

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2019-0135566  
(43) 공개일자 2019년12월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61M 5/20 (2006.01) A61M 5/24 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
A61M 5/20 (2013.01)  
A61M 5/2033 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7035304(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2013년07월03일  
심사청구일자 2019년11월28일
- (62) 원출원 특허 10-2015-7002837  
원출원일자(국제) 2013년07월03일  
심사청구일자 2018년06월25일
- (85) 번역문제출일자 2019년11월28일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2013/049314
- (87) 국제공개번호 WO 2014/008393  
국제공개일자 2014년01월09일
- (30) 우선권주장  
61/668,303 2012년07월05일 미국(US)  
61/683,499 2012년08월15일 미국(US)
- (71) 출원인  
유니트랙트 시린지 퍼티와이 엘티디  
오스트레일리아 2000 뉴 사우스 웨일즈 시드니 치  
폴리 스퀘어 1 레벨 11 스위트 3
- (72) 발명자  
보켈만 케빈  
미국 캘리포니아주 92127 샌 디에고 베드포드 힐  
16069  
홀히에터 조지 엠  
미국 캘리포니아주 92025 에스콘디도 사우스 아이  
비 스트리트 538  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 12 항

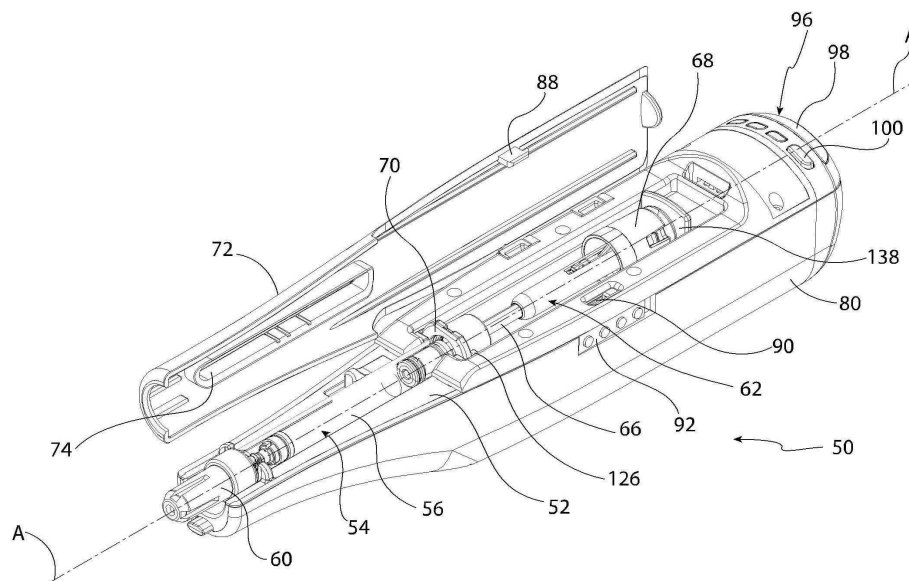
(54) 발명의 명칭 주입 가능한 카트리지를 자동 주입기 및 그 구동 제어 기구

## (57) 요약

자동 주입기(50)는 가이드(158)를 갖는 하우징(52, 236), 구동 제어 기구, 전달 조립체(110), 모터(106), 및 에너지원을 구비한다. 하우징(52, 236)은 카트리지 커버(72)를 추가로 구비할 수 있다. 구동 제어 기구는 구동 나사(114), 카트리지 캐리어(126, 202), 플런저 캐리어(138, 194, 226, 242), 및 펌프 또는 실린더와 같은 하나

(뒷면에 계속)

## 대표도



이상의 제어 이송 수단(150, 204)을 구비한다. 구동 나사(114)는 플런저 캐리어(138, 194, 226, 242)와 상호작용하고 연결된다. 자동 주입기(50)는 약물 송달을 위한 카트리지(54, 224)로서 다양한 주사기를 수용하도록 구성된다. 카트리지(54, 224)는 주입기(50)로부터 방출될 수 있고 사용후 안전하게 폐기될 수 있으며, 주입기를 재사용 가능한 자동 주입기(50)로 만든다. 재사용 가능한 자동 주입기(50)는 카트리지 센서(160) 및 환자 센서(165)와 같은 하나 이상의 센서(160, 165)를 추가로 구비할 수 있다. 본 발명의 자동 주입기(50)에 구동 제어 기구가 새롭게 통합되면 단일 모터(106) 및 전달 조립체(110)가 주입을 위한 카트리지(54, 224)의 준비와 정렬 단계, 안전 캡 또는 바늘 실드(60)의 제거 단계, 바늘 주입 단계, 약물 정량 송달 단계, 주사기 및/또는 바늘(58) 철회 단계를 포함할 수 있는 다중 부품의 기능을 구동시킬 수 있다. 제조 방법 및 사용 방법도 제공된다.

(52) CPC특허분류

**A61M 5/24** (2013.01)

(72) 발명자

**맥기 토마스 에프**

미국 캘리포니아주 92131 샌 디에고 아파트먼트  
118 어마 로드 9960

**마린 아서 지**

미국 펜실베이니아주 19090 월로우 그로브 그린힐 로  
드 402

**후로워츠 스테파니 에이**

미국 펜실베이니아주 19034 에프티 워싱턴 바튼 드라  
이브 1312

**잔센 데이비드 알**

미국 펜실베이니아주 19343 글렌머어 메이플플라워  
로드 191

**니 카타일 엘렌**

아일랜드 캐슬바 마요 파운드 로드

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

배럴, 바늘 및 플런저 시일을 포함하는 플런저 조립체를 포함하고 종축을 한정하는 카트리지를 수용하도록 구성된 자동 주입기에 있어서,

하우징,

상기 카트리지의 적어도 일부분을 수용하도록 구성되고, 상기 카트리지의 종축에 평행한 방향으로 상기 하우징에 대해 이동하도록 배치되는 카트리지 캐리어,

상기 카트리지 캐리어에 대해 이동하도록 배치되며, 상기 플런저 조립체의 적어도 일부에 대면하고 상기 플런저 시일에 축방향 이동을 부여하도록 배치되는 세장형 플런저 로드를 포함하는 플런저 캐리어,

상기 플런저 캐리어에 결합되고, 상기 카트리지의 종축에 평행한 방향으로의 상기 플런저 로드의 이동을 제공하도록 배치되는 세장형 구동 장치, 및

상기 카트리지의 종축에 평행한 방향으로 상기 카트리지를 전진시키기 위해 상기 플런저 로드와 상기 카트리지 캐리어의 이동을 제공하도록 배치되는 단일 구동 기구를 포함하는

자동 주입기.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

모터, 및

상기 모터를 상기 세장형 구동 장치에 결합시키는 전달 조립체를 더 포함하는

자동 주입기.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 카트리지 캐리어를 상기 플런저 캐리어와 함께 이동하도록 상기 플런저 캐리어에 선택적으로 결합되도록 배치되는 적어도 하나의 이송 수단(transfer instrument)을 더 포함하고,

상기 플런저 캐리어와 상기 카트리지 캐리어 중 적어도 하나는, 상기 카트리지 캐리어를 상기 플런저 캐리어에 제거 가능하게 결합시키기 위해 상기 적어도 하나의 이송 수단을 선택적으로 수용하는 개구를 포함하는

자동 주입기.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 이송 수단은, 상기 플런저 캐리어와 상기 카트리지 캐리어를 함께 결합시키기 위해 상기 플런저 캐리어 및 상기 카트리지 캐리어 양자 모두의 개구 내에 배치되는

자동 주입기.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 카트리지 캐리어를 상기 플런저 캐리어와 함께 이동하도록 상기 플런저 캐리어에 선택적으로 결합되도록 배치되는 적어도 하나의 이송 수단을 더 포함하고,

상기 이송 수단은, 상기 이송 수단이 상기 카트리지 캐리어 또는 상기 플런저 캐리어 중 어느 하나와만 맞물리는 제 1 위치와, 동시 이동을 위해 상기 카트리지 캐리어와 상기 플런저 캐리어가 함께 결합하도록 상기 이송 수단이 상기 카트리지 캐리어 및 상기 플런저 캐리어 양자 모두와 맞물리는 제 2 위치 사이에서 이동하도록 배치되는

자동 주입기.

#### 청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 플런저 캐리어에 결합되는 랙을 더 포함하고,

상기 전달 조립체는 상기 랙에 맞물리고 상기 랙에 움직임을 부여하도록 배치되는 피니언 기어를 포함하는

자동 주입기.

#### 청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 세장형 구동 장치는 상기 모터에 의해 회전하도록 장착되는 나사식 구동 나사(threaded drive screw)를 포함하고,

상기 플런저 캐리어는 상기 구동 나사와 맞물리도록 배치되는 나사면을 포함하는

자동 주입기.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 모터로부터의 회전 움직임을 상기 구동 나사에 전달하도록 배치되는 적어도 하나의 기어를 포함하는 기어 열을 더 포함하는

자동 주입기.

#### 청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 모터에 결합되는 에너지를 더 포함하는

자동 주입기.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

사용자가 상기 자동 주입기의 작동을 개시할 수 있는 사용자 인터페이스를 더 포함하는

자동 주입기.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

카트리지 방출기를 더 포함하는

자동 주입기.

#### 청구항 12

제 1 항에 있어서,

적어도 하나의 센서를 포함하는

자동 주입기.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] (관련 출원에 대한 상호-참조)

[0002] 본 특허 출원은, 2012년 8월 15일자로 출원된 미국 가특허출원 제 61/683,499 호 및 2012년 7월 5일자로 출원된 미국 가특허출원 제 61/668,303 호의 이익을 청구하며, 이들 가특허출원은 참조로 인용된다.

[0003] 본 발명은 재사용 가능한 자동 주입 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예는 모터-구동식 구동 기구를 사용하고, 교체 가능한 주입 주사기를 포함하며, 주입용 주사기의 준비와 정렬 단계, 안전 캡의 제거 단계, 바늘 주입과 약물 정량 송달 단계, 및 바늘 및/또는 주사기 철회 단계 중 하나 이상을 수행하는 전자-기계적 자동 주입 장치에 관한 것이다. 본 발명은 또한 재사용 가능한 자동 주입 장치용 구동 기구, 이러한 장치를 제조하기 위한 방법, 및 그 사용 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0004] 수동으로 활성화되는 사전-충전된 카트리지는 본 발명의 소유자 및 양수인을 포함하는 다양한 제조업자로부터 시판되고 있다. 본 발명의 소유자 및 양수인은 바늘 및/또는 주사기의 철회를 위한 독특하고 훌륭한 통합 기구를 제공하는 주사기를 개발했다. 현재의 시각, 촉각 또는 청각 인디케이터는 일반적으로 스트로크 또는 일부 다른 기계적 기구의 단부에 연결되고 도즈(dose)의 단부에는 연결되지 않는다. 통합 바늘 철회 주사기는 바늘을 배럴 내로 철회시키며, 투여가 완료되면 바늘을 환자의 피부로부터 제거한다.

