



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2013-0059393  
(43) 공개일자 2013년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01C 21/20 (2006.01) G09B 29/00 (2006.01)  
G01C 21/00 (2006.01) H04W 4/04 (2009.01)  
(21) 출원번호 10-2013-7003466  
(22) 출원일자(국제) 2011년07월12일  
심사청구일자 2013년02월08일  
(85) 번역문제출일자 2013년02월08일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/043660  
(87) 국제공개번호 WO 2012/009328  
국제공개일자 2012년01월19일  
(30) 우선권주장  
13/180,464 2011년07월11일 미국(US)  
61/363,984 2010년07월13일 미국(US)

(71) 출원인  
퀄컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(72) 발명자  
코라샤디 베투즈  
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
굽타 라자르시  
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인코리아나

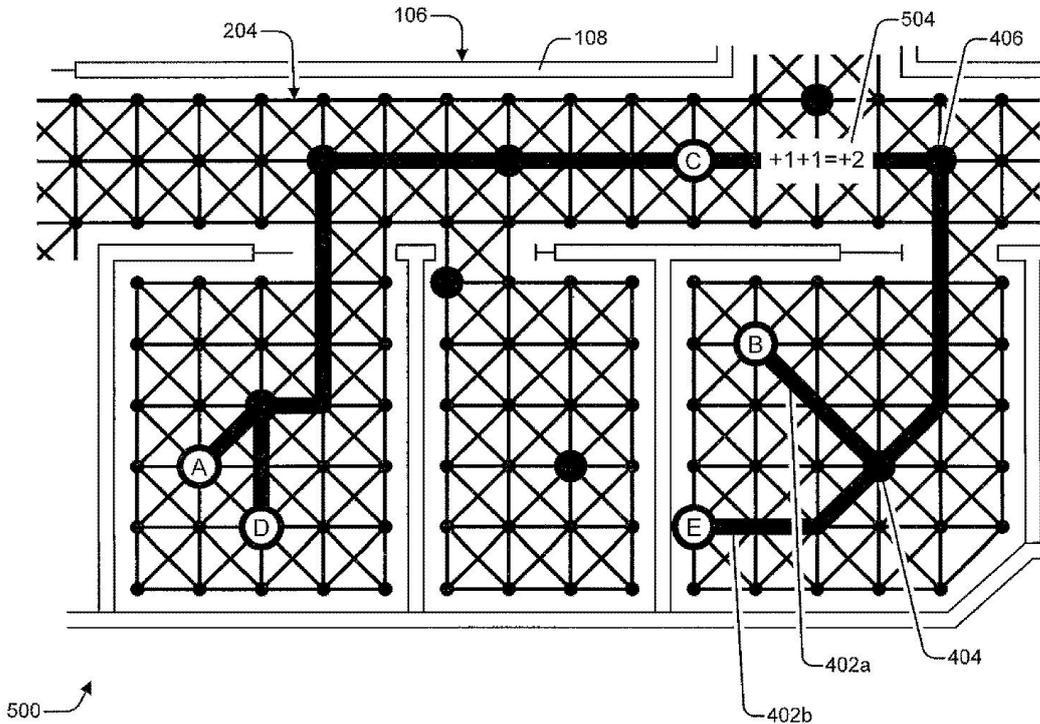
전체 청구항 수 : 총 48 항

(54) 발명의 명칭 **실내 유도 히트맵**

**(57) 요약**

본원에서 개시된 주제는 실내 유도 히트맵 등을 생성하거나 또는 이용하기 위한 방법들, 장치들, 시스템들, 디바이스들, 물품들, 또는 수단에 관한 것일 수도 있다. 소정의 예의 구현들에 대해, 디바이스에 대한 방법은, 실내 영역의 도식화된 맵에 걸쳐 다수의 그리드 포인트들을 투영하는 단계를 포함할 수도 있으며, 도식화된 맵은 실내 영역의 다수의 장애물들을 나타낸다. 다수의 그리드 포인트들 중의 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들이 결정될 수도 있다. 다수의 그리드 포인트들 중 특정 그리드 포인트에 대해, 특정 그리드 포인트를 횡단하는 실현 가능한 경로들의 카운트가 결정될 수도 있다. 하나 이상의 내비게이션 애플리케이션들에서의 이용을 위한 유도 히트맵이 카운트에 적어도 부분적으로 기초하여 생성될 수도 있다. 다른 예의 구현들이 본원에서 설명된다.

**대표도**



(72) 발명자

**다스 사우미트라 모한**

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

**아가르왈 알록**

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

디바이스에 대한 방법으로서,

실내 영역의 도식화된 맵에 걸쳐 다수의 그리드 포인트들을 투영하는 단계로서, 상기 도식화된 맵은 상기 실내 영역의 다수의 장애물들을 나타내는, 상기 다수의 그리드 포인트들을 투영하는 단계;

상기 다수의 그리드 포인트들 중의 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들을 결정하는 단계;

상기 다수의 그리드 포인트들 중 특정 그리드 포인트에 대해, 상기 특정 그리드 포인트를 횡단하는 상기 실현 가능한 경로들의 카운트를 결정하는 단계; 및

상기 카운트에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 내비게이션 애플리케이션들에서의 이용을 위한 우도 히트맵을 생성하는 단계를 포함하는, 디바이스에 대한 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 우도 히트맵을 생성하는 단계는 :

시작 그리드 포인트들과 종료 그리드 포인트들 사이의 상기 실현 가능한 경로들을 횡단하여 횡단된 경로들을 확립하는 단계로서, 상기 횡단된 경로들은 상기 횡단된 경로들의 길이들에 적어도 부분적으로 기초하여 최소 비용의 대상이 되는 중간 그리드 포인트들을 포함하는, 상기 횡단된 경로들을 확립하는 단계; 및

상기 우도 히트맵에 대한 상기 횡단된 경로들의 상기 중간 그리드 포인트들에 우도 값을 부여하는 (attributing) 단계를 포함하는, 디바이스에 대한 방법.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 실내 영역에 대한 희소 (sparse) 접속성 그래프에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 최소 비용에 영향을 주는 단계를 더 포함하는, 디바이스에 대한 방법.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 최소 비용에 영향을 주는 단계는 :

상기 희소 접속성 그래프에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 중간 그리드 포인트들에 감소된 비용을 부여하는 단계를 포함하는, 디바이스에 대한 방법.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 그리드 포인트 쌍들 사이의 상기 실현 가능한 경로들은 상기 실내 영역에 대한 희소 접속성 그래프에 적어도 부분적으로 기초하는, 디바이스에 대한 방법.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들을 결정하는 단계는 :

상기 희소 접속성 그래프의 적어도 하나의 그리드 포인트를 통해 상기 그리드 포인트 쌍들 사이의 상기 실현 가능한 경로들을 향하게 하는 단계를 포함하는, 디바이스에 대한 방법.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 희소 접속성 그래프의 상기 적어도 하나의 그리드 포인트는 상기 다수의 그리드 포인트들로부터의 흡수된 그리드 포인트들의 수와 연관되고;

상기 다수의 그리드 포인트들 중 상기 특정 그리드 포인트에 대해, 상기 카운트를 결정하는 단계는 :

상기 흡수된 그리드 포인트들의 수에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 특정 그리드 포인트를 횡단하는 상기 실현 가능한 경로들의 상기 카운트를 결정하는 단계를 포함하는, 디바이스에 대한 방법.

**청구항 8**

다수의 장애물들을 포함하는 실내 영역에 대한 우도 히트맵을 획득하는 단계로서, 상기 우도 히트맵은 상기 실내 영역의 도식화된 맵에 대응하고 다수의 그리드 포인트들을 포함하며, 상기 다수의 그리드 포인트들의 개개의 그리드 포인트들에 대해 나타내지는 우도 값들은, 상기 개개의 그리드 포인트들을 횡단하는 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들의 카운트들에 적어도 부분적으로 기초하는, 상기 우도 히트맵을 획득하는 단계; 및  
상기 우도 히트맵에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 실내 영역 내의 모바일 디바이스의 추정된 로케이션을 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스의 상기 추정된 로케이션을 이용하여 적어도 하나의 내비게이션 애플리케이션을 구현하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**청구항 10**

제 8 항에 있어서,

상기 우도 값들은 횡단된 경로들의 중간 그리드 포인트들에 부여되고; 상기 횡단된 경로들은 상기 횡단된 경로들의 시작 그리드 포인트들과 종료 그리드 포인트들 사이의 상기 실현 가능한 경로들로 확립되고, 상기 횡단된 경로들의 상기 중간 그리드 포인트들은 상기 횡단된 경로들의 길이들에 적어도 부분적으로 기초하는 최소 비용의 대상이 되는, 방법.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

상기 횡단된 경로들의 상기 중간 그리드 포인트들은 또한, 상기 다수의 그리드 포인트들을 포함하는 접속성 그래프에 오버레이되는 희소 (sparse) 접속성 그래프의 대상이 되는, 방법.

**청구항 12**

제 8 항에 있어서,

상기 그리드 포인트 쌍들 사이의 상기 실현 가능한 경로들은, 상기 실내 영역에 대한 희소 접속성 그래프에 적어도 부분적으로 기초하고, 상기 그리드 포인트 쌍들 사이에서, 상기 희소 접속성 그래프의 적어도 하나의 그리드 포인트를 통과하도록 제약되는, 방법.

**청구항 13**

우도 히트맵을 생성하기 위한 디바이스로서,  
명령들을 저장하기 위한 적어도 하나의 메모리; 및  
하나 이상의 프로세서들을 포함하며,  
상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 명령들을 실행하여 :

실내 영역의 도식화된 맵에 걸쳐 다수의 그리드 포인트들을 투영하되, 상기 도식화된 맵은 상기 실내 영역의 다수의 장애물들을 나타내고;

상기 다수의 그리드 포인트들 중의 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들을 결정하고;

상기 다수의 그리드 포인트들 중 특정 그리드 포인트에 대해, 상기 특정 그리드 포인트를 횡단하는 상기 실현 가능한 경로들의 카운트를 결정하며;

상기 카운트에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 내비게이션 애플리케이션들에서의 이용을 위한 상기 우도 히트맵을 생성하는 것인, 우도 히트맵을 생성하기 위한 디바이스.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,

상기 우도 히트맵을 생성하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은 또한, 상기 명령들을 실행하여 :

시작 그리드 포인트들과 종료 그리드 포인트들 사이의 상기 실현 가능한 경로들을 횡단하여 횡단된 경로들을 확립하되, 상기 횡단된 경로들은 상기 횡단된 경로들의 길이들에 적어도 부분적으로 기초하여 최소 비용의 대상이 되는 중간 그리드 포인트들을 포함하며;

상기 우도 히트맵에 대한 상기 횡단된 경로들의 상기 중간 그리드 포인트들에 우도 값을 부여하는 것인, 우도 히트맵을 생성하기 위한 디바이스.

**청구항 15**

제 14 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한, 상기 명령들을 실행하여 :

상기 실내 영역에 대한 희소 (sparse) 접속성 그래프에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 최소 비용에 영향을 주는 것인, 우도 히트맵을 생성하기 위한 디바이스.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서,

상기 최소 비용에 영향을 주기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은 또한, 상기 명령들을 실행하여 :

상기 희소 접속성 그래프에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 중간 그리드 포인트들에 감소된 비용을 부여하는 것인, 우도 히트맵을 생성하기 위한 디바이스.

**청구항 17**

제 13 항에 있어서,

상기 그리드 포인트 쌍들 사이의 상기 실현 가능한 경로들은 상기 실내 영역에 대한 희소 접속성 그래프에 적어도 부분적으로 기초하는, 우도 히트맵을 생성하기 위한 디바이스.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서,

상기 그리드 포인트 쌍들 사이의 상기 실현 가능한 경로들을 결정하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은 또한, 상기 명령들을 실행하여 :

상기 희소 접속성 그래프의 적어도 하나의 그리드 포인트를 통해 상기 그리드 포인트 쌍들 사이의 상기 실현 가능한 경로들을 향하게 하는 것인, 우도 히트맵을 생성하기 위한 디바이스.

**청구항 19**

제 18 항에 있어서,

상기 희소 접속성 그래프의 상기 적어도 하나의 그리드 포인트는 상기 다수의 그리드 포인트들로부터의 흡수된

그리드 포인트들의 수와 연관되고;

상기 다수의 그리드 포인트들 중 상기 특정 그리드 포인트에 대해, 상기 카운트를 결정하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은 또한, 상기 명령들을 실행하여 :

상기 흡수된 그리드 포인트들의 수에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 특정 그리드 포인트를 횡단하는 상기 실현 가능한 경로들의 상기 카운트를 결정하는 것인, 우도 히트맵을 생성하기 위한 디바이스.

**청구항 20**

우도 히트맵을 이용하기 위한 모바일 디바이스로서,

명령들을 저장하기 위한 적어도 하나의 메모리; 및

하나 이상의 프로세서들을 포함하며,

상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 명령들을 실행하여 :

다수의 장애물들을 포함하는 실내 영역에 대한 상기 우도 히트맵을 획득하되, 상기 우도 히트맵은 상기 실내 영역의 도식화된 맵에 대응하고 다수의 그리드 포인트들을 포함하며, 상기 다수의 그리드 포인트들의 개개의 그리드 포인트들에 대해 나타내지는 우도 값들은, 상기 개개의 그리드 포인트들을 횡단하는 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들의 카운트들에 적어도 부분적으로 기초하며,

상기 우도 히트맵에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 실내 영역 내의 상기 모바일 디바이스의 추정된 로케이션을 결정하는 것인, 우도 히트맵을 이용하기 위한 모바일 디바이스.

**청구항 21**

제 20 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 또한, 상기 명령들을 실행하여 :

상기 모바일 디바이스의 상기 추정된 로케이션을 이용하여 적어도 하나의 내비게이션 애플리케이션을 구현하는 것인, 우도 히트맵을 이용하기 위한 모바일 디바이스.

**청구항 22**

제 20 항에 있어서,

상기 우도 값들은 횡단된 경로들의 중간 그리드 포인트들에 부여되고; 상기 횡단된 경로들은 상기 횡단된 경로들의 시작 그리드 포인트들과 종료 그리드 포인트들 사이의 상기 실현 가능한 경로들로 확립되고, 상기 횡단된 경로들의 상기 중간 그리드 포인트들은 상기 횡단된 경로들의 길이들에 적어도 부분적으로 기초하는 최소 비용의 대상이 되는, 우도 히트맵을 이용하기 위한 모바일 디바이스.

**청구항 23**

제 22 항에 있어서,

상기 횡단된 경로들의 상기 중간 그리드 포인트들은 또한, 상기 다수의 그리드 포인트들을 포함하는 접속성 그래프에 오버레이되는 희소 (sparse) 접속성 그래프의 대상이 되는, 우도 히트맵을 이용하기 위한 모바일 디바이스.

**청구항 24**

제 20 항에 있어서,

상기 그리드 포인트 쌍들 사이의 상기 실현 가능한 경로들은, 상기 실내 영역에 대한 희소 접속성 그래프에 적어도 부분적으로 기초하고, 상기 그리드 포인트 쌍들 사이에서, 상기 희소 접속성 그래프의 적어도 하나의 그리드 포인트를 통과하도록 제약되는, 우도 히트맵을 이용하기 위한 모바일 디바이스.

**청구항 25**

우도 히트맵을 생성하기 위한 디바이스로서,

실내 영역의 도식화된 맵에 걸쳐 다수의 그리드 포인트들을 투영하는 수단으로서, 상기 도식화된 맵은 상기 실내 영역의 다수의 장애물들을 나타내는, 상기 다수의 그리드 포인트들을 투영하는 수단;

상기 다수의 그리드 포인트들 중의 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들을 결정하는 수단;

상기 다수의 그리드 포인트들 중 특정 그리드 포인트에 대해, 상기 특정 그리드 포인트를 횡단하는 상기 실현 가능한 경로들의 카운트를 결정하는 수단; 및

상기 카운트에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 내비게이션 애플리케이션들에서의 이용을 위한 상기 우도 히트맵을 생성하는 수단을 포함하는, 우도 히트맵을 생성하기 위한 디바이스.

**청구항 26**

제 25 항에 있어서,

상기 우도 히트맵을 생성하는 수단은 :

시작 그리드 포인트들과 종료 그리드 포인트들 사이의 상기 실현 가능한 경로들을 횡단하여 횡단된 경로들을 확립하는 수단으로서, 상기 횡단된 경로들은 상기 횡단된 경로들의 길이들에 적어도 부분적으로 기초하여 최소 비용의 대상이 되는 중간 그리드 포인트들을 포함하는, 상기 횡단된 경로들을 확립하는 수단; 및

상기 우도 히트맵에 대한 상기 횡단된 경로들의 상기 중간 그리드 포인트들에 우도 값을 부여하는 수단을 포함하는, 우도 히트맵을 생성하기 위한 디바이스.

**청구항 27**

제 26 항에 있어서,

상기 실내 영역에 대한 희소 (sparse) 접속성 그래프에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 최소 비용에 영향을 주는 수단을 더 포함하는, 우도 히트맵을 생성하기 위한 디바이스.

**청구항 28**

제 27 항에 있어서,

상기 최소 비용에 영향을 주는 수단은 :

상기 희소 접속성 그래프에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 중간 그리드 포인트들에 감소된 비용을 부여하는 수단을 포함하는, 우도 히트맵을 생성하기 위한 디바이스.

**청구항 29**

제 25 항에 있어서,

상기 그리드 포인트 쌍들 사이의 상기 실현 가능한 경로들은 상기 실내 영역에 대한 희소 접속성 그래프에 적어도 부분적으로 기초하는, 우도 히트맵을 생성하기 위한 디바이스.

**청구항 30**

제 29 항에 있어서,

상기 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들을 결정하는 수단은 :

상기 희소 접속성 그래프의 적어도 하나의 그리드 포인트를 통해 상기 그리드 포인트 쌍들 사이의 상기 실현 가능한 경로들을 향하게 하는 수단을 포함하는, 우도 히트맵을 생성하기 위한 디바이스.

**청구항 31**

제 30 항에 있어서,

상기 희소 접속성 그래프의 상기 적어도 하나의 그리드 포인트는 상기 다수의 그리드 포인트들로부터의 흡수된 그리드 포인트들의 수와 연관되고;

상기 다수의 그리드 포인트들 중 상기 특정 그리드 포인트에 대해, 상기 카운트를 결정하는 수단은 :

상기 흡수된 그리드 포인트들의 수에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 특정 그리드 포인트를 횡단하는 상기 실현 가능한 경로들의 상기 카운트를 결정하는 수단을 포함하는, 우도 히트맵을 생성하기 위한 디바이스.

**청구항 32**

우도 히트맵을 이용하기 위한 모바일 디바이스로서,

다수의 장애물들을 포함하는 실내 영역에 대한 상기 우도 히트맵을 획득하는 수단으로서, 상기 우도 히트맵은 상기 실내 영역의 도식화된 맵에 대응하고 다수의 그리드 포인트들을 포함하며, 상기 다수의 그리드 포인트들의 개개의 그리드 포인트들에 대해 나타내지는 우도 값들은, 상기 개개의 그리드 포인트들을 횡단하는 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들의 카운트들에 적어도 부분적으로 기초하는, 상기 우도 히트맵을 획득하는 수단; 및

상기 우도 히트맵에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 실내 영역 내의 상기 모바일 디바이스의 추정된 로케이션을 결정하는 수단을 포함하는, 우도 히트맵을 이용하기 위한 모바일 디바이스.

**청구항 33**

제 32 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스의 상기 추정된 로케이션을 이용하여 적어도 하나의 내비게이션 애플리케이션을 구현하는 수단을 더 포함하는, 우도 히트맵을 이용하기 위한 모바일 디바이스.

**청구항 34**

제 32 항에 있어서,

상기 우도 값들은 횡단된 경로들의 중간 그리드 포인트들에 부여되고; 상기 횡단된 경로들은 상기 횡단된 경로들의 시작 그리드 포인트들과 종료 그리드 포인트들 사이의 상기 실현 가능한 경로들로 확립되고, 상기 횡단된 경로들의 상기 중간 그리드 포인트들은 상기 횡단된 경로들의 길이들에 적어도 부분적으로 기초하는 최소 비용의 대상이 되는, 우도 히트맵을 이용하기 위한 모바일 디바이스.

**청구항 35**

제 34 항에 있어서,

상기 횡단된 경로들의 상기 중간 그리드 포인트들은 또한, 상기 다수의 그리드 포인트들을 포함하는 접속성 그래프에 오버레이되는 희소 (sparse) 접속성 그래프의 대상이 되는, 우도 히트맵을 이용하기 위한 모바일 디바이스.

**청구항 36**

제 32 항에 있어서,

상기 그리드 포인트 쌍들 사이의 상기 실현 가능한 경로들은, 상기 실내 영역에 대한 희소 접속성 그래프에 적어도 부분적으로 기초하고, 상기 그리드 포인트 쌍들 사이에서, 상기 희소 접속성 그래프의 적어도 하나의 그리드 포인트를 통과하도록 제약되는, 우도 히트맵을 이용하기 위한 모바일 디바이스.

**청구항 37**

명령들을 저장하고 있는 적어도 하나의 저장 매체를 포함하는 물품으로서,

상기 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 :

실내 영역의 도식화된 맵에 걸쳐 다수의 그리드 포인트들을 투영하되, 상기 도식화된 맵은 상기 실내 영역의 다수의 장애물들을 나타내고;

상기 다수의 그리드 포인트들 중의 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들을 결정하고;

상기 다수의 그리드 포인트들 중 특정 그리드 포인트에 대해, 상기 특정 그리드 포인트를 횡단하는 상기 실현 가능한 경로들의 카운트를 결정하며;

상기 카운트에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 내비게이션 애플리케이션들에서의 이용을 위한 우도 히트맵을 생성하도록 실행가능한, 적어도 하나의 저장 매체를 포함하는 물품.

