(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년06월14일
(11) 등록번호 10-2408681
(24) 등록일자 2022년06월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 11/06 (2006.01) *G01S 13/74* (2006.01)
G01S 13/75 (2006.01) *G01S 5/02* (2010.01)
G01S 5/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01S 11/06 (2013.01)
G01S 13/74 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7038251
(22) 출원일자(국제) 2018년05월31일
심사청구일자 2019년12월24일
(85) 번역문제출일자 2019년12월24일
(65) 공개번호 10-2020-0010506
(43) 공개일자 2020년01월30일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/035319
(87) 국제공개번호 WO 2018/222824
국제공개일자 2018년12월06일
(30) 우선권주장
62/512,975 2017년05월31일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20080032705 A1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
헥사곤 테크놀로지 센터 게엠베하
스위스 히어브루크 체하-9435 하인리히-빌트-슈트라쎄 201
(72) 발명자
어그스틴, 크리스토퍼 지.
캐나다, 앨버타, 캘거리, 노스웨스트 애비뉴 13 2815
허퍼, 구이도
독일, 로머스키르헨 41569, 첸트슈트라세 6
번스, 찰스 칼튼
미국, 알라바마 35801, 헌트스빌, 레드 오크 도로 1709
(74) 대리인
특허법인(유한) 다래

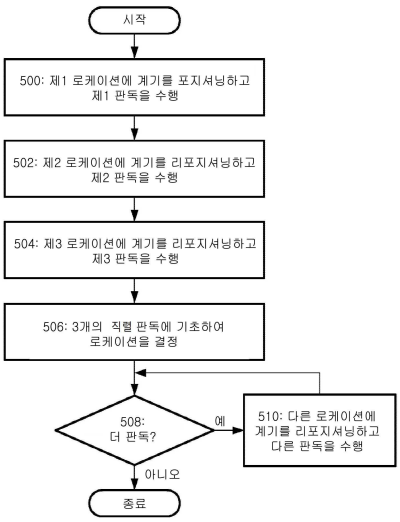
전체 청구항 수 : 총 19 항 심사관 : 김민성

(54) 발명의 명칭 **정적 물체의 로케이션을 결정하기 위한 방법 및 장치**

(57) 요 약

센서를 갖는 물체의 로케이션을 결정하기 위한 방법 및 장치는 제1 로케이션에 계기를 포지셔닝하고, 제1 시간 동안 제1 전방향 신호를 송신하도록 계기를 제어하고, 제1 전방향 신호를 이용하여 계기로부터 정적 물체까지의 제1 거리를 결정한다. 방법 및 장치는 이 프로세스를 2개의 다른 로케이션에서 직렬 방식으로 반복하고, 각각의 로케이션으로부터의 각각의 거리를 이용하여 물체의 로케이션을 결정한다. 다른 실시예들이 개시된다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류
G01S 13/75 (2013.01)
G01S 5/02 (2020.05)
G01S 5/14 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
US20160092708 A1*
KR1020090003365 A
KR1020120072391 A
KR1020110064984 A
KR101589269 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

무선 송수신기 및 프로세서를 갖는 계기를 이용하여, 센서를 포함하는 물체의 로케이션을 결정하는 방법으로서,

상이한 로케이션들에서 복수의 연속적인 판독들을 행하도록 상기 계기를 제어하는 단계로서, 각각의 판독 로케이션에 대해, 상기 프로세서는, 상기 무선 송수신기를 통하여, 상기 센서로부터 신호를 수신하고 상기 수신된 신호의 수신 신호 강도를 이용하여 상기 수신된 신호의 특성화를 행하는, 단계;

상기 프로세서에 의해, 각각의 판독 로케이션에 대하여, 상기 판독 로케이션에 중심을 갖고, 모든 원들이 동일한 반경을 갖도록 상기 계기에 의해 상기 센서가 검출될 수 있는 최대 유효 거리와 동일한 반경을 갖는 원을 결정하는 단계;

상기 프로세서에 의해, 상기 원들의 교차점에 기초하여 상기 물체의 상기 로케이션에 대한 후보 영역을 결정하는 단계; 및

상기 프로세서에 의해, 상기 후보 영역 내의 지점을 복수의 판독 로케이션들로부터의 상대 수신 신호 강도 측정들에 기초하여 결정하는 단계

를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 상이한 로케이션들에서 상기 복수의 연속적인 판독들을 행하도록 상기 계기를 제어하는 단계는:

제1 로케이션에 상기 계기를 포지셔닝하는 단계;

제1 시간 동안 제1 전방향 신호를 송신하도록 상기 계기를 제어하는 단계;

상기 제1 로케이션에서 상기 센서로부터 수신된 제1 신호에 대한 제1 특성화를 행하는 단계;

상기 계기의 포지션을 제2 로케이션으로 변경하는 단계;

제2 시간 동안 제2 전방향 신호를 송신하도록 상기 계기를 제어하는 단계;

상기 제2 로케이션에서 상기 센서로부터 수신된 제2 신호에 대한 제2 특성화를 행하는 단계;

상기 계기의 상기 포지션을 제3 로케이션으로 변경하는 단계;

제3 시간 동안 제3 전방향 신호를 송신하도록 상기 계기를 제어하는 단계; 및

상기 제3 로케이션에서 상기 센서로부터 수신된 제3 신호에 대한 제3 특성화를 행하는 단계

를 포함하고, 상기 제1 시간은 상기 제2 시간 이전이고, 상기 제2 시간은 상기 제3 시간 이전인, 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 계기는 모바일 디바이스를 포함하는, 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 모바일 디바이스는 휴대용 컴퓨터, 태블릿 또는 스마트폰을 포함하는, 방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 계기는 이동가능 플랫폼 상에 있으며, 복수의 상이한 로케이션들에서 복수의 연속적인 판독들을 행하도록 상기 계기를 제어하는 단계는:

상기 복수의 로케이션들로 이동하도록 상기 이동가능 플랫폼을 제어하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 센서는 RFID 센서를 포함하는, 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 물체의 로케이션 결정을 위해 충분한 수의 판독이 행해졌는지를 결정하는 단계; 및

하나 이상의 추가 판독이 필요한 것으로 결정할 때, 적어도 하나의 추가 판독을 행하도록 상기 계기를 제어하는 단계

를 더 포함하고, 각각의 상기 추가 판독은 이전 판독들과 다른 로케이션에서 행해지는, 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 물체의 로케이션 결정을 위해 충분한 수의 판독이 행해졌는지를 결정하는 단계는:

상기 후보 영역의 크기에 기초하여 충분한 수의 판독이 행해졌는지를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

각각의 추가 판독은, 상기 계기에 의해 상기 센서가 검출될 수 있는 최대 유효 거리와 동일한 반경을 갖는 원이 상기 후보 영역의 일부와 중첩되는 다른 로케이션으로부터 행해지는, 방법.

청구항 17

센서를 포함하는 물체의 로케이션을 결정하기 위한 계기로서,

무선 송수신기; 및

프로세서, 및 프로그램 코드를 저장하는 메모리를 포함하는 컴퓨터 시스템

을 포함하고, 상기 프로그램 코드는 상기 프로세서에 의해 실행될 때 상기 프로세서로 하여금:

상이한 로케이션들에서 복수의 연속적인 판독들을 행하는 단계로서, 각각의 판독 로케이션에 대해, 상기 프로세서는 상기 무선 송수신기를 통해 상기 센서로부터 신호를 수신하고, 상기 수신된 신호의 수신 신호 강도를 이용하여 상기 수신된 신호의 특성화를 행하는, 단계;

각각의 판독 로케이션에 대하여, 상기 판독 로케이션에 중심을 갖고, 모든 원들이 동일한 반경을 갖도록 상기 계기에 의해 상기 센서가 검출될 수 있는 최대 유효 거리와 동일한 반경을 갖는 원을 결정하는 단계;

상기 원들의 교차점에 기초하여 상기 물체의 상기 로케이션에 대한 후보 영역을 결정하는 단계; 및

상기 후보 영역 내의 지점을 복수의 판독 로케이션들로부터의 상대 수신 신호 강도 측정들에 기초하여 결정하는 단계

를 포함하는 컴퓨터 프로세스들을 수행하게 하는, 계기.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 상이한 로케이션들에서 상기 복수의 연속적인 판독들을 행하는 단계는:

상기 무선 송수신기를 통해 상기 상이한 로케이션들 각각에서 검출 신호를 송신하는 단계를 더 포함하는, 계기.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 상이한 로케이션들에서 상기 복수의 연속적인 판독들을 행하는 단계는:

각각의 상이한 로케이션에서 상기 계기에 대한 로케이션 정보를 결정하고 기록하는 단계를 더 포함하는, 계기.

청구항 20

삭제

청구항 21

제16항에 있어서, 각각의 추가 판독은, 상기 계기에 의해 상기 센서가 검출될 수 있는 최대 유효 거리와 동일한 반경을 갖는 원이 이전 판독들로부터의 상기 후보 영역의 대략 절반과 중첩되는 다른 로케이션으로부터 행해지는, 방법.

청구항 22

제1항에 있어서, 상기 상이한 로케이션들에서 복수의 연속적인 판독들을 행하는 것은:

상기 무선 송수신기를 통해 상기 상이한 로케이션들 각각에서 검출 신호를 송신하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 23

제1항에 있어서, 상기 상이한 로케이션들에서 복수의 연속적인 판독들을 행하는 것은:

각각의 상이한 로케이션에서 상기 계기에 대한 로케이션 정보를 결정하고 기록하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 24

제17항에 있어서,

상기 물체의 로케이션 결정을 위해 충분한 수의 판독이 행해졌는지를 결정하는 단계; 및

하나 이상의 추가 판독이 필요한 것으로 결정할 때, 적어도 하나의 추가 판독을 행하도록 상기 계기를 제어하는 단계

를 더 포함하고, 각각의 상기 추가 판독은 이전 판독들과 다른 로케이션에서 행해지는, 계기.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 물체의 로케이션 결정을 위해 충분한 수의 판독이 행해졌는지를 결정하는 단계는:

상기 후보 영역의 크기에 기초하여 충분한 수의 판독이 행해졌는지를 결정하는 단계를 포함하는, 계기.

청구항 26

제24항에 있어서,

각각의 추가 판독은, 상기 계기에 의해 상기 센서가 검출될 수 있는 최대 유효 거리와 동일한 반경을 갖는 원이 상기 후보 영역의 일부와 중첩되는 다른 로케이션으로부터 행해지는, 계기.

청구항 27

제26항에 있어서, 각각의 추가 판독은, 상기 계기에 의해 상기 센서가 검출될 수 있는 최대 유효 거리와 동일한 반경을 갖는 원이 이전 판독들로부터의 상기 후보 영역의 대략 절반과 중첩되는 다른 로케이션으로부터 행해지는, 계기.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 관련 출원(들)에 대한 상호 참조

[0002] 본 특허 출원은 2017년 5월 31일자로 출원된 "정적 물체의 로케이션을 결정하기 위한 방법 및 장치(METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING THE LOCATION OF A STATIC OBJECT)"라는 명칭의 미국 특허 가출원 제62/512,975호의 이익을 주장하며, 이에 따라 이 가출원 전체가 본 명세서에 참조로 통합된다.

[0003] 발명의 분야

[0004] 본 발명은 일반적으로 물체 로케이션에 관한 것으로서, 특히 본 발명은 정적 물체들의 로케이팅(locating)에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0005] 큰 영역 공간들은 종종 장비 및 다른 물체들을 저장하는 데 사용된다. 예를 들어, 큰 건설 현장(예를 들어, 발전소와 같은, 도시 프로젝트)을 위한 저장 영역은 발전소를 구축하는 데 필요한 수천개의 물체를 가질 수 있다. 특히, 그러한 물체들은 정교한 전자기기, 목재, 콘크리트 포대, 와이어링, 파이핑, 도구, 장비, 트럭 등일 수 있다.

[0006] 그러나, 많은 큰 장소들에서 재고를 추적하는 것은 종종 상당한 과제를 제시한다. 예를 들어, 수 에이커에 걸치는 저장 영역에서 규정된 물체를 찾는 것은 어렵고 많은 시간이 걸릴 수 있다. 규정된 물체를 찾기 위한 하나의 일반적인 방법은 단순히 큰 장소의 사진을 이용하는 것을 포함할 수 있다. 바람직하지 않게, 사진은 필요한 해상도를 갖지 않을 수 있어, 판독하기 어려울 수 있다. 이것은 바람직하지 않게 시간을 낭비하고, 아마도 물체를 찾는 사람이 그 물체를 찾지 못하게 한다. 후자의 경우에, "누락된(missing)" 물체를 재획득하기 위해 더 많은 비용이 유발될 수 있다.

