



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0004976  
(43) 공개일자 2017년01월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06K 9/00 (2006.01) G01S 5/16 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G06K 9/00624 (2013.01)  
G01S 5/163 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-7030347  
(22) 출원일자(국제) 2015년04월06일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2015년10월28일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/024435  
(87) 국제공개번호 WO 2015/171232  
국제공개일자 2015년11월12일  
(30) 우선권주장  
14/271,202 2014년05월06일 미국(US)

(71) 출원인  
켈컴 인코퍼레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(72) 발명자  
요비치츠 알렉산다르  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
쉬레스타 스네헤쉬  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
아파피아 쿠마르  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(74) 대리인  
특허법인코리아나

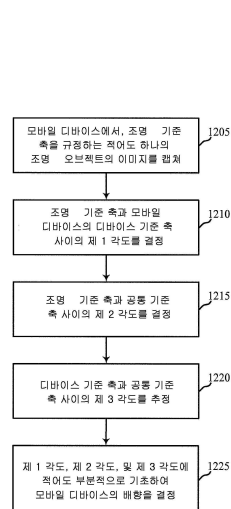
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 모바일 디바이스의 배향 결정

(57) 요약

모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 설명된다. 일 방법은, 모바일 디바이스에서, 조명 기준 축을 규정하는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 단계 (1205); 조명 기준 축과 모바일 디바이스의 디바이스 기준 축 사이의 제 1 각도를 결정하는 단계 (1210); 조명 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 2 각도를 결정하는 단계 (1215); 디바이스 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 3 각도를 추정하는 단계 (1220); 및 제 1 각도, 제 2 각도, 및 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여 모바일 디바이스의 배향을 결정하는 단계 (1225)를 포함할 수도 있다.

대표도 - 도12



(52) CPC특허분류

*G06T 7/70* (2017.01)

*G06T 7/73* (2017.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법으로서,

상기 모바일 디바이스에서, 조명 기준 축을 규정하는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 단계;

상기 조명 기준 축과 상기 모바일 디바이스의 디바이스 기준 축 사이의 제 1 각도를 결정하는 단계;

상기 조명 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 2 각도를 결정하는 단계;

상기 디바이스 기준 축과 상기 공통 기준 축 사이의 제 3 각도를 추정하는 단계; 및

상기 제 1 각도, 상기 제 2 각도, 및 상기 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 모바일 디바이스의 배향을 결정하는 단계

를 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 단계는,

적어도 하나의 오버헤드 조명 기구의 적어도 일부분의 이미지를 캡처하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 조명 기준 축은 상기 적어도 하나의 오버헤드 조명 기구 중 하나의 오버헤드 조명 기구의 예지를 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 이미지에서의 조명 오브젝트의 식별자를 포함하는 가시 광 통신 (visible light communication; VLC) 신호를 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 2 각도를 결정하는 단계는 상기 조명 오브젝트의 상기 식별자에 적어도 부분적으로 기초하여 전자적으로 저장된 정보로부터 상기 제 2 각도를 획득하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지로부터, 상기 이미지에서의 조명 오브젝트의 시각 식별자를 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 2 각도를 결정하는 단계는 상기 조명 오브젝트의 상기 시각 식별자에 적어도 부분적으로 기초하여 전자적으로 저장된 정보로부터 상기 제 2 각도를 획득하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스가 로케이팅되는 장소를 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 2 각도를 결정하는 단계는 상기 모바일 디바이스가 로케이팅되는 상기 장소에 적어도 부분적으로 기초하여 전자적으로 저장된 정보로부터 상기 제 2 각도를 획득하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 조명 오브젝트 중 하나의 조명 오브젝트의 에지를 식별하는 단계로서, 상기 에지는 상기 조명 기준 축을 포함하는, 상기 조명 오브젝트의 에지를 식별하는 단계; 및

상기 에지의 상대적 길이를 결정하는 단계

를 더 포함하고,

상기 제 2 각도를 결정하는 단계는 상기 에지의 상기 상대적 길이에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 2 각도를 결정하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 각도를 결정하는 단계는,

전자적으로 저장된 정보로부터 상기 제 2 각도를 획득하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 전자적으로 저장된 정보로부터 상기 제 2 각도를 획득하는 단계는,

네트워크를 통해서 상기 전자적으로 저장된 정보에 액세스하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 공통 기준 축은 컴퍼스 헤딩에 대응하고,

상기 방법은,

상기 모바일 디바이스의 컴퍼스 판독을 얻는 단계를 더 포함하고,

상기 제 3 각도를 추정하는 단계는 상기 컴퍼스 판독에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 3 각도를 추정하는 단계를 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 컴퍼스 헤딩은 자북인, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법.

#### 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스의 배향을 결정하는 단계는,

적어도 상기 제 1 각도 및 상기 제 2 각도로부터, 상기 모바일 디바이스의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트를 결정하는 단계; 및

상기 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 모바일 디바이스의 상기 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트로부터 상기 모바일 디바이스의 배향을 선택하는 단계

를 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법.

### 청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 조명 기준 축은 다각형 조명 기구의 조명 에지를 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법.

### 청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 조명 기준 축은 광 로프에 의해 규정되는 라인 세그먼트를 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법.

### 청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 조명 기준 축은 적어도 2 개의 조명 포인트들에 의해 규정되는 라인 세그먼트를 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법.

### 청구항 16

모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 장치로서,

상기 모바일 디바이스에서, 조명 기준 축을 규정하는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하기 위한 수단;

상기 조명 기준 축과 상기 모바일 디바이스의 디바이스 기준 축 사이의 제 1 각도를 결정하기 위한 수단;

상기 조명 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 2 각도를 결정하기 위한 수단;

상기 디바이스 기준 축과 상기 공통 기준 축 사이의 제 3 각도를 추정하기 위한 수단; 및

상기 제 1 각도, 상기 제 2 각도, 및 상기 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 수단

을 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 장치.

### 청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하기 위한 수단은,

적어도 하나의 오버헤드 조명 기구의 적어도 일부분의 이미지를 캡처하기 위한 수단을 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 장치.

### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 조명 기준 축은 상기 적어도 하나의 오버헤드 조명 기구 중 하나의 오버헤드 조명 기구의 에지를 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 장치.

### 청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 이미지에서의 조명 오브젝트의 식별자를 포함하는 가시 광 통신 (visible light communication; VLC) 신호

를 수신하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 제 2 각도를 결정하기 위한 수단은 상기 조명 오브젝트의 상기 식별자에 적어도 부분적으로 기초하여 전자적으로 저장된 정보로부터 상기 제 2 각도를 획득하기 위한 수단을 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 장치.

#### 청구항 20

제 16 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지로부터, 상기 이미지에서의 조명 오브젝트의 시각 식별자를 결정하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 제 2 각도를 결정하기 위한 수단은 상기 조명 오브젝트의 상기 시각 식별자에 적어도 부분적으로 기초하여 전자적으로 저장된 정보로부터 상기 제 2 각도를 획득하기 위한 수단을 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 장치.

#### 청구항 21

제 16 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스가 로케이팅되는 장소를 결정하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 제 2 각도를 결정하기 위한 수단은 상기 모바일 디바이스가 로케이팅되는 상기 장소에 적어도 부분적으로 기초하여 전자적으로 저장된 정보로부터 상기 제 2 각도를 획득하기 위한 수단을 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 장치.

#### 청구항 22

제 16 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 조명 오브젝트 중 하나의 조명 오브젝트의 에지를 식별하기 위한 수단으로서, 상기 에지는 상기 조명 기준 축을 포함하는, 상기 조명 오브젝트의 에지를 식별하기 위한 수단; 및

상기 에지의 상대적 길이를 결정하기 위한 수단

을 더 포함하고,

상기 제 2 각도를 결정하기 위한 수단은 상기 에지의 상기 상대적 길이에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 2 각도를 결정하기 위한 수단을 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 장치.

#### 청구항 23

제 16 항에 있어서,

상기 공통 기준 축은 컴퍼스 헤딩에 대응하고,

상기 장치는,

상기 모바일 디바이스의 컴퍼스 판독을 얻기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 제 3 각도를 추정하기 위한 수단은 상기 컴퍼스 판독에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 3 각도를 추정하기 위한 수단을 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 장치.

#### 청구항 24

제 16 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 수단은,

적어도 상기 제 1 각도 및 상기 제 2 각도로부터, 상기 모바일 디바이스의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트를 결정하기 위한 수단; 및

상기 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 모바일 디바이스의 상기 적어도 2 개의 가능한 배향들의

세트로부터, 상기 모바일 디바이스의 배향을 선택하기 위한 수단을 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 장치.

#### 청구항 25

모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 장치로서,  
프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들

을 포함하고,

상기 명령들은,

모바일 디바이스에서, 조명 기준 축을 규정하는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하고;

상기 조명 기준 축과 상기 모바일 디바이스의 디바이스 기준 축 사이의 제 1 각도를 결정하고;

상기 조명 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 2 각도를 결정하고;

상기 디바이스 기준 축과 상기 공통 기준 축 사이의 제 3 각도를 추정하고;

상기 제 1 각도, 상기 제 2 각도, 및 상기 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 모바일 디바이스의 배향을 결정하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능한, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 장치.

#### 청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 명령들은,

상기 적어도 하나의 조명 오브젝트 중 하나의 조명 오브젝트의 에지를 식별하는 것으로서, 상기 에지는 상기 조명 기준 축을 포함하는, 상기 조명 오브젝트의 에지를 식별하고;

상기 에지의 상대적 길이를 결정하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능하고,

상기 제 2 각도를 결정하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들은 상기 에지의 상기 상대적 길이에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 2 각도를 결정하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 장치.

#### 청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 공통 기준 축은 컴퍼스 헤딩에 대응하고,

상기 명령들은,

상기 모바일 디바이스의 컴퍼스 판독을 얻도록 상기 프로세서에 의해 실행가능하고,

상기 제 3 각도를 추정하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들은 상기 컴퍼스 판독에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 3 각도를 추정하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 장치.

#### 청구항 28

제 25 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스의 배향을 결정하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들은,

적어도 상기 제 1 각도 및 상기 제 2 각도로부터, 상기 모바일 디바이스의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트를 결정하고;

상기 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 모바일 디바이스의 상기 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트로부터, 상기 모바일 디바이스의 배향을 선택하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 장치.

#### 청구항 29

명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체로서,

상기 명령들은,

모바일 디바이스에서, 조명 기준 축을 규정하는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하고;

상기 조명 기준 축과 상기 모바일 디바이스의 디바이스 기준 축 사이의 제 1 각도를 결정하고;

상기 조명 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 2 각도를 결정하고;

상기 디바이스 기준 축과 상기 공통 기준 축 사이의 제 3 각도를 추정하고;

상기 제 1 각도, 상기 제 2 각도, 및 상기 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 모바일 디바이스의 배향을 결정하도록

프로세서에 의해 실행가능한, 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체.

#### 청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 공통 기준 축은 컴퍼스 헤딩에 대응하고,

상기 명령들은,

상기 모바일 디바이스의 컴퍼스 판독을 얻도록 상기 프로세서에 의해 실행가능하고,

상기 제 3 각도를 추정하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들은 상기 컴퍼스 판독에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 3 각도를 추정하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체.

### 발명의 설명

### 기술 분야

#### [0001] 상호 참조들

[0002] 본 특허 출원은 Jovicic 등에 의한, "Determining an Orientation of a Mobile Device" 라는 발명의 명칭으로, 2014 년 5 월 6 일에 출원되었고, 본원의 양수인에게 양도된 미국 특허 출원 제 14/271,202 호의 우선권을 주장한다.

### 배경 기술

[0003] 다음은 일반적으로 특히 (예를 들어, 지구의 표면과 평행한) X-Y 평면에서 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 기법들에 관한 것이다. 많은 모바일 디바이스들 (예를 들어, 셀룰러 디바이스들, 컴퓨터들, 차량들, 로봇 기계들 등) 은 X-Y 평면에서 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 컴퍼스를 포함한다. 그러나, 모바일 디바이스가 이용되는 경우, 예를 들어, 실내 환경에서, 벽들, 바닥들, 및/또는 가구 내부의 금속 구조물들과 같은 큰 금속 구조물들로부터의 자기 영향들은 지구의 자기 플럭스를 정확하게 측정하는 컴퍼스의 능력을 간섭할 수 있다. 모바일 디바이스의 컴퍼스가 실내 환경에서 모바일 디바이스의 거의 정확한 배향을 제공할 수도 있으나, 일부 네비게이션 목적으로 (예를 들어, 모바일 디바이스의 사용자를 상점에서의 오브젝트 및/또는 위치로 다이렉팅하기 위해; 모바일 디바이스의 사용자를 타겟 광고로 다이렉팅하기 위해; 로봇 기계를 조종하기 위해; 등) 보다 정확한 배향이 필요할 수도 있다.



## 발명의 내용

### 과제의 해결 수단

- [0004] 설명된 피쳐들은 일반적으로 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 하나 이상의 향상된 방법들, 시스템들, 및/또는 디바이스들에 관한 것이다. 일부 예들에서, 방법들, 시스템들, 및/또는 디바이스들은 모바일 디바이스의 보다 정확한 배향을 결정하기 위해, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 배향(들) 및 모바일 디바이스의 컴퍼스를 이용하여 얻은 모바일 디바이스의 대략적인 배향에 관한 정보와 커플링된, 하나 이상의 오버헤드 조명 기구들의 이미지와 같은, 모바일 디바이스에 의해 캡처된 조명 오브젝트들의 이미지를 이용한다.
- [0005] 예시적인 예들의 제 1 세트에서, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법이 설명된다. 일 구성에서, 방법은, 모바일 디바이스에서, 조명 기준 축을 규정하는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 단계; 조명 기준 축과 모바일 디바이스의 디바이스 기준 축 사이의 제 1 각도를 결정하는 단계; 조명 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 2 각도를 결정하는 단계; 디바이스 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 3 각도를 추정하는 단계; 및 제 1 각도, 제 2 각도, 및 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여 모바일 디바이스의 배향을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0006] 일부 실시예들에서, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 것은 적어도 하나의 오버헤드 조명기구의 적어도 일부분을 캡처하는 것을 포함할 수도 있다. 이러한 실시예들에서, 조명 기준 축은 적어도 하나의 오버헤드 조명 기구 중 하나의 오버헤드 조명 기구의 에지를 포함할 수도 있다.
- [0007] 일부 구성들에서, 방법은 이미지에서의 조명 오브젝트의 식별자를 포함하는 가시 광 통신(visible light communication; VLC) 신호를 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 이러한 구성들에서, 제 2 각도를 결정하는 것은 조명 오브젝트의 식별자에 적어도 부분적으로 기초하여 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것을 포함할 수도 있다.
- [0008] 일부 예들에서, 방법은, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지로부터, 이미지에서의 조명 오브젝트의 시각 식별자를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 이러한 예들에서, 제 2 각도를 결정하는 것은 조명 오브젝트의 시각 식별자에 적어도 부분적으로 기초하여 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것을 포함할 수도 있다.
- [0009] 일부 구성들에서, 방법은 모바일 디바이스가 위치되는 장소를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 이러한 구성들에서, 제 2 각도를 결정하는 것은 모바일 디바이스가 위치되는 장소에 적어도 부분적으로 기초하여 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것을 포함할 수도 있다.
- [0010] 일부 예들에서, 방법은 적어도 하나의 조명 오브젝트 중 하나의 조명 오브젝트의 에지를 식별하는 단계를 포함할 수도 있다. 에지는 조명 기준 축을 포함할 수도 있다. 방법은 에지의 상대적 길이를 결정하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 이러한 예들에서, 제 2 각도를 결정하는 것은 에지의 상대적 길이에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 각도를 결정하는 것을 포함할 수도 있다.
- [0011] 방법의 일부 실시예들에서, 제 2 각도를 결정하는 것은 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것은 네트워크를 통해서 전자적으로 저장된 정보에 액세스하는 것을 포함할 수도 있다.
- [0012] 방법의 일부 예들에서, 공통 기준 축은 컴퍼스 heading(compass heading)에 대응할 수도 있다. 이러한 예들에서, 방법은 모바일 디바이스의 컴퍼스 판독을 얻는 단계를 포함할 수도 있고; 제 3 각도를 추정하는 것은 컴퍼스 판독에 적어도 부분적으로 기초하여 제 3 각도를 추정하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 컴퍼스 heading은 자북(magnetic north)일 수도 있다.
- [0013] 본 발명의 일부 실시예들에서, 모바일 디바이스의 배향을 결정하는 것은, 적어도 제 1 각도 및 제 2 각도로부터, 모바일 디바이스의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트를 결정하고, 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여, 모바일 디바이스의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트로부터, 모바일 디바이스의 배향을 선택하는 것을 포함할 수도 있다.
- [0014] 본 발명의 일부 예들에서, 조명 기준 축은 다각형 조명 기구의 조명 에지, 광 로프(light rope)에 의해 규정된 라인 세그먼트, 및/또는 적어도 2 개의 조명 포인트들에 의해 규정된 라인 세그먼트를 포함할 수도 있다.

[0015] 예시적인 예들의 제 2 세트에서, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 장치가 설명된다. 일 구성에서, 장치는, 모바일 디바이스에서, 조명 기준 축을 규정하는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하기 위한 수단; 조명 기준 축과 모바일 디바이스의 디바이스 기준 축 사이의 제 1 각도를 결정하기 위한 수단; 조명 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 2 각도를 결정하기 위한 수단; 디바이스 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 3 각도를 추정하기 위한 수단; 및 제 1 각도, 제 2 각도, 및 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 수단을 포함할 수도 있다.

[0016] 예시적인 예들의 제 3 세트에서, 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 다른 장치가 설명된다. 일 구성에서, 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있다. 명령들은, 모바일 디바이스에서, 조명 기준 축을 규정하는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하고; 조명 기준 축과 모바일 디바이스의 디바이스 기준 축 사이의 제 1 각도를 결정하고; 조명 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 2 각도를 결정하고; 디바이스 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 3 각도를 추정하고; 제 1 각도, 제 2 각도, 및 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위해 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다.

[0017] 예시적인 예들의 제 4 세트에서, 비밀시적 컴퓨터-판독가능 매체가 설명된다. 비밀시적 컴퓨터-판독가능 매체는, 모바일 디바이스에서, 조명 기준 축을 규정하는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하고; 조명 기준 축과 모바일 디바이스의 디바이스 기준 축 사이의 제 1 각도를 결정하고; 조명 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 2 각도를 결정하고; 디바이스 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 3 각도를 추정하고; 제 1 각도, 제 2 각도, 및 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위해 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 저장한다.

[0018] 설명된 방법들 및 장치들의 적용가능성의 추가적인 범위는 다음의 상세한 설명, 청구항들, 및 도면들로부터 자명할 것이다. 상세한 설명 및 특정 예들은 단지 예로서 주어지는데, 본 설명의 사상 및 범위 내의 다양한 변화들 및 수정들이 당업자들에게는 자명할 것이기 때문이다.

### 도면의 간단한 설명

[0019] 본 발명의 성질 및 이점들의 추가 이해는 다음의 도면들을 참조하여 실현될 수도 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 피쳐들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 또한, 동일한 종류의 다양한 컴포넌트들은 하기 점선에 의한 참조 라벨과 유사한 컴포넌트들 중에서 구별되는 제 2 라벨로 구별될 수도 있다. 제 1 참조 라벨만이 명세서에서 이용된다면, 제 2 참조 라벨과 무관하게 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 어느 것에 대해 기재가 적용가능하다.

도 1 은 무선 통신 시스템의 예를 도시하는 도면이다;

도 2 는 다수의 정사각형 또는 직사각형 조명 기구들 아래에 포지셔닝된 모바일 디바이스의 예를 도시하는 도면이다;

도 3 은 조명 기준 축을 규정하는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하고, 조명 기준 축과 모바일 디바이스의 디바이스 기준 축 사이의 제 1 각도,  $T$  를 결정하는 모바일 디바이스의 예를 도시한다;

도 4 는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 조명 기준 축과 공통 기준 축 (예를 들어, 자북을 통과하는 자오선) 사이의 제 2 각도,  $M$  을 결정하는 예를 도시한다;

도 5 는 모바일 디바이스의 디바이스 기준 축과 공통 기준 축 (예를 들어, 자북을 통과하는 자오선) 사이의 제 3 각도,  $X$  를 추정하는 예를 도시한다;

도 6 은 모바일 디바이스의 배향을 결정할 수 있는 모바일 디바이스의 예를 도시하는 블록도이다;

도 7 은 모바일 디바이스의 배향을 결정할 수 있는 모바일 디바이스의 예를 도시하는 블록도이다;

도 8 은 모바일 디바이스의 배향을 결정할 수 있는 모바일 디바이스의 예를 도시하는 블록도이다;

도 9 는 모바일 디바이스의 배향을 결정할 수 있는 모바일 디바이스의 예를 도시하는 블록도이다;

도 10 은 모바일 디바이스의 배향을 결정할 수 있는 모바일 디바이스의 예를 도시하는 블록도이다;

도 11 은 모바일 디바이스의 배향을 결정할 수 있는 모바일 디바이스의 예를 도시하는 블록도이다;

도 12 는 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법을 도시하는 플로 차트이다;

도 13 은 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법을 도시하는 플로 차트이다;

도 14 는 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법을 도시하는 플로 차트이다; 및

도 15 는 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법을 도시하는 플로 차트이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 모바일 디바이스의 배향 (예를 들어, 지구의 표면과 평행한 X-Y 평면에서의 배향) 의 결정이 설명된다. 일부 예들에서, 모바일 디바이스의 배향은 모바일 디바이스의 보다 정확한 배향을 결정하기 위해, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 배향(들) 및 모바일 디바이스의 컴퍼스를 이용하여 얻은 모바일 디바이스의 대략적인 배향에 관한 정보와 커풀링된, 하나 이상의 오버헤드 조명 기구들의 이미지와 같은, 모바일 디바이스에 의해 캡처된 조명 오브젝트들의 이미지를 이용하여 결정될 수도 있다.