[0005] 사전-충전된 카트리지는 비경구 주입에 의한 약물 용액, 약물 현탁액, 백신, 약물 요법, 및 임의의 기타 액상 약제의 투여에 사용된다. 이러한 사전-충전된 카트리지는 일차 약물 챔버, 상기 약물 챔버에 영구적으로 부착되어 약물 챔버와 유체 연통하는 피하주사 바늘, 및 약물 챔버 내에 슬라이드 가능하게 수용되는 피스톤을 구비한다. 사전-충전된 카트리지의 피스톤은 종종, 바늘로부터 액상 약제를 강요하기 위해 플런저 내부 및 플런저 외부를 구비할 수 있는 플런저 서브-조립체를 구비한다. 사전-충전된 카트리지는 통상, 모든 부품과 약물 용액이 미생물 오염으로부터 격리되는 살균 제조 환경에서 약물과 카트리가 함께 이동하는 살균 충전 룸 안에 제약 회사 또는 살균 충전 청부업자에 의해 준비된다.

[0006] 수동으로 활성화되는 사전-충전된 카트리지와 대조적으로, "자동-주입기"로 주지되어 있는 자동 주입 장치도 입수 가능하다. 이러한 자동-주입기는 사용자에게 의해 격발되면 주입 부위에서 피하주사 바늘을 수용자의 피부에 삽입하고 액상 약제를 약제 구획으로부터 피하주사 바늘을 통해서 수용자 내로 강요하기 위해 자동 기구를 사용한다. 자동 바늘 삽입 및 정량 송달에 추가적으로, 일부 자동-주입기는 또한 사용후 바늘을 자동으로 철회하기 위해 철회 기구를 포함한다. 자동-주입기는 의학적으로 훈련되지 않은 사용자가 비경구적 주입을 실시할 수 있게 하는데 특히 유용한 것으로 입증되었으며, 환자에게 심리적 장점과 육체적 장점을 모두 제공할 수 있다.

[0007] 만성 질환 관리를 위해 약제를 주입할 필요가 있는 환자는 1990년대에 최초의 재사용 가능한 자동-주입기가 도입된 이래로 자동-주입기를 사용해왔다. 자동-주입기는 일차 용기, 일반적으로 사전-충전된 주사기에 대해 보호를 제공하며, 약제를 자동 주입하기 위한 쉬운 방법을 제공한다. 이들 장치는 환자에게 증가된 편의와 자율을 제공할 뿐 아니라 장치 차별화를 통해서 제약 파트너에게 경쟁력있는 장점을 제공하고 치료에 대한 환자의 준수를 통해서 증가된 판매를 제공한다. 자동-주입기는 또한 큰 체적(현재 1 mL까지)과 점성 약물의 송달에 유익할 수 있다. 자동-주입기는 또한, 바늘을 챔버 내에 수용하고, 약물 도입을 위해 환자에게 바늘을 삽입하며, 이후 예를 들어 역구동 기구를 사용하여 바늘을 하우징 내로 철회 복귀시킴으로써 바늘 찔림 부상을 방지하도록 작용한다.

[0008] 일부 자동-주입기는 시판되는 수동으로 활성화되는 사전-충전된 카트리지를 수용하도록 설계되었다. 이러한 구성은 자동-주입기(예를 들면, 재사용 가능한 자동-주입기) 또는 일회용 자동-주입기를 위한 카트리지 형태로만 들어질 수 있다. 본 발명의 소유자 및 양수인에 의해 개발 제조된 주사기는 바늘 안전을 위한 독특하고 훌륭한 통합 철회 기구를 제공한다. 이러한 자동-주입기에는 본 발명의 양수인 및 소유자에 의해 상표명 "Unifill"로 판매되고 하기 문헌들 중 하나 이상에 의해 커버되는 것들을 포함하는 다수의 상이한 사전-충전된 주사기 및 카트리지 구성이 사용될 수 있다: 미국 특허 제 6,083,199 호, 제 7,500,967 호, 제 8,021,333 호, 제 8,002,745 호, 제 8,114,050 호, 제 8,052,654 호, 제 7,935,087 호 및 제 8,167,937 호; 미국 특허 출원 공개 제

2011/0015572 호; 및 국제 PCT 출원 제 PCT/AU2010/001505 호, 제 PCT/AU2010/001677 호 및 제 PCT/AU2011/000515 호, 이들 문헌은 모두 그 전체 내용이 본 명세서에 인용된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 다기능 구동 제어 기구를 포함하는 신규한 약물 송달용 자동 주입 장치에 관한 것이다. 자동 주입 장치의 부품은 반복 가능한 기능을 위해 구성된다. 따라서, 본 발명의 자동 주입기는 일회용 장치일 수 있지만, 바람직하게는 재사용 가능한 자동 주입기로서 사용된다. 따라서, 본 발명의 자동 주입기를 갖는 카트리지로써 다수의 일회용 주사기가 사용될 수 있다. 본 발명의 재사용 가능한 자동-주입기는 임의의 형태의 철회 가능한 또는 안전 주사기에 사용되기에 적합할 수 있지만, 간명함을 위해서, 본 발명은 본 발명의 소유자 및 양수인에 의해 상표명 "Unifill"로 판매되는 것과 유사한 주사기를 사용하는 경우에 설명된다. 자동 주입기는 또한 약물-용기 카트리지로써 다양한 주사기를 수용하도록 설계된다.
- [0010] 본 발명의 자동 주입기에 구동 제어 기구가 새롭게 포함되면 단일의 모터 및 기어가 다중 부품의 기능을 구동시킬 수 있는데, 이는 주입을 위한 카트리지의 준비와 정렬 단계, 바늘 주입 단계, 약물 정량 송달 단계, 주사기 및/또는 바늘 철회 단계를 포함할 수 있다. 경우에 따라서, 자동 주입기는 바늘 주입 전에 안전 캡 또는 바늘 실드를 카트리지에서 제거하는 단계를 수행할 수도 있다. 또한, 경우에 따라서, 자동 주입기는 사용자 내로의 바늘 주입 및 약물 정량 송달 전에 약물 투여량의 일부를 저장소로 소비시킴으로써 투여량 체적을 조절하도록 구성될 수도 있다. 다중 장치 단계의 제어를 위해 단일의 구동 제어 기구를 사용하는 것은 자동 주입기의 기능을 크게 단순화시키며, 재사용 가능한 자동 주입기의 신뢰도, 작동, 및 제조 비용을 개선시킨다. 또한, 본 발명의 신규 자동 주입기는 이들 작업을 반복적으로 수행할 수 있으며, 재사용 가능한 자동 주입기를 만들 수 있다. 본 발명의 신규한 자동 주입기의 실시에는 시중의 기존 제품에 비견될 수 있는 외관과 크기를 유지하면서 이들 장점을 모두 수행할 수 있다. 이들 자동 주입기의 단순성 및 재사용 가능성은, 자동 주입기의 전반적인 환자 케어 및 가정 사용에 있어서 중요한 평가기준인 사용 용이성 및 환자 승락을 촉진한다.

### 과제의 해결 수단

- [0011] 일 실시예에서, 본 발명은 구동 나사, 카트리지 캐리어, 플런저 캐리어, 및 하나 이상의 제어 이송 수단(control transfer instrument)을 구비하는 자동 주입기용 구동 제어 기구를 제공한다. 카트리지 캐리어 및 플런저 캐리어의 동작을 제어하기 위해, 구동 나사에 직접적으로 또는 간접적으로 연결되는 하나 이상의 기어를 구비하는 기어열(gear train)을 갖는 모터가 사용될 수 있다.
- [0012] 제어 이송 수단은 예를 들어 구동 제어 기구의 다른 부품들 사이에서 자유롭게 운동할 수 있는 구형 볼, 실린더, 디스크 또는 칩, 또는 유사한 수단일 수 있다. 제어 이송 수단은 바람직하게 실린더[예를 들면, "픽(puck)"]일 수 있다. 단순화를 위해서, 제어 이송 수단은 본 명세서에서 "픽"으로 지칭될 수도 있지만, 실제 형상과 치수는 표준 원통형 물체의 그것과 다를 수 있다. 이송 수단은 구동 제어 기구의 부품들을 두 물체 사이에서 로크시키고 하나의 유닛으로서 이동되거나 고정 위치에 머무르게 함으로써 그 행동을 제어하도록 기능한다. 이송 수단은 구동 제어 기구의 부품 내의 환형 공간에 또는 부품들 사이에 유지될 수 있다. 일 실시예에서, 플런저 캐리어는 플런저 캐리어 리세스를 구비하고, 카트리지 캐리어는 채널을 구비하며, 이들 양 채널 내에서 이송 수단은 구동 제어 기구의 작동을 제어하기 위해 이동 가능하게 존재할 수 있다. 경우에 따라서, 이송 수단을 제어 이송 기능을 제어할 수 있는 위치에 유지하기 위해 추가 부품이 사용될 수 있다. 예를 들어, 가이드 리세스를 갖는 가이드가 이 목적을 위해 사용될 수 있다.
- [0013] 일 실시예에서, 자동 주입기용 구동 제어 기구는 구동 나사, 카트리지 캐리어, 플런저 캐리어, 가이드, 및 두 개의 제어 이송 수단을 구비한다. 제어 이송 수단은 예를 들어 픽을 포함하는 다수의 상이한 형상일 수 있다. 이송 수단은 구동 제어 기구의 부품 내의 환형 공간에 또는 부품들 사이에 유지될 수 있다. 플런저 캐리어는 플런저 캐리어 리세스를 구비하고, 카트리지 캐리어는 채널을 구비하며, 가이드는 각각의 이송 제어 수단이 구동 제어 기구의 작동을 제어하기 위해 상호작용하기 위한 가이드 리세스를 갖는다.
- [0014] 예를 들어, 초기 단계에서, 구동 제어 기구의 부품들은 하나 이상의 제어 이송 수단이 카트리지 캐리어의 채널을 통해서 가이드 리세스와 플런저 캐리어 리세스 사이를 자유롭게 이동할 수 있도록 정렬된다. 두 개 이상의 제어 이송 수단이 존재할 때는, 각각의 제어 이송 수단에 있어서 대응하는 가이드 리세스, 채널 및 플런저 캐리어 리세스가 존재한다. 플런저 캐리어 리세스와 가이드 리세스는 다수의 상이한 구성일 수 있다. 본 발명의

일 실시예에서, 플런저 캐리어 리세스와 가이드 리세스는 그 각각의 부품의 대칭적인 절취부이다. 이들 리세스의 각각은 예를 들어 이송 수단의 동작을 가이드 리세스 내로 "아웃"되게 또는 플런저 캐리어 리세스 내로 "인(in)"되게 강요하기 위해 경사질 수 있다. 구동 나사가 모터의 작동에 의해서 및 기어 또는 전달 조립체와의 상호작용에 의해서 축방향으로 이동하게 됨에 따라서, 이송 수단은 플런저 캐리어 리세스로부터 가이드 리세스와 카트리지 캐리어의 채널 사이의 위치로 강제 인출될 수 있다. 다른 작동 단계에서 가이드 리세스는 카트리지 캐리어의 채널과 정렬될 수 있다. 후술되는 가이드와 카트리지 캐리어의 다른 양태의 상호작용에 의해서, 이송 수단은 가이드 리세스로부터 플런저 캐리어 리세스와 카트리지 캐리어의 채널 사이의 위치로 이동하게 될 수 있다. 이 정렬은 플런저 캐리어와 카트리지 캐리어가 하나의 통합된 유닛으로서 이동하게 만들 수 있다. 플런저 캐리어와 카트리지 캐리어는 이동 가능한 물체이지만, 가이드는 구동 제어 기구의 작동 내내 고정된 물체로 남아있다.

