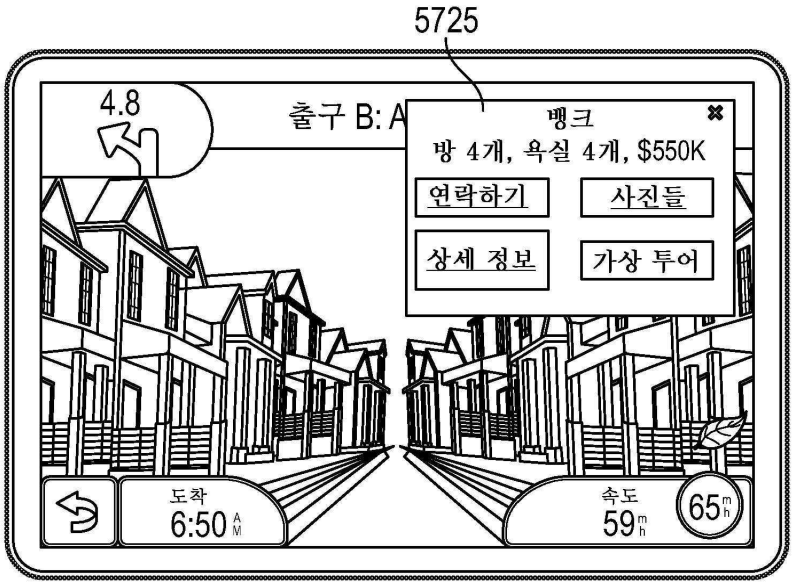
도면57a


5700
4.8
출구 B: A469 (A1458/스미스 스트리트)
5720
5730
5710
방 5개,
욕실 5개
$700k
방 4개,
욕실 4개
$550k
방 3개,
욕실 2개
$400k
도착
6:50 AM
속도
59 mph
65 mph

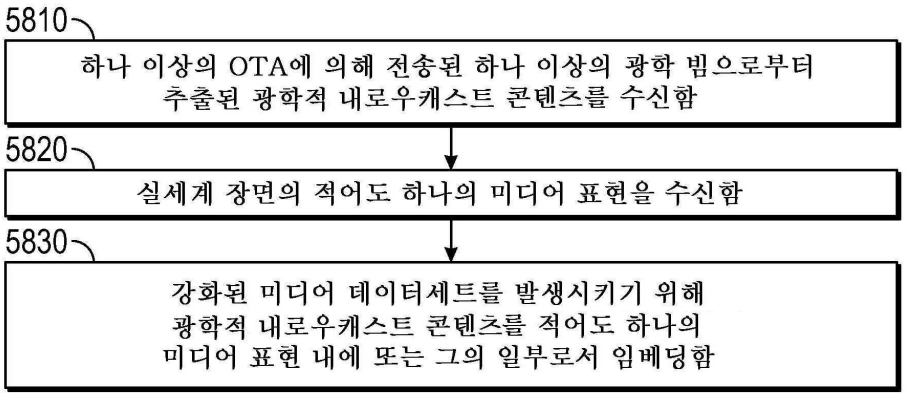
도면57b


5700
4.8
출구 B: A469 (A1458/스미스 스트리트)
5720
5730
방 4개,
욕실 4개
$550k
방 3개,
욕실 2개
$400k
도착
6:50 AM
속도
59 mph
65 mph

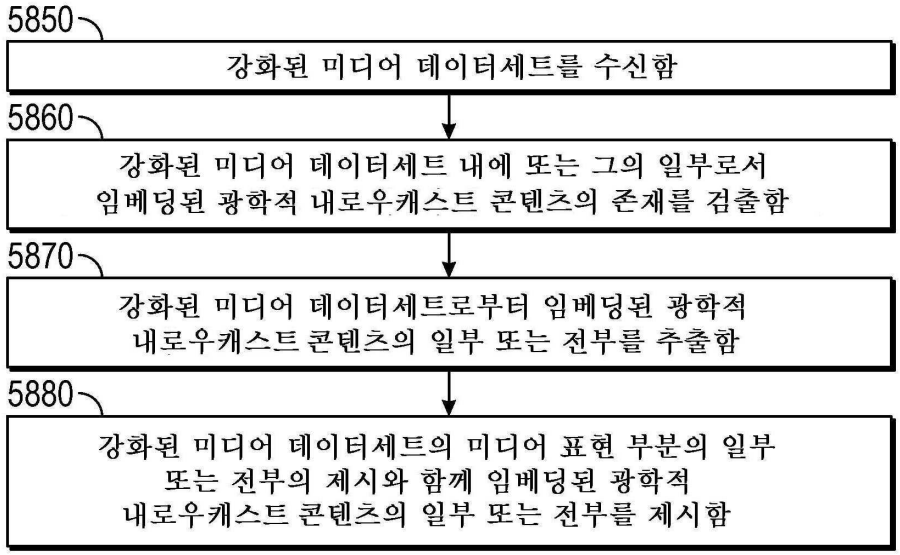
도면57c


5725
4.8
출구 B: A
뱅크
방 4개, 욕실 4개, $550K
연락하기
사진들
상세 정보
가상 투어
도착
6:50 AM
속도
59 mph
65 mph