발명의 내용

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 센서를 갖는 정적 물체의 로케이션(location)을 결정하는 방법은 제1 로케이션에 계기(instrument)를 포지셔닝(positioning)하고, 제1 시간 동안 제1 전방향 신호(omnidirectional signal)를 송신하도록 계기를 제어하고, 제1 전방향 신호를 이용하여 계기로부터 정적 물체까지의 제1 거리를 결정한다.

[0008] 이어서, 방법은 계기의 포지션을 제2 로케이션으로 변경하고, 제2 시간 동안 제2 전방향 신호를 송신하도록 계기를 제어하고, 제2 전방향 신호를 이용하여 계기로부터 정적 물체까지의 제2 거리를 결정한다.

[0009] 다음으로, 방법은 계기의 포지션을 제3 로케이션으로 다시 변경하고, 제3 시간 동안 제3 전방향 신호를 송신하도록 계기를 제어하고, 이어서 제3 전방향 신호를 이용하여 계기로부터 정적 물체까지의 제3 거리를 결정한다.

[0010] 제1 시간은 제2 시간 이전이고, 제2 시간은 제3 시간 이전이다. 따라서, 이것은 직렬 방법(serial

method)이다. 마지막으로, 방법은 제1, 제2 및 제3 거리들을 이용하여 정적 물체의 로케이션을 결정한다.

[0011] 방법은 삼변측량 기술들(trilateration techniques)을 이용하여 정적 물체의 로케이션을 결정할 수 있다. 더욱이, 특히, 계기는 모바일 디바이스일 수 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스는 휴대용 컴퓨터, 태블릿, 또는 스마트폰일 수 있다.

[0012] 이 분야의 통상의 기술자들은 작업에 적합한 센서를 선택할 수 있다. 예를 들어, 센서는 RFID 센서를 포함할 수 있다.

[0013] 실제로, 제1, 제2 및 제3 로케이션들은 이격된 상이한 로케이션들이다. 대응하는 방식으로, 제1, 제2 및 제3 시간들은 시작 시간들 및 상이한 시간들이다. 3개의 시간은 직렬 프로세스(serial process)를 형성한다. 일부 실시예들은 계기를 제4 로케이션으로 이동시키고, 제4 시간 동안 제4 전방향 신호를 송신하도록 계기를 제어하고, 이어서 제4 전방향 신호, 및 제1, 제2 및 제3 신호들 중 2 개를 이용하여 계기로부터 정적 물체까지의 제4 거리를 결정할 수 있다.

[0014] 다른 실시예에 따르면, 센서를 포함하는 물체의 로케이션을 결정하는 방법은 상이한 로케이션들에서 복수의 연속적인 판독을 행하도록 계기를 제어하는 단계 - 각각의 판독 로케이션(reading location)에 대해, 계기는 센서로부터 신호를 수신하고, (a) 수신된 신호의 수신 신호 강도 또는 (b) 수신된 신호의 응답 시간 중 적어도 하나를 이용하여 수신된 신호의 특성화(characterization)를 행함 -; 및 상이한 로케이션들에서 행해진 판독들로부터의 특성화들에 기초하여 물체의 로케이션을 결정하는 단계를 포함한다.

[0015] 하나의 대안적인 실시예에서, 상이한 로케이션들에서 복수의 연속적인 판독을 행하도록 계기를 제어하는 단계는 제1 로케이션에 계기를 포지셔닝하는 단계; 제1 시간 동안 제1 전방향 신호를 송신하도록 계기를 제어하는 단계; 제1 로케이션에서 센서로부터 수신된 제1 신호에 대한 제1 특성화를 행하는 단계; 계기의 포지션을 제2 로케이션으로 변경하는 단계; 제2 시간 동안 제2 전방향 신호를 송신하도록 계기를 제어하는 단계; 제2 로케이션에서 센서로부터 수신된 제2 신호에 대한 제2 특성화를 행하는 단계; 계기의 포지션을 제3 로케이션으로 변경하는 단계; 제3 시간 동안 제3 전방향 신호를 송신하도록 계기를 제어하는 단계; 및 제3 로케이션에서 센서로부터 수신된 제3 신호에 대한 제3 특성화를 행하는 단계를 포함할 수 있고, 여기서 제1 시간은 제2 시간 이전이고, 제2 시간은 제3 시간 이전이다.

[0016] 다른 대안적인 실시예들에서, 상이한 로케이션들에서 행해진 판독들로부터의 특성화들에 기초하여 물체의 로케이션을 결정하는 단계는 각각의 판독 로케이션에 대해, 상기 판독 로케이션에서의 판독으로부터의 수신된 신호의 특성화에 기초하여 계기로부터 물체까지의 거리를 결정하는 단계; 및 상이한 로케이션들에서 행해진 판독들로부터 결정된 거리들에 기초하여 물체의 로케이션을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 상이한 로케이션들에서 행해진 판독들로부터 결정된 거리들에 기초하여 물체의 로케이션을 결정하는 단계는 각각의 판독 로케이션에 대해, 판독 로케이션에 중심을 갖고, 상기 판독 로케이션에서의 판독으로부터 결정된 거리와 동일한 반경을 갖는 원을 결정하는 단계; 및 원들의 교차점에 기초하여 물체의 로케이션을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 또 다른 대안적인 실시예들에서, 상이한 로케이션들에서 행해진 판독들로부터의 특성화들에 기초하여 물체의 로케이션을 결정하는 단계는 각각의 판독 로케이션에 대해, 판독 로케이션에 중심을 갖고, 계기에 의해 센서가 검출될 수 있는 최대 유효 거리와 동일한 반경을 갖는 원을 결정하는 단계; 및 원들의 교차점에 기초하여 물체의 로케이션에 대한 후보 영역을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 후보 영역 내의 지점이 복수의 판독 로케이션으로부터의 상대 수신 신호 강도 측정들에 기초하여 결정될 수 있다.

[0018] 위에 설명된 실시예들 중 임의의 실시예에서, 상이한 로케이션들에서 행해진 판독들로부터 결정된 수신 신호 강도들에 기초하여 물체의 로케이션을 결정하는 단계는 삼변측량 기술들을 이용하여 물체의 로케이션을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 계기는 예를 들어 휴대용 컴퓨터, 태블릿 또는 스마트폰과 같은 모바일 디바이스일 수 있다. 계기는 이동가능 플랫폼 상에 있을 수 있고, 이 경우에 복수의 상이한 로케이션에서 복수의 연속적인 판독을 행하도록 계기를 제어하는 단계는 복수의 로케이션으로 이동하도록 이동가능 플랫폼을 제어하는 단계를 포함할 수 있다. 센서는 RFID 센서 또는 다른 유형의 센서일 수 있다. 거리들은 수신된 신호의 수신 신호 강도 및/또는 응답 시간에 기초할 수 있다. 복수의 연속적인 판독을 행하도록 계기를 제어하는 단계는 물체의 만족스러운 로케이션을 위해 충분한 수의 판독이 행해졌는지를 결정하는 단계; 및 하나 이상의 추가 판독이 필요한 것으로 결정할 때, 적어도 하나의 추가 판독을 행하도록 계기를 제어하는 단계를 포함하고, 각각의 그러한 추가 판독은 이전 판독들과 다른 로케이션에서 행해진다. 물체의 만족스러운 로케이션을 위해 충분한 수의 판독이 행해졌는지를 결정하는 단계는 각각의 판독 로케이션에 대해, 판독 로케이션에 중심을 갖고, 상기 판독 로케이

션에서의 판독으로부터 결정된 거리와 동일한 반경을 갖는 원을 결정하는 단계; 및 원들의 교차점이 물체의 만족스러운 로케이션을 식별하는지를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 복수의 연속적인 판독은 제1 로케이션에서 행해지는 제1 판독 - 제1 판독은 물체가 발견될 제1 원을 유발함 -; 및 제1 판독 후에 제1 원 내의 로케이션에서 행해지는 제2 판독을 포함할 수 있고, 제2 판독은 실질적으로 물체의 로케이션에서 제1 원과 교차하는 제2 원을 유발한다.

[0019] 다른 실시예에 따르면, 센서를 포함하는 물체의 로케이션을 결정하기 위한 계기는 무선 송수신기, 및 프로세서 및 프로그램 코드를 저장하는 메모리를 포함하는 컴퓨터 시스템을 포함하고, 프로그램 코드는 프로세서에 의해 실행될 때 프로세서로 하여금, 상이한 로케이션들에서 복수의 연속적인 판독을 행하는 단계 - 각각의 판독 로케이션에 대해, 프로세서는 무선 송수신기를 통해 센서로부터 신호를 수신하고, (a) 수신된 신호의 수신 신호 강도 또는 (b) 수신된 신호의 응답 시간 중 적어도 하나를 이용하여 수신된 신호의 특성화를 행함 -; 및 상이한 로케이션들에서 행해진 판독들로부터의 특성화들에 기초하여 물체의 로케이션을 결정하는 단계를 포함하는 컴퓨터 프로세스들을 수행하게 한다.

[0020] 다양한 대안적인 실시예들에서, 상이한 로케이션들에서 복수의 연속적인 판독을 행하는 단계는 무선 송수신기를 통해 상이한 로케이션들 각각에서 검출 신호를 송신하는 단계 및/또는 각각의 상이한 로케이션에서 계기에 대한 로케이션 정보를 결정하고 기록하는 단계를 포함할 수 있다. 상이한 로케이션들에서 행해진 판독들로부터의 특성화들에 기초하여 물체의 로케이션을 결정하는 단계는 상이한 로케이션들에서 행해진 판독들로부터의 특성화들 및 로케이션 정보에 기초하여 물체의 로케이션을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명의 예시적인 실시예들은 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드를 갖는 컴퓨터 사용가능 매체를 갖는 컴퓨터 프로그램 제품으로서 구현된다. 컴퓨터 판독가능 코드는 종래의 프로세스들에 따라 컴퓨터 시스템에 의해 판독되고 이용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 이 분야의 통상의 기술자들은 바로 아래에 요약된 도면들을 참조하여 논의된 이하의 "예시적인 실시예들의 설명"으로부터 본 발명의 다양한 실시예들의 이점들을 더욱 충분히 인식할 것이다.

도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들과 함께 사용될 수 있는 복수의 물체를 갖는 예시적인 부지(lot)를 개략적으로 도시한다.

도 2는 계기가 제1 시간에 주어진 물체로부터의 그의 거리를 결정하는 것을 나타내는 다른 예시적인 부지를 개략적으로 도시한다.

도 3은 계기가 제2 시간에 동일한 주어진 물체로부터의 그의 거리를 결정하는 것을 나타내는 도 2의 예시적인 부지를 개략적으로 도시한다.

도 4는 계기가 제3 시간에 동일한 주어진 물체로부터의 그의 거리를 결정하는 것을 나타내는 도 2 및 3의 예시적인 부지를 개략적으로 도시한다.

도 5는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른, 도 2-4에 도시된 바와 같은 주어진 물체를 로케이팅하는 프로세스를 도시한다.

도 6은 예시적인 실시예에 따른, 물체로부터 수신된 제1 신호로부터 결정되는 바와 같은 로케이션(I1)에서의 계기로부터 물체까지의 거리와 동일한 반경을 갖는 "제1 원"을 유발하는, 제1 로케이션(I1)에서 행해진 제1 측정의 표현을 도시하는 개략도이다.

도 7은 예시적인 실시예에 따른, 물체에 더 가까운 제1 원 내의 제2 로케이션에서 행해진 제2 측정의 표현을 도시하는 개략도이다.

도 8은 예시적인 실시예에 따른, 물체로부터 더 먼 제1 원 내의 제2 로케이션에서 행해진 제2 측정의 표현을 도시하는 개략도이다.

도 9는 예시적인 실시예에 따른, 계기에 의해 센서가 검출될 수 있는 최대 유효 거리와 동일한 반경을 갖는 "제1 원"을 유발하는, 제1 로케이션(I1)에서 행해진 제1 측정의 표현을 도시하는 개략도이다.

도 10은 예시적인 실시예에 따른, 계기에 의해 센서가 검출될 수 있는 최대 유효 거리와 동일한 반경을 갖는 "제2 원"을 유발하는, 제2 로케이션(I2)에서 행해진 제2 측정의 표현을 도시하는 개략도이다.