[0015] 다른 실시예에서, 본 발명은 가이드를 갖는 하우징, 구동 제어 기구, 전달 조립체, 모터, 및 에너지를 구비하는 자동 주입기를 제공한다. 자동 주입기는 또한 예를 들어 통상의 기술자에게 공지되어 있는 마이크로프로세서 등의 제어 시스템과 같은 특정 표준 특징부를 포함할 수 있다. 하우징은 카트리지 커버를 추가로 구비할 수 있다. 구동 제어 기구는 구동 나사, 카트리지 캐리어, 플런저 캐리어, 및 하나 이상의 제어 이송 수단을 포함하는 다수의 부품을 구비할 수 있다. 카트리지 캐리어는 환자에게 송달하기 위한 약물 치료제를 보유하는 주사기와 같은 카트리지와 상호작용 및 연결된다. 보다 구체적으로, 카트리지 캐리어의 카트리지 연결 특징부는 카트리지의 대응 양태와 연결된다. 이것은 예를 들어 관련 기술 분야에 공지되어 있는 텅-홈(tongue-and-groove) 연결일 수 있다. 카트리지 연결 특징부 및 카트리지 캐리어는, 연결되거나 하나의 통합된 부품인 개별 부품일 수 있다. 자동 주입기는 예를 들어 이후 추가 설명되는 카트리지 센서 및 환자 센서와 같은 특정한 선택적 부품을 추가로 포함할 수 있다.

[0016] 모터는 에너지원과 결합되고 에너지원에 의해 급전되는 전기 모터일 수 있다. 에너지원은 예를 들어 일회용 배터리 또는 재충전 가능한 배터리일 수 있다. 자동 주입기의 모터, 구동 제어 기구, 및 기타 부품은 연장된 기간에 걸쳐서 다중 주입에 필요한 힘을 제공하기 위해 사용될 수 있다. 출력 샤프트가 정회전 및 역회전하는 시판되는 전기 모터는 약제의 주입과 바늘 및/또는 주사기의 철회를 수행하는데 필요한 작동 단계를 제어하기 위해 마이크로프로세서와 같은 프로그래밍 가능한 컨트롤러와 함께 사용될 수 있다.

[0017] 재사용 가능한 자동-주입기는 임의의 형태의 철회 가능한 주사기 또는 안전 주사기에 사용되기에 적합할 수 있지만, 단순화를 위해서, 본 발명은 본 발명의 소유자 및 양수인에 의해 상표명 "Unifill"로 판매되는 것과 유사한 주사기를 사용하는 경우에 설명된다. 자동 주입기 및 구동 제어 기구의 부품들은 환자에게 약물 치료제를 주입하기 위해 약물 카트리지를 반복적으로 로딩, 주입 및 방출할 수 있기 때문에, 재사용 가능한 자동 주입기로 간주된다.

[0018] 다른 실시예에서, 본 발명은 자동 주입기 제조 방법에 관한 것이다. 이 방법은 구동 나사, 플런저 캐리어, 카트리지 캐리어, 및 하나 이상의 제어 이송 수단을 구비하는 구동 제어 기구를 조립하는 단계를 포함한다. 구동 제어 기구는 하나 이상의 가이드 리세스, 플런저 캐리어 상의 하나 이상의 리세스, 및 카트리지 캐리어 내의 하나 이상의 채널을 갖는 가이드를 추가로 구비할 수 있다. 하나 이상의 제어 이송 수단은 예를 들어 구동 제어 기구의 다른 부품들 사이에서 자유롭게 이동할 수 있는 구형 볼, 실린더, 디스크 또는 칩, 또는 유사한 수단일 수 있지만, 원통형 펄이 바람직하다. 이들 부품은 제어 이송 수단이 구동 제어 기구 및 가이드 내에 유지되도록 크기형성 및 구성된다. 예를 들어, 카트리지 캐리어는 관통 장방형 보어를 채널로서 갖는 얇은 물체일 수 있다. 이송 수단은 채널 내에 체류할 수 있지만, 모두 네 개의 측부에서 유지되기 때문에 캐리어의 축방향 평면을 따라서 축방향으로 이동하는 것이 방지될 것이다. 이송 수단의 치수는 이송 수단이 항상 구동 제어 기구 및/또는 가이드의 두 개의 부품과 동시에 착탈 가능하게 결합되도록 형성된다. 상기 방법은 가이드 및 하우징을 구동 제어 기구에 부착시키는 단계를 추가로 구비한다. 상기 방법은 에너지원, 모터, 전달 조립체, 및 마이크로프로세서와 같은 제어 시스템 중 하나 이상을 부착하는 단계를 추가로 구비할 수 있으며, 상기 전달 조립체는 구동 나사와 접촉하게 된다. 카트리지의 로딩 및 방출을 촉진하기 위해 주입기 또는 카트리지 커버가 자동 주입기에 부착될 수도 있다.

[0019] 또 다른 실시예에서, 본 발명은 자동 주입기의 사용 방법에 관한 것이다. 이 방법은 자동 주입기의 하우징에 수용된 카트리지 캐리어 내에 카트리지를 삽입하는 단계 및 바늘 실드의 제거, 환자 내로의 바늘 주입, 바늘을 통한 환자에게의 약물 송달, 환자로부터 하우징 내로의 바늘 철회, 및 카트리지 캐리어로부터의 카트리지 제거 중 하나 이상을 선택적으로 개시하도록 자동 주입기를 활성화시키는 단계를 포함한다. 또한, 경우에 따라서, 상기 방법은 약물 체적을 감소 또는 조절하기 위해, 사용자 내로의 바늘 주입 및 약물 정량 송달 전에, 약물 투

여량의 일부를 저장소로 또는 환경으로 소비시키는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은 카트리지를 카트리지 캐리어 내에 삽입하기 전에 자동 주입기의 내부에 접근하기 위해 카트리지 커버를 개방하는 단계, 및 카트리지가 카트리지 캐리어 내에 로딩된 후에 카트리지 커버를 폐쇄하는 단계를 추가로 구비할 수 있다. 상기 방법은 마찬가지로, 사용된 카트리지를 제거하기 위해 바늘 철회 이후 자동 주입기의 내부에 접근하기 위해 카트리지 커버를 개방하는 단계를 구비할 수 있다. 사용자는 경우에 따라서 주사기가 사용된 후에(즉, 약물 송달이 완료된 후에) 바늘 실드를 카트리지에 재부착할 수 있다. 사용된 주사기가 자동 주입기의 카트리지 캐리어로부터 제거된 후에, 자동 주입기는 리셋되고 다른 카트리지를 수용할 준비 상태가 된다.

[0020] 본 명세서에 제시되고 상술되는 실시예는 본 발명의 단지 몇 가지의 가능한 변형예를 개시하며; 다른 유사한 변형예가 고려되고 본 발명의 범위 내에 통합된다. 통상의 기술자에 의해 쉽게 이해되듯이, 전술한 다수의 파라미터, 형상 및 치수는 본 발명의 폭과 범위에 포함되는 한도 내에서 수정될 수 있다.

[0021] 자동 주입기는 플런저 시일을 구비하는 플런저 조립체, 배럴 및 바늘을 포함하는 카트리지를 수용하도록 구성된다. 카트리는 종축을 갖는다. 자동 주입기는 하우징, 카트리지 캐리어 및 플런저 캐리어를 구비한다. 카트리지 캐리어는 카트리의 적어도 일부를 수용하도록 구성된다. 카트리지 캐리어는 카트리의 종축에 평행한 방향으로 하우징에 대해 이동하도록 배치된다. 플런저 캐리어는 카트리지 캐리어에 대해 이동하도록 배치된다. 플런저 캐리어는 플런저 조립체의 적어도 일부에 대면하여 운동을 부여하도록 배치된다. 적어도 하나의 이송수단은 카트리지 캐리어를 플런저 캐리어와 함께 이동하도록 플런저 캐리어에 선택적으로 결합하도록 배치된다. 플런저 캐리어에는 세장형 구동 장치가 결합된다. 세장형 구동 장치는 카트리의 종축에 평행한 방향으로의 플런저 캐리어의 운동을 제공하도록 배치된다.

[0022] 카트리지로부터 유체를 주입하기 위해 자동 주입기를 조작하는 방법은, 배럴의 적어도 일부가 카트리지 캐리어 내에 배치되고, 플런저 조립체가 플런저 조립체와 대면하도록 배치되며, 카트리의 바늘 단부가 자동 주입기의 원위 단부를 형성하고, 카트리의 대향 단부가 자동 주입기의 근위 단부를 형성하는 상태로 카트리를 자동 주입기 내에 배치하는 단계, 카트리지 캐리어를 플런저 캐리어에 결합하는 단계, 플런저 캐리어와 카트리지 캐리어를 이동시켜서 카트리를 축방향으로 원위 단부를 향해 전진시키기 위해 단일 구동 기구를 사용하는 단계, 카트리지 캐리어를 플런저 캐리어로부터 결합해제하는 단계, 플런저 캐리어를 축방향으로 원위 단부를 향해 이동시켜서 유체를 분배하기 위해 단일 구동 기구를 사용하는 단계, 및 플런저 캐리어를 축방향으로 근위 단부를 향해 철회시키는 단계를 포함한다.

[0023] 자동 주입기 조작 방법은 자동 주입기의 하우징 내에 제 1 카트리를 배치하는 단계, 자동 주입기를 조작하여 제 1 카트리지로부터 유체를 분배하는 단계, 하우징으로부터 제 1 카트리를 제거하는 단계, 하우징 내에 제 2 카트리를 배치하는 단계, 및 자동 주입기를 조작하여 제 2 카트리지로부터 유체를 분배하는 단계를 포함한다.

## 도면의 간단한 설명

[0024] 본 발명의 하기의 비제한적 실시예를 하기 도면을 참조하여 설명한다.

도 1은 하우징의 선택적 카트리지 커버가 폐쇄되고 주입기가 작동 준비된 상태의, 일 실시예에 따른 재사용 가능한 자동 주입기의 등각도이다.

도 2는 하우징의 선택적 카트리지 커버가 주사기 카트리의 로딩을 위해 개방된 상태의, 일 실시예에 따른 재사용 가능한 자동 주입기의 등각도이다.

도 3은 카트리지 커버가 폐쇄 위치에 있는 상태의 재사용 가능한 자동 주입기의 원위 단부의 부분 도시도이다.

도 4는 일 실시예에 따른 구동 제어 기구의 양태와 하우징의 분해 등각도이다.