[0021] 다음의 설명은 예들을 제공하고, 범위, 응용가능성, 또는 청구항에 제시된 구성을 제한하는 것은 아니다. 개시물의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않으면서 논의된 엘리먼트들의 기능 및 배열에서 변화들이 이루어질 수도 있다. 다양한 실시예들은 적절한 경우 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 생략, 치환, 또는 부가할 수도 있다. 예를 들어, 설명된 방법들은 기재된 것과 상이한 순서로 수행될 수도 있으며, 다양한 단계들이 부가, 생략, 또는 결합될 수도 있다. 또한, 소정의 실시예들과 관련하여 기재된 피쳐들은 다른 실시예들에서 결합될 수도 있다.

[0022] 우선 도 1 을 참조하면, 무선 통신 시스템 (100) 의 예를 도시하는 도면이 제공된다. 무선 통신 시스템 (100) 은 복수의 액세스 포인트들 (105) (예를 들어, 기지국들, eNB들, 또는 Wi-Fi 액세스 포인트들), 다수의 모바일 디바이스들 (115), 및 코어 네트워크 (130) 를 포함할 수도 있다. 다양한 실시예들에서 코어 네트워크 (130) 또는 소정의 액세스 포인트들 (105) (예를 들어, 기지국들 또는 eNB들) 의 일부분일 수도 있는, 액세스 포인트들 (105) 중 일부는 기지국 제어기 (미도시) 의 제어 하에 모바일 디바이스들 (115) 과 통신할 수도 있다. 액세스 포인트들 (105) 중 일부는 백홀 (132) 을 통하여 코어 네트워크 (130) 와 제어 정보 및/또는 사용자 데이터를 통신할 수도 있다. 일부 실시예들에서, 액세스 포인트들 (105) 중 일부는 유선 또는 무선 통신 링크들일 수도 있는 백홀 링크들 (134) 을 통해서 서로 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 다수의 캐리어들 (예를 들어, 상이한 주파수들의 파형 신호들) 에 관한 동작을 지원할 수도 있다. 다중-캐리어 송신기들은 다수의 캐리어들 상으로 변조된 신호들을 동시에 송신할 수도 있다. 예를 들어, 각각의 통신 링크 (125) 는 다양한 무선 기술들에 따라 변조된 다중-캐리어 신호일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 캐리어로 전송될 수도 있고, 제어 정보 (예를 들어, 기준 신호들, 제어 채널들 등) 를 반송할 수도 있다.

[0023] 액세스 포인트들 (105) 은 하나 이상의 액세스 포인트 안테나들을 통해 모바일 디바이스들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 액세스 포인트들 (105) 의 각각은 각각의 통신 영역 (110) 에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 실시예들에서, 액세스 포인트 (105) 는 기지국, 기지국 트랜시버 (base transceiver station; BTS), 무선 기지국, 무선 트랜시버, 기본 서비스 세트 (basic service set; BSS), 확장된 서비스 세트 (extended service set; ESS), NodeB, 진화된 NodeB (evolved NodeB; eNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, WLAN 액세스 포인트, 또는 일부 다른 적합한 전문용어로 지칭될 수도 있다. 액세스 포인트 (105) 에 대한 커버리지 영역 (110) 은 커버리지 영역의 일부분 (미도시) 만으로 이루어지는 섹터들로 나뉘질 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 상이한 타입들의 액세스 포인트들 (105) (예를 들어, 매크로, 마이크로, 및/또는 피코 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 액세스 포인트들 (105) 은 또한 상이한 무선 기술들을 사용할 수도 있고/있거나 동일하거나 상이한 액세스 네트워크들과 연관될 수도 있다. 동일하거나 상이한 무선 기술들을 사용하고/하거나 동일하거나 상이한 액세스 네트워크들에 속하는 동일하거나 상이한 타입의 액세스 포인트들 (105) 의 커버리지 영역들을 포함하여, 상이한 액세스 포인트들 (105) 의 커버리지 영역들은 중첩할 수도 있다.

[0024] 일부 실시예들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 LTE/LTE-A 통신 시스템 (또는 네트워크) 을 포함할 수도 있다. LTE/LTE-A 통신 시스템들에서, 용어 진화된 노드 B (evolved Node B; eNB) 는 일반적으로 액세스 포인트들 (105) 중 하나를 설명하는데 이용되고, 용어 사용자 장비 (user equipment; UE) 는 일반적으로 모바일 디바이스들 (115) 중 하나를 설명하는데 이용된다. 무선 통신 시스템 (100) 은 또한 이중 LTE/LTE-A 네트워크일 수도 있으며, 여기서 상이한 타입들의 eNB들이 다양한 지리적 구역들에 대한 커버리지를 제공한다. 예를 들어, 각각의 eNB 는 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀, 및/또는 다른 타입들의 셀에 통신 커버리지를 제공할 수도

있다. 매크로 셀은 일반적으로 비교적 큰 지리적 지역 (예를 들어, 반경 수 킬로미터) 을 커버할 수도 있고, 네트워크 제공자에 의한 서비스 가입을 지닌 UE들에 의한 비제한 액세스를 가능하게 할 수도 있다. 피코 셀은 일반적으로 상대적으로 작은 지리적 지역을 커버할 수도 있고, 네트워크 제공자에 의한 서비스 가입을 지닌 UE들에 의한 비제한 액세스를 가능하게 할 수도 있다. 펌토 셀은 또한 일반적으로 상대적으로 작은 지리적 지역 (예를 들어, 가정) 을 커버할 수도 있고, 비제한 액세스에 부가하여, 또한 펌토 셀과의 연관을 갖는 UE들 (예를 들어, 폐쇄된 가입자 그룹 (closed subscriber group; CSG) 에서의 UE들, 가정에서의 사용자들을 위한 단말들) 에 의한 제한 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 로 지칭될 수도 있다. 피코셀에 대한 eNB 는 피코 eNB 로 지칭될 수도 있다. 그리고, 펌토 셀에 대한 eNB 는 펌토 eNB 또는 홈 eNB 로 지칭될 수도 있다. eNB 는 하나의 또는 다수의 (예를 들어, 2 개, 3 개, 4 개 등의) 셀들을 지원할 수도 있다.

[0025] 코어 네트워크 (130) 는 백홀 (132) (예를 들어, S1, 등) 을 통해 액세스 포인트들 (105) 과 통신할 수도 있다. eNB들로서 구성되는 경우, 예를 들어, 액세스 포인트들 (105) 은 또한, 예를 들어, 백홀 링크들 (134) (예를 들어, X2 등) 을 통해 및/또는 백홀 링크 (132) 를 통해 (예를 들어, 코어 네트워크 (130) 를 통하여) 직접적으로 또는 간접적으로 서로 통신할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 동기 또는 비동기 동작을 지원할 수도 있다. 동기 동작을 위해, eNB들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 eNB들로부터의 송신들은 시간상 대략적으로 정렬될 수도 있다. 비동기 동작을 위해, eNB들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 eNB들로부터의 송신들은 시간상 정렬되지 않을 수도 있다. 본원에서 설명된 모바일 디바이스들 (115) 은 동기 또는 비동기 동작들에 이용될 수도 있다.

[0026] 모바일 디바이스들 (115) 은 무선 통신 시스템 (100) 에 걸쳐서 분산될 수도 있다. 모바일 디바이스 (115) 는 또한, 당업자들에 의해, 사용자 장비 (UE), 모바일국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말기, 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드세트, 단말, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적절한 전문용어로서 지칭될 수도 있다. 모바일 디바이스 (115) 는, 일부 경우들에서, 셀룰러 디바이스 (예를 들어, 스마트폰), 컴퓨터 (예를 들어, 태블릿 컴퓨터), 웨어러블 디바이스 (예를 들어, 시계 또는 전자 안경), 차량 또는 로봇 기계와 연관된 모듈 또는 어셈블리 (예를 들어, 지게차 또는 진공 청소기와 연관된 모듈 또는 어셈블리) 등일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115) 는 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 릴레이들 등과 통신할 수 있을 수도 있다. 모바일 디바이스 (115) 는 또한 다른 셀룰러 혹은 WWAN 네트워크들, 또는 WLAN 액세스 네트워크들 (예를 들어, Wi-Fi 네트워크들) 과 같은 상이한 액세스 네트워크들을 통해서 통신할 수 있을 수도 있다.

[0027] 무선 통신 시스템 (100) 에서 도시된 통신 링크들 (125) 은 (예를 들어, 모바일 디바이스 (115) 로부터 액세스 포인트 (105) 로의) 업링크 (uplink; UL) 송신물들을 반송하기 위한 업링크들, 및/또는 (예를 들어, 액세스 포인트 (105) 로부터 모바일 디바이스 (115) 로의) 다운링크 (downlink; DL) 송신물들을 반송하기 위한 다운링크들을 포함할 수도 있다. UL 송신들은 또한 역방향 링크 송신들이라고 불릴 수도 있고, 한편 DL 송신들은 또한 순방향 링크 송신들이라고 불릴 수도 있다.

[0028] 일부 경우들에서, 모바일 디바이스 (115) 는, 예를 들어, 도 2 를 참조하여, 하기에서 설명된 바와 같은 이미지를 캡처할 수 있는 이미지 센서를 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115) 가 도 2 를 참조하여 설명된 프로세싱을 행하기 위해 전자적으로 저장된 정보를 획득할 필요가 있는 경우, 및/또는 모바일 디바이스 (115) 가 도 2 를 참조하여 설명된 프로세싱의 일부를 오프로드할 필요가 있는 경우, 모바일 디바이스 (115) 는 무선 통신 시스템 (100) 과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 디바이스들 (예를 들어, 액세스 포인트 (105)) 과 통신함으로써 전자적으로 저장된 정보 및/또는 오프로드 프로세싱을 획득할 수도 있다.

[0029] 이제 도 2 를 참조하면, 도면 (200) 은 다수의 정사각형 또는 직사각형 조명 기구들 (205-a, 205-b, 205-c, 205-d, 205-e, 및 205-f) 아래에 포지셔닝된 모바일 디바이스 (115-a) 의 예를 도시한다. 모바일 디바이스 (115-a) 는, 일부 경우들에서, 셀룰러 디바이스 (예를 들어, 스마트폰), 컴퓨터 (예를 들어, 태블릿 컴퓨터), 웨어러블 디바이스 (예를 들어, 시계 또는 전자 안경), 차량 또는 로봇 기계와 연관된 모듈 또는 어셈블리 (예를 들어, 지게차 또는 진공 청소기와 연관된 모듈 또는 어셈블리) 등일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-a) 는 도 1 에 도시된 모바일 디바이스들 (115) 의 예일 수도 있다. 조명 기구들 (205-a, 205-b, 205-c, 205-d, 205-e, 및 205-f) 은 일부 예들에서 건물에 있는 오버헤드 조명 기구들일 수도 있으며, 오버헤드 조명 기구들은 조명 기구들 (205-a, 205-b, 205-c, 205-d, 205-e, 및 205-f) 과 모바일 디바이스 (115-a) 에 의해 공유되는 공통 기준 축에 대한 고정된 배향일 수도 있다. 일부 예들에서, 공통 기



준 축은 자북 (220) 을 통과하는 자오선일 수도 있다.

[0030] 일부 예들에서, 모바일 디바이스 (115-a) 는 이미지 센서 (예를 들어, 모바일 디바이스 (115-a) 의 카메라) 를 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-a) 가 조명 기구들 (205-a, 205-b, 205-c, 205-d, 205-e, 및 205-f) 중 하나 이상 아래로 이동함에 (또는 이동됨에) 따라, 모바일 디바이스 (115-a) 의 이미지 센서는 조명 기구들 (205-a, 205-b, 205-c, 205-d, 205-e, 및 205-f) 중 하나 이상의 조명 기구의 일부분 또는 모두의 이미지를 캡처할 수도 있다. 캡처된 이미지는 조명 기구 (205-f) 의 조명 예지 (220) 와 같은 조명 기준 축을 포함할 수도 있다.

[0031] 조명 기준 축을 포함하는 이미지를 캡처할 시에, 모바일 디바이스 (115-a) 는 조명 기준 축과 모바일 디바이스 (115-a) 의 디바이스 기준 축 사이의 제 1 각도를 결정할 수도 있다. 디바이스 기준 축 은 일부 경우들에서 이미지 센서의 측면, 모바일 디바이스 (115-a) 의 스크린의 측면, 또는 모바일 디바이스 (115-a) 의 측면에 대응할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-a) 는 또한 조명 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 2 각도를 결정할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-a) 는 또한 디바이스 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 3 각도를 추정할 수도 있다. 제 3 각도는, 일부 경우들에서, 모바일 디바이스 (115-a) 의 컴퍼스 판독 (예를 들어, 모바일 디바이스 (115-a) 가 탑재한 컴퍼스를 이용하여 캡처된 판독물) 을 얻고, 컴퍼스 판독에 적어도 부분적으로 기초하여 제 3 각도를 추정함으로써 추정될 수도 있다.

[0032] 제 1 각도, 제 2 각도, 및 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여, 모바일 디바이스 (115-a) 는 X-Y 평면에서 그것의 배향을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스 (115-a) 는 적어도 제 1 각도 및 제 2 각도로부터, 모바일 디바이스 (115-a) 의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트를 결정할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-a) 의 이미지 센서에 의해 캡처된 이미지가 직사각형 조명 기구의 이미지를 포함하고 조명 기준 축이 직사각형 조명 기구의 예지를 포함하는 경우, (모바일 디바이스 (115-a) 가 조명 기준 축이 직사각형 조명 기구의 긴 예지 또는 짧은 예지인지 여부를 결정할 수 있다고 가정하여) 모바일 디바이스 (115-a) 의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트는 모바일 디바이스 (115-a) 의 2 개의 가능한 배향들을 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-a) 의 이미지 센서에 의해 캡처된 이미지가 정사각형 조명 기구의 이미지를 포함하고 조명 기준 축이 정사각형 조명 기구의 예지를 포함하는 경우, 모바일 디바이스 (115-a) 의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트는 모바일 디바이스 (115-a) 의 4 개의 가능한 배향들을 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-a) 는 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트로부터 그것의 배향을 선택할 수도 있다. 이러한 방식으로, 제 3 각도 (예를 들어, 건물 또는 다른 구조물 내부의 자기 영향들의 효과들 때문에 약간 부정확한 컴퍼스 판독에 기초한 각도) 는 모바일 디바이스 (115-a) 의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트로부터 모바일 디바이스 (115-a) 의 보다 정확한 배향을 선택하는데 이용될 수도 있다 (여기서 적어도 2 개의 가능한 배향들은 조명 기구들 (205-a, 205-b, 205-c, 205-d, 205-e, 및 205-f) 의 알려진 배향들에 적어도 부분적으로 기초한다). 일부 예들에서, 모바일 디바이스 (115-a) 에 의해 이루어질 것으로 표시된 결정들의 일부 또는 전부는 모바일 디바이스 (115-a) 로부터 원격으로 이루어지고 모바일 디바이스 (115-a) 에 통신될 수도 있다.

[0033] 모바일 디바이스 (115-a) 의 배향을 결정할 시에, 배향은 네비게이션에 이용될 수도 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스 (115-a) 에 탑재된 (또는 원격인) 구동하는 하나 이상의 애플리케이션들은 위치 및/또는 오브젝트를 로케이팅하기 위해 어디를 찾아볼지 및/또는 어떻게 이동시킬지에 관해 모바일 디바이스 (115-a) 의 사용자에게 지시할 수도 있다. 추가적인 예로서, 하나 이상의 애플리케이션들은 또한 또는 대안적으로 제어 시스템으로 하여금 모바일 디바이스 (115-a) 를 위치 및/또는 오브젝트로 이동시키게 할 수도 있다.

[0034] 도 3 은 조명 기준 축 (310) 을 규정하는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지 (305) 를 캡처하고, 조명 기준 축 (310) 과 모바일 디바이스 (115-b) 의 디바이스 기준 축 (315) 사이의 제 1 각도, T 를 결정하는 모바일 디바이스 (115-b) 의 예 (300) 를 도시한다. 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지는 일부 경우들에서 조명 기구 (예를 들어, 도 2 를 참조하여 설명된 조명 기구들 (205-a, 205-b, 205-c, 205-d, 205-e, 및/또는 205-f) 중 하나), 백열 전구, 광 로프, 및/또는 검출가능한 배향을 갖는 다른 형태의 조명 오브젝트의 이미지일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 조명 기준 축 (310) 은 다각형 조명 기구 또는 백열 전구의 조명 예지, 조명 예지를 갖는 조명 기구 또는 백열 전구의 조명 예지, 광 로프에 의해 규정된 라인 세그먼트, 및/또는 적어도 2 개의 조명 포인트들의 규정된 라인 세그먼트이거나 이를 포함할 수도 있다. 예로서, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지 (305) 는 정사각형 조명 기구의 이미지 (305) 인 것으로 도 3 에 도시되고, 조명 기준 축 (310) 은 정사각형 조명 기구의 조명 예지인 것으로 도시된다.