도 11은 예시적인 실시예에 따른, 계기에 의해 센서가 검출될 수 있는 최대 유효 거리와 동일한 반경을 갖는 "제3 원"을 유발하는, 제3 로케이션(I3)에서 행해진 제3 측정의 표현을 도시하는 개략도이다.

도 12는 도 9-11을 참조하여 설명된 실시예들에 따른, 물체의 가능한 로케이션에 대한 모호한 구역을 나타내는 타겟 구역을 강조하는 개략도이다.

도 13은 도 12를 참조하여 설명된 실시예들에 따른, 제4 측정에 의해 표현되는 물체의 가능한 로케이션에 대한 모호한 제1 축소 구역을 강조하는 개략도이다.

도 14는 도 12를 참조하여 설명된 실시예들에 따른, 제4 측정에 의해 표현되는 물체의 가능한 로케이션에 대한 모호한 제2 축소 구역을 강조하는 개략도이다.

도 15는 도 9-11을 참조하여 설명된 실시예들에 따른, 물체의 가능한 로케이션의 표현을 도시하는 개략도이다.

도 16은 예시적인 실시예에 따른, 2개의 원을 생성하는 제1 측정의 표현을 도시하는 개략도이다.

도 17은 예시적인 실시예에 따른, 2개의 원 및 8개의 교차점을 생성하는 제2 측정의 표현을 도시하는 개략도이다.

도 18은 예시적인 실시예에 따른, 물체에 대한 검색의 영역을 제한하기 위해 상황 정보가 어떻게 사용될 수 있는지를 도시하는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 예시적인 실시예들에서, 방법 및 장치는 다수의 상이한 로케이션으로부터 직렬로(serially) 송신된 검출 신호들을 이용하여 물체를 로케이팅한다. 따라서, 종래의 삼변측량 기술들과 달리, 예시적인 실시예들은 다수의 상이한 로케이션으로부터의 동시 신호들을 요구하지 않는다. 따라서, 이전에 다수의 디바이스를 요구하는 결과들을 달성하기 위해 단일 송신 디바이스만이 요구된다. 다양한 실시예들의 상세들이 이하에서 설명된다.

[0024] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들과 함께 사용될 수 있는 저장 영역 또는 저장 부지를 개략적으로 도시한다. 도시된 바와 같이, 저장 영역은 상이한 형상들로서 개략적으로 도시된 복수의 물체를 저장한다. 특히, 도 1에서 "물체"로서 표시된 각각의 형상은 하나의 물체 또는 복수의 물체(예를 들어, 물체들의 팔레트(pallet))를 나타낼 수 있다. 일부 물체들은 서로 중첩할 수 있거나 심지어는 저장 영역에서 벗어나 연장되는 부분을 가질 수 있다.

[0025] 예시적인 실시예들에서, 저장 영역은 도로, 다리, 선박 또는 발전소와 같은 대규모 도시 프로젝트를 구축하기 위한 재료들을 저장하기 위한 실외 저장 부지이다. 따라서, 저장 부지는 수 에이커 또는 평방 마일을 커버할 수 있고 수천개의 물체를 가질 수 있다. 도시된 바와 같이, 물체들은 최종 아이템을 구축하는 데 사용되는 재료들 및 물체들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 발전소를 구축하는 경우, 부지는 광범위한 파이프들, 콘크리트 포대들, 트랙터들, 차량들, 전기 장비, 보일러들, 목재, 비계(scaffolding), 전력 도구들 등을 저장할 수 있다. 물체들의 일부 또는 전부는 바람직하게, 원격 계기에 의해 로케이팅될 수 있는 태그, 센서 또는 유사한 디바이스를 갖는다. 간소화를 위해, 그러한 디바이스들 각각은 "센서들"로서 지칭된다.

[0026] 특히, 센서는 능동 디바이스 또는 수동 디바이스일 수 있다. 예를 들어, 센서는 수동 RFID 태그일 수 있다. 그 경우, 센서는 무선파들을 송신하는 근처의 RFID 판독기/계기로부터 에너지를 수집하는 태그를 포함한다. 그들의 비교적 작은 크기(예를 들어, 조각 또는 쌀의 크기 정도) 및 비교적 낮은 비용은 그들이 저장 부지 내의 다양한 물체들을 추적하기에 적합하게 한다. 다른 예로서, 센서는 원격 계기(예를 들어, 랩톱, 태블릿 또는 스마트폰과 같은 휴대용 디바이스)에 의해 판독되도록 의도된 신호를 능동적으로 송신하는 능동 RFID 태그일 수 있다. 따라서, 능동 RFID 태그는 그 자신의 전원(예를 들어, 배터리)을 가지며, 통상적으로 물체 자체로부터 비교적 멀리서 검출될 수 있다. 예시적인 실시예들에서, 능동 RFID 태그는 저장 영역의 적어도 가장 긴 치수의 반경을 갖는 전방향 신호를 송신할 수 있다. 그러나, 일부 능동 RFID 실시예들은 그러한 범위를 갖지 않을 수 있다.

[0027] RFID는 예로서 논의되며, 예시적인 실시예들을 제한하도록 의도되지 않는다는 점에 유의해야 한다. 따라서, 다른 송신/로케이션 기술들이 사용될 수 있고, 여전히 다양한 실시예들의 범위 내에 있을 수 있다. 따라서, 예를 들어, 블루투스 저에너지(BLE: Bluetooth Low Energy), 루비(RuBee) 또는 다른 기술들과 같은 기술들을 이용하는 센서들이 사용될 수 있다. 또한, 상이한 유형의 센서들을 갖는 물체들이 존재할 수 있다.

[0028] 물체들에 더하여, 저장 부지는 구조물들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 저장 부지는 물체들을 저장하기 위한 창고(shed)를 포함할 수 있다. 대규모 도시 프로젝트를 위한 저장 부지의 논의는 예시적인 실시예들에 대한 다양한 용도들 중 하나일 뿐이라는 점에 유의해야 한다. 따라서, 이 분야의 기술자들은 다른 환경들에서 다양한 실시예들을 사용할 수 있다.

[0029] 전술한 바와 같이, 이러한 큰 부지에서 특정 물체들을 찾는 것은 어려울 수 있다. 본 발명자들에게 알려진 종래 기술의 방법들은 종종 물체들을 로케이팅하기 위해 지도들 또는 사진들을 사용하였다. 도움이 되지만, 그러한 방법들은 효율적이지 않고, 종종 따르기 어렵다. 이러한 문제를 극복하기 위해, 본 발명자는 초기에 특정 물체를 검색하는 사람이 관심 물체를 로케이팅하기 위해 삼변측량 기술들을 이용할 수 있다는 것을 인식했다. 이 분야의 기술자들은 종종 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS)을 이용하여 물체를 로케이팅하기 위해 이러한 기술들을 이용한다.

[0030] 삼변측량 기술들을 이용하기 위해, 사용자는 3개의 상이한 로케이션에 3개의 상이한 계기를 셋업하고, 그들로 하여금 관심 물체에 대한 검색에서 동시에 신호를 송신(및/또는 경우에 따라 수신)하게 한다. 그러나, 추가의 테스트 및 분석 후에, 본 발명자는 이러한 상황에서 이러한 기술이 비싸고, 번거롭고, 비실용적이라는 것을 발견하였다.

[0031] 구체적으로, 이러한 응용에서의 많은 큰 부지들은 안정된 영역들(settled areas)로부터 멀리 떨어져 있고, 기반구조가 부족하고/하거나, 규모가 클 뿐이다. 신호들을 송신하기 위해 3개의 별개의 고가의 디바이스를 사용하는 것은 종종 비실용적이다. 더욱이, 동시 송신을 보장하는 것은 또한 이러한 응용에서 실제로는 서툴고 어렵다. 이 후자의 문제를 극복하기 위해, 본 발명자는 소정의 저장 부지들의 성질이 신호들을 동시에 송신 또는 수신하도록 시간이 정해진(timed) 3개의 지리적으로 이격된 계기를 필요로 하지 않는다는 것을 후속적으로 인식하였다.

[0032] 본 발명자는 또한 관심 물체들 중 다수가 단순히 저장 영역에 배치되고 그들이 사용될 때까지 이동되지 않는다는 것을 인식하였다. 다시 말해서, 물체들 중 다수는 정적이고, 이들은 규칙적으로 움직이지 않는다. 그러나, 일부 물체들은 저장 영역 안으로, 밖으로 또는 안에서 이동될 수 있다. 예를 들어, 포크 리프트(fork lift)는 저장 영역 내의 상이한 로케이션들에 남겨질 수 있고, 재료들은 예를 들어 재료들이 사용되거나 재구성될 때 또는 추가 재료들의 저장을 위한 공간을 만들기 위해 때때로 이동될 수 있다.

[0033] 따라서, 본 발명자는 3개의 계기가 아니라 하나의 계기만이 필요하다는 것을 발견하였다. 보다 구체적으로, 본 발명자는 사용자가 종래의 삼변측량 기술들을 차용할 수 있지만, 여전히 단일 계기를 사용할 수 있다는 것을 인식하였다. 이를 위해, 본 발명자는 사용자가 병렬(동시)이 아니라 직렬로 상이한 시간들에서 상이한 로케이션들에서 판독들/측정들을 취할 수 있고, 판독들에 기초하여 물체의 로케이션을 결정할 수 있다는 것을 발견하였다.

[0034] 도 2-4는 이러한 프로세스가 어떻게 수행될 수 있는지의 일례를 개략적으로 도시한다. 구체적으로, 도 2-4에서, 계기는 그 내부에 'T'를 갖는 박스에 의해 식별된다. 전술한 바와 같이, 이 계기는 바람직하게 태블릿, 스마트폰 또는 랩톱 컴퓨터와 같이 저장 부지 상에서 사람들에 의해 흔히 사용될 수 있는 휴대용 계기이다. 그러나, 다른 실시예들은 차량 플랫폼 또는 다른 모바일 플랫폼(예를 들어, 트럭 또는 자동차, 포크 리프트, 스쿠터, 원격 제어 차량, 자율 차량 또는 드론과 같이 저장 영역 내에서 이동할 수 있는 하나의 모바일 장비의 일부인 컴퓨터) 상의 모바일 디바이스들을 포함할 수 있다. 물체는 "X"에 의해 식별된다.

[0035] 도 5는 도 2-4에 도시된 바와 같은 물체를 로케이팅하는 프로세스를 도시한다. 이 프로세스는 물체를 로케이팅하기 위해 사용될 수 있는 더 긴 프로세스로부터 실질적으로 간소화된다는 점에 유의해야 한다. 따라서, 프로세스는 이 분야의 기술자들이 사용할 가능성이 있는 추가 단계들을 가질 수 있다. 또한, 단계들 중 일부는 도시된 것과 상이한 순서로 또는 동시에 수행될 수 있다. 따라서, 이 분야의 기술자들은 프로세스를 적절하게 수정할 수 있다.

[0036] 도 5의 프로세스는 단계 500에서 시작한다. 구체적으로, 시간 1(도 2)에서, 계기는 제1 로케이션으로부터 전방향 검출 신호(때때로 질문 또는 광고 신호로 지칭됨)를 방출하고, 물체와 연관된 센서로부터 반환 신호(예를 들어, 수동 RFID 센서로부터의 반사된 신호 또는 능동 RFID 또는 BLE 센서로부터의 능동적으로 송신된 신호)를 수신한다. 따라서, 계기는 계기로부터 물체까지의 거리와 동일한 반경을 갖는 "제1 원"을 형성한다. 계기에 의해 수신된 신호 강도/전력(strength/power)을 이용하는 공지된 방정식은 근사 반경(approximate radius) 및 따라서 물체와 계기 사이의 근사 거리(approximate distance)를 제공한다. 예를 들어, RFID와 함께, 계기에 의해

검출된 신호는 RFID 일련 넘버 및 수신 신호 강도 표시자(RSSI) 둘 다를 결정하기 위해 하드웨어로 디코딩된다. 통상적으로 -100 내지 0의 범위에 있는 RSSI는 검출된 신호의 전력의 함수(a function of the power)이다. 로직은 RSSI를 거리/반경으로 변환하기 위해 공지된 방정식을 사용한다. 거리는, 예를 들어, 검출 신호의 송신과 센서로부터의 반환 신호의 수신 사이의 응답 시간과 같은, 검출된 신호와 연관된 추가적인 그리고/또는 대안적인 정보를 사용하여 측정되거나 추정될 수 있다.

