(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0021071
(43) 공개일자 2020년02월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G16H 20/17* (2018.01) *A61M 5/142* (2006.01)
*A61M 5/168* (2006.01) *A61M 5/172* (2006.01)
*G16H 40/20* (2018.01) *G16H 40/67* (2018.01)
(52) CPC특허분류
*G16H 20/17* (2018.01)
*A61M 5/142* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7000810
(22) 출원일자(국제) 2018년06월12일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2020년01월10일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/037069
(87) 국제공개번호 WO 2018/231801
국제공개일자 2018년12월20일
(30) 우선권주장
15/626,045 2017년06월16일 미국(US)

(71) 출원인
**케어퓨전 303, 인크.**
미국, 92130 캘리포니아주, 샌디에고, 토레이 뷰 코트 3750
(72) 발명자
**반데르빈 티모시 더블유**
미국 92130 캘리포니아주 샌디에이고 토레이 뷰 코트 3750
(74) 대리인
**양영준, 김영**

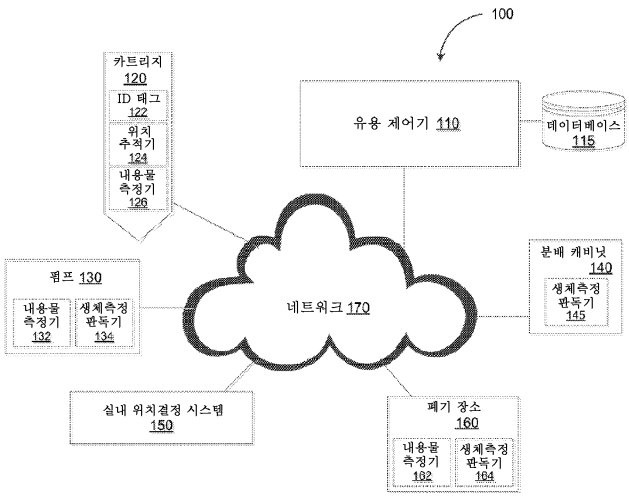
전체 청구항 수 : 총 34 항

(54) 발명의 명칭 **오피오이드 관리 시스템**

## (57) 요 약

시스템은 데이터 프로세서 및 명령어들을 저장하는 메모리를 포함할 수 있다. 명령어들은 데이터 프로세서에 의해 실행될 때 동작들을 결과할 수 있다. 동작들은, 위치결정 시스템으로부터의 위치 데이터에 기초하여, 한 위치에서의 카트리지의 존재를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 카트리지는 물질을 포함할 수 있다. 물질의 양은 그 위치에 있는 내용물 측정기로부터의 내용물 데이터에 기초하여 결정될 수 있다. 물질의 유용은 카트리지가 그 위치에 존재하는 것 및/또는 물질의 양에 기초하여 검출될 수 있다. 관련 방법들, 및 장치들 및 컴퓨터 프로그램 제품들을 포함한, 제조 물품들이 또한 개시된다.

*대 표 도* - 도1



(52) CPC특허분류
***A61M 5/1684*** (2013.01)
***A61M 5/172*** (2013.01)
***G16H 40/20*** (2018.01)
***G16H 40/67*** (2018.01)
*A61M 2005/14208* (2013.01)
*A61M 2205/3553* (2013.01)
*A61M 2205/6009* (2013.01)
*A61M 2205/6054* (2013.01)
*A61M 2205/6072* (2013.01)

# *명 세 서*

## *청구범위*

### 청구항 1

시스템으로서,

적어도 하나의 데이터 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 데이터 프로세서에 의해 실행될 때, 동작들을 결과하는 명령어들을 저장하는 적어도 하나의 메모리

를 포함하며, 상기 동작들은:

위치결정 시스템으로부터의 위치 데이터에 기초하여, 한 위치에서의 카트리지의 존재를 결정하는 것 - 상기 카트리지는 물질을 포함함 -;

상기 위치에 있는 내용물 측정기로부터의 내용물 데이터에 기초하여, 상기 카트리지 내의 상기 물질의 양을 결정하는 것; 및

상기 카트리지가 상기 위치에 존재하는 것 및/또는 상기 양에 기초하여, 상기 카트리지에 포함된 상기 물질의 유용(diversion)을 검출하는 것을 포함하는, 시스템.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 양은, 상기 내용물 측정기에 의해, 상기 카트리지 내의 액체의 체적 및/또는 상기 액체 중의 상기 물질의 농도를 적어도 측정하는 것에 의해 결정되는, 시스템.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 물질은 통제 물질(controlled substance) 및/또는 오피오이드 진통제(opioid pain medication)를 포함하는, 시스템.

### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

개인이 상기 카트리지를 취급하도록 인가되어 있지 않다고 결정하는 것에 응답하여 상기 카트리지가 상기 개인에 의해 취급되었던 것에 기초하여 상기 유용을 검출하는 것 - 상기 개인이 상기 물질을 처방받은 환자와 연관되지 않는 것에 기초하여 상기 개인은 인가되지 않은 것으로 결정됨 - 을 추가로 포함하는, 시스템.

### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유용을 검출하는 것에 응답하여, 식별 정보에 기초하여, 상기 유용에 대해 책임이 있는 개인을 식별하는 것을 추가로 포함하는, 시스템.

### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 개인은 기록을 포함하는 데이터베이스에 적어도 질의하는 것에 의해 식별되고, 상기 기록은 상기 카트리지가 상기 위치로 체크인되고 그리고/또는 상기 위치로부터 체크아웃되는 시간을 나타내며, 상기 기록은 상기 개인이 상기 카트리지를 상기 위치로 체크인했고 그리고/또는 상기 카트리지를 상기 위치로부터 체크아웃했다는 것을 추가로 나타내는, 시스템.

### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 유용은 상기 위치와 다른 위치 사이의 이동 시간(travel time)이 예상 이동 시간을 초과하는 것에 기초하여 검출되는, 시스템.

**청구항 8**

제7항에 있어서, 상기 위치는 상기 물질을 상기 카트리지로부터 환자에게 전달하기 위한 펌프를 포함하고, 상기 다른 위치는 상기 카트리지를 보관하기 위한 분배 캐비닛을 포함하는, 시스템.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기 카트리지가 상기 펌프에 삽입될 때 수행되는 제1 양 측정이 상기 카트리지가 상기 분배 캐비닛으로부터 제거될 때 측정된 제2 양보다 적은 것에 기초하여 상기 유용이 검출되는, 시스템.

**청구항 10**

제7항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 위치는 상기 카트리지에 남아 있는 미사용 물질을 폐기하기 위한 폐기 장소를 포함하고, 상기 다른 위치는 상기 물질을 상기 카트리지로부터 환자에게 전달하기 위한 펌프를 포함하며, 상기 폐기 장소에서 폐기되는 상기 물질의 폐기된 양이 상기 카트리지가 상기 펌프로부터 제거될 때 상기 카트리지에 남아 있는 상기 물질의 미사용 양보다 적은 것에 기초하여 상기 유용이 검출되는, 시스템.

**청구항 11**

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 위치가 상기 카트리지의 예상 이동 경로로부터의 우회인 것에 기초하여 상기 유용이 검출되는, 시스템.

**청구항 12**

컴퓨터-구현 방법으로서,

위치결정 시스템으로부터의 위치 데이터에 기초하여, 한 위치에서의 카트리지의 존재를 결정하는 단계 - 상기 카트리지는 물질을 포함함 -;

상기 제1 위치에 있는 내용물 측정기로부터의 내용물 데이터에 기초하여, 상기 카트리지 내의 상기 물질의 양을 결정하는 단계; 및

상기 카트리지가 상기 위치에 존재하는 것 및/또는 상기 양에 기초하여, 상기 카트리지에 포함된 상기 물질의 유용을 검출하는 단계

를 포함하는, 방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서, 상기 양은, 상기 내용물 측정기에 의해, 상기 카트리지 내의 액체의 체적 및/또는 상기 액체 중의 상기 물질의 농도를 적어도 측정하는 것에 의해 결정되는, 방법.

**청구항 14**

제12항 또는 제13항에 있어서, 상기 물질은 통제 물질 및/또는 오피오이드 진통제를 포함하는, 방법.

**청구항 15**

제12항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

개인이 상기 카트리지를 취급하도록 인가되어 있지 않다고 결정하는 것에 응답하여 상기 카트리지가 상기 개인에 의해 취급되었던 것에 기초하여 상기 유용을 검출하는 단계 - 상기 개인이 상기 물질을 처방받은 환자와 연관되지 않는 것에 기초하여 상기 개인은 인가되지 않은 것으로 결정됨 -

를 추가로 포함하는, 방법.

**청구항 16**

제12항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유용을 검출하는 것에 응답하여, 식별 정보에 기초하여, 상기 유용에 대해 책임이 있는 개인을 식별하는 단계

를 추가로 포함하는, 방법.

**청구항 17**

제16항에 있어서, 상기 개인은 기록을 포함하는 데이터베이스에 적어도 질의하는 것에 의해 식별되고, 상기 기록은 상기 카트리지가 상기 위치로 체크인되고 그리고/또는 상기 위치로부터 체크아웃되는 시간을 나타내며, 상기 기록은 상기 개인이 상기 카트리지를 제1 위치로 체크인했고 그리고/또는 상기 카트리지를 상기 제1 위치로부터 체크아웃했다는 것을 추가로 나타내는, 방법.

**청구항 18**

제16항 또는 제17항에 있어서, 상기 유용은 상기 위치와 다른 위치 사이의 이동 시간이 예상 이동 시간을 초과하는 것에 기초하여 검출되는, 방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서, 상기 위치는 상기 물질을 상기 카트리지로부터 환자에게 전달하기 위한 펌프를 포함하고, 상기 다른 위치는 상기 카트리지를 보관하기 위한 분배 캐비닛을 포함하는, 방법.

**청구항 20**

제19항에 있어서, 상기 카트리지가 상기 펌프에 삽입될 때 수행되는 제1 양 측정이 상기 카트리지가 상기 분배 캐비닛으로부터 제거될 때 측정된 제2 양보다 적은 것에 기초하여 상기 유용이 검출되는, 방법.

**청구항 21**

제18항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 위치는 상기 카트리지에 남아 있는 미사용 물질을 폐기하기 위한 폐기 장소를 포함하고, 상기 다른 위치는 상기 물질을 상기 카트리지로부터 환자에게 전달하기 위한 펌프를 포함하며, 상기 폐기 장소에서 폐기되는 상기 물질의 폐기된 양이 상기 카트리지가 상기 펌프로부터 제거될 때 상기 카트리지에 남아 있는 상기 물질의 미사용 양보다 적은 것에 기초하여 상기 유용이 검출되는, 방법.

**청구항 22**

제16항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 위치가 상기 카트리지의 예상 이동 경로로부터의 우회인 것에 기초하여 상기 유용이 검출되는, 방법.

**청구항 23**

적어도 하나의 데이터 프로세서에 의해 실행될 때, 동작들을 야기하는 프로그램 코드를 포함하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 상기 동작들은:

위치결정 시스템으로부터의 위치 데이터에 기초하여, 한 위치에서의 카트리지의 존재를 결정하는 것 - 상기 카트리지는 물질을 포함함 -;

상기 제1 위치에 있는 내용물 측정기로부터의 내용물 데이터에 기초하여, 상기 카트리지 내의 상기 물질의 양을 결정하는 것; 및

상기 카트리지가 상기 위치에 존재하는 것 및/또는 상기 양에 기초하여, 상기 카트리지에 포함된 상기 물질의 유용을 검출하는 것을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 24**

펌프로서,

상기 펌프에 삽입된 카트리지 내의 물질의 양을 결정하도록 구성된 내용물 측정기; 및

상기 카트리지를 상기 펌프에 삽입했고 그리고/또는 상기 카트리지를 상기 펌프로부터 제거했던 개인의 식별 정보를 결정하도록 구성된 판독기

를 포함하고, 상기 펌프는 상기 물질을 상기 카트리지로부터 환자에게 전달하도록 구성되며, 상기 펌프는 상기 물질의 상기 양 및/또는 상기 개인의 상기 식별 정보를, 유용 제어기에게, 송신하도록 추가로 구성되고, 상기

물질의 상기 양 및/또는 상기 개인의 상기 식별 정보는 상기 유용 제어기가 상기 물질의 유용을 검출할 수 있게 해주는, 펌프.

**청구항 25**

제24항에 있어서, 상기 내용물 측정기는 유량계(flow meter), 비중계(gravimeter), 및/또는 굴절계(refractometer)를 포함하는, 펌프.

**청구항 26**

제24항 또는 제25항에 있어서, 상기 펌프는 환자 제어 진통제 펌프(patient-controlled analgesic pump)를 포함하는, 펌프.