도 5는 도 1 내지 도 5에 도시된 실시예에 따른 재사용 가능한 자동 주입기의 저면 등각도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 구동 제어 기구, 모터, 및 전달 조립체의 부품의 등각도이다.

도 7 및 도 8은 각각 도 6에 도시된 부품의 평면도 및 저면도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 구동 제어 기구의 카트리지 캐리어의 등각도이다.

도 10a 내지 도 10e는 도 11 내지 도 15에 도시된 실시예에 따른 재사용 가능한 자동 주입기의 구동 제어 기구의 부품의 확대도로서, 주사기 카트리지 로딩 단계, 강성 바늘 실드의 제거 단계, 바늘 주입 단계, 약물 정량 송달 단계, 및 바늘 철회 단계를 거쳐서 진행되는 도면들이다.

도 11a는 주사기 카트리지 로딩 구조로 도시되어 있는, 본 발명의 일 실시예에 따른 재사용 가능한 자동 주입기의 측면도이다.

도 11b는 도 11a에 도시된 재사용 가능한 자동 주입기의 평면도이다.

도 12a는 바늘 실드 제거 구조로 도시된, 본 발명의 일 실시예에 따른 재사용 가능한 자동 주입기의 측면도이다.

도 12b는 도 12a에 도시된 재사용 가능한 자동 주입기의 평면도이다.

도 13a는 주입 구조로 도시된, 본 발명의 일 실시예에 따른 재사용 가능한 자동 주입기의 측면도이다.

도 13b는 도 13a에 도시된 재사용 가능한 자동 주입기의 평면도이다.

도 14a는 약물 송달 구조로 도시된, 본 발명의 일 실시예에 따른 재사용 가능한 자동 주입기의 측면도이다.

도 14b는 도 14a에 도시된 재사용 가능한 자동 주입기의 평면도이다.

도 15a는 주사기/바늘 철회 구조로 도시된, 본 발명의 일 실시예에 따른 재사용 가능한 자동 주입기의 측면도이다.

도 15b는 도 15a에 도시된 재사용 가능한 자동 주입기의 평면도이다.

도 16a 및 도 16b는 각각 로딩된 위치와 언로딩된 위치에서의 카트리지 방출기의 일 실시예를 구비하는 하우징의 측면도이다.

도 17은 본 발명에 따른 자동 주입기의 대체 실시예의 측면도이다.

도 18은 도 17의 구동 제어 기구의 부품들의 부분 확대도이다.

도 19는 본 발명에 따른 자동 주입기의 다른 실시예의 저면도이다.

도 20은 본 발명에 따른 자동 주입기의 다른 실시예의 평면도이다.

도 21은 본 발명에 따른 자동 주입기의 다른 실시예의 평면도이다.

도 22a 내지 도 22e는 본 발명의 양태에 따른 카트리지 커버 해제 안전 기구를 도시하는 하우징의 측면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 발명의 실시예들은 약물 송달을 위한 자동 주입 장치에 관한 것이다. 자동 주입 장치의 부품들은 반복 가능한 기능을 위해서 구성되며, 자동 주입기는 카트리지로서 주사기와 같은 다양한 약물 용기를 수용하도록 설계된다. 본 발명의 목적을 위해서, "카트리지"라는 용어는 일반적으로, 플런저 시일의 이동에 의해 배럴로부터 약제를 투여하기 위한 플런저 로드, 및 플런저 시일의 활성화를 위한 플런저 로드를 구비하지 않는 약제 수용 배럴을 구비하는 양 주사기를 지칭할 것이다.

[0026] 본 발명의 자동 주입기는 일회용 장치일 수 있지만, 바람직하게는 재사용 가능한 자동 주입기로서 사용된다. 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예는 모터-구동식 구동 기구를 사용하고, 교체 가능한 주입 주사기를 포함하며, 주입용 카트리지의 준비와 정렬 단계, 안전 캡 또는 바늘 실드의 제거 단계, 바늘 주입 단계, 약물 정량 송달 단계, 주사기 및/또는 바늘 철회 단계 중 하나 이상을 수행하는 전자-기계적 자동 주입 장치에 관한 것이다. 본 발명의 자동 주입기에 구동 제어 기구가 새롭게 포함되면 단일의 모터 및 전달 조립체가 다중 부품의 기능을 구동시킬 수 있게 되며, 따라서 장치의 기능을 단순화시키고, 재사용 가능한 자동 주입기의 신뢰도, 조작, 및 제조 비용을 개선시킨다. 본 발명은 또한, 자동 주입 장치용 구동 기구, 이러한 장치를 제조하기 위한 방법, 및 그 사용 방법에 관한 것이다. 또한, 경우에 따라서, 자동 주입기는 사용자 내로의 바늘 주입 및 약물 정량 송달 전에 약물 투여량의 일부를 저장소로 소비시키는 등에 의해 투여량 체적을 조절하도록 구성될 수도 있다.

[0027] 본 발명의 구동 기구, 자동 주입기, 카트리지, 또는 임의의 부품들의 상대적 위치를 설명하기 위해 사용되는 용어 "측방향" 또는 "측방향으로"는 일반적으로, 재사용 가능한 자동 주입기가 그 주위에 반드시 대칭적으로는 아니지만 배치되는 종축 "A"를 지칭한다. 용어 "근위(proximal)", "후위(rear)", "후방(rearward)", "뒤(back)" 또는 "뒤쪽(backward)"은 일반적으로 플런저 로드 또는 전달 조립체 방향으로의 측방향을 지칭한다. 용어 "원위(distal)", "전위(front)", "전방(frontward)", "눌린(depressed)" 또는 "앞쪽(forward)"은 일반적으로 바늘

또는 강성 바늘 실드 방향으로의 축방향을 지칭한다. 용어 "축방향(laterally)"은 종축 "A"에 수직한 평면 내의 방향을 지칭한다. 용어 "반경방향(radial)"은 일반적으로 축(A)에 수직한 방향을 지칭한다.

[0028] 본 명세서에 사용되는 용어 "유리"는 보통 유리를 요구할 의약품 등급 용도에 사용하기에 적합한 다른 유사하게 비반응적인 재료를 포함하도록 의도되어야 한다. 용어 "플라스틱"은 열가소성 폴리머와 열경화성 폴리머 양자 모두를 포함할 수 있다. 열가소성 폴리머는 가열에 의해 그 본래 상태로 다시 연화될 수 있지만; 열경화성 폴리머는 그럴 수 없다. 본 명세서에 사용되는 용어 "플라스틱"은 주로, 통상적으로 경화제, 충전제, 보강제, 착색제, 및/또는 가소제 등과 같은 다른 성분도 포함하고, 열과 압력 하에 형성 또는 성형될 수 있는, 예를 들어 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌 또는 아크릴 수지와 같은 성형성 열가소성 폴리머를 지칭한다. 본 명세서에 사용되는 용어 "플라스틱"은, 플라스틱과 상호작용할 수 있거나 또는 플라스틱으로부터 액체에 진입할 수 있는 치환기에 의해 분해될 수 있는 치료 액체와 직접 접촉하는 용도에 사용하기 위해 승인되는 탄성중합체 또는 유리를 포함하지 않는다. 용어 "탄성중합체", "탄성중합" 또는 "탄성중합 재료"는 주로, 플라스틱보다 쉽게 변형될 수 있지만 의약품 등급 유체와 함께 사용하기 위해 승인되고 침출 또는 가스 이동에 쉽게 영향받지 않는 가교-결합된 열경화성 고무 폴리머를 지칭한다.

[0029] "유체"는 주로 액체를 지칭하지만, 액체 중에 분산된 고체의 현탁액, 및 카트리지의 유체-함유 부분 내부의 액체 내에 용해되어 있거나 함께 존재하는 가스를 포함할 수 있다. 용어 "약물", "약" 및 "약제"는, 카트리지로 부터 바늘 또는 캐놀러를 통해서 투여되고 의약 물질에 한정되지 않지만 예를 들어 비타민 또는 미네랄을 포함할 수 있는 일체의 물질을 지칭하기 위해 사용된다.

[0030] 본 명세서에 사용되는 용어 "자동 주입기(automatic injector)" 및 "자동-주입기"는 동일한 재사용 가능한 장치를 지칭하도록 의미되며, 이는 두문자어 "RAI"로 지칭될 수도 있다. 본 명세서에서 "픽(puck)"은 구동 제어 기구의 부품을 설명하기 위해 사용되지만, 이 용어는 이러한 형상에 한정되지 않으며, 본 발명의 하나 이상의 실시예에서는 하나 이상의 인접한 표면(들)에 의해 작용될 때 자유롭게 이동하게 될 수 있는 구형 볼, 실린더, 원추형, 또는 다른 기능적 형상일 수 있다.

[0031] 먼저 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 자동 주입기(50)가 도시되어 있다. 자동 주입기(50)는 주입용 주사기 또는 카트리지(54)뿐 아니라 주입 시스템의 다양한 부품을 수용하고 지지하도록 구성된 하우징(52)을 구비한다. 본 발명의 재사용 가능한 자동 주입기(50)에는 자동 철회 특징부를 갖는 카트리지를 포함하는 다양한 카트리지(54)가 사용될 수 있다. 예를 들어, 통합 바늘 철회를 갖는 안전 주사기가, 재사용 가능한 자동 주입기(50)와 함께 사용될 수 있다. 안전 주사기 형태의 이러한 카트리지(54)의 일 예가 도 2 및 도 11a 내지 도 15b에 도시되어 있으며, 이는 배럴(56), 바늘(58), 강성 바늘 실드(60), 및 플런저 조립체(62)를 구비하고, 플런저 조립체는 플런저 시일(64), 플런저 로드(66) 및 플런저 헤드(68)를 구비한다. 카트리지(54)는 종축(A)을 갖는다. 도시된 실시예에서, 카트리지(54)의 배럴(56)은 표준 배럴(56) 설계에 통상 사용되는 것과 같은 확대된 핑거 플랜지(70)를 구비한다. 카트리지(54)는 약물로 사전-충전될 수 있거나, 사용자에게 의한 사용 시에, 즉 재사용 가능한 자동 주입기(50) 내에 배치되기 직전에 충전될 수 있다. 카트리지(54)의 대체 실시예는 단지 예로서, 플런저 시일(64)에 의해 밀봉되는 배럴(56)을 갖지만 플런저 로드(66)(예를 들어 도 21 및 하기 설명 참조)를 전혀 갖지 않는 카트리지(54)를 구비할 수 있다.

[0032] 하우징(52)은 경우에 따라서, 마찬가지로 임의의 적절한 설계일 수 있는 카트리지 커버(72)에 의해 덮일 수 있다. 사용자가 자동 주입기(50)의 상태를 볼 수 있도록, 카트리지 커버(72)는 완전히 또는 부분적으로 반투명하거나 투명할 수 있다. 대안적으로, 완전히 또는 부분적으로 불투명할 수도 있다. 도 1 및 도 2의 카트리지 커버(72)는, 지지되는 카트리지(54)의 배럴(56)에 거의 인접하여 배치되고 사용자가 약물 송달의 상태를 볼 수 있게 해주는 창(74)을 구비한다. 경우에 따라서, 창(74) 또는 창에 인접한 카트리지 커버(72)의 부분은 사용자가 약물 송달 전에, 중에 및/또는 후에 카트리지(54)에 담긴 약물 정량 체적을 확인할 수 있도록 정량 표시 마킹을 가질 수 있다.