[0037] 따라서, 이 분야의 기술자들에게 알려진 바와 같이, 물체는 제1 원의 윤곽/원주(outline/circumference)를 따라 어딘가에 있다. RFID 시스템을 사용할 때, 계기는 그가 원하는 RFID를 갖는 적절한 물체를 로케이팅하는 것을 보장하고, 이는 물체의 식별을 가능하게 한다. 따라서, RFID는 신호를 방출하기 전에 또는 방출하는 동안 계기에 의해 이용 가능해야 한다. 일부 실시예들은 단지 RFID를 갖는 물체로부터 신호를 수신할 수 있다는 점에 유의한다. 일부 상황들에서, 계기는 검출 신호에 응답하여 다수의 센서로부터 반환 신호들을 수신할 수 있고, 각각의 센서에 대해, 반환 신호의 RSSI 및/또는 다른 정보에 기초하여 계기로부터 센서까지의 거리를 결정할 수 있다.

[0038] 프로세스는 다른 로케이션에서 단계 500의 대부분을 반복한다. 구체적으로, 시간 1보다 늦은 시간 2(도 3)에서, 계기는 제2의 상이한 로케이션으로부터 다른 전방향 검출 신호를 방출한다. 따라서, 계기는 계기로부터 물체까지의 거리와 동일한 반경을 갖는 "제2 원"을 형성한다. 물체는 또한 제2 원의 윤곽/원주를 따라 어딘가에 포지셔닝되므로, 물체는 반드시 2개의 원의 2개의 교차점 중 하나에서 로케이팅된다. 그러나, 이 시점에서, 물체가 2개의 로케이션 중 하나에 있기 때문에 물체는 여전히 반드시 알려져 있지는 않다.

[0039] 프로세스는 단계 504로 계속되어 단계 500의 일부를 다시 반복한다. 구체적으로, 시간 1 및 시간 2보다 나중인 시간 3(도 4)에서, 계기는 제3의 상이한 로케이션으로부터 제3 전방향 검출 신호를 방출한다. 따라서, 계기는 계기로부터 물체까지의 거리와 동일한 반경을 갖는 "제3 원"을 형성한다. 물체는 또한 제3 원의 윤곽/원주를 따르기 때문에, 물체는 반드시 3개의 원의 단일 교차점에서 로케이팅된다.

[0040] 다음으로, 단계 506에서, 방법은 이들 3개의 원의 교차점에 있는 물체의 로케이션을 결정한다. 그러나, 때때로, 간섭이 있을 수 있거나, 3개의 원 중 하나 이상은 정확한 결과를 생성하지 않는다(예를 들어, 3개의 원은 한 점에서 만나지 않거나, 3개의 원의 중첩 영역은 미리 결정된 허용 가능한 크기 범위 내에 있지 않다). 또한, 하나 이상의 판독은 센서의 범위 밖에서 행해질 수 있다(예를 들어, 제1 판독은 센서를 검출하지만, 제2 또는 제3 판독은 센서를 검출하지 못할 수 있다). 그 경우, 물체의 로케이션은 확실하지 않을 수 있다. 따라서, 프로세스는 단계 508에서 더 많은 판독이 필요한지를 결정한다. 그러한 경우, 방법은 다른 판독을 행하기 위해 다른 로케이션에 계기를 리포지셔닝할 수 있다(단계 510). 단계 500, 502 및 504에서와 같이, 이것은 다른 이전 시간들보다 늦은 시간에 있다. 이것은 필요한 경우에 만족스러운 로케이션이 결정될 때까지 반복된다. 따라서, 만족스러운 결과를 달성하기 위해 제4, 제5, 제6 등의 판독들이 행해질 수 있다.

[0041] 일부 실시예들에서, 3개의 로케이션들을 갖는 FIFO 버퍼가 3개의 상이한 시간들의 원 데이터(circle data)를 저장할 수 있다. 다른 실시예들에서, 더 긴 버퍼 또는 다른 저장 매체가 사용되고, 상이한 잠재적 로케이션들(potential locations)의 점군(point cloud)을 형성할 수 있다. 점군의 중심(centroid)은 물체의 근사 로케이션(approximate location)을 나타낼 수 있다.

[0042] 이하는 본 발명의 다양한 실시예들을 예시할 수 있는 샘플 의사코드(pseudocode)이다.

```
      //core entity
      trilaterationRecord: {
        rfidSerialNumber,
        currentLocation: {latitude, longitude},
        circle1: {origin: {latitude, longitude},
radiusToRfidTag, timestamp},
        circle2: {origin: {latitude, longitude},
radiusToRfidTag, timestamp},
        circle3: {origin: {latitude, longitude},
radiusToRfidTag, timestamp}
      };

      //pseudo code with the algorithm
      record timestamp, RFID serial number, signal strength,
and the instrumentPosition (lat / lng);
      convert signal strength into approximate distance;
      find trilaterationRecord by rfidSerialNumber;
      replace circle[x] with radiusToRfidTag=distance,
origin=instrumentPosition, where circle[x] is null or is
the oldest timestamp of all circle[];
      apply standard trilateration algorithm to set
trilaterialRecord.currentLocation;
```

[0043]

[0044] 일부 상황들에서는, 적어도 이론적으로, 특히 제1 판독으로부터 결정된 영역 내의 제2 판독을 취함으로써 2개의 판독만을 이용하여 물체를 로케이팅하는 것이 가능할 수 있다. 거리 측정들이 비교적 정확하다고 가정하면, 제2 측정 로케이션에서 생성된 원은 물체의 근사 로케이션을 나타내는 실질적으로 단일 지점 X에서 제1 로케이션에서 생성된 원과 교차할 것이다.

[0045] 도 6은 예시적인 실시예에 따른, 물체로부터 수신된 제1 신호로부터 결정되는 바와 같은 로케이션(I1)에서의 계기로부터 물체까지의 거리와 동일한 반경을 갖는 "제1 원"을 유발하는, 제1 로케이션(I1)에서 행해진 제1 측정의 표현을 도시하는 개략도이다. 물체의 로케이션은 여전히 알려지지 않는다.

[0046] 도 7은 예시적인 실시예에 따른, 물체에 더 가까운 제1 원 내의 제2 로케이션에서 행해진 제2 측정의 표현을 도시하는 개략도이다. 구체적으로, 제2 측정은 로케이션(I2)에서 행해져서, 제1 원 내의 로케이션(I2)에서의 계기로부터 물체까지의 거리와 동일한 반경을 갖는 "제2 원"을 유발한다. 이 예에서, 제2 로케이션(I2)은 제1 로케이션(I1)보다 물체에 더 가깝다. 따라서, 일반적으로 말하면, 제2 로케이션(I2)에서 수신된 신호의 RSSI는 제1 로케이션(I1)에서 수신된 신호의 RSSI보다 더 클 것이고, 이는 물체가 로케이션(I1)보다 로케이션(I2)에 더 가깝고, 따라서 제2 원의 반경이 제1 원의 반경보다 작다는 것을 나타낸다. 거리 측정들이 비교적 정확하다고 가정하면, 제1 원 및 제2 원은 물체의 근사 로케이션을 나타내는 실질적으로 단일 지점 X에서 만날 것이다.

[0047] 도 8은 예시적인 실시예에 따른, 물체로부터 더 먼 제1 원 내의 제2 로케이션에서 행해진 제2 측정의 표현을 도시하는 개략도이다. 구체적으로, 제2 측정이 로케이션(I2)에서 행해져서, 제1 원 내의 로케이션(I2)에서의 계기로부터 물체까지의 거리와 동일한 반경을 갖는 "제2 원"을 유발한다. 이 예에서, 제2 로케이션(I2)은 제1 로케이션(I1)보다 물체로부터 더 멀다. 따라서, 일반적으로 말하면, 제2 로케이션(I2)에서 수신된 신호의 RSSI는 제1 로케이션(I1)에서 수신된 신호의 RSSI보다 작을 것이고, 이는 물체가 로케이션(I1)보다 로케이션(I2)으로부터 더 멀고, 따라서 제2 원의 반경이 제1 원의 반경보다 크다는 것을 나타낸다. 거리 측정들이 정확하다고 가정하면, 제1 원 및 제2 원은 물체의 근사 로케이션을 나타내는 실질적으로 단일 지점 X에서 만날 것이다.

[0048] 일부 상황들에서는, 계기에 의해 수신된 신호에 기초하여 계기로부터 물체까지의 거리를 정확하게 측정하는 것이 어려울 수 있다. 예를 들어, 수동 RFID 센서들이 사용될 때, 센서에 의해 송신되는 신호의 강도는 일반적으로 센서에 의해 수신되는 신호의 강도에 비례한다(예를 들어, 센서에 의해 송신되는 신호는 수신된 신호의 반사일 수 있다). 그러나, 센서가 계기에 의해 검출될 수 있는 최대 유효 거리가 존재할 수 있다. 따라서, 계기가 질문 신호(interrogation signal)를 송신하고 센서로부터 응답 신호를 수신할 때, 센서는 계기로부터 최대 유효 거리 내에 있다고 가정될 수 있고, 계기가 질문 신호를 송신하고 센서로부터 응답 신호를 수신하지 못할 때, 센서는 계기로부터 최대 유효 거리 밖에 있다고 가정될 수 있다. 이러한 특성들은 물체가 발견될 수 있는 타겟 영역을 식별하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 센서가 검출되는 제1 로케이션을 찾기 위해 하나 이상의 측정

이 행해질 수 있고, 그에 따라 물체가 발견될 수 있는 타겟 영역을 식별하는 제1 원을 생성할 수 있다. 그 다음, 예를 들어 타겟 영역이 물체의 로케이션을 식별할 정도로 충분히 작을 때까지 타겟 영역을 연속적으로 감소시키기 위해 하나 이상의 추가 측정이 행해질 수 있다. 각각의 연속적인 로케이션은 측정의 로케이션에 중심을 갖는 원의 영역이 이전에 식별된 타겟 영역과 중첩되도록 선택될 수 있고, 또한 측정 로케이션에 중심을 갖는 원이 이전에 식별된 타겟 영역의 대략 절반과 중첩되도록 선택될 수 있으며, 따라서 측정은 타겟 영역을 절반만큼 효과적으로 감소시킬 것이다. 추가적으로 또는 대안적으로, 주어진 타겟 영역 내의 물체의 로케이션은 상대적 RSSI 측정들에 기초하여 더 정밀화될 수 있다.

[0049] 도 9는 예시적인 실시예에 따른, 계기에 의해 센서가 검출될 수 있는 최대 유효 거리와 동일한 반경을 갖는 "제1 원"을 유발하는, 제1 로케이션(I1)에서 행해진 제1 측정의 표현을 도시하는 개략도이다. 이 예의 목적을 위해, 센서는 로케이션(I1)에서 행해진 제1 측정 동안 검출된다고 가정된다. 따라서, 이 제1 원은 물체가 발견될 수 있는 초기 타겟 영역을 나타낸다.

[0050] 도 10은 예시적인 실시예에 따른, 계기에 의해 센서가 검출될 수 있는 최대 유효 거리와 동일한 반경을 갖는 "제2 원"을 유발하는, 제2 로케이션(I2)에서 행해진 제2 측정의 표현을 도시하는 개략도이다. 이 예의 목적을 위해, 센서는 로케이션(I2)에서 행해진 제2 측정 동안 검출된다고 가정된다. 따라서, 센서가 제1 원 및 제2 원들에 의해 중첩된 영역 내에 있다고 결정될 수 있다. 센서가 로케이션(I2)에서 행해진 제2 측정 동안 검출되지 않았다면, 센서는 제2 원에 의해 중첩되지 않은 제1 원의 영역 내에 있다고 결정될 수 있다. 제2 원이 제1 원의 대략 절반과 중첩하도록 로케이션(I2)을 선택함으로써, 타겟 영역은 본질적으로 절반만큼 감소될 수 있다.

[0051] 도 11은 예시적인 실시예에 따른, 계기에 의해 센서가 검출될 수 있는 최대 유효 거리와 동일한 반경을 갖는 "제3 원"을 유발하는, 제3 로케이션(I3)에서 행해진 제3 측정의 표현을 도시하는 개략도이다. 이 예의 목적을 위해, 센서는 로케이션(I3)에서 행해진 제3 측정 동안 검출된다고 가정된다. 따라서, 도 9-11을 참조하여 설명된 실시예들에 따른 물체의 가능한 로케이션에 대한 모호한 구역을 나타내는 도 12의 강조된 영역에 의해 도시된 바와 같이, 센서가 제1, 제2, 및 제3 원들에 의해 중첩된 영역 내에 있다고 결정될 수 있다. 센서가 로케이션(I3)에서 행해진 제3 측정 동안 검출되지 않았다면, 센서는 제1 원 및 제2 원들에 의해 중첩되지만 제3 원의 외부에 있는 영역 내에 있다고 결정될 수 있다. 제3 원이 이전 타겟 영역의 대략 절반과 중첩하도록 로케이션(I3)을 선택함으로써, 타겟 영역은 본질적으로 절반만큼 감소될 수 있다.