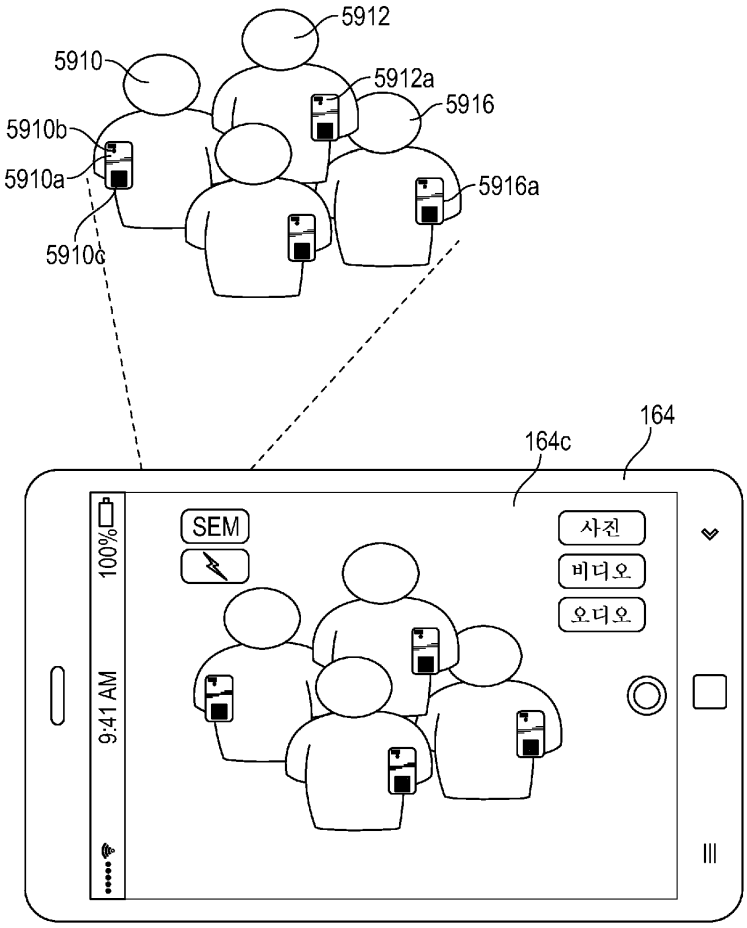
도면58a


5810
하나 이상의 OTA에 의해 전송된 하나 이상의 광학 빔으로부터 추출된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 수신함
5820
실세계 장면의 적어도 하나의 미디어 표현을 수신함
5830
강화된 미디어 데이터세트를 발생시키기 위해 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 적어도 하나의 미디어 표현 내에 또는 그의 일부로서 임베딩함

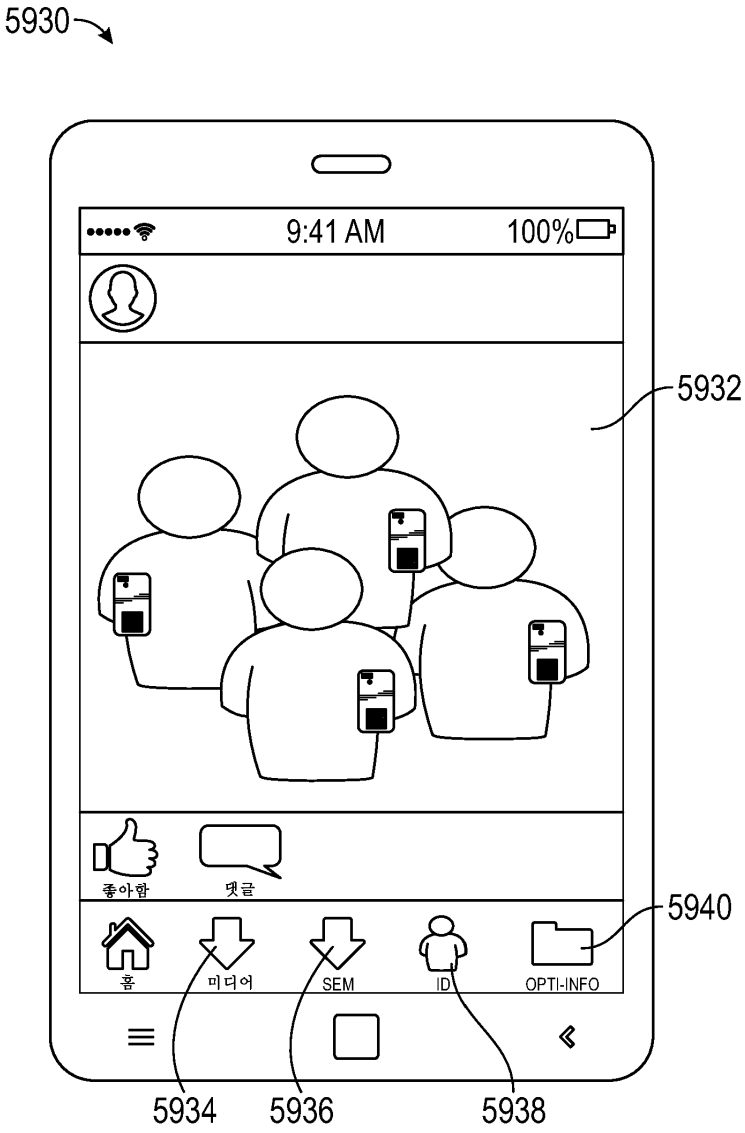
도면58b


5850
강화된 미디어 데이터세트를 수신함
5860
강화된 미디어 데이터세트 내에 또는 그의 일부로서 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 존재를 검출함
5870
강화된 미디어 데이터세트로부터 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 일부 또는 전부를 추출함
5880
강화된 미디어 데이터세트의 미디어 표현 부분의 일부 또는 전부의 제시와 함께 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠의 일부 또는 전부를 제시함

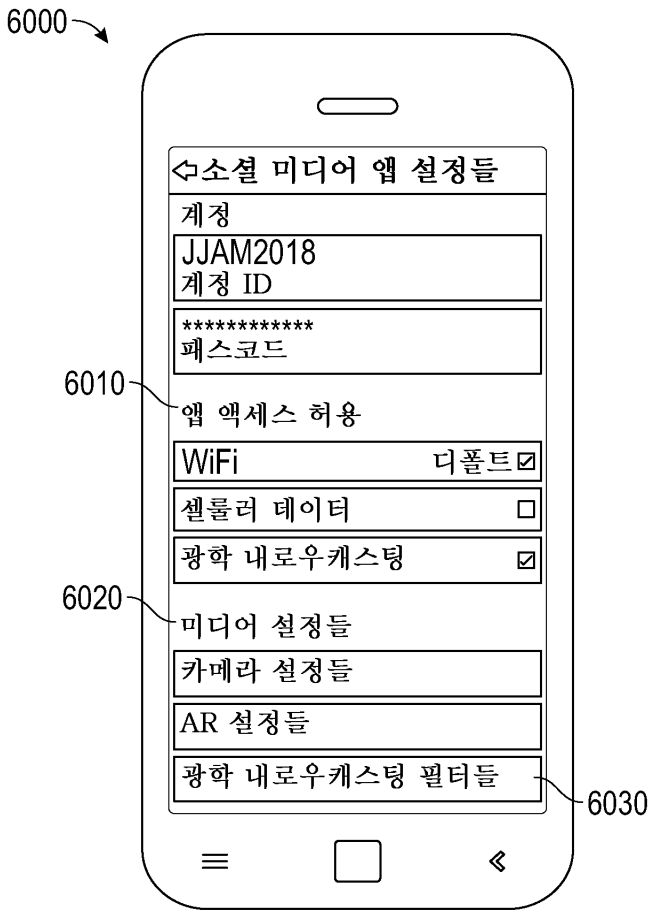
도면59a


5912
5910
5912a
5916
5910b
5910a
5916a
5910c
164
164c
SEM
사진
비디오
오디오
100%
9:41 AM