**청구항 27**

방법으로서,

펌프에 있는 내용물 측정기에 의해, 상기 펌프에 삽입된 카트리지 내의 물질의 양을 결정하는 단계;

상기 펌프에 있는 판독기에 의해, 상기 카트리지를 상기 펌프에 삽입했고 그리고/또는 상기 카트리지를 상기 펌프로부터 제거했던 개인의 식별 정보를 결정하는 단계; 및

상기 물질의 상기 양 및/또는 상기 개인의 상기 식별 정보를, 유용 제어기에게, 송신하는 단계 - 상기 물질의 상기 양 및/또는 상기 개인의 상기 식별 정보는 상기 유용 제어기가 상기 물질의 유용을 검출할 수 있게 해줌 -

를 포함하는, 방법.

**청구항 28**

카트리지로서,

상기 카트리지에 보유된 물질의 양을 결정하도록 구성된 내용물 측정기; 및

상기 카트리지의 위치를 결정하도록 구성된 위치 추적기

를 포함하고, 상기 카트리지는 상기 물질의 상기 양 및/또는 상기 카트리지의 상기 위치를, 유용 제어기에게, 송신하도록 구성되며, 상기 물질의 상기 양 및/또는 상기 카트리지의 상기 위치는 상기 유용 제어기가 상기 물질의 유용을 검출할 수 있게 해주는, 카트리지.

**청구항 29**

제28항에 있어서, 상기 카트리지는 상기 카트리지에 대한 식별자를 포함하는 식별 태그를 추가로 포함하고, 상기 카트리지의 상기 위치는 상기 식별 태그의 한 번 이상의 스캔에 기초하여 추가로 결정되는, 장치.

**청구항 30**

방법으로서,

카트리지에 있는 내용물 측정기에 의해, 상기 카트리지에 보유된 물질의 양을 결정하는 단계;

상기 카트리지에 있는 위치 추적기에 의해, 상기 카트리지의 위치를 결정하는 단계; 및

상기 물질의 상기 양 및/또는 상기 카트리지의 상기 위치를, 유용 제어기에게, 송신하는 단계 - 상기 물질의 상기 양 및/또는 상기 카트리지의 상기 위치는 상기 유용 제어기가 상기 물질의 유용을 검출할 수 있게 해줌 -

를 포함하는, 방법.

**청구항 31**

장치로서,

위치결정 시스템으로부터의 위치 데이터에 기초하여, 한 위치에서의 카트리지의 존재를 결정하기 위한 수단 - 상기 카트리지는 물질을 포함함 -;

상기 위치에 있는 내용물 측정기로부터의 내용물 데이터에 기초하여, 상기 카트리지 내의 상기 물질의 양을 결정하기 위한 수단; 및

상기 카트리지가 상기 위치에 존재하는 것 및/또는 상기 양에 기초하여, 상기 카트리지에 포함된 상기 물질의 유용을 검출하기 위한 수단

을 포함하는, 장치.

**청구항 32**

장치로서,

상기 장치에 삽입된 카트리지 내의 물질의 양을 결정하기 위한 수단 - 상기 장치는 상기 물질을 상기 카트리지로부터 환자에게 전달하도록 구성됨 -; 및

상기 카트리지를 상기 장치에 삽입했고 그리고/또는 상기 카트리지를 상기 장치로부터 제거했던 개인의 식별 정보를 결정하기 위한 수단; 및

상기 물질의 상기 양 및/또는 상기 개인의 상기 식별 정보를, 유용 제어기에게, 송신하기 위한 수단 - 상기 물질의 상기 양 및/또는 상기 개인의 상기 식별 정보는 상기 유용 제어기가 상기 물질의 유용을 검출할 수 있게 해줌 -

을 포함하는, 장치.

**청구항 33**

장치로서,

상기 장치에 보유된 물질의 양을 결정하기 위한 수단; 및

상기 카트리지의 위치를 결정하기 위한 수단; 및

상기 물질의 상기 양 및/또는 상기 장치의 상기 위치를, 유용 제어기에게, 송신하기 위한 수단 - 상기 물질의 상기 양 및/또는 상기 장치의 상기 위치는 상기 유용 제어기가 상기 물질의 유용을 검출할 수 있게 해줌 -

을 포함하는, 장치.

**청구항 34**

제31항 내지 제33항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 장치는 제12항 내지 제22항, 제27항, 및 제30항 중 어느 한 항의 방법을 수행하도록 구성되는, 장치.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 관련 출원들의 상호 참조

[0002] 본 출원은 2017년 6월 16일자로 출원된, 발명의 명칭이 "OPIOID MANAGEMENT SYSTEM"인 미국 특허 출원 제15/626,045호에 대한 우선권을 주장하고, 이 미국 특허 출원의 내용은 그 전체가 본 명세서에 참고로 포함된다.

[0003] 기술 분야

[0004] 본 명세서에서 설명된 주제(subject matter)는 일반적으로 약물들의 분배(dispensation)에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 주사가능 오피오이드들에 대한 관리 시스템에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0005] 모르핀, 하이드로모르폰, 및 펜타닐과 같은, 오피오이드 진통제들은 전형적으로 근육내 주사들을 통해 의료 전문가들에 의해 단회 투여량으로 투여된다. 이와 달리, 환자 제어 진통제 펌프들(patient-controlled analgesia pumps)은 환자들에게 오피오이드 진통제들의 전달에 대한 직접 제어를 제공한다. 환자 제어 진통제 펌프는 다

회 투여량의 오피오이드 진통제를 담고 있는(containing) 저장소를 하우징하고 환자의 정맥에 직접 연결된 컴퓨터화된 펌프이다. 환자 제어 진통제 펌프는 일정한 흐름의 오피오이드 진통제를 환자에게 전달하도록 구성될 수 있다. 대안적으로 및/또는 부가적으로, 환자 제어 진통제 펌프는 환자가 필요에 따라 개별 투여량의 오피오이드 진통제를 자가 투여(self-administer)할 수 있게 해준다.

## *발명의 내용*

[0006] 오피오이드 진통제의 유용(diversion)을 검출하기 위한 시스템들, 방법들, 및, 컴퓨터 프로그램 제품들을 포함한, 제조 물품들이 제공된다. 일 양태에서, 시스템이 제공된다. 이 시스템은 적어도 하나의 데이터 프로세서 및 적어도 하나의 메모리를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 메모리는 적어도 하나의 데이터 프로세서에 의해 실행될 때 동작들을 결과하는 명령어들을 저장할 수 있다. 이 동작들은: 위치결정 시스템으로부터의 위치 데이터에 기초하여, 한 위치에서의 카트리지의 존재를 결정하는 것 - 카트리지는 물질을 포함함 -; 그 위치에 있는 내용물 측정기로부터의 내용물 데이터에 기초하여, 카트리지 내의 물질의 양을 결정하는 것; 및 카트리지가 그 위치에 존재하는 것 및/또는 그 양에 기초하여, 카트리지에 포함된 물질의 유용을 검출하는 것을 포함할 수 있다.

[0007] 일부 변형들에서, 이하의 특징들을 포함한, 본 명세서에서 개시된 하나 이상의 특징은 임의의 실현가능한 조합으로 임의로 포함될 수 있다. 그 양은, 내용물 측정기에 의해, 카트리지 내의 액체의 체적 및/또는 액체 중의 물질의 농도를 적어도 측정하는 것에 의해 결정될 수 있다.

[0008] 일부 변형들에서, 물질은 통제 물질(controlled substance) 및/또는 오피오이드 진통제일 수 있다.

[0009] 일부 변형들에서, 개인이 카트리지를 취급하도록 인가되어 있지 않다고 결정하는 것에 응답하여 카트리지가 개인에 의해 취급되었던 것에 기초하여 유용이 검출될 수 있다. 개인이 물질을 처방받은 환자와 연관되지 않는 것에 기초하여 개인이 인가되지 않을 수 있다.

[0010] 일부 변형들에서, 유용을 검출하는 것에 응답하여 유용에 대한 책임이 있는 개인이 식별될 수 있다. 개인은 식별 정보에 기초하여 식별될 수 있다. 개인은 기록을 포함하는 데이터베이스에 적어도 질의하는 것에 의해 식별될 수 있다. 기록은 카트리지가 그 위치로 체크인되고 그리고/또는 그 위치로부터 체크아웃되는 시간을 나타낼 수 있다. 기록은 개인이 카트리지를 그 위치로 체크인했고 그리고/또는 카트리지를 그 위치로부터 체크아웃했다는 것을 또한 나타낼 수 있다.

[0011] 일부 변형들에서, 유용은 그 위치와 다른 위치 사이의 이동 시간(travel time)이 예상 이동 시간을 초과하는 것에 기초하여 검출될 수 있다. 그 위치는 물질을 카트리지로부터 환자에게 전달하기 위한 펌프일 수 있다. 다른 위치는 카트리지를 보관하기 위한 분배 캐비닛일 수 있다. 카트리지가 펌프에 삽입될 때 수행되는 제1 양 측정이 카트리지가 분배 캐비닛으로부터 제거될 때 측정된 제2 양보다 적은 것에 기초하여 유용이 검출될 수 있다.

[0012] 일부 변형들에서, 그 위치가 카트리지의 예상 이동 경로로부터의 우회인 것에 기초하여 유용이 검출될 수 있다.

[0013] 다른 양태에서, 펌프가 제공된다. 이 펌프는: 펌프에 삽입된 카트리지 내의 물질의 양을 결정하도록 구성된 내용물 측정기; 및 카트리지를 펌프에 삽입했고 그리고/또는 카트리지를 펌프로부터 제거했던 개인의 식별 정보를 결정하도록 구성된 판독기를 포함할 수 있다. 이 펌프는 물질을 카트리지로부터 환자에게 전달하도록 구성될 수 있다. 이 펌프는 물질의 양 및/또는 개인의 식별 정보를, 유용 제어기에게, 송신하도록 추가로 구성될 수 있다. 물질의 양 및/또는 개인의 식별 정보는 유용 제어기가 물질의 유용을 검출할 수 있게 해줄 수 있다.

[0014] 일부 변형들에서, 내용물 측정기는 유량계(flow meter), 비중계(gravimeter), 및/또는 굴절계(refractometer)를 포함할 수 있다. 이 펌프는 환자 제어 진통제 펌프일 수 있다.

[0015] 다른 양태에서, 방법이 제공된다. 이 방법은: 펌프에 있는 내용물 측정기에 의해, 펌프에 삽입된 카트리지 내의 물질의 양을 결정하는 단계; 펌프에 있는 판독기에 의해, 카트리지를 펌프에 삽입했고 그리고/또는 카트리지를 펌프로부터 제거했던 개인의 식별 정보를 결정하는 단계; 및 물질의 양 및/또는 개인의 식별 정보를, 유용 제어기에게, 송신하는 단계 - 물질의 양 및/또는 개인의 식별 정보는 유용 제어기가 물질의 유용을 검출할 수 있게 해줌 - 를 포함할 수 있다.

[0016] 다른 양태에서, 카트리지가 제공된다. 이 카트리지는: 카트리지에 보유된 물질의 양을 결정하도록 구성된 내용물 측정기; 및 카트리지의 위치를 결정하도록 구성된 위치 추적기를 포함할 수 있다. 이 카트리지는 물질의 양

및/또는 카트리지의 위치를, 유용 제어기에게, 송신하도록 구성될 수 있다. 물질의 양 및/또는 카트리지의 위치는 유용 제어기가 물질의 유용을 검출할 수 있게 해줄 수 있다.

[0017] 일부 변형들에서, 장치는 장치에 대한 식별자를 포함하는 식별 태그를 추가로 포함할 수 있다. 장치의 위치는 식별 태그의 한 번 이상의 스캔에 기초하여 추가로 결정될 수 있다.

[0018] 다른 양태에서, 방법이 제공된다. 이 방법은: 카트리지에 있는 내용물 측정기에 의해, 카트리지에 보유된 물질의 양을 결정하는 단계; 카트리지에 있는 위치 추적기에 의해, 카트리지의 위치를 결정하는 단계; 및 물질의 양 및/또는 카트리지의 위치를, 유용 제어기에게, 송신하는 단계 - 물질의 양 및/또는 카트리지의 위치는 유용 제어기가 물질의 유용을 검출할 수 있게 해줌 - 를 포함할 수 있다.