[0052] 최대 유효 거리가 3개의 측정 로케이션에서 일치하는 것으로 가정하면, 물체는 도 12에 도시된 3개의 원에 의해 중첩되는 타겟 영역 내에서 로케이팅될 것이다. 일부 상황들에서, 이 타겟 영역은 예를 들어 타겟 영역이 물체의 정확한 로케이션을 제공할 만큼 충분히 작다면 물체를 로케이팅하기에 충분할 수 있다.

[0053] 물론, 타겟 영역을 더 감소시키기 위해 추가적인 측정들이 행해질 수 있다. 예를 들어, 제4 측정이 제4 로케이션(I4)에서 행해질 수 있다. 로케이션(I4)은 로케이션(I4)에 중심을 갖는 원의 영역이 강조된 타겟 영역과 중첩하도록 선택될 수 있고, 또한 로케이션(I4)에 중심을 갖는 원이 강조된 타겟 영역의 대략 절반과 중첩하도록 선택될 수 있으며, 따라서 제4 측정은 타겟 영역을 절반만큼 효과적으로 감소시킬 것이다.

[0054] 도 13은 도 12를 참조하여 설명된 실시예들에 따른, 제4 측정에 의해 표현되는 물체의 가능한 로케이션에 대한 모호한 제1 축소 구역을 강조하는 개략도이다. 이 예에서, 센서는 제4 측정 동안 검출되었고, 따라서 타겟 영역은 이제 4개의 원 모두에 의해 중첩되는 영역이다.

[0055] 도 14는 도 12를 참조하여 설명된 실시예들에 따른, 제4 측정에 의해 표현되는 물체의 가능한 로케이션에 대한 모호한 제2 축소 구역을 강조하는 개략도이다. 이 예에서, 센서는 제4 측정 동안 검출되지 않았고, 따라서 타겟 영역은 이제 제4 원 외부의 제1, 제2 및 제3 원들에 의해 중첩되는 영역이다.

[0056] 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 상황들에서, 타겟 영역 내의 지점은 로케이션들(I1, I2 및 I3)로부터의 상대적 RSSI 측정들에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 로케이션들(I1, I2 및 I3)에서의 상대적 RSSI 측정들이 각각 Y, 2Y 및 0.5Y인 것으로 가정하면, 로케이션들(I1, I2 및 I3)에서의 예상 RSSI 측정들이 Y, 2Y 및 0.5Y인 지점이 결정될 수 있다. 이 예에서, (예컨대, 계기로부터 센서로의 신호뿐만 아니라 센서로부터 계기로 다시 반사된 신호도 역-제곱 법칙(inverse-square law)을 따르므로, 수동/반사 RFID 센서들의 거리가 역-제4 결정(inverse-fourth determination)을 사용하여 더 정확하게 결정될 수 있지만, 역-제곱 법칙의 단순한 적용에 기초하여) 물체가 예를 들어 로케이션(I1)과 비교하여 로케이션(I2)까지의 거리의 1/4 및 로케이션(I1)과 비교하여 로케이션(I3)까지의 거리의 4배인 로케이션에 있는 것으로 추정할 수 있다. 예를 들어, 물체는 도 15에 표시된 로케이션 X에 또는 그 근처에 있을 수 있다.

[0057] 일부 상황들에서, 거리 측정은 검출 신호를 송신하는 계기와 계기에 의해 수신된 그 검출 신호에 대한 응답 사이의 응답 시간에 기초하여 행해지거나 보완될 수 있다.

[0058] 예를 들어, 각각의 측정은 2개 이상의 원, 예를 들어 RSSI에 기초하는 하나의 원 및 응답 시간에 기초하는 다른 하나의 원을 생성할 수 있다. 일부 예시적인 실시예들에서, 최대 유효 거리는, 예를 들어, RSSI 또는 응답 시간과 같은 다른 측정들이 충분히 정확하지 않을 경우에 최대 타겟 영역을 제공하기 위해 이러한 원들 중 하나를 생성하는 데 사용될 수 있다. 따라서, 예를 들어, 각각이 2개의 원을 갖는 2개의 연속적인 측정으로부터 생성된 원들은, 생각할 수 있는 바로는 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 또는 8개의 지점에서 교차하여, 물체에 대한 추가 후보 로케이션들을 제공할 수 있다.

[0059] 도 16은 예시적인 실시예에 따른, 2개의 원을 생성하는 제1 측정의 표현을 도시하는 개략도이다. 예를 들어, 원들 중 하나는 RSSI에 기초할 수 있고, 다른 하나의 원은 응답 시간에 기초할 수 있다.

[0060] 도 17은 예시적인 실시예에 따른, 2개의 원 및 8개의 교차점을 생성하는 제2 측정의 표현을 도시하는 개략도이다. 추가적으로 또는 대안적으로, RSSI 및 응답 시간에 기초하는 거리 측정들은 특정 측정이 유용한 결과를 생성했는지를 결정하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 특정 측정은 2개의 거리 측정이 소정의 미리 결정된 양(예를 들어, 절대 양 또는 백분율)보다 많이 상이한 경우에 폐기될 수 있다.

[0061] 일부 경우들에서는 RSSI에 기초하는 거리가 더 정확할 수 있는 반면, 다른 경우들에서는 응답 시간에 기초하는 거리들이 더 정확할 수 있다. 예를 들어, 계기에 대한 센서 안테나의 배향, 물체 상의 또는 물체 내의 센서의 로케이션, 센서와 계기 사이의 재료들의 조성, 능동 센서의 배터리 레벨 등과 같이, RSSI에 영향을 미칠 수 있는 많은 인자가 존재한다. 상이한 센서들은 상이한 송신 특성들을 가질 수 있고, 예를 들어 계기로부터 등거리에 있는 2개의 RFID 센서는 상이한 RSSI 측정을 생성할 수 있고, 그에 따라 계기로부터 상이한 거리들에 있는 것으로 보일 수 있다. 응답 시간은 또한, 예를 들어, (일부 프로토콜들에서, 검출 신호가 센서에 의해 수신되는 것을 더 양호하게 보장하기 위해 여러 번 반복되는) 계기로부터 센서로의 검출 신호 또는 센서로부터 계기로의 응답 신호에 영향을 미치는 통신 에러들, 센서의 내부 처리 시간들 등과 같은 다양한 인자들에 의해 영향을 받을 수 있다. 다시, 상이한 센서들은 상이한 송신 특성들을 가질 수 있고, 예를 들어 계기로부터 등거리에 있는 2개의 RFID 센서는 상이한 응답 시간들을 생성할 수 있고, 이에 따라 계기로부터 상이한 거리들에 있는 것으로 보일 수 있다.

[0062] 도 18은 예시적인 실시예에 따른, 물체에 대한 검색 영역을 제한하기 위해 상황 정보(contextual information)가 어떻게 사용될 수 있는지를 도시하는 개략도이다. 여기서, 저장 영역은 물리적(예를 들어, 펜스) 또는 가상적일 수 있는 경계(1302)에 의해 표현된다. 어느 경우에나, 경계(1302)에 대한 좌표들은 데이터베이스에 저장될 수 있다. 측정이 로케이션(I1)에서 행해지고, 물체까지의 거리가 결정되어, 물체까지의 거리와 동일한 반경을 갖는 원(1304)을 형성한다. 알 수 있는 바와 같이, 원(1304)에 의해 커버되는 영역의 부분(1306)은 저장 영역의 외부에 속하므로, 물체는 영역(1306) 내에 있지 않을 것이다. 원(1304)에 의해 커버되는 영역의 부분(1308)은 저장 영역 내에 있지만, 이 영역 내의 지점들은 계기에 너무 가까이 있고, 따라서 물체는 영역(1308) 내에 있지 않을 것이다. 오히려, 물체는 영역(1310)을 경계 짓는 원(1304)의 둘레의 부분을 따라 어딘가에 있을 것이다. 계기 또는 다른 처리 디바이스는, 예를 들어, 저장 영역에 대한 좌표들을 검색하고 저장 영역과 원의 교차점을 결정함으로써, 원(1304)과 같은 특정 측정이 저장 영역 내에 속하는지 그리고 어느 정도로 속하는지를 결정할 수 있다. 따라서, 이 결정은 물체에 대한 검색 영역을 제한한다.

[0063] 유사하게, 도 9-14를 참조하여 논의된 바와 같이, 일부 실시예들에서, 원(1304)은 센서가 검출될 수 있는 최대 유효 거리를 나타낼 수 있으며, 이 경우에 물체는 영역들(1308 및 1310)을 커버하는 타겟 영역에서 로케이팅될 수 있다. 제2 측정의 로케이션은 전체 원이 아니라 이 타겟 영역에 기초하여 결정될 수 있고, 그에 따라 물체의 로케이션을 식별하는 데 필요한 측정들의 수를 감소시키는 것이 가능할 수 있다.

[0064] 도 5를 참조하여 설명된 프로세스는 본 명세서에 설명된 임의의 예시적 실시예와 함께 설명된 임의의 실시예에 따라 수정될 수 있다는 점에 유의해야 한다. 따라서, 예를 들어, 프로세스는, 예를 들어, 도 6-8을 참조하여 논의된 것과 같이 이전 원의 영역 내에서 판독을 수행하거나, 도 9-14를 참조하여 논의된 것과 같이 타겟 영역을 줄이기 위해 판독의 로케이션을 결정하는 것과 같은 하나 이상의 이전 판독에서 생성된 원(들)에 기초하여 하나 이상의 판독의 로케이션을 결정할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 프로세스는 도 16-17을 참조하여 설명된 것과 같이 주어진 판독으로부터 다수의 원을 생성할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 프로세스는 도 18을 참조하여 설명된 것과 같이 로케이션 결정으로부터 소정 영역들을 제거할 수 있다. 특정 물체에 사용되는 센서의 유형에 따라, 타겟 영역들은 그러한 정보의 조합들을 포함하는 다양한 정보(예를 들어, RSSI,

응답 시간, 최대 유효 거리 등) 중 임의의 것을 이용하여 결정될 수 있다.

[0065] 물체가 허용 가능한 레벨의 정밀도로 로케이팅되면, 계기의 로케이션은 예를 들어 계기와 연관된 디스플레이 디바이스(이는 계기와 통합될 수 있거나 예를 들어 통신 네트워크를 통해 계기와 통신할 수 있음)를 통해 사용자에게 제공될 수 있다. 로케이션은 예를 들어 로케이션 좌표들(예를 들어, GPS 좌표들 또는 다른 지오로케이션 정보(geolocation information)), 로케이션의 설명(예를 들어, 통로 번호, 저장 구간(storage bay) 번호, 팔레트 번호 등), 로케이션의 지도, 사용자의 로케이션으로부터 물체까지의 거리 및 방향, 사용자의 로케이션으로부터 물체로의 방향들, 근처 물체들에 관한 정보 등과 같은 다양한 포맷들 중 임의의 포맷으로 제공될 수 있다. 로케이션 정보는 물체의 하나 이상의 이미지, 주변 물체들, 로케이션, 또는 물체의 로케이팅을 더 용이하게 하는 다른 상세들(예를 들어, 사진, 2D 또는 3D CAD 도면, 이미지 등)로 보완될 수 있다. 따라서, 예를 들어, 계기 또는 다른 처리 디바이스는, 예를 들어 데이터베이스로부터 검색된 정보에 기초하여, 텍스트, 이미지, 지도, 및/또는 물체의 로케이팅을 용이하게 하는 다른 정보를 포함하는 그래픽 인터페이스(graphical interface)를 로케이션 정보로부터 생성할 수 있다. 이러한 그래픽 인터페이스는 다른 상황들에서 사용될 수 있다. 예를 들어, 물체들의 로케이션은 그들이 저장 영역에 저장되거나 저장 영역 내에서 이동될 때 (예를 들어, 물체를 "스캐닝"하고 그의 로케이션을 기록함으로써) 기록될 수 있고, 사용자가 특정 물체를 로케이팅하려고 시도할 때, 물체의 로케이팅을 용이하게 하기 위해 관련 그래픽 인터페이스가 제시될 수 있다. 어느 경우에나, 사용자가 물체를 로케이팅하는 것을 돕기 위해 이력 정보(historical information)가 기록되고 나중에 사용될 수 있다.