- [0035] 일부 예들에서, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지 (305) 는 모바일 디바이스 (115-b) 의 이미지 센서 (320) 를 이용하여 캡처될 수도 있다. 디바이스 기준 축 (315) 은 일부 예들에서 이미지 센서 (320) 의 측면에 대응할 수도 있다. 대안적으로, 디바이스 기준 축은, 예를 들어, 모바일 디바이스 (115-b) 의 스크린의 측면, 또는 모바일 디바이스 (115-b) 의 측면에 대응할 수도 있다.
- [0036] 도 4 는 적어도 하나의 조명 오브젝트 (305-a) 의 조명 기준 축 (310-a) 과 공통 기준 축들 (405) (예를 들어, 자북을 통과하는 자오선) 사이의 제 2 각도,  $M$  을 결정하는 예 (400) 를 도시한다. 적어도 하나의 조명 오브젝트 (305-a) 는, 일부 경우들에서, 조명 기구 (예를 들어, 도 2 를 참조하여 설명된 조명 기구들 (205-a, 205-b, 205-c, 205-d, 205-e, 및/또는 205-f) 중 하나), 백열 전구, 광 로프, 및/또는 검출가능한 배향을 갖는 다른 형태의 조명 오브젝트일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 조명 기준 축 (310-a) 은 다각형 조명 기구 또는 백열 전구의 조명 에지, 조명 에지를 갖는 조명 기구 또는 백열 전구의 조명 에지, 광 로프에 의해 규정된 라인 세그먼트, 및/또는 적어도 2 개의 조명 포인트들의 규정된 라인 세그먼트이거나 이를 포함할 수도 있다. 예로서, 적어도 하나의 조명 오브젝트 (305-a) 는 정사각형 조명 기구인 것으로 도 4 에 도시되고, 조명 기준 축 (310-a) 은 정사각형 조명 기구의 조명 에지인 것으로 도시된다.
- [0037] 일부 예들에서, 제 2 각도,  $M$  을 결정하는 것은 전자적으로 저장된 정보 (예를 들어, 전자적으로 저장된 지도 및/또는 데이터베이스) 로부터 제 2 각도를 획득하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보는 건물 또는 다른 장소에 대응할 수도 있고, 모바일 디바이스 (115) 가 장소에 진입하거나 근접할 시에 그것의 배향을 결정하는 모바일 디바이스 (115) 에 다운로드될 수도 있다 (예를 들어, 수동으로 다운로드되거나 자동으로 다운로드될 수도 있다). 일부 예들에서, 적어도 하나의 조명 오브젝트 (305-a) 는 식별자를 포함하는 가시 광 통신 (VLC) 들 신호를 송신할 수도 있고, 식별자는 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는데 이용될 수도 있다. 다른 예들에서, 적어도 하나의 조명 오브젝트 (305-a) 와 연관된 별도의 VLC 송신기는 VLC 신호를 송신할 수도 있다. 다른 예들에서, 시각 식별자는 적어도 하나의 조명 오브젝트 (305-a) 와 연관될 수도 있고, 적어도 하나의 조명 오브젝트 (305-a) 에 의해 조명되고/되거나 규정될 수도 있다. 시각 식별자는 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하기 위해 모바일 디바이스 (115) 에 의해 디코딩되고 모바일 디바이스 (115) 에 의해 이용될 수도 있다. 다른 예들에서, 건물 또는 다른 장소 내의 조명 기구들 모두는 동일한 구성을 가지고 동일한 방향으로 배향될 수도 있다. 이 후자의 예들에서, 모바일 디바이스 (115) 는 그것의 장소를 이용하여 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득할 수도 있다.
- [0038] 도 3 을 참조하여 설명된 바와 같이, 모바일 디바이스 (115) 는 적어도 하나의 조명 오브젝트 (305-a) 의 이미지를 캡처할 수도 있다. 이미지는 조명 기준 축 (310-a) 의 이미지를 포함할 수도 있다. 그러나, 모바일 디바이스 (115) 에 대한 적어도 하나의 조명 오브젝트 (305-a) 의 배향이 알려지지 않은 경우, 다수의 조명 기준 축들 (예를 들어, 조명 기준 축 (310-a, 310-b, 310-c, 또는 310-d)) 중 어느 것을 모바일 디바이스 (115) 가 캡처하는지에 관한 애매함, 및 제 2 각도,  $M$  이 적용되는 조명 기준 축 (310-a, 310-b, 310-c, 또는 310-d) 에 관한 애매함이 있을 수도 있다. 도 4 에 도시된 바와 같은 정사각형 조명 기구의 맥락에서, 제 2 각도,  $M$  이 적용될 수도 있는 4 개의 조명 기준 축들이 있을 수도 있다 (예를 들어, 제 2 각도,  $M$  은 조명 기준 축 (310-a) 과 공통 기준 축 (405) 사이의 각도, 조명 기준 축 (310-b) 과 공통 기준 축 (405-a) 사이의 각도, 조명 기준 축 (310-c) 과 공통 기준 축 (405-b) 사이의 각도, 또는 조명 기준 축 (310-d) 과 공통 기준 축 (405-c) 사이의 각도일 수도 있다). 직사각형 조명 기구의 맥락에서, 그리고 모바일 디바이스 (115) 가 조명 기준 축이 직사각형 조명 기구의 긴 에지 또는 짧은 에지에 대응하는지 여부를 결정할 수 있다 (그리고 제 2 각도는 그것의 대응하는 긴 에지 또는 짧은 에지에 기초하여 인덱싱될 수도 있다) 고 가정하면, 제 2 각도가 적용될 수도 있는 2 개의 조명 기준 축들이 있다.
- [0039] 도 3 을 참조하여 설명된 모바일 디바이스 (115-b) 가 제 1 각도,  $T$  가 30 도라고 결정하고 제 2 각도,  $M$  이 45 도라고 결정하는 시나리오를 고려한다. 또한, 적어도 하나의 조명 오브젝트 (305-a) 가 정사각형 조명 기구라고 가정한다. 그러한 시나리오에서, 모바일 디바이스 (115-b) 의 배향은, 공통 기준 축 (405) 에 대한 각도에 있어서, 다음의 수량들:  $\{M-5, M-T+90, M-T+180, \text{또는 } M-T+270\} = \{45-30, 45-30+90, 45-30+180, \text{또는 } 45-30+270\} = \{15, 105, 195, \text{또는 } 285\}$  중 하나일 수도 있다. 공통 기준 축 (405) 이 자북을 규정하면, 각도들  $\{0, 90, 180, \text{및 } 270\}$  은 북쪽, 동쪽, 남쪽, 및 서쪽을 각각 규정한다.
- [0040] 도 5 는 모바일 디바이스 (115-c) 의 디바이스 기준 축 (315-a) 과 공통 기준 축 (505) (예를 들어, 자북을 통과하는 자오선) 사이의 제 3 각도,  $X$  를 추정하는 예를 도시한다. 일부 예들에서, 제 3 각도의 결정은 모바일 디바이스 (115-c) 의 컴퍼스에 의해 얻은 컴퍼스 판독에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 제 3 각

도의 추정은 일부 경우들에서, 예를 들어, 건물 또는 다른 구조물 내부의 자기 영향들의 효과들 때문에 약간 부정확할 수도 있다.

[0041] 일부 예들에서, 디바이스 기준 축 (315-a) 은 모바일 디바이스 (115-c) 의 이미지 센서 (320-a) 의 측면에 대응할 수도 있다. 대안적으로, 디바이스 기준 축은, 예를 들어, 모바일 디바이스 (115-c) 의 스크린의 측면, 또는 모바일 디바이스 (115-c) 의 측면에 대응할 수도 있다.

[0042] 다시, 모바일 디바이스 (115-b) 의 배향이 공통 기준 축 (405) 에 대해 15 도, 105 도, 195 도, 또는 285 도 중 하나인 것으로 결정되는, 도 4 를 참조하여 설명된 시나리오를 고려한다. 4 개의 가능한 배향들 세트, S 가 {15, 105, 195, 또는 285} = {A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>, 또는 A<sub>4</sub>} 이고, 제 3 각도, X 가 4 개의 가능한 배향들 중 하나에 약간 가깝다면, 모바일 디바이스 (115-b) 의 배향, 0 는  $0 = \operatorname{argmin}_S |X - A_i|$  으로 결정될 수도 있으며, 여기서  $\operatorname{argmin}_S$  는 S 의 세트에서의 값들의 최소치이다. 달리 말하면, 모바일 디바이스 (115-b) 의 배향, 0 는 제 3 각도, X 에 가까운 S 의 세트에서의 값이다. 모바일 디바이스 (115-c) 가 X = 20 도라고 결정하면, 모바일 디바이스 (115-b) 의 배향, 0 는 공통 기준 축 (405) 에 대해 15 도이다.

[0043] 이제 도 6 을 참조하면, 블록도 (600) 는 그것의 배향을 결정할 수 있는 모바일 디바이스 (115-d) 의 예를 도시한다. 모바일 디바이스 (115-d) 는 도 1, 도 2, 도 3, 및/또는 도 5 를 참조하여 설명된 모바일 디바이스들 (115) 중 하나의 모바일 디바이스의 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-d) 는, 일부 경우들에서, 셀룰러 디바이스 (예를 들어, 스마트폰), 컴퓨터 (예를 들어, 태블릿 컴퓨터), 웨어러블 디바이스 (예를 들어, 시계 또는 전자 안경), 차량 또는 로봇 기계와 연관된 모듈 또는 어셈블리 (예를 들어, 지게차 또는 진공 청소기와 연관된 모듈 또는 어셈블리) 등일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-d) 는 수신기 모듈 (610), 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 송신기 모듈 (630) 을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 서로 통신할 수도 있다.

[0044] 장치 (605) 의 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 집합적으로, 하드웨어에서의 적용가능한 기능들의 일부 또는 모두를 수행하도록 구성된 하나 이상의 주문형 반도체 (application specific integrated circuit; ASIC) 들로 구현될 수도 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해 수행될 수도 있다. 다른 예들에서, 선행기술에 공지된 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있는, 다른 유형들의 집적 회로들 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC 들, 필드 프로그램가능한 게이트 어레이 (FPGA) 들, 및 다른 반-맞춤제작 IC 들) 이 이용될 수도 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 일반적인 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에서 실현되는 명령들로 구현될 수도 있다.

[0045] 일부 예들에서, 수신기 모듈 (610) 은 이미지 센서 (예를 들어, 카메라의 이미지 센서) 를 포함할 수도 있다. 이미지 센서는 조명 기구, 백열 전구, 광 로프, 및/또는 다른 형태의 조명 오브젝트의 이미지와 같은, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 수신하는데 이용될 수도 있다. 이미지 센서는 또한 하나 이상의 VLC 신호들 (예를 들어, VLC 송신기 및/또는 조명 오브젝트 (예를 들어, LED)) 와 연관된 VLC 송신기의 역할을 하는 조명 오브젝트로부터 수신된 VLC 신호) 을 수신하는데 이용될 수도 있다. 일부 예들에서, 수신기 모듈 (610) 은 또한 또는 대안적으로 이미지 센서와 별도인 VLC 수신기 (예를 들어, 포토다이오드) 를 포함할 수도 있다. 수신기 모듈 (610) 은 또한 무선 광대역 네트워크 (wireless wide area network; WWAN) 수신기 (예를 들어, 셀룰러 수신기 및/또는 LTE/LTE-A 수신기) 와 같은 무선 주파수 (radio frequency; RF) 수신기, 무선 근거리 네트워크 (wireless local area network; WLAN) 수신기 (예를 들어, Wi-Fi 수신기), 블루투스 (Bluetooth; BT) 수신기, 및/또는 BT 저 에너지 (BT Low Energy; BTLE) 수신기를 포함할 수도 있다. RF 수신기는 도 1 을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100) 과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 RF 통신 채널들을 통해서 다양한 유형들의 데이터 및/또는 제어 신호들 (즉, 송신물들) 을 수신하는데 이용될 수도 있다.

[0046] 일부 예들에서, 송신기 모듈 (630) 은 RF 송신기, 예컨대, WWAN 송신기 (예를 들어, 셀룰러 송신기 및/또는 LTE/LTE-A 송신기), WLAN 송신기 (예를 들어, Wi-Fi 송신기), BT 송신기, 및/또는 BTLE 송신기를 포함할 수도 있다. RF 송신기는 도 1 을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100) 과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 RF 통신 채널들을 통해서 다양한 유형들의 데이터 및/또는 제어 신호들 (즉, 송신물들) 을 송신하는데 이용될 수도 있다.

[0047] 일부 경우들에서, 수신기 모듈 (610) 의 RF 수신기(들) 및 송신기 모듈 (630) 의 RF 송신기(들)은 WWAN 무선 (예를 들어, 셀룰러 무선 및/또는 LTE/LTE-A 무선) 및/또는 WLAN 무선 (예를 들어, Wi-Fi 무선) 에 의해 제공될 수도 있다.

- [0048] 네비게이션 모듈 (620) 은 다양한 기능들을 수행할 수도 있다. 일부 예들에서, 네비게이션 모듈 (220) 은 모바일 디바이스 (115-d) 의 위치 및/또는 배향을 결정하는데 이용될 수도 있다. 일부 예들에서, 네비게이션 모듈 (620) 은 위치 및/또는 오브젝트를 로케이팅하기 위해 어디를 찾아볼지 및/또는 어떻게 이동시킬지에 대해 사용자에게 지시할 수도 있다. 일부 예들에서, 네비게이션 모듈 (620) 은 제어 시스템으로 하여금 일 위치 및/또는 오브젝트에 대해 모바일 디바이스 (115-d) 를 이동시키게 할 수도 있다.
- [0049] 이제 도 7 을 참조하면, 블록도 (700) 는 그것의 배향을 결정할 수 있는 모바일 디바이스 (115-e) 의 예를 도시한다. 모바일 디바이스 (115-e) 는 도 1, 도 2, 도 3, 도 5, 및/또는 도 6 을 참조하여 설명된 모바일 디바이스들 (115) 중 하나의 모바일 디바이스의 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-e) 는, 일부 경우들에서, 셀룰러 디바이스 (예를 들어, 스마트폰), 컴퓨터 (예를 들어, 태블릿 컴퓨터), 웨어러블 디바이스 (예를 들어, 시계 또는 전자 안경), 차량 또는 로봇 기계와 연관된 모듈 또는 어셈블리 (예를 들어, 지게차 또는 진공 청소기와 연관된 모듈 또는 어셈블리) 등일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-e) 는 수신기 모듈 (610-a), 네비게이션 모듈 (620-a), 및/또는 송신기 모듈 (630-a) 을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 서로 통신할 수도 있다.
- [0050] 수신기 모듈 (610-a) 및 송신기 모듈 (630-a) 은, 일부 경우들에서, 도 6 을 참조하여 설명된 수신기 모듈 (610) 및 송신기 모듈 (630) 과 유사하게 구성될 수도 있다.
- [0051] 네비게이션 모듈 (620-a) 은 다양한 기능들을 수행할 수도 있다. 일부 예들에서, 네비게이션 모듈 (620-a) 은 도 6 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620) 의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 네비게이션 모듈 (620-a) 은 이미지 캡처 모듈 (705), 제 1 각도 결정 모듈 (710), 제 2 각도 결정 모듈 (715), 제 3 각도 추정 모듈 (720), 및/또는 배향 결정 모듈 (725) 을 포함할 수도 있다.
- [0052] 일부 예들에서, 이미지 캡처 모듈 (705) 은 조명 기준 축을 규정하는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는데 이용될 수도 있다. 적어도 하나의 조명 오브젝트는 일부 경우들에서 조명 기구, 백열 전구, 광 로프, 및/또는 검출가능한 배향을 갖는 다른 형태의 조명 오브젝트이거나 이를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지는 적어도 하나의 오버헤드 조명 기구의 적어도 일부분의 이미지를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 조명 기준 축은 다각형 조명 기구 또는 백열 전구의 조명 예지, 조명 예지를 갖는 조명 기구 또는 백열 전구의 조명 예지, 광 로프에 의해 규정된 라인 세그먼트, 및/또는 적어도 2 개의 조명 포인트들의 규정된 라인 세그먼트이거나 이를 포함할 수도 있다.
- [0053] 일부 예들에서, 제 1 각도 결정 모듈 (710) 은 조명 기준 축과 모바일 디바이스 (115-e) 의 디바이스 기준 축 사이의 제 1 각도를 결정하는데 이용될 수도 있다. 디바이스 기준 축은 일부 경우들에서 이미지 센서의 측면 (예를 들어, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 이미지 센서의 측면), 모바일 디바이스 (115-e) 의 스크린의 측면, 또는 모바일 디바이스 (115-e) 의 측면에 대응할 수도 있다.
- [0054] 이미지 캡처 모듈 (705) 및 제 1 각도 결정 모듈 (710) 에 의해 수행되는 동작(들)의 예는 도 3 을 참조하여 설명된다.
- [0055] 일부 예들에서, 제 2 각도 결정 모듈 (715) 은 조명 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 2 각도를 결정하는데 이용될 수도 있다. 일부 예들에서, 공통 기준 축은 컴퍼스 헤딩 (예를 들어, 자북을 통과하는 자오선) 에 대응할 수도 있다. 일부 예들에서, 제 2 각도 결정 모듈 (715) 은 전자적으로 저장된 정보 (예를 들어, 전자적으로 저장된 지도 및/또는 데이터베이스) 로부터 제 2 각도를 획득함으로써 제 2 각도를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것은 네트워크 (예를 들어, 셀룰러 네트워크 또는 Wi-Fi 네트워크) 를 통해서 전자적으로 저장된 정보에 액세스하는 것을 포함할 수도 있는데 반해, 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것은 모바일 디바이스 (115-e) 상에 전자적으로 저장된 정보에 액세스하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보는 건물 또는 다른 장소에 대응할 수도 있고, 장소로 진입하거나 장소에 근접할 시에 모바일 디바이스 (115-e) 에 다운로드될 수도 있다.
- [0056] 제 2 각도 결정 모듈 (715) 에 의해 수행되는 동작(들)의 예는 도 4 를 참조하여 설명된다.
- [0057] 일부 예들에서, 제 3 각도 추정 모듈 (720) 은 디바이스 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 3 각도를 추정하는데 이용될 수도 있다.
- [0058] 일부 예들에서, 배향 결정 모듈 (725) 은 제 1 각도, 제 2 각도, 및 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여



모바일 디바이스 (115-e) 의 배향을 결정하는데 이용될 수도 있다.

- [0059] 제 3 각도 추정 모듈 (720) 및/또는 배향 결정 모듈 (725) 에 의해 수행되는 동작(들)의 예는 도 5 를 참조하여 설명된다.
- [0060] 이제 도 8 을 참조하면, 블록도 (800) 는 그것의 배향을 결정할 수 있는 모바일 디바이스 (115-f) 의 예를 도시한다. 모바일 디바이스 (115-f) 는 도 1, 도 2, 도 3, 도 5, 도 6, 및/또는 도 7 을 참조하여 설명된 모바일 디바이스들 (115) 중 하나의 모바일 디바이스의 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-f) 는, 일부 경우들에서, 셀룰러 디바이스 (예를 들어, 스마트폰), 컴퓨터 (예를 들어, 태블릿 컴퓨터), 웨어러블 디바이스 (예를 들어, 시계 또는 전자 안경), 차량 또는 로봇 기계와 연관된 모듈 또는 어셈블리 (예를 들어, 지게차 또는 진공 청소기와 연관된 모듈 또는 어셈블리) 등이거나, 이를 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-f) 는 수신기 모듈 (610-b), 네비게이션 모듈 (620-b), 및/또는 송신기 모듈 (630-b) 을 포함할 수도 있다. 이러한 컴포넌트들의 각각은 서로 통신하고 있을 수도 있다.
- [0061] 수신기 모듈 (610-b) 및 송신기 모듈 (630-b) 은 일부 경우들에서 도 6 을 참조하여 설명된 수신기 모듈 (610) 및 송신기 모듈 (630) 과 유사하게 구성될 수도 있다.
- [0062] 네비게이션 모듈 (620-b) 은 다양한 기능들을 수행할 수도 있다. 일부 예들에서, 네비게이션 모듈 (620-b) 은 도 6 및/또는 도 7 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620) 의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 네비게이션 모듈 (620-b) 은 VLC 신호 분석 모듈 (805), 이미지 캡처 모듈 (705-a), 컴퍼스 모듈 (810), 제 1 각도 결정 모듈 (710-a), 제 2 각도 결정 모듈 (715-a), 제 3 각도 추정 모듈 (720-a), 및/또는 배향 결정 모듈 (725-a) 을 포함할 수도 있다.
- [0063] 일부 예들에서, VLC 신호 분석 모듈 (805) 은 조명 오브젝트의 식별자를 포함하는 VLC 신호를 수신하는데 이용될 수도 있다. 일부 예들에서, VLC 신호 분석 모듈 (805) 은 VLC 송신기의 역할을 하는 조명 오브젝트 및/또는 조명 오브젝트 (예를 들어, LED) 와 연관된 VLC 송신기로부터 VLC 신호를 수신할 수도 있다. 일부 예들에서, VLC 신호 분석 모듈 (805) 은 조명 오브젝트의 식별자를 추출하기 위해 VLC 신호를 디코딩할 수도 있다.
- [0064] 일부 예들에서, 이미지 캡처 모듈 (705-a) 은 도 7 을 참조하여 설명된 이미지 캡처 모듈 (705) 의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 이미지 캡처 모듈 (705-a) 은 조명 기준 축을 규정하는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는데 이용될 수도 있다. 적어도 하나의 조명 오브젝트는 VLC 신호 분석 모듈 (805) 에 의해 수신된 VLC 신호에 의해 식별된 조명 오브젝트를 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 조명 오브젝트는 일부 경우들에서 조명 기구, 백열 전구, 광 로프, 및/또는 검출가능한 배향을 갖는 다른 형태의 조명 오브젝트이거나 이를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지는 적어도 하나의 오버헤드 조명 기구의 적어도 일부분의 이미지를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 조명 기준 축은 다각형 조명 기구 또는 백열 전구의 조명 에지, 조명 에지를 갖는 조명 기구 또는 백열 전구의 조명 에지, 광 로프에 의해 규정된 라인 세그먼트, 및/또는 적어도 2 개의 광 포인트들에 의해 규정된 라인 세그먼트이거나 이를 포함할 수도 있다.
- [0065] 일부 예들에서, 컴퍼스 모듈 (810) 은 (예를 들어, 모바일 디바이스 (115-f) 의 컴퍼스로부터) 모바일 디바이스 (115-f) 의 컴퍼스 판독을 얻는데 이용될 수도 있다.
- [0066] 일부 예들에서, 제 1 각도 결정 모듈 (710-a) 은 도 7 을 참조하여 설명된 제 1 각도 결정 모듈 (710) 의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 제 1 각도 결정 모듈 (710-a) 은 조명 기준 축과 모바일 디바이스 (115-f) 의 디바이스 기준 축 사이의 제 1 각도를 결정하는데 이용될 수도 있다. 디바이스 기준 축은 일부 경우들에서 이미지 센서의 측면 (예를 들어, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 이미지 센서의 측면), 모바일 디바이스 (115-f) 의 스크린의 측면, 또는 모바일 디바이스 (115-f) 의 측면에 대응할 수도 있다.
- [0067] 이미지 캡처 모듈 (705-a) 및/또는 제 1 각도 결정 모듈 (710-a) 에 의해 수행되는 동작(들)의 예가 도 3 을 참조하여 설명된다. 컴퍼스 모듈 (810) 에 의해 수행되는 동작(들)의 예는 도 5 를 참조하여 설명된다.
- [0068] 일부 예들에서, 제 2 각도 결정 모듈 (715-a) 은 도 7 을 참조하여 설명된 제 2 각도 결정 모듈 (715) 의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 제 2 각도 결정 모듈 (715-a) 은 VLC 신호 분석 모듈 (805) 에 의해 수신된 조명 오브젝트의 식별자에 적어도 부분적으로 기초하여 (그리고 선택적으로, 에지 분석 모듈 (815) 에 의해 식별된 에지의 상대적 길이에 적어도 부분적으로 기초하여), 조명 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 2 각도를 결정하는데 이용될 수도 있다. 일부 예들에서, 공통 기준 축은 컴퍼스 헤딩 (예를 들어, 자북을 통과하는 자오

선)에 대응할 수도 있다.