**청구항 38**

제 37 항에 있어서,

상기 우도 히트맵을 생성하기 위해, 상기 적어도 하나의 저장 매체에 저장된 상기 명령들은 또한, 상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 :

시작 그리드 포인트들과 종료 그리드 포인트들 사이의 상기 실현 가능한 경로들을 횡단하여 횡단된 경로들을 확립하되, 상기 횡단된 경로들은 상기 횡단된 경로들의 길이들에 적어도 부분적으로 기초하여 최소 비용의 대상이 되는 중간 그리드 포인트들을 포함하며;

상기 우도 히트맵에 대한 상기 횡단된 경로들의 상기 중간 그리드 포인트들에 우도 값을 부여하도록 실행가능한, 적어도 하나의 저장 매체를 포함하는 물품.

**청구항 39**

제 38 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 저장 매체에 저장된 상기 명령들은 또한, 상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 :

상기 실내 영역에 대한 희소 (sparse) 접속성 그래프에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 최소 비용에 영향을 주도록 실행가능한, 적어도 하나의 저장 매체를 포함하는 물품.

**청구항 40**

제 39 항에 있어서,

상기 최소 비용에 영향을 주기 위해, 상기 적어도 하나의 저장 매체에 저장된 상기 명령들은 또한, 상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 :

상기 희소 접속성 그래프에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 중간 그리드 포인트들에 감소된 비용을 부여하도록 실행가능한, 적어도 하나의 저장 매체를 포함하는 물품.

**청구항 41**

제 37 항에 있어서,

상기 그리드 포인트 쌍들 사이의 상기 실현 가능한 경로들은 상기 실내 영역에 대한 희소 접속성 그래프에 적어도 부분적으로 기초하는, 적어도 하나의 저장 매체를 포함하는 물품.

**청구항 42**

제 41 항에 있어서,

상기 그리드 포인트 쌍들 사이의 상기 실현 가능한 경로들을 결정하기 위해, 상기 적어도 하나의 저장 매체에 저장된 상기 명령들은 또한, 상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 :

상기 희소 접속성 그래프의 적어도 하나의 그리드 포인트를 통해 상기 그리드 포인트 쌍들 사이의 상기 실현 가능한 경로들을 향하게 하도록 실행가능한, 적어도 하나의 저장 매체를 포함하는 물품.

**청구항 43**

제 42 항에 있어서,

상기 희소 접속성 그래프의 상기 적어도 하나의 그리드 포인트는 상기 다수의 그리드 포인트들로부터의 흡수된 그리드 포인트들의 수와 연관되고;

상기 다수의 그리드 포인트들 중 상기 특정 그리드 포인트에 대해, 상기 카운트를 결정하기 위해, 상기 적어도 하나의 저장 매체에 저장된 상기 명령들은 또한, 상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 :

상기 흡수된 그리드 포인트들의 수에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 특정 그리드 포인트를 횡단하는 상기 실현 가능한 경로들의 상기 카운트를 결정하도록 실행가능한, 적어도 하나의 저장 매체를 포함하는 물품.

**청구항 44**

명령들을 저장하고 있는 적어도 하나의 저장 매체를 포함하는 물품으로서,  
상기 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 :

다수의 장애물들을 포함하는 실내 영역에 대한 우도 히트맵을 획득하되, 상기 우도 히트맵은 상기 실내 영역의 도식화된 맵에 대응하고 다수의 그리드 포인트들을 포함하며, 상기 다수의 그리드 포인트들의 개개의 그리드 포인트들에 대해 나타내지는 우도 값들은, 상기 개개의 그리드 포인트들을 횡단하는 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들의 카운트들에 적어도 부분적으로 기초하며;

상기 우도 히트맵에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 실내 영역 내의 모바일 디바이스의 추정된 로케이션을 결정하도록 실행가능한, 적어도 하나의 저장 매체를 포함하는 물품.

**청구항 45**

제 44 항에 있어서,  
상기 적어도 하나의 저장 매체에 저장된 상기 명령들은 또한, 상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 :

상기 모바일 디바이스의 상기 추정된 로케이션을 이용하여 적어도 하나의 내비게이션 애플리케이션을 구현하도록 실행가능한, 적어도 하나의 저장 매체를 포함하는 물품.

**청구항 46**

제 44 항에 있어서,  
상기 우도 값들은 횡단된 경로들의 중간 그리드 포인트들에 부여되고; 상기 횡단된 경로들은 상기 횡단된 경로들의 시작 그리드 포인트들과 종료 그리드 포인트들 사이의 상기 실현 가능한 경로들로 확립되고, 상기 횡단된 경로들의 상기 중간 그리드 포인트들은 상기 횡단된 경로들의 길이에 적어도 부분적으로 기초하는 최소 비용의 대상이 되는, 적어도 하나의 저장 매체를 포함하는 물품.

**청구항 47**

제 46 항에 있어서,  
상기 횡단된 경로들의 상기 중간 그리드 포인트들은 또한, 상기 다수의 그리드 포인트들을 포함하는 접속성 그래프에 오버레이되는 희소 (sparse) 접속성 그래프의 대상이 되는, 적어도 하나의 저장 매체를 포함하는 물품.

**청구항 48**

제 44 항에 있어서,  
상기 그리드 포인트 쌍들 사이의 상기 실현 가능한 경로들은, 상기 실내 영역에 대한 희소 접속성 그래프에 적어도 부분적으로 기초하고, 상기 그리드 포인트 쌍들 사이에서, 상기 희소 접속성 그래프의 적어도 하나의 그리드 포인트를 통과하도록 제약되는, 적어도 하나의 저장 매체를 포함하는 물품.

**명세서**

**기술분야**

- [0001] 관련 출원들
- [0002] 본 출원은 2011년 7월 11일자로 출원된 발명 명칭이 "Indoor Likelihood Heatmap" 인 미국 특허출원 제 13/180,464호와 2010년 7월 13일자로 출원된 발명 명칭이 "Movement Heatmap" 인 미국 가출원 제61/363,984호를 우선권 주장하며, 이들은 본원의 양수인에게 양도되고 참조로 본원에 통합된다.
- [0003] 관련 출원들에 대한 상호 참조

[0004] 본원에서 개시된 주제는 발명 명칭이 "Methods and Apparatuses for Use in Generating an Encoded Routeability Graph Description" 이고 본 출원의 양수인에게 양도되고 본 출원과 동일한 날짜로 출원된 미국 특허출원 제\_\_\_\_\_호 (대리인 도CKET 번호 101606), 및 2010년 7월 13일자로 출원되고 발명 명칭이 "Map Reduction" 이고 본 출원의 양수인에게 양도된 미국 가출원 제61/363,980호에 관련된다.

[0005] 분야:

[0006] 본원에서 개시된 주제는 실내 우도 히트맵 (indoor likelihood heatmap) 에 관한 것이고 더 상세하지만 단지 예로서는 실내 영역 내의 이동에 연계하여 실내 우도 히트맵을 생성하거나 또는 이용하는 것에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0007] 정보:

[0008] 종이 맵들은 익숙하지 않은 또는 외국 영토들에서의 내비게이션 (navigation) 을 돕기 위해 수 천년까지는 아니라 하더라도 수 백년 동안 사람들에게 의해 이용되어 왔다. 전자 맵들은 20세기 동안 이용가능하게 되기 시작했다. 인터넷의 출현으로 사람들이 세계 각지에서 여러 곳의 맵들에 전자적으로 액세스할 수 있다. 웹 기반 맵핑 서비스들은 또한 한 지점에서부터 다른 지점으로의 방향들을 제공할 수 있다. 웹 기반 맵핑 서비스들로부터의 이러한 방향들은 원래는 비교적 정적이었다. 그러나 위성 포지셔닝 시스템 (SPS) 기술과 훨씬 더 작은 전자 디바이스들의 발명으로, 이른바 턴-바이-턴 (turn-by-turn) 방향들은 여행자들이 그들의 목적지를 향해 여행을 할 때 동적으로 제공될 수 있다.

[0009] 전자 맵들, 웹 기반 맵핑 서비스들, 및 턴-바이-턴 방향들은 소정의 상황들에서 그리고 특정 환경들에서 내비게이션 지원들을 제공하는 것에 초점을 맞추고 있다. 유감스럽게도, 의도하지 않거나 설계되지 않은 다른 상황들 또는 상이한 환경들이 있다. 결과적으로, 내비게이션 또는 다른 로케이션 기반 서비스들이 개선될 수도 있는 다수의 상황들, 환경들 등이 남아있다.

**발명의 내용**

**과제의 해결 수단**

[0010] 소정의 예의 구현들에 대해, 디바이스에 대한 방법은, 실내 영역의 도식화된 맵에 걸쳐 다수의 그리드 포인트들을 투영하는 단계로서, 도식화된 맵은 실내 영역의 다수의 장애물들을 나타내는, 상기 다수의 그리드 포인트들을 투영하는 단계; 다수의 그리드 포인트들 중의 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들을 결정하는 단계; 다수의 그리드 포인트들 중 특정 그리드 포인트에 대해, 그 특정 그리드 포인트를 횡단하는 실현 가능한 경로들의 카운트를 결정하는 단계; 및 카운트에 적어도 부분적으로 기초하여, 하나 이상의 내비게이션 애플리케이션들에서의 이용을 위한 우도 히트맵을 생성하는 단계를 포함할 수도 있다. 소정의 예의 구현들에 대해, 우도 히트맵을 생성하기 위한 디바이스는, 명령들을 저장하기 위한 적어도 하나의 메모리; 및 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수도 있으며, 하나 이상의 프로세서들은, 그 명령들을 실행하여 : 실내 영역의 도식화된 맵에 걸쳐 다수의 그리드 포인트들을 투영하되, 도식화된 맵은 실내 영역의 다수의 장애물들을 나타내고; 다수의 그리드 포인트들 중의 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들을 결정하고; 다수의 그리드 포인트들 중 특정 그리드 포인트에 대해, 그 특정 그리드 포인트를 횡단하는 실현 가능한 경로들의 카운트를 결정하며; 카운트에 적어도 부분적으로 기초하여, 하나 이상의 내비게이션 애플리케이션들에서의 이용을 위한 우도 히트맵을 생성하는 것이다. 소정의 예의 구현들에 대해, 우도 히트맵을 생성하기 위한 디바이스는, 실내 영역의 도식화된 맵에 걸쳐 다수의 그리드 포인트들을 투영하는 수단으로서, 도식화된 맵은 실내 영역의 다수의 장애물들을 나타내는, 상기 다수의 그리드 포인트들을 투영하는 수단; 다수의 그리드 포인트들 중의 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들을 결정하는 수단; 다수의 그리드 포인트들 중 특정 그리드 포인트에 대해, 그 특정 그리드 포인트를 횡단하는 실현 가능한 경로들의 카운트를 결정하는 수단; 및 카운트에 적어도 부분적으로 기초하여, 하나 이상의 내비게이션 애플리케이션들에서의 이용을 위한 우도 히트맵을 생성하는 수단을 포함할 수도 있다. 소정의 예의 구현들에 대해, 물품은, 명령들을 저장하고 있는 적어도 하나의 저장 매체를 포함할 수도 있으며, 그 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 : 실내 영역의 도식화된 맵에 걸쳐 다수의 그리드 포인트들을 투영하되, 도식화된 맵은 실내 영역의 다수의 장애물들을 나타내고; 다수의 그리드 포인트들 중의 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들을 결정하고; 다수의 그리드 포인트들 중 특정 그리드 포인트에 대해, 그 특정 그리드 포인트를 횡단하는 실현 가능한 경로들의 카운트를 결정하며; 카운트에 적어도 부분적으로 기초하여, 하나 이상의 내비게이션 애플리케이션들에서의 이용을 위한 우도 히트맵을 생성하도록 실행가능하다. 그러

나, 이들은 단지 예의 구현들이고 다른 구현들이 본원에서 설명되고 청구된 주제로부터 벗어남 없이 구현될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0011] 소정의 예의 구현들에 대해, 방법은, 다수의 장애물들을 포함하는 실내 영역에 대한 우도 히트맵을 획득하는 단계로서, 우도 히트맵은 실내 영역의 도식화된 맵에 대응하고 다수의 그리드 포인트들을 포함하며, 다수의 그리드 포인트들의 개개의 그리드 포인트들에 대해 나타내지는 우도 값들은, 개개의 그리드 포인트들을 횡단하는 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들의 카운트들에 적어도 부분적으로 기초하는, 상기 우도 히트맵을 획득하는 단계; 및 우도 히트맵에 적어도 부분적으로 기초하여, 실내 영역 내의 모바일 디바이스의 추정된 로케이션을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 소정의 예의 구현들에 대해, 우도 히트맵을 이용하기 위한 모바일 디바이스는, 명령들을 저장하기 위한 적어도 하나의 메모리; 및 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수도 있으며, 하나 이상의 프로세서들은, 그 명령들을 실행하여 : 다수의 장애물들을 포함하는 실내 영역에 대한 우도 히트맵을 획득하되, 우도 히트맵은 실내 영역의 도식화된 맵에 대응하고 다수의 그리드 포인트들을 포함하며, 다수의 그리드 포인트들의 개개의 그리드 포인트들에 대해 나타내지는 우도 값들은, 개개의 그리드 포인트들을 횡단하는 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들의 카운트들에 적어도 부분적으로 기초하며; 우도 히트맵에 적어도 부분적으로 기초하여, 실내 영역 내의 모바일 디바이스의 추정된 로케이션을 결정하는 것이다. 소정의 예의 구현들에 대해, 우도 히트맵을 이용하기 위한 모바일 디바이스는, 다수의 장애물들을 포함하는 실내 영역에 대한 우도 히트맵을 획득하는 수단으로서, 우도 히트맵은 실내 영역의 도식화된 맵에 대응하고 다수의 그리드 포인트들을 포함하며, 다수의 그리드 포인트들의 개개의 그리드 포인트들에 대해 나타내지는 우도 값들은, 개개의 그리드 포인트들을 횡단하는 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들의 카운트들에 적어도 부분적으로 기초하는, 상기 우도 히트맵을 획득하는 수단; 및 우도 히트맵에 적어도 부분적으로 기초하여, 실내 영역 내의 모바일 디바이스의 추정된 로케이션을 결정하는 수단을 포함할 수도 있다. 소정의 예의 구현들에 대해, 물품은, 명령들을 저장하고 있는 적어도 하나의 저장 매체를 포함할 수도 있으며, 그 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 : 다수의 장애물들을 포함하는 실내 영역에 대한 우도 히트맵을 획득하되, 우도 히트맵은 실내 영역의 도식화된 맵에 대응하고 다수의 그리드 포인트들을 포함하며, 다수의 그리드 포인트들의 개개의 그리드 포인트들에 대해 나타내지는 우도 값들은, 개개의 그리드 포인트들을 횡단하는 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들의 카운트들에 적어도 부분적으로 기초하고; 우도 히트맵에 적어도 부분적으로 기초하여, 실내 영역 내의 모바일 디바이스의 추정된 로케이션을 결정하도록 실행가능하다. 그러나, 이들은 단지 예의 구현들이고 다른 구현들이 본원에서 설명되고 청구된 주제로부터 벗어남 없이 구현될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.

**도면의 간단한 설명**

[0012] 비제한적 및 비포괄적 양태들, 특징들 등이 다음 도면들을 참조하여 설명될 것이며, 유사한 참조번호들은 여러 도면들 전체에 걸쳐서 유사한 부분들을 지칭할 수도 있다.

도 1은 모바일 디바이스가 일 구현에 따라 이동할 수도 있는, 우도 히트맵이 투영되는 도식화된 맵에 의해 표현될 수도 있는 일 예의 실내 영역을 도시한다.

도 2는 일 구현에 따른 실현 가능한 또는 실현 불가능한 경로들을 나타낼 수도 있는 실내 영역에 대한 일 예의 접속성 (connectivity) 그래프를 도시하는 개략도이다.

도 3은 일 구현에 따른 실내 영역에 대한 일 예의 희소 (sparse) 접속성 그래프 오버레이를 도시하는 개략도이다.

도 4는 일 구현에 따른 특정 그리드 포인트를 횡단하는 그리드 포인트들 쌍 사이의 실현 가능한 경로의 일 예를 도시하는 개략도이다.

도 5는 일 구현에 따른 특정 그리드 포인트를 횡단하는 그리드 포인트들 쌍들 사이의 다수의 실현 가능한 경로들의 일 예의 카운팅을 도시하는 개략도이다.

도 6은 일 구현에 따른 우도 히트맵을 생성하기 위한 디바이스에 대한 일 예의 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 7은 일 구현에 따른 우도 히트맵을 이용하기 위한 디바이스에 대한 일 예의 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 8은 일 구현에 따른 일 예의 밀집 (dense) 접속성 그래프를 도시하는 빌딩의 한 층의 도식화된 맵이다.

도 9는 일 구현에 따른 일 예의 희소 접속성 그래프를 도시하는 빌딩의 한 층의 도식화된 맵이다.

도 10은 일 구현에 따른 일 예의 우도 히트맵을 도시하는 빌딩의 한 층의 도식화된 맵이다.

도 11은 일 구현에 따른 특정 그리드 포인트를 횡단하는 그리드 포인트들 쌍들 사이의 다수의 실현 가능한 경로들의 다른 예의 카운팅을 도시하는 개략도이다.

도 12는 일 구현에 따라 실내 우도 히트맵들의 하나 이상의 양태들을 구현할 수도 있는, 일 구현에 따른, 일 예의 서버 디바이스를 도시하는 개략도이다.

도 13은 일 구현에 따라 실내 우도 히트맵들에 관한 하나 이상의 양태들을 구현할 수도 있는, 일 구현에 따른, 일 예의 모바일 디바이스를 도시하는 개략도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0013] 이 명세서 전체에 걸쳐 "일 특징", "하나의 특징", "일 예", "하나의 예" 등에 대한 언급은 특징 또는 예에 관련하여 설명되는 특정 특징, 구조, 특성, 또는 양태 등이 청구된 주제의 적어도 하나의 특징 또는 예에 관련이 있을 수도 있다는 것을 의미한다. 따라서, 이 명세서 전체에 걸쳐 여러 곳에서 "하나의 예에서", "예를 들어", "하나의 특징에서", "일 특징", "특정 특징", "일 예의 구현에서", 또는 "소정의 예의 구현들에 대해" 등과 같은 어구들의 출현은 반드시 모두가 동일한 특징, 예, 또는 예의 구현을 나타내는 것은 아니다. 더욱이, 특정 특징들, 예들, 구조들, 특성들, 또는 양태들 등은 하나 이상의 예의 디바이스들, 예의 방법들, 예의 장치들, 또는 다른 예의 구현들에 조합될 수도 있다.

[0014] 내비게이션 또는 다른 로케이션 기반 서비스들은 모바일 디바이스의 적어도 추정된 포지션을 결정하는 것에 적어도 부분적으로 의존할 수도 있다. 그러나, 위성 포지셔닝 시스템 (SPS) 신호들 또는 위성 이미지 (imagery) 를 이용할 수도 있는 실외 환경들에서 효과적인 포지셔닝 전략들은 실내 환경들에 부적합할 수도 있다. 따라서, 아래에서 더 설명되는 바와 같이, 모바일 디바이스의 로케이션을 추정하기 위해 실내에서 포지셔닝 동작을 수행하는 것은 실외에서 사용될 수도 있는 것들과 비교하여 상이한 기법들 또는 전략들을 수반할 수도 있다. 실내 환경들 내에서, 모바일 디바이스들은, 예를 들어, 실내 환경 내의 알려진 로케이션들에 위치되는 송신기들 (예컨대, 무선 송신기 디바이스들)로부터 송신된 신호들을 프로세싱함으로써 적어도 부분적으로 실내 포지셔닝을 실시하려고 시도할 수도 있다. 송신기들의 예들은 Wi-Fi 액세스 포인트 프로토콜 (예컨대, IEEE 802.11), 블루투스 프로토콜, 펨토셀 프로토콜, 또는 이들의 임의의 조합 등에 순응하는 무선 송신기 디바이스들을 포함할 수도 있지만, 이들에 한정되지는 않는다.

[0015] 사용자가 모바일 디바이스를 휴대한 채로 실내 영역 내에서 이동하면, 모바일 디바이스의 포지션 추정치들이 예를 들어, 적어도 하나의 송신기로부터 송신된 하나 이상의 신호들을 이용하여 적어도 부분적으로 결정될 수도 있다. 모바일 디바이스는 하나 이상의 송신기들로부터 수신된 신호들의 특성들을 측정할 수도 있다. 이러한 특성들은, 수신 신호 강도 표시자 또는 표시 (RSSI) 측정들, 왕복 시간 (round trip time; RTT) 측정들, 왕복 지연 (round trip delay; RTD) 측정들, 도달 시간 (time of arrival; TOA) 측정들, 도달 각도 (angle of arrival; AOA) 측정들, 또는 이들의 조합들 등을 포함할 수도 있지만 이들에 한정되지는 않는다. 당업계에 알려진 기법들 (예컨대, 삼변측량) 에 따른 수신된 무선 신호들의 측정들을 이용하여, 모바일 디바이스의 로케이션이 추정될 수도 있다. 삼변측량과 함께, 예를 들어, 모바일 디바이스는 알려진 로케이션들에 포지셔닝 되는 다수의 송신기들에 대한 범위들로부터 포지션 픽스 (position fix) 를 획득하기 위해 잘 알려진 기법들을 이용할 수도 있다. 송신기들에 대한 범위들은 수신된 무선 신호 특성들 (예컨대, RSSI, RTT, RTD, TOA, 또는 AOA 등) 에 적어도 부분적으로 기초하여 측정될 수도 있다.

[0016] 하나 이상의 송신기들을 이용한 무선 신호 수신 측정들은 모바일 디바이스의 로케이션의 추정을 가능하게 할 수도 있거나 또는 추정된 로케이션을 리파인 (refine) 하는 것을 도울 수도 있다. 유감스럽게도, 무선 신호 수신 측정들은, 예를 들어 에너지 사용, 레이턴시, 또는 컴퓨테이션 복잡도의 측면에서 비용이 많이 들 수도 있다. 더욱이, 임의의 주어진 순간에 모바일 디바이스에 대한 통신 범위에는 송신기들이 없거나 또는 송신기들의 수가 불충분할 수도 있다. 따라서, 수신된 신호의 특성을 측정하는 것을 수반하지 않을 수도 있는 추정된 로케이션을 결정하기 위한 다른 메커니즘들이 부가적으로 또는 대안적으로 채용될 수도 있다.