[0066] 이 분야의 통상의 기술자들에 의해 이해되는 바와 같이, 전술한 프로세스들은 일반적으로 판독 로케이션들 각각에서 계기의 로케이션을 식별하는 능력을 요구한다. 이것은 다양한 방식들로 행해질 수 있다. 예를 들어, 계기는 예를 들어 내부 GPS 시스템, 와이파이 지오로케이션, 비디오 지오로케이션, 관성 센서들(inertial sensors) 등을 통해 그 자신의 포지션을 로케이팅할 수 있다. 대안적으로, 외부 시스템이, 예를 들어 비디오, 와이파이, 블루투스 등을 통해 계기의 로케이션을 추적하는 데 사용될 수 있다. 각각의 판독 로케이션에서의 계기의 로케이션은 통상적으로, 예를 들어 계기에 의해 또는 외부 시스템에 의해 기록되고 저장된다. 특히, 이것은 계기에 의해 수신된 각각의 판독이, 판독이 행해진 계기 로케이션과 상관되는 것을 가능하게 한다.

[0067] 따라서, 예를 들어, 계기는 통상적으로 컴퓨터 시스템(예를 들어, 마이크로프로세서, 메모리 및 다른 주변기기들) 및 하나 이상의 프로토콜(예를 들어, RFID, BLE 등)을 이용하여 다양한 센서들과 통신할 수 있는 적어도 하나의 무선 송수신기(wireless transceiver)를 포함한다. 계기의 컴퓨터 시스템은 일반적으로 검출 신호를 송신하고 복수의 로케이션에서 센서로부터 다시 신호를 수신하도록 주어진 무선 송수신기를 제어한다. 컴퓨터 시스템에 의해 행해지는 이러한 판독들은 물체의 로케이션을 식별하기 위해 계기 상에서 처리될 수 있다. 위에서 논의된 바와 같이, 계기는 (예를 들어, GPS, 와이파이 등을 통해) 그 자신의 로케이션을 결정할 수 있거나, 계기는 (예를 들어, 물체의 로케이션을 식별하기 위해 판독들의 처리에 사용하기 위해) 원격 컴퓨터로부터 로케이션 정보를 수신할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 계기에 의해 행해지는 판독들 및 선택적으로 로케이션 정보는, 예를 들어 계기의 네트워크 인터페이스를 통해 처리를 위해 원격 컴퓨터에 송신될 수 있다.

[0068] 본 발명의 다양한 실시예들은 적어도 부분적으로 임의의 종래의 컴퓨터 프로그래밍 언어로 구현될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들은 절차적 프로그래밍 언어(예를 들어, "C")로 또는 객체 지향 프로그래밍 언어(예를 들어, "C++")로 구현될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예들은 사전 구성된 독립형 하드웨어 요소(pre-configured, stand-along hardware element)로서 그리고/또는 사전 프로그래밍된 하드웨어 요소들(예를 들어, 주문형 집적 회로들, FPGA들, 및 디지털 신호 프로세서들) 또는 다른 관련 컴포넌트들로서 구현될 수 있다.

[0069] 대안 실시예에서, 개시된 장치들 및 방법들(예를 들어, 전술한 다양한 흐름도들 참조)은 컴퓨터 시스템에서 사용하기 위한 컴퓨터 프로그램 제품으로서 구현될 수 있다. 이러한 구현은 컴퓨터 판독가능 매체(예를 들어, 디스켓, CD-ROM, ROM 또는 고정 디스크)와 같은 유형적인 비일시적 매체상에 고정된 일련의 컴퓨터 명령어들을 포함할 수 있다. 일련의 컴퓨터 명령어들은 시스템과 관련하여 본 명세서에서 앞서 설명된 기능의 전부 또는 일부를 구현할 수 있다.

[0070] 이 분야의 기술자들은 이러한 컴퓨터 명령어들이 많은 컴퓨터 아키텍처 또는 운영 체제와 함께 사용되도록 다수의 프로그래밍 언어로 작성될 수 있다는 것을 알아야 한다. 또한, 이러한 명령어들은 반도체, 자기, 광학 또는 다른 메모리 디바이스들과 같은 임의의 메모리 디바이스에 저장될 수 있고, 광학, 적외선, 마이크로파 또는 다른 송신 기술들과 같은 임의의 통신 기술을 이용하여 송신될 수 있다.

[0071] 많은 방법 중에서 특히, 이러한 컴퓨터 프로그램 제품은 인쇄 또는 전자 문서(예컨대, 축소 포장 소프트웨어(shrink wrapped software))를 동반하는 이동식 매체로서 배포되거나, 컴퓨터 시스템에 (예컨대, 시스템 ROM 또

는 고정 디스크 상에) 사전 로딩되거나, 네트워크(예컨대, 인터넷 또는 월드 와이드 웹)를 통해 서버 또는 전자 게시판으로부터 배포될 수 있다. 실제로, 일부 실시예들은 "SAAS"(software-as-a-service model) 또는 클라우드 컴퓨팅 모델에서 구현될 수 있다. 물론, 본 발명의 일부 실시예들은 소프트웨어(예를 들어, 컴퓨터 프로그램 제품) 및 하드웨어 양자의 조합으로서 구현될 수 있다. 본 발명의 또 다른 실시예들은 완전히 하드웨어로 또는 완전히 소프트웨어로 구현된다.

[0072] 본 발명의 다양한 실시예들은 이 단락에 이어지는 (그리고 본 출원의 말미에 제공되는 실제 청구항들 앞의) 단락들에 열거된 잠재적인 청구항들에 의해 특성화될 수 있다. 이러한 잠재적인 청구항들은 본 출원의 기재된 설명의 일부를 형성한다. 따라서, 이하의 잠재적인 청구항들의 주제는 본 출원 및 본 출원을 기초로 우선권을 주장하는 임의 출원을 포함하는 추후의 진행에서 실제 청구항들로서 제시될 수 있다. 이러한 잠재적인 청구항들의 포함은 실제 청구항들이 잠재적인 청구항의 주제를 커버하지 않는다는 의미로 해석되지 않아야 한다. 따라서, 추후의 진행에서 이러한 잠재적인 청구항들을 제시하지 않기로 하는 결정은 주제를 대중에게 기증하는 것으로 해석되지 않아야 한다.

[0073] 제한 없이, (이하에서 제시되는 실제 청구항들과의 혼동을 피하기 위해서 문자 "P"를 앞에 붙인) 청구될 수 있는 잠재적 주제는 다음을 포함한다:

[0074] P1. 정적 물체의 로케이션을 결정하는 방법으로서,

[0075] 상기 정적 물체는 센서를 포함하고, 상기 방법은:

[0076] 제1 로케이션에 계기를 포지셔닝하는 단계;

[0077] 제1 시간 동안 제1 전방향 신호를 송신하도록 상기 계기를 제어하는 단계;

[0078] 상기 제1 전방향 신호를 이용하여 상기 계기로부터 상기 정적 물체까지의 제1 거리를 결정하는 단계;

[0079] 상기 계기의 포지션을 제2 로케이션으로 변경하는 단계;

[0080] 제2 시간 동안 제2 전방향 신호를 송신하도록 상기 계기를 제어하는 단계;

[0081] 상기 제2 전방향 신호를 이용하여 상기 계기로부터 상기 정적 물체까지의 제2 거리를 결정하는 단계;

[0082] 상기 계기의 상기 포지션을 제3 로케이션으로 변경하는 단계;

[0083] 제3 시간 동안 제3 전방향 신호를 송신하도록 상기 계기를 제어하는 단계;

[0084] 상기 제3 전방향 신호를 이용하여 상기 계기로부터 상기 정적 물체까지의 제3 거리를 결정하는 단계 - 상기 제1 시간은 상기 제2 시간 이전이고, 상기 제2 시간은 상기 제3 시간 이전임 -;

[0085] 상기 정적 물체의 상기 로케이션을 결정하기 위해 상기 제1, 제2 및 제3 거리들을 이용하는 단계

[0086] 를 포함하는 방법.

[0087] P2. 혁신(innovation) P1에 있어서, 이용하는 단계는 상기 정적 물체의 상기 로케이션을 결정하기 위해 삼변측량 기술들을 이용하는 단계를 포함하는 방법.

[0088] P3. 혁신 P1에 있어서, 상기 계기는 모바일 디바이스를 포함하는 방법.

[0089] P4. 혁신 P3에 있어서, 상기 모바일 디바이스는 휴대용 컴퓨터, 태블릿 또는 스마트폰을 포함하는 방법.

[0090] P5. 혁신 P1에 있어서, 상기 센서는 RFID 센서를 포함하는 방법.

[0091] P6. 혁신 P1에 있어서, 상기 제1, 제2 및 제3 로케이션들은 이격된 상이한 로케이션들인 방법.

[0092] P7. 혁신 P1에 있어서, 상기 제1, 제2 및 제3 시간들은 시작 시간들 및 상이한 시간들인 방법.

[0093] P8. 혁신 P1에 있어서,

[0094] 상기 계기를 제4 로케이션으로 이동시키는 단계;

[0095] 제4 시간 동안 제4 전방향 신호를 송신하도록 상기 계기를 제어하는 단계;

[0096] 상기 계기로부터 상기 정적 물체까지의 제4 거리를 결정하는 단계; 및

[0097] 상기 제4 전방향 신호, 및 상기 제1, 제2 및 제3 신호들 중 2개를 사용하여 상기 물체의 상기 로케이션을 결정

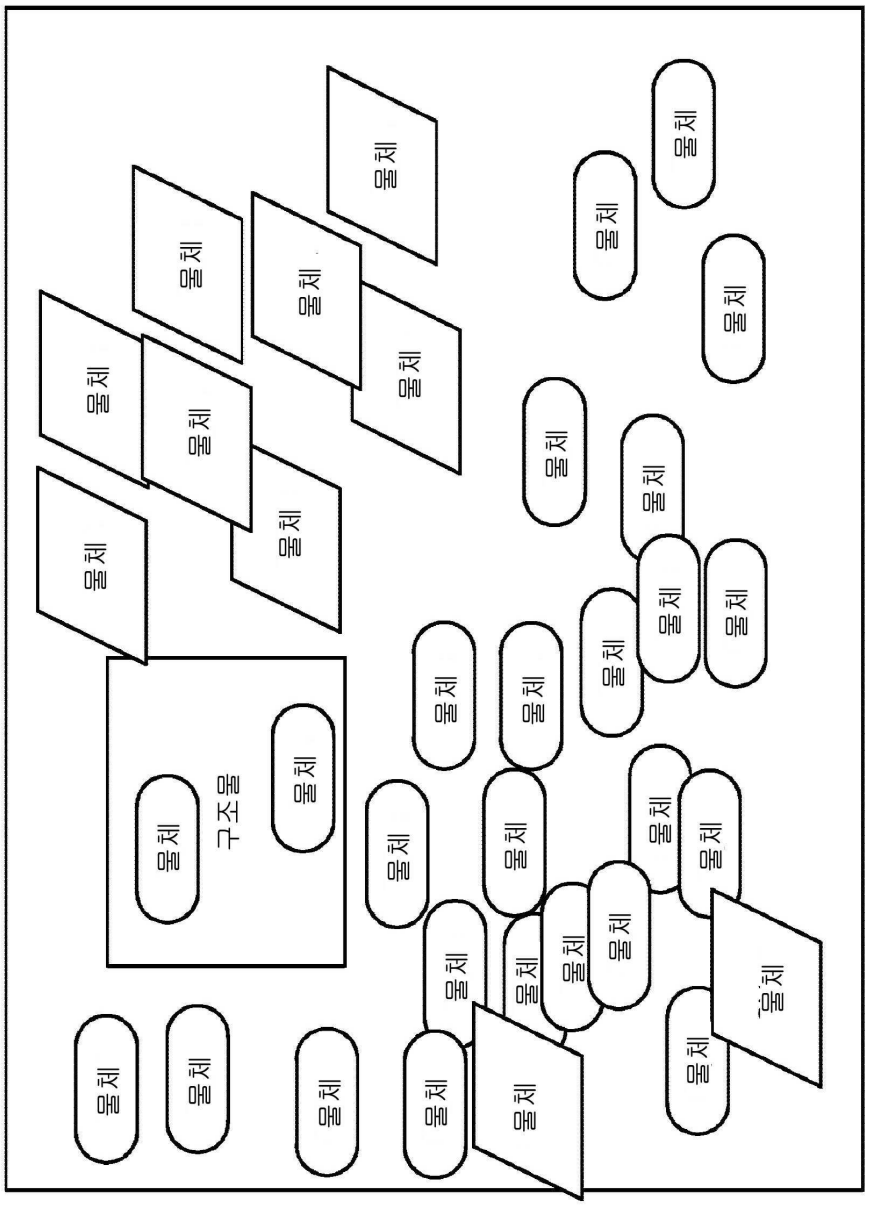
하는 단계

[0098] 를 더 포함하는 방법.