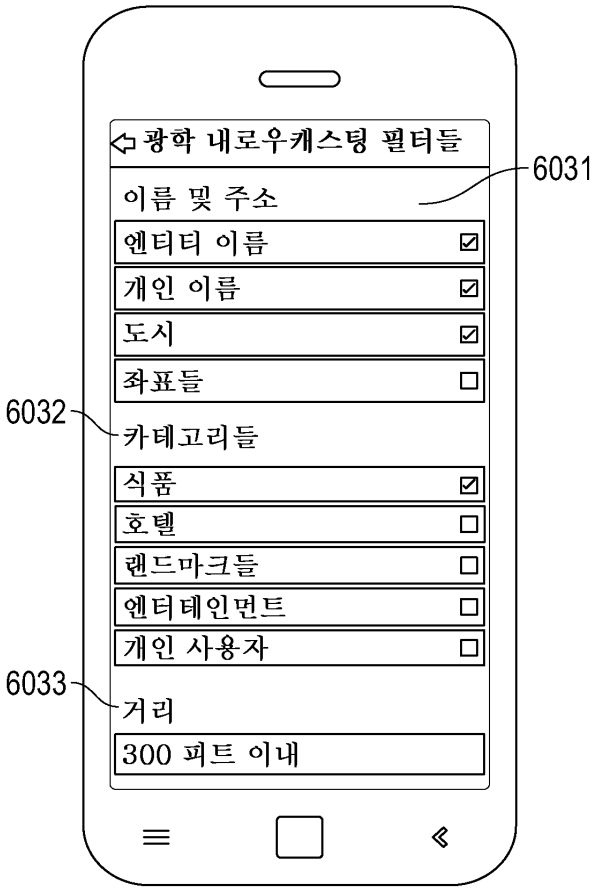
도면59b


5930
9:41 AM
100%
5932
좋아함
댓글
5940
홈
미디어
SEM
ID
OPTI-INFO
5934
5936
5938

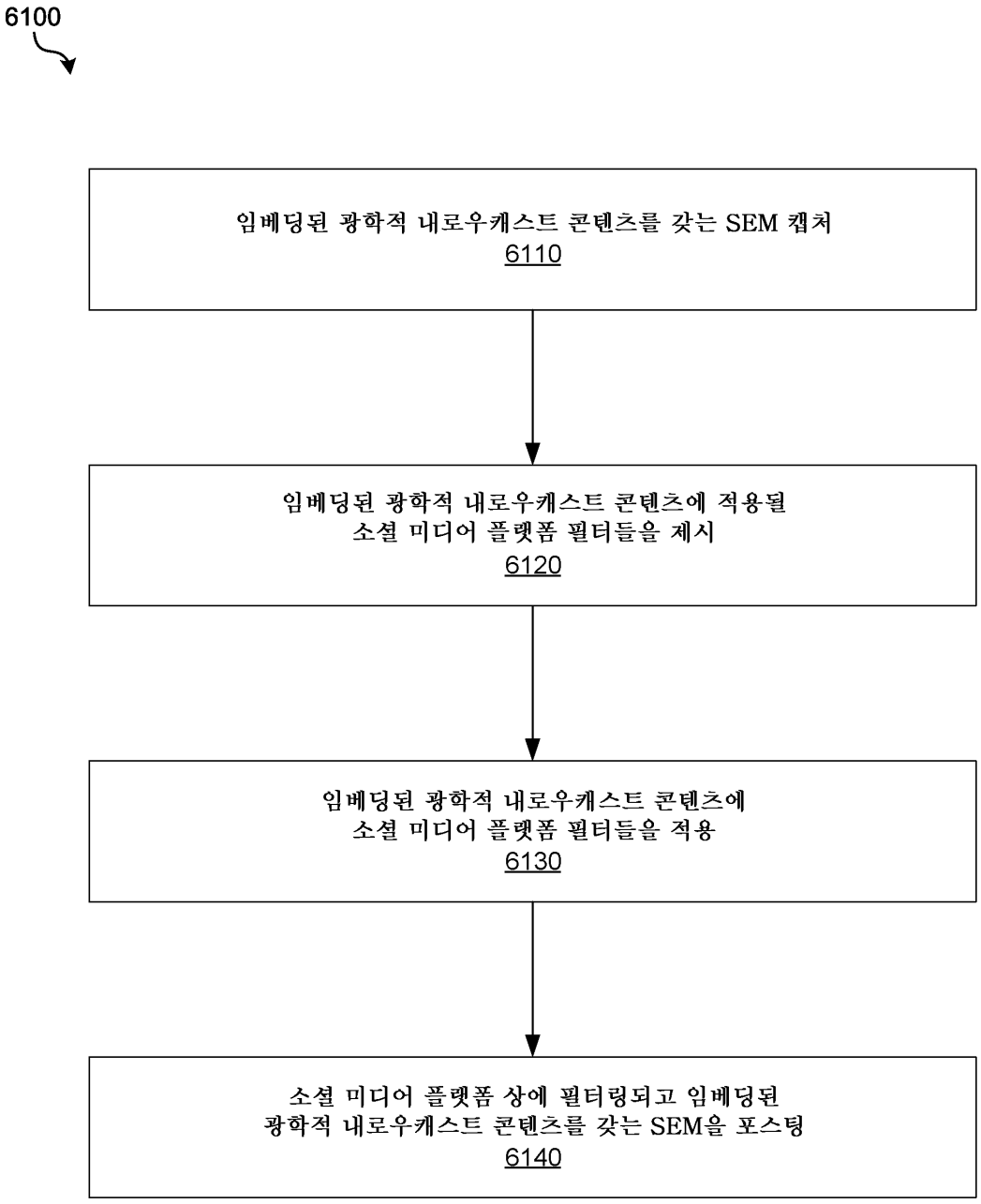
도면60a


6000
소셜 미디어 앱 설정들
계정
JJAM2018
계정 ID
****
패스코드
6010
앱 액세스 허용
WiFi
디폴트
셀룰러 데이터
광학 내로우캐스팅
6020
미디어 설정들
카메라 설정들
AR 설정들
광학 내로우캐스팅 필터들
6030