[0017] 추정된 로케이션을 결정하는데 이용될 수도 있는 간접 메커니즘들은, 비제한적인 예로서, 간접 측정들, 예측 프로시저들, 이동성 모델들, 또는 이들의 임의의 조합들 등을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 이동 모델은 모바일 디바이스의 가능한 또는 가능성 있는 (likely) 이동 패턴을 나타낼 수도 있다. 이동 모델의 구현은, 몇몇 예들만을 말하자면, 포지션 필터링의 적용, 순시 (perambulation) 의 가능성 있는 속력 (예컨대, 합당한 또는 최대 걷는 속력) 의 고려, 또는 이동된 경로에의 평활화 프로시저의 적용 등을 포함할 수도 있다. 다

른 간접 메커니즘들은, 예를 들어, 모바일 디바이스의 상대적 포지션 이동을 나타낼 수도 있다. 상대적 포지션 이동은 하나 이상의 간접 측정치들을 이용하여 결정될 수도 있다. 간접 측정치들은, 단지 예로서, 가속도계(들), 보수계 (pedometer) (들), 나침반(들), 자이로스코프(들), 또는 이들의 임의의 조합 등과 같은 하나 이상의 관성 센서들로부터 획득될 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 상대적 포지션 이동의 결정은 단지 예로서, 보행자의 평균 또는 최대 속도, 이전의 로케이션, 이전의 속도 (예컨대, 이동의 이전의 속력 또는 이전의 방향, 등), 하나 이상의 확률적 메커니즘들, 경로 평활화 프로시저, 경로 필터링 프로시저, 또는 이들의 임의의 조합 등을 고려하는 적어도 하나의 이동성 모델을 이용할 수도 있다.

[0018] 모바일 디바이스의 로케이션 추정치들 또는 모바일 디바이스의 실내 영역 내의 궤적 또는 경로의 결정은 하나 이상의 확률적 메커니즘들을 이용하여 가능하게 될 수도 있거나 또는 향상될 수도 있다. 비제한적인 예로서, 모바일 디바이스의 포지션은 확률 분포로서 표현될 수도 있다. 확률 분포는, 비제한적인 예로서, 랜덤 변수가 취할 수도 있는 가능한 값들의 범위, 랜덤 변수의 값이 예를 들어, 가능한 값들의 범위의 측정가능한 서브세트 내에 놓일 확률, 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있다. 물리적 실내 영역 내의 모바일 디바이스의 이동을 모델링하기 위해, 확률 분포는 물리적 실내 영역을 모델링 또는 표현하는 도식화된 맵 주위에서 전파될 수도 있다. 확률적 메커니즘을 구현하기 위해, 베이지안 (Bayesian) 또는 평활화 필터는 로케이션 추정치들, 또는 로케이션 추정치들을 결정하는 프로세스에 적용될 수도 있다. 확률적 메커니즘의 구현은 모바일 디바이스의 현재 로케이션 또는 궤적의 고려를 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 칼만 (Kalman) 필터 또는 파티클 필터는 로케이션 추정치들, 또는 로케이션 추정치들을 결정하는 프로세스에 적용될 수도 있다. 다른 확률적 메커니즘들이 청구된 주제로부터 벗어남 없이 부가적으로 또는 대안적으로 구현될 수도 있다.

[0019] 단지 예로서, 파티클 필터링 구현의 경우, 모바일 디바이스의 로케이션(들) 또는 추정된 로케이션들은 다수의 파티클들에 의해 표현될 수도 있다. 각각의 파티클은 모바일 디바이스의 가능한 상태 또는 로케이션을 표현할 수도 있다. 파티클 클라우드의 다수의 파티클들의 조합 (예컨대, 다수의 파티클들의 조합으로부터 유도되는 예러 또는 신뢰 범위를 갖는 평균 (average), 센트로이드, 평균 (mean) 등) 은 모바일 디바이스의 적어도 하나의 추정된 로케이션이라고 간주될 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 파티클 클라우드의 다수의 파티클들 중 하나 이상의 개개의 파티클들은 모바일 디바이스의 적어도 하나의 추정된 로케이션이라고 간주될 수도 있다. 모바일 디바이스의 이동에 응답하여, 파티클들은 확률 분포에 따라 전파될 수도 있다. 파티클들은 교차부에서 분기함으로써, 포탈 (예컨대, 계단, 에스컬레이터, 엘리베이터 등) 을 다른 층으로 이르게 함으로써, 또는 이들의 임의의 조합 등으로, 코너 주위에서, 회랑 (corridor) 을 따라 추가로 확률 분포를 따라서 전파될 수도 있다.

[0020] 파티클 필터링은 그러므로 모바일 디바이스의 추정된 로케이션을 결정하거나 또는 리파인하기 위한 간접 메커니즘으로서 이용될 수도 있다. 파티클 필터링으로, 모바일 디바이스의 잠재적 로케이션들은 확률적 모델을 이용하여 전파되는 파티클 클라우드에서의 파티클들에 의해 표현될 수도 있다. 포지션 픽스가 주어진 포지션에서의 모바일 디바이스에 대해 행해진다면, 다수의 파티클들은 하나 이상의 파라미터들에 따라 주어진 포지션으로부터 멀리 전파될 수도 있다. 사용자는 현재 궤적을 따라 계속하거나, 좌측 또는 우측으로 행로를 이탈하거나, 좌회전 또는 우회전을 하거나, 이동을 중단하거나, 역행하거나, 또는 다른 어떤 운동을 할 수도 있다. 파티클은 이들 가능한 사용자 이동들의 각각을 표현하기 위해 할당될 수도 있다. 예를 들면, 사용자가 두 개의 가능한 홀웨이 (hallway) 들 중 하나에 이르게 될 수도 있는 교차부에 도달한다면, 파티클 클라우드의 파티클들은 두 개의 상이한 포지션들에서 두 개의 파티클 클러스터들, 즉 제 1 홀웨이 아래에서 전파하는 제 1 파티클 클러스터 및 제 2 홀웨이 아래에서 전파하는 제 2 파티클 클러스터로 분리될 수도 있다. 일부 예의 구현들은 파티클 필터링의 측면에서 본원에서 설명된다. 그러나, 청구된 주제는 파티클 필터링 또는 파티클 필터링의 임의의 특정 예들에 한정되지는 않는다.

[0021] 모바일 디바이스를 휴대하는 사용자는 실내 환경 내에서 이동할 수도 있다. 모바일 디바이스의 사용자에게 내비게이션 애플리케이션을 통해 로케이션 기반 서비스를 제공하기 위해, 실내 환경 내의 모바일 디바이스의 추정된 포지션은 모바일 디바이스의 포지셔닝 엔진에 의해 결정될 수도 있다. 실내 환경은 그 환경에 걸쳐 투영되거나 그 위에 놓이는 포인트들의 그리드를 갖는 것으로서 상상해 볼 수도 있다. 포인트들의 그리드는 실내 영역을 커버하거나 또는 원하는 레벨의 입도 (granularity) 또는 정밀도를 제공하기에 충분한 임의의 수의 포인트들을 가질 수도 있다. 포인트들의 그리드 중의 인접 포인트들은, 몇몇 예들만을 말하자면, 6 인치 증분 (increments), 1 피트 증분, 1과 1/2 피트 증분, 또는 3 피트 증분 등으로 이격될 수도 있다.

[0022] 모바일 디바이스의 현재 추정된 로케이션은, 예를 들어, 위에서 설명된 바와 같이 하나 이상의 송신기들에 대한

하나 이상의 범위 결정들을 이용하여 획득된 포지션 픽스를 통해 추정될 수도 있다. 모바일 디바이스의 현재 추정된 로케이션은 포인트들의 그리드 중의 결정된 포인트에 대응할 수도 있다. 결정된 포인트로부터, 다수의 파티클들은 주어진 지속 시간 동안 연장되는 현재 시기 (epoch) 에 대한 하나 이상의 조건들 또는 속성들 (properties) 에 기초하여 실내 영역 주위를 이동하기 위해 확립되고 허용될 수도 있다. 단지 예로서, 수백 개의 파티클들은 시기 당 2 내지 4 초 동안 전파될 수도 있다. 다른 표시들이 없으면, 하나 이상의 파티클들이 인접 또는 동일 근접 (equally-proximate) 포인트들 세트의 임의의 주어진 포인트로 이동할 우도는 동일할 수도 있다. 그러나, 실내 영역의 레이아웃이 주어지면, 모바일 디바이스가 다른 포인트들과 비교하여 일부 포인트들에 위치되거나 또는 그 일부 포인트들로 이동할 가능성이 실제로는 더 많다는 것이 명백해질 수도 있다.

[0023] 실내 영역들, 이를테면 오피스 빌딩들 또는 몰들은, 예를 들어, 홀웨이들 및 방들을 포함할 수도 있다. 오피스 환경에서, 방들은 공용실들 (common rooms) (예컨대, 휴게실, 회의실 등) 또는 개인들의 방들 (예컨대, 개인 오피스, 큐비클 (cubicle) 등) 을 포함할 수도 있다. 이러한 오피스 환경에서, 사람이 현재 시기 동안 주어진 포인트로 이동할 우도는 주어진 포인트가 홀웨이 내에 위치되는지, 공용실 내에 위치되는지, 또는 개인의 방 내에 위치되는지 여부에 적어도 부분적으로 의존할 수도 있다. 예를 들어, 사용자들은 일반적으로 공용실에서보다 홀웨이에서 이동할 가능성이 더 많이 있을 수도 있거나 또는 개인의 방에서보다 공용실에서 이동할 가능성이 더 많이 있을 수도 있다. 결과적으로, 포인트들의 그리드 중의 특정 포인트에서 시작하는 모바일 디바이스가 개인의 방 내에 있는 제 2 포인트로 이동하는 것보다 홀웨이 내에 있는 제 1 포인트로 이동하는 우도가 더 클 수도 있다.

[0024] 하나의 포인트에서부터 다른 포인트들로 전파 중인 파티클들은, 모바일 디바이스들이 이동할 가능성이 있거나 또는 포지셔닝될 가능성이 있는 곳의 우도가 예컨대 모바일 디바이스의 포지셔닝 엔진의 파티클 필터링 프로세스에 의해 고려된다면, 더 정확하게 전파될 수도 있다. 실내 영역에 대한 우도 히트맵은 실내 영역 위에 놓이는 포인트들의 그리드 중의 개별 포인트들에 대한 개별 우도 값들을 나타낼 수도 있다. 우도 히트맵의 우도 값들은 모바일 디바이스가 다른 포인트들과 비교하여 하나의 포인트에 포지셔닝되거나 또는 현재 포인트로부터 다음 포인트로 이동할 상대적 우도들을 나타낼 수도 있다. 파티클들은 현재 시기가 경과하는 때에 개개의 파티클들이 있을 가능성이 있는 곳을 결정하기 위해 우도 히트맵에 따라 현재 시기 동안 전파될 수도 있다.

[0025] 본원의 아래에서 더 설명되는 바와 같이, 실내 우도 히트맵은 실내 영역의 하나 이상의 특징들, 이를테면 벽들, 문들, 홀웨이들, 방들, 또는 이들의 임의의 조합 등에 적어도 부분적으로 기초하여 사전 컴퓨팅될 수도 있다. 소정의 예의 구현들에 대해, 포인트들의 그리드 중의 상이한 포인트들에 대한 상대적 우도들은 포인트들의 그리드 중의 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들에 적어도 부분적으로 기초하여 생성될 수도 있다. 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들은 실내 영역의 장애물, 이를테면 벽을 통과하지 않는 제 1 포인트와 제 2 포인트 사이에서 연장하는 그런 경로들을 포함할 수도 있다. 포인트들의 그리드 중의 특정 그리드 포인트에 대해, 우도 값은 특정 그리드 포인트를 횡단하는 실현 가능한 경로들의 카운트에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있다. 포인트들의 그리드들의 예들, 포인트들의 그리드들에 대해 정의되는 접속성 그래프들, 및 접속성 그래프들 상에 그려진 실현 가능한 경로들은 적어도 도 2를 특히 참조하여 본원의 아래에서 더 설명된다.

[0026] 원하는 레벨의 해상도를 갖는 우도 히트맵을 생성하기 위해, 접속성 그래프는 실내 영역의 도식화된 맵 위에 놓여질 수도 있고, 그 접속성 그래프는 원하는 레벨의 해상도를 가진다. 이러한 접속성 그래프는 밀집 접속성 그래프라고 간주될 수도 있다. 반면, 희소 접속성 그래프는, 비제한적인 예로서, 모바일 디바이스의 사용자가 이동할 가능성이 있다고 예상되는 포지션들에 위치되는 다수의 그리드 포인트들을 포함할 수도 있다. 예를 들면, 홀웨이의 중심을 따르는 그리드 포인트들은 홀웨이의 벽을 "허깅하는 (hugging)" 그리드 포인트들보다 가능성이 더 많다. 소정의 예의 구현들에 대해, 그리드 포인트 쌍들 사이의 최단 실현 가능한 경로들은, 예를 들면, 홀웨이의 중심 지역을 따라 모바일 디바이스들이 포지셔닝되는 더 높은 우도를 반영하는 우도 히트맵이 생성될 수도 있도록 희소 접속성 그래프의 그리드 포인트들을 횡단하게 제약될 수도 있다. 청구된 주제는 이들 특정 예의 구현들 중의 임의의 것에 한정되지 않는다는 것이 이해되어야 한다. 더구나, 실내 우도 히트맵들을 생성하거나 또는 이용하는 부가적인 예의 구현들은 아래에서 더 설명된다.

[0027] 도 1은 모바일 디바이스가 일 구현에 따라 이동할 수도 있는, 우도 히트맵이 투영되는 도식화된 맵에 의해 표현될 수도 있고 일 예의 실내 영역 (100) 을 도시한다. 실내 영역 (100) 은 우도 히트맵 (114) 이 투영될 수도 있는 도식화된 맵 (106) 에 의해 표현될 수도 있다. 적어도 하나의 모바일 디바이스 (102) 와 연관되는 적어도 하나의 사용자 (118) 가 실내 영역 (100) 내에 존재할 수도 있다. 예시된 바와 같이, 도식화된 맵

(106) 은 하나 이상의 송신기들 (104), 하나 이상의 장애물들 (108), 또는 적어도 하나의 실현 불가능한 영역 (110) 을 나타낼 수도 있다. 다수의 잠재적 포지션들 (112a, 112b, 또는 112c) 이 또한 도식화된 맵 (106) 상에 도시되거나 또는 반영될 수도 있다. 실내 영역 (100) 은 실내 환경 특성들 (116) 과 연관될 수도 있거나 또는 그 특성들을 이용하여 모델링될 수도 있다.

[0028] 소정의 예의 구현들에 대해, 실내 영역은, 몇몇 예들만 이름을 대면, 오피스 빌딩들, 쇼핑몰들, 공항들, 아파트 빌딩들, 원형 경기장들 (arenas), 컨벤션 센터들, 강당들, 원형 극장들 (amphitheatres), 창고들, 교실 건물들 또는 학교들, 슈퍼마켓들, 스타디움들, 환승 역 터미널, 도서관, 이들의 하나 이상의 층들, 다른 구조들의 실내들, 또는 이들의 임의의 조합과 같은 하나 이상의 실내 환경들을 포함할 수도 있다. 예의 구현들에서, 실내 환경 특성들 (116) 은 실내 영역 (100) 을 서술할 수도 있거나 또는 대응하는 실내 영역 (100) 내에 위치되는 모바일 디바이스들에 연계하여 로케이션 기반 서비스의 제공을 용이하게 할 수도 있다. 비제한적인 예로서, 실내 환경 특성들 (116) 은 실내 영역의 도식화된 맵 (예컨대, 도식화된 맵 (106)), 접속성 그래프 (예컨대, 도식화된 맵용), 라우팅가능성 (routability) 그래프 (예컨대, 도식화된 맵용), 주석들 (예컨대, 도식화된 맵용), 히트맵 (예컨대, 우도 히트맵 (114)), 송신기 특성들 (예컨대, 송신기들 (104) 의 특성들), 송신기들의 아이덴티티들, 실내 영역에 대한 관심 지점들, 내비게이션 명령들, 적어도 하나의 이동성 모델, 또는 이들의 임의의 조합 등 중 하나 이상의 임의의 것의 적어도 일 부분을 포함할 수도 있다. 도식화된 맵, 접속성 그래프, 또는 히트맵 등과 같은 실내 환경 특성들 (116) 의 부가적인 설명 및 예들은, 적어도 도 1 또는 도 2를 특히 참조하여 본원의 아래에서 설명된다.

[0029] 예의 구현들에서, 실내 영역 (100) 은 하나 이상의 장애물들 (108), 이를테면 벽 또는 문을 포함할 수도 있다. 장애물들 (108) 은, 벽들, 문들, 난간들, 기둥들, 또는 장벽들 (barriers); 가구 또는 좁은 장소 칸막이들 (cubicle dividers); 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있지만 이들에 한정되지는 않는다. 도 1에서의 시각적 명료함을 위해, 두 개의 장애물들 (108) 은 참조 번호에 의해 구체적으로 나타내진다; 그러나, 많은 장애물들이 실제로 도시된다. 장애물들 (108) 은 물리적 세계에 존재할 수도 있고 실내 영역 (100) 의 도식화된 맵 (106) 의 부분으로서 포함된 대응하는 표현(들)을 가질 수도 있다. 청구된 주제가 한정되지는 않지만, 이에 따라 장애물들 (108) 은 실내 환경 주위의 이동을 제한할 수도 있는 빌딩 특징들 또는 다른 물체들을 포함할 수도 있다. 실내 환경들은 또한 몇몇 예들만 이름을 대면 로비들, 공통 영역들, 출입구들, 또는 방들 등과 같은 개방 공간들을 가질 수도 있다. 따라서, 이러한 실내 환경에서의 이동의 경로들이 (그것들이 또한 다른 개방 공간들에서 제한되지 않을지라도) 일부 영역들에서 제한될 수도 있기 때문에, 실내 환경은 제약된 환경의 일 예를 포함할 수도 있다.

[0030] 예의 구현들에서 또는 도 1에 도시된 바와 같이, 실내 영역 (100) 은 도식화된 맵 (106) 에 의해 표현될 수도 있다. 도식화된 맵은, 단지 예로서, 적어도 하나의 실내 영역을 서술하는 하나 이상의 특징들의 표시들을 포함할 수도 있다. 도식화된 맵의 특징들은, 비제한적인 예로서, 적어도 하나의 실내 영역의 물리적 레이아웃 또는 물리적 조직 (organization) 의 어트리뷰트 (attribute) 들을 표현할 수도 있다. 예를 들어, 맵의 특징들은, 몇몇 예들만을 말하자면, 벽들, 방들, 문들, 출입구들, 홀웨이들, 통로들 (passageways), 회랑들, 칸막이들 (dividers), 난간들, 층들 사이의 포탈들, 장애물들, 또는 이들의 임의의 조합 등의 로케이션들, 길이들, 또는 사이즈들 등을 나타낼 수도 있다. 도식화된 맵 (106) 은 하나 이상의 실현 불가능한 영역들 (110) 의 하나 이상의 표시들을 더 포함할 수도 있다. 실현 불가능한 영역 (110) 은, 비제한적인 예로서, 문이 없는 밀봉된 영역과 같이, 사람이 정상적으로 액세스하는 것으로 여겨질 수 없는 영역을 포함할 수도 있다. 예를 들면, 실현 불가능한 영역 (110) 에 대해 문이 없을 수도 있는데 그 영역은 엘리베이터 기계를 위한 공간을 나타내기 때문이다. 다른 예로서, 아래의 제 1 층에 대해 개방되는 제 2 층 상의 공간은 (예컨대, 제 1 층 상의 대응하는 공간이 실현 가능한 것이라고 나타내지는 경우에도) 제 2 층에 대해 실현 불가능한 것이라고 나타내질 수도 있다. 반면, 실현 가능한 영역은 문간 (doorway) 을 갖는 방과 같이, 사람이 액세스하는 것으로 여겨지는 공간을 포함할 수도 있다.

[0031] 위에서 나타낸 바와 같이, 실내 환경 특성들 (116) 은 송신기 특성들을 포함할 수도 있다. 송신기 특성들의 예는 하나 이상의 송신기들 (104) 의 포지션을 포함할 수도 있지만 이에 한정되지는 않는다. 실내 환경 특성들 (116) 에 대한 하나 이상의 송신기들 (104) 의 포지션들을 제공하기 위해, 도식화된 맵 (106) 은 또한 송신기들 (104) 의 표현들 또는 그 송신기들의 포지션들의 표시들을 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 하나 이상의 송신기들 (104) 은 도식화된 맵 (106) 상의 하나 이상의 로케이션들에 링크될 수도 있다. 실내 영역 (100) 에 대한 도식화된 맵 (106) 은, 예를 들어, 실내 환경 내의 내비게이션 또는 모바일 디바이스 포지셔닝을 용이하게 하는데 이용될 수도 있다. 그러나, 청구된 주제는 도식화된 맵 또는 실내 환경 특

성들 (116) 의 임의의 특정 예의 양태들에 한정되지는 않는다.

[0032] 소정의 예의 구현들에 대해, 사용자 (118) 는 모바일 디바이스 (102) 를 휴대하고서 실내 영역 (100) 에서 이동할 수도 있다. 모바일 디바이스 (102) 는 실내 영역 (100) 의 출입구에 도시된다. 사용자 (118) 는 세 개의 예의 방향들을 나타내는 세 개의 화살표들에 의해 나타내진 바와 같은 많은 가능한 방향들 중의 임의의 방향으로 진행할 수도 있다. 모바일 디바이스 (102) 는 하나 이상의 무선 신호들 (120) 을 통해 송신기 (104) 와 수신기로 통신할 수도 있다. 신호 (120) 는, 예를 들어, 모바일 디바이스 (102) 로부터 송신되고 송신기 (104) 에서 수신되거나 또는 송신기 (104) 로부터 송신되고 모바일 디바이스 (102) 에서 수신될 수도 있다. 도 1에는 단지 하나의 모바일 디바이스 (102) 또는 세 개의 무선 송신기들 (104) 만이 명시적으로 도시되지만, 대안적으로는 청구된 주제로부터 벗어남 없이 주어진 구현에서 어느 하나 또는 양쪽 모두가 더 많거나 또는 더 적게 수반될 수도 있다. 더욱이, 예의 구현들은 서버 디바이스 (도 1에는 미도시) 를 포함할 수도 있다. 서버 디바이스에 대한 예의 실현물들, 뿐만 아니라 부가적인 서버 디바이스 예들은, 적어도 도 12를 특히 참조하여 본원의 아래에서 설명된다. 그러나, 청구된 주제는 서버 디바이스의 임의의 특정 유형, 사이즈, 카테고리, 능력 등에 한정되지는 않는다.