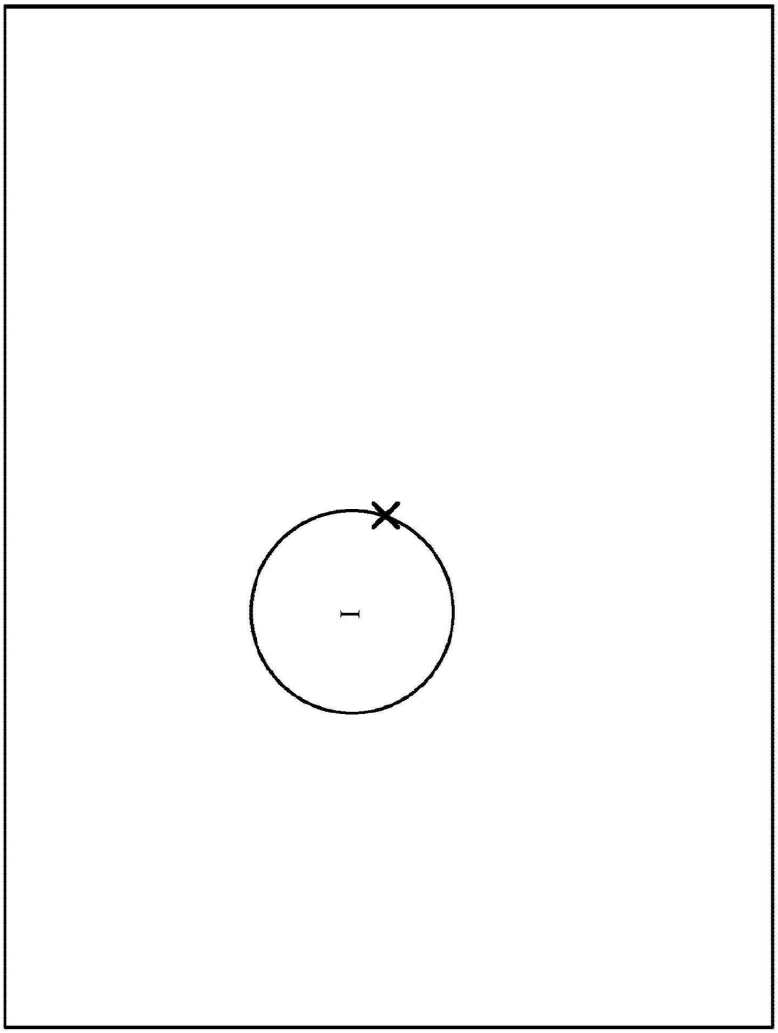
[0099] 위의 논의는 본 발명의 다양한 예시적인 실시예들을 개시하지만, 이 분야의 기술자들은 본 발명의 진정한 범위로부터 벗어나지 않고서 본 발명의 이점들의 일부를 달성하는 다양한 수정들을 행할 수 있다는 것을 알아야 한다.

도면

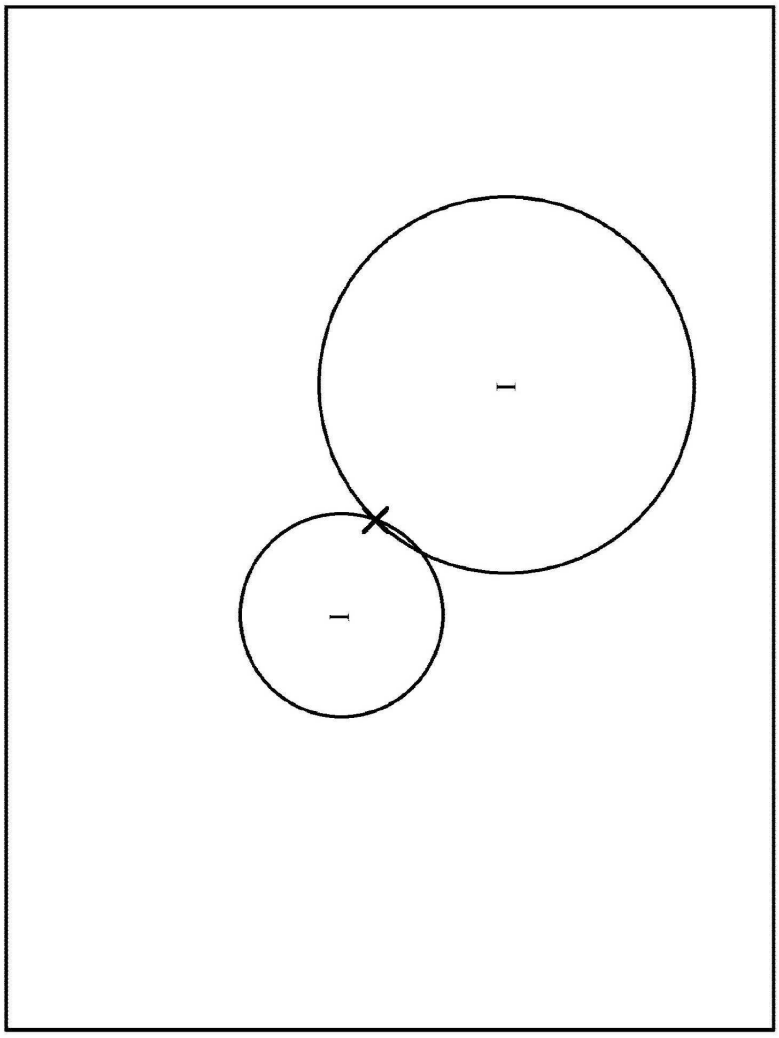
도면1



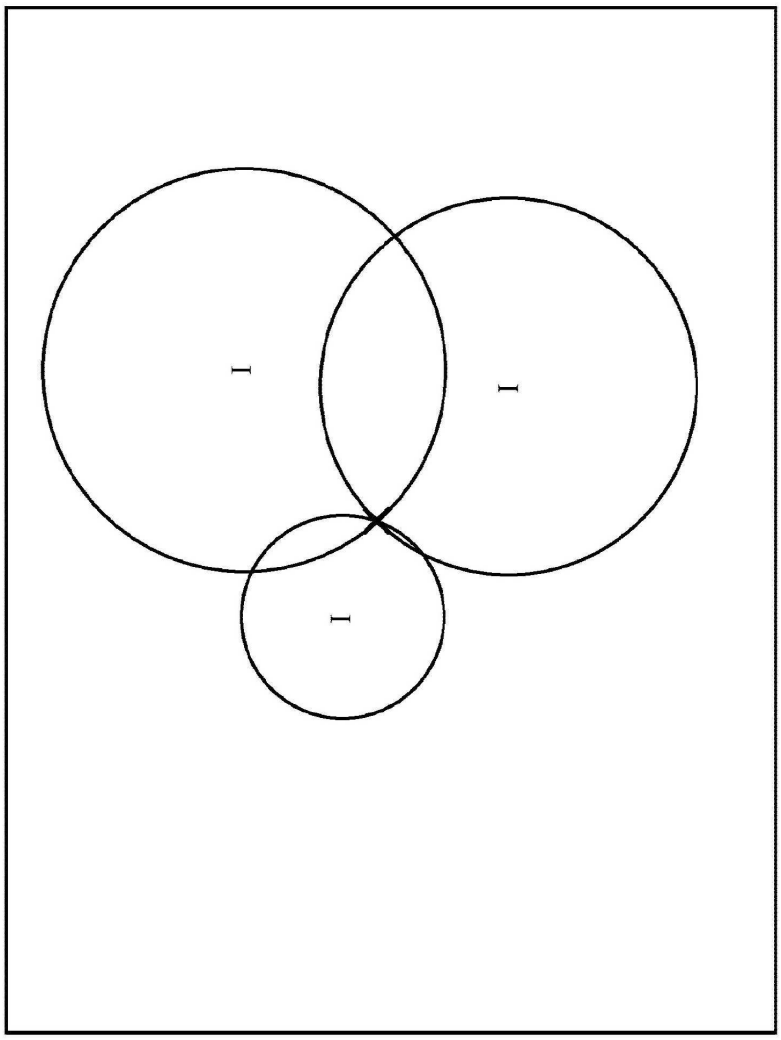
도면2



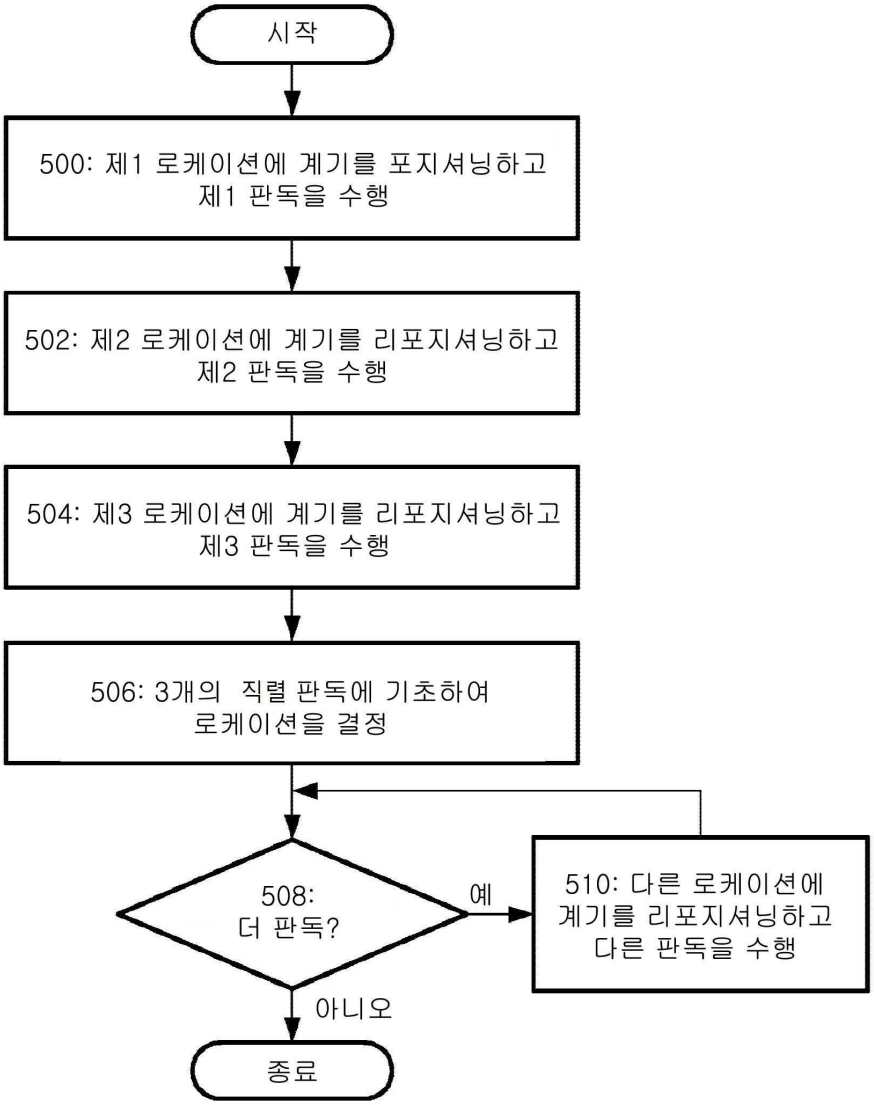
도면3



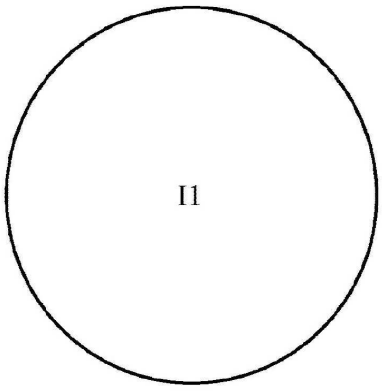
도면4



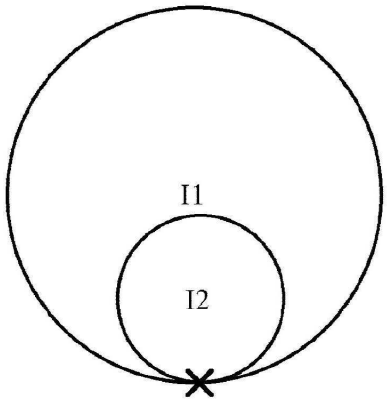
도면5


시작
500: 제1 로케이션에 계기를 포지셔닝하고
제1 판독을 수행
502: 제2 로케이션에 계기를 리포지셔닝하고
제2 판독을 수행
504: 제3 로케이션에 계기를 리포지셔닝하고
제3 판독을 수행
506: 3개의 직렬 판독에 기초하여
로케이션을 결정
508:
더 판독?
예
510: 다른 로케이션에
계기를 리포지셔닝하고
다른 판독을 수행
아니오
종료