[0019] 본 주제의 구현들은 본 명세서에서 제공된 설명들에 따른 방법들은 물론 하나 이상의 머신(예컨대, 컴퓨터 등)으로 하여금 설명된 특징들 중 하나 이상을 구현하는 동작들을 결과하게 하도록 동작가능한 유형적으로 구체화된 머신 판독가능 매체를 포함하는 물품들을 포함할 수 있지만, 이들로 제한되지 않는다. 이와 유사하게, 하나 이상의 프로세서 및 하나 이상의 프로세서에 커플링된 하나 이상의 메모리를 포함할 수 있는 컴퓨터 시스템들이 또한 설명된다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 또는 머신 판독가능 저장 매체를 포함할 수 있는 메모리는 하나 이상의 프로세서로 하여금 본 명세서에서 설명된 동작들 중 하나 이상을 수행하게 하는 하나 이상의 프로그램을 포함하고, 인코딩하며, 저장하고, 또는 이와 유사한 것을 할 수 있다. 본 주제의 하나 이상의 구현에 따른 컴퓨터 구현 방법들은 단일 컴퓨팅 시스템 또는 다수의 컴퓨팅 시스템들에 존재하는 하나 이상의 데이터 프로세서에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 네트워크(예컨대, 인터넷, 무선 광역 네트워크, 로컬 영역 네트워크, 광역 네트워크, 유선 네트워크, 또는 이와 유사한 것)를 통한 접속, 다수의 컴퓨팅 시스템들 중 하나 이상 사이의 직접 접속 등을 포함한, 하나 이상의 접속을 통해, 그러한 다수의 컴퓨팅 시스템들은 접속될 수 있고 데이터 및/또는 커맨드들 또는 다른 명령어들을 교환할 수 있다.

[0020] 본 명세서에서 설명된 주제의 하나 이상의 변형의 세부사항들이 첨부 도면들 및 아래의 설명에 기재되어 있다. 본 명세서에서 설명된 주제의 다른 특징들 및 장점들은 설명 및 도면들로부터 그리고 청구항들로부터 명백할 것이다. 현재 개시된 주제의 특정한 특징들이 웹 애플리케이션 사용자 인터페이스들과 관련하여 예시 목적들을 위해 설명되어 있지만, 그러한 특징들이 제한하는 것으로 의도되지 않는다는 것이 쉽게 이해되어야 한다. 본 개시내용에 뒤따르는 청구항들은 보호된 주제의 범위를 한정하는 것으로 의도된다.

## *도면의 간단한 설명*

[0021] 본 명세서에 포함되어 그 일부를 구성하는 첨부 도면은 본 명세서에 개시된 주제의 특정한 양태들을 도시하고, 설명과 함께, 개시된 구현들과 연관된 원리들 중 일부를 설명하는 데 도움을 준다. 도면들에서,

도 1은 일부 예시적인 실시예들에 따른, 오피오이드 관리 시스템을 예시하는 시스템 다이어그램을 묘사한다;

도 2는 일부 예시적인 실시예들에 따른, 관리 연속성(custody chain)을 예시하는 플로차트를 묘사한다;

도 3은 일부 예시적인 실시예들에 따른, 실내 위치결정 시스템의 배치를 예시하는 블록 다이어그램을 묘사한다;

도 4는 일부 예시적인 실시예들에 따른, 오피오이드 진통제의 유용을 검출하기 위한 프로세스를 예시하는 플로차트를 묘사한다;

도 5는 일부 예시적인 실시예들에 따른, 컴퓨팅 시스템을 예시하는 블록 다이어그램을 묘사한다.

실용적일 때, 유사한 참조 번호들은 유사한 구조들, 특징들, 또는 요소들을 나타낸다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0022] 환자 제어 진통제 펌프들은 환자들이 근육내 주사들을 통해 오피오이드 진통제를 투여하기 위해 의료 전문가들에 의존해야만 하는 대신에 오피오이드 진통제의 전달을 직접 제어할 수 있게 해줄 수 있다. 의료 전문가들에 의해 투여되는 단회 투여량 근육내 주사들과는 달리, 환자 제어 진통제 펌프는 전형적으로 환자에 의해 궁극적으로 사용되는 것보다 많은 투여량의 오피오이드 진통제를 담고 있는 카트리지를 포함한다. 잉여 오피오이드 진통제에 대한 높은 가능성 및 그러한 카트리지들에 대한 충분한 관리 감독(custodial oversight)의 결여의 경우에, 환자 제어 진통제 펌프들을 통해 분배되는 오피오이드 진통제는 특히 유용에 취약할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 유용은, 오피오이드 진통제와 같은, 통제 물질을, 통제 물질을 수령, 소지, 및/또는 소비하도록 법적으로 인가되지 않은 제3자에게, 양도하는 것 및/또는 양도하려고 시도하는 것을 지칭할 수

있다. 예를 들어, 제3자는 통제 물질에 대한 유효한 처방전을 가진 환자가 아닐 수 있다. 오피오이드 진통제의 유용은, 예를 들어, 오피오이드 진통제의 조제(compounding), 분배, 투여, 및/또는 폐기(wasting) 동안을 포함한 임의의 시점에서 발생할 수 있다.

[0023] 따라서, 일부 예시적인 실시예들에서, 오피오이드 관리 시스템은 오피오이드 진통제를 담고 있는 카트리지에 대한 관리 연속성을 확립하도록 구성될 수 있다. 오피오이드 진통제의 유용은 오피오이드 진통제 카트리지들에 대한 관리 연속성에 기초하여 검출될 수 있다. 오피오이드 진통제를 담고 있는 카트리지에 대한 연속성(chain)을 확립하는 것은 유용의 기회들을 감소 및/또는 제거할 수 있다.

[0024] 일부 예시적인 실시예들에서, 오피오이드 관리 시스템은 카트리지의 위치를 추적함으로써 오피오이드 진통제의 카트리지에 대한 관리 연속성을 확립할 수 있다. 예를 들어, 관리 연속성은, 예를 들어, 약국, 조제 약국, 병원, 및/또는 이와 유사한 것과 같은 시설 내에서의 카트리지의 이동을 나타내는 위치 데이터를 포함할 수 있다. 관리 연속성은, 예를 들어, 카트리지가 조제 약국으로부터 병원으로 운송될 때와 같이, 시설들 사이에서의 카트리지의 이동을 나타내는 위치 데이터를 추가로 포함할 수 있다. 대안적으로 및/또는 부가적으로, 오피오이드 관리 시스템은 카트리지의 내용물을 추적함으로써 카트리지에 대한 관리 연속성을 확립할 수 있다. 예를 들어, 관리 연속성은 오피오이드 진통제의 조제, 분배, 투여, 및/또는 폐기 동안 다양한 시점들에서의 카트리지 내의 오피오이드 진통제의, 체적 및/또는 농도와 같은, 양을 나타내는 데이터를 포함할 수 있다. 게다가, 오피오이드 관리 시스템은 카트리지를 취급하는 개인들의 신원들을 추적함으로써 카트리지에 대한 관리 연속성을 확립할 수 있다. 예를 들어, 관리 연속성은 카트리지 내의 오피오이드 진통제를 조제, 분배, 투여, 및/또는 처분했던 하나 이상의 개인을 식별해주는, 예를 들어, 생체측정 데이터, 식별 번호들, 및/또는 패스코드들과 같은 식별 정보를 포함할 수 있다. 오피오이드 관리 시스템은 카트리지에 대한 관리 연속성이 카트리지의 이동, 카트리지의 내용물, 및/또는 카트리지를 취급한 개인들에 관련한 이상들(anomalies)을 나타낼 때 유용을 검출할 수 있다.

[0025] 명확함과 간결함을 위해, 오피오이드들 및/또는 오피오이드 진통제들과 관련한 본 개시내용의 다양한 실시예들이 설명된다. 그렇지만, 본 개시내용의 다양한 실시예들이 오피오이드들 및/또는 오피오이드 진통제들 대신에 및/또는 그에 부가하여 다른 물질들에 적용가능할 수 있음이 이해되어야 한다.

[0026] 도 1은 일부 예시적인 실시예들에 따른, 오피오이드 관리 시스템(100)을 예시하는 시스템 다이어그램을 묘사한다. 오피오이드 관리 시스템(100)은 유용 제어기(110), 카트리지(120), 펌프(130), 분배 캐비닛(140), 실내 위치결정 시스템(150), 및 폐기 장소(wasting site)(160)를 포함할 수 있다. 유용 제어기(110), 카트리지(120), 펌프(130), 분배 캐비닛(140), 실내 위치결정 시스템(150), 및/또는 폐기 장소(160)는 네트워크(170)를 통해 통신가능하게 커플링될 수 있다. 네트워크(170)는, 예를 들어, PLMN(public land mobile network), LAN(local area network), WAN(wide area network), 인터넷, 및/또는 이와 유사한 것을 포함한 임의의 유선 및/또는 무선 네트워크일 수 있다.

[0027] 카트리지(120)는 모르핀, 하이드로모르폰, 펜타닐, 및/또는 이와 유사한 것과 같은 오피오이드 진통제를 포함하도록 구성될 수 있다. 카트리지(120)가 주사기, 바이알(vial), IV(intravenous) 백(bag), 및/또는 임의의 다른 적절한 폼 팩터일 수 있음이 이해되어야 한다. 일부 예시적인 실시예들에서, 카트리지(120)는 펌프(130)에 삽입될 수 있으며, 펌프(130)는 환자의 정맥에의 직접 연결을 통해 오피오이드 진통제를 요구 시에 환자에게 전달하도록 구성된 환자 제어 진통제 펌프일 수 있다. 그렇지만, 카트리지(120) 내의 오피오이드 진통제는 펌프(130) 대신에 및/또는 그에 부가하여 상이한 메커니즘을 통해 전달될 수 있다.

[0028] 펌프(130)는 일정한 흐름의 오피오이드 진통제를 전달하고 그리고/또는 환자가 개별 투여량의 오피오이드 진통제를 자가 투여할 수 있게 해줄 수 있다. 언급된 바와 같이, 오피오이드 진통제의 유용은, 예를 들어, 오피오이드 진통제의 조제, 분배, 투여, 및/또는 폐기 동안과 같은 임의의 시점에서 발생할 수 있다. 따라서, 일부 예시적인 실시예들에서, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)에 대한 관리 연속성을 확립함으로써 오피오이드 진통제의 유용을 검출하도록 구성될 수 있다. 유용 제어기(110)는 카트리지(120)에 대한 관리 연속성이 카트리지(120)의 이동, 카트리지(120)의 내용물, 및/또는 카트리지(120)를 취급한 개인들에 관련한 하나 이상의 이상을 나타낼 때 유용을 검출할 수 있다.

[0029] 도 2는 일부 예시적인 실시예들에 따른, 관리 연속성(200)을 예시하는 플로차트를 묘사한다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 유용 제어기(110)는 관리 연속성(200)을 확립함으로써 카트리지(120)를 추적할 수 있다. 관리 연속성(200)은 카트리지(120)의 이동, 카트리지(120)의 내용물, 및/또는 조제, 분배, 투여, 및/또는 폐기 동안 카트리지(120)를 취급했던 개인들을 나타내는 데이터를 포함할 수 있다.

[0030] 도 2에 도시된 바와 같이, 카트리지(120)는 카트리지(120)가 오피오이드 진통제로 채워지는 조제 시설(210)(예컨대, 조제 약국)에서 유래될 수 있다. 카트리지(120)는 후속하여 조제 시설(210)로부터 치료 시설(220)(예컨대, 병원)로 이송될 수 있다. 치료 시설(220)에서, 카트리지(120)는 초기에 분배 캐비닛(140)에 보관될 수 있다. 오피오이드 진통제를 분배하는 것은 분배 캐비닛(140)으로부터 카트리지(120)를 제거하는 것을 포함할 수 있다. 오피오이드 진통제는 이어서 카트리지(120)를 펌프(130)에 삽입함으로써 환자에게 투여될 수 있다. 카트리지(120)는 다회 투여량(예컨대, 30회 내지 150회)의 오피오이드 진통제를 담고 있을 수 있지만 이 투여량의 일 부분만이 펌프(130)를 통해 환자에게 전달될 수 있음이 이해되어야 한다. 그에 따라, 카트리지(120)가 펌프(130)로부터 제거될 때, 카트리지(120)에 남아 있는 임의의 투여량의 오피오이드 진통제가 폐기 장소(160)에서 폐기될 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 폐기는 오피오이드 진통제와 같은 통제 물질을 처분하기 위한 절차를 지칭할 수 있다. 예를 들어, 폐기를 위한 절차는, 예를 들어, 증인의 존재를 요구하는 주 및/또는 연방 규정들의 적용을 받을 수 있다.