- [0069] 일부 예들에서, 제 2 각도 결정 모듈 (715-a)은 예지 분석 모듈 (815) 및 각도 취출 모듈 (820)을 포함할 수도 있다. 예지 분석 모듈 (815)은 이미지 캡처 모듈 (705-a)에 의해 캡처된 이미지에서 적어도 하나의 조명 오브젝트의 에지를 식별하는데 이용될 수도 있다. 예지 분석 모듈 (815)은 또한 에지의 상대적 길이를 결정하는데 이용될 수도 있다. 일부 예들에서, 에지의 상대적 길이는 이미지 캡처 모듈 (705-a)에 의해 캡처된 이미지에서의 적어도 하나의 조명 오브젝트의 다른 피쳐 (예를 들어, 다른 에지)에 대한 에지의 길이일 수도 있다. 일부 예들에서, 에지의 결정된 상대적 길이는 에지가 직사각형 조명 기구의 긴 에지인지 짧은 에지인지 여부의 표시를 포함할 수도 있다. 예지 분석 모듈 (815)에 의해 식별된 에지는 일부 경우들에서 이미지 캡처 모듈 (705-a)에 의해 캡처된 이미지의 조명 기준 축을 규정하는 에지일 수도 있다.
- [0070] 일부 예들에서, 각도 결정 모듈 (820)은 전자적으로 저장된 정보 (예를 들어, 전자적으로 저장된 지도 및/또는 데이터베이스)로부터 제 2 각도를 획득하는데 이용될 수도 있다. 일부 예들에서, 각도 취출 모듈 (820)은, 전자적으로 저장된 정보로부터, 식별된 조명 오브젝트에 대응하는 제 2 각도를 취출하기 위해 VLC 신호 분석 모듈 (805)로부터 수신된 조명 오브젝트의 식별자를 이용할 수도 있다. 다른 예들에서, 각도 취출 모듈 (820)은, 전자적으로 저장된 정보로부터, 식별된 조명 오브젝트 및 식별된 에지 양자 모두에 대응하는 제 2 각도를 취출하기 위해, 이미지 캡처 모듈 (705-a)에 의해 캡처된 이미지에서의 적어도 하나의 조명 오브젝트의 에지의 결정된 상대적 길이와 함께, VLC 신호 분석 모듈 (805)에 의해 수신된 조명 오브젝트의 식별자를 이용할 수도 있다. 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것은 네트워크 (예를 들어, 셀룰러 네트워크 또는 Wi-Fi 네트워크)를 통해서 전자적으로 저장된 정보에 액세스하는 것을 포함할 수도 있는데 반해, 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것은 모바일 디바이스 (115-f) 상에 전자적으로 저장된 정보에 액세스하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보는 건물 또는 다른 장소에 대응할 수도 있고, 장소로 진입하거나 장소에 근접할 시에 모바일 디바이스 (115-f)에 다운로드될 수도 있다.
- [0071] 제 2 각도 결정 모듈 (715-a), 예지 분석 모듈 (815), 및/또는 각도 취출 모듈 (820)에 의해 수행되는 동작(들)의 예는 도 4를 참조하여 설명된다.
- [0072] 일부 예들에서, 제 3 각도 추정 모듈 (720-a)은 도 7을 참조하여 설명된 제 3 각도 추정 모듈 (720)의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 제 3 각도 추정 모듈 (720-a)은 컴퍼스 모듈 (810)에 의해 얻은 컴퍼스 판독에 적어도 부분적으로 기초하여 디바이스 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 3 각도를 추정하는데 이용될 수도 있다.
- [0073] 일부 예들에서, 배향 결정 모듈 (725-a)은 도 7을 참조하여 설명된 배향 결정 모듈 (725)의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 배향 결정 모듈 (725-a)은 제 1 각도, 제 2 각도, 및 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여 모바일 디바이스 (115-f)의 배향을 결정하는데 이용될 수도 있다. 보다 특히, 그리고 일부 예들에서, 배향 결정 모듈 (725-a)은, 적어도 제 1 각도 및 제 2 각도로부터, 모바일 디바이스 (115-f)의 적어도 2개의 가능한 배향들의 세트를 결정할 수도 있다. 이미지 캡처 모듈 (705-a)에 의해 이미지가 캡처되는 적어도 하나의 조명 오브젝트가 직사각형 조명 기구를 포함하고 조명 기준 축이 직사각형 조명 기구의 에지를 포함하는 경우, 모바일 디바이스 (115-f)의 적어도 2개의 가능한 배향들의 세트는 모바일 디바이스 (115-f)의 2개의 가능한 배향들을 포함할 수도 있다. 이미지 캡처 모듈 (705-a)에 의해 이미지가 캡처되는 적어도 하나의 조명 오브젝트가 정사각형 조명 기구를 포함하고 조명 기준 축이 정사각형 조명 기구의 에지를 포함하는 경우, 모바일 디바이스 (115-f)의 적어도 2개의 가능한 배향들의 세트는 모바일 디바이스 (115-f)의 4개의 가능한 배향들을 포함할 수도 있다. 배향 결정 모듈 (725-a)은 제 3 각도 추정 모듈 (720-a)에 의해 추정되는 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여, 모바일 디바이스 (115-f)의 적어도 2개의 가능한 배향들의 세트로부터, 모바일 디바이스 (115-f)의 배향을 선택할 수도 있다. 이러한 방식으로, 제 3 각도 (예를 들어, 건물 또는 다른 구조물 내부의 자기 영향들의 효과들 때문에 약간 부정확할 수도 있는 컴퍼스 판독에 기초한 각도)는 모바일 디바이스 (115-f)의 적어도 2개의 가능한 배향들의 세트로부터 모바일 디바이스 (115-f)의 보다 정확한 배향을 선택하는데 이용될 수도 있다.
- [0074] 제 3 각도 추정 모듈 (720-a) 및/또는 배향 결정 모듈 (725-a)에 의해 수행되는 동작(들)의 예는 도 5를 참조하여 설명된다.
- [0075] 이제 도 9를 참조하면, 블록도 (900)는 모바일 디바이스의 배향을 결정할 수 있는 모바일 디바이스 (115-g)의 예를 도시한다. 모바일 디바이스 (115-g)는 도 1, 도 2, 도 3, 도 5, 도 6, 및/또는 도 7을 참조하여

설명된 모바일 디바이스들 (115) 중 하나의 모바일 디바이스의 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-g) 는 일부 경우들에서 셀룰러 디바이스 (예를 들어, 스마트폰), 컴퓨터 (예를 들어, 태블릿 컴퓨터), 웨어러블 디바이스 (예를 들어, 시계 또는 전자 안경), 차량 또는 로봇 기계와 연관된 모듈 또는 어셈블리 (예를 들어, 지게차 또는 진공 청소기와 연관된 모듈 또는 어셈블리) 등일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-g) 는 수신기 모듈 (610-c), 네비게이션 모듈 (620-c), 및/또는 송신기 모듈 (630-c) 을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 서로 통신할 수도 있다.

[0076] 수신기 모듈 (610-c) 및 송신기 모듈 (630-c) 은 일부 경우들에서 도 6 을 참조하여 설명된 수신기 모듈 (610) 및 송신기 모듈 (630) 과 유사하게 구성될 수도 있다.

[0077] 네비게이션 모듈 (620-c) 은 다양한 기능들을 수행할 수도 있다. 일부 예들에서, 네비게이션 모듈 (620-c) 은 도 6 및/또는 도 7 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620) 의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 네비게이션 모듈 (620-c) 은 이미지 캡처 모듈 (705-b), 오브젝트 식별 모듈 (905), 컴퍼스 모듈 (810-a), 제 1 각도 결정 모듈 (710-b), 제 2 각도 결정 모듈 (715-b), 제 3 각도 추정 모듈 (720-b), 및/또는 배향 결정 모듈 (725-b) 을 포함할 수도 있다.

[0078] 일부 예들에서, 이미지 캡처 모듈 (705-b) 은 도 7 을 참조하여 설명된 이미지 캡처 모듈 (705) 의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 이미지 캡처 모듈 (705-b) 은 조명 기준 축을 규정하는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는데 이용될 수도 있다. 적어도 하나의 조명 오브젝트는 일부 경우들에서 조명 기구, 백열 전구, 광 로프, 및/또는 검출가능한 배향을 갖는 다른 형태의 조명 오브젝트이거나 이를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지는 적어도 하나의 오버헤드 조명 기구의 적어도 일부분의 이미지를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 조명 기준 축은 다각형 조명 기구 또는 백열 전구의 조명 예지, 조명 예지를 갖는 조명 기구 또는 백열 전구의 조명 예지, 광 로프에 의해 규정된 라인 세그먼트, 및/또는 적어도 2 개의 조명 포인트들의 규정된 라인 세그먼트이거나 이를 포함할 수도 있다.

[0079] 일부 예들에서, 오브젝트 식별 모듈 (905) 은, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지로부터, 이미지에서의 조명 오브젝트의 시각 식별자를 결정하는데 이용될 수도 있다. 시각 식별자는 밝고 어두운 엘리먼트들, 색상의 고유하거나 준-고유한 패턴, 및/또는 색상을 지닌 엘리먼트들의 패턴과 같은 조명 오브젝트에 대한 시각적 조명 표식을 포함할 수도 있다.

[0080] 일부 예들에서, 컴퍼스 모듈 (810-a) 은 (예를 들어, 모바일 디바이스 (115-g) 의 컴퍼스로부터) 모바일 디바이스 (115-g) 의 컴퍼스 판독을 얻는데 이용될 수도 있다.

[0081] 일부 예들에서, 제 1 각도 결정 모듈 (710-b) 은 도 7 을 참조하여 설명된 제 1 각도 결정 모듈 (710) 의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 제 1 각도 결정 모듈 (710-b) 은 조명 기준 축과 모바일 디바이스 (115-g) 의 디바이스 기준 축 사이의 제 1 각도를 결정하는데 이용될 수도 있다. 디바이스 기준 축은 일부 경우들에서 이미지 센서의 측면 (예를 들어, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 이미지 센서의 측면), 모바일 디바이스 (115-g) 의 스크린의 측면, 또는 모바일 디바이스 (115-g) 의 측면에 대응할 수도 있다.

[0082] 이미지 캡처 모듈 (705-b) 및/또는 제 1 각도 결정 모듈 (710-b) 에 의해 수행되는 동작(들)의 예는 도 3 을 참조하여 설명된다. 컴퍼스 모듈 (810-a) 에 의해 수행되는 동작(들)의 예는 도 5 를 참조하여 설명된다.

[0083] 일부 예들에서, 제 2 각도 결정 모듈 (715-b) 은 도 7 을 참조하여 설명된 제 2 각도 결정 모듈 (715) 의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 제 2 각도 결정 모듈 (715-b) 은 오브젝트 식별 모듈 (905) 에 의해 결정된 조명 오브젝트의 시각 식별자에 적어도 부분적으로 기초하여 (그리고 선택적으로, 예지 분석 모듈 (815-a) 에 의해 식별된 예지의 상대적 길이에 적어도 부분적으로 기초하여), 조명 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 2 각도를 결정하는데 이용될 수도 있다. 일부 예들에서, 공통 기준 축은 컴퍼스 헤딩 (예를 들어, 자북을 통과하는 자오선) 에 대응할 수도 있다.

[0084] 일부 예들에서, 제 2 각도 결정 모듈 (715-b) 은 예지 분석 모듈 (815-a) 및 각도 취출 모듈 (820-a) 을 포함할 수도 있다. 예지 분석 모듈 (815-a) 은 이미지 캡처 모듈 (705-b) 에 의해 캡처된 이미지에서 적어도 하나의 조명 오브젝트의 예지를 식별하는데 이용될 수도 있다. 예지 분석 모듈 (815-a) 은 또한 예지의 상대적 길이를 결정하는데 이용될 수도 있다. 일부 예들에서, 예지의 상대적 길이는 이미지 캡처 모듈 (705-b) 에 의해 캡처된 이미지에서의 적어도 하나의 조명 오브젝트의 다른 피쳐 (예를 들어, 다른 예지) 에 대한 예지의 길이일 수도 있다. 일부 예들에서, 예지의 결정된 상대적 길이는 예지가 직사각형 조명 기구의 긴 예지인지 짧은 예지인지 여부의 표시를 포함할 수도 있다. 예지 분석 모듈 (815-a) 에 의해 식별된 예지는, 일부 경

우들에서, 이미지 캡처 모듈 (705-b) 에 의해 캡처된 이미지의 조명 기준 축을 규정하는 예지일 수도 있다.

[0085] 일부 예들에서, 각도 결정 모듈 (820-a) 은 전자적으로 저장된 정보 (예를 들어, 전자적으로 저장된 지도 및/또는 데이터베이스) 로부터 제 2 각도를 획득하는데 이용될 수도 있다. 일부 예들에서, 각도 추출 모듈 (820-a) 은, 예를 들어, 전자적으로 저장된 정보로부터, 시각적으로 식별되는 조명 오브젝트에 대응하는 제 2 각도를 추출하기 위해 오브젝트 식별 모듈 (905) 에 의해 결정된 조명 오브젝트의 시각 식별자를 이용할 수도 있다.

다른 예들에서, 각도 추출 모듈 (820-a) 은, 예를 들어, 전자적으로 저장된 정보로부터, 시각적으로 식별된 조명 오브젝트 및 식별된 예지 양자 모두에 대응하는 제 2 각도를 추출하기 위해, 이미지 캡처 모듈 (705-b) 에 의해 캡처된 이미지에서의 적어도 하나의 조명 오브젝트의 예지의 결정된 상대적 길이와 함께, 오브젝트 식별 모듈 (905) 에 의해 결정된 조명 오브젝트의 시각 식별자를 이용할 수도 있다. 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것은 네트워크 (예를 들어, 셀룰러 네트워크 또는 Wi-Fi 네트워크) 를 통해서 전자적으로 저장된 정보에 액세스하는 것을 포함할 수도 있는데 반해, 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것은 모바일 디바이스 (115-g) 상에 전자적으로 저장된 정보에 액세스하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보는 건물 또는 다른 장소에 대응할 수도 있고, 장소로 진입하거나 장소에 근접할 시에 모바일 디바이스 (115-g) 에 다운로드될 수도 있다.

[0086] 제 2 각도 결정 모듈 (715-b), 예지 분석 모듈 (815-a), 및/또는 각도 추출 모듈 (820-b) 에 의해 수행되는 동작(들)의 예는 도 4 를 참조하여 설명된다.

[0087] 일부 예들에서, 제 3 각도 추정 모듈 (720-b) 은 도 7 을 참조하여 설명된 제 3 각도 추정 모듈 (720) 의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 제 3 각도 추정 모듈 (720-b) 은 컴퍼스 모듈 (810-a) 에 의해 얻은 컴퍼스 판독에 적어도 부분적으로 기초하여 디바이스 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 3 각도를 추정하는데 이용될 수도 있다.

[0088] 일부 예들에서, 배향 결정 모듈 (725-b) 은 도 7 을 참조하여 설명된 배향 결정 모듈 (725) 의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 배향 결정 모듈 (725-b) 은 제 1 각도, 제 2 각도, 및 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여 모바일 디바이스 (115-g) 의 배향을 결정하는데 이용될 수도 있다. 보다 특히, 그리고 일부 예들에서, 배향 결정 모듈 (725-b) 은, 적어도 제 1 각도 및 제 2 각도로부터, 모바일 디바이스 (115-g) 의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트를 결정할 수도 있다. 이미지 캡처 모듈 (705-b) 에 의해 이미지가 캡처되는 적어도 하나의 조명 오브젝트가 직사각형 조명 기구를 포함하고 조명 기준 축이 직사각형 조명 기구의 예지를 포함하는 경우, 모바일 디바이스 (115-g) 의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트는 모바일 디바이스 (115-g) 의 2 개의 가능한 배향들을 포함할 수도 있다. 이미지 캡처 모듈 (705-b) 에 의해 이미지가 캡처되는 적어도 하나의 조명 오브젝트가 정사각형 조명 기구를 포함하고 조명 기준 축이 정사각형 조명 기구의 예지를 포함하는 경우, 모바일 디바이스 (115-g) 의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트는 모바일 디바이스 (115-g) 의 4 개의 가능한 배향들을 포함할 수도 있다. 배향 결정 모듈 (725-b) 은 제 3 각도 추정 모듈 (720-b) 에 의해 추정되는 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여, 모바일 디바이스 (115-g) 의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트로부터, 모바일 디바이스 (115-g) 의 배향을 선택할 수도 있다. 이러한 방식으로, 제 3 각도 (예를 들어, 건물 또는 다른 구조물 내부의 자기 영향들의 효과들 때문에 약간 부정확할 수도 있는 컴퍼스 판독에 기초한 각도) 는 모바일 디바이스 (115-g) 의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트로부터 모바일 디바이스 (115-g) 의 보다 정확한 배향을 선택하는데 이용될 수도 있다.

[0089] 제 3 각도 추정 모듈 (720-a) 및/또는 배향 결정 모듈 (725-a) 에 의해 수행되는 동작(들)의 예는 도 5 를 참조하여 설명된다.

[0090] 이제 도 10 을 참조하면, 블록도 (1000) 는 모바일 디바이스의 배향을 결정할 수 있는 모바일 디바이스 (115-h) 의 예를 도시한다. 모바일 디바이스 (115-h) 는 도 1, 도 2, 도 3, 도 5, 도 6, 및/또는 도 7 을 참조하여 설명된 모바일 디바이스들 (115) 중 하나의 모바일 디바이스의 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-h) 는 일부 경우들에서 셀룰러 디바이스 (예를 들어, 스마트폰), 컴퓨터 (예를 들어, 태블릿 컴퓨터), 웨어러블 디바이스 (예를 들어, 시계 또는 전자 안경), 차량 또는 로봇 기계와 연관된 모듈 또는 어셈블리 (예를 들어, 지게차 또는 진공 청소기와 연관된 모듈 또는 어셈블리) 등일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-h) 는 수신기 모듈 (610-d), 네비게이션 모듈 (620-d), 및/또는 송신기 모듈 (630-d) 을 포함할 수도 있다. 이러한 컴포넌트들의 각각은 서로 통신하고 있을 수도 있다.

[0091] 수신기 모듈 (610-d) 및 송신기 모듈 (630-d) 은 일부 경우들에서 도 6 을 참조하여 설명된 수신기 모듈 (610) 및 송신기 모듈 (630) 과 유사하게 구성될 수도 있다.