[0033] 모바일 디바이스 (102) 의 예들은 몇몇 예들만 이름을 대면, 모바일 폰, 이동국, 사용자 장비, 스마트 폰, 셀룰러 폰, 넷북, 랩톱 컴퓨터, 노트북 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 슬레이트 컴퓨터, 개인휴대 정보단말 (PDA), 개인용 내비게이션 디바이스 (PND), 엔터테인먼트 가전, 전자책 (e-book) 리더, 또는 이들의 일부 조합 등을 포함할 수도 있지만 이들에 한정되지는 않는다. 더욱이, 모바일 디바이스 (102) 는 무선 통신 능력들을 갖는 임의의 모바일 디바이스를 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스에 대한 예의 실현물들, 뿐만 아니라 부가적인 모바일 디바이스 예들은, 적어도 도 13을 특히 참조하여 본원의 아래에서 설명된다. 그러나, 청구된 주제는 모바일 디바이스의 임의의 특정 유형, 사이즈, 카테고리, 능력 등에 한정되지는 않는다.

[0034] 예의 구현들에서, 송신기 (104) 는 몇몇 예들만 이름을 대면, Wi-Fi 또는 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN) 액세스 포인트 (AP), 펌토셀 절점 (nodal) 디바이스, WiMAX 절점 디바이스, 실내 로케이션 비콘, 블루투스 또는 다른 유사한 단거리 무선 노드, 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있다. 송신기 (104) 는 특정 무선 액세스 디바이스를 식별할 수 있는 것들 또는 모바일 디바이스의 포지션을 추정하는데 유용할 수도 있는 것들을 포함하지만 이들에 한정되지는 않는 신호들 (120) 을 송신할 수도 있다. 모바일 디바이스 (102) 는 하나 이상의 송신기들 (104) 의 무선 통신 범위 내에 있을 수도 있거나 또는 하나 이상의 송신기들 (104) 과 무선 통신할 수도 있다. 송신기 (104) 는 또한 무선 신호들 (120) 을 수신할 수도 있거나 또는 일반적으로 무선 신호들 (120) 을 송신하고 수신하는 것 둘 다를 할 수 있는 무선 액세스 디바이스를 포함할 수도 있다. 송신기 (104) 는 특정 실내 영역 (100), 이를테면 빌딩의 특정 층 내에 있는 모바일 디바이스들에 대응하거나 또는 그것들과 통신할 수 있도록 위치될 수도 있다.

[0035] 무선 통신(들) 동안, 모바일 디바이스 (102) 에서 특정 송신기 (104) 로부터 수신되는 신호들 (120) 은 특정 송신기 (104) 를 식별하는 고유 디바이스 식별자로 변조될 수도 있다. 송신기 (104) 의 Wi-Fi AP 구현에 대해, 비제한적인 예로서, 고유 디바이스 식별자는 AP 매체 액세스 제어 식별자 (MAC ID) 를 포함할 수도 있다. 송신기 (104) 는 신호 수신 측정들이 모바일 디바이스 (102) 에 의해 수행될 수 있도록 모바일 디바이스 (102) 와 추가로 상호작용할 수도 있다. 신호 수신 측정들은, RSSI 측정들, RTT 측정들, RTD 측정들, TOA 측정들, AOA 측정들, 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있지만 이들에 한정되지는 않는다.

[0036] 모바일 디바이스 (102) 가 실내 영역 (100) 내에서 이동하면, 모바일 디바이스 (102) 의 포지션 추정치들은, 예를 들어, 실내 영역 (100) 의 알려진 로케이션들에 포지셔닝되는 하나 이상의 송신기들 (104) 로부터 수신된 신호들 (120) 을 이용하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스와 송신기 사이의 범위는 하나 이상의 신호 특성들, 이를테면 RSSI, RTT, RTD, TOA, AOA, 또는 이들의 임의의 조합들 등을 이용하여 추정될 수도 있다. 알려진 로케이션을 갖는 송신기에 대한 범위를 측정하는 것은 송신기가 위치되는 중심을 갖는 원, 또는 그것의 부분 (예컨대, 원호) 을 따라 실내 영역 내에서 모바일 디바이스가 그것의 로케이션을 추정하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 알려진 로케이션을 갖는 송신기로부터의 신호에서의 변조된 고유 디바이스 식별자를 획득함으로써, 모바일 디바이스는 적어도 송신기에 대한 범위를 측정할 수도 있다. 실내 영역에 대하여 알려진 로케이션을 갖는 송신기에 대한 범위의 측정은 추정된 로케이션 (예컨대, 가능성 있는 포지션) 을 리파인하는데 이용될 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 모바일 디바이스는 그것의 로케이션을 추정하기 위해 하나 이상의 송신기들에 대한 하나 이상의 범위들을 측정할 수도 있다. 당업계에 알려진 기법들 (예컨대, 삼변측량) 을 따르는 적어도 세 개의 송신기들로부터의 측정을 이용하여, 모바일 디바이스의 포지션은 세 개 이상의 범위 측정치들을 조합하여 추정될 수도 있다. 다르게 말하면, 예를 들어 삼변측량과 함께, 모바

일 디바이스는 잘 알려진 기법들을 이용하여, 수신된 무선 신호 특성들 (예컨대, RSSI, RTT, RTD, TOA, AOA 등)로부터 적어도 부분적으로 결정된 범위들을 갖는 알려진 로케이션들에서 송신기들에 대한 범위들을 이용하여 포지션 픽스를 획득할 수도 있다.

[0037] 부가적으로 또는 대안적으로, 모바일 디바이스는 수신된 무선 신호 특성들 (예컨대, RSSI, RTT, RTD, TOA, AOA 등) 과 히트맵의 하나 이상의 값들의 비교에 적어도 부분적으로 기초하여 포지션 픽스를 획득할 수도 있다.

신호 특성 히트맵은 실내 환경 내의 주어진 포지션에 대응하는 하나 이상의 수신된 무선 신호 특성 값들을 나타낼 수도 있다. 모바일 디바이스가 히트맵에 의해 나타내진 바와 같은 주어진 포지션에 대응하는 무선 신호 특성 값(들)을 매칭시키는 특성(들)을 갖는 적어도 하나의 신호를 획득하면, 모바일 디바이스는 그것이 주어진 포지션에 위치되어 있다고 추론할 수도 있다. 추정된 로케이션들이, 예를 들어, 무선 신호 특성 값(들)으로부터 결정된다면, 이러한 추정된 로케이션들은 우도 히트맵 (114) 을 이용하여 조정되거나 또는 리파인될 수도 있다.

[0038] 소정의 예의 구현들에 대해, 히트맵, 이를테면 우도 히트맵 (114) 은, 도식화된 맵 (106) 위에 놓여지거나 또는 그 맵에 걸쳐 투영될 수도 있다. 히트맵은, 비제한적인 예로서, 실내 영역의 하나 이상의 포지션들에 대응하는 하나 이상의 값들을 포함하거나 또는 그 값들을 나타낼 수도 있다.

예의 구현들에서, 히트맵 값들은 모바일 디바이스가 실내 영역의 다른 포지션들과 비교하여 실내 영역의 하나의 포지션에 위치될 수도 있는 상대적 우도들 (예컨대, 상대적 확률들) 을 나타내는 로케이션 우도 값들을 포함할 수도 있다. 우도 값은, 몇몇 예들만을 말하자면, 단일 숫자, 수치 범위, 확률적 범위 (예컨대, 평균 플러스 표준 편차), 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있다.

[0039] 예의 구현들에서, 히트맵은 그것이 대응하는 실내 영역 (100) 의 맵을 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 히트맵은 예컨대, 도식화된 맵 (106) 의 부분으로서 포함되는 맵에서 정의되거나 또는 다르게 특정된 포지션들을 참조할 수도 있다.

도 1에서의 시각적 명료함을 위해, 우도 히트맵 (114) 의 일 부분만이 도시되며; 히트맵은 실제로 실내 영역 (100) 의 거의 다 (예컨대, 전체) 를 커버할 수도 있다. 또한, 도 1에서 단지 예시의 목적을 위해 도시한 바와 같이, 히트맵, 이를테면 우도 히트맵 (114) 은, 그리드 또는 다른 배치구성으로 조직되는 다수의 개별적인 포인트들을 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 히트맵, 이를테면 우도 히트맵 (114) 은, 연속 포지션 기반에 적어도 부분적으로 기초하여 나타내거나 또는 결정되는 우도 값들을 포함할 수도 있거나 또는 우도 값들 또는 우도 값 범위들에 의해 정의된 윤곽선 (contour) 들을 포함할 수도 있다. 그러나, 청구된 주제는 우도 히트맵의 임의의 특정 구현에 한정되지는 않는다.

[0040] 일 예의 시나리오에서, 사용자 (118) 가 모바일 디바이스 (102) 를 가지고서 실내 영역 (100) 에 들어가면, 사용자 (118) 는 다수의 잠재적 방향들 중의 임의의 방향으로 이동할 수도 있다. 세 개의 예의 방향들이 모바일 디바이스 (102) 로부터 멀어지게 가리키는 세 개의 화살표들에 의해 도시된다.

이들 세 개의 예의 방향들은 세 개의 잠재적 포지션들 (112a, 112b, 또는 112c) 로 각각 이르게 할 수도 있다. 모바일 디바이스 (102) 가 각각의 잠재적 포지션 (112a, 112b, 또는 112c) (또는 실내 영역 (100) 의 임의의 주어진 포지션) 에 위치되거나 또는 그 포지션 쪽으로 이동하는 것이 동등하게 가능성 있다고 처음에는 여겨질 수도 있지만, 이는 조직상의 레이아웃에 적어도 부분적으로 기인하거나 실내 영역 (100) 의 빌딩 특징부들에 기인한 경우가 아닐 수도 있다. 예를 들어, 본원의 위에서 설명된 바와 같이, 일반 사용자 (118) 는 특정 방에서보다 홀웨이에 포지셔닝될 가능성이 더 높을 수도 있거나, 또는 일반 사용자 (118) 는 개인의 방에서보다 공용실에 포지셔닝될 가능성이 더 높을 수도 있다.

[0041] 구체적으로 도 1을 참조하여, 잠재적 포지션 (112a) 은, 예를 들어 실내 영역 (100) 이 제 1 층에 대응할 수도 있는 다층 빌딩의 다수의 다른 층들로 이르게 할 수도 있는 엘리베이터 뱅크 외부에 위치될 수도 있다.

잠재적 포지션 (112b) 은 다수의 다른 개개의 오피스들에 이르게 하는 홀웨이를 따라 위치될 수도 있다. 잠재적 포지션 (112c) 은 단일의 개개의 오피스 내에 위치될 수도 있다. 결과적으로, 사용자 (118) (예컨대, 단일의 개개의 오피스의 점유자가 아닌 일반 사용자) 는 잠재적 포지션 (112b) 또는 잠재적 포지션 (112a) 과 비교하여 잠재적 포지션 (112c) 쪽으로 향하거나 그 포지션에 위치될 가능성이 적을 수도 있다. 마찬가지로, 빌딩의 입구가 실내 영역 (100) 에 의해 표현된 바와 같이 제 1 층에 있고 다수의 다른 층들의 각각이 다수의 개개의 오피스들을 가진다고 주어졌다면, 사용자 (118) (예컨대, 실내 영역 (100) 의 제 1 층의 개개의 오피스의 점유자가 아닌 일반 사용자) 는 다른 층들에 대한 액세스를 제공하는 엘리베이터에 인접한, 잠재적 포지션 (112a) 과 비교하여 잠재적 포지션 (112b) 쪽으로 향하거나 또는 그 포지션에 위치될 가능성이 적을 수도 있다.

[0042] 우도 히트맵 (114) 은 모바일 디바이스가 실내 영역 (100) 의 다른 포지션들과 비교하여 하나의 포지션에 위치

되는 상대적 우도들의 표시들을 제공할 수도 있다. 본원에서 설명된 바와 같은 소정의 예의 구현들에 대해, 실내 영역 (100) 에 대한 우도 히트맵 (114) 의 결정은 도식화된 맵 (106) 에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 단지 예로서, 실내 영역 (100) 의 조직적인 레이아웃으로 인한 자연적인 통행 (traffic) 패턴들이 고려될 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 실내 영역 (100) 의 빌딩 특징부들로 인한 자연적인 보행 (walking) 경로들이 고려될 수도 있다. 예를 들면, 홀웨이들의 에지들을 따라서보다 홀웨이들의 중심들을 통해 더 많은 사용자 통행이 있을 수도 있다. 마찬가지로, 방들의 코너들보다 방들의 중심들을 통해 더 많은 사용자 통행이 있을 수도 있다. 우도 히트맵들을 생성하거나 또는 이용하는 예의 구현들은 본원의 아래에서 더 설명된다.

[0043] 도 2는 일 구현에 따른 실현 가능한 또는 실현 불가능한 경로들을 나타낼 수도 있는 실내 영역에 대한 일 예의 포인트들의 그리드 또는 일 예의 접속성 그래프를 도시하는 개략도 (200) 이다. 실내 영역은 대응하는 도식화된 맵 (106) 에 의해 나타낸 바와 같은 하나 이상의 장애물들 (108) 을 포함할 수도 있다. 도시된 바와 같이, 개략도 (200) 는 포인트들의 그리드 (202), 접속성 그래프 (204), 실현 불가능한 경로 (206), 또는 실현 가능한 경로 (208) 를 포함할 수도 있다. 포인트 "A" 및 "B"가 또한 도 2에 나타내진다.

[0044] 소정의 예의 구현들에 대해, 포인트들의 그리드 (202) 는 실내 영역의 도식화된 맵 (106) 에 걸쳐 투영될 수도 있다. 포인트들의 그리드는, 비제한적인 예로서, 주어진 거리만큼 이격되는 다수의 포인트들을 포함할 수도 있다. 주어진 거리는 원하는 레벨의 해상도 또는 입도를 충족하도록 조정될 수도 있다. 포인트들의 그리드 중의 다수의 포인트들은 라인들에 의해 상호접속될 수도 있다. 일반적으로, 그래프는 에지들에 의해 상호접속된 다수의 노드들을 포함할 수도 있다. 실내 영역에 대응하는 그래프를 생성하기 위해, 포인트들의 그리드 (202) 는 실내 영역의 도식화된 맵 (106) 상에 오버레이될 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 오버레이된 포인트들 (예컨대, 그래프의 노드들) 을 상호접속시키는 라인들 (예컨대, 그래프의 에지들) 은, 예를 들어, 그래프를 생성하기 위해 그려질 수도 있다. 도 2에 대한 시각적 명료함을 위해, 단지 포인트들의 그리드 (202) 또는 접속성 그래프 (204) 의 일 부분만이 실내 영역의 일 부분에 대해 명시적으로 도시된다. 접속성 그래프 (204) 는, 예를 들어, 포인트들의 그리드 (202) 의 포인트들을 상호접속시키는 라인들을 하나의 포인트에서부터 다른 포인트까지 연장할 수 있는 그런 라인들로 제한함으로써, 장애물 (108), 이를테면 통과할 수 없는 빌딩 특징부 (예컨대, 벽 또는 닫힌 문) 를 가로지르는 일 없이 생성될 수도 있다. 단지 예로서, 접속성 그래프 (204) 는 벽, 문 등을 가로지르는 (또는 가로지를 것인) 그런 에지들을 생략시킴으로써 도시된 바와 같이 포인트들의 그리드 (202) 로부터 생성될 수도 있다.

[0045] 실현 가능한 경로는, 비제한적인 예로서, 벽 또는 다른 장애물 (108) 에 의해 경로가 차단되지 않도록 접속성 그래프의 적어도 2개의 포인트들을 링크하는 접속성 그래프의 하나 이상의 라인들을 따르는 경로를 포함할 수도 있다. 따라서, 실현 가능한 경로는 장애물을 가로지르지 않고 두 개의 포인트들 사이에서 연장할 수도 있다. 접속성 그래프 (204) 의 포인트들 "A" 및 "B" 사이의 실현 가능한 경로의 일 예가 실현 가능한 경로 (208) 로서 개략도 (200) 에서 도시된다. 그러나, 다른 실현 가능한 경로들이 또한 또는 대안적으로 포인트들 "A" 및 "B" 사이에서 그려질 수도 있다.

[0046] 실현 불가능한 경로는, 비제한적인 예로서, 접속성 그래프의 적어도 2개의 포인트들을 링크하는 접속성 그래프의 하나 이상의 라인들을 따르는 경로이지만, 벽 또는 다른 장애물 (108) 에 의해 효과적으로 차단되고 있는 상기 경로를 포함할 수도 있다. 실현 불가능한 경로는 두 개의 포인트들 사이에서 연장할 수도 있지만, 그것은 장애물을 가로지른다 (또는 가로지를 것이다). 접속성 그래프 (204) 의 포인트들 "A" 및 "B" 사이의 실현 불가능한 경로의 일 예가 실현 불가능한 경로 (206) 로서 개략도 (200) 에서 도시된다. 실현 불가능한 경로 (206) 가 가로지르는 장애물은 개략도 (200) 에서 "X"로 표시된다. 그러나, 다른 실현 불가능한 경로들이 또한 또는 대안적으로 포인트들 "A" 및 "B" 사이에서 그려질 수도 있다.

[0047] 접속성 그래프 (204) 의 라우팅가능성 그래프 구현 (도 2에는 별도로 도시되지 않음) 는 실내 영역의 하나의 포인트 (예컨대, 원래의 또는 현재 로케이션) 에서부터 다른 포인트 (예컨대, 목적지) 까지의 루트의 결정을 용이하게 하기 위해, 예를 들어, 실내 환경 특성들 (116) 에 대응하는 부가적인 맵 특징들을 포함하는 접속성 그래프를 포함할 수도 있다. 라우팅가능성 그래프는 주어진 도식화된 맵의 실현 가능한 영역들을 서술할 수도 있고 하나의 포지션에서부터 다른 포지션까지 가능한 이동법을 나타낼 수도 있다.

[0048] 접속성 그래프 (204) 또는 라우팅가능성 그래프는 주석들 (별도로 도시되지 않음) 에 링크될 수도 있거나 또는 다르게 그것들과 연관될 수도 있다. 접속성 그래프, 라우팅가능성 그래프, 또는 주석들은 도식화된 맵 (106) 의 부분으로서 포함될 수도 있거나, 그 도식화된 맵에 링크될 수도 있거나, 또는 다르게 연관될 수도 있

다. 주석들은, 실내 영역에 대한 관심 지점 (POI) 특징들 또는 그것이 대응하는 도식화된 맵 또는 물리적 실내 환경의 특정 로케이션들 또는 양태들의 어트리뷰트들을 나타낼 수도 있다. POI 특징들은, 비제한적인 예로서, 가게들의 이름들; 화장실들의 로케이션들; 오피스 거주자들의 이름들; 복사실 또는 휴게실의 로케이션들; 방들의 목적들; 계단들, 에스컬레이터들, 또는 엘리베이터들의 식별정보 (identification) 들; 입구 또는 출구의 포인트들의 식별정보들; 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있다. 비제한적인 예로서, 주석들은 라우팅가능성 그래프의 특정 부분(들)과 연관될 수도 있다. 그러나, 청구된 주제는 도식화된 맵, 접속성 그래프, 라우팅가능성 그래프, 주석들, 또는 POI 특징들 등의 임의의 특정 예의 구현에 한정되지는 않는다.

[0049] 접속성 그래프, 라우팅가능성 그래프, 또는 주석들은 모바일 디바이스를 이용하여 내비게이션 애플리케이션, 이를테면 포지셔닝, 정적 방향들 제공하기, 턴-바이-턴 방향들 제공하기, 또는 이들의 임의의 조합 등을 제공하기 위해 이용될 수도 있다. 내비게이션 애플리케이션은 예컨대, 실내 영역의 제 1 포인트에서부터 제 2 포인트까지의 이동을, 예를 들어, 라우팅가능성 그래프를 이용하여 용이하게 할 수도 있다. 라우팅가능성 그래프를 이용하여, 모바일 디바이스는 현재 로케이션에서부터 목표로 한 목적지까지의 경로를 선도로 그릴 수도 있다. 모바일 디바이스는, 예를 들어, 위에서 설명된 기법들 중의 임의의 하나 이상을 이용하여, 사용자가 모바일 디바이스를 휴대하고서 실내 영역 내에서 이동하는 경우를 포함하지만 이들에 한정되지 않고 현재 로케이션을 결정할 수도 있다. 모바일 디바이스가 실내 영역 내에서 이동할 때의 그 모바일 디바이스의 현재 추정된 로케이션의 결정은 우도 히트맵을 이용하여 용이하게 될 수도 있으며, 이는 본원의 아래에서 더 설명된다.

[0050] 도 3은 일 구현에 따른 실내 영역에 대한 일 예의 희소 접속성 그래프 오버레이를 도시하는 개략도 (300) 이다. 도시된 바와 같이, 개략도 (300) 는 도식화된 맵 (106), 하나 이상의 장애물들 (108), 적어도 하나의 접속성 그래프 (204), 또는 적어도 하나의 희소 접속성 그래프 (302) 를 포함할 수도 있다. 도시한 바와 같이, 희소 접속성 그래프 (302) 의 포인트들 또는 라인들은 접속성 그래프 (204) 의 포인트들 또는 라인들보다 더 크거나 더 두껍다. 소정의 예의 실시형태들에 대해, 희소 접속성 그래프 (302) 는, 접속성 그래프 (204) (예컨대, "밀집 (dense)" 접속성 그래프) 와 비교하여, 더 적은 포인트들 또는 상호접속 라인들을 포함하는 감소된 접속성 그래프를 포함할 수도 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 희소 접속성 그래프 (302) 의 포인트들 또는 라인들은 희소 접속성 그래프 (302) 의 부분으로서 포함되지 않는 포지션들 또는 경로들보다 모바일 디바이스에 의해 점유될 가능성이 더 많은 포지션들 또는 경로들에 대응할 수도 있다.