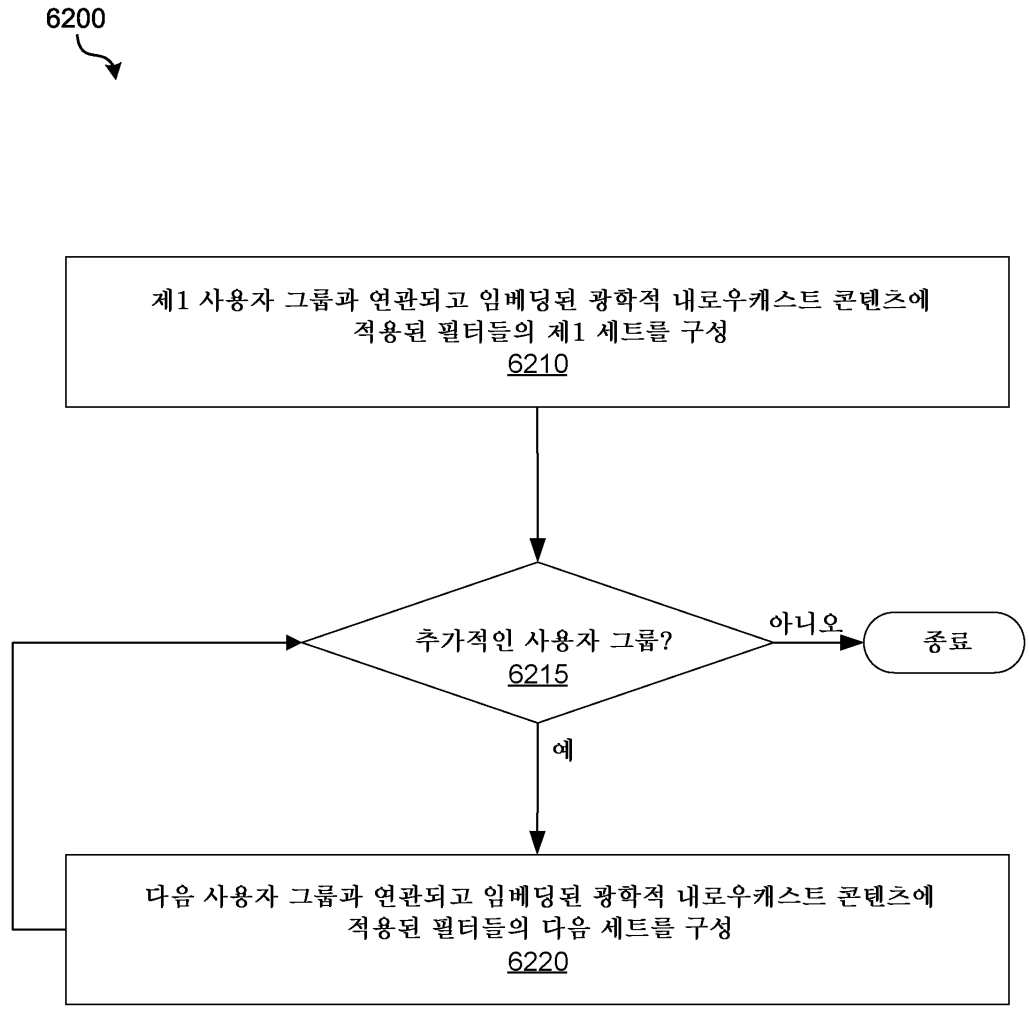
도면60b


광학 내로우캐스팅 필터들
6031
이름 및 주소
엔티티 이름
개인 이름
도시
좌표들
6032
카테고리들
식품
호텔
랜드마크들
엔터테인먼트
개인 사용자
6033
거리
300 피트 이내

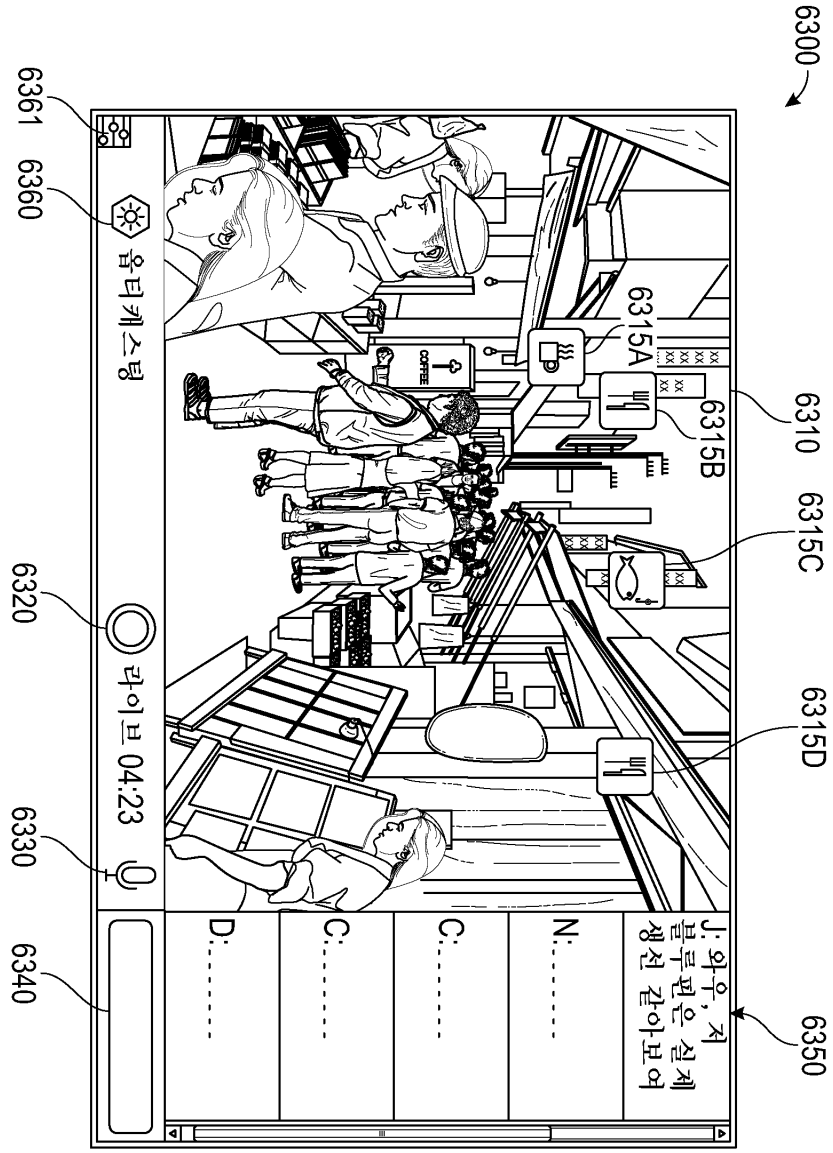
도면61


6100
임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 갖는 SEM 캡처
6110
임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 적용될
소셜 미디어 플랫폼 필터들을 제시
6120
임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에
소셜 미디어 플랫폼 필터들을 적용
6130
소셜 미디어 플랫폼 상에 필터링되고 임베딩된
광학적 내로우캐스트 콘텐츠를 갖는 SEM을 포스팅
6140