- [0092] 네비게이션 모듈 (620-d) 은 다양한 기능들을 수행할 수도 있다. 일부 예들에서, 네비게이션 모듈 (620-d) 은 도 6 및/또는 도 7 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620) 의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 네비게이션 모듈 (620-d) 은 장소 결정 모듈 (1005), 이미지 캡처 모듈 (705-c), 컴퍼스 모듈 (810-b), 제 1 각도 결정 모듈 (710-c), 제 2 각도 결정 모듈 (715-c), 제 3 각도 추정 모듈 (720-c), 및/또는 방향 결정 모듈 (725-c) 을 포함할 수도 있다.
- [0093] 일부 예들에서, 장소 결정 모듈 (1005) 은 모바일 디바이스 (115-h) 가 로케이팅되는 장소 (예를 들어, 모바일 디바이스 (115-h) 가 로케이팅되는 건물 또는 다른 구조물) 를 결정하는데 이용될 수도 있다. 일부 예들에서, 장소는 글로벌 포지셔닝 시스템 (GPS) 신호들 또는 모바일 디바이스 (115-h) 가 액세스가능한 Wi-Fi 네트워크의 아이덴티티에 기초하여 결정될 수도 있다.
- [0094] 일부 예들에서, 이미지 캡처 모듈 (705-c) 은 도 7 을 참조하여 설명된 이미지 캡처 모듈 (705) 의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 이미지 캡처 모듈 (705-c) 은 조명 기준 축을 규정하는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는데 이용될 수도 있다. 적어도 하나의 조명 오브젝트는 일부 경우들에서 조명 기구, 백열 전구, 광 로프, 및/또는 검출가능한 배향을 갖는 다른 형태의 조명 오브젝트이거나 이를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지는 적어도 하나의 오버헤드 조명 기구의 적어도 일부분의 이미지를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 조명 기준 축은 다각형 조명 기구 또는 백열 전구의 조명 예지, 조명 예지를 갖는 조명 기구 또는 백열 전구의 조명 예지, 광 로프에 의해 규정된 라인 세그먼트, 및/또는 적어도 2 개의 조명 포인트들의 규정된 라인 세그먼트이거나 이를 포함할 수도 있다.
- [0095] 일부 예들에서, 컴퍼스 모듈 (810-b) 은 (예를 들어, 모바일 디바이스 (115-h) 의 컴퍼스로부터) 모바일 디바이스 (115-h) 의 컴퍼스 판독을 얻는데 이용될 수도 있다.
- [0096] 일부 예들에서, 제 1 각도 결정 모듈 (710-c) 은 도 7 을 참조하여 설명된 제 1 각도 결정 모듈 (710) 의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 제 1 각도 결정 모듈 (710-c) 은 조명 기준 축과 모바일 디바이스 (115-h) 의 디바이스 기준 축 사이의 제 1 각도를 결정하는데 이용될 수도 있다. 디바이스 기준 축은 일부 경우들에서 이미지 센서의 측면 (예를 들어, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 이미지 센서의 측면), 모바일 디바이스 (115-h) 의 스크린의 측면, 또는 모바일 디바이스 (115-h) 의 측면에 대응할 수도 있다.
- [0097] 이미지 캡처 모듈 (705-c) 및/또는 제 1 각도 결정 모듈 (710-c) 에 의해 수행되는 동작(들)의 예가 도 3 을 참조하여 설명된다. 컴퍼스 모듈 (810-b) 에 의해 수행되는 동작(들)의 예는 도 5 를 참조하여 설명된다.
- [0098] 일부 예들에서, 제 2 각도 결정 모듈 (715-c) 은 도 7 을 참조하여 설명된 제 2 각도 결정 모듈 (715) 의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 제 2 각도 결정 모듈 (715-c) 은 모바일 디바이스 (115-h) 의 장소에 적어도 부분적으로 기초하여 (그리고, 선택적으로, 예지 분석 모듈 (815-b) 에 의해 식별된 예지의 상대적 길이에 적어도 부분적으로 기초하여) 조명 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 2 각도를 결정하는데 이용될 수도 있다. 일부 예들에서, 공통 기준 축은 컴퍼스 헤딩 (예를 들어, 자북을 통과하는 자오선) 에 대응할 수도 있다.
- [0099] 일부 예들에서, 제 2 각도 결정 모듈 (715-c) 은 예지 분석 모듈 (815-b) 및 각도 취출 모듈 (820-b) 을 포함할 수도 있다. 예지 분석 모듈 (815-b) 은 이미지 캡처 모듈 (705-c) 에 의해 캡처된 이미지에서 적어도 하나의 조명 오브젝트의 예지를 식별하는데 이용될 수도 있다. 예지 분석 모듈 (815-b) 은 또한 예지의 상대적 길이를 결정하는데 이용될 수도 있다. 일부 예들에서, 예지의 상대적 길이는 이미지 캡처 모듈 (705-c) 에 의해 캡처된 이미지에서의 적어도 하나의 조명 오브젝트의 다른 피쳐 (예를 들어, 다른 예지) 에 대한 예지의 길이일 수도 있다. 일부 예들에서, 예지의 결정된 상대적 길이는 예지가 직사각형 조명 기구의 긴 예지인지 짧은 예지인지 여부의 표시를 포함할 수도 있다. 예지 분석 모듈 (815-b) 에 의해 식별된 예지는 일부 경우들에서 이미지 캡처 모듈 (705-c) 에 의해 캡처된 이미지의 조명 기준 축을 규정하는 예지일 수도 있다.
- [0100] 일부 예들에서, 각도 결정 모듈 (820-b) 은 전자적으로 저장된 정보 (예를 들어, 전자적으로 저장된 지도 및/또는 데이터베이스) 로부터 제 2 각도를 획득하는데 이용될 수도 있다. 일부 예들에서, 각도 취출 모듈 (820-b) 은, 예를 들어, 전자적으로 저장된 정보로부터, 적어도 하나의 조명 오브젝트에 대응하는 제 2 각도를 취출하기 위해 모바일 디바이스 (115-h) 의 장소를 이용할 수도 있다. 다른 예들에서, 각도 취출 모듈 (820-b) 은, 전자적으로 저장된 정보로부터, 적어도 하나의 조명 오브젝트 및 식별된 예지 양자 모두에 대응하는 제 2 각도를 취출하기 위해 이미지 캡처 모듈 (705-c) 에 의해 캡처된 이미지에서의 적어도 하나의 조명 오브젝트의 예지의 결정된 상대적 길이와 연계하여, 모바일 디바이스 (115-h) 의 장소를 이용할 수도 있다. 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것은 네트워크 (예를 들어, 셀룰러 네트워크 또는

Wi-Fi 네트워크)를 통해서 전자적으로 저장된 정보에 액세스하는 것을 포함할 수도 있는데 반해, 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것은 모바일 디바이스 (115-h) 상에 전자적으로 저장된 정보에 액세스하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보는 건물 또는 다른 장소에 대응할 수도 있고, 장소로 진입하거나 장소에 근접할 시에 모바일 디바이스 (115-h) 에 다운로드될 수도 있다.

[0101] 제 2 각도 결정 모듈 (715-c), 에지 분석 모듈 (815-b), 및/또는 각도 추출 모듈 (820-c) 에 의해 수행되는 동작(들)의 예는 도 4 를 참조하여 설명된다.

[0102] 일부 예들에서, 제 3 각도 추정 모듈 (720-c) 은 도 7 을 참조하여 설명된 제 3 각도 추정 모듈 (720) 의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 제 3 각도 추정 모듈 (720-c) 은 컴퍼스 모듈 (810-b) 에 의해 얻은 컴퍼스 판독에 적어도 부분적으로 기초하여 디바이스 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 3 각도를 추정하는데 이용될 수도 있다.

[0103] 일부 예들에서, 배향 결정 모듈 (725-c) 은 도 7 을 참조하여 설명된 배향 결정 모듈 (725) 의 예일 수도 있다. 일부 예들에서, 배향 결정 모듈 (725-c) 은 제 1 각도, 제 2 각도, 및 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여 모바일 디바이스 (115-h) 의 배향을 결정하는데 이용될 수도 있다. 보다 특히, 그리고 일부 예들에서, 배향 결정 모듈 (725-c) 은, 적어도 제 1 각도 및 제 2 각도로부터, 모바일 디바이스 (115-h) 의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트를 결정할 수도 있다. 이미지 캡처 모듈 (705-c) 에 의해 이미지가 캡처되는 적어도 하나의 조명 오브젝트가 직사각형 조명 기구를 포함하고 조명 기준 축이 직사각형 조명 기구의 에지를 포함하는 경우, 모바일 디바이스 (115-h) 의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트는 모바일 디바이스 (115-h) 의 2 개의 가능한 배향들을 포함할 수도 있다. 이미지 캡처 모듈 (705-c) 에 의해 이미지가 캡처되는 적어도 하나의 조명 오브젝트가 정사각형 조명 기구를 포함하고 조명 기준 축이 정사각형 조명 기구의 에지를 포함하는 경우, 모바일 디바이스 (115-h) 의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트는 모바일 디바이스 (115-h) 의 4 개의 가능한 배향들을 포함할 수도 있다. 배향 결정 모듈 (725-c) 은 제 3 각도 추정 모듈 (720-c) 에 의해 추정되는 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여, 모바일 디바이스 (115-h) 의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트로부터, 모바일 디바이스 (115-h) 의 배향을 선택할 수도 있다. 이러한 방식으로, 제 3 각도 (예를 들어, 건물 또는 다른 구조물 내부의 자기 영향들의 효과들 때문에 약간 부정확할 수도 있는 컴퍼스 판독에 기초한 각도) 는 모바일 디바이스 (115-h) 의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트로부터 모바일 디바이스 (115-h) 의 보다 정확한 배향을 선택하는데 이용될 수도 있다.

[0104] 제 3 각도 추정 모듈 (720-c) 및/또는 배향 결정 모듈 (725-c) 에 의해 수행되는 동작(들)의 예는 도 5 를 참조하여 설명된다.

[0105] 도 11 은 모바일 디바이스의 배향을 결정할 수 있는 모바일 디바이스 (115-i) 의 예를 도시하는 블록도 (1100) 이다. 모바일 디바이스 (115-i) 는 도 1, 도 2, 도 3, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 모바일 디바이스들 (115) 중 하나의 모바일 디바이스의 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다.

모바일 디바이스 (115-i) 는 임의의 다양한 구성들을 가질 수도 있고, 일부 경우들에서, 셀룰러 디바이스 (예를 들어, 스마트폰), 컴퓨터 (예를 들어, 태블릿 컴퓨터), 웨어러블 디바이스 (예를 들어, 시계 또는 전자 안경), 차량 또는 로봇 기계와 연관된 모듈 또는 어셈블리 (예를 들어, 지게차 또는 진공 청소기와 연관된 모듈 또는 어셈블리) 등일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 일부 실시예들에서, 모바일 디바이스 (115-i) 는 모바일 동작을 가능하게 하기 위해 소형 배터리와 같은 내부 전력 공급기 (미도시) 를 가질 수도 있다.

[0106] 모바일 디바이스 (115-i) 는 프로세서 모듈 (1110), 메모리 모듈 (1120), (트랜시버 모듈(들) (1130) 로 나타내어지는) 적어도 하나의 트랜시버 모듈, (안테나(들) (1140) 에 의해 나타내어지는) 적어도 하나의 안테나, 이미지 센서 (1160), 및/또는 네비게이션 모듈 (620-e) 을 포함할 수도 있다. 이러한 컴포넌트들의 각각은 하나 이상의 버스들 (1135) 을 통해서 직접적으로 또는 간접적으로 서로 통신할 수도 있다.

[0107] 메모리 모듈 (1120) 은 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 및/또는 판독 전용 메모리 (ROM) 를 포함할 수도 있다. 메모리 모듈 (1120) 은, 실행되는 경우, 프로세서 모듈 (1110) 로 하여금, 하나 이상의 다른 디바이스들에 접속하기 위해 및/또는 하나 이상의 다른 디바이스들을 구성하기 위해 본원에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 코드 (1125) 를 저장할 수도 있다. 대안적으로, 코드 (1125) 는 프로세서 모듈 (1110) 에 의해 직접적으로 실행가능하지 않을 수도 있으나 모바일 디바이스 (115-i) 로 하여금 (예를 들어, 컴파일링되거나 실행되는 경우) 본원에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다.

- [0108] 프로세서 모듈 (1110) 은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, ARM® 기반 프로세서 또는 Intel® Corporation 또는 AMD® 에 의해 제작된 것과 같은 CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수도 있다. 프로세서 모듈 (1110) 은 트랜시버 모듈(들) (1130) 및/또는 이미지 센서 (1160) 를 통하여 수신된 정보, 뿐만 아니라 안테나(들) (1140) 를 통한 송신을 위해 트랜시버 모듈(들) (1130) 로 전송될 정보를 프로세싱할 수도 있다. 프로세서 모듈 (1110) 은 단독으로 또는 네비게이션 모듈 (620-e) 과 연계하여, 예를 들어, 모바일 디바이스 (115-i) 의 배향의 결정을 포함하여, 디바이스 네비게이션에 관한 다양한 양태들을 처리할 수도 있다.
- [0109] 트랜시버 모듈(들) (1130) 은, 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들) (1140) 에 제공하고 또한 안테나(들) (1140) 로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다. 트랜시버 모듈(들) (1130) 은 일부 경우들에서 하나 이상의 송신기 모듈들 및 하나 이상의 별도의 수신기 모듈들로 구현될 수도 있다. 트랜시버 모듈(들) (1130) 은 하나 이상의 다른 디바이스들, 예컨대, 도 1 을 참조하여 설명된 액세스 포인트들 중 하나 이상과 같은 하나 이상의 액세스 포인트들, 도 1 및/또는 도 2 를 참조하여 설명된 VLC 송신기들 중 하나 이상과 같은 하나 이상의 VLC 송신기들, 및/또는 도 1, 도 2, 도 3, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 모바일 디바이스들의 하나 이상과 같은 하나 이상의 다른 모바일 디바이스들과 안테나(들) (1140) 를 통해 양-방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 일부 경우들에서 모바일 디바이스 (115-i) 는 하나 이상의 기지국들 및/또는 다른 셀룰러 디바이스들과 통신할 수 있는 셀룰러 디바이스, 및/또는 하나 이상의 Wi-Fi 액세스 포인트들 및/또는 다른 Wi-Fi 디바이스들과 통신할 수 있는 Wi-Fi 디바이스일 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-i) 가 단 하나의 안테나를 포함할 수도 있으나, 모바일 디바이스 (115-i) 가 다수의 안테나들 (1140) 을 포함할 수도 있는 실시예들이 있을 수도 있다.
- [0110] 이미지 센서 (1160) 는 일부 경우들에서 상보적 금속-산화 반도체 (complimentary metal-oxide semiconductor; CMOS) 이미지 센서를 포함할 수도 있다. 이미지 센서 (1160) 는 하나 이상의 조명 오브젝트들 및/또는 하나 이상의 VLC 송신기들로부터 방출되는 광을 수신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 모바일 디바이스 (115-i) 는 또한 VLC 송신기들에 의해 송신된 VLC 신호들을 검출할 수 있는 하나 이상의 포토다이오드들을 포함하는 주변 광 센서와 같은 주변 광 센서를 포함할 수도 있다.
- [0111] 네비게이션 모듈 (620-e) 은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620) 의 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 예로서, 네비게이션 모듈 (620-e) 은 하나 이상의 버스들 (1135) 을 통해서 모바일 디바이스 (115-i) 의 다른 컴포넌트들의 일부 또는 전부와 통신하는 모바일 디바이스 (115-i) 의 컴포넌트일 수도 있다. 대안적으로, 네비게이션 모듈 (620-e) 의 기능성은 컴퓨터 프로그램 제품으로서 및/또는 프로세서 모듈 (1110) 의 하나 이상의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다.
- [0112] 도 11 의 아키텍처에 따르면, 모바일 디바이스 (115-i) 는 통신 관리 모듈 (1150) 을 더 포함할 수도 있다. 통신 관리 모듈 (1150) 은 하나 이상의 액세스 포인트들 (205), 하나 이상의 VLC 송신기들, 및/또는 하나 이상의 다른 모바일 디바이스들 (115) 과의 통신들을 관리할 수도 있다. 예로서, 통신 관리 모듈 (1150) 은 하나 이상의 버스들 (1135) 을 통해 모바일 디바이스 (115-i) 의 다른 컴포넌트들의 일부 또는 전부와 통신하는 모바일 디바이스 (115-i) 의 컴포넌트일 수도 있다. 대안적으로, 통신 관리 모듈 (1150) 의 기능성은 트랜시버 모듈(들) (1130) 의 컴포넌트로서, 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 및/또는 프로세서 모듈 (1110) 의 하나 이상의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다.
- [0113] 모바일 디바이스 (115-i) 의 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 집합적으로, 하드웨어에 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록된 하나 이상의 ASIC 들을 이용하여 구현될 수도 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해 수행될 수도 있다. 다른 실시예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들이 이용될 수도 있으며 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들, 및 다른 반-주문형 IC들), 이는 당업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 일반적인 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에서 실현되는 명령들로 구현될 수도 있다. 언급된 모듈들의 각각은 모바일 디바이스 (115-i) 의 동작과 관련된 하나 이상의 기능들을 수행하기 위한 수단일 수도 있다.
- [0114] 도 12 는 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법 (1200) 을 도시하는 플로 차트이다. 명확함을 위해, 방법 (1200) 은 도 1, 도 2, 도 3, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 모바일 디바이스들 (115) 중 하나 이상의 모바일 디바이스의 양태들을 참조하여 하기에서 설명된다. 일부 예들에서, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620) 은 하기에서 설명된 기능들을 수행하기 위해 모바일 디바이스 (115) 의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들

의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

- [0115] 블록 (1205) 에서, 방법 (1200) 은, 모바일 디바이스 (115) 에서, 조명 기준 축을 규정하는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 단계를 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115) 는, 일부 경우들에서, 셀룰러 디바이스 (예를 들어, 스마트폰), 컴퓨터 (예를 들어, 태블릿 컴퓨터), 웨어러블 디바이스 (예를 들어, 시계 또는 전자 안경), 차량 또는 로봇 기계와 연관된 모듈 또는 어셈블리 (예를 들어, 지게차 또는 진공 청소기와 연관된 모듈 또는 어셈블리) 등일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 조명 오브젝트는 일부 경우들에서 조명 기구, 백열 전구, 광 로프, 및/또는 검출가능한 배향을 갖는 다른 형태의 조명 오브젝트이거나 이를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 것은 적어도 하나의 오버헤드 조명 기구의 적어도 일부분의 이미지를 캡처하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 조명 기준 축은 다각형 조명 기구 또는 백열 전구의 조명 에지, 조명 에지를 갖는 조명 기구 또는 백열 전구의 조명 에지, 광 로프에 의해 규정된 라인 세그먼트, 및/또는 적어도 2 개의 조명 포인트들의 규정된 라인 세그먼트이거나 이를 포함할 수도 있다. 블록 (1205) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 이미지 캡처 모듈 (705) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다.
- [0116] 블록 (1210) 에서, 방법 (1200) 은 조명 기준 축과 모바일 디바이스 (115) 의 디바이스 기준 축 사이의 제 1 각도를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 디바이스 기준 축은 일부 경우들에서 이미지 센서의 측면 (예를 들어, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 이미지 센서의 측면), 모바일 디바이스 (115) 의 스크린의 측면, 또는 모바일 디바이스 (115) 의 측면에 대응할 수도 있다. 블록 (1210) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 제 1 각도 결정 모듈 (710) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다.
- [0117] 블록 (1205) 및/또는 블록 (1210) 에서 수행되는 동작(들)의 예가 도 3 을 참조하여 설명된다.
- [0118] 블록 (1215) 에서, 방법 (1200) 은 조명 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 2 각도를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 공통 기준 축은 컴퍼스 헤딩 (예를 들어, 자북을 통과하는 자오선) 에 대응할 수도 있다. 일부 예들에서, 제 2 각도를 결정하는 것은 전자적으로 저장된 정보 (예를 들어, 전자적으로 저장된 지도 및/또는 데이터베이스) 로부터 제 2 각도를 획득하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것은 네트워크 (예를 들어, 셀룰러 네트워크 또는 Wi-Fi 네트워크) 를 통해서 전자적으로 저장된 정보에 액세스하는 것을 포함할 수도 있는데 반해, 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것은 모바일 디바이스 (115) 상에 전자적으로 저장된 정보에 액세스하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보는 건물 또는 다른 장소에 대응할 수도 있고, 장소로 진입하거나 장소에 근접할 시에 모바일 디바이스 (115) 에 다운로드될 수도 있다. 블록 (1215) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 제 2 각도 결정 모듈 (715) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다.
- [0119] 블록 (1215) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 4 를 참조하여 설명된다.
- [0120] 블록 (1220) 에서, 방법 (1200) 은 디바이스 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 3 각도를 추정하는 단계를 포함할 수도 있다. 블록 (1220) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 제 3 각도 추정 모듈 (720) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다.
- [0121] 블록 (1225) 에서, 방법 (1200) 은 제 1 각도, 제 2 각도, 및 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여 모바일 디바이스 (115) 의 배향을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 블록 (1225) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 배향 결정 모듈 (725) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1220) 및/또는 블록 (1225) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 5 을 참조하여 설명된다.
- [0122] 따라서, 방법 (1200) 은 무선 통신에 이용될 수도 있다. 방법 (1200) 은 단지 하나의 구현예이고, 방법 (1200) 의 동작들은 다른 구현예들이 가능하도록 재배열 또는 달리 변경될 수도 있음에 유의해야 한다.
- [0123] 도 13 은 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법 (1300) 을 도시하는 플로 차트이다. 명확함을



위해, 방법 (1300) 은 도 1, 도 2, 도 3, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 모바일 디바이스들 (115) 중 하나 이상의 모바일 디바이스의 양태들을 참조하여 하기에서 설명된다. 일부 예들에서, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620) 은 하기에서 설명된 기능들을 수행하기 위해 모바일 디바이스 (115) 의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0124] 블록 (1305) 에서, 방법 (1300) 은 조명 오브젝트의 식별자를 포함하는 VLC 신호를 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, VLC 신호는 VLC 송신기의 역할을 하는 조명 오브젝트 및/또는 조명 오브젝트 (예를 들어, LED) 와 연관된 VLC 송신기로부터 수신될 수도 있다. 일부 예들에서, VLC 신호를 수신하는 것은 조명 오브젝트의 식별자를 추출하기 위해 VLC 신호를 디코딩하는 것을 포함할 수도 있다. 블록 (1305) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 8 을 참조하여 설명된 VLC 신호 분석 모듈 (805) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다.