[0051] 예의 구현들에서, 희소 접속성 그래프 (302) 는 본원에서 설명되는 바와 같이 그리고 발명 명칭이 "Methods and Apparatuses for Use in Generating an Encoded Routeability Graph Description"이고 본 출원의 양수인에게 양도되고 본 출원과 동일한 날짜에 출원된 미국 특허출원 제\_\_\_\_\_호 (대리인 도켓 번호 101606), 및 2010년 7월 13일자로 출원되고 발명 명칭이 "Map Reduction"이며 본 출원의 양수인에게 양도된 미국 가출원 제 61/363,980호에서 설명된 바와 같이 접속성 그래프 (204) 에 적어도 부분적으로 기초하여 유도될 수도 있다. 비제한적인 예로서, 각각의 방에서 상대적으로 중앙인 포지션들은 희소 접속성 그래프 (302) 의 포인트를 포함하도록 결정될 수도 있다. 홀웨이들에 관하여, 홀웨이의 중앙 부분을 따라 놓인 포지션들은 희소 접속성 그래프 (302) 의 포인트들을 포함하도록 결정될 수도 있다. 더욱이, 양쪽 모두가 홀웨이의 중앙 부분을 따라 놓이고 방들에 대한 입구/출구의 포인트들에 가장 가까이 있는 포인트들은 희소 접속성 그래프 (302) 의 포인트들이라고 지정될 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 희소 접속성 그래프 (302) 에 대한 포인트들은 접속성 그래프 (204) 의 포인트들을 분석하고 소정의 노드들이 다른 노드들을 흡수하는 것을 허용함으로써 결정될 수도 있다. 일 예의 구현에서, 장애물들 (108) 로부터 비교적 멀리 포지셔닝되는 노드들은, 예컨대 그것들 사이에 가시선 (line-of-sight) 이 존재하는 한 장애물들 (108) 에 상대적으로 가까이 있는 그런 노드들을 흡수할 수도 있다. 그러나, 청구된 주제는 희소 접속성 그래프들에 대한 이들 특정 예들에 한정되지는 않는다.

[0052] 비제한적인 예로서, 희소 접속성 그래프 (302) 는 접속성 그래프 (204) 에서의 각각의 포인트가 희소 접속성 그래프 (302) 의 적어도 하나의 포인트에 대해 직접 가시선 (direct line-of-sight) 을 가지도록 접속성 그래프 (204) 로부터 유도될 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 희소 접속성 그래프 (302) 의 포인트들은 그것들이 맵 컨텍스트 또는 라우팅가능성 관점에서 비교적 더 중요하도록 결정될 수도 있다. 예를 들어, 희소 접속성 그래프 (302) 의 포인트들은 일반적으로 도식화된 맵의 방들 또는 홀웨이 교차 포인트들의 중심들에 또는 중심들 가까이에 위치될 수도 있다.

[0053] 도시한 바와 같이, 희소 접속성 그래프 (302) 의 포인트들은 라인들에 의해 상호접속될 수도 있다. 희소 접속성 그래프 (302) 의 포인트들 사이의 라인들은 접속성 그래프 (204) 의 다른 실현 가능한 경로들보다 이동될 가능성이 상대적으로 더 많은 주어진 실내 영역 내의 실현 가능한 경로들을 추적 (tracking) 하거나 또는 모델

링할 수도 있다. 따라서, 최소 접속성 그래프 (302)의 라인들을 추적하는 접속성 그래프 (204)의 라인들은 최소 접속성 그래프 (302)의 라인들을 추적하지 않는 접속성 그래프 (204)의 라인들보다 이동될 가능성이 더 많을 수도 있다.

[0054] (예컨대, 실내 영역 내에서 현재 이동하는 모바일 디바이스에 대한) 포지셔닝 우도들을 나타내는 히트맵에 대해, 각각의 포지션에 대한 로케이션 우도는 생성될 수도 있다. 로케이션 우도 값은 로케이션 포지셔닝 엔진에 의해 로케이션 추정치를 개선하거나 또는 리파인하는데 이용될 수도 있다. 접속성 그래프의 특정 포인트에 대한 우도 값은 특정 포인트를 횡단하는 실내 영역을 통과하는 실현 가능한 경로들에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 특정 포인트를 횡단하는 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들은 각각의 실현 가능한 경로에 대한 비용에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있다. 단지 예로서, 특정 그리드 포인트를 횡단하는 그리드 포인트 쌍들 사이의 최소 비용 경로가 결정될 수도 있다. 비용은, 비제한적인 예로서, 그리드 포인트 쌍들 사이의 경로의 길이를 포함할 수도 있다. 비용이 경로의 길이를 포함한다면, 최소 비용은 그리드 포인트 쌍들 사이의 최단 경로를 포함할 수도 있다. 청구된 요지가 그렇게 한정되지는 않지만, 본원에서 설명되는 일부 예의 구현들은 최단 경로들에 관계된 비용들을 언급한다.

[0055] 예의 구현들에서, 하나 이상의 최단 경로 프로시저들은 그리드 포인트들 쌍들 사이의 경로들을 결정하기 위해 도입될 수도 있다. 최단 경로 프로시저들의 적용은 당업계에 잘 알려져 있다. 최단 경로 프로시저들의 예들은 다이크스트라 (Dijkstra) 프로시저, 플로이드-와셜 (Floyd-Warshall) 프로시저, 벨만-포드 (Bellman-Ford) 프로시저, 존슨 (Johnson) 프로시저, 섭동 (perturbation) 프로시저, 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있다. 비제한적인 예로서, 실현 가능한 경로들에서의 병목 현상들은 예컨대 다이크스트라 최단 경로 프로시저를 접속성 그래프에서의 그리드 포인트들 각 쌍에 대해 적용함으로써 검출될 수도 있다.

[0056] 소정의 예의 구현들에 대해, 접속성 그래프의 그리드 포인트 쌍 사이의 실현 가능한 경로는 최소 접속성 그래프에 관하여 제약될 수도 있다. 예를 들어, 그리드 포인트 쌍 사이의 최단 경로가 결정되는 중이라면, 이러한 최단 경로는 최소 접속성 그래프의 포인트들을 횡단하도록 제약될 수도 있다. 비제한적인 예로서, 접속성 그래프의 그리드 포인트 쌍들 사이의 최단 경로들은 (i) 그리드 포인트 쌍들 사이의 최단 경로 및 (ii) 최소 접속성 그래프의 라인들 사이의 최단 거리에 적어도 부분적으로 기초하여 추가로 제약될 수도 있다. 예를 들면, 적어도 하나의 감소된 비용은 최소 접속성 그래프의 하나 이상의 노드들 또는 하나 이상의 에지들에 부여될 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 접속성 그래프의 그리드 포인트 쌍 사이의 최단 경로는 경로가 최소 접속성 그래프의 라인으로부터 멀리 벗어날수록 그 경로에 점점 더 패널티를 부과함으로써 추가로 제약될 수도 있다.

[0057] 도 4는 일 구현에 따른 특정 그리드 포인트를 횡단하는 그리드 포인트들 쌍 사이의 실현 가능한 경로의 일 예를 도시하는 개략도 (400)이다. 도시된 바와 같이, 개략도 (400)는 도시화된 맵 (106), 하나 이상의 장애물들 (108), 적어도 하나의 접속성 그래프 (204), 또는 적어도 하나의 제약된 최단 실현 가능한 경로 (402a)를 포함할 수도 있다. 도 4에서, 최소 접속성 그래프 (예컨대, 도 3의 최소 접속성 그래프 (302))의 포인트들은 접속성 그래프 (204)의 포인트들보다 큰 것들로 그려진다. 세 개의 포인트들은 개략도 (400)에서 포인트 "A", 포인트 "B", 및 포인트 "C"로 나타내진다.

[0058] 소정의 예의 구현들에 대해, 실현 가능한 경로는 그리드 포인트들 쌍 사이에서, 이를테면 포인트 "A" 및 포인트 "B" 사이에서 결정될 수도 있다. 비제한적인 예로서, 실현 가능한 경로는 최소 접속성 그래프에 의해 영향을 받는 최단 경로 프로시저에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있다. 실현 가능한 경로의 결정은 최소 접속성 그래프에 적어도 부분적으로 기초하여 제약될 수도 있다. 도시한 바와 같이, 제약된 최단 실현 가능한 경로 (402a)는 그리드 포인트들 쌍 "A" 및 "B"로부터 연장하고 특정 그리드 포인트 "C"를 횡단한다. 제약된 최단 실현 가능한 경로 (402a)는 최소 접속성 그래프의 하나 이상의 포인트들을 횡단하도록 제약될 수도 있다. 예를 들어, 제약된 최단 실현 가능한 경로 (402a)는 그리드 포인트 "B"로부터 "연장하여", 최소 접속성 그래프의 포인트를 포함하고 대략 그리드 포인트 "B"가 위치한 방의 중앙 지역에 위치되는 그리드 포인트 (404)를 통과할 수도 있다. 마찬가지로, 그리드 포인트 "B"가 위치되고 벽을 허징하는 대신에 홀웨이 에 도달하는 "기존" 방에서, 제약된 최단 실현 가능한 경로 (402a)는 특정 그리드 포인트 "C"를 횡단하기 전에, 최소 접속성 그래프의 포인트를 포함하는 횡단된 그리드 포인트 (406)를 횡단할 수도 있다.

[0059] 예의 구현들에서, 실현 가능한 경로들은 시작 그리드 포인트들 (예컨대, 그리드 포인트 "A" 또는 그리드 포인트 "B")과 종료 그리드 포인트들 (예컨대, 그리드 포인트 "B" 또는 그리드 포인트 "A") 사이에서 횡단되어 횡단된 경로들을 확립할 수도 있다. 횡단된 경로들은, 비제한적인 예로서, 시작 그리드 포인트와 종료 그리드 포인

트 사이의 최소 접속성 그래프의 특정 그리드 포인트들, 이를테면 하나 이상의 그리드 포인트들을 통과하게 실현 가능한 경로를 향하게 함으로써 확립될 (예컨대, 결정될, 확인될, 생성될, 이들의 임의의 조합 등이 될) 수도 있다. 횡단된 경로는 시작 그리드 포인트와 종료 그리드 포인트 사이에 위치되는 하나 이상의 중간 그리드 포인트들을 포함할 수도 있다. 중간 그리드 포인트들은 횡단된 경로의 길이에 적어도 부분적으로 기초하는 최소 비용의 대상이 될 수도 있다. 우도 값은 우도 히트맵에 대한 횡단된 경로의 각각의 중간 그리드 포인트에 부여될 (attributed to) (예컨대, 할당될, 연관될, 링크될, 또는 이들의 임의의 조합이 될) 수도 있다.

최소 비용은 주어진 실내 영역에 대한 최소 접속성 그래프에 적어도 부분적으로 기초하여 영향을 받을 수도 있다. 횡단된 경로로 하여금 중간 그리드 포인트들로서 최소 접속성 그래프의 하나 이상의 포인트들을 포함하도록 하기 위해, 감소된 비용 (예컨대, 절대 물리적 거리보다 작은 비용) 은 최소 접속성 그래프에 적어도 부분적으로 기초하여 중간 그리드 포인트들에 부여될 수도 있다. 비제한적인 예로서, 실현 가능한 경로는 최소 접속성 그래프의 하나 이상의 그리드 포인트들에 적어도 부분적으로 기초하여 제약될 수도 있다.

[0060] 도 5는 일 구현에 따른 특정 그리드 포인트를 횡단하는 그리드 포인트들 쌍들 사이의 다수의 실현 가능한 경로들의 일 예의 카운팅을 도시하는 개략도 (500) 이다. 도시된 바와 같이, 개략도 (500) 는 도식화된 맵 (106), 하나 이상의 장애물들 (108), 적어도 하나의 접속성 그래프 (204), 또는 다수의 제약된 최단 실현 가능한 경로들, 이를테면 제약된 최단 실현 가능한 경로 (402a) 또는 제약된 최단 실현 가능한 경로 (402b) 를 포함할 수도 있다. 도 4를 특히 참조하여 본원의 위에서 설명된 바와 같이, 최소 접속성 그래프에 응답하는 최단 경로 프로시저 또는 제약에 적어도 부분적으로 기초하여 그리드 포인트들 쌍 "A" 및 "B" 사이의 특정 포인트 "C"를 횡단하는 실현 가능한 경로, 이를테면 제약된 최단 실현 가능한 경로 (402a) 가 결정될 수도 있다.

[0061] 소정의 예의 구현들에 대해, 특정 포인트 "C"를 횡단하는 제약된 최단 실현 가능한 경로들의 카운트 (504) 가 결정될 수도 있다. 이러한 실현 가능한 경로들의 카운트 (504) 는 우도 히트맵을 위해 특정 포인트 "C"에 대한 포지셔닝 우도 값을 생성하는데 이용될 수도 있다. 예시된 바와 같이, 제약된 최단 실현 가능한 경로 (402b) 는 다른 그리드 포인트들 쌍 "D" 및 "E" 사이에서 연장하고 특정 포인트 "C"를 횡단할 수도 있다. 제약된 최단 실현 가능한 경로 (402b) 는 최소 접속성 그래프에 응답하는 최단 경로 프로시저 또는 제약에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, 제약된 최단 실현 가능한 경로 (402b) 는 그리드 포인트 "E"로부터 연장하여, 대략 그리드 포인트 "E"가 위치한 방의 중앙 지역에 위치되는 최소 접속성 그래프의 포인트를 포함하는 그리드 포인트 (404) 를 통과할 수도 있다. 마찬가지로, 그리드 포인트 "E"가 위치되고 벽을 허징하는 대신에 홀웨이에 도달하는 기존 방에서, 제약된 최단 실현 가능한 경로 (402b) 는 특정 그리드 포인트 "C"를 횡단하기 전에, 최소 접속성 그래프의 포인트를 포함하는 횡단된 그리드 포인트 (406) 를 횡단할 수도 있다.

[0062] 예의 구현들에서, 제약된 최단 실현 가능한 경로들은 다수의 그리드 포인트 쌍들 사이에서 결정될 수도 있다. 특정 그리드 포인트를 횡단하는 이러한 실현 가능한 경로들의 카운트는 다수의 특정 포인트들 각각에 대해 유지될 수도 있다. 비제한적인 예로서, 제약된 최단 경로가 각각의 노드를 횡단하도록 결정되면 토큰이 각 노드에 드롭될 수도 있다. 도시한 바와 같이, 그리드 포인트 쌍들 "A" 및 "B" 사이 그리고 그리드 포인트 쌍들 "D" 및 "E" 사이의 실현 가능한 경로들은 양쪽 모두가 특정 그리드 포인트 "C"를 횡단한다. 결과적으로, 카운트 (504) 는 그리드 포인트 쌍들 사이의 두 개 (예컨대,  $+1+1=2$ ) 의 실현 가능한 경로들이 특정 그리드 포인트 "C"를 최소 접속성 그래프에 의해 제약된 대로 횡단한다는 것을 나타낸다. 이 프로시저는 (예컨대, 밀집 접속성 그래프의) 그리드 포인트들의 다수의 쌍들에 대해 반복될 수도 있다. 일 예의 구현에서, 적어도 하나의 최소 접속성 그래프에 의해 제약된 바와 같은 적어도 하나의 최단 경로 프로시저는 그리드 포인트들의 각각의 가능한 쌍에 적용될 수도 있다. 각각의 특정 포인트를 횡단하는 그들 결과적인 제약된 최단 실현 가능한 경로들의 카운트는 유지될 수도 있다.

[0063] 소정의 예의 구현들에 대해, 각각의 특정 포인트에 대응하는 카운트들은 우도 히트맵을 위한 상대적 포지셔닝 우도들을 결정하는데 이용될 수도 있다. 하나의 구현에서, 카운트 값들은 특정 포인트들에 주어진 상대적 가중치들을 측정하기 위해 이용될 수도 있다. 특정 포인트에서, 이웃하는 포인트로 이동하는 우도는 다른 이웃하는 포인트들에 부여된 카운트 값들에 대한 그 이웃하는 포인트의 카운트 값에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있다.

[0064] 도 6은 일 구현에 따른 우도 히트맵을 생성하기 위한 디바이스에 대한 일 예의 방법을 도시하는 흐름도 (600) 이다. 예시된 바와 같이, 흐름도 (600) 는 동작들 (602 내지 608) 중 임의의 것을 포함할 수도 있다. 동작들 (602 내지 608) 은 특정 순서로 도시되고 설명되지만, 방법들은 청구된 주제로부터 벗어남 없이, 비제한적으로 포함하는 동작들의 다른 순서 또는 수로 대안적인 방식으로 수행될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.

또한, 흐름도 (600) 의 적어도 일부 동작들은 다른 동작(들)과 완전히 또는 부분적으로 중첩되도록 수행될 수도 있다.

[0065] 소정의 예의 구현들에 대해, 동작들 (602 내지 608) 중 하나 이상은 적어도 하나의 디바이스, 이를테면 서버 디바이스 또는 모바일 디바이스에 의해 적어도 부분적으로 수행될 수도 있다. 서버 디바이스에 대한 예의 실현물들, 뿐만 아니라 부가적인 서버 디바이스 예들은, 적어도 도 12를 특히 참조하여 본원의 아래에서 설명된다. 모바일 디바이스에 대한 예의 실현물들, 뿐만 아니라 부가적인 모바일 디바이스 예들은, 적어도 도 13을 특히 참조하여 본원의 아래에서 설명된다. 동작 602에서, 다수의 그리드 포인트들은 실내 영역의 도식화된 맵에 걸쳐 투영될 수도 있으며, 그 도식화된 맵은 실내 영역의 다수의 장애물들을 나타낸다. 동작 604에서, 실현 가능한 경로들은 다수의 그리드 포인트들 중의 그리드 포인트 쌍들 사이에서 결정될 수도 있다. 동작 606에서, 다수의 그리드 포인트들 중의 특정 그리드 포인트에 대해, 특정 그리드 포인트를 횡단하는 실현 가능한 경로들의 카운트가 결정될 수도 있다. 동작 608에서, 우도 히트맵은 카운트에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 내비게이션 애플리케이션들에서의 이용을 위해 생성될 수도 있다.

[0066] 우도 히트맵의 적어도 일 부분의 생성 후, 디바이스는 우도 히트맵의 적어도 일 부분의 송신을 개시하거나 또는 우도의 적어도 일 부분을 이용할 수도 있다. 단지 예로서, 서버 디바이스는 우도 히트맵을 모바일 디바이스에, 우도 히트맵을 추가로 보급시키는 다른 서버 디바이스에, 이들의 임의의 조합 등에 송신할 수도 있다. 또한 단지 예로서, 모바일 디바이스는 우도 히트맵을 다른 모바일 디바이스에, 우도 히트맵을 추가로 보급시키는 서버 디바이스에, 이들의 임의의 조합 등에 송신할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 서버 디바이스 또는 모바일 디바이스는 우도 히트맵을 이용하여 모바일 디바이스의 추정된 로케이션을 결정할 수도 있다.

[0067] 도 7은 일 구현에 따른 우도 히트맵을 이용하기 위한 디바이스에 대한 일 예의 방법을 도시하는 흐름도 (700) 이다. 예시된 바와 같이, 흐름도 (700) 는 동작들 (702 및 704) 중 임의의 것을 포함할 수도 있다. 동작들 (702 및 704) 은 특정 순서로 도시되고 설명되지만, 방법들은 청구된 주제로부터 벗어남 없이, 비제한적으로 포함하는 동작들의 다른 순서 또는 수로 대안적인 방식들로 수행될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 또한, 흐름도 (700) 의 적어도 일부 동작들은 다른 동작(들)과 완전히 또는 부분적으로 중첩되도록 수행될 수도 있다.

[0068] 소정의 예의 구현들에 대해, 동작들 (702 및 704) 중 하나 이상은 적어도 하나의 디바이스, 이를테면 서버 디바이스 또는 모바일 디바이스에 의해 적어도 부분적으로 수행될 수도 있다. 동작 702에서, 우도 히트맵은 다수의 장애물들을 포함하는 실내 영역에 대해 획득될 수도 있으며, 우도 히트맵은 실내 영역의 도식화된 맵에 대응하고 다수의 그리드 포인트들을 포함한다. 다수의 그리드 포인트들의 개개의 그리드 포인트들에 대해 나타내지는 우도 값들은 개개의 그리드 포인트들을 횡단하는 그리드 포인트 쌍들 사이의 실현 가능한 경로들의 카운트들에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 동작 704에서, 실내 영역 내의 모바일 디바이스의 추정된 로케이션은 우도 히트맵에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있다.

[0069] 추정된 로케이션은, 예컨대, 모바일 디바이스의 사용자를 위해 내비게이션 애플리케이션을 제공하거나 또는 구현하기 위해 모바일 디바이스 또는 서버 디바이스에 의해 이용될 수도 있다. 내비게이션 애플리케이션은, 비제한적인 예로서, 맵 제공하기, 맵 상에 현재 로케이션 나타내기, 정적 방향들 제공하기, 실시간 턴-바이-턴 방향들 제공하기, 포지션 결정하기 또는 포지셔닝, 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있다. 많은 실내 영역들은 내비게이션 애플리케이션들이 실내 영역에서 현재 위치한 개인에게 바람직하게 될 수도 있도록 내비게이션하기에는 충분히 크거나, 복잡하거나, 또는 그렇지 않으면 어렵다. 로케이션 기반 서비스들은, 몇몇 예들만을 말하자면, 개인 운송수단/보행자 내비게이션, 상품들 또는 서비스들을 위한 로케이션 기반 제공들, 로케이션 기반 검색 (예컨대, 로컬 관심 지점들의 검색), 또는 이들의 임의의 조합 등과 같은 내비게이션 애플리케이션을 포함할 수도 있다.