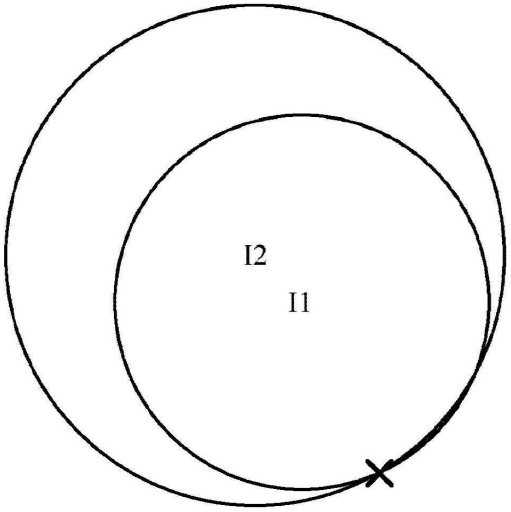
도면6


I1

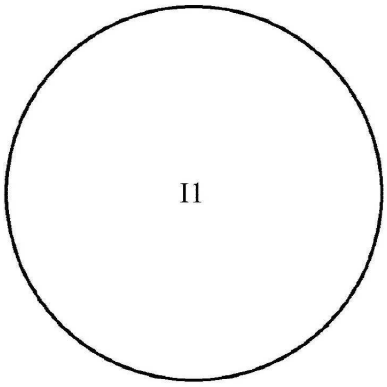
도면7



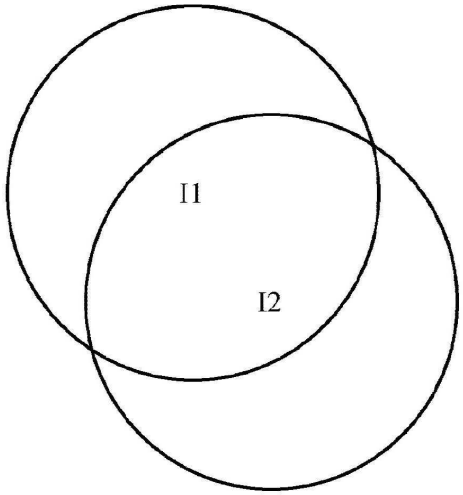
도면8



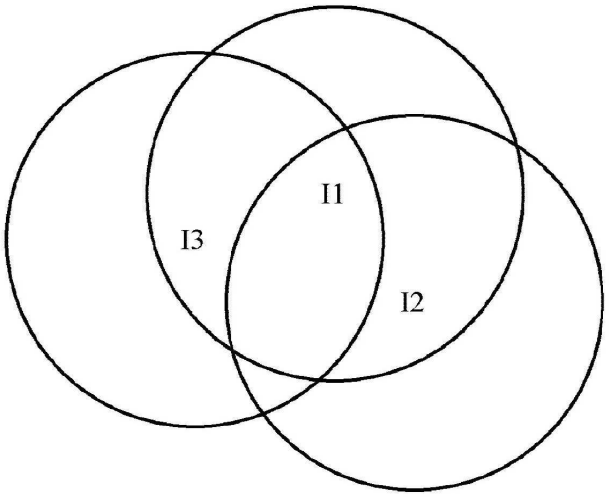
도면9



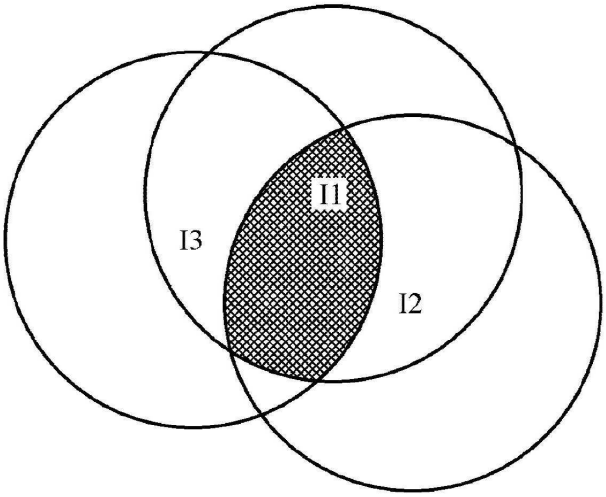
도면10



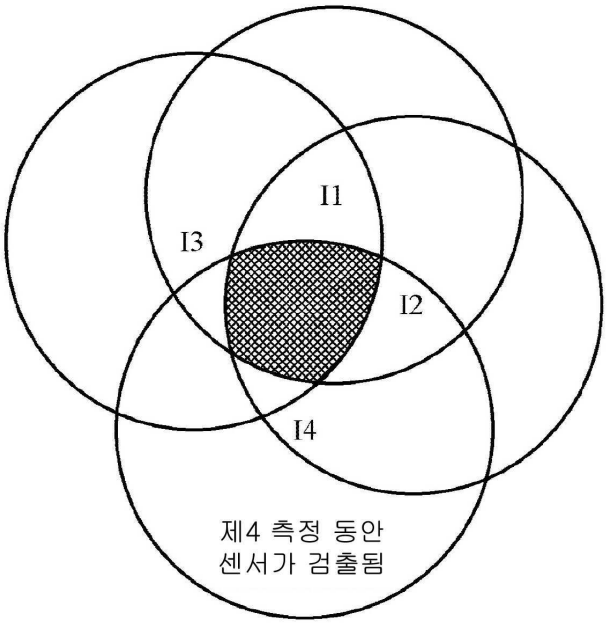
도면11



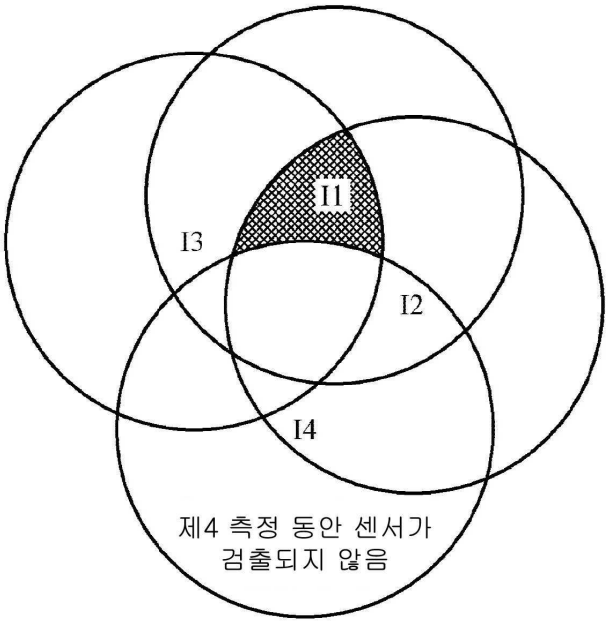
도면12



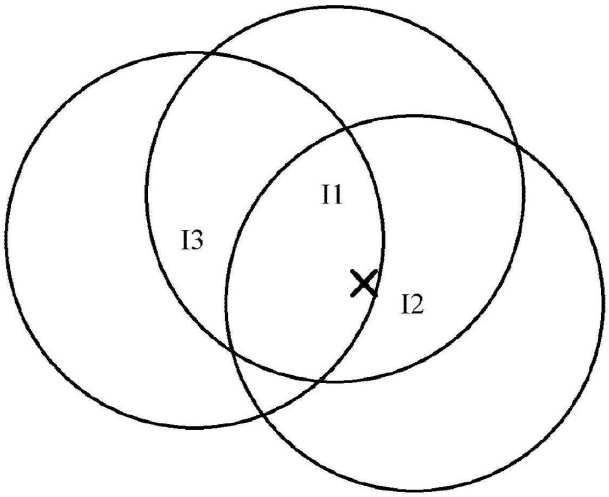
도면13



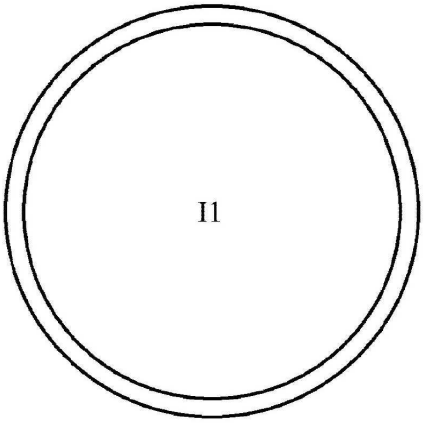
도면14



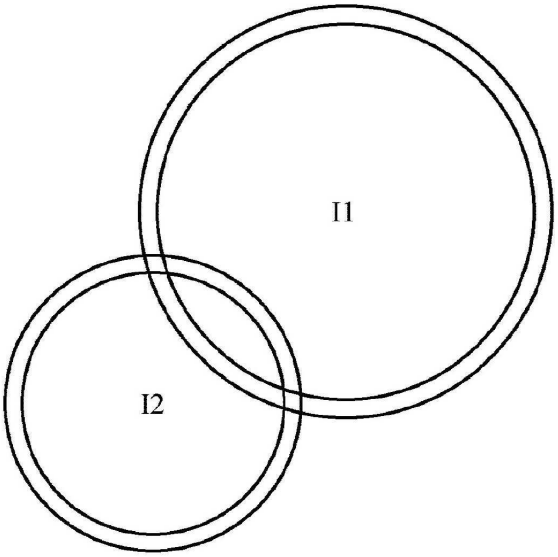
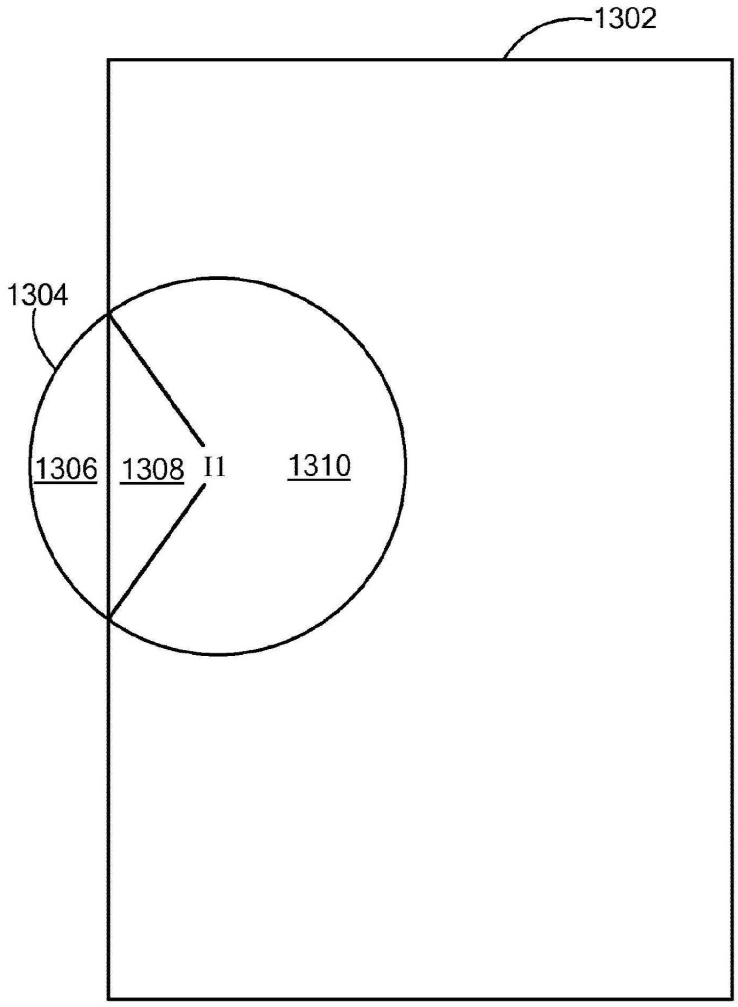
도면15



도면16



도면17



도면18