[0125] 블록 (1310) 에서, 방법 (1300) 은, 모바일 디바이스 (115) 에서, 조명 기준 축을 규정하는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 단계를 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 조명 오브젝트는 블록 (1305) 에서 수신된 VLC 신호에 의해 식별된 조명 오브젝트를 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115) 는 일부 경우들에서 셀룰러 디바이스 (예를 들어, 스마트폰), 컴퓨터 (예를 들어, 태블릿 컴퓨터), 웨어러블 디바이스 (예를 들어, 시계 또는 전자 안경), 차량 또는 로봇 기계와 연관된 모듈 또는 어셈블리 (예를 들어, 지게차 또는 진공 청소기와 연관된 모듈 또는 어셈블리) 등일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 조명 오브젝트는 일부 경우들에서 조명 기구, 백열 전구, 광 로프, 및/또는 검출가능한 배향을 갖는 다른 형태의 조명 오브젝트이거나 이를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 것은 적어도 하나의 오버헤드 조명 기구의 적어도 일부분의 이미지를 캡처하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 조명 기준 축은 다각형 조명 기구 또는 백열 전구의 조명 에지, 조명 에지를 갖는 조명 기구 또는 백열 전구의 조명 에지, 광 로프에 의해 규정된 라인 세그먼트, 및/또는 적어도 2 개의 조명 포인트들의 규정된 라인 세그먼트이거나 이를 포함할 수도 있다. 블록 (1310) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 이미지 캡처 모듈 (705) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1310) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 3 을 참조하여 설명된다.

[0126] 블록 (1315) 에서, 방법 (1300) 은 (예를 들어, 모바일 디바이스 (115) 의 컴퍼스로부터) 모바일 디바이스 (115) 의 컴퍼스 관독을 얻는 단계를 포함할 수도 있다. 블록 (1315) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 8 을 참조하여 설명된 컴퍼스 모듈 (810) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1315) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 5 를 참조하여 설명된다.

[0127] 선택적으로, 블록 (1320) 에서, 방법 (1300) 은 적어도 하나의 조명 오브젝트 중 하나의 조명 오브젝트의 에지를 식별하는 단계를 포함할 수도 있다. 에지는 조명 기준 축을 규정할 수도 있다. 블록 (1325) 에서, 방법 (1300) 은 에지의 상대적 길이를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 에지의 상대적 길이는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지에서의 적어도 하나의 조명 오브젝트의 다른 피쳐 (예를 들어, 다른 에지) 에 대한 에지의 길이일 수도 있다. 일부 예들에서, 에지의 결정된 상대적 길이는 에지가 직사각형 조명 기구의 긴 에지인지 짧은 에지인지 여부의 표시를 포함할 수도 있다. 블록 (1320) 및/또는 블록 (1325) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 에지 분석 모듈 (815) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1320) 및/또는 블록 (1325) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 4 를 참조하여 설명된다.

[0128] 블록 (1330) 에서, 방법 (1300) 은 조명 기준 축과 모바일 디바이스 (115) 의 디바이스 기준 축 사이의 제 1 각도를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 디바이스 기준 축은 일부 경우들에서 이미지 센서의 측면 (예를 들어, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 이미지 센서의 측면), 모바일 디바이스 (115) 의 스크린의 측면, 또는 모바일 디바이스 (115) 의 측면에 대응할 수도 있다. 블록 (1330) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 제 1 각도 결정 모듈 (710) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1330) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 3 을 참조하여 설명된다.

- [0129] 블록 (1335) 에서, 방법 (1300) 은 블록 (1305) 에서 수신된 조명 오브젝트의 식별자에 적어도 부분적으로 기초하여 (그리고 선택적으로, 블록 (1320) 에서 식별된 에지의 상대적 길이에 적어도 부분적으로 기초하여), 조명 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 2 각도를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 조명 오브젝트의 식별자는, 예를 들어, 전자적으로 저장된 정보로부터, 식별된 조명 오브젝트에 대응하는 제 2 각도를 추출하는데 이용될 수도 있다. 선택적으로, 조명 오브젝트의 식별자 및 에지의 상대적 길이는, 예를 들어, 전자적으로 저장된 정보로부터, 식별된 조명 오브젝트 및 식별된 에지 양자 모두에 대응하는 제 2 각도를 추출하는데 이용될 수도 있다. 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보는 전자적으로 저장된 지도 및/또는 데이터베이스를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것은 네트워크 (예를 들어, 셀룰러 네트워크 또는 Wi-Fi 네트워크) 를 통해서 전자적으로 저장된 정보에 액세스하는 것을 포함할 수도 있는데 반해, 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것은 모바일 디바이스 (115) 상에 전자적으로 저장된 정보에 액세스하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보는 건물 또는 다른 장소에 대응할 수도 있고, 장소로 진입하거나 장소에 근접할 시에 모바일 디바이스 (115) 에 다운로드될 수도 있다. 일부 예들에서, 공통 기준 축은 컴퍼스 heading (예를 들어, 자북을 통과하는 자오선) 에 대응할 수도 있다. 블록 (1335) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 제 2 각도 결정 모듈 (715) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1335) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 4 를 참조하여 설명된다.
- [0130] 블록 (1340) 에서, 방법 (1300) 은, 블록 (1315) 에서 얻은 컴퍼스 판독에 적어도 부분적으로 기초하여, 디바이스 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 3 각도를 추정하는 단계를 포함할 수도 있다. 블록 (1340) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 제 3 각도 추정 모듈 (720) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1340) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 5 를 참조하여 설명된다.
- [0131] 블록 (1345) 및 블록 (1350) 에서, 방법 (1300) 은 제 1 각도, 제 2 각도, 및 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여 모바일 디바이스 (115) 의 배향을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 보다 특히, 그리고 블록 (1345) 에서, 방법 (1300) 은, 적어도 제 1 각도 및 제 2 각도로부터, 모바일 디바이스의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 조명 오브젝트가 직사각형 조명 기구를 포함하고 조명 기준 축이 직사각형 조명 기구의 에지를 포함하는 경우, 모바일 디바이스의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트는 모바일 디바이스의 2 개의 가능한 배향들을 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 조명 오브젝트가 정사각형 조명 기구를 포함하고 조명 기준 축이 정사각형 조명 기구의 에지를 포함하는 경우, 모바일 디바이스의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트는 모바일 디바이스의 4 개의 가능한 배향들을 포함할 수도 있다.
- [0132] 블록 (1350) 에서, 방법은, 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여, 모바일 디바이스의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트로부터, 모바일 디바이스의 배향을 선택하는 단계를 포함할 수도 있다. 이러한 방식으로, 제 3 각도 (예를 들어, 건물 또는 다른 구조물 내부의 자기 영향들의 효과들 때문에 약간 부정확할 수도 있는 컴퍼스 판독에 기초한 각도) 는 모바일 디바이스의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트로부터 모바일 디바이스의 보다 정확한 배향을 선택하는데 이용될 수도 있다.
- [0133] 블록 (1345) 및/또는 블록 (1350) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 배향 결정 모듈 (725) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1345) 및/또는 블록 (1350) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 4 및/또는 도 5 를 참조하여 설명된다.
- [0134] 따라서, 방법 (1300) 은 무선 통신에 이용될 수도 있다. 방법 (1300) 은 단지 하나의 구현예이고, 방법 (1300) 의 동작들은 다른 구현예들이 가능하도록 재배열 또는 달리 변경될 수도 있음에 유의해야 한다.
- [0135] 도 14 는 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법 (1400) 을 도시하는 플로 차트이다. 명확함을 위해, 방법 (1400) 은 도 1, 도 2, 도 3, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 모바일 디바이스들 (115) 중 하나 이상의 모바일 디바이스의 양태들을 참조하여 하기에서 설명된다. 일부 예들에서, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620) 은 하기에서 설명된 기능들을 수행하기 위해 모바일 디바이스 (115) 의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

- [0136] 블록 (1405) 에서, 방법 (1400) 은, 모바일 디바이스 (115) 에서, 조명 기준 축을 규정하는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 단계를 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115) 는, 일부 경우들에서, 셀룰러 디바이스 (예를 들어, 스마트폰), 컴퓨터 (예를 들어, 태블릿 컴퓨터), 웨어러블 디바이스 (예를 들어, 시계 또는 전자 안경), 차량 또는 로봇 기계와 연관된 모듈 또는 어셈블리 (예를 들어, 지게차 또는 진공 청소기와 연관된 모듈 또는 어셈블리) 등일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 조명 오브젝트는 일부 경우들에서 조명 기구, 백열 전구, 광 로프, 및/또는 검출가능한 배향을 갖는 다른 형태의 조명 오브젝트이거나 이를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 것은 적어도 하나의 오버헤드 조명 기구의 적어도 일부분의 이미지를 캡처하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 조명 기준 축은 다각형 조명 기구 또는 백열 전구의 조명 예지, 조명 예지를 갖는 조명 기구 또는 백열 전구의 조명 예지, 광 로프에 의해 규정된 라인 세그먼트, 및/또는 적어도 2 개의 조명 포인트들의 규정된 라인 세그먼트이거나 이를 포함할 수도 있다. 블록 (1405) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 이미지 캡처 모듈 (705) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1405) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 3 을 참조하여 설명된다.
- [0137] 블록 (1410) 에서, 방법 (1400) 은, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지로부터, 이미지에서의 조명 오브젝트의 시각 식별자를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 시각 식별자는 밝고 어두운 엘리먼트들, 색상의 고유하거나 준-고유한 패턴, 및/또는 색상을 지닌 엘리먼트들의 패턴과 같은 조명 오브젝트에 대한 시각적 조명 표시를 포함할 수도 있다. 블록 (1410) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 9 를 참조하여 설명된 오브젝트 식별 모듈 (905) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다.
- [0138] 블록 (1415) 에서, 방법 (1400) 은 (예를 들어, 모바일 디바이스 (115) 의 컴퍼스로부터) 모바일 디바이스 (115) 의 컴퍼스 판독을 얻는 단계를 포함할 수도 있다. 블록 (1415) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 8 을 참조하여 설명된 컴퍼스 모듈 (810) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1415) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 5 를 참조하여 설명된다.
- [0139] 선택적으로, 블록 (1420) 에서, 방법 (1400) 은 적어도 하나의 조명 오브젝트 중 하나의 조명 오브젝트의 예지를 식별하는 단계를 포함할 수도 있다. 예지는 조명 기준 축을 규정할 수도 있다. 블록 (1425) 에서, 방법 (1400) 은 예지의 상대적 길이를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 예지의 상대적 길이는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지에서의 적어도 하나의 조명 오브젝트의 다른 피쳐 (예를 들어, 다른 예지) 에 대한 예지의 길이일 수도 있다. 일부 예들에서, 예지의 결정된 상대적 길이는 예지가 직사각형 조명 기구의 긴 예지인지 짧은 예지인지 여부의 표시를 포함할 수도 있다. 블록 (1420) 및/또는 블록 (1425) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 예지 분석 모듈 (815) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1420) 및/또는 블록 (1425) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 4 를 참조하여 설명된다.
- [0140] 블록 (1430) 에서, 방법 (1400) 은 조명 기준 축과 모바일 디바이스 (115) 의 디바이스 기준 축 사이의 제 1 각도를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 디바이스 기준 축은 일부 경우들에서 이미지 센서의 측면 (예를 들어, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 이미지 센서의 측면), 모바일 디바이스 (115) 의 스크린의 측면, 또는 모바일 디바이스 (115) 의 측면에 대응할 수도 있다. 블록 (1430) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 제 1 각도 결정 모듈 (710) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1430) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 3 을 참조하여 설명된다.
- [0141] 블록 (1435) 에서, 방법 (1400) 은 블록 (1410) 에서 수신된 조명 오브젝트의 시각 식별자에 적어도 부분적으로 기초하여 (그리고 선택적으로, 블록 (1420) 에서 식별된 예지의 상대적 길이에 적어도 부분적으로 기초하여), 조명 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 2 각도를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 조명 오브젝트의 시각 식별자는, 예를 들어, 전자적으로 저장된 정보로부터, 식별된 조명 오브젝트에 대응하는 제 2 각도를 취출하는데 이용될 수도 있다.
- [0142] 선택적으로, 조명 오브젝트의 시각 식별자 및 예지의 상대적 길이는, 예를 들어, 전자적으로 저장된

정보로부터, 시각적으로 식별된 조명 오브젝트 및 식별된 에지 양자 모두에 대응하는 제 2 각도를 추출하는데 이용될 수도 있다. 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보는 전자적으로 저장된 지도 및/또는 데이터베이스를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것은 네트워크 (예를 들어, 셀룰러 네트워크 또는 Wi-Fi 네트워크) 를 통해서 전자적으로 저장된 정보에 액세스하는 것을 포함할 수도 있는데 반해, 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것은 모바일 디바이스 (115) 상에 전자적으로 저장된 정보에 액세스하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보는 건물 또는 다른 장소에 대응할 수도 있고, 장소로 진입하거나 장소에 근접할 시에 모바일 디바이스 (115) 에 다운로드될 수도 있다. 일부 예들에서, 공통 기준 축은 컴퍼스 heading (예를 들어, 자북을 통과하는 자오선) 에 대응할 수도 있다. 블록 (1435) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 제 2 각도 결정 모듈 (715) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1435) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 4 를 참조하여 설명된다.

[0143] 블록 (1440) 에서, 방법 (1400) 은, 블록 (1415) 에서 얻은 컴퍼스 판독에 적어도 부분적으로 기초하여, 디바이스 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 3 각도를 추정하는 단계를 포함할 수도 있다. 블록 (1440) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 제 3 각도 추정 모듈 (720) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1440) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 5 를 참조하여 설명된다.

[0144] 블록 (1445) 및 블록 (1450) 에서, 방법 (1400) 은 제 1 각도, 제 2 각도, 및 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여 모바일 디바이스 (115) 의 배향을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 보다 특히, 그리고 블록 (1445) 에서, 방법 (1400) 은, 적어도 제 1 각도 및 제 2 각도로부터, 모바일 디바이스의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 조명 오브젝트가 직사각형 조명 기구를 포함하고 조명 기준 축이 직사각형 조명 기구의 에지를 포함하는 경우, 모바일 디바이스의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트는 모바일 디바이스의 2 개의 가능한 배향들을 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 조명 오브젝트가 정사각형 조명 기구를 포함하고 조명 기준 축이 정사각형 조명 기구의 에지를 포함하는 경우, 모바일 디바이스의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트는 모바일 디바이스의 4 개의 가능한 배향들을 포함할 수도 있다.

[0145] 블록 (1450) 에서, 방법은, 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여, 모바일 디바이스의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트로부터, 모바일 디바이스의 배향을 선택하는 단계를 포함할 수도 있다. 이러한 방식으로, 제 3 각도 (예를 들어, 건물 또는 다른 구조물 내부의 자기 영향들의 효과들 때문에 약간 부정확할 수도 있는 컴퍼스 판독에 기초한 각도) 는 모바일 디바이스의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트로부터 모바일 디바이스의 보다 정확한 배향을 선택하는데 이용될 수도 있다.

[0146] 블록 (1445) 및/또는 블록 (1450) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 배향 결정 모듈 (725) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1445) 및/또는 블록 (1450) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 5 를 참조하여 설명된다.

[0147] 따라서, 방법 (1400) 은 무선 통신에 이용될 수도 있다. 방법 (1400) 은 단지 하나의 구현예이고, 방법 (1400) 의 동작들은 다른 구현예들이 가능하도록 재배열 또는 달리 변경될 수도 있음에 유의해야 한다.

[0148] 도 15 는 모바일 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법 (1500) 을 도시하는 플로 차트이다. 명확함을 위해, 방법 (1500) 은 도 1, 도 2, 도 3, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 모바일 디바이스들 (115) 중 하나 이상의 모바일 디바이스의 양태들을 참조하여 하기에서 설명된다. 일부 예들에서, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620) 은 하기에서 설명된 기능들을 수행하기 위해 모바일 디바이스 (115) 의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다.

[0149] 블록 (1505) 에서, 방법 (1500) 은 모바일 디바이스 (115) 가 로케이팅되는 장소 (예를 들어, 건물 또는 모바일 디바이스 (115) 가 로케이팅되는 다른 구조물) 를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 장소는 글로벌 포지셔닝 시스템 (global positioning system; GPS) 신호들 또는 모바일 디바이스 (115) 가 액세스 가능한 Wi-Fi 네트워크의 아이덴티티에 기초하여 결정될 수도 있다. 블록 (1505) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 10 을 참조하



여 설명된 장소 결정 모듈 (1005) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다.

[0150] 블록 (1510) 에서, 방법 (1500) 은, 모바일 디바이스 (115) 에서, 조명 기준 축을 규정하는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 단계를 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115) 는, 일부 경우들에서, 셀룰러 디바이스 (예를 들어, 스마트폰), 컴퓨터 (예를 들어, 태블릿 컴퓨터), 웨어러블 디바이스 (예를 들어, 시계 또는 전자 안경), 차량 또는 로봇 기계와 연관된 모듈 또는 어셈블리 (예를 들어, 지게차 또는 진공 청소기와 연관된 모듈 또는 어셈블리) 등일 수도 있거나 이를 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 조명 오브젝트는 일부 경우들에서 조명 기구, 백열 전구, 광 로프, 및/또는 검출가능한 배향을 갖는 다른 형태의 조명 오브젝트이거나 이를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 것은 적어도 하나의 오버헤드 조명 기구의 적어도 일부분의 이미지를 캡처하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 조명 기준 축은 다각형 조명 기구 또는 백열 전구의 조명 에지, 조명 에지를 갖는 조명 기구 또는 백열 전구의 조명 에지, 광 로프에 의해 규정된 라인 세그먼트, 및/또는 적어도 2 개의 조명 포인트들의 규정된 라인 세그먼트이거나 이를 포함할 수도 있다. 블록 (1510) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 이미지 캡처 모듈 (705) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1510) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 3 을 참조하여 설명된다.

[0151] 블록 (1515) 에서, 방법 (1500) 은 (예를 들어, 모바일 디바이스 (115) 의 컴퍼스로부터) 모바일 디바이스 (115) 의 컴퍼스 판독을 얻는 단계를 포함할 수도 있다. 블록 (1515) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 8 을 참조하여 설명된 컴퍼스 모듈 (810) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1515) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 5 를 참조하여 설명된다.

[0152] 선택적으로, 블록 (1520) 에서, 방법 (1500) 은 적어도 하나의 조명 오브젝트 중 하나의 조명 오브젝트의 에지를 식별하는 단계를 포함할 수도 있다. 에지는 조명 기준 축을 규정할 수도 있다. 블록 (1525) 에서, 방법 (1500) 은 에지의 상대적 길이를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 에지의 상대적 길이는 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지에서의 적어도 하나의 조명 오브젝트의 다른 피쳐 (예를 들어, 다른 에지) 에 대한 에지의 길이일 수도 있다. 일부 예들에서, 에지의 결정된 상대적 길이는 에지가 직사각형 조명 기구의 긴 에지인지 짧은 에지인지 여부의 표시를 포함할 수도 있다. 블록 (1520) 및/또는 블록 (1525) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 에지 분석 모듈 (815) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1515) 및/또는 블록 (1520) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 4 를 참조하여 설명된다.

[0153] 블록 (1530) 에서, 방법 (1500) 은 조명 기준 축과 모바일 디바이스 (115) 의 디바이스 기준 축 사이의 제 1 각도를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 디바이스 기준 축은 일부 경우들에서 이미지 센서의 측면 (예를 들어, 적어도 하나의 조명 오브젝트의 이미지를 캡처하는 이미지 센서의 측면), 모바일 디바이스 (115) 의 스크린의 측면, 또는 모바일 디바이스 (115) 의 측면에 대응할 수도 있다. 블록 (1530) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 제 1 각도 결정 모듈 (710) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1530) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 3 을 참조하여 설명된다.