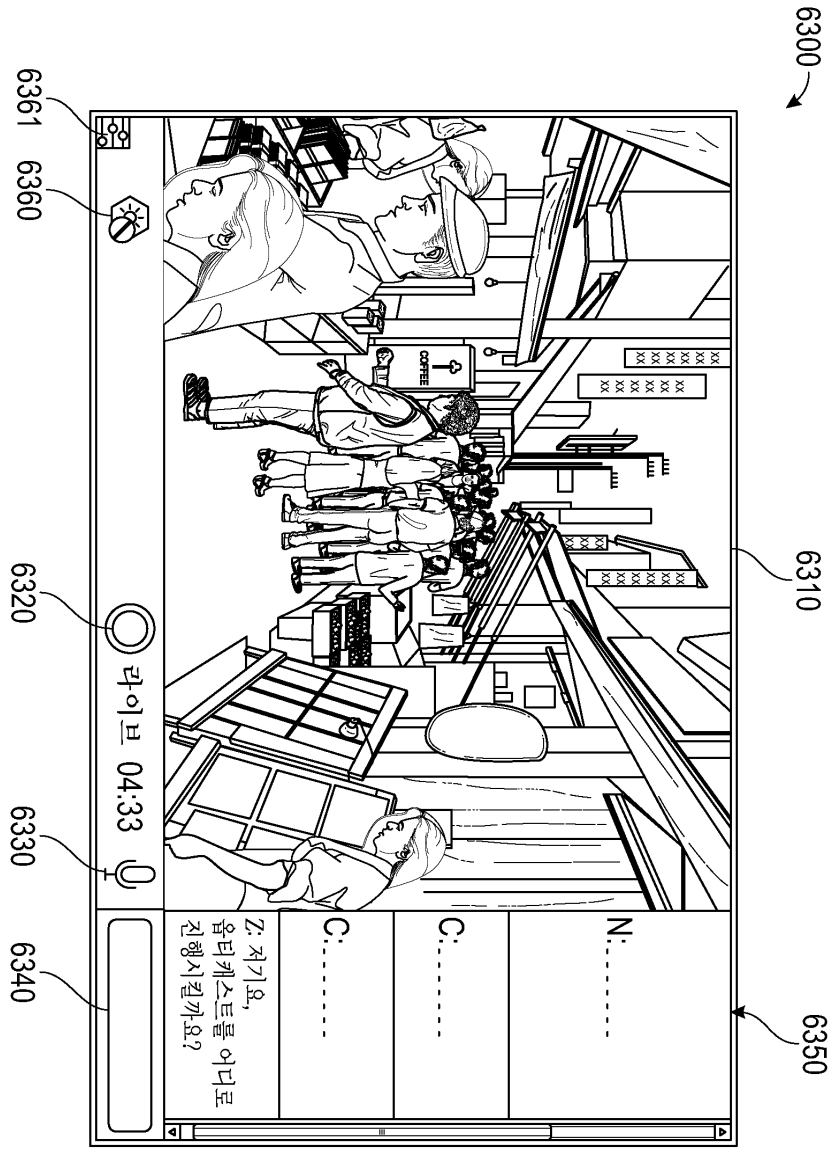
도면62


6200
제1 사용자 그룹과 연관되고 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 적용된 필터들의 제1 세트를 구성
6210
추가적인 사용자 그룹?
6215
아니오
종료
예
다음 사용자 그룹과 연관되고 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 적용된 필터들의 다음 세트를 구성
6220

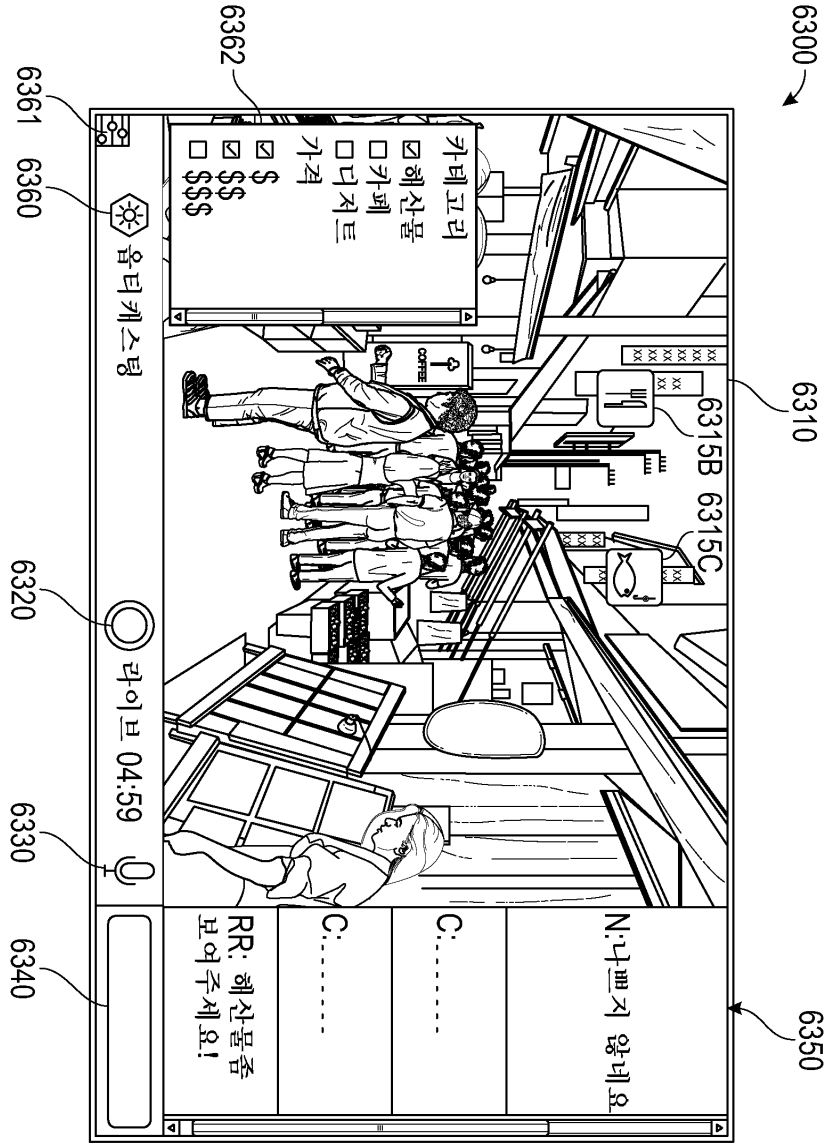
도면63a


6300
6361
6360
옵티케스팅
6315A
6315B
6310
6315C
6320
라이브 04:23
6315D
6330
6340
J: 와우, 저 블루핀은 실제 생선 같아보여
N:.....
C:.....
C:.....
D:.....
6350