[0031] 오피오이드 진통제의 유용은, 예를 들어, 오피오이드 진통제의 조제, 분배, 투여, 및/또는 폐기 동안을 포함한 임의의 시점에서 발생할 수 있다. 예를 들어, 도 2를 또다시 참조하면, 오피오이드 진통제의 유용은 카트리지(120)가 분배 캐비닛(140)으로부터 제거될 때와 카트리지(120)가 펌프(130)로 삽입될 때 사이의 동안에 발생할 수 있다. 여기서, 오피오이드 진통제의 일 부분이 카트리지(120)로부터 제거되고 오피오이드 진통제와 시각적으로 구별할 수 없는 다른 물질로 대체될 수 있다. 대안적으로 및/또는 부가적으로, 오피오이드 진통제의 유용은 카트리지(120)가 펌프(130)로부터 제거된 후에 발생할 수 있다. 카트리지(120)에 남아 있는 투여량의 오피오이드 진통제가 폐기 장소(160)에서 적절히 폐기되지 않고 유용될 수 있다. 따라서, 일부 예시적인 실시예들에 따르면, 유용 제어기(110)는 관리 연속성(200)에 기초하여 유용을 검출할 수 있다. 특히, 유용 제어기(110)는 관리 연속성(200)이 카트리지(120)의 이동, 카트리지(120)의 내용물, 및/또는 카트리지(120)를 취급한 개인들에 관련한 임의의 이상들을 포함할 때 유용을 검출할 수 있다.

[0032] 언급된 바와 같이, 관리 연속성(200)은 카트리지(120)에 담겨 있는 오피오이드 진통제의 조제, 분배, 투여, 및/또는 폐기 동안의 카트리지(120)의 이동을 나타내는 데이터를 포함할 수 있다. 카트리지(120)는 카트리지(120)에 포함된 식별 태그(122)를 사용하여 추적될 수 있다. 예를 들어, 식별 태그(122)는, 예를 들어, 바코드, QR(quick response) 코드, RFID(radio frequency identification) 태그, 및/또는 이와 유사한 것일 수 있다. 식별 태그(122)는 카트리지(120)를 고유하게 식별해주는 데이터를 저장할 수 있다. 게다가, 식별 태그(122)는 카트리지(120)에 담겨 있는 오피오이드 진통제를 처방받은 환자를 식별해주는 데이터를 저장할 수 있다. 일부 예시적인 실시예들에서, 식별 태그(122)는 카트리지(120)에 담겨 있는 오피오이드 진통제의 조제, 분배, 투여, 및/또는 폐기 동안 다양한 시점들에서 스캔 및/또는 추적될 수 있다. 식별 태그(122)를 스캔하는 것은 카트리지(120)에 대한 관리 연속성(200)의 일부가 되는 디지털 기록을 생성할 수 있다. 예를 들어, 이 기록은 식별 태그(122)가 언제 어디서 스캔되는지를 나타낼 수 있다. 기록은 또한, 예를 들어, 카트리지가 한 위치로 체크인되고 그리고/또는 한 위치로부터 체크아웃되는지와 같은 카트리지(120)와 관련하여 취해진 하나 이상의 액션을 나타낼 수 있다. 게다가, 기록은 카트리지(120)와 관련하여 액션을 취하는 개인을 나타낼 수 있다. 이 기록들은 2개 이상의 위치 사이에서의 카트리지(120)의 이동을 반영할 수 있다. 유용 제어기(110)가 이 기록들 중 적어도 일부를 유용 제어기(110)와 커플링된 데이터베이스(115)에 저장할 수 있음을 이해되어야 한다.

[0033] 예시하기 위해, 식별 태그(122)는 카트리지(120)가 분배 캐비닛(140)에 위치되고 그리고/또는 그로부터 제거될 때 스캔될 수 있다. 여기서, 식별 태그(122)를 스캔하는 것은 제1 시간($t_1$)에 분배 캐비닛(140)으로부터의 카트리지(120)의 체크아웃을 나타내는 기록을 생성할 수 있다. 식별 태그(122)는 카트리지(120)가 펌프(130)에 삽입될 때 또한 스캔될 수 있다. 여기서 식별 태그(122)를 스캔하는 것은 제2 시간($t_2$)에 펌프(130)에서의 카트리지(120)의 체크인을 나타내는 상이한 기록을 생성할 수 있다. 이와 유사하게, 식별 태그(122)는 카트리지(120)가 펌프(130)로부터 제거될 때 스캔될 수 있다. 여기서 식별 태그(122)를 스캔하는 것은 제3 시간($t_3$)에 펌프(130)에서의 카트리지(120)의 체크아웃을 나타내는 기록을 생성할 수 있다. 게다가, 식별 태그(122)는 임의의 남아 있는 투여량의 오피오이드 진통제가 폐기 장소(160)에서 폐기될 때 스캔될 수 있다. 여기서 식별 태그(122)를 스캔하는 것은 카트리지(120)가 제4 시간($t_4$)에 폐기 장소(160)에서 체크인되는 것을 나타내는 기록을 생성할 수 있다.

[0034] 이 기록들이 제1 시간(t1), 제2 시간($t_2$), 제3 시간($t_3$), 및/또는 제4 시간($t_4$) 각각에서 카트리지(120)를 취급하는 하나 이상의 개인에 대한 식별 정보를 포함할 수 있음을 이해되어야 한다. 이 식별 정보는 분배 캐비닛(140), 펌프(130), 및/또는 폐기 장소(160)에서의 체크인 및/또는 체크아웃 동안 식별 태그(122)가 스캔될 때

제공될 수 있다. 예를 들어, 식별 태그(122)를 스캔하는 것과 함께, 그 때에 카트리지(120)를 취급하는 개인은 개인을 고유하게 식별해주는 식별 번호, 패스코드, 및/또는 생체측정 데이터를 입력하도록 또한 요구받을 수 있다. 이 식별 정보에 기초하여, 유용 제어기(110)는 제1 시간($t_1$)에 카트리지(120)를 분배 캐비닛(140)으로부터 제거했고, 제2 시간($t_2$)에 카트리지(120)를 펌프(130)에 삽입했으며, 제3 시간($t_3$)에 카트리지(120)를 펌프(130)로부터 제거했고, 그리고/또는 제4 시간($t_4$)에 남아 있는 투여량의 오피오이드 진통제를 폐기 장소(160)에서 폐기했던 하나 이상의 개인을 식별할 수 있다.

[0035] 대안적으로 및/또는 부가적으로, 카트리지(120)의 이동은, 예를 들어, GPS(global positioning system) 좌표들 및/또는 실내 위치결정 좌표들을 포함한 카트리지(120)의 위치결정 시스템 좌표들에 기초하여 또한 추적될 수 있다. 식별 태그(122)에 부가하여 및/또는 그 대신에, 카트리지(120)는 위치 추적기(124)를 또한 포함할 수 있다. 위치 추적기(124)는 카트리지(120)의 하나 이상의 글로벌 위치결정 시스템 좌표를 결정하도록 구성될 수 있다. 이 글로벌 위치결정 시스템 좌표들은 관리 연속성 (200)의 일부일 수 있고, 유용 제어기 (110)가, 예를 들어, 카트리지(120)가 조제 시설(210)로부터 치료 시설(220)로 이송될 때와 같이 시설들 사이에서의 카트리지(120)의 이동을 추적할 수 있게 해줄 수 있다. (예컨대, 시설 내에서의) 카트리지(120)의 실내 이동들이 글로벌 위치결정 시스템 좌표들에 기초하여 추적되지 않을 수 있음이 이해되어야 한다. 그와 같이, 위치 추적기(124)는 카트리지(120)에 대한 실내 위치결정 좌표들을 생성하기 위해 실내 위치결정 시스템(150)과 상호작용하도록 구성될 수 있다. 실내 위치결정 좌표들은 또한 관리 연속성 (200)의 일부일 수 있고, 유용 제어기 (110)가, 예를 들어, 조제 시설(210) 및/또는 치료 시설(220)과 같은 시설 내에서의 카트리지(120)의 이동을 추적할 수 있게 해줄 수 있다. 카트리지(120)의 이동을 추적하는 글로벌 위치결정 시스템 좌표들 및/또는 실내 위치결정 좌표들 중 적어도 일부는 데이터베이스(115)에 저장될 수 있다.

[0036] 일부 예시적인 실시예들에서, 실내 위치결정 시스템(150)은, 예를 들어, 조제 시설(210) 및/또는 치료 시설(220)과 같은 시설의 내부들 여기저기에 배치된 복수의 센서들을 포함할 수 있다. 센서들은 위치 추적기(124)에 의해 방출되는 신호를 검출하도록 구성될 수 있다. 위치 추적기(124)가, 예를 들어, RFID(radio frequency identification), NFC(near-field communication), 자기장, Wi-Fi, 음향 신호, 및/또는 이와 유사한 것을 포함한 임의의 무선 기술을 사용하여 실내 위치결정 시스템(150)과 상호작용할 수 있음이 이해되어야 한다. 센서들에서 검출된 신호의 강도 및/또는 배향은 실내 위치결정 시스템(150)이, 예를 들어, 조제 시설(210) 및/또는 치료 시설(220)과 같은 시설 내에서의 카트리지(120)의 위치를 나타내는 하나 이상의 실내 위치결정 좌표를 생성할 수 있게 해줄 수 있다.

[0037] 추가로 예시하기 위해, 도 3은 일부 예시적인 실시예들에 따른, 실내 위치결정 시스템(150)의 배치를 예시하는 블록 다이어그램을 묘사한다. 도 1 내지 도 3을 참조하면, 실내 위치결정 시스템(150)은 치료 시설(220)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 실내 위치결정 시스템(150)은, 예를 들어, 제1 센서($S_1$), 제2 센서($S_2$), 제3 센서($S_3$), 제4 센서($S_4$), 제5 센서($S_5$), 및 제6 센서($S_6$)를 포함한 복수의 센서들을 포함할 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 이 센서들은, 예를 들어, 분배 캐비닛(140), 펌프(130), 및/또는 폐기 장소(160) 근처와 같은 치료 시설(220) 여기저기의 상이한 영역들에 배치될 수 있다. 일부 예시적인 실시예들에서, 위치 추적기(124)는 카트리지(120)와 연관된 고유 식별자를 포함하는 주기적인 폴링 신호를 송신할 수 있다. 한편, 센서들은 카트리지(120)가 치료 시설(220) 내에서 여기저기로 이동할 때 카트리지(120)에 의해 방출되는 폴링 신호들을 검출하도록 구성될 수 있다. 실내 위치결정 시스템(150)은 제1 센서($S_1$), 제2 센서($S_2$), 제3 센서($S_3$), 제4 센서($S_4$), 제5 센서($S_5$), 및/또는 제6 센서($S_6$)에서 검출된 신호의 강도 및/또는 배향에 기초하여 치료 시설(220) 내에서의 카트리지(120)의 위치를 나타내는 하나 이상의 실내 위치결정 좌표를 결정할 수 있다.

[0038] 식별 태그(122) 및/또는 위치 추적기(124)와 연관된 데이터는 유용 제어기(110)가 시설 내의 하나 이상의 위치 사이에서의 카트리지(120)의 이동을 추적할 수 있게 해줄 수 있다. 예를 들어, 이 데이터에 기초하여, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)가 펌프(130)로 이동되기 전에 분배 캐비닛(140)에 있었다고 결정할 수 있다. 카트리지(120)는 이어서 펌프(130)로부터 폐기 장소(160)로 이동할 수 있다. 앞서 살펴본 바와 같이, 치료 시설(220) 내의 하나 이상의 위치 사이에서의 카트리지(120)의 이동은 카트리지(120)의 관리 연속성(200)의 일부일 수 있다. 유용 제어기(110)는, 예를 들어, 2개 이상의 위치 사이에서의 카트리지(120)의 이동과 관련한 이상들을 포함한 이 관리 연속성(200)에서의 임의의 이상들의 존재에 기초하여 유용을 검출할 수 있다.

[0039] 카트리지(120)의 이동에서의 이상의 일 예는 한 위치로부터 다른 위치로의 비정상적으로 긴 이동 시간일 수 있

다. 예를 들어, 유용 제어기(110)는 2개의 위치 사이의 이동 시간이 예상 이동 시간을 초과하면 유용을 검출할 수 있다. 시설(예컨대, 조제 시설(210), 치료 시설(220)) 내의 상이한 위치들 사이의 예상 이동 시간들을 나타내는 데이터가 데이터베이스(115)에 저장될 수 있다. 이 예상 이동 시간들은 상이한 위치들 사이의 평균 이동 시간에 기초하여 결정될 수 있다. 일부 예시적인 실시예들에서, 2개의 위치 사이의 이동 시간은 카트리지(120)가 한 위치로부터 체크아웃될 때와 카트리지(120)가 후속하여 다음 위치로 체크인될 때 사이에 경과하는 시간의 양에 대응할 수 있다. 예를 들어, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)가 분배 캐비닛(140)으로부터 제거될 때와 카트리지(120)가 펌프(130)에 삽입될 때 사이의 경과 시간의 양이 임계 값을 초과할 때 유용을 검출할 수 있다. 즉, 유용 제어기(110)는 제1 시간($t_1$)과 제2 시간($t_2$) 사이의 차이가 임계 값을 초과하면 유용을 검출할 수 있다. 대안적으로 및/또는 부가적으로, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)가 펌프(130)로부터 제거될 때와 카트리지(120)가 폐기 장소(160)에 도착할 때 사이의 경과 시간의 양이 임계 값을 초과할 때 유용을 검출할 수 있다. 여기서, 유용 제어기(110)는 제3 시간($t_3$)과 제4 시간($t_4$) 사이의 차이가 임계 값을 초과하면 유용을 검출할 수 있다.