[0033] 도시된 실시예에서, 카트리지 커버(72)는 하우징(52)에 힌지연결되지만, 다른 구조가 제공될 수도 있다. 예를 들어, 카트리지 커버(72) 또는 하우징(52)이 교합 돌출부를 구비할 수 있거나 하우징(52)이 돌기를 수용하기 위한 멈춤쇠를 구비할 수 있다. 이러한 돌출부 및 멈춤쇠는 단독으로 제공되거나 힌지 구조와 함께 제공될 수 있으며, 하우징(52)과 카트리지 커버(72) 사이의 임의의 적절한 위치에 제공될 수 있다. 이러한 일 실시예에서는, 도 3에 도시하듯이, 카트리지 커버(72)의 원위 단부가 하우징(52)에 단단히 유지되도록 보장하고 카트리지 커버(72)와 하우징(52) 사이의 거의 전체 접촉면을 따라서 확실한 폐쇄를 제공하기 위해 교합 돌출부(78)를 갖는 원위 멈춤쇠(76)가 자동 주입기(50)의 원위 단부에 또는 그 거의 근처에 배치될 수 있다. 하우징

(52)과 카트리지 커버(72)는 개별 부품으로 형성될 수 있지만, 대안적으로 소위 리빙 힌지(도시되지 않음)에 의해 결합되는 단일 유닛으로 형성될 수도 있다.

[0034] 자동 주입기(50)는 하우징(52)에 매끄러운 외관을 제공하는 케이싱 보디(80)를 추가로 구비할 수 있다. 케이싱 보디(80)는 하우징(52)을 수용하는 내부 챔버를 제공하는 하우징(52)과 별개의 구조물로서 형성될 수 있거나, 하우징(52)과 케이싱 보디(80)가 단일 유닛으로서 형성될 수 있다. 자동 주입기(50)가 카트리지 커버(72)를 구비할 때 카트리지 커버(72)는 케이싱 보디(80)에 의해 하우징(52)에 결합될 수 있음을 알 것이다. 즉, 카트리지 커버(72)는 하우징(52)을 수용하는 케이싱 보디(80)에 결합될 수 있다. 하우징(52) 및 카트리지 커버(72)와 같이, 케이싱 보디(80)와 카트리지 커버(72)는 개별적으로 형성될 수 있거나, 또는 예를 들어 리빙 힌지(도시되지 않음)에 의해 연결되는 단일 유닛으로서 형성될 수 있다.

[0035] 도 1 및 도 2에 도시된 실시예에서, 카트리지 커버(72)는 선택적으로 작동 가능한 래치(86)에 의해 하우징(52)에 대해 폐쇄 위치에 유지된다. 도시된 실시예에서, 카트리지 커버(72)는 하우징(52) 내의 리세스(90)에 의해 수용되는 돌출부(88)를 구비한다. 래치 릴리스(latch release)(92)는 카트리지 커버(72)가 하우징(52)에 대해 래칭되거나 언래칭될 수 있도록 눌러지거나 측부로 슬라이딩될 수 있다.

[0036] 자동 주입기(50)는 자동 주입기(50)의 조작 또는 다른 작동적 특징부의 선택을 개시하기 위해 눌러질 수 있는 해제 액추에이터(98)와 같은 특징부를 갖는 사용자 인터페이스(96)를 추가로 구비할 수 있다. 다른 작동적 특징부로는 카트리지(54)에 사용되는 바늘(58), 또는 이하에서 보다 자세히 설명될 카트리지(54) 내에 소지되는 약제의 체적 및 분배될 체적에 기초한 조절의 확인을 단지 예로서 포함할 수 있다. 자동 주입기(50)는, 자동 주입기(50)의 조작 상태를 나타내는, 하나 이상의 라이트(100) 등을 추가로 구비할 수 있다.

[0037] 하우징(52)은 임의의 적절한 설계의 것일 수 있으며, 단일 구조물로서 형성될 수 있거나 다수의 부품을 구비할 수 있다. 도 4 및 도 5를 참조하면, 하우징(52)은 하우징(52)과 연관된 구조물을 따라서 또는 상면을 따라서 카트리지(54)를 착탈 가능하게 지지하도록 구성된 세장형 프레임(102)이다. 하우징(52)은 자동 주입기(50)의 조작 또는 사용과 연관된 구조물의 하나 이상을 추가로 지지할 수 있다. 보다 구체적으로, 도 5에 도시된 실시예에서, 하우징(52)은 하우징(52) 내에서 카트리지(54)의 부품들의 운동을 제어하는 구동 제어 기구(104)를 추가로 지지한다. 이하에서 보다 자세히 설명될 구동 제어 기구(104)는 에너지원(108)에 의해 급전되는 모터(106)에 의해 작동될 수 있다. 모터(106)와 에너지원(108)은 하우징(52) 상에 지지되는 것으로 도시되어 있지만, 대안적으로 예를 들어 케이싱 보디(80) 내에 지지될 수도 있다. 에너지원(108)은 다수의 상이한 구조일 수 있으며, 예를 들어 일회용 배터리 또는 재충전 가능하고 재사용 가능한 배터리를 포함하는 다양한 소스일 수 있다. 전달 조립체(110)는 모터(106)의 회전 운동을 구동 제어 기구(104)에 결합한다.

[0038] 재사용 가능한 자동 주입기(50)는 또한 예를 들어 하나 이상의 제어 시스템과 같은 특정 표준 특징부를 포함할 수 있으며, 자동 주입기(50)의 작동의 타이밍 및 파라미터를 제어하기 위해 마이크로프로세서(구체적으로 도시되지 않음)와 같은 제어 시스템이 사용될 수 있다. 제어 시스템의 작동은 경우에 따라서, 하나 이상의 센서로부터의 피드백, 또는 사용자 인터페이스(96)에 의해 사용자로부터 수신되는 입력에 기초할 수 있다. 예를 들어, 자동 주입기(50)는 하우징(52)에 대한 카트리지 커버(72)의 폐쇄 또는 래치 릴리스(92)의 위치와 연관되는 특징부를 구비할 수 있다. 자동 주입기(50)가 우발적으로 작동될 기회를 최소화시키기 위해서, 카트리지 커버(72)가 개방되었는지 폐쇄되었는지를 신호전송함으로써 카트리지 커버(72)가 폐쇄되어 있지 않을 경우 자동 주입기(50)와 연관된 제어 시스템이 작동을 방지할 수 있게 하기 위한 선택적 센서가 사용될 수 있다. 마찬가지로, 자동 주입기(50) 또는 제어 시스템의 구조는 내부 부품들이 하나 이상의 특정 위치에 있지 않으면 카트리지 커버(72)의 개방, 즉 래치 릴리스(92)의 운동을 방지하도록 설계될 수 있다.

[0039] 마이크로프로세서는 개별 센서들로부터 피드백을 수신하고 하나 이상의 센서로부터의 다양한 피드백에 기초하여 모터(106)와 전달 조립체(110)의 특정 활동을 초래하도록 구성될 수 있다. 다수의 상이한 시스템 또는 구성이 채용될 수 있기 때문에 첨부 도면은 이러한 제어 시스템을 배제하지만, 제어 시스템은 선택적으로 구비되는 것으로 이해되어야 한다. 통상의 기술자에 의해 쉽게 이해될 제어 시스템은 하나 이상의 시스템 제어부에서 일부 사용자 활동을 허용할 것이며, 재사용 가능한 자동 주입기(50)의 특징부를 활성화시키기 위해 사용자에게 의한 이러한 활동을 중단시킬 것이다. 적어도 하나의 실시예에서, 제어 시스템은 전달 조립체(110) 및 사용자 인터페이스(96)(도 2 내지 도 10에 도시됨)에 인접하여 자동 주입기(50)의 근위 단부에 배치되는 마이크로프로세서이다.

[0040] 본 발명의 실시예의 양태에 따르면, 자동 주입기(50)는 로딩된 카트리지(54)의 작동을 위해 예상 가능한 운동을 제공한다. 일부 실시예에서, 자동 주입기(50)는 반복 가능한 운동을 제공하며, 따라서 자동 주입기(50)는 다수

의 카트리지(54)에 의해 반복적으로 사용될 수 있다. 환자에게 주입하기 위해서, 자동 주입기(50)는 타겟 조직 내로의 바늘(58) 이동, 및 플런저 시일(64)의 이동에 의한 주입의 투여를 포함하는 다수의 단계를 통해서 진행된다.

[0041] 하우징(52)에 대한 카트리지(54)의 부품들의 종방향 운동을 제공하기 위해, 하우징(52)은 전달 조립체(110)를 거쳐서 모터(106)와 상호작용하는 구동 제어 기구(104)를 지지한다. 전달 조립체(110)는 모터(106)로부터 구동 제어 기구(104)로 운동 및 에너지를 전달할 수 있게 하는 다수의 구조를 가질 수 있다. 예시적인 전달 조립체(110)가 도 5 내지 도 8에 보다 자세히 도시되어 있다. 도 7 및 도 8은 도 5 및 도 6의 등각도에 도시된 구동 제어 기구(104) 및 전달 조립체(110)의 부품을 평면 및 저면 도시 각도로 도시한다. 전달 조립체(110)는 모터(106)로부터의 회전 운동을 구동 제어 기구(104)와 상호작용하는 세장형 구동 장치, 여기에서 구동 나사(114)에 전달하는 기어열(112)을 구비한다. 세장형 구동 장치, 여기에서 구동 나사(114)는 구동 제어 기구(104)에 의해 플런저 조립체(62)의 적어도 일부에 운동을 부여하도록 배치된다. 구동 제어 기구(104)는 이하에서 보다 자세히 설명될 것이다.

[0042] 기어열(112)은 모터(106)로부터의 운동 및 에너지를 구동 나사(114)에 전달할 수 있게 해주는 다수의 구조를 가질 수도 있음을 알 것이다. 예를 들어, 기어열(112)은 모터(106)로부터의 운동을 구동 나사(114)에 전달하는 단순 기어 또는 한 쌍의 베벨 기어일 수 있다. 도 5 내지 도 8을 참조하면, 특히, 본 발명의 적어도 하나의 실시예에서, 전달 조립체(110)는 모터(106)에 연결되는 피니언 기어(116), 복합 기어(118) 및 구동 기어(120)를 구비한다. 복합 기어(118)는 피니언 기어(116)와 결합하는 일차 기어면(122), 및 구동 기어(120)와 결합하는 이차 기어면(124)을 가질 수 있다. 구동 기어(120)는 구동 나사(114)에 연결된다. 모터(106)가 피니언 기어(116)를 예를 들어 시계 방향으로 회전시킬 때 피니언 기어(116)의 티쓰가 복합 기어(118)의 일차 기어면(122)의 티쓰와 결합하여 복합 기어(118)를 반시계 방향으로 회전시키는 것을 알 것이다. 그 결과, 이차 기어면(124)의 티쓰는 구동 기어(120)뿐 아니라 연결된 구동 나사(114)를 시계 방향으로 회전시키기 위해 구동 기어(120)의 티쓰와 결합한다.