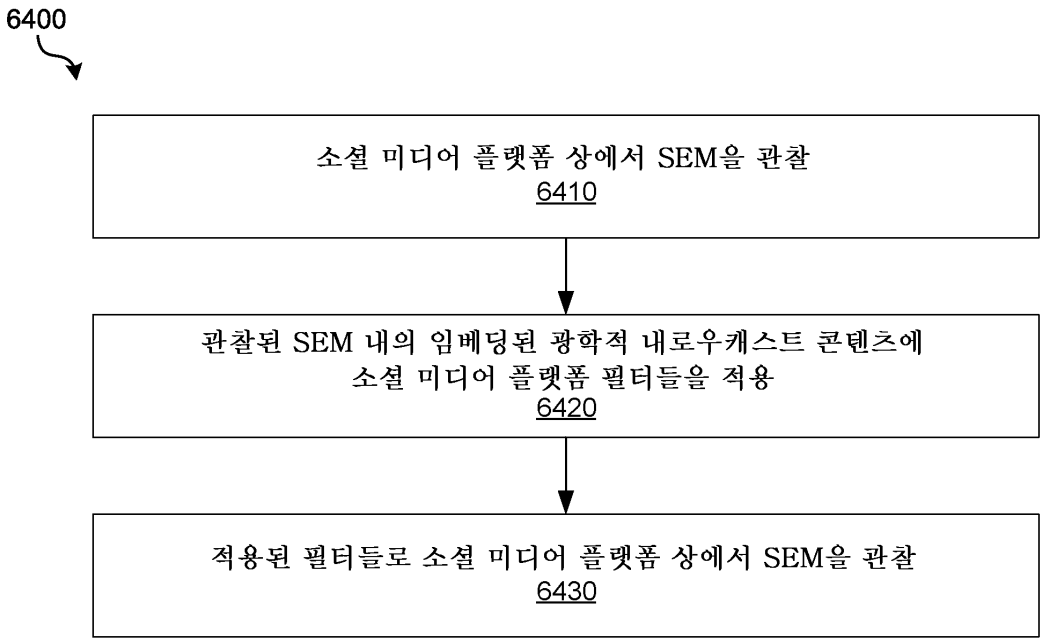
도면63b


6300
6361
6360
6320
6330
6340
6310
6350
라이브 04:33
Z: 저기요, 옵티케스트를 어디로 진행시킬까요?
C:.....
C:.....
N:.....

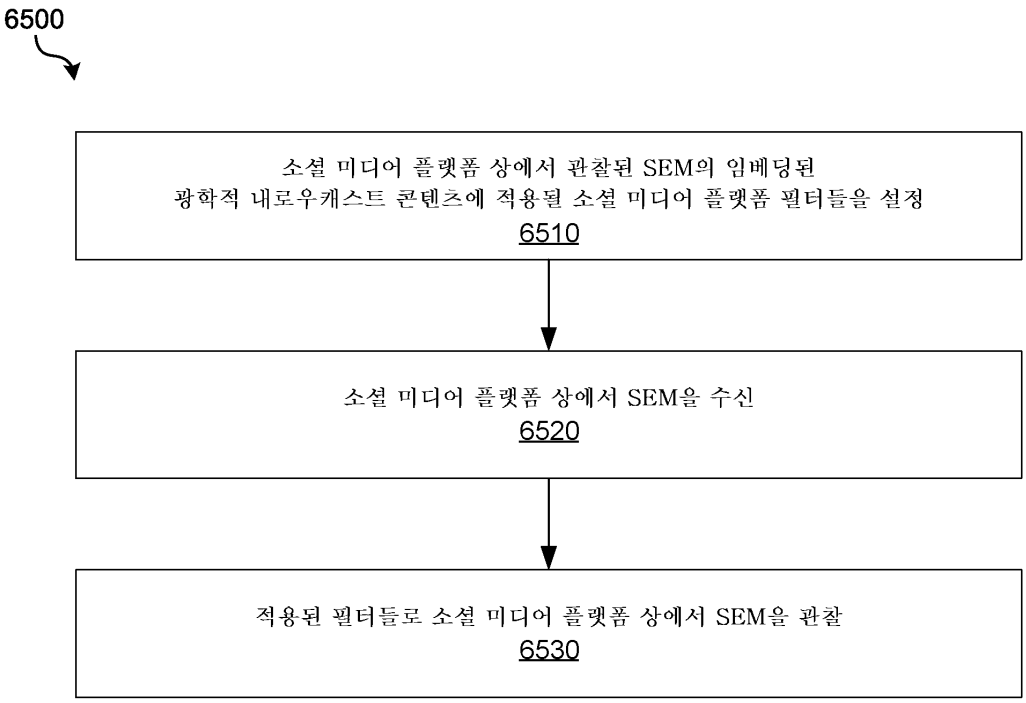
도면63c


6300
6362
6361
6360
6310
6315B
6315C
6320
6330
6340
6350
옵티케스팅
라이브 04:59
카테고리
☑해산물
☐카페
☐디저트
가격
☑ $
☑ $$
☐ $$$
N:나쁘지 않네요
C:.....
C:.....
RR: 해산물좀 보여주세요!