[0154] 블록 (1535) 에서, 방법 (1500) 은 블록 (1505) 에서 결정된 모바일 디바이스 (115) 의 장소에 적어도 부분적으로 기초하여 (그리고 선택적으로, 블록 (1520) 에서 식별된 에지의 상대적 길이에 적어도 부분적으로 기초하여), 조명 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 2 각도를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스 (115) 의 장소는, 예를 들어, 전자적으로 저장된 정보로부터, 적어도 하나의 조명 오브젝트에 대응하는 제 2 각도를 추출하는데 이용될 수도 있다. 선택적으로, 모바일 디바이스 (115) 의 장소 및 에지의 상대적 길이는, 예를 들어, 전자적으로 저장된 정보로부터, 식별된 적어도 하나의 조명 오브젝트 및 식별된 에지 양자 모두에 대응하는 제 2 각도를 추출하는데 이용될 수도 있다. 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보는 전자적으로 저장된 지도 및/또는 데이터베이스를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것은 네트워크 (예를 들어, 셀룰러 네트워크 또는 Wi-Fi 네트워크) 를 통해서 전자적으로 저장된 정보에 액세스하는 것을 포함할 수도 있는데 반해, 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보로부터 제 2 각도를 획득하는 것은 모바일 디바이스 (115) 상에 전자적으로 저장된 정보에 액세스하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 전자적으로 저장된 정보는 건물 또는 다른 장소에 대응할 수도 있고, 장

소로 진입하거나 장소에 근접할 시에 모바일 디바이스 (115) 에 다운로드될 수도 있다. 일부 예들에서, 공통 기준 축은 컴퍼스 헤딩 (예를 들어, 자북을 통과하는 자오선) 에 대응할 수도 있다. 블록 (1535) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 제 2 각도 결정 모듈 (715) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1535) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 4 를 참조하여 설명된다.

[0155] 블록 (1540) 에서, 방법 (1500) 은, 블록 (1515) 에서 얻은 컴퍼스 판독에 적어도 부분적으로 기초하여, 디바이스 기준 축과 공통 기준 축 사이의 제 3 각도를 추정하는 단계를 포함할 수도 있다. 블록 (1540) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 제 3 각도 추정 모듈 (720) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1540) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 5 를 참조하여 설명된다.

[0156] 블록 (1545) 및 블록 (1550) 에서, 방법 (1500) 은 제 1 각도, 제 2 각도, 및 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여 모바일 디바이스 (115) 의 배향을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 보다 특히, 그리고 블록 (1545) 에서, 방법 (1500) 은, 적어도 제 1 각도 및 제 2 각도로부터, 모바일 디바이스의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 조명 오브젝트가 직사각형 조명 기구를 포함하고 조명 기준 축이 직사각형 조명 기구의 에지를 포함하는 경우, 모바일 디바이스의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트는 모바일 디바이스의 2 개의 가능한 배향들을 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 조명 오브젝트가 정사각형 조명 기구를 포함하고 조명 기준 축이 정사각형 조명 기구의 에지를 포함하는 경우, 모바일 디바이스의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트는 모바일 디바이스의 4 개의 가능한 배향들을 포함할 수도 있다.

[0157] 블록 (1550) 에서, 방법은, 제 3 각도에 적어도 부분적으로 기초하여, 모바일 디바이스의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트로부터, 모바일 디바이스의 배향을 선택하는 단계를 포함할 수도 있다. 이러한 방식으로, 제 3 각도 (예를 들어, 건물 또는 다른 구조물 내부의 자기 영향들의 효과들 때문에 약간 부정확할 수도 있는 컴퍼스 판독에 기초한 각도) 는 모바일 디바이스의 적어도 2 개의 가능한 배향들의 세트로부터 모바일 디바이스의 보다 정확한 배향을 선택하는데 이용될 수도 있다.

[0158] 블록 (1545) 및/또는 블록 (1550) 에서의 동작(들)은 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 및/또는 도 11 을 참조하여 설명된 네비게이션 모듈 (620), 및/또는 도 7, 도 8, 도 9, 및/또는 도 10 을 참조하여 설명된 배향 결정 모듈 (725) 을 이용하여 수행되고/되거나 관리될 수도 있다. 블록 (1545) 및/또는 블록 (1550) 에서 수행되는 동작(들)의 예는 도 5 를 참조하여 설명된다.

[0159] 따라서, 방법 (1500) 은 무선 통신에 이용될 수도 있다. 방법 (1500) 은 단지 하나의 구현예이고, 방법 (1500) 의 동작들은 다른 구현예들이 가능하도록 재배열 또는 달리 변경될 수도 있음에 유의해야 한다.

[0160] 일부 예들에서, 방법들 (1200, 1300, 1400, 및/또는 1500) 의 양태들은 결합될 수도 있다.

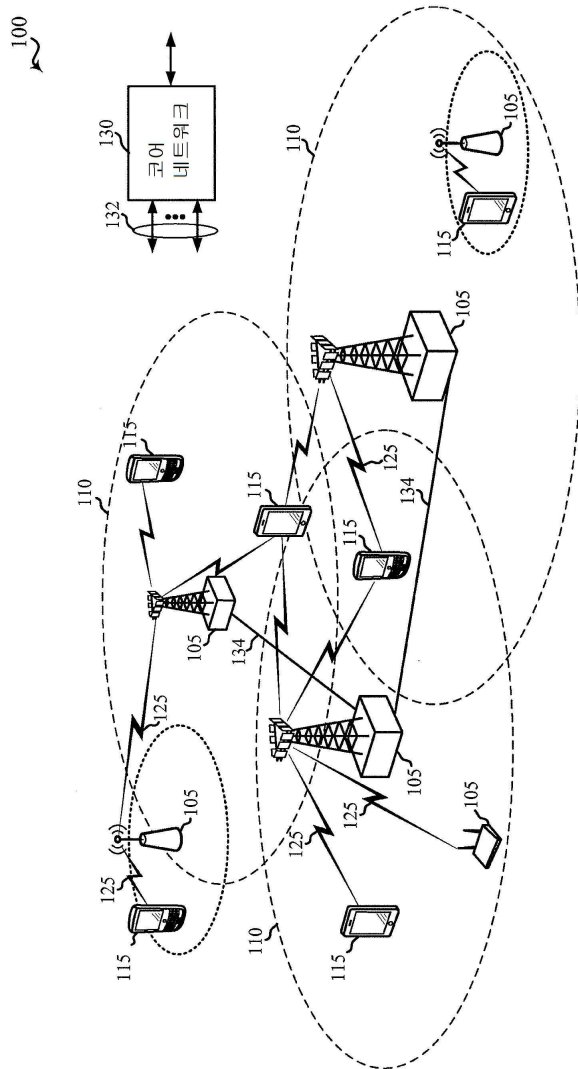
[0161] 본원에서 설명된 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에서 동작하는 모바일 디바이스들의 배향들을 결정하는데 이용될 수도 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크" 는 종종 호환가능하게 이용된다. CDMA 시스템은 CDMA2000, 유니버설 지상 무선 액세스 (Universal Terrestrial Radio Access; UTRA) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. CDMA2000 은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리즈 0 및 A 는 CDMA2000 1X, 1X 등으로 보통 지칭된다. IS-856 (TIA-856) 는 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 패킷 데이터 (High Rate Packet Data; HRPD) 등으로 보통 지칭된다. UTRA 는 광대역 CDMA (Wideband CDMA; WCDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 네트워크는 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 시스템은 울트라 모바일 브로드밴드 (Ultra Mobile Broadband; UMB), 진화된 UTRA (Evolved UTRA; E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 유니버설 모바일 통신 시스템 (Universal Mobile Telecommunication System; UMTS) 의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션 (Long Term Evolution; LTE) 및 LTE-어드밴스드 (LTE-Advanced; LTE-A) 는 E-UTRA 를 이용하는 UMTS 의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, 및 GSM 은 "3rd Generation Partnership Project" (3GPP) 라는 이름의 조직으로부터의 문서들에서 설명된다. CDMA2000 및 UMB 는 "3rd Generation Partnership Project 2" (3GPP2) 라는 이름의 조직으로부터의 문서들에서 설명된다. 본원에 기재된 기법들은 상기에 언급된 시스템들 및 무선 기술들, 그리고 다른 시스템들 및 무선 기술들에 대해서 이용될 수도 있다.

- [0162] 정보와 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중의 임의의 것을 사용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명을 통해 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 나타내어질 수도 있다.
- [0163] 본원의 개시물과 연계하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은, 개별적으로 또는 집합적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 된 하나 이상의 주문형 반도체 (ASIC) 들로 구현되거나 수행될 수도 있다. 대안적으로, 기능들은 범용 프로세서 또는 디지털 신호 프로세서 (digital signal processor; DSP) 와 같은 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들), 및/또는 하나 이상의 집적 회로들에 의해 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서, 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 상태 머신, 또는 이들의 조합일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 연계한 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로 구현될 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 다른 유형의 집적 회로들이 사용될 수도 있으며 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 들, 및 다른 반-주문형 IC들), 이들은 당업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있다. 블록들 및 모듈들의 각각의 기능들은 또한, 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 일반적인 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에서 구체화되는 명령들로 구현될 수도 있다.
- [0164] 본원에 기재된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어에서 구현되면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터-판독가능 매체 상에 저장되거나 또는 컴퓨터-판독가능 매체를 통해 송신될 수도 있다. 다른 예들 및 구현예들은 본 개시물 및 첨부된 청구항들의 범위 및 사상 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 성질로 인해, 상술된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어/어웨어, 또는 이들의 임의의 조합을 이용하여 구현될 수도 있다. 기능들을 구현하는 피쳐들은 또한 물리적으로 다양한 위치들에 위치할 수도 있으며, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함한다. 또한, 청구항들을 포함하여 본원에서 이용되는 바와 같이, "중 적어도 하나" 가 후속하는, 항목들의 리스트에서 사용되는 "또는" 은 예를 들어, "A, B 또는 C 중 적어도 하나" 의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC (즉, A 및 B 및 C) 를 의미하는 논리합 리스트 (disjunctive list) 를 나타낸다.
- [0165] 컴퓨터-판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들 및 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전송을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 양자 모두를 포함한다. 저장 매체는 범용 컴퓨터 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수도 있다. 한정이 아닌 예로서, 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 전달하거나 저장하는데 이용될 수 있고 범용 또는 특수목적용 컴퓨터 또는 범용 또는 특수목적용 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속은 컴퓨터-판독가능 매체라고 적절히 칭해진다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 전송되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의 내에 포함된다. 본원에 이용되는 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 콤팩트 디스크 (disc) (CD), 레이저 디스크 (disc), 광학 디스크 (disc), 디지털 다기능 디스크 (disc) (DVD), 플로피 디스크 (disk), 및 블루-레이 디스크 (disc) 를 포함하며, 여기서 디스크 (disk) 들은 데이터를 보통 자기적으로 재생하지만, 디스크 (disc) 들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 기의 조합들도 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.
- [0166] 첨부된 도면들과 연계하여 위에서 제시된 상세한 설명은 당업자가 본 개시물을 제작하거나 이용하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 본 개시물에 대한 다양한 수정들이 당업자들에게 자명할 것이고, 본원에 정의된 일반적인 원리들은 본 개시물의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다양한 변형들에 적용될 수도 있다. 본 발명의 전반에 걸친, 용어 "예" 또는 "예시적인" 은 예 또는 사례를 나타내고, 언급된 예에 대한 어떠한 선호도를 의미하거나 필요로 하지 않는다. 상세한 설명은 설명된 기법들의 이해를 제공할 목적으로 특정 세부 사항들을 포함한다. 그러나, 이들 기법들은 이들 구체적인 세부사항들 없이 실행될 수도 있다. 몇몇 사례들에서, 주지된 구조들 및 디바이스들은 기재된 실시예들의 개념들을 모호하게 하는 것을 피하기 위해 블록도로 도시된다. 따라서, 본 개시물은 본원에 설명된 예들 및 설계들로 한정되지 않아야 하지만, 본원에 개시

된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위에 부합해야 한다.