[0043] 전달 조립체(110)의 이 구성은 모터(106)와 구동 나사(114) 양자 모두가 축방향으로 정렬하여 배치될 수 있기 때문에 모터(105)의 운동이 구동 나사(114)의 운동을 자동 주입기(114)의 내부 체적을 최소화하는 식으로 제어할 수 있게 해준다. 통상의 기술자가 쉽게 알 듯이, 전달 조립체(110)에 의한 구동 나사(114)의 운동은 전달 조립체(110)의 기어들의 티쓰 사이의 상호작용에 의해 초래된다. 이들 기어 중 하나 이상의 티쓰는 "핑기어(spur gear)"로 통칭되는 각각의 기어의 중심점에 대해 반경방향일 수 있거나, 통상의 기술자에게 공지된 다수의 다른 기어 형태일 수 있다.

[0044] 예시적인 구동 제어 기구(104)가 도 6 내지 도 9에 보다 자세히 도시되어 있다. 구동 제어 기구(104)는 카트리지 캐리어(126), 상기 카트리지 캐리어(126)에 대한 종방향 운동을 제공하도록 배치되는 플런저 캐리어(138), 및 플런저 캐리어(138)와 카트리지 캐리어(126) 사이의 상대 운동을 제어하도록 배치되는 이송 수단(150)을 구비한다.

[0045] 카트리지 캐리어(126)는 카트리지 연결 특징부(130)를 갖는 세장형 프레임(128)을 구비한다. 도시된 실시예에서, 세장형 프레임(128)은 상기 카트리지 연결 특징부(130)가 그 원위 단부에 배치되는 한 쌍의 레일(132)을 구비한다. 카트리지 연결 특징부(130)는 카트리지(54)의 배럴(56)의 근위 단부와 상호작용하여 근위 단부를 지지하도록 구성된다. 도시된 실시예에서, 카트리지 연결 특징부(130)는 카트리지(54)의 확대된 핑거 플랜지(70)를 수용하도록 구성된 내부 채널(134)을 구비한다. 카트리지 연결 특징부(130)는 예를 들어 관련 기술 분야에 공지되어 있는 텅-홈 연결부 또는 임의의 기타 착탈가능하게 결합되는 연결 특징부를 구비할 수 있다. 카트리지 캐리어(126)의 근위 또는 원위 방향으로의 이동이 카트리지(54)의 배럴(56)의 대응 이동을 초래하는 한 대체 커플링이 도시된 위치 또는 다른 위치에 제공될 수도 있음을 통상의 기술자는 알 것이다.

[0046] 예를 들어 타겟 조직 내로의 바늘(58) 삽입을 촉진하기 위한 카트리지(54)의 이동을 제공하기 위해서, 카트리지 캐리어(126)는 하우징(52)에 대해 축방향 이동하도록 장착된다. 도시된 실시예에서, 하우징(52)은 한 쌍의 종방향 연장 레일(136)을 구비하며, 상기 레일을 따라서 카트리지 캐리어(126)의 세장형 프레임(128)이 타고간다. 그러나, 상대적 축방향 이동은 임의의 적절한 구조적 배치에 의해 촉진될 수 있음을 알 것이다. 이런 식으로, 타겟 조직으로부터 바늘(58)의 삽입 및 제거와 같은, 자동 주입기(50)의 조작의 하나 이상의 단계 중에, 카트리지 캐리어(126)는 로딩된 카트리지(54)의 배럴(56)을 하우징(52)에 대해 근위 또는 원위 방향으로 이동시킬 수 있다.

[0047] 약제의 투여가 가능하도록, 구동 제어 기구(104)는 카트리지(54)의 배럴(56) 내에서 플런저 시일(64)의 종방향

이동을 제공한다. 도시된 실시예에서, 구동 제어 기구(104)는 플런저 로드(66)에 연결된 플런저 헤드(68)를 사용하는 플런저 캐리어(138)를 구비한다. 도시된 플런저 캐리어(138)는 플런저 조립체(62)의 근위 단부의 적어도 일부, 여기에서 플런저 헤드(68)와 대면하는 인터페이스 특징부(140)를 구비한다. 이런 식으로, 플런저 캐리어(138)의 원위 방향으로의 이동은 약제 투여를 위해 플런저 헤드(68)와 플런저 로드(66)가 배럴(56) 내에서 원위 방향으로 이동하게 만든다.

[0048] 도 4 및 도 6 내지 도 8에 도시된 실시예로 돌아가면, 카트리지(54)로부터 약제를 분배하기 위해, 플런저 캐리어(138)는 전달 조립체(110) 및 구동 나사(114)에 의한 모터(106)의 작동이 하우징(52)에 대한 종방향 이동을 초래하도록 장착된다. 도 4에서 가장 잘 알 수 있듯이, 플런저 캐리어(138)는 외치 구동 나사(114)에 상보적인 내치 보어(142)를 구비한다. 도시된 실시예에서, 내치 보어(142)는 플런저 캐리어(138)의 크레이들(146)이 레일(132)의 상면을 따라서 타고가고 부분(144)이 레일(132) 사이를 타고가도록 카트리지 캐리어(126)의 레일(132) 사이에 배치되는 플런저 캐리어(138)의 부분(144)을 통해서 연장된다.

[0049] 구동 나사(114)가 회전함에 따라, 플런저 캐리어(138)는 구동 나사(114)의 회전 방향뿐 아니라 외치 구동 나사(114) 상의 나사산 및 내치 보어(142) 내의 나사산의 구조에 따라서 종방향으로 이동한다. 모터(106)에 의해 구동되는 기어열(112)의 기어의 상호작용 및 회전은 구동 나사(114)를 회전시킴으로써 자동 주입기(50)의 작동을 구동한다. 예를 들어, 도시된 나사산 구조에 기초하여 및 자동 주입기(50)를 근위 단부로부터 바라보면, 모터(106)의 시계방향 회전은 구동 나사(114)가 시계 방향으로 회전함에 따라 구동 나사(114)가 주입기(50)의 플런저 캐리어(138)를 하우징(52)에 대해 근위 방향으로 이동시키게 하며; 역으로 모터(106)의 반시계방향 회전은 구동 나사(114)를 반시계 방향으로 회전시켜 플런저 캐리어(138)를 하우징(52)에 대해 원위 방향으로 이동시킨다. 구동 나사(114)와 플런저 캐리어(138)의 내치 보어(142) 각각이 도시된 것과 반대의 나사산 구조를 가지면, 하우징(52)에 대한 플런저 캐리어(138)의 근위 또는 원위 방향 이동은 반대가 될 것이다.

[0050] 즉, 모터(106)의 작동은 전달 조립체(110)에 의해 구동 나사(114)를 회전시키고, 구동 나사(114)의 회전은 플런저 캐리어(138)를 하우징(52) 내에서 종방향으로 이동시킨다. 도시된 실시예에서, 플런저 캐리어(138)의 이 이동은 마찬가지로 바늘(58)이 타겟 조직의 내외로 이동할 수 있도록 카트리지 캐리어(126)에 선택적인 종방향 이동을 제공하기 위해 사용된다. 플런저 캐리어(138)로부터의 이 이동을 카트리지 캐리어(126)에 전달하기 위해, 하나 이상의 이송 수단(150)이 제공된다. 이하에서 보다 자세히 설명하듯이, 이송 수단(150)은 이송 수단(150)이 카트리지 캐리어(126) 또는 플런저 캐리어(138) 중 하나와만 맞물리는 제 1 위치와, 이송 수단(150)이 카트리지 캐리어(126) 및 플런저 캐리어(138) 양자 모두와 맞물려서 카트리지 캐리어(126)와 플런저 캐리어(138)를 동시 이동하도록 함께 결합하는 제 2 위치 사이에서 선택적으로 이동될 수 있다.

[0051] 이 선택적 결합을 제공하기 위해, 이송 수단(150)은 카트리지 캐리어(126)(도 9 참조)의 채널(152) 내에 이동 가능하게 배치된다. 이송 수단(150)은 플런저 캐리어(138) 내의 멈춤쇠 또는 리세스(154, 156) 및 하우징(52)의 종방향 연장 레일(136)의 가이드(158) 내로 각각 부분적으로 측방 이동하도록 구성된다. 이런 식으로, 이송 수단(150)이 카트리지 캐리어(126)의 채널(152) 및 플런저 캐리어(138)의 리세스(154) 내에 배치될 때, 카트리지 캐리어(126)는 구동 나사(114)를 따라서 플런저 캐리어(138)와 함께 이동하도록 플런저 캐리어(138)에 결합될 것이다. 역으로, 이송 수단(150)이 카트리지 캐리어(126)의 채널(152) 및 가이드(158)의 리세스(156) 내에 배치될 때, 카트리지 캐리어(126)는 플런저 캐리어(138)와 함께 이동하지 않을 것이며; 오히려, 도시된 실시예에서, 카트리지 캐리어(126)는 하우징(52)에 대해 이동하지 않을 것이다.

[0052] 통상의 기술자는 리세스(154, 156) 및 채널(152)의 각각이 개구로서 설명될 수 있음을 알 것이다. 또한, 본 명세서에서 이송 수단(150)은 카트리지 캐리어(126)의 채널(152) 및 가이드(158)의 리세스(156) 내의 제 1 위치와 플런저 캐리어(138)의 리세스(154) 및 카트리지 캐리어(126)의 채널(152) 내의 제 2 위치 사이를 이동하는 것으로 설명되지만, 대체 실시예에서, 이송 수단(150)은 플런저 캐리어(138)의 리세스(154) 내의 제 1 위치와 플런저 캐리어(138)의 리세스(154) 및 카트리지 캐리어(126)의 채널(152) 내의 제 2 위치 사이를 이동하도록 배치될 수 있음을 알 것이다.

[0053] 또한, 이송 수단(150)은 채널(152) 및 리세스(154, 156)의 하나 또는 다른 하나 내에 배치되거나 결합되는 것으로 설명될 수 있지만, 이송 수단(150)은 조합된 채널(152) 및 리세스(154, 156)의 하나 또는 다른 하나보다 약간 클 수도 있다. 본 발명과 청구범위의 목적을 위해서, 그러나, 이송 수단(150)이 리세스(154, 156)의 하나 또는 다른 하나 내에 또는 제 1 또는 제 2 위치에 배치되거나 결합되는 것으로 설명될 때, 용어는 관련 구조물이 실질적으로 함께 결합되도록 이송 수단(150)이 주로 어느 쪽으로든 배치되는 구조적 관계를 망라하는 것을 알 것이다. 즉, 이송 수단(150)이 주로 채널(152) 및 리세스(154) 내에 배치될 때는, 플런저 캐리어(138)와 카

트리지 캐리어(126)가 함께 결합되고; 역으로, 이송 수단(150)이 주로 채널(152) 및 리세스(156) 내에 배치될 때는, 카트리지 캐리어(126)와 가이드(158)가 함께 결합된다.