[0040] 카트리지(120)의 이동에서의 이상의 다른 예는 카트리지(120)의 예상 이동 경로에서의 우회일 수 있다. 일부 예시적인 실시예들에서, 데이터베이스(115)는 카트리지(120)의 하나 이상의 예상 이동 경로를 나타내는 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 예상 이동 경로는 상이한 위치들 사이의 최단 경로들, 상이한 위치들 사이의 가장 자주 사용되는 경로들, 및/또는 데이터베이스(115)에 저장된 임의의 다른 경로들에 기초하여 결정될 수 있다. 유용 제어기(110)는 유용 제어기(110)가 카트리지(120)가 이 예상 이동 경로들로부터 우회했다고 결정하면 유용을 검출할 수 있다. 예를 들어, 카트리지(120)에 대한 예상 이동 경로는 분배 캐비닛으로부터 펌프(130)로 이어서 폐기 장소(160)로 이동하는 것을 포함할 수 있다. 이 예상 이동 경로로부터의 우회는 카트리지(120)가 예상 이동 경로의 일부가 아닌 하나 이상의 위치에 존재하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)가 분배 캐비닛(140)으로부터 펌프(130)로 곧바로 이동하지 않고 분배 캐비닛(140)으로부터 로커룸(310) 및/또는 사무실(320)로 이동하면 유용을 검출할 수 있다. 대안적으로 및/또는 부가적으로, 예상 이동 경로로부터의 우회는 카트리지(120)가 예상 이동 경로에 의해 나타내어진 순서와 상이한 순서로 예상 이동 경로에서의 위치로 이동하는 것을 포함할 수 있다. 예시하기 위해, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)가 분배 캐비닛(140)으로부터 펌프(130)로 이동하지 않고 분배 캐비닛(140)으로부터 폐기 장소(160)로 이동하면 유용을 검출할 수 있다.

[0041] 카트리지(120)와 연관된 식별 태그(122)는 카트리지(120)에 담겨 있는 오피오이드 진통제를 처방받은 환자를 식별해주는 데이터를 제공할 수 있다. 펌프(130)가 또한 이 특정 환자와 연관될 수 있다. 게다가, 이 환자는, 예를 들어, 의사들 및/또는 간호사들을 포함한 하나 이상의 특정 의료 전문가의 치료를 받고 있을 수 있다. 따라서, 유용 제어기(110)는 분배 캐비닛(140)으로부터 카트리지(120)를 제거한 개인이 카트리지(120)와 연관된 환자를 치료하도록 배정된 의료 전문가들 중 하나가 아니면 유용을 검출할 수 있다. 예를 들어, 언급된 바와 같이, 이 개인은 카트리지(120)를 분배 캐비닛(140)으로부터 제거할 때, 예를 들어, 생체측정 데이터, 식별 번호, 및/또는 패스코드와 같은 식별 정보를 입력하도록 요구받을 수 있다. 유용 제어기(110)는 개인에 의해 제공된 식별 정보가 카트리지(120)와 연관된 환자를 치료하도록 배정된 의료 전문가들과 연관된 식별 정보와 매칭하지 않으면 유용을 검출할 수 있다. 대안적으로 및/또는 부가적으로, 유용 제어기(110)는 또한 카트리지(120)가 환자와 연관된 펌프(130)가 아닌 상이한 환자 제어 진통제 펌프에 삽입되면 유용을 검출할 수 있다. 환자들, 카트리지들, 환자 제어 진통제 펌프들, 및/또는 의료 전문가들 사이의 연관들을 나타내는 데이터가 데이터베이스(115)에 저장될 수 있음이 이해되어야 한다. 그와 같이, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)가 적절한 환자 제어 진통제 펌프에 삽입되고 그리고/또는 적절한 개인들에 의해 취급되는지를 결정하기 위해 데이터베이스(115)에 질의할 수 있다.

[0042] 일부 예시적인 실시예들에서, 관리 연속성(200)은 카트리지(120)에 담겨 있는 오피오이드 진통제의 조제, 분배, 투여, 및/또는 폐기 동안 다양한 시점들에서의 카트리지(120)의 내용물을 나타내는 데이터를 추가로 포함할 수 있다. 따라서, 도 1을 또다시 참조하면, 오피오이드 관리 시스템(100)은, 예를 들어, 제1 내용물 측정기(132), 제2 내용물 측정기(162), 및 제3 내용물 측정기(126)를 포함한 복수의 내용물 측정기들을 포함할 수 있다. 제1 내용물 측정기(132), 제2 내용물 측정기(162), 및/또는 제3 내용물 측정기(126)는, 예를 들어, 카트리지(120)에 담겨 있는 오피오이드 진통제의 양을 포함한 카트리지(120)의 내용물을 결정하도록 구성될 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 내용물 측정기(132)는 펌프(130)에 배치될 수 있는 반면, 제2 내용물 측정기(162)는 폐기 장소(160)에 배치될 수 있다. 한편, 제3 내용물 측정기(126)는 카트리지(120)에 통합될 수 있다. 제1 내용물 측정기(132), 제2 내용물 측정기(162), 및/또는 제3 내용물 측정기(126)가 네트워크(170)를 통해 유용 제어기

(110)와 통신할 수 있는 IoT(Internet-of-Things) 디바이스들일 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 예를 들어, 제1 내용물 측정기(132), 제2 내용물 측정기(162), 및/또는 제3 내용물 측정기(126)는 다양한 시점들에서 카트리지(120)의 내용물을 나타내는 데이터를, 유용 제어기(110)에게, 송신할 수 있다. 게다가, 제1 내용물 측정기(132), 제2 내용물 측정기(162), 및/또는 제3 내용물 측정기(126)와 같은 내용물 측정기들은, 예를 들어, 분배 캐비닛(140)을 포함한 상이한 및/또는 부가의 위치들에 배치될 수 있다.

[0043] 아래의 수학식 1에 의해 표현된 바와 같이, 카트리지(120)에 존재하는 오피오이드 진통제의 양(예컨대, q 그램)은 카트리지(120)에 존재하는 액체의 총 체적(예컨대, v 밀리리터)과 카트리지(120)에 존재하는 오피오이드 진통제의 농도(예컨대, c 그램/밀리리터)의 곱일 수 있다.

*수학식 1*

[0044] $$q = v \times c$$

[0045] 다양한 시점들에서 카트리지(120)에 존재하는 오피오이드 진통제의 양을 결정하기 위해, 제1 내용물 측정기(132), 제2 내용물 측정기(162), 및/또는 제3 내용물 측정기(126)는 카트리지(120)에 존재하는 액체의 체적을 측정하도록 구성된 유량계 및/또는 비중계를 포함할 수 있다. 게다가, 제1 내용물 측정기(132), 제2 내용물 측정기(162), 및/또는 제3 내용물 측정기(126)는 카트리지(120)에 존재하는 오피오이드 진통제의 농도를 결정하도록 구성된 굴절계를 또한 포함할 수 있다. 카트리지(120)에 존재하는 액체의 체적 및 카트리지(120)에 존재하는 오피오이드 진통제의 농도는, 예를 들어, 조제, 투여, 분배, 및/또는 폐기 동안과 같은 임의의 한 시점에서 카트리지(120)에 존재하는 오피오이드 진통제의 양을 결정하는 데 사용될 수 있다. 그렇지만, 제1 내용물 측정기(132), 제2 내용물 측정기(162), 및/또는 제3 내용물 측정기(126)가 카트리지(120) 내의 오피오이드 진통제의 양, 체적, 및/또는 농도를 결정하기 위한 상이한 및/또는 부가의 메커니즘들을 포함할 수 있음이 이해되어야 한다.

[0046] 유용 제어기(110)는 관리 연속성(200)이 카트리지(120)의 내용물과 관련하여 하나 이상의 이상을 나타낼 때 유용을 검출할 수 있다. 특히, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)에 존재하는 오피오이드 진통제의 양이 특정의 위치에서의 예상된 오피오이드 진통제의 양과 일치하지 않으면 유용을 검출할 수 있다. 예를 들어, 제3 내용물 측정기(126)는 카트리지(120)가 분배 캐비닛(140)으로부터 제거될 때 카트리지(120)에 존재하는 오피오이드 진통제의 제1 양($q_1$)을 결정할 수 있다. 한편, 제1 내용물 측정기(132) 및/또는 제3 내용물 측정기(126)는 또한 카트리지(120)가 펌프(130) 내로 삽입될 때 카트리지(120)에 존재하는 오피오이드 진통제의 제2 양($q_2$)을 결정할 수 있다. 유용 제어기(110)는 제2 양($q_2$)이 제1 양($q_1$)보다 적으면 유용을 검출할 수 있다. 대안적으로 및/또는 부가적으로, 제1 내용물 측정기(132) 및/또는 제3 내용물 측정기(126)는 또한 카트리지(120)가 펌프(130) 내로 삽입될 때 카트리지(120)에 존재하는 오피오이드 진통제의 제3 양($q_3$)을 결정할 수 있다. 제2 내용물 측정기(162) 및/또는 제3 내용물 측정기(126)는 카트리지(120)로부터 폐기 장소(160)에서 폐기된 오피오이드 진통제의 제4 양($q_4$)을 결정할 수 있다. 여기서, 유용 제어기(110)는 제4 양($q_4$)이 제3 양($q_3$)보다 적으면 유용을 검출할 수 있다.

[0047] 일부 예시적인 실시예들에서, 관리 연속성(200)은 조제, 분배, 투여, 및/또는 폐기 동안 카트리지(120)를 취급한 개인들을 나타내는 데이터를 추가로 포함할 수 있다. 카트리지(120)를 취급하는 개인들은, 개인들이, 예를 들어, 조제, 분배, 투여, 및/또는 폐기 동안을 포함한 다양한 시점들에 제공하도록 요구받을 수 있는, 다양한 식별 정보에 기초하여 식별될 수 있다. 예를 들어, 언급된 바와 같이, 카트리지(120)를 취급하는 개인들은, 키보드를 통해 그리고/또는 근거리 통신, 라디오 주파수 식별(radio frequency identification), 바코드, 빠른 응답 코드(quick response code), 및/또는 이와 유사한 것을 통해 이 데이터를 제공하는 키카드(keycard)를 스캔함으로써 입력될 수 있는, 식별 번호들 및/또는 패스코드들을 제공하도록 요구받을 수 있다. 대안적으로 및/또는 부가적으로, 카트리지(120)를 취급하는 개인들은 생체측정 데이터를 제공하도록 요구받을 수 있다.

[0048] 도 1을 또다시 참조하면, 오피오이드 관리 시스템(100)은, 예를 들어, 제1 생체측정 판독기(134), 제2 생체측정 측정기(145), 및 제3 생체측정 판독기(164)를 포함한 하나 이상의 생체측정 판독기를 포함할 수 있다. 제1 생체측정 판독기(134), 제2 생체측정 측정기(145), 및/또는 제3 생체측정 판독기(164)가 예를 들어, 얼굴 인식, 지문 식별, 홍채 스캔, 망막 스캔, 서명 분석, 음성 분석, 및/또는 이와 유사한 것을 포함한 임의의 유형의 생

체측정 인증 기술을 구현할 수 있음이 이해되어야 한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 생체측정 판독기(134)는 펌프(130)에 배치될 수 있고, 제2 생체측정 판독기(145)는 분배 캐비닛(140)에 배치될 수 있으며, 제3 생체측정 판독기(164)는 폐기 장소(160)에 배치될 수 있다. 그렇지만, 생체측정 판독기들은, 예를 들어, 카트리지(120)를 포함한 상이한 및/또는 부가의 위치들에 배치될 수 있다.

[0049] 유용 제어기(110)는 관리 연속성(200)이 카트리지(120)를 취급한 개인들과 관련하여 하나 이상의 이상을 나타낼 때 유용을 검출할 수 있다. 이러한 이상들은 2개의 위치 사이에서 카트리지(120)를 취급한 개인들의 변화 및/또는 불일치를 포함할 수 있다. 언급된 바와 같이, 데이터베이스(115)는, 예를 들어, 조제, 분배, 투여, 및/또는 폐기 동안을 포함한 다양한 시점들에서 카트리지(120)를 취급한 개인들을 나타내는 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 데이터베이스(115)는 분배 캐비닛(140)으로부터 카트리지(120)를 제거했고, 카트리지(120)를 펌프(130)에 삽입했으며, 카트리지(120)를 펌프(130)로부터 제거했고, 그리고/또는 남아 있는 투여량의 오피오이드 진통제를 폐기 장소(160)에서 폐기했던 하나 이상의 개인을 나타내는 기록들을 저장할 수 있다. 유용 제어기(110)는 데이터베이스(115)에 질의하고 데이터베이스(115)에서의 기록들이 분배 캐비닛(140)으로부터 카트리지(120)를 제거했던 개인이 후속하여 카트리지(120)를 펌프(130)에 삽입했던 개인과 상이하다는 것을 나타내면 유용을 검출할 수 있다. 대안적으로 및/또는 부가적으로, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)를 펌프(130)로부터 제거했던 개인이 폐기 장소(160)에 카트리지(120)를 처분했던 개인과 상이하면 유용을 검출할 수 있다.