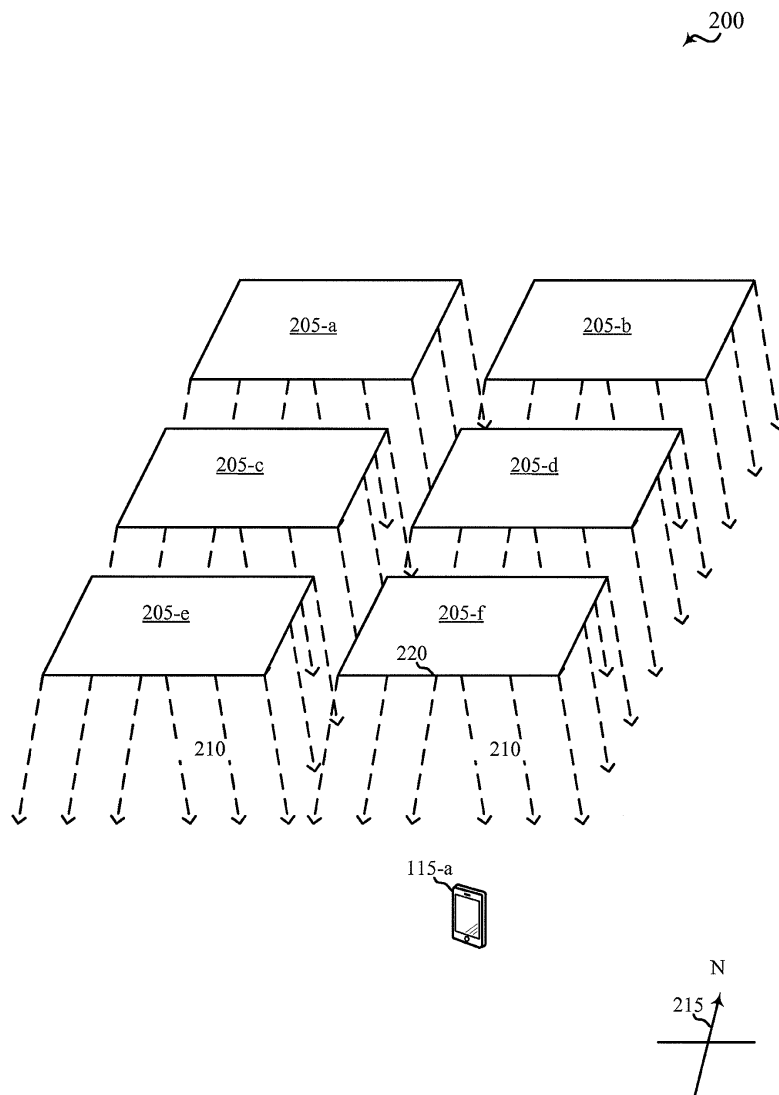
도면

도면1

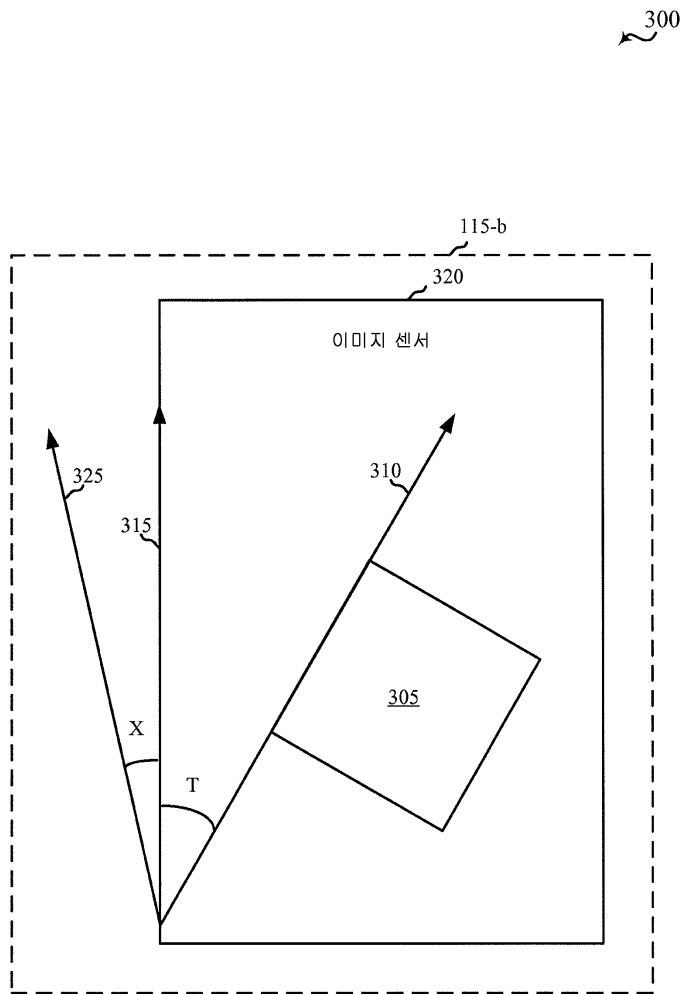




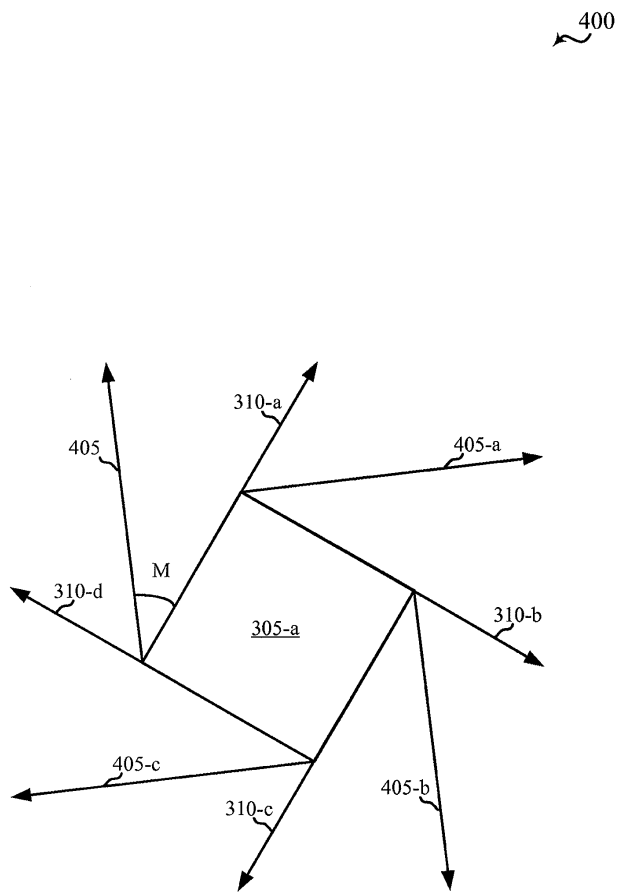
도면2



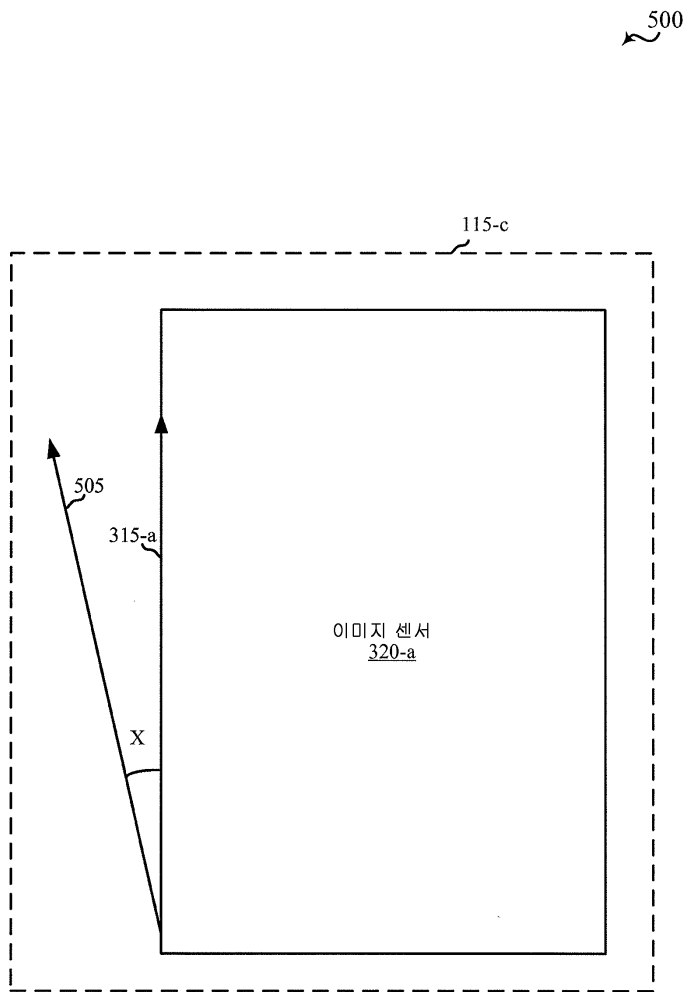
도면3



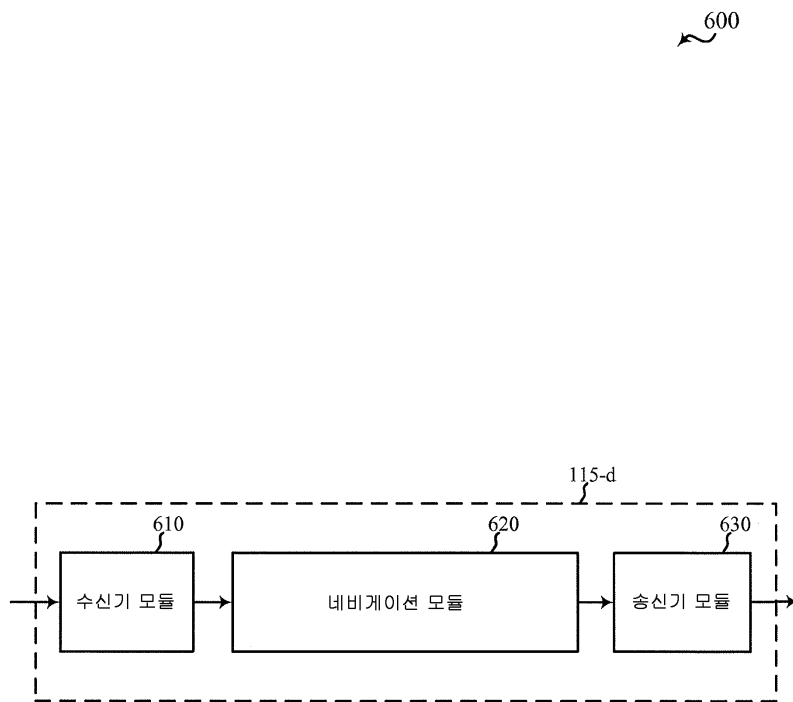
도면4



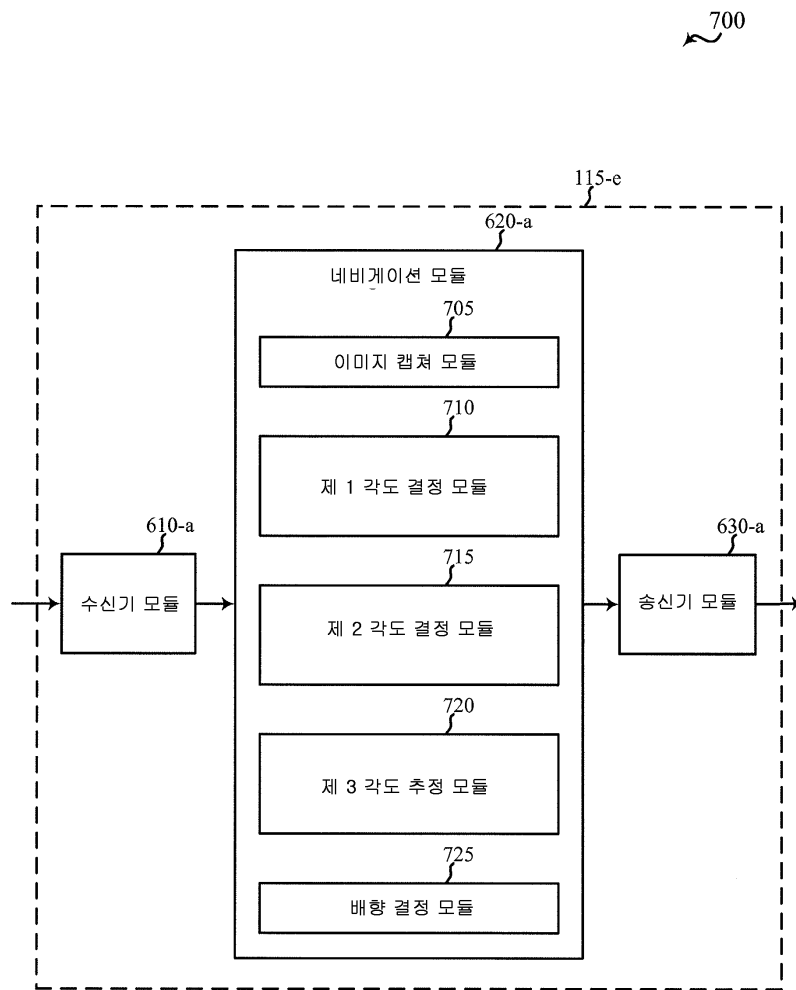
도면5



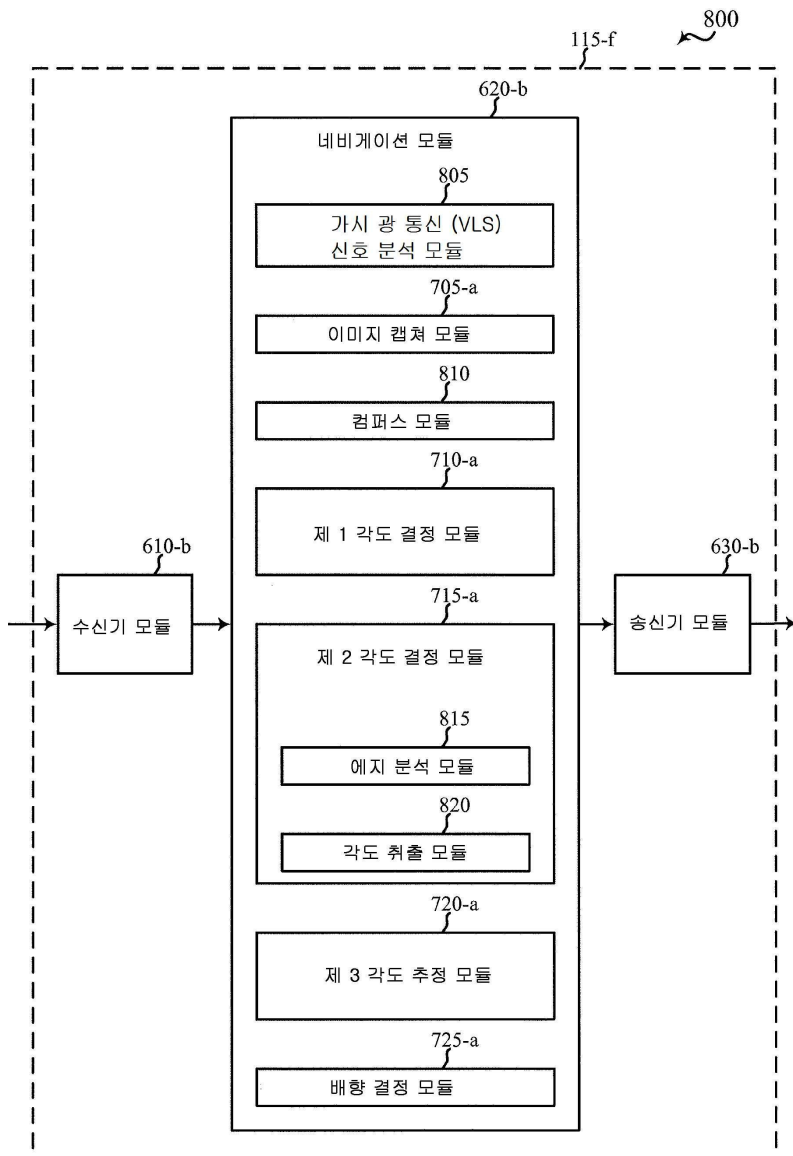
도면6



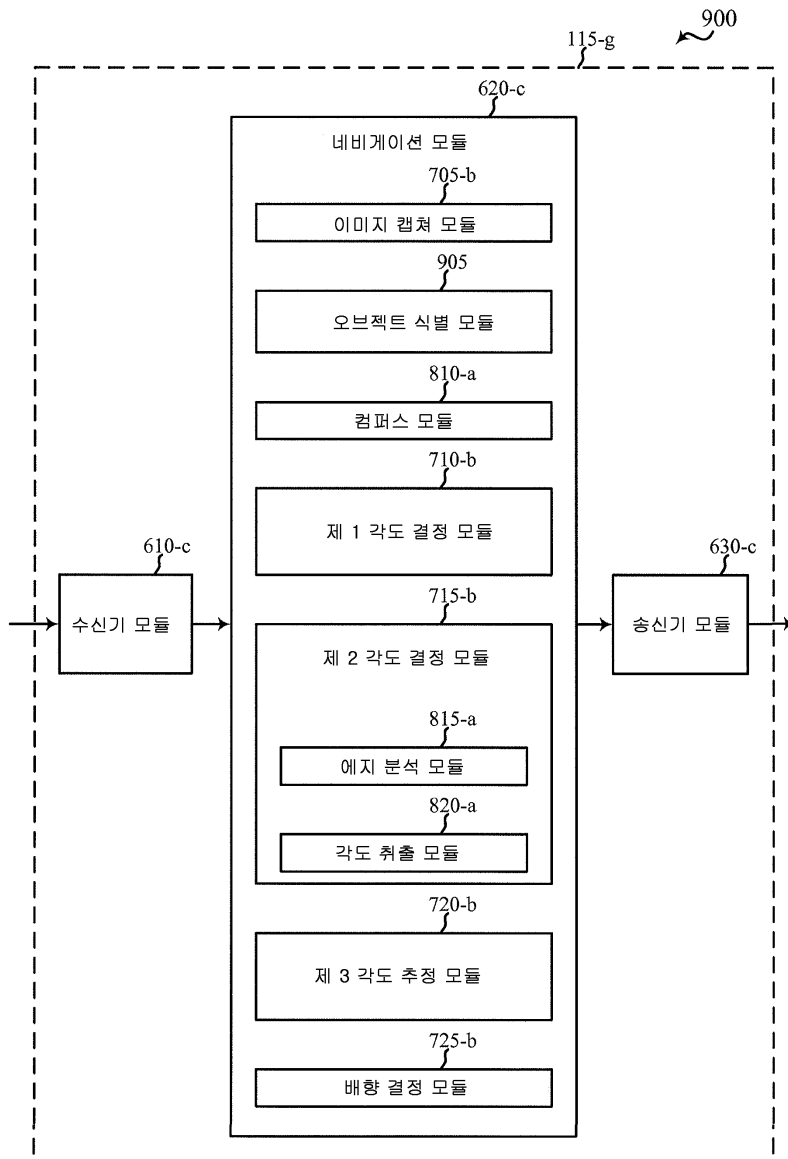
도면7



도면8

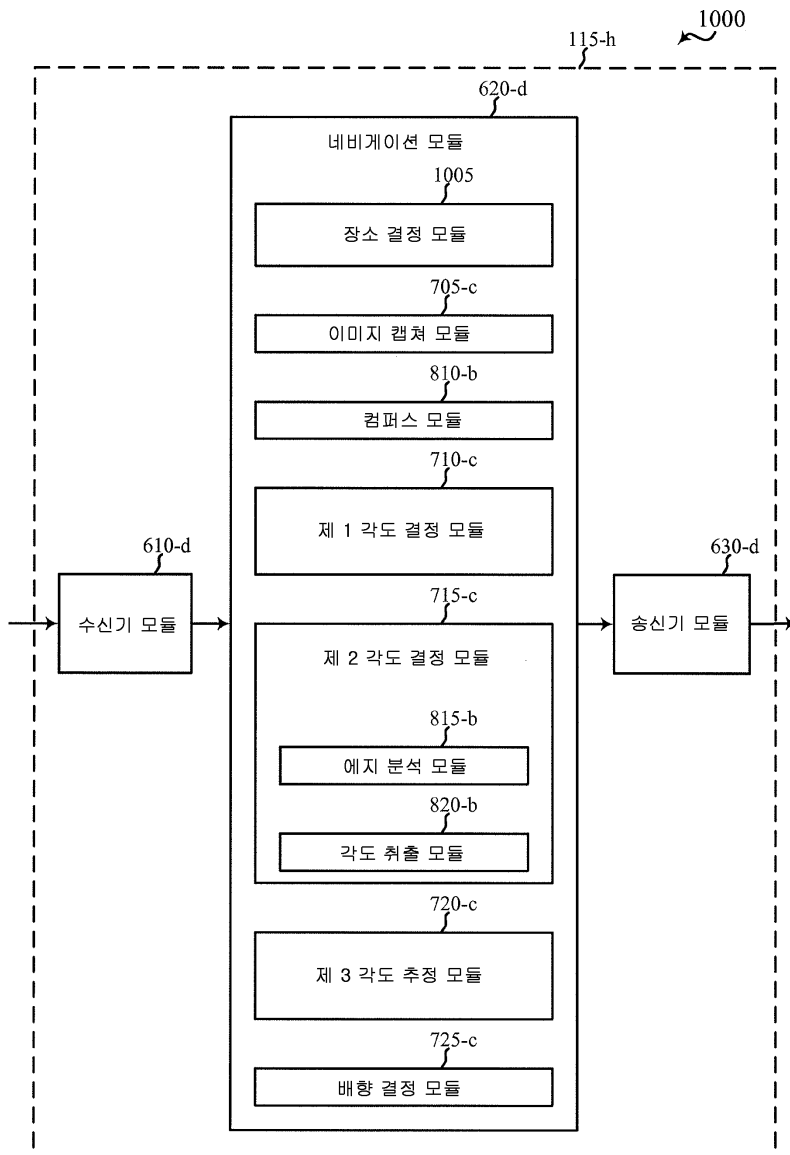


도면9

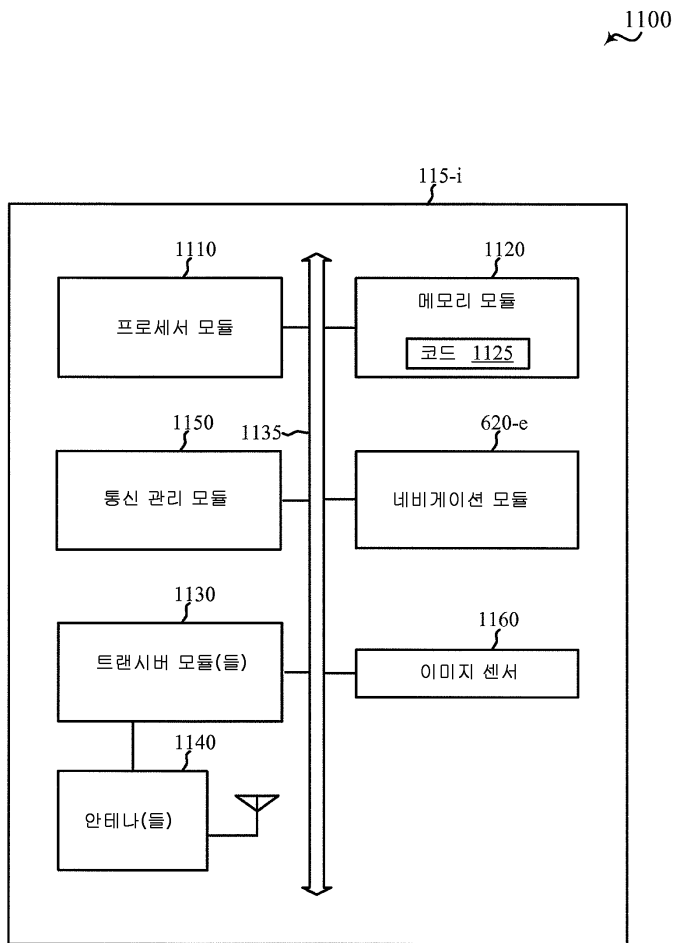




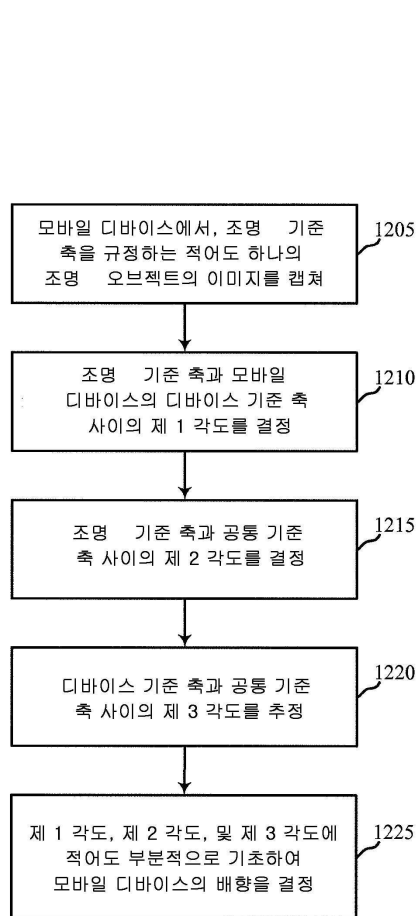
도면10



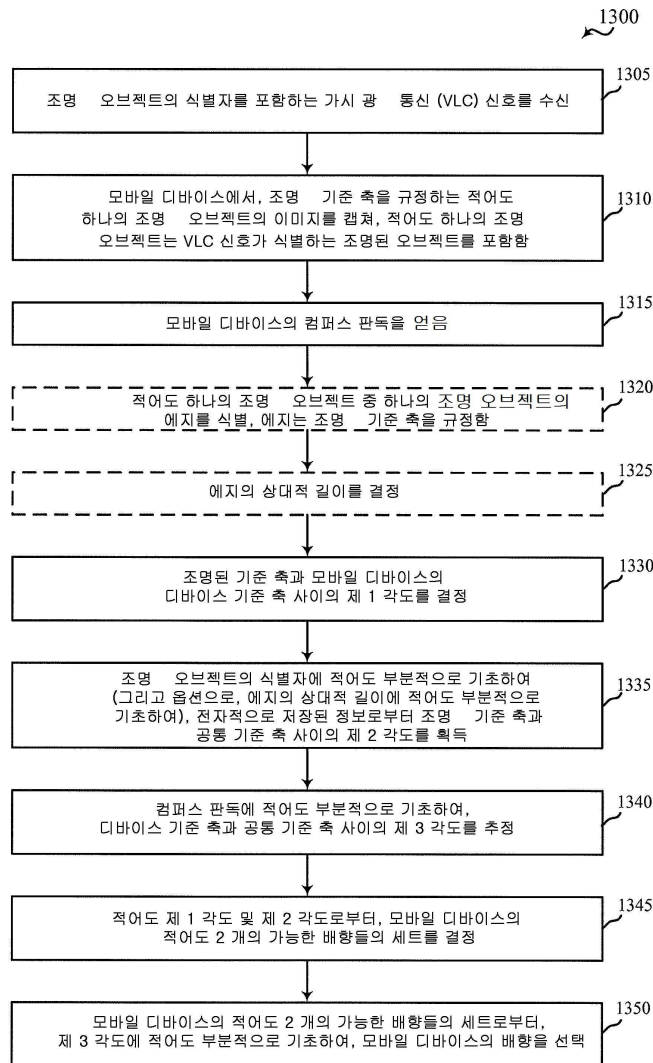
도면11



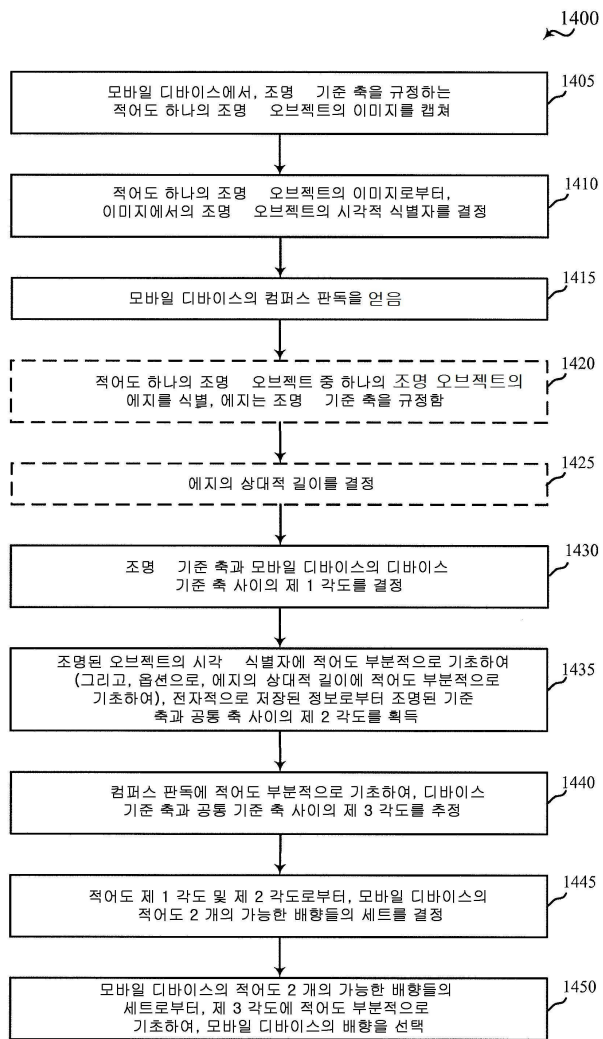
도면12



도면13



도면14



도면15