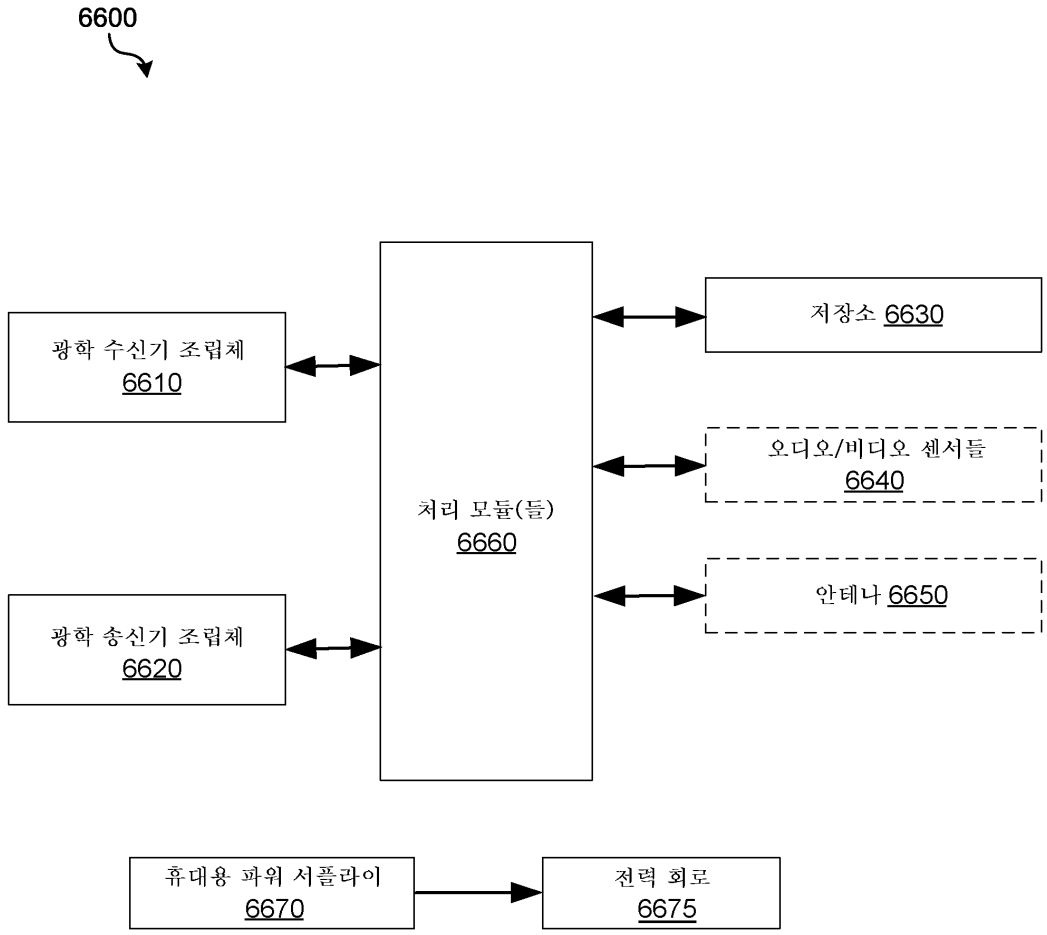
도면64


6400
소셜 미디어 플랫폼 상에서 SEM을 관찰
6410
관찰된 SEM 내의 임베딩된 광학적 내로우캐스트 콘텐츠에
소셜 미디어 플랫폼 필터들을 적용
6420
적용된 필터들로 소셜 미디어 플랫폼 상에서 SEM을 관찰
6430

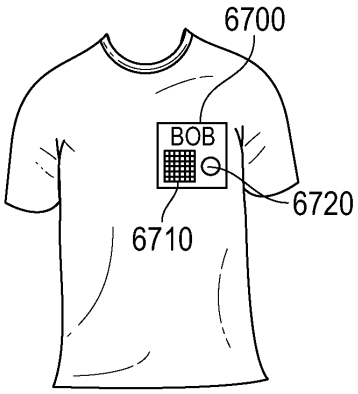
도면65


6500
소셜 미디어 플랫폼 상에서 관찰된 SEM의 임베딩된
광학적 내로우캐스트 콘텐츠에 적용될 소셜 미디어 플랫폼 필터들을 설정
6510
소셜 미디어 플랫폼 상에서 SEM을 수신
6520
적용된 필터들로 소셜 미디어 플랫폼 상에서 SEM을 관찰
6530

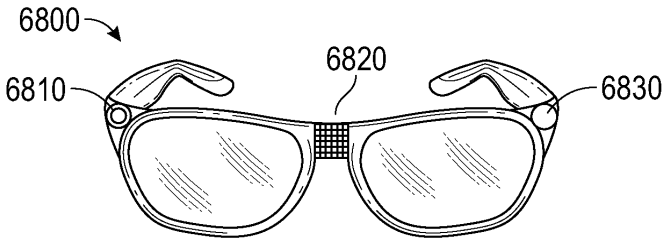
도면66


6600
광학 수신기 조립체
6610
광학 송신기 조립체
6620
처리 모듈(들)
6660
저장소 6630
오디오/비디오 센서들
6640
안테나 6650
휴대용 파워 서플라이
6670
전력 회로
6675