[0050] 유용 제어기(110)가 카트리지(120)에 담겨 있는 오피오이드 약물의 유용에 대한 책임이 있을 수 있는 하나 이상의 개인을 식별하기 위해 제1 생체측정 판독기(134), 제2 생체측정 판독기(145), 및/또는 제3 생체측정 판독기(164)로부터의 생체측정 데이터를 추가로 사용할 수 있음이 이해되어야 한다. 앞서 언급된 바와 같이, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)의 이동, 카트리지(120)의 내용물, 및/또는 카트리지(120)를 취급했던 개인들에서의 하나 이상의 이상의 존재에 기초하여 유용을 검출할 수 있다. 유용을 검출하는 것에 응답하여, 유용 제어기(110)는, 생체측정 데이터에 기초하여, 카트리지(120)를 이전에 취급했던 하나 이상의 개인을 식별할 수 있다.

[0051] 추가로 예시하기 위해, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)의 이동 및/또는 카트리지(120)의 내용물에서의 이상에 기초하여 유용을 검출할 수 있다. 예를 들어, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)가 분배 캐비닛(140)으로부터 제거된 후에 비인가된 위치(예컨대, 로커룸(310))에 존재하는 것을 검출하는 것에 응답하여 유용을 검출할 수 있다. 그와 같이, 유용 제어기(110)는, 분배 캐비닛(140)에 있는 제2 생체측정 판독기(145)로부터의 생체측정 데이터에 기초하여, 분배 캐비닛(140)으로부터 카트리지(120)를 제거했던 개인을 유용의 가능한 범인으로서 식별할 수 있다.

[0052] 대안적으로 및/또는 부가적으로, 유용 제어기(110)는, 카트리지(120)가 펌프(130)에 삽입될 때, 카트리지(120)의 내용물의 불일치에 기초하여 유용을 검출할 수 있다. 예를 들어, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)가 펌프(130)에 삽입될 때 카트리지(120)에 존재하는 오피오이드 진통제의 양이 카트리지(120)가 분배 캐비닛(140)으로부터 제거될 때 카트리지(120)에 존재하는 오피오이드 진통제의 양보다 적으면 유용을 검출할 수 있다. 이 유용을 검출하는 것에 응답하여, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)를 분배 캐비닛(140)으로부터 제거했던 개인을 식별할 수 있다. 유용 제어기(110)는 카트리지(120)를 펌프(130)에 삽입했던 개인을 추가로 식별할 수 있다. 이 개인들은 유용의 가능한 범인들로서 식별될 수 있다. 유용 제어기(110)가 카트리지(120)가 분배 캐비닛(140)으로부터 제거될 때 및/또는 카트리지(120)가 펌프(130)에 삽입될 때 입력되는 식별 정보(예컨대, 생체측정 데이터, 식별 번호, 패스워드, 및/또는 이와 유사한 것)에 기초하여 이 개인들을 식별할 수 있음이 이해되어야 한다. 언급된 바와 같이, 이 식별 정보는 데이터베이스(115)에 저장될 수 있다. 따라서, 유용 제어기(110)는 데이터베이스(115)에 적어도 질의함으로써 이 개인들을 식별할 수 있다.

[0053] 일부 예시적인 실시예들에 따르면, 유용 제어기(110)는 시간에 따른 다양한 개인들의 행동을 추적하기 위해 식별 정보를 사용할 수 있다. 언급된 바와 같이, 하나 이상의 개인이, 예를 들어, 카트리지(120)를 분배 캐비닛(140)으로부터 제거하는 것, 카트리지(120)를 펌프(130)에 삽입하는 것, 카트리지(120)를 펌프(130)로부터 제거하는 것, 및/또는 폐기 장소(160)에서 카트리지(120)로부터 남아 있는 투여량의 오피오이드 진통제를 폐기하는 것과 같은 카트리지(120)와 관련한 액션을 수행할 때 식별 정보가 입력될 수 있다. 이 식별 정보는 제1 생체측정 판독기(134), 제2 생체측정 판독기(145), 및/또는 제3 생체측정 판독기(164)로부터의 생체측정 데이터를 포함할 수 있다. 대안적으로 및/또는 부가적으로, 이 식별 정보는 키보드를 통해 및/또는 키카드를 스캔하는 것에 의해 입력되는 식별 번호 및/또는 패스워드를 포함할 수 있다. 유용 제어기(110)는 시간에 따른 다양한 개인들의 행동에 대응하는 데이터를 구별하기 위해 이 식별 정보를 사용할 수 있다. 게다가, 유용 제어기(110)는 각각의 단일 개인(예컨대, 치료 센터(220)의 간호사 A)의 행동에서의 규범들(norms)은 물론 개인들(예컨대, 치료 센터(220)에 있는 모든 간호사들)의 하나 이상의 그룹에 걸친 행동에서의 규범들을 식별할 수 있다. 유용

제어기(110)는 유용 제어기(110)가 이 규범들 중 하나 이상으로부터 벗어난 행동을 식별하면 유용을 검출할 수 있다.

[0054] 다양한 개인들의 행동을 추적하는 것은, 생체측정 데이터에 기초하여, 오피오이드 관리 시스템(100)에 의해 수집된 다양한 유형들의 데이터를 상관시키는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 간호사 A의 생체측정 데이터에 기초하여, 유용 제어기(110)는 간호사 A가, 카트리지(120)와 같은, 카트리지를 분배 캐비닛(140)으로부터 제거했을 때의 모든 인스턴스들을 추적할 수 있다. 유용 제어기(110)는, 간호사 A의 생체측정 데이터에 기초하여, 간호사 A가 그 후 카트리지를, 펌프(130)와 같은, 환자 제어 진통제 펌프에 삽입했을 때의 모든 대응하는 인스턴스들을 추가로 추적할 수 있다. 유용 제어기(110)는 간호사 A가 분배 캐비닛(140)으로부터 펌프(130)와 같은 환자 제어 진통제 펌프로 이동하는 데 요구되는 시간의 양(예컨대, x 분)에 대한 규범을 결정할 수 있다. 대안적으로 및/또는 부가적으로, 유용 제어기(110)는 분배 캐비닛(140)으로부터 환자 제어 진통제 펌프로의 간호사 A의 이동 속도(예컨대, y 미터/분)에 대한 규범을 결정할 수 있다. 유용 제어기(110)는 분배 캐비닛(140)과 환자 제어 진통제 펌프 사이의 간호사 A의 이동 시간 및/또는 이동 속도가 간호사 A에 대한 규범들을 초과할 때 유용을 검출할 수 있다. 대안적으로 및/또는 부가적으로, 유용 제어기(110)는 간호사 A의 이동 시간 및/또는 이동 속도가 치료 센터(220)에 있는 간호사들 전부에 대한 규범들을 초과하면 유용을 또한 검출할 수 있다.

[0055] 일부 예시적인 실시예들에서, 데이터베이스(115)는 유용이 발생했는지를 결정할 때 유용 제어기(110)에 의해 사용될 수 있는 복수의 다른 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 데이터베이스(115)는, 예를 들어, 조제 시설(210) 및/또는 치료 시설(220)과 같은 시설 내에서의 하나 이상의 개인의 이동을 추적하는 데이터를 저장할 수 있다. 추가로 예시하기 위해, 간호사 A가 분배 캐비닛(140), 펌프(130), 폐기 장소(160), 로커룸(310), 및/또는 사무실(320) 사이를 이동할 때 간호사 A의 이동이 추적될 수 있다. 여기서, 간호사 A의 이동은 간호사 A에 의해 착용된 위치 추적기에 의해 방출되는 신호들에 기초하여 및/또는 하나 이상의 위치에의 진입 시에 키카드를 스캐닝하는 것에 의해 추적될 수 있다. 유용 제어기(110)는 데이터베이스(115)로부터의 데이터가 간호사 A가 분배 캐비닛(140)으로부터 펌프(130)로 및/또는 펌프(130)로부터 폐기 장소(160)로 이동하는 사이에 로커룸(310) 및/또는 사무실(320)에서 과도한 양의 시간을 소비했다는 것을 나타내면 유용을 검출할 수 있다.

[0056] 대안적으로 및/또는 부가적으로, 데이터베이스(115)는 하나 이상의 개인의 행동의 일탈(deviation)을 유발할 수 있는 치료 시설(220)에서의 하나 이상의 이벤트의 발생들을 나타내는 이벤트 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 데이터베이스(155)는 분배 캐비닛(140)과 펌프(130) 사이의 간호사 A의 이동 시간 및/또는 이동 속도를 지연시켰을 수 있는 치료 시설(220)에서의 의료 응급상황의 발생을 나타내는 이벤트 데이터를 저장할 수 있다. 대안적으로 및/또는 부가적으로, 데이터베이스(115)는 다양한 시간들에서 치료 시설(220)에서 근무하는(staffing) 개인들을 나타내는 스케줄링 데이터를 저장할 수 있다. 이 스케줄링 데이터는, 카트리지(120)를 취급했던 개인들의 불일치(discrepancy)를 설명할 수 있는, 근무 교대(shift change)를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 유용 제어기(110)는 간호사 A가 카트리지(120)를 펌프(130)로부터 제거했지만 간호사 B가 폐기 장소(160)에서 카트리지(120)로부터 남아 있는 투여량의 오피오이드 진통제를 폐기했다고 결정할 수 있다. 여기서, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)를 취급했던 개인들의 불일치 및 데이터베이스(115)로부터의 스케줄링 데이터에 기초하여 유용을 검출할 수 있다. 그와 같이, 유용 제어기(110)는 데이터베이스(115)로부터의 스케줄링 데이터가 간호사 A로부터 간호사 B로의 근무 교대를 나타내면 간호사 B가 간호사 A 대신에 남아 있는 투여량의 오피오이드 진통제를 폐기했더라도 유용을 검출하지 않을 수 있다. 이와 달리, 유용 제어기(110)는 데이터베이스(115)로부터의 스케줄링 데이터가 간호사 A가 여전히 근무 중임을 나타내는 동안 간호사 B가 남아 있는 투여량의 오피오이드 진통제를 폐기했다면 유용을 검출할 수 있다.

[0057] 도 4는 일부 예시적인 실시예들에 따른, 오피오이드 진통제의 유용을 검출하기 위한 프로세스(400)를 예시하는 플로차트를 묘사한다. 도 4를 참조하면, 프로세스(400)는 오피오이드 관리 시스템(100)에 의해 수행될 수 있다.

[0058] 402에서, 오피오이드 관리 시스템(100)은, 위치결정 시스템으로부터의 위치 데이터에 적어도 기초하여, 한 위치에서의 오피오이드 진통제의 카트리지의 존재를 결정할 수 있다. 일부 예시적인 실시예들에서, 카트리지(120)는, 유용 제어기(110)가 시설(예컨대, 조제 시설(210), 치료 시설(220)) 내에서도 및/또는 시설들 사이에서도 카트리지(120)의 이동을 추적할 수 있게 해주는, 식별 태그(122) 및/또는 위치 추적기(124)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 카트리지(120)가, 예를 들어, 분배 캐비닛(140), 펌프(130), 및/또는 폐기 장소(160)와 같은 위치로 체크인되고 그리고/또는 그 위치로부터 체크아웃될 때 식별 태그(122)가 스캔될 수 있다. 대안적으로 및/또는 부가적으로, 위치 추적기(124)는, 예를 들어, 분배 캐비닛(140), 펌프(130), 폐기 장소(160), 로커룸(310), 및/또는 사무실(320)에서와 같이 치료 센터(220) 내에서의 카트리지(120)의 위치를 나타내는 위치 데이터를 생성하

기 위해 실내 위치결정 시스템(150)과 상호작용할 수 있다.