[0070] 도 8은 일 구현에 따른 일 예의 접속성 그래프를 도시하는 빌딩의 한 층의 도식화된 맵 (800) 이다. "v자형 (v-shaped)" 빌딩의 한 층이 접속성 그래프가 오버레이되어 있는 일 예의 도식화된 맵 (800) 으로서 도시된다. 방들, 회랑들 등을 규정하는 벽들이 도시된다. 포인트들의 그리드 중의 다수의 포인트들은 검은 점들로 도시된다. 접속성 그래프의 라인들은 포인트들을 상호접속시키는 얇은 회색 라인들로 도시된다. 일 예의 구현에 대해, 도시된 다수의 포인트들 및 상호접속 라인들은 빌딩 층마다 밀집 접속성 그래프를 형성할 수도 있다.

[0071] 도 9는 일 구현에 따른 일 예의 희소 접속성 그래프를 도시하는 빌딩의 한 층의 도식화된 맵 (900) 이다. 일 예의 도식화된 맵 (900) 에서 도시된 바와 같이, 희소 접속성 그래프는 도 8에 예시되는 밀집 접속성 그래프

에 대응할 수도 있다. 도시한 바와 같이, 최소 접속성 그래프의 감소된 포인트들은 그것들이 홀웨이 교차 포인트들 또는 방들의 중심들 또는 비교적 높은 통행 패턴들을 가질 것으로 예상될 다른 로케이션들에 일반적으로 포지셔닝되도록 결정될 수도 있다. 도 8 및 도 9의 비교로부터, 도식화된 맵 (800) 의 밀집 접속성 그래프의 각각의 포인트는 도식화된 맵 (900) 의 최소 접속성 그래프의 적어도 하나의 포인트에 대한 가시선을 가질 수도 있다는 것을 알 수 있다. 그러나, 청구된 주제는 밀집 및 최소 접속성 그래프들의 이들 특정 예들에 한정되지 않는다.

[0072] 우도 히트맵을 생성하기 위해, 밀집 접속성 그래프에서의 포인트들 쌍들 (i,j) 사이의 최단 경로들이 결정될 수도 있다. 그것들을 컴퓨팅하기 위해, 최단 경로들은 최소 접속성 그래프의 포인트들을 통해 이동하는 것으로 제약될 수도 있다. 이 제약은 잘 통행되는 루트들 (well trafficked routes) 을 따라 위치될 것으로 예상되는 포인트들을 통하여 이동하는 최단 경로들을 생성할 수도 있다. 경로들이 결정되면, 특정 포인트 또는 에지가 횡단되어지는 횡수를 나타내는 카운터가 증가 (예컨대, 증분 (incremented)) 될 수도 있다. 상대적으로 더 공통의 경로들을 따라 놓이는 포인트들 또는 에지들은 그러므로 상대적으로 덜 공통의 경로들을 따라 놓이는 그런 포인트들 또는 에지들보다 더 자주 증분될 수도 있다. 결과로서, 홀웨이의 중앙 지역에서의 포인트들 또는 방의 중앙 지역에서의 포인트들에는 우도 히트맵에 대해 상대적으로 더 높은 우도들이 할당될 수도 있다. 더욱이, 최소 접속성 그래프와 공유되는 밀집 접속성 그래프의 포인트들에는 최소 접속성 그래프와 공유되지 않는 밀집 접속성 그래프의 포인트들과 비교하여 상대적으로 더 높은 우도들이 할당될 수도 있다. 최소 접속성 그래프의 포인트들 사이의 경로들은 마찬가지로 최소 접속성 그래프의 포인트들을 링크하지 않는 경로들보다 가능성이 더 많을 수도 있다. 방 속으로 또는 밖으로의 경로들은 방의 중심을 통해 라우팅될 수도 있다. 따라서, 방들의 중심들에 존재하거나 또는 그 중심들로 이동하는 우도 역시 상대적으로 더 클 수도 있다. 이 라우팅은 방들의 중심들에 자연적인 우도 "블랙 홀들"을 생성할 수도 있다.

[0073] 도 10은 일 구현에 따른 일 예의 우도 히트맵을 도시하는 빌딩의 한 층의 도식화된 맵 (1000) 이다. 예의 도식화된 맵 (1000) 에서 도시된 바와 같이, 우도 히트맵은 실내 영역의 포지션들에 대응하는 다수의 포인트들을 포함할 수도 있다. 도 10에 도시된 바와 같은 일 예의 히트맵의 경우, 그것은 (예컨대, 도 9의) 최소 접속성 그래프 오버레이에 의해 제약된 바와 같이 (예컨대, 도 8의) 밀집 접속성 그래프의 다수의 그리드 포인트 쌍들에 대해 예컨대 다이크스트라 최단 경로 프로시저를 적용함으로써 생성될 수도 있다. 예의 구현들에서, 우도 히트맵의 포지션들은 연관된 우도 값들을 가질 수도 있다. 우도 히트맵의 다수의 포인트들 또는 로케이션들은, 비제한적인 예로서, 도식화된 맵 (800) 에서 도시된 바와 같은 밀집 접속성 그래프의 다수의 포인트들에 대응할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 밀집 접속성 그래프 또는 밀집 우도 히트맵은 원래의 밀집 접속성 그래프와 비교하여 감소되지만 여전히 포지셔닝 시스템에 의해 특정되는 파라미터들을 충족시키기에는 충분히 밀집한 우도 맵을 생성하기 위해 프루닝 (prune) 될 수도 있다.

[0074] 도식화된 맵 (1000) 에서 도시된 바와 같이, 다수의 포지션들에 대한 우도 값 또는 상대적 범위는 음영 (shadings) 을 이용하여 나타낼 수도 있다. 더 어두운 (예컨대, 흑색) 포인트들은 더 높은 우도 값들을 가질 수도 있고, 점점 더 밝아질 (예컨대, 회색에서 백색으로의) 포인트들은 점점 더 낮은 우도 값들을 가질 수도 있다. 도식화된 맵 (1000) 에서, 가장 어두운 포인트들은 홀웨이들의 중앙 지역들을 따라 일반적으로 위치된다. 농회색 (dark gray) 포인트들은 홀웨이들에서부터 방들의 중앙 지역들로 일반적으로 이어진다. 옅은 회색 포인트들은 방들의 중앙 지역들 주변에서 일반적으로 퍼져 있다. 백색 포인트들은 방들의 중앙 지역들 및 방들의 경계들 사이에 일반적으로 위치된다. 그러나, 우도 히트맵은 청구된 주제로부터 벗어남 없이 다르게 구현될 수도 있다.

[0075] 도 11은 일 구현에 따른 특정 그리드 포인트를 횡단하는 그리드 포인트들 쌍들 사이의 다수의 실현 가능한 경로들의 다른 예의 카운팅을 도시하는 개략도 (1100) 이다. 도시된 바와 같이, 개략도 (1100) 는 도식화된 맵 (106), 하나 이상의 장애물들 (108), 적어도 하나의 접속성 그래프 (204), 적어도 하나의 특정 포인트에 대한 적어도 하나의 카운트 (504), 방 (1102a), 또는 방 (1102b) 을 포함할 수도 있다. 포인트들 쌍 "A" 및 "B"가 또한 개략도 (1100) 에서 나타내진다. 최소 접속성 그래프의 포인트들에 의해 제약된 바와 같은 포인트들 쌍 "A" 및 "B" 사이의 제약된 최단 경로는 두꺼운 흑색 라인에 의해 묘사된다.

[0076] 포인트들의 다수의 쌍들에 대한 최단 경로들을 계산하는 것은 특히, 도식화된 맵의 사이즈 또는 원하는 레벨의 입도로 인해 대형인 접속성 그래프들에 대해 컴퓨팅 자원들 또는 시간의 측면에서 많은 비용이 들 수도 있다. 이러한 비용은 최소 접속성 그래프의 포인트들을 통과하는 최단 경로들을 제약하는 부가된 복잡도에 의해 가중될 수도 있다. 그러나, 성능은 최소 접속성 그래프의 하나 이상의 속성들을 레버리징 (leveraging) 함으

로써 개선될 수도 있다.

[0077] 소정의 예의 구현들에 대해, 희소 접속성 그래프의 각각의 포인트는 대응하는 밀집 접속성 그래프의 하나 이상의 포인트들의 "흡수(absorption)" 를 통해 생성될 수도 있다. 따라서, 희소 접속성 그래프의 각각의 포인트는 대응하는 밀집 접속성 그래프의 포인트들의 세트를 흡수할 수도 있다. 흡수된 포인트들의 지식을 이용하여 또는 희소 접속성 그래프의 이웃하는 포인트들 사이의 단일 홉(hop) 경로들을 미리 컴퓨팅하여, 밀집 접속성 그래프의 다수의 포인트들 사이의 최단 경로들은 상대적으로 더 효율적으로 컴퓨팅될 수도 있다. 예를 들어, 희소 접속성 그래프의 동일한 포인트에 의해 각각 흡수된 밀집 접속성 그래프의 포인트들의 세트에서의 다수의 포인트들은 최단 경로들의 카운트를 신속히 처리하는데 이용될 수도 있다. 단지 예로서, 희소 접속성 그래프의 단일 포인트에 의해 흡수된 밀집 접속성 그래프의 방에서의 포인트들은 포인트들의 다수의 쌍들에 대한 최단 경로의 적어도 일 부분의 하나 이상의 카운트들을 컴퓨팅하는 경우에 공동으로 핸들링될 수도 있다.

[0078] 개략도 (1100) 는 일 예의 구현을 도시한다. 방 (1102a) 에 대해 도시된 바와 같이, 희소 접속성 그래프의 포인트 "A"는 밀집 접속성 그래프의 29개 포인트들을 흡수하였다. 방 (1102b) 에 대해, 희소 접속성 그래프의 포인트 "B"는 밀집 접속성 그래프의 34개 포인트들을 흡수하였다. 예의 구현들에서, 특정 그리드 포인트를 횡단하는 실현 가능한 경로들의 카운트는 흡수된 그리드 포인트들의 수에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 예를 들면, 포인트 "A" 및 포인트 "B" 사이의 각각의 홉에 대한 카운트는 +986 (29\*34=986) 만큼 증가(예컨대 증분) 될 수도 있다. 포인트들 쌍 "A" 및 "B" 사이의 최단 경로는 한번 횡단될 수도 있고 986의 카운트는 최단 경로를 따라 각각의 홉에 할당될 수도 있다. 포인트 "A" 및 그것의 흡수된 이웃들과 포인트 "B" 및 그것의 흡수된 이웃들 사이의 경로들은 이러한 카운트에 적어도 부분적으로 기초하여 증분될 수도 있다.

[0079] 희소 접속성 그래프의 포인트와 밀집 접속성 그래프로부터 흡수된 포인트들 사이의 경로들은 로컬 경로들이라고 지칭될 수도 있다. 로컬 경로들은 상대적으로 더 짧고 그러므로 더 관리하기 쉽다. 로컬 경로들은 컴퓨팅될 수도 있고 그것들의 카운트들은 주어진 도식화된 맵에 대한 밀집 접속성 그래프를 가로지르는 더 긴 경로들보다 더 효율적으로 증분될 수도 있다. 일 예의 실내 영역에 대해(예컨대, 도 8 내지 도 10에 도시된 바와 같은 한 층에 대해), 컴퓨테이션 시간(computational time) 은 적어도 도 11을 특히 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 흡수된 노드들의 수를 고려하여 두시간 가량에서부터 수 초로 감소될 수도 있다.

[0080] 도 12는 일 구현에 따라 실내 우도 히트맵들의 하나 이상의 양태들을 구현할 수도 있는, 일 구현에 따른, 일 예의 서버 디바이스 (1200) 를 도시하는 개략도이다. 도시된 바와 같이, 서버 디바이스 (1200) 는 적어도 하나의 프로세서 (1202), 하나 이상의 메모리들 (1204), 적어도 하나의 통신 인터페이스 (1206), 하나 이상의 다른 컴포넌트(들) (1208), 또는 적어도 하나의 상호접속부 (1212) 등을 포함할 수도 있다. 도 12는 또한 적어도 하나의 저장 매체 (1214) 및 하나 이상의 네트워크들 (1216) 을 예시한다. 서버 디바이스 (1200) 는 저장 매체 (1214) 또는 네트워크들 (1216) 에 액세스할 수도 있다. 메모리 (1204) 또는 저장 매체 (1214) 는 명령들 (1210) 을 포함할 수도 있다. 그러나, 서버 디바이스 (1200) 는 대안적으로는, 청구된 주제로부터 벗어남 없이, 예시된 것들보다 더 많은, 더 적은, 또는 그것들과는 상이한 컴포넌트들을 포함하거나 또는 그 컴포넌트들에 액세스할 수도 있다.

[0081] 소정의 예의 구현들에 대해, 서버 디바이스 (1200) 는 적어도 하나의 전자 디바이스, 이를테면 프로세싱 능력들을 갖춘 디바이스를 포함(include) 하거나 또는 포함(comprise) 할 수도 있다. 서버 디바이스 (1200) 는, 예를 들어, 적어도 하나의 프로세서 또는 메모리를 갖는 임의의 전자 디바이스를 포함할 수도 있다. 서버 디바이스들 (1200) 의 예들은 데스크톱 컴퓨터, 하나 이상의 서버 블레이드들, 적어도 하나의 서버 머신, 서버 팜(server farm), 적어도 하나의 전기통신 노드, 지능형 라우터 또는 스위치, 액세스 포인트, 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있지만 이들에 한정되지는 않는다.

[0082] 하나 이상의 프로세서들 (1202) 은 하나 이상의 개별 또는 통합 프로세서들을 포함할 수도 있다. 프로세서 (1202) 는 본원에서 설명되는 임의의 프로시저(들)의 적어도 일 부분을 구현하는 특수 목적 프로세서가 되도록 명령들, 이를테면 명령들 (1210) 로 프로그래밍될 수도 있다. 메모리 (1204) 는 프로세서 (1202) 에 의해 실행가능할 수도 있는 명령들 (1210) 의 적어도 일 부분을 저장하거나, 포함하거나, 또는 다르게는 그것에 대한 액세스를 제공할 수도 있다. 명령들 (1210) 에 대한 예들은 프로그램, 또는 애플리케이션 등 또는 그것의 부분; 동작(operational) 데이터 구조들; 프로세서 실행가능 명령들; 컴퓨터 구현 명령들; 코드 또는 코딩; 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있지만 이들에 한정되지는 않는다. 하나 이상의 프로세서들 (1202) 에 의한 명령들 (1210) 의 실행은 서버 디바이스 (1200) 를 특수 목적 컴퓨팅 디바이스, 장치, 플랫폼, 또는 이들의 임의의 조합 등으로 변환시킬 수도 있다.

- [0083] 명령들 (1210) 은 비제한적인 예로서, 우도 히트맵 명령들 (1210a) 을 포함할 수도 있다. 소정의 예의 구현들에서, 우도 히트맵 명령들 (1210a) 은, 예를 들어 (도 6의) 흐름도들 (600) 의 하나 이상의 구현들의 적어도 일부, 이를테면 동작들 (602 내지 608) 중의 임의의 동작을 실현할 수 있는 명령들에 대응할 수도 있다. 일 예의 구현에서, 서버 디바이스 (1200) 는 우도 히트맵 명령들 (1210a) 을 실행하여 실내 우도 히트맵을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 하나 이상의 서버 디바이스들은 최소 접속성 그래프에 의해 제약된 바와 같은 접속성 그래프의 특정 포인트를 횡단하는 포인트들 쌍들 사이의 최단 경로들의 카운트에 적어도 부분적으로 기초하여 우도 히트맵을 생성할 수도 있다. 대신에 다른 대안들이 청구된 주제로부터 벗어남 없이 구현될 수도 있다.
- [0084] 적어도 하나의 통신 인터페이스 (1206) 는 하나 이상의 하드웨어 또는 소프트웨어 인터페이스들을 서버 디바이스 (1200) 및 다른 디바이스들 또는 휴먼 오퍼레이터들 사이에 제공할 수도 있다. 따라서, 통신 인터페이스 (1206) 는 스크린, 스피커, 마이크로폰, 카메라, 키보드 또는 키들, 또는 다른 휴먼-디바이스 입력 또는 출력 특징부들을 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 통신 인터페이스 (1206) 는 트랜시버 (예컨대, 송신기 또는 수신기), 라디오, 안테나, 네트워크 인터페이스 (예컨대, 유선 하드웨어 인터페이스 커넥터, 이를테면 네트워크 인터페이스 카드; 또는 무선 인터페이스 커넥터, 이를테면 Bluetooth® 또는 니어 필드 통신 (NFC) 유닛; 등), 로컬 하드웨어 인터페이스 (예컨대, 유니버설 직렬 버스 (USB) 커넥터, 또는 Light Peak® 커넥터 등), 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함하여 무선 및/또는 유선 신호들을 (예컨대, 무선 또는 유선 통신 링크들을 통해) 하나 이상의 네트워크들 (1216) 을 경유하여 통신할 수도 있다. 적어도 하나의 통신 인터페이스 (1206) 를 사용하는 통신들은 몇몇 예들만 이름을 대면 송신, 수신, 또는 송신의 개시 등을 가능하게 할 수도 있다.
- [0085] 하나 이상의 네트워크들 (1216) 은 적어도 하나의 무선 또는 유선 네트워크를 포함할 수도 있다. 네트워크들 (1216) 의 예들은, 로컬 영역 네트워크 (LAN), 무선 LAN (WLAN), 광역 네트워크 (WAN), 무선 WAN (WWAN), 셀룰러 네트워크, 전기통신 네트워크, 인터넷, 애드 혹 네트워크, 인프라스트럭처 네트워크, 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있지만 이들에 한정되지는 않는다. 저장 매체 (1214) 는, 예를 들어, 명령들 (1210) 의 적어도 일 부분을 저장할 수도 있다. 저장 매체 (1214) 는 (도시한 바와 같이) 서버 디바이스 (1200) 외부에 있을 수도 있다. 외부에 있다면, 저장 매체 (1214) 는 서버 디바이스 (1200) 로부터 로컬 또는 원거리에 있을 수도 있다. 저장 매체 (1214) 의 외부 구현은 별개의 메모리 디바이스를 포함할 수도 있거나 또는 다른 전자 디바이스의 부분을 포함할 수도 있다. 명시적으로 예시되지는 않았지만, 저장 매체 (1214) 는 또한 또는 대안적으로, 서버 디바이스 (1200) 내에, 또는 내부에 위치될 수도 있다. 저장 매체 (1214) 의 예들은 하드 드라이브, 디스크 (disk), 디스크 (disc), 저장 어레이, 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리, USB 드라이브, 메모리 카드, 컴퓨터 판독가능 매체, 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있지만 이들에 한정되지는 않는다.
- [0086] 서버 디바이스 (1200) 는 서버 디바이스 (1200) 의 컴포넌트들 사이 또는 중의 신호 통신을 가능하게 하는, 하나 이상의 버스들, 채널들, 스위칭 섬유들, 저장 영역 네트워크들, 또는 이들의 조합들 등을 포함하는 적어도 하나의 상호접속부 (1212) 를 포함할 수도 있다. 다른 컴포넌트(들) (1208) 는 하나 이상의 다른 보조 프로세싱, 저장, 또는 통신 컴포넌트들; 전원들; 다른 특징(들)을 제공하는 장치들; 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있다. 도 12에서 명시적으로 예시되진 않았지만, 서버 디바이스 (1200) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 개별 또는 통합 인터페이스를 통해 상호접속부 (1212) 에 커플링될 수도 있다. 단지 예로서, 인터페이스는 프로세서 (1202) 또는 통신 인터페이스 (1206) 를 상호접속부 (1212) 에 커플링시킬 수도 있다.
- [0087] 예의 구현들에서, 디바이스, 이를테면 서버 디바이스 (1200) 는, 적어도 하나의 메모리 (1204) 및 하나 이상의 프로세서들 (1202) 을 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 메모리 (1204) 는 명령들 (1210) 을 저장할 수도 있다. 하나 이상의 프로세서들 (1202) 은 명령들 (1210) 을 실행하도록, 예컨대, 하나 이상의 프로시저들, 프로세스들, 동작들, 또는 이들의 임의의 조합 등을 수행하도록 구성될 수도 있다. 예의 구현들에서, 물품 (예컨대, 제조 물품) 은 적어도 하나의 저장 매체 (1214) 를 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 저장 매체 (1214) 는 하나 이상의 프로세서들 (1202) 에 의해, 예컨대, 하나 이상의 프로시저들, 프로세스들, 동작들, 또는 이들의 임의의 조합 등을 수행하도록 실행가능한 명령들 (1210) 을 저장하고 있을 수도 있다.
- [0088] 도 13은, 예를 들어, 특정 구현에 따라 우도 히트맵의 생성 또는 우도 히트맵의 적용을 포함하는 실내 우도 히트맵들에 관한 하나 이상의 양태들을 구현할 수도 있는, 일 구현에 따른, 일 예의 모바일 디바이스 (1300) 를 도시하는 개략도이다. 도시된 바와 같이, 모바일 디바이스 (1300) 는 적어도 하나의 프로세서 (1302) (예컨대, 범용 프로세서 (1302a) 또는 디지털 신호 프로세서 (1302b)), 하나 이상의 메모리들 (1304), 적어도 하나의

통신 인터페이스 (1306), 적어도 하나의 상호접속부 (1308), 적어도 하나의 무선 트랜시버 (1312), 적어도 하나의 SPS 수신기 (1318), 적어도 하나의 AM/FM 수신기 (1320), 또는 하나 이상의 다른 컴포넌트(들) (1322), 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있다. 도 13은 또한 적어도 하나의 저장 매체 (1314) 또는 하나 이상의 네트워크들 (1316) 을 예시한다. 모바일 디바이스 (1300) 는 저장 매체 (1314) 또는 네트워크들 (1316) 에 액세스할 수도 있다. 메모리 (1304) 또는 저장 매체 (1314) 는 명령들 (1310) 을 포함할 수도 있다. 그러나, 모바일 디바이스 (1300) 는 대안적으로는, 청구된 주제로부터 벗어남 없이, 예시된 것들보다 더 많은, 더 적은, 또는 그것들과는 상이한 컴포넌트들을 포함하거나 그 컴포넌트들에 액세스할 수도 있다.