- [0054] 명료함을 위해, 도 10a 내지 도 10e는 구동 제어 기구(104)의 부품들과, 이것들이 자동 주입기(50)의 작동 단계 중에 이동할 때의 그 상대 위치를 도시한다. 도시된 실시예는 두 개의 제어 이송 수단, 구체적으로 플런저 캐리어(138) 및 가이드(158) 내의 각 리세스(154) 사이에서 카트리지 캐리어(126) 내의 각 채널(152)을 통해서 이동하는 두 개의 이송 수단(150)을 구비한다.
- [0055] 이송 수단(150), 채널(152) 및 리세스(154, 156)는 임의의 적절한 설계의 것일 수 있지만, 도시된 실시예에서, 이송 수단(150)은 채널(152) 내에서 원활하게 이동할 수 있게 해주는 실린더, 디스크 또는 펌프의 형상을 갖는다. 또한, 이송 수단(150)은 임의의 적절한 재료일 수 있다. 단지 예로서, 이송 수단(150)은 폴리머, 스테인레스 스틸, 또는 실리콘 또는 고무상 재료로 형성될 수 있다.
- [0056] 이송 수단(150)의 치수는 이송 수단이 항상 구동 제어 기구(104)의 적어도 두 개의 부품과 동시에 착탈 가능하게 결합되도록 형성된다. 작동의 일부 단계에서, 각각의 이송 수단(150)은 가이드(158)의 대응 리세스(156) 및 카트리지 캐리어(126)의 채널(152)(도 9에서 볼 수 있음)과 착탈 가능하게 결합된다. 작동의 다른 단계에서, 각각의 이송 수단(150)은 카트리지 캐리어(126)의 채널(152) 및 플런저 캐리어(138)의 리세스(154)와 착탈 가능하게 결합된다. 이 신규한 구성은 단일 모터(106) 및 전달 조립체(110)가 다중 부품의 기능을 구동할 수 있게 하고, 따라서 자동 주입기(50)의 기능을 단순화시키며, 재사용 가능한 자동 주입기(50)의 신뢰도, 조작, 및 제조 비용을 개선시킨다.
- [0057] 마찬가지로, 플런저 캐리어(138)의 리세스(154, 156) 및 가이드(158)는 다수의 상이한 구성을 가질 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서, 플런저 캐리어(138)의 리세스(154, 156) 및 가이드(158)는 각각의 부품 내에서 대칭적이다. 리세스(154, 156)는 이송 수단(150)이 경사면을 따라서 타고갈 때 이송 수단(150)의 이동을 촉진하기 위해 양쪽에서 경사지는 아치형 형상을 갖는다. 이런 식으로, 이송 수단(150)의 적어도 부분적으로 둥글게 된 외표면은 경사면을 따라서 원활하게 타고갈 수 있다.
- [0058] 이송 수단(150)의 작동과 카트리지 캐리어(126) 및 플런저 캐리어(138)의 각각의 운동은 자동 주입기(50)의 작동의 예시적 단계를 참조하여 보다 잘 이해될 수 있다. 도 10a-10e 및 도 11a-11b 내지 도 15a-b는 카트리지(54) 로딩 단계(도 10a 및 도 11a-11b), 강성 바늘 실드(60)의 제거 단계(도 10b 및 도 12a-12b), 바늘(58) 주입 단계(도 10c 및 도 13a-13b), 약물 정량 송달 단계(도 10d 및 도 14a-14b), 및 바늘 철회 단계(도 10e 및 도 15a-15b)를 통한 자동 주입기(50)의 실시예의 부품들의 위치설정을 도시한다. 도 11a, 12a, 13a, 14a, 15a는 자동 주입기(50)의 측면도(명료함을 위해 단면 라인은 삭제하였음)이며, 도 11b, 12b, 13b, 14b, 15b는 자동 주입기(50)의 평면도이다. 도 10a 내지 도 10e는 카트리지 캐리어(126), 플런저 캐리어(138), 및 가이드(158)에 대한 이송 수단(150)의 작동의 부분 확대 평면도이다. 명료함을 위해서, 플런저 캐리어(138)는 크레이들(146) 아래에서 절취되었으며, 카트리지 캐리어(126)의 레일(132) 사이를 타고가는 플런저 캐리어(138)의 부분(144)만 도시하고 있다.
- [0059] 카트리지(54)는 도 11 내지 도 15에 도시하듯이 재사용 가능한 자동 주입기(50)의 카트리지 캐리어(126) 내에 교체 가능하게 삽입되며 바늘(58) 주입 및 철회 과정 내내 적소에 유지된다. 카트리지(54)는 예를 들어 하나 이상의 카트리지(54) 연결 특징부(130)에 의해 카트리지 캐리어(126) 내의 적소에 유지될 수 있다.
- [0060] 카트리지(54)가 재사용 가능한 자동 주입기(50)의 카트리지 캐리어(126) 내에 배치되었을 때를 감지하기 위해, 카트리지 캐리어(126) 내에 배치되는 카트리지 센서(160)가 경우에 따라서 사용될 수 있다. 도시된 실시예에서, 카트리지 센서(160)는 하우징(52)의 바닥에 배치되지만, 달리 배치될 수도 있다. 카트리지 센서(160)가 카트리지(54)의 존재를 감지하도록 카트리지 캐리어(126) 내에 카트리지(54)를 배치하는 것은 재사용 가능한 자동 주입기(50)가 활성화되도록 허용하는 표시를 제공할 수 있다.
- [0061] 카트리지 센서(160)는 임의의 적절한 설계의 것일 수 있다. 예를 들어, 카트리지 센서(160)는 기계 센서일 수 있으며, 따라서 카트리지(54) 캐리어 내에 카트리지(54)를 배치하는 것은 기계 센서의 변위를 초래한다. 대안적으로 또는 추가적으로, 카트리지(54) 센서는 전기 센서일 수도 있다.
- [0062] 또한, 전기 센서이든 기계 센서이든 카트리지 센서(160)의 작동은 예를 들어 카트리지 센서(160)의 작동이 카트리지 커버(72)를 폐쇄 및 래치될 수 있게 하거나 프로세서에 자동 주입기(50)를 작동시킬 수 있는 신호를 제공하도록 자동 주입기(50)의 작동에 연관될 수 있다. 활성화되면, 모터(106)는 전달 조립체(110)가 구동 나사(114)를 플런저 캐리어(138)의 플런저 인터페이스 특징부(140)가 카트리지(54)의 플런저 로드(66)의 근위 단부

와 접촉하거나 근위 단부에 인접하는 정확한 위치로 구동시키게 만들 수 있다.

[0063] 강성 바늘 실드(60)의 제거를 촉진하기 위해, 자동 주입기(50)는 카트리지(54)의 근위 방향 이동이 강성 바늘 실드(60)의 제거를 초래하도록 강성 바늘 실드(60)와 결합하는 구조물을 구비할 수 있다. 도 11a 및 도 11b에서 알 수 있듯이, 카트리지(54)는 안전 목적을 위해 바늘(58)을 주입 전에 덮는 강성 바늘 실드(60)가 지지 하우징(52)의 바늘 실드 스트리퍼 특징부(162) 내에 착탈 가능하게 로크되도록 배치될 수 있다. 바늘 실드 스트리퍼 특징부(162)는 임의의 적절한 설계의 것일 수 있다. 도시된 실시예에서, 예를 들어, 바늘 실드 스트리퍼 특징부(162)는 강성 바늘 실드(60)의 근위 배치된 에지를 따라서 배치되는 하나 이상의 플랜지(164)를 구비한다. 이런 식으로, 카트리지(54)가 근위 방향으로 이동하는 도중에 플랜지(164)가 강성 바늘 실드(60)와 대면함에 따라, 강성 바늘 실드(60)는 카트리지(54)의 원위 단부로부터 결합해제된다. 대안적으로, 재사용 가능한 자동 주입기(50)는 지지 하우징(52)의 바늘 실드 스트리퍼 특징부(162)가 배럴(56)과 강성 바늘 실드(60) 사이에서 배럴(56) 상에 로크되도록 구성될 수도 있다.

[0064] 구동 제어 기구, 그 부품들, 및 자동 주입기(50)의 기능은 도 11a 내지 도 15b에 관련되는 도 4, 도 6-8 및 도 10a-10e를 참조할 때 보다 잘 이해될 수 있다. 통상적으로 자동 주입기(50) 내에 카트리지(54)를 로딩하기 위한, 제 1 단계에서, 구동 제어 기구(104)의 부품들은 도 10a 및 도 11a-11b에 도시된 바와 같다. 가이드(158)는 리세스(156)를 구비하고, 플런저 캐리어(138)는 마찬가지로 리세스(154)를 구비한다. 본 명세서에 기재되어 있듯이, 가이드(158)는 개별 부품일 수 있거나 또는 하우징(52)의 사전-형성된 양태일 수 있다. 가이드(158)가 개별 부품인지 하우징(52)의 사전-형성된 양태인지에 관계없이, 가이드는 본 발명의 목적을 위해서 하우징(52)의 부분으로 간주된다. 카트리지 캐리어(126)는 적어도 하나의 채널(152)을 구비한다. 자동 주입기(50)에 의해 사용되는 각각의 제어 이송 수단(150)에 있어서, 구동 제어 기구(104)는 가이드(158) 내의 리세스(156), 플런저 캐리어(138) 내의 리세스(154), 및 카트리지 캐리어(126)를 통한 채널(152)을 구비할 수 있다. 예를 들어, 도 10a 내지 도 10e에 도시하듯이, 자동 주입기(50)에 두 개의 펍-형상 제어 이송 수단이 사용될 때, 구동 제어 기구(104)는 두 개의 가이드 리세스(156), 두 개의 플런저 캐리어 리세스(154), 및 제어 이송 수단(150)과 함께 배치되어 각각 상호작용하는 두 개의 채널(152)을 구비한다. 재사용 가능한 자동 주입기(50)가 카트리지(54) 로딩을 위한 제 1 단계에 사용될 때, 구동 제어 기구(104)의 부품들은 도 10a에 도시하듯이 각각의 이송 수단(150)이 카트리지 캐리어(126)의 채널(152)을 통한 가이드 리세스(156)와 플런저 캐리어 리세스(154) 사이를 자유롭게 이동할 수 있도록 정렬된다.

[0065] 재사용 가능한 자동 주입기(50)를, 일반적으로 바늘(58)로부터 강성 바늘 실드(60)를 제거하기 위한 단계로 간주되는 제 2 단계로 이동시키기 위해서, 모터(106)와 전달 조립체(110)는 구동 제어 기구(104)의 부품들이 근위 방향으로 이동하게 만든다. 이 구조는 도 12a 및 도 12b에 도시되어 있다. 강성 바늘 실드(60)가 예를 들어 지지 하우징(52)의 바늘 실드 스트리퍼 특징부(162)와의 상호작용 등에 의해 재사용 가능한 자동 주입기(50)의 원위 단부에 유지되는 동안, 구동 제어 기구(104)의 부품들과 카트리지(54)는 근위 방향으로 이동하게 된다. 이 작용은 강성 바늘 실드(60)를 바늘(58)로부터 분리시킨다. 실시예에서, 강성 바늘 실드(60)는 카트리지(54)의 "물리납(pop off)"을 위해 구성될 수 있으며, 따라서 강성 바늘 실드(60)는 필요할 경우 재사용 가능한 자동 주입기(50)로부터 방출될 수 있다. 카트리지(54)와 자동 주입기(50)는 이제 환자에게 주입할 준비가 되어 있다.