[0059] 404에서, 오피오이드 관리 시스템(100)은, 제1 위치에 있는 내용물 측정기로부터의 내용물 데이터에 적어도 기초하여, 카트리지 내의 오피오이드 진통제의 양을 결정할 수 있다. 일부 예시적인 실시예들에서, 오피오이드 관리 시스템(110)은 다양한 위치들에 배치된 복수의 내용물 측정기들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 카트리지(120)가 펌프(130)에 삽입되고 그리고/또는 펌프(130)로부터 제거될 때, 카트리지(120)에 존재하는 액체의 체적 및 액체 중의 오피오이드 진통제의 농도를 결정하기 위해, 펌프(130)와 같은, 한 위치에 제1 내용물 측정기(132)가 배치될 수 있다. 한편, 폐기 장소(160)에서 폐기되는 액체의 체적 및 액체 중의 오피오이드 진통제의 농도를 결정하기 위해, 폐기 장소(160)와 같은, 다른 위치에 제2 내용물 측정기(162)가 배치될 수 있다. 게다가, 제3 내용물 측정기(126)가 카트리지(120)에 포함될 수 있고 카트리지(120)에 존재하는 액체의 체적 및 액체 중의 오피오이드 진통제의 농도를 결정하도록 구성될 수 있다. 언급된 바와 같이, 유용 제어기(110)는, 카트리지(120)에 존재하는 액체의 체적 및 액체 중의 오피오이드 진통제의 농도에 기초하여, 카트리지(120)에 존재하는 오피오이드 진통제의 양을 결정할 수 있다. 그렇게 함에 있어서, 유용 제어기(110)는, 카트리지(120)가 분배 캐비닛(140)으로부터 펌프(130)로 그리고 폐기 장소(160)로 이동될 때, 카트리지(120)에 존재하는 오피오이드 진통제의 양을 추적할 수 있다.

[0060] 406에서, 오피오이드 관리 시스템(100)은 카트리지가 제1 위치에 존재하는 것 및/또는 카트리지 내의 오피오이드 진통제의 양에 기초하여 유용을 검출할 수 있다. 예를 들어, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)의 이동에서의 이상들에 기초하여 유용을 검출할 수 있다. 예를 들어, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)가, 예를 들어, 로커룸(310) 및/또는 사무실(320)과 같은 비인가된 위치에 존재하면 유용을 검출할 수 있다. 대안적으로 및/또는 부가적으로, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)가 2개 이상의 인가된 위치 사이에서 우회하면 유용을 검출할 수 있다. 예를 들어, 분배 캐비닛(140)으로부터 제거된 후에, 카트리지(120)가 폐기 장소(160)와 같은 인가된 위치로 우회할 수 있다. 그럼에도 불구하고, 우회는 여전히 이상을 나타낼 수 있는데 그 이유는 분배 캐비닛(140)으로부터 폐기 장소(160)로 곧바로 이동하는 것이 카트리지(120)가 분배 캐비닛(140)으로부터 제거된 후에 펌프(130)로 곧바로 이송되어야 하는 요구사항과 일치하지 않기 때문이다.

[0061] 대안적으로 및/또는 부가적으로, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)의 내용물이 특정의 위치에서의 카트리지의 예상된 내용물과 일치하지 않으면 유용을 또한 검출할 수 있다. 예를 들어, 유용 제어기(110)는, 카트리지(120)가 펌프(130)에 삽입될 때, 제1 내용물 측정기(132) 및/또는 제3 내용물 측정기(126)로부터의 내용물 데이터가 카트리지(120)가 예상보다 적은 양의 오피오이드 진통제를 담고 있다는 것을 나타내면 유용을 검출할 수 있다. 대안적으로 및/또는 부가적으로, 유용 제어기(110)는 제2 내용물 측정기(162) 및/또는 제3 내용물 측정기(126)로부터의 내용물 데이터가 폐기 장소(160)에서 폐기되는 오피오이드 진통제의 양이, 카트리지(120)가 펌프(130)로부터 제거될 때, 카트리지(120)에 남아 있는 오피오이드 진통제의 양보다 적다는 것을 나타내면 유용을 검출할 수 있다.

[0062] 408에서, 오피오이드 관리 시스템(100)은, 식별 정보에 기초하여, 카트리지를 취급했던 적어도 하나의 개인을 유용에 대한 책임이 있는 것으로 식별할 수 있다. 일부 예시적인 실시예들에서, 유용을 검출하는 것에 응답하여, 유용 제어기(110)는, 식별 정보에 기초하여, 카트리지(120)를 이전에 취급했던 하나 이상의 개인을 식별할 수 있다. 언급된 바와 같이, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)의 이동, 카트리지(120)의 내용물, 및/또는 카트리지(120)를 취급했던 개인들에서의 이상에 기초하여 유용을 검출할 수 있다. 그에 따라, 유용 제어기(110)가 카트리지(120)가 분배 캐비닛(140)으로부터 제거된 후에 비인가된 위치(예컨대, 로커룸(310))에 존재한다고 결정하면, 유용 제어기(110)는, 제2 생체측정 판독기(145)로부터의 생체측정 데이터에 기초하여, 카트리지(120)를 분배 캐비닛(140)으로부터 제거했던 개인을 유용의 가능한 범인인 것으로 식별할 수 있다. 대안적으로 및/또는 부가적으로, 유용 제어기(110)는 카트리지(120)가 펌프(130)에 삽입될 때의 카트리지(120)의 내용물의 불일치로 인해 유용을 검출할 수 있다. 여기서, 유용 제어기(110)는, 제1 생체측정 판독기(134) 및/또는 제2 생체측정 판독기(145)로부터의 생체측정 데이터에 기초하여, 카트리지(120)를 분배 캐비닛(140)으로부터 제거했던 개인 및/또는 카트리지(120)를 펌프(130)에 삽입했던 개인을 식별할 수 있다. 대안적으로 및/또는 부가적으로, 이 개인들은 키패드를 통해 및/또는 키카드를 스캔하는 것에 의해 입력되는 식별 번호 및/또는 패스코드에 기초하여 식별될 수 있다. 유용 제어기(110)는 이 개인들을 유용의 가능한 범인들인 것으로 식별할 수 있다.

[0063] 도 5는 본 주제의 구현들에 따른 컴퓨팅 시스템(500)을 예시하는 블록 다이어그램을 묘사한다. 도 1 및 도 5를 참조하면, 컴퓨팅 시스템(500)은 유용 제어기(110) 및/또는 그 내의 임의의 컴포넌트들을 구현하는 데 사용될 수 있다.

[0064] 도 5에 도시된 바와 같이, 컴퓨팅 시스템(500)은 프로세서(510), 메모리(520), 저장 디바이스(530), 및 입/출력 디바이스들(540)을 포함할 수 있다. 프로세서(510), 메모리(520), 저장 디바이스(530), 및 입/출력 디바이스들(540)은 시스템 버스(550)를 통해 상호접속될 수 있다. 프로세서(510)는 컴퓨팅 시스템(500) 내에서 실행하기 위한 명령어들을 프로세싱할 수 있다. 그러한 실행된 명령어들은, 예를 들어, 유용 제어기(110)의 하나 이상의 컴포넌트를 구현할 수 있다. 일부 예시적인 실시예들에서, 프로세서(510)는 단일 스레드 프로세서(single-threaded processor)일 수 있다. 대안적으로, 프로세서(510)는 멀티 스레드 프로세서(multi-threaded processor)일 수 있다. 프로세서(510)는 입/출력 디바이스(540)를 통해 제공된 사용자 인터페이스에 대한 그래픽 정보를 디스플레이하기 위해 메모리(520)에 및/또는 저장 디바이스(530) 상에 저장된 명령어들을 프로세싱할 수 있다.

[0065] 메모리(520)는 컴퓨팅 시스템(500) 내에 정보를 저장하는 휘발성 또는 비휘발성과 같은 컴퓨터 판독가능 매체이다. 메모리(520)는, 예를 들어, 구성 객체 데이터베이스들을 나타내는 데이터 구조들을 저장할 수 있다. 저장 디바이스(530)는 컴퓨팅 시스템(500)에 대한 영구 스토리지(persistent storage)를 제공할 수 있다. 저장 디바이스(530)는 플로피 디스크 디바이스, 하드 디스크 디바이스, 광학 디스크 디바이스, 또는 테이프 디바이스, 또는 다른 적당한 영구 저장 수단일 수 있다. 입/출력 디바이스(540)는 컴퓨팅 시스템(500)에 대한 입/출력 동작들을 제공한다. 일부 예시적인 실시예들에서, 입/출력 디바이스(540)는 키보드 및/또는 포인팅 디바이스를 포함한다. 다양한 구현들에서, 입/출력 디바이스(540)는 그래픽 사용자 인터페이스들을 디스플레이하기 위한 디스플레이 유닛을 포함한다.

[0066] 일부 예시적인 실시예들에 따르면, 입/출력 디바이스(540)는 네트워크 디바이스에 대한 입/출력 동작들을 제공할 수 있다. 예를 들어, 입/출력 디바이스(540)는 하나 이상의 유선 및/또는 무선 네트워크(예컨대, LAN(local area network), WAN(wide area network), 인터넷)와 통신하기 위한 이더넷 포트들 또는 다른 네트워킹 포트들을 포함할 수 있다.

[0067] 일부 예시적인 실시예들에서, 컴퓨팅 시스템(500)은 다양한 포맷들의 데이터의 조직화(organization), 분석, 및/또는 저장을 위해 사용될 수 있는 다양한 대화형 컴퓨터 소프트웨어 애플리케이션들을 실행하는 데 사용될 수 있다. 대안적으로, 컴퓨팅 시스템(500)은 임의의 유형의 소프트웨어 애플리케이션들을 실행하는 데 사용될 수 있다. 이 애플리케이션들은 다양한 기능들, 예컨대, 계획 기능들(예컨대, 스프레드시트 문서들, 워드 프로세싱 문서들, 및/또는 임의의 다른 객체들 등의 생성, 관리, 편집), 컴퓨팅 기능들, 통신 기능들 등을 수행하는 데 사용될 수 있다. 애플리케이션들은 다양한 애드-인(add-in) 기능들을 포함할 수 있거나 독립형(standalone) 컴퓨팅 제품들 및/또는 기능들일 수 있다. 애플리케이션들 내에서의 활성화 시에, 이 기능들은 입/출력 디바이스(540)를 통해 제공되는 사용자 인터페이스를 생성하는 데 사용될 수 있다. 사용자 인터페이스는 컴퓨팅 시스템(500)에 의해 (예컨대, 컴퓨터 스크린 모니터 등 상에) 생성되어 사용자에게 제시될 수 있다.

[0068] 본 명세서에서 설명된 주제의 하나 이상의 양태 또는 특징은 디지털 전자 회로, 집적 회로, 특수 설계된 ASIC들, FPGA들(field programmable gate arrays), 컴퓨터 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 및/또는 이들의 조합들로 실현될 수 있다. 이 다양한 양태들 또는 특징들은 저장 시스템, 적어도 하나의 입력 디바이스, 및 적어도 하나의 출력 디바이스로부터 데이터 및 명령어들을 수신하고 그에게로 데이터 및 명령어들을 전송하도록 커플링된, 특수 목적 또는 범용일 수 있는, 적어도 하나의 프로그래밍가능 프로세서를 포함하는 프로그래밍가능 시스템 상에서 실행가능한 및/또는 해석가능한 하나 이상의 컴퓨터 프로그램으로 된 구현을 포함할 수 있다. 프로그래밍가능 시스템 또는 컴퓨팅 시스템은 클라이언트들 및 서버들을 포함할 수 있다. 클라이언트와 서버는 일반적으로 서로 멀리 떨어져 있고 전형적으로 통신 네트워크를 통해 상호작용한다. 클라이언트와 서버의 관계는 각자의 컴퓨터들 상에서 실행되고 서로 클라이언트-서버 관계를 갖는 컴퓨터 프로그램들에 의해 생긴다.

[0069] 프로그램들, 소프트웨어, 소프트웨어 애플리케이션들, 애플리케이션들, 컴포넌트들, 또는 코드라고도 지칭될 수 있는, 이 컴퓨터 프로그램들은 프로그래밍가능 프로세서를 위한 머신 명령어들을 포함하고, 고수준 절차적 및/또는 객체 지향형 프로그래밍 언어로, 및/또는 어셈블리/기계어로 구현될 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어 “머신 판독가능 매체"는 머신 명령어들을 머신 판독가능 신호로서 수신하는 머신 판독가능 매체를 포함한, 머신 명령어들 및/또는 데이터를 프로그래밍가능 프로세서에 제공하는 데 사용되는, 예를 들어, 자기 디스크들, 광학 디스크들, 메모리, 및 PLD들(Programmable Logic Devices)과 같은, 임의의 컴퓨터 프로그램 제품, 장치 및/또는 디바이스를 지칭한다. 용어 "머신 판독가능 신호"는 머신 명령어들 및/또는 데이터를 프로그래밍가능 프로세서에 제공하는 데 사용되는 임의의 신호를 지칭한다. 머신 판독가능 매체는 그러한 머신 명령어들을, 예를 들어, 비일시적 솔리드 스테이트 메모리 또는 자기 하드 드라이브 또는 임의의 등가의 저장 매체가 그러한 것과 같이, 비일시적으로 저장할 수 있다. 머신 판독가능 매체는 대안적으로 또는 부가적으로 그

러한 머신 명령어들을, 예를 들어, 하나 이상의 물리적 프로세서 코어와 연관된 프로세서 캐시 또는 다른 랜덤 액세스 메모리가 그러한 것과 같이, 일시적인 방식으로 저장할 수 있다.