[0089] 소정의 예의 구현들에 대해, (예컨대, 도 1의) 모바일 디바이스 (102) 는 모바일 디바이스 (1300) 를 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스 (1300) 는 적어도 하나의 전자 디바이스, 이를테면 프로세싱 능력들을 갖춘 디바이스를 포함하거나 또는 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스 (1300) 는, 예를 들어, 적어도 하나의 프로세서 또는 메모리를 갖는 임의의 전자 디바이스를 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스들 (1300) 의 예들은, 노트북 또는 랩톱 컴퓨터, 개인휴대 정보단말 (PDA), 넷북, 슬라이드 또는 태블릿 컴퓨터, 휴대용 엔터테인먼트 디바이스, 모바일 폰, 스마트 폰, 모바일 단말 (MT), 이동국 (MS), 사용자 장비 (UE), 개인용 내비게이션 디바이스 (PND), 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있지만 이들에 한정되지는 않는다.

[0090] 하나 이상의 프로세서들 (1302) 은 하나 이상의 개별 또는 통합 프로세서들을 포함할 수도 있다. 예시된 바와 같이, 하나 이상의 프로세서들 (1302) 은 범용 프로세서 (1302a), 디지털 신호 프로세서 (1302b), 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있다. 범용 프로세서 (1302a) 는 본원에서 설명되는 임의의 프로세스(들), 방법(들), 프로시저(들) 등의 적어도 일부를 구현하는 특수 목적 프로세서가 되도록 명령들, 이를테면 명령들 (1310) 로 프로그래밍될 수도 있다. 디지털 신호 프로세서 (DSP) (1302b) 는 디지털 신호들을 프로세싱하도록 적어도 부분적으로는 강화된 아키텍처를 갖는 프로세서를 포함할 수도 있다. 디지털 신호 프로세서 (1302b) 는 본원에서 설명되는 임의의 프로세스(들), 방법(들), 프로시저(들) 등의 적어도 일부를 구현하는 특수 목적 디지털 신호 프로세서가 되도록 명령들, 이를테면 명령들 (1310) 로 프로그래밍될 수도 있다. 범용 프로세서 (1302a) 또는 디지털 신호 프로세서 (1302b) 는 본원에서 설명되는 임의의 예컨대, 프로시저(들)를 구현하도록 개별적으로 또는 연합하여 동작할 수도 있다.

[0091] 메모리 (1304) 는 프로세서 (1302) 에 의해 실행가능할 수도 있는 명령들 (1310) 의 적어도 일 부분을 저장하거나, 포함하거나, 또는 다르게는 그것에 대한 액세스를 제공할 수도 있다. 명령들 (1310) 에 대한 예들은 프로그램, 또는 애플리케이션 등 또는 그것의 부분; 동작 (operational) 데이터 구조들; 프로세서 실행가능 명령들; 컴퓨터 구현 명령들; 코드 또는 코딩; 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있지만 이들에 한정되지는 않는다. 하나 이상의 프로세서들 (1302) 에 의한 명령들 (1310) 의 실행은 모바일 디바이스 (1300) 를 특수 목적 컴퓨팅 디바이스, 장치, 플랫폼, 또는 이들의 임의의 조합 등으로 변환시킬 수도 있다.

[0092] 명령들 (1310) 은 비제한적인 예로서, 우도 히트맵 명령들 (1310a) 을 포함할 수도 있다. 소정의 예의 구현들에서, 우도 히트맵 명령들 (1310a) 은, 예를 들어 (예컨대, 도 7의) 흐름도들 (700) 의 하나 이상의 구현들의 적어도 일부, 이를테면 동작들 (702 및 704) 중의 임의의 동작을 실현할 수 있는 명령들에 대응할 수도 있다. 일 예의 구현에서, 모바일 디바이스 (1300) 는 내비게이션 애플리케이션에 연계하여 실내 우도 히트맵을 이용하기 위해 우도 히트맵 명령들 (1310a) 을 실행할 수도 있다. 대신에 다른 대안들이 청구된 주제로부터 벗어남 없이 구현될 수도 있다.

[0093] 적어도 하나의 통신 인터페이스 (1306) 는 하나 이상의 하드웨어 또는 소프트웨어 인터페이스들을 모바일 디바이스 (1300) 및 다른 디바이스들 또는 휴먼 오퍼레이터들 사이에 제공할 수도 있다. 따라서, 통신 인터페이스 (1306) 는 스크린, 스피커, 마이크로폰, 카메라, 키보드 또는 키들, 또는 다른 휴먼-디바이스 입력 또는 출력 특징부들을 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 통신 인터페이스 (1306) 는 트랜시버 (예컨대, 송신기 또는 수신기), 라디오, 안테나, 네트워크 인터페이스 (예컨대, 유선 하드웨어 인터페이스 커넥터, 이를테면 네트워크 인터페이스 카드; 또는 무선 인터페이스 커넥터, 이를테면 Bluetooth® 또는 니어 필드 통신 (NFC) 유닛; 등), 로컬 하드웨어 인터페이스 (예컨대, 유니버설 직렬 버스 (USB) 커넥터, 또는 Light Peak® 커넥터 등), 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함하여 무선 및/또는 유선 신호들을 (예컨대, 무선 또는 유선 통신 링크들을 통해) 하나 이상의 네트워크들 (1316) 을 경유하여 통신할 수도 있다. 적어도 하나의 통신 인터페이스 (1306) 를 사용하는 통신들은 몇몇 예들만 이름을 대면 송신, 수신, 또는 송신의 개시 등을 가능하게 할 수도 있다.

[0094] 하나 이상의 네트워크들 (1316) 은 적어도 하나의 무선 또는 유선 네트워크를 포함할 수도 있다. 네트워크

들 (1316) 의 예들은, 로컬 영역 네트워크 (LAN), 무선 LAN (WLAN), 광역 네트워크 (WAN), 무선 WAN (WWAN), 셀룰러 네트워크, 전기통신 네트워크, 인터넷, 애드 혹 네트워크, 인프라스트럭처 네트워크, 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있지만 이들에 한정되지는 않는다. 저장 매체 (1314) 는, 예를 들어, 명령들 (1310) 의 적어도 일 부분을 저장하는 메모리를 포함할 수도 있다. 저장 매체 (1314) 는 (도시한 바와 같이) 모바일 디바이스 (1300) 외부에 있을 수도 있다. 외부에 있다면, 저장 매체 (1314) 는 모바일 디바이스 (1300) 로부터 로컬 또는 원거리에 있을 수도 있다. 저장 매체 (1314) 의 외부 구현은 별개의 메모리 디바이스를 포함할 수도 있거나 또는 다른 전자 디바이스의 부분을 포함할 수도 있다. 명시적으로 예시되지는 않았지만, 저장 매체 (1314) 는 또한 또는 대안적으로, 모바일 디바이스 (1300) 내에, 또는 내부에 위치될 수도 있다. 저장 매체 (1314) 의 예들은 하드 드라이브, 디스크 (disk), 디스크 (disc), 저장 어레이, 저장 네트워크, 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리, USB 드라이브, 메모리 카드, 컴퓨터 판독가능 매체, 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있지만 이들에 한정되지는 않는다.

[0095] 통신 인터페이스 (1306) 에 부가적으로 또는 대안적으로, 모바일 디바이스 (1300) 는 하나 이상의 송신기들, 수신기들, 트랜시버들, 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있다. 단지 예로서, 모바일 디바이스는 적어도 하나의 무선 트랜시버 (1312), 적어도 하나의 SPS 수신기 (1318), 적어도 하나의 AM/FM 수신기 (1320), 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있다. 무선 트랜시버 (1312) 는, 예컨대, 적어도 하나의 선택된 프로토콜에 따라 무선 신호들을 송신 또는 수신할 수도 있다. 예의 프로토콜들은 셀룰러 또는 WWAN 프로토콜, Wi-Fi 프로토콜, Bluetooth® 프로토콜, 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있지만 이들에 한정되지는 않는다. 무선 트랜시버 (1312) 는, 예를 들어, 네트워크 (1316) 와 무선 신호들을 통해 통신할 수도 있다. SPS 수신기 (1318) 는 하나 이상의 위성들, 의사위성들 (pseudolites), 포지셔닝 비콘들, 또는 이들의 임의의 조합 등으로부터 SPS 신호들을 적어도 수신할 수도 있다. AM/FM 수신기 (1320) 는 진폭 변조된 (AM) 또는 주파수 변조된 (FM) 신호들을 적어도 수신할 수도 있다. 도 13에서 명시적으로 도시하지는 않았지만, 무선 트랜시버 (1312), SPS 수신기 (1318), AM/FM 수신기 (1320), 또는 이들의 임의의 조합 등은 하나 이상의 개개의 안테나들 또는 공유 안테나들에 커플링될 수도 있다.

[0096] 모바일 디바이스 (1300) 는 모바일 디바이스 (1300) 의 컴포넌트들 사이 또는 중의 신호 통신을 가능하게 하는, 하나 이상의 버스들, 채널들, 스위칭 섬유들, 또는 이들의 조합들 등을 포함하는 적어도 하나의 상호접속부 (1308) 를 포함할 수도 있다. 다른 컴포넌트(들) (1322) 는 하나 이상의 다른 센서들, 전원들, 다른 특징(들)을 제공하는 장치들, 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있다. 일 예의 구현에서, 센서들은 온도계, 기압계, 가속도계, 나침반, 자이로스코프, 보수계 또는 이들의 임의의 조합 등을 포함할 수도 있지만 이들에 한정되지는 않는다. 도 13에서 명시적으로 예시되진 않았지만, 모바일 디바이스 (1300) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 개별 또는 통합 인터페이스를 통해 상호접속부 (1308) 에 커플링될 수도 있다. 예로서만, 하나 이상의 인터페이스들은 무선 트랜시버 (1312) 또는 범용 프로세서 (1302a) 를 상호접속부 (1308) 에 커플링시킬 수도 있다.

[0097] 예의 구현들에서, 디바이스, 이를테면 모바일 디바이스 (1300) 는, 적어도 하나의 메모리 (1304) 및 하나 이상의 프로세서들 (1302) 을 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 메모리 (1304) 는 명령들 (1310) 을 저장할 수도 있다. 하나 이상의 프로세서들 (1302) 은 명령들 (1310) 을 실행하도록, 예컨대, 하나 이상의 프로시저들, 프로세스들, 동작들, 또는 이들의 임의의 조합 등을 수행하도록 구성될 수도 있다. 예의 구현들에서, 물품 (예컨대, 제조 물품) 은 적어도 하나의 저장 매체 (1314) 를 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 저장 매체 (1314) 는 하나 이상의 프로세서들 (1302) 에 의해, 예컨대, 하나 이상의 프로시저들, 프로세스들, 동작들, 또는 이들의 임의의 조합 등을 수행하도록 실행가능한 명령들 (1310) 을 저장하고 있을 수도 있다.

[0098] 본원에서 설명된 방법론들은 특정 특징들 또는 예들에 따른 애플리케이션들에 따라 다양한 수단에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 이러한 방법론들은 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 개별/고정 로직 회로, 또는 이들의 임의의 조합 등으로 구현될 수도 있다. 하드웨어 또는 로직 회로 구현에서, 예를 들어, 프로세서 또는 프로세싱 유닛은 몇몇 예들만 이름을 대면, 하나 이상의 주문형 집적회로 (ASIC) 들, 디지털 신호 프로세서 (DSP) 들, 디지털 신호 프로세싱 디바이스 (DSPD) 들, 프로그램가능 로직 디바이스 (PLD) 들, 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 들, 일반 프로세서들, 제어기들, 마이크로제어기들, 마이크로프로세서들, 전자 디바이스들, 본원에서 설명되는 기능들을 수행하도록 설계되거나 또는 명령들을 실행하도록 프로그래밍된 다른 디바이스들 또는 유닛들, 또는 이들의 조합들 내에 구현될 수도 있다. 본원에서, 용어 "제어 로직"은 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 개별/고정 로직 회로, 또는 이들의 임의의 조합 등에 의해 구현되는 로직을 포함할 수도 있다.

- [0099] 펌웨어 또는 소프트웨어 구현에 대해, 방법론들은 본원에서 설명되는 바와 같은 기능들을 수행하는 명령들을 갖는 모듈들 (예컨대, 프로시저들, 함수들 등) 로 구현될 수도 있다. 명령들을 유형으로 구현하는 임의의 머신 판독가능 매체는 본원에서 설명된 바와 같은 방법론들의 구현에 사용될 수도 있다. 예를 들어, 소프트웨어 코딩은 메모리에 저장되거나 또는 프로세서 유닛에 의해 실행될 수도 있다. 메모리는 프로세서 내에는 프로세서 외부에 구현될 수도 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이 용어 "메모리"는 장기, 단기, 휘발성, 비휘발성, 또는 다른 저장 메모리/매체 중의 임의의 유형을 지칭할 수도 있고, 메모리의 임의의 특정 유형 또는 메모리들의 수, 또는 메모리가 저장되는 미디어의 유형에 한정되지는 않는다.
- [0100] 하나 이상의 예의 구현들에서, 본원에서 설명되는 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 개별/고정 로직 회로, 이들의 임의의 조합 등으로 구현될 수도 있다. 펌웨어 또는 소프트웨어로 구현된다면, 기능들은 (예컨대, 명령들을 저장하고 있는 적어도 하나의 저장 매체를 포함하는 적어도 하나의 제조 물품으로서 실현되는) 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 물리적 컴퓨터 판독가능 매체 상에 (예컨대, 전기 디지털 신호들을 통해) 저장될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 데이터 구조, 컴퓨터 프로그램, 또는 이들의 임의의 조합 등으로 인코딩될 수도 있는 물리적 컴퓨터 저장 매체들을 포함할 수도 있다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 물리적 매체일 수도 있다. 비제한적인 예로서, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 저장, 자기 디스크 저장, 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 저장하는데 사용될 수 있고 컴퓨터 또는 그것의 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수도 있다. 디스크 (Disk) 및 디스크 (disc) 는 본원에서 사용되는 바와 같이, 콤팩트 디스크 (compact disc; CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 (floppy disk) 및 블루레이 디스크를 포함할 수도 있으며, 디스크 (disk) 들은 보통 데이터를 자기적으로 재생시키고, 디스크 (disc) 들은 레이저를 이용하여 데이터를 광학적으로 재생시킨다.
- [0101] 또한, 컴퓨터 명령들, 코드, 또는 데이터 등은 송신기에서부터 수신기로 물리적 송신 매체들을 통과하는 신호들을 통해 (예컨대, 전기 디지털 신호들을 통해) 송신될 수도 있다. 예를 들어, 소프트웨어는 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선 (twisted pair), 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 적외선, 라디오, 또는 마이크로파와 같은 무선 기술들의 물리적 컴포넌트들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신될 수도 있다. 상기한 것들의 조합들 또한 물리적 송신 매체들의 범위 내에 포함될 수도 있다. 이러한 컴퓨터 명령들 또는 데이터는 상이한 시간들에 (예컨대, 제 1 및 제 2 시간들에) 부분들 (예컨대, 제 1 및 제 2 부분들) 로 송신될 수도 있다.
- [0102] 네트워크 또는 네트워크들은 몇몇 예들만 이름을 대면 임의의 하나 이상의 많은 상이한 시스템들, 표준들, 또는 프로토콜들 등에 따라 동작할 수도 있다. 예를 들어, 적어도 하나의 무선 통신 네트워크를 포함하는 구현에 대해, 이러한 무선 통신 네트워크(들)는 무선 광역 네트워크 (WWAN), 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN), 무선 개인 영역 네트워크 (WPAN), 이들의 임의의 조합 등의 하나 이상을 포함할 수도 있다. WWAN은 코드 분할 다중 접속 (CDMA) 네트워크, 시분할 다중 접속 (TDMA) 네트워크, 주파수 분할 다중 접속 (FDMA) 네트워크, 직교 주파수 분할 다중 접속 (OFDMA) 네트워크, 단일 캐리어 주파수 분할 다중 접속 (SC-FDMA) 네트워크, 또는 이들의 임의의 조합 등일 수도 있다. CDMA 네트워크는 몇몇 라디오 기술 예들만을 이름을 대면, cdma2000, 광대역-CDMA (W-CDMA), 시분할 동기식 코드 분할 다중 접속 (TD-SCDMA), 또는 이들의 임의의 조합 등과 같은 하나 이상의 라디오 액세스 기술 (RAT) 들을 구현할 수 있다. 여기서, cdma2000은 IS-95 표준들, IS-2000 표준들, IS-856 표준들, 또는 이들의 임의의 조합 등에 따라 구현되는 기술들을 포함할 수도 있다. TDMA 네트워크는 GSM (Global System for Mobile Communications), D-AMPS (Digital Advanced Mobile Phone System), 또는 일부 다른 RAT 또는 RAT들을 구현할 수도 있다. GSM과 W-CDMA 예들은 "3세대 파트너십 프로젝트" (3GPP) 라 명명되는 컨소시엄으로부터의 문서들에 기재되어 있다. cdma2000의 예들은 "3세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2) 라 명명되는 컨소시엄으로부터의 문서들에 기재되어 있다. 3GPP 및 3GPP2 문서들은 공개적으로 입수가능하다. 몇몇 예들을 이름을 대보면, WLAN은 IEEE 802.11x 네트워크를 포함할 수도 있고, WPAN은 블루투스 네트워크 또는 IEEE 802.15x 네트워크를 포함할 수도 있다. 무선 통신 네트워크들은, 예를 들어, 롱텀 에볼루션 (LTE), 어드밴스드 LTE, WiMAX, 울트라 모바일 브로드밴드 (UMB), 또는 이들의 임의의 조합 등과 같은 이른바 차세대 기술들 (예컨대, "4G") 을 포함할 수도 있다.
- [0103] 본원의 상세한 설명의 일부 부분들은 특정 장치 또는 특수 목적 컴퓨팅 디바이스 또는 플랫폼의 메모리 내에 저장될 수도 있는 이진 디지털 신호들로 동작들의 알고리즘들 또는 심볼적 표현들의 관점에서 제시되어 있다. 이 특정 명세서의 관점에서, 특정 장치 등과 같은 용어는 범용 컴퓨터를, 일단 이것이 프로그램 소프트웨어 또

는 명령들로부터의 명령들을 따르는 특정 기능들을 수행하도록 프로그래밍된다면 포함한다. 알고리즘적인 설명들 또는 심볼적 표현들은 신호 프로세싱 또는 관련 기술에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 그들의 작업의 실체를 그 기술의 다른 기술자들에게 전달하는데 사용되는 기법들의 예들이다. 알고리즘은 본원에서 일반적으로, 원하는 결과를 야기하는 동작들의 자기 일관적 시퀀스 또는 유사한 신호 프로세싱인 것으로서 간주될 수도 있다. 이 맥락에서, 동작들 또는 프로세싱은 물리량들의 물리적 조작을 수반할 수도 있다. 통상, 필수적인 것은 아니지만, 이러한 양들은 저장, 전송, 결합, 비교, 송신, 수신, 또는 다르게 조작이 가능한 전기적 또는 자기적 신호들의 형태를 취할 수도 있다.

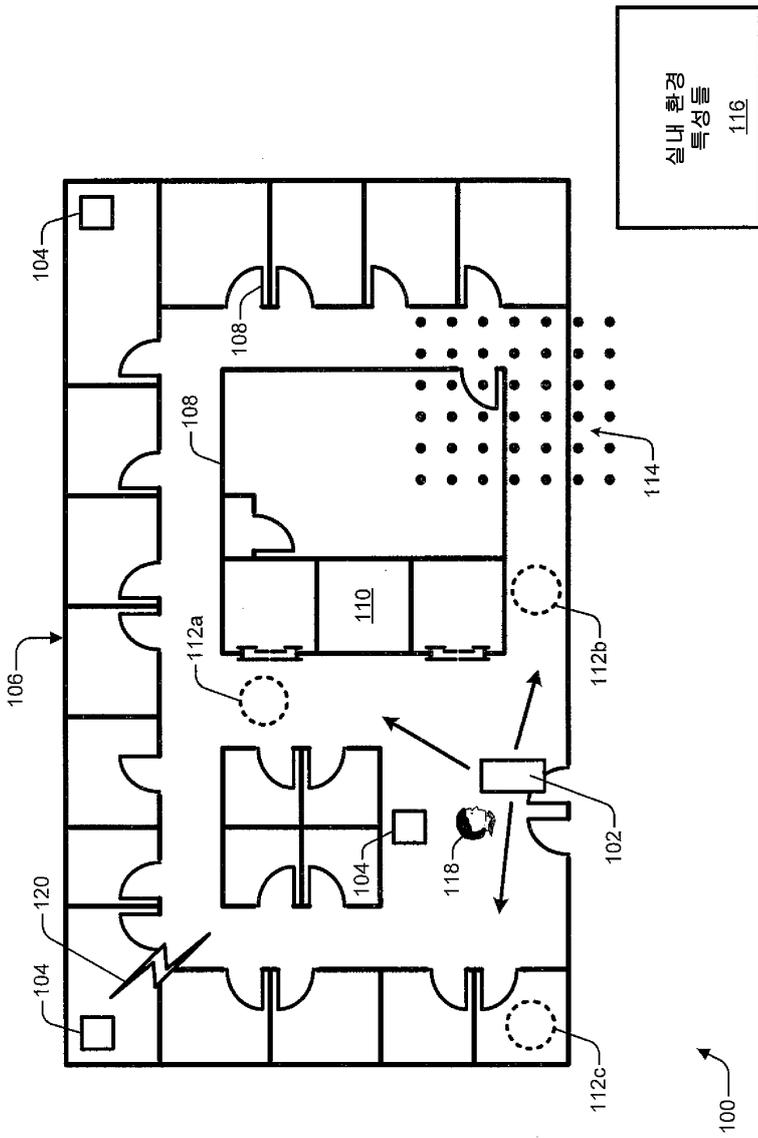
[0104] 주로 통상적인 사용의 이유 때문에 이러한 신호들을 비트들, 데이터, 값들, 엘리먼트들, 심볼들, 문자들, 변수들, 항 (term) 들, 숫자 (numbers) 들, 수치 (numeral) 들 등으로 지칭하는 것이 때로는 편리하다는 것이 입증된다. 그러나, 이들 또는 유사한 용어들의 모두는 적합한 물리량들과 관련될 것이고 단지 편리한 레이블들일 뿐이라는 것이 이해되어야 한다. 특별히 다르게 언급되지 않는 한, 위의 논의로부터 명확한 바와 같이, 이 명세서 전체를 통하여 "프로세싱", "컴퓨팅", "계산", "결정", "확인 (ascertaining)", "획득", "송신", "수신", "수행", "적용", "예측", "포지셔닝/위치", "저장", "제공", "투영", "생성", "이용", "할당" 등과 같은 용어들을 이용하는 논의들은 특정 장치, 이를테면 특수 목적 컴퓨터 또는 유사한 특수 목적 전자 컴퓨팅 디바이스의 액션들 또는 프로세스들을 지칭한다는 것이 이해된다. 이 명세서의 맥락에서, 그러므로, 특수 목적 컴퓨터 또는 유사한 특수 목적 전자 컴퓨팅 디바이스는 특수 목적 컴퓨터 또는 유사한 특수 목적 전자 컴퓨팅 디바이스의 메모리들, 레지스터들, 또는 다른 정보 저장 디바이스들, 송신 디바이스들, 또는 디스플레이 디바이스들 내의 물리 전자, 전기, 자기 양들로서 통상 표현되는 신호들을 조작 또는 변환할 수 있다.