도면67

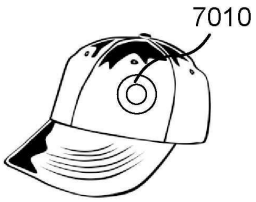

6700
BOB
6720
6710

도면68

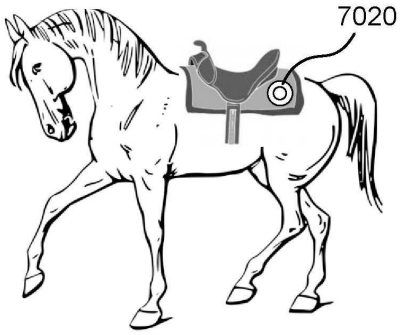


도면69a

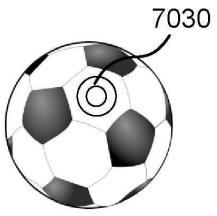
도면69b



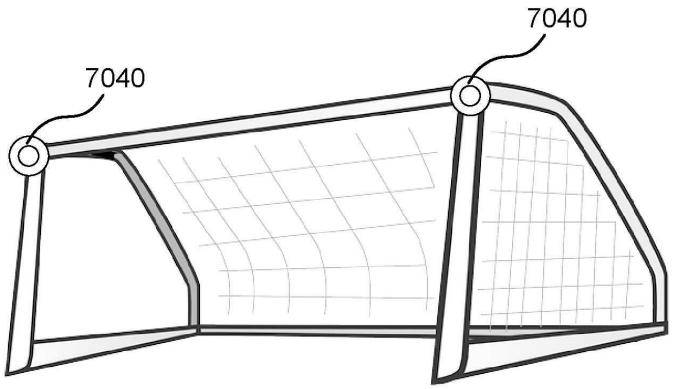
도면69c



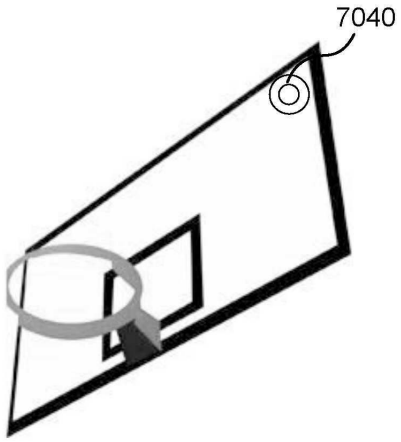
도면69d



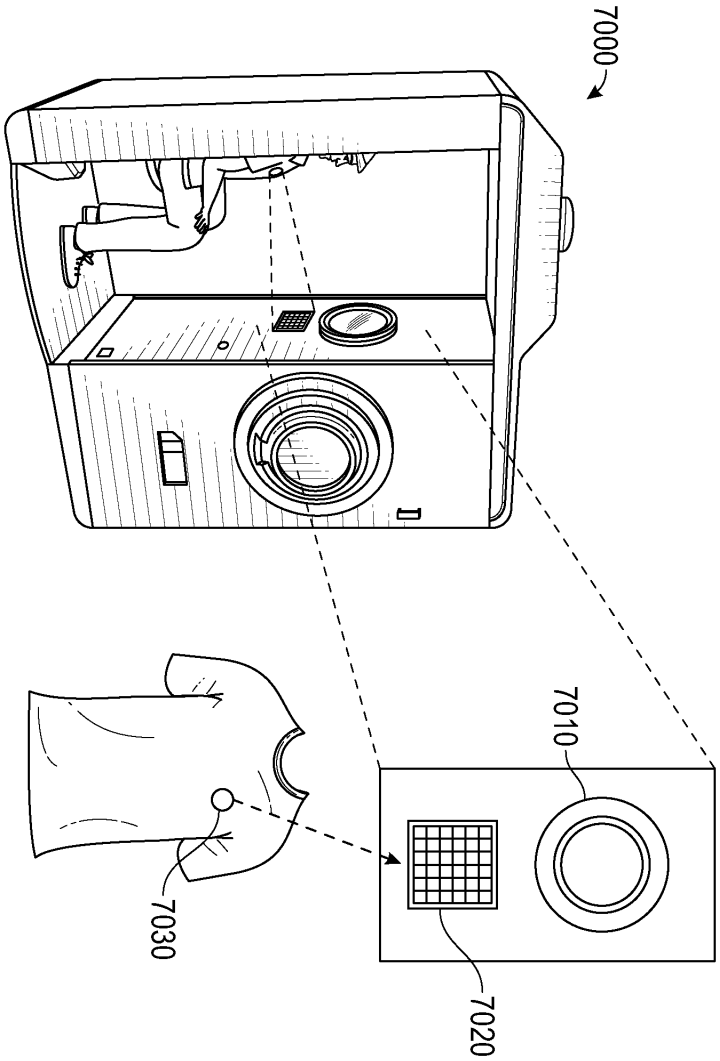
도면69e



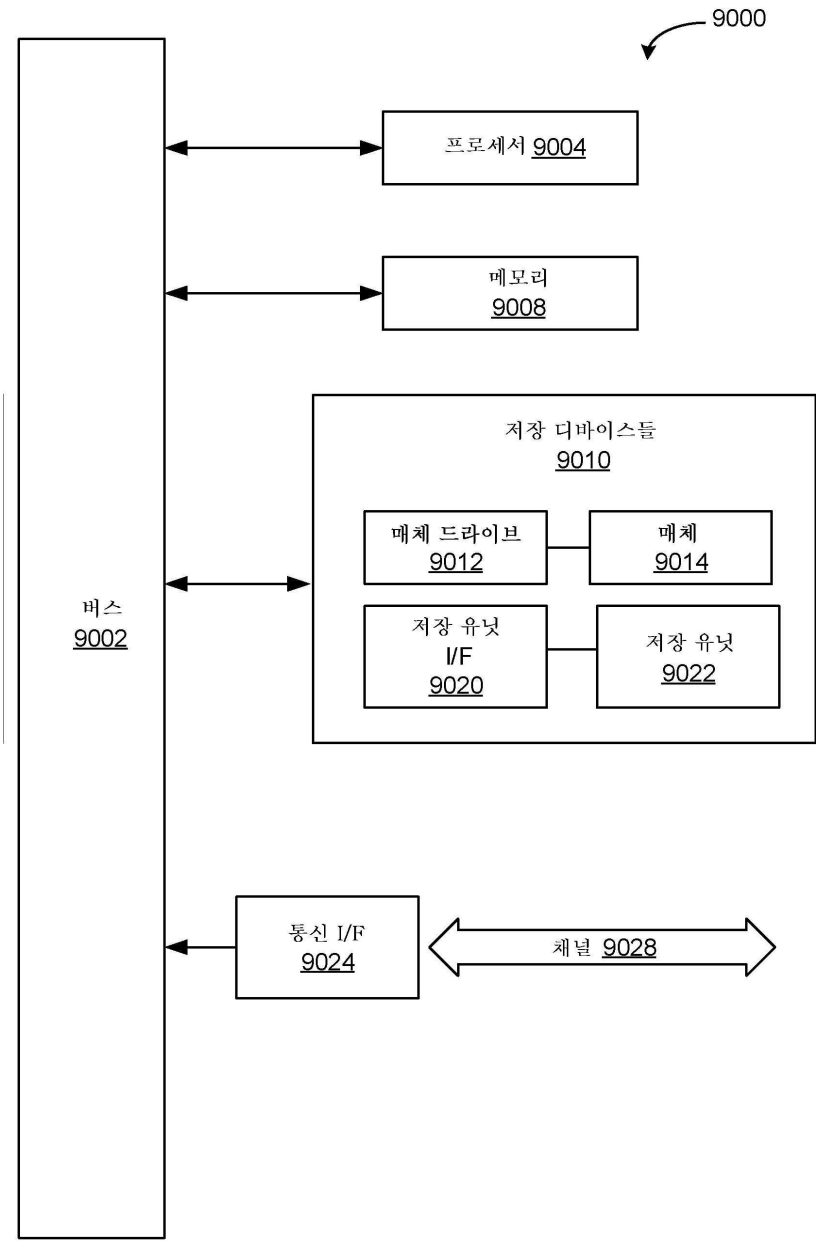
도면69f



도면70



도면71


9000
프로세서 9004
메모리 9008
저장 디바이스들 9010
매체 드라이브 9012
매체 9014
저장 유닛 I/F 9020
저장 유닛 9022
버스 9002
통신 I/F 9024
채널 9028