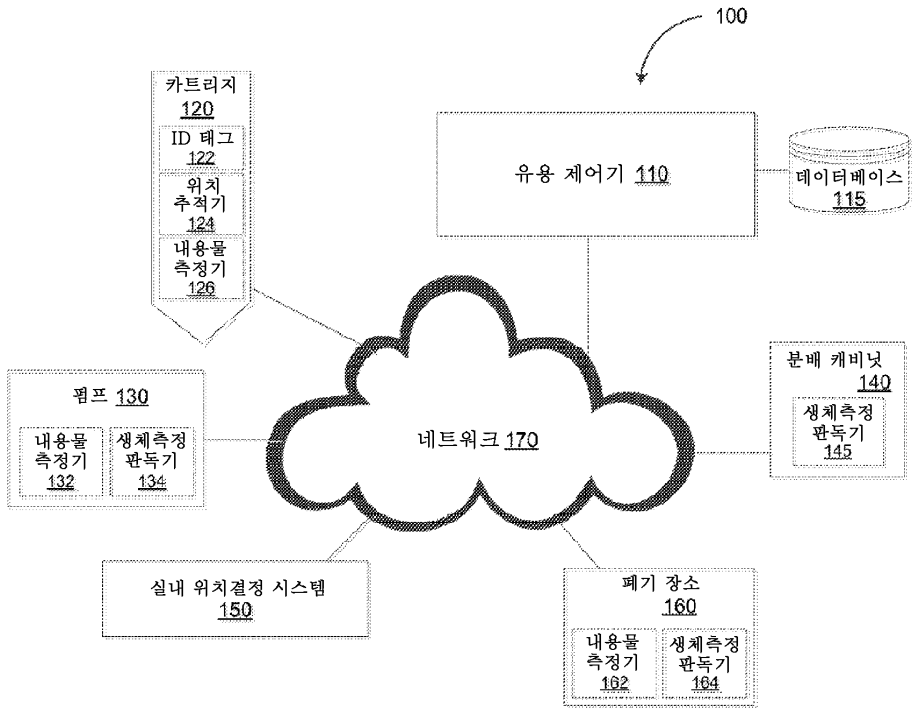
[0070] 사용자와의 상호작용을 제공하기 위해, 본 명세서에서 설명된 주제의 하나 이상의 양태 또는 특징은, 예를 들어, 사용자에게 정보를 디스플레이하기 위한 CRT(cathode ray tube) 또는 LCD(liquid crystal display) 또는 LED(light emitting diode) 모니터와 같은, 디스플레이 디바이스 및 사용자가 컴퓨터에 입력을 제공할 수 있는 키보드 및, 예를 들어, 마우스 또는 트랙볼과 같은, 포인팅 디바이스를 갖는 컴퓨터 상에 구현될 수 있다. 다른 종류의 디바이스들이 사용자와의 상호작용을 제공하는 데 역시 사용될 수 있다. 예를 들어, 사용자에게 제공되는 피드백은, 예를 들어, 시각적 피드백(visual feedback), 청각적 피드백(auditory feedback), 또는 촉각적 피드백(tactile feedback)과 같은, 임의의 형태의 감각적 피드백(sensory feedback)일 수 있으며; 사용자로부터의 입력은, 음향, 음성, 또는 촉각적 입력을 포함한, 임의의 형태로 수신될 수 있다. 다른 가능한 입력 디바이스들은 단일 또는 다중점 저항성 또는 용량성 트랙 패드와 같은 터치 스크린들 또는 다른 터치 감응식 디바이스들, 음성 인식 하드웨어 및 소프트웨어, 광학 스캐너들, 광학 포인터들, 디지털 이미지 캡처 디바이스들 및 연관된 해석 소프트웨어, 및 이와 유사한 것을 포함한다.

[0071] 위의 설명에서 그리고 청구범위에서, "~중 적어도 하나" 또는 "~중 하나 이상"과 같은 문구들이 요소들 또는 특징들의 연결 목록(conjunctive list) 앞에 나타날 수 있다. 용어 "및/또는"이 또한 2개 이상의 요소 또는 특징의 목록에서 나타날 수 있다. 그것이 사용되는 문맥에 의해 달리 암시적으로 또는 명시적으로 모순되지 않는 한, 그러한 문구는 열거된 요소들 또는 특징들 중 임의의 것을 개별적으로 또는 인용된 요소들 또는 특징들 중 임의의 것을 다른 인용된 요소들 또는 특징들과 조합하여 의미하는 것으로 의도된다. 예를 들어, 문구들 "A 및 B 중 적어도 하나"; "A 및 B 중 하나 이상"; 및 "A 및/또는 B" 각각은 "A만, B만, 또는 A와 B를 함께"를 의미하는 것으로 의도된다. 3개 이상의 항목을 포함하는 목록들에 대해서도 유사한 해석이 의도된다. 예를 들어, 문구들 "A, B, 및 C 중 적어도 하나"; "A, B, 및 C 중 하나 이상"; 및 "A, B, 및/또는 C" 각각은 "A만, B만, C만, A와 B를 함께, A와 C를 함께, B와 C를 함께, 또는 A와 B와 C를 함께"를 의미하는 것으로 의도된다. 위에서 그리고 청구범위에서 용어 "~에 기초하는"의 사용은, 인용되지 않은 특징 또는 요소가 또한 허용가능하도록, "~에 적어도 부분적으로 기초하는"을 의미하는 것으로 의도된다.

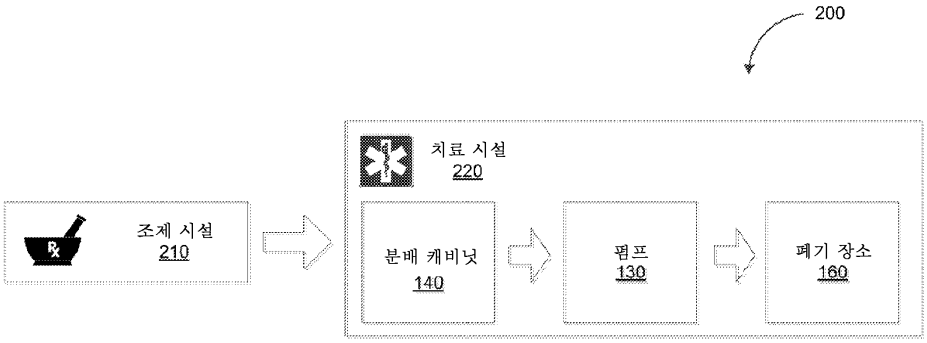
[0072] 본 명세서에서 설명된 주제는 원하는 구성에 따라 시스템들, 장치들, 방법들, 및/또는 물품들로 구체화될 수 있다. 전술한 설명에서 기재된 구현들은 본 명세서에서 설명된 주제에 따른 모든 구현들을 나타내지는 않는다. 그 대신에, 이들은 설명된 주제에 관련된 양태들에 따른 일부 예들일 뿐이다. 몇몇 변형들이 위에서 상세히 설명되었지만, 다른 수정들 또는 추가들이 가능하다. 특히, 추가의 특징들 및/또는 변형들이 본 명세서에 기재된 것들에 부가하여 제공될 수 있다. 예를 들어, 위에서 설명된 구현들은 개시된 특징들의 다양한 조합들 및 서브조합들 및/또는 위에서 개시된 몇 개의 추가적인 특징들의 조합들 및 서브조합들에 관한 것일 수 있다. 그에 부가하여, 첨부 도면들에 묘사된 및/또는 본 명세서에서 설명된 논리 흐름들은, 바람직한 결과들을 달성하기 위해, 도시된 특정의 순서 또는 순차적인 순서를 반드시 요구하는 것은 아니다. 다른 구현들이 이하의 청구항들의 범위 내에 속할 수 있다.

## 도면

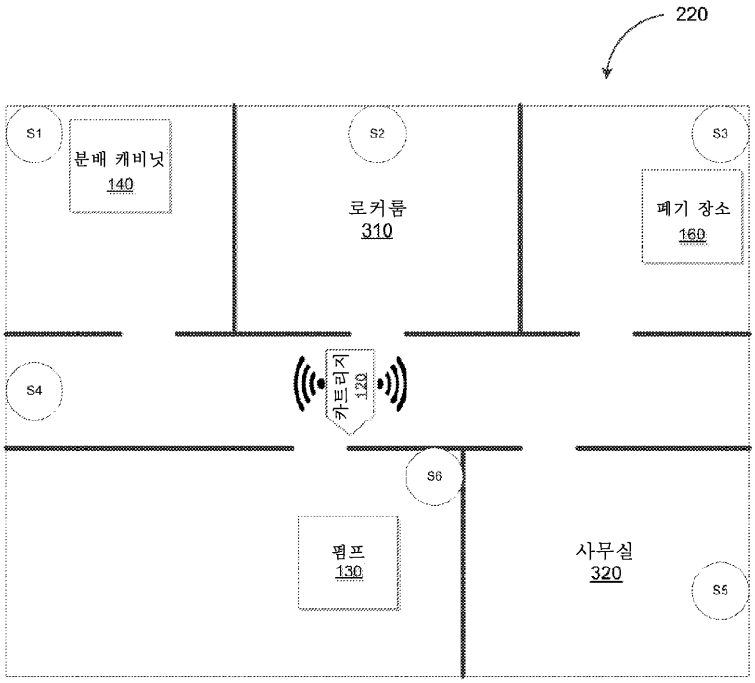
### 도면1


100
카트리지
120
ID 태그
122
위치
추적기
124
내용물
측정기
126
유용 제어기 110
데이터베이스
115
분배 캐비닛
140
생체측정
판독기
145
펌프 130
내용물
측정기
132
생체측정
판독기
134
네트워크 170
실내 위치결정 시스템
150
폐기 장소
160
내용물
측정기
162
생체측정
판독기
164

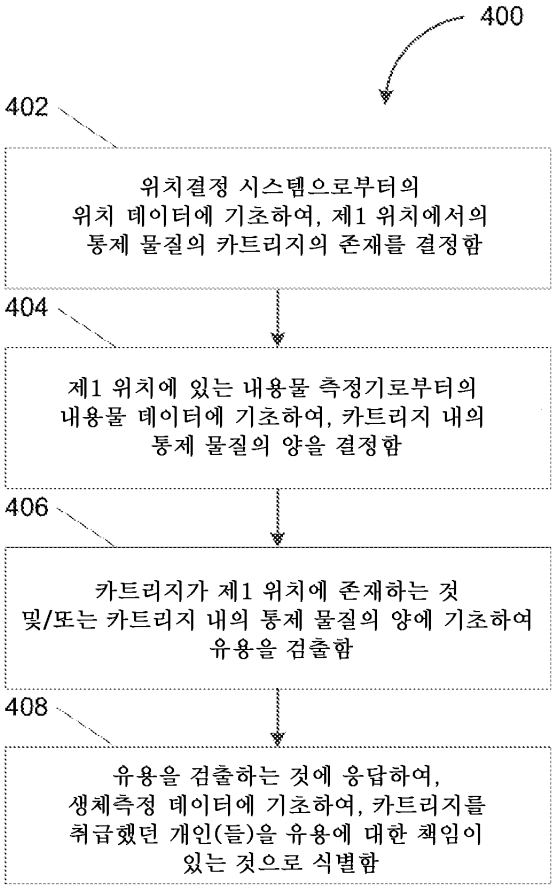
### 도면2


200
치료 시설
220
조제 시설
210
분배 캐비닛
140
펌프
130
폐기 장소
160

도면3


220
S1
분배 캐비닛
140
S2
로커룸
310
S3
폐기 장소
160
S4
카트리지
120
S6
펌프
130
사무실
320
S5

도면4


400
402
위치결정 시스템으로부터의 위치 데이터에 기초하여, 제1 위치에서의 통제 물질의 카트리지의 존재를 결정함
404
제1 위치에 있는 내용물 측정기로부터의 내용물 데이터에 기초하여, 카트리지 내의 통제 물질의 양을 결정함
406
카트리지가 제1 위치에 존재하는 것 및/또는 카트리지 내의 통제 물질의 양에 기초하여 유용을 검출함
408
유용을 검출하는 것에 응답하여, 생체측정 데이터에 기초하여, 카트리지를 취급했던 개인(들)을 유용에 대한 책임이 있는 것으로 식별함

도면5