[0105] 마찬가지로, 본원에서 사용되는 용어들인 "및"과 "또는"은 그런 용어들이 사용되는 문맥에 적어도 부분적으로 의존할 것으로 예상되는 다양한 의미들을 포함할 수도 있다. 통상, "또는"은 A, B 또는 C와 같이 열거함을 나타내기 위해 사용되면, 여기서 포괄적 의미로 사용되는 A, B, 및 C를 의미할 뿐만 아니라 여기서 배타적 의미로 사용되는 A, B 또는 C를 의미하는 것으로 의도된다. 덧붙여서, 본원에서 이용되는 바와 같은 용어 "하나 이상"은 임의의 특징, 구조, 또는 특성 등을 단수형으로 서술하는데 사용될 수도 있거나 또는 특징들, 구조들, 또는 특성들 등의 몇몇 조합을 서술하는데 이용될 수도 있다. 그러나, 이것은 예시적인 예일 뿐이며 청구된 주제는 이 예에 한정되지 않는다는 것에 주의해야 한다.

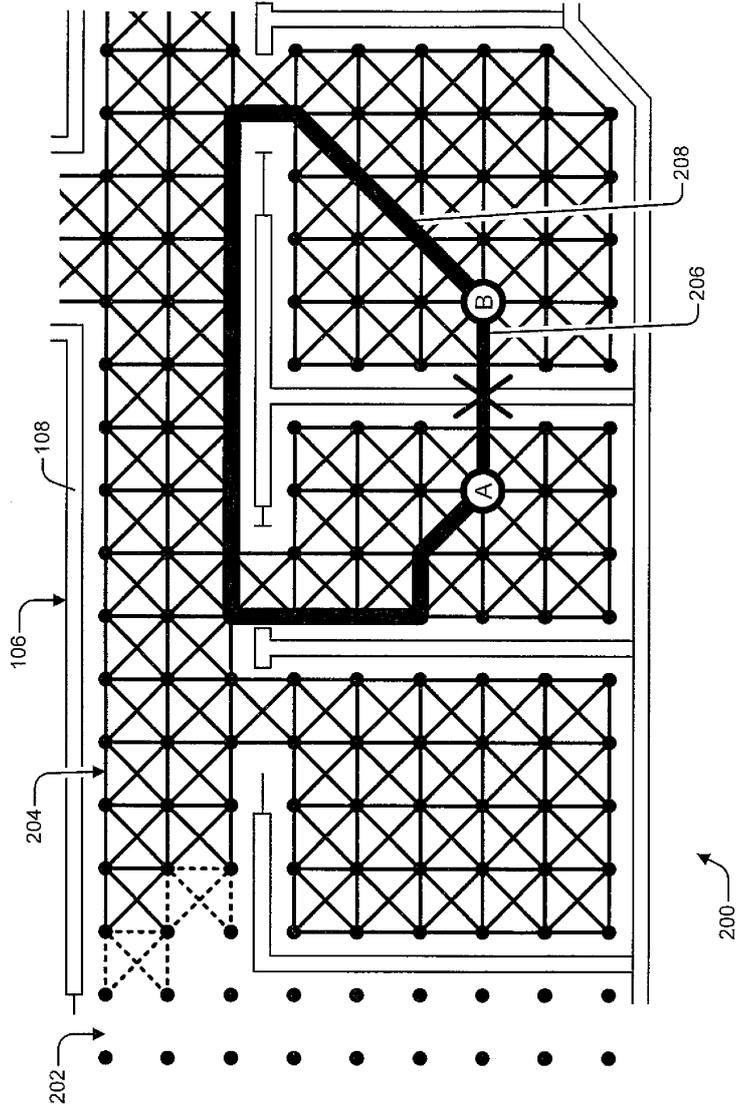
[0106] 예의 특징들이라고 현재 간주되는 것들이 예시되고 설명되었지만, 다양한 다른 변형들이 행해질 수도 있고, 동가물들이 청구된 주제를 벗어나는 일 없이 치환될 수 있다는 것이 이 기술분야의 당업자들에 의해 이해될 것이다. 덧붙여, 본원에서 설명되는 중심 개념으로부터 벗어나는 일 없이 청구된 요지의 가르침들에 특정 상황을 맞추는 많은 변형들이 행해질 수도 있다. 그러므로, 청구된 요지가 개시된 예들에 한정되지 않고 이러한 청구된 요지가 첨부된 청구항들의 범위 내에 놓인 모든 양태들, 및 이들의 동가물들을 포함할 수도 있는 것으로 의도된다.

도면

도면1

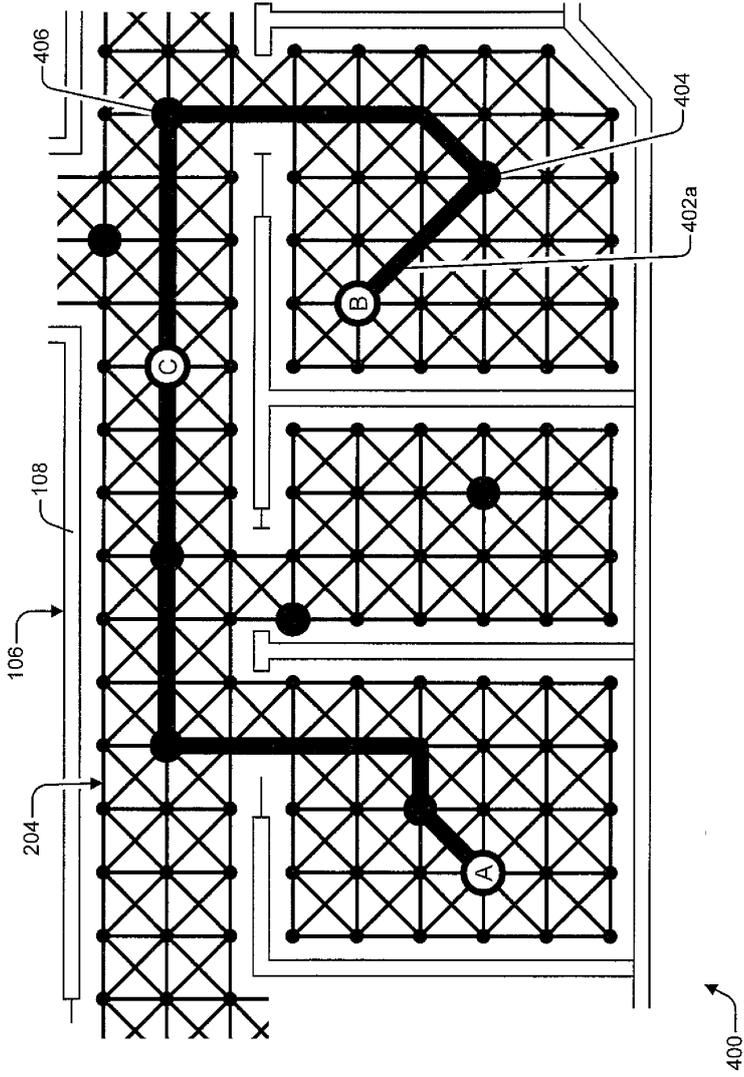


도면2

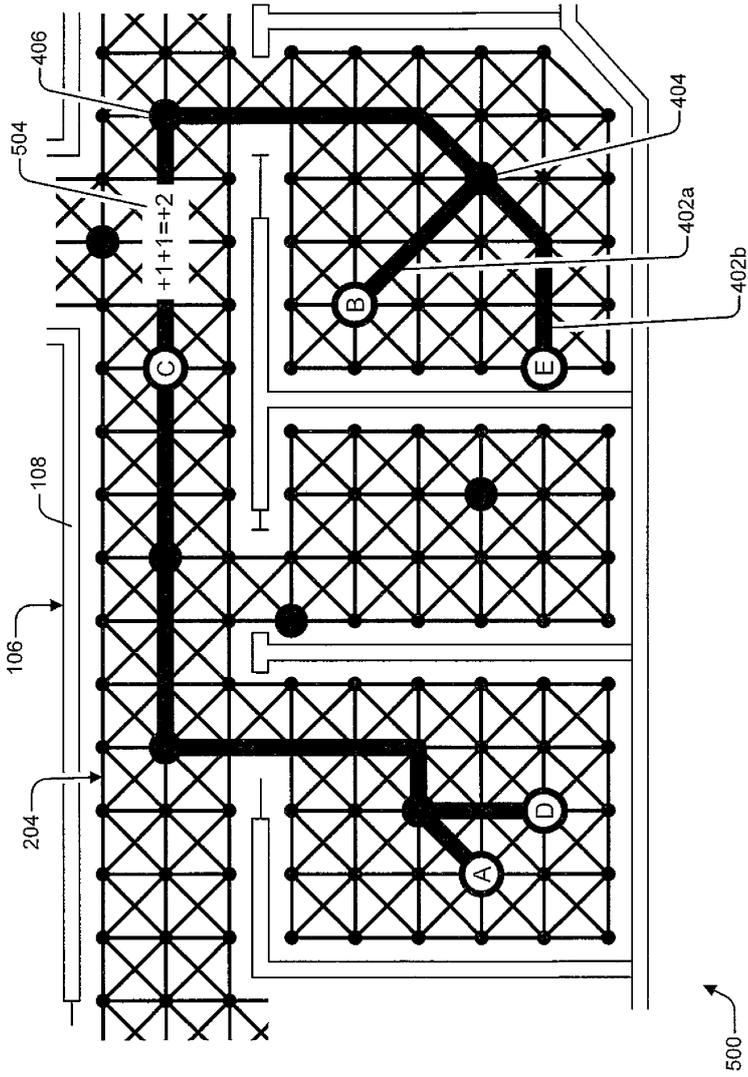




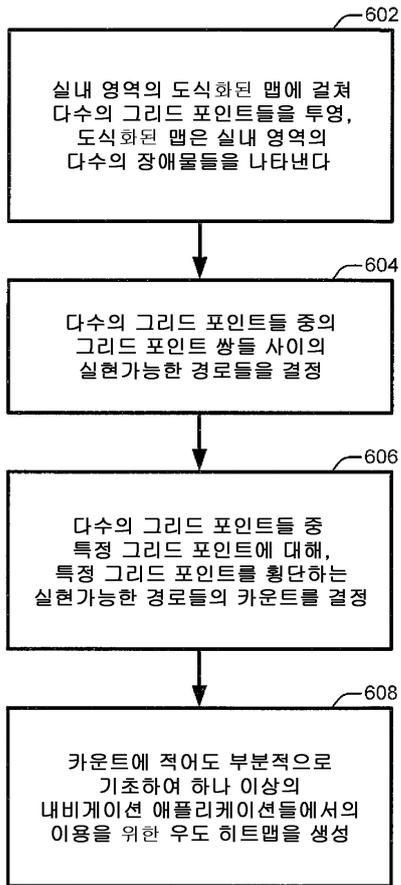
도면4



도면5

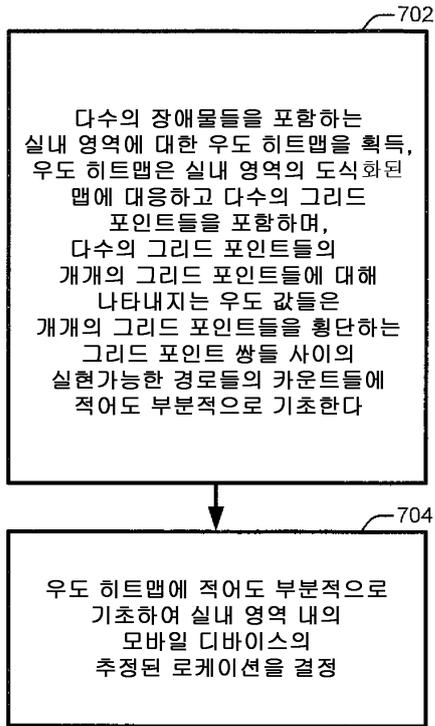


도면6



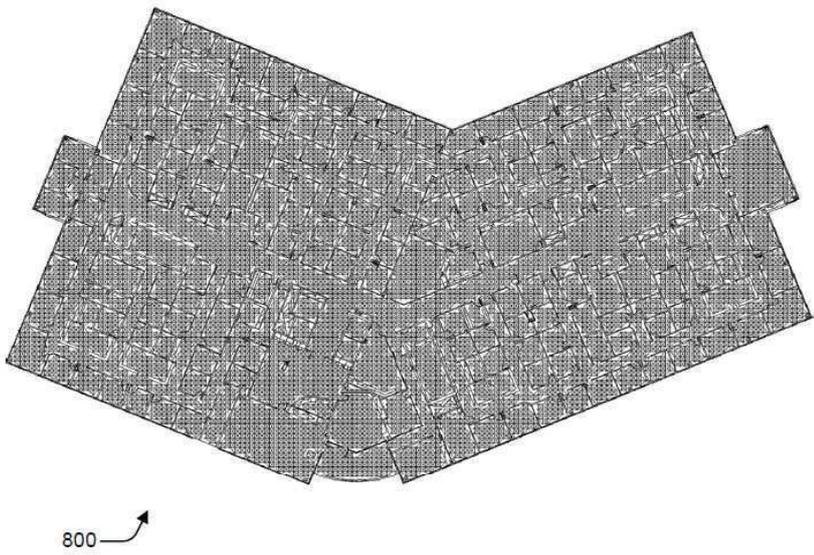
600 ↗

도면7



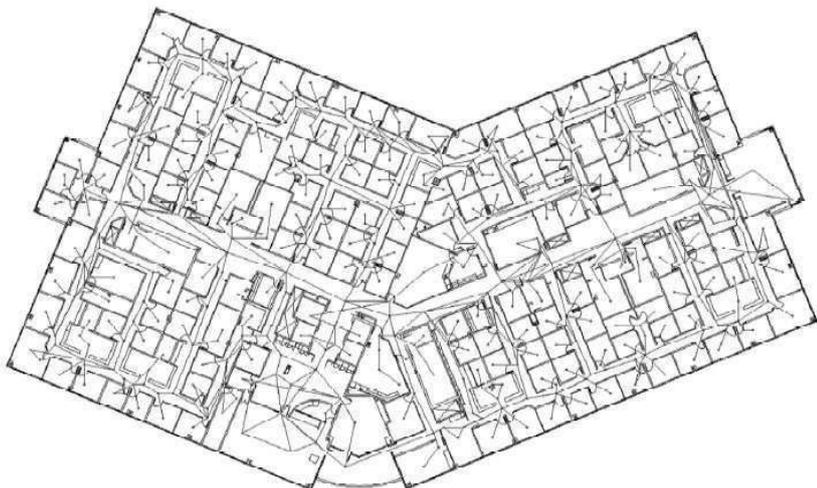
700 ↗

도면8



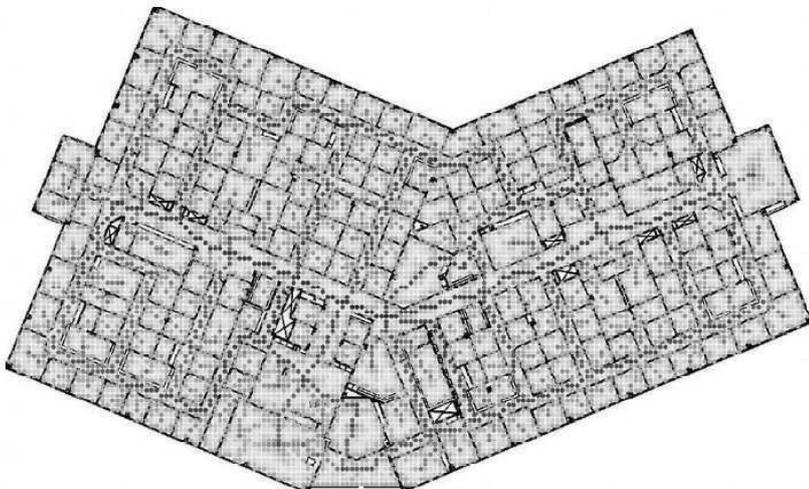
800 ↗

도면9



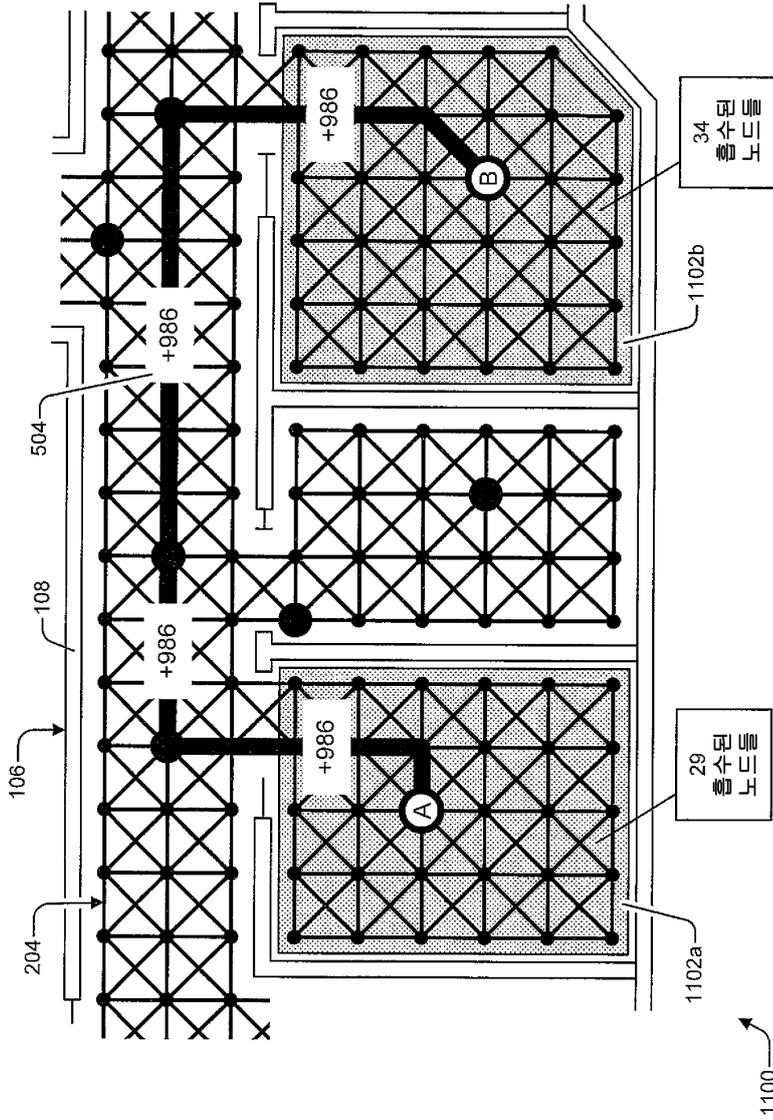
900 ↗

도면10

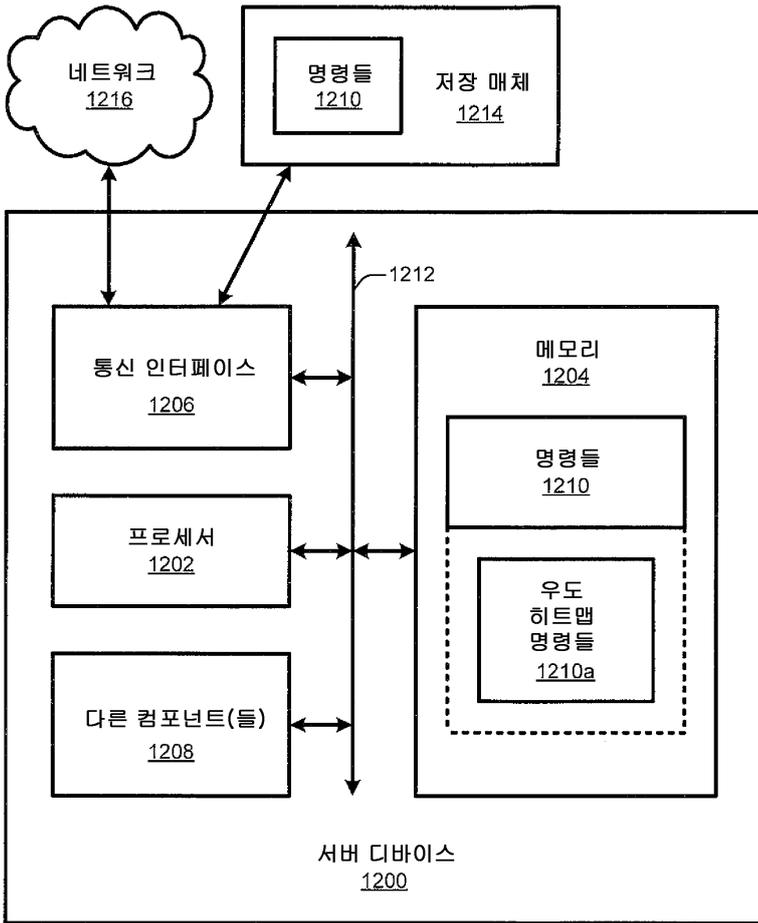


1000 ↗

도면11



도면12



도면13