[0066] 도 10b는 자동 주입기(50)가 로딩 단계(도 11a 및 도 11b에 도시됨)로부터 강성 바늘 실드(60) 제거 단계(도 12a 및 도 12b)로 이동함에 따른 구동 제어 기구(104)의 부품들의 상호작용을 추가로 자세히 도시한다. 가이드(158) 및 따라서 가이드 리세스(156)는 고정 위치 부품이지만, 카트리지 캐리어(126), 플런저 캐리어(138) 및 구동 나사(114)는 모두 가동 부품이다. 로딩 단계로부터 강성 바늘 실드(60) 제거 단계로의 이행에 있어서, 모터(106) 및 전달 조립체(110)는 플런저 캐리어(138)가 근위 방향으로, 즉 도 10a에 도시된 각각의 위치로부터 도 10b에 도시된 각각의 위치로 이동되도록 구동 나사(114)를 회전시킨다. 플런저 캐리어(138)가 후방으로 이동하고 카트리지 캐리어(126)의 채널(152)이 플런저 캐리어(138)의 리세스(154)와 정렬됨에 따라, 이송 수단(150)은 내측으로 이동하여, 이송 수단(150)이 도 10b에 도시하듯이 가이드 리세스(156)를 벗어나 카트리지 캐리어(126)의 채널(152)과 플런저 캐리어(138)의 리세스(154) 사이의 위치에 있도록 보장한다.

[0067] 이송 수단(150)이 고무상 재료로 형성되고 채널(152)과 가이드 리세스(156)의 조합된 깊이보다 약간 넓으면, 리세스(154)가 리세스(156) 및 채널(152)과 정렬할 때 이송 수단(150)은 플런저 캐리어(138)의 리세스(154) 내로 약간 돌출할 것이다. 플런저 캐리어(138)가 가이드(158)에 대해 계속 이동함에 따라, 카트리지 캐리어(126)는 플런저 캐리어(138)의 리세스(154)의 경사면에 의해 작용되는 이송 수단(150)의 힘의 결과로 플런저 캐리어(138)와 함께 약간 이동할 수 있다. 리세스(154)의 경사면의 지속되는 힘, 이송 수단(150)의 반대쪽을 따라서

반대 방향으로 리세스(156) 경사면의 힘은, 이송 수단(150)이 가이드(158)의 리세스(156)로부터 플런저 캐리어(138)의 리세스(154)로 이동되게 하는 모멘트를 생성한다. 이송 수단(150)이 카트리지 캐리어(126)의 채널(152)과 플런저 캐리어(138)의 리세스(154) 내에 배치되면, 카트리지 캐리어(126)와 플런저 캐리어(138)는 추가 이동을 위해 함께 결합된다.

[0068] 이송 수단(150)의 이러한 위치설정은 카트리지 캐리어(126)와 플런저 캐리어(138)가 하나의 통합된 부품으로서 이동하게 만든다. 즉, 구동 나사(114)의 회전이 플런저 캐리어(138)의 근위 방향 이동을 초래하므로, 제어 이송 수단(150)이 플런저 캐리어(138)의 리세스(154) 및 카트리지 캐리어(126)의 채널(152)과 위치설정되면 카트리지 캐리어(126)도 근위 방향으로 이동하도록 카트리지 캐리어(126)를 플런저 캐리어(138)에 결합한다. 이런 식으로, 플런저 캐리어(138)와 카트리지 캐리어(126)의 근위 방향 이동은 이송 수단(150)을 고정된 위치 가이드(158)의 리세스(156)로부터 멀리 이동시킨다.

[0069] 전술했듯이, 하나 이상의 제어 이송 수단(150)이 본 발명의 구동 제어 기구 및 자동 주입기에 사용될 수 있다. 적어도 하나의 실시예에서는, 그러나, 예를 들어 더 강력한 연결, 부품 상의 더 균등한 힘의 분포를 제공하고 부품들의 동작을 제어하기 위해 두 개의 펌프-형상 제어 이송 수단이 사용된다.

[0070] 카트리지(54)의 바늘 실드(60)는 하우징(52)(도 11a 및 도 11b에 도시됨)의 바늘 실드 스트리퍼 특징부(162)에 의해 착탈 가능하게 대면되기 때문에, 강성 바늘 실드(60)는 카트리지 캐리어(126)와 카트리지(54)의 근위 이동에 의해 바늘(58)로부터 제거된다. 이것은 도 11a-11b와 도 12a, 12b 사이의 이행뿐 아니라 도 10a와 도 10b 사이의 이행에서 도시되어 있다. 재사용 가능한 자동 주입기(50)는 이제, 바늘(58)을 주입하고 카트리지(54) 내에 수용된 약물을 송달하기 위해 환자의 타겟 조직과 접촉하여 배치될 수 있다.

[0071] 도 13a 및 도 13b로 옮겨가서, 주입 단계 중에, 카트리지 캐리어(126)와 플런저 캐리어(138)는 원위 방향으로 이동하게 되며, 재사용 가능한 자동 주입기(50)의 원위 단부에서의 이제 노출된 바늘(58)을 환자의 타겟 조직 내의 주입 위치로 이동시킨다. 본 명세서에서 추가로 설명되듯이, 주입 단계의 작동 전에 환자와의 접촉을 감지하기 위해 선택적 환자 센서(165)(도 1, 도 2 및 도 5에 도시됨)가 사용될 수 있다. 환자 센서(165)는 재사용 가능한 자동 주입기(50)의 원위 단부에서, 지지 하우징(52)의 바늘 실드 스트리퍼 특징부(162)에 인접하여 그 외측에 배치될 수 있다. 환자와 접촉하면, 환자 센서(165)는, 동작의 타이밍과 파라미터를 제어하기 위해 하나 이상의 제어 시스템이 사용되면, 환자가 주입될 준비가 되었다는 신호를 제어 시스템에 송신할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 환자 센서(165)는 환자 센서(165)가 눌리지 않으면 카트리지(54)로부터의 약물 투여를 방지하는 장치에 기계적으로 결합될 수 있다.

[0072] 카트리지 캐리어(126)와 플런저 캐리어(138)가 원위 방향으로 이동함에 따라, 부품들은 도 10b에 도시된 위치로부터 도 10c에 도시된 위치로 이동한다. 도 10c에 도시하듯이, 바늘(58)이 타겟 조직에 삽입된 위치에서, 채널(152)은 다시 가이드(158) 내의 리세스(156)와 정렬된다. 그 결과, 이송 수단(150)은 플런저 캐리어 리세스(154), 채널(152) 및 가이드 리세스(156) 사이에서 자유롭게 이동할 수 있다. 이송 수단(150)은 "아웃" 위치에 [즉, 가이드 리세스(156) 내에] 있거나 "인(in)" 위치에 [즉, 플런저 캐리어 리세스(154) 내에] 있을 수 있다. 카트리지 캐리어(126)가 도 13a 및 도 13b에 도시된 가장 먼 원위 위치로 이동함에 따라, 그러나, 플런저 캐리어(138)는 구동 나사(114)의 회전의 결과로 전진 이동을 계속한다. 플런저 캐리어(138)의 계속되는 이동에 의하면, 이송 수단(150)은 플런저 캐리어(138)의 리세스(154)의 경사진 에지를 따라서 타고가며, 이는 이송 수단(150)을 고정 카트리지 캐리어(126) 내의 채널(152)을 통해서 외측으로 및 가이드(158) 내의 리세스(156)를 향해서 압박한다. 이런 식으로, 플런저 캐리어(138)의 계속된 이동은 카트리지 캐리어(126)의 채널(152)이 가이드(158)의 리세스(156)와 정렬될 때 이송 수단(150)이 플런저 캐리어(138)의 리세스(154)의 경사진 측부를 따라서 타고가서 외측으로 이동하게 만들고, 이송 수단(150)을 플런저 캐리어(138) 내의 리세스(154)로부터 결합해제하여 이송 수단(150)을 가이드(158) 내의 리세스(156)에, 즉 도 10d에 도시된 위치에 결합한다. 도 10d의 위치에서, 플런저 캐리어(138)는 약물 송달을 위한 전진 이동을 계속할 수 있다.

[0073] 소정 주입 파라미터에 따라서, 약물은 바늘(58) 주입 시에 즉시 송달될 수 있거나, 두 단계 사이에 순간적인 지연이 있을 수 있다. 이러한 파라미터는 제어 시스템 내에 프로그래밍되거나 사용자에게 의해 개시될 수 있으며, 이는 재사용 가능한 자동 주입기(50)의 작동을 위해서 바람직할 수 있다.

[0074] 약물 송달 단계를 위해서, 도 10d에 도시하듯이 카트리지 캐리어(126)가 가이드(158)에 의해 일시적으로 적소에 로크되는 동안 플런저 캐리어(138)는 원위 방향으로 계속 이동할 수 있다. 이송 수단(150)이 플런저 캐리어 리세스(154)를 벗어나서 카트리지 캐리어(126)의 채널(152)과 가이드(158)의 가이드 리세스(156) 사이의 위치로 강요되기 때문에 로킹이 발생한다. 플런저 캐리어(138)가 원위 방향으로 계속 이동함에 따라, 플런저 캐리어

(138)의 플런저 인터페이스 특징부(140)는 플런저 로드(66)의 원위 단부에 힘을 가하거나 원위 단부를 푸시한다. 플런저 로드(66)는 원위 방향으로의 그 축방향 힘을 카트리지(54)의 배럴(56) 내의 플런저 시일(64)에 중계하며, 따라서 약물 유체를 바늘(58)을 통해서 환자 내로 강요한다.

[0075] 약물 송달 단계 내내, 자동 주입기(50)의 부품으로서 이송 수단(150)은 도 10d에 도시하듯이 채널(152)과 가이드 리세스(156) 사이의 "아웃" 위치에 유지된다. 그러나, 플런저 캐리어(138)가 도 14a 및 도 14b에 도시된 위치로 이동함에 따라서, 가이드(158) 사이에 배치되는 플런저 캐리어(138)의 부분(144)은 그 위치를 지나서 이동하며, 상기 부분(144)은 이송 수단(150)이 다시 반경방향 내측으로, 즉 가이드(158) 내의 리세스(156) 및 카트리지 캐리어(126) 내의 채널(152) 밖으로 이동하는 것을 방지하는 간섭을 초래하는 것을 알 것이다.

[0076] 이송 수단(150)을 적소에 유지하기 위해 임의의 적절한 장치가 제공될 수 있지만, 도시된 실시예에서는 리테이너(166)가 제공된다. 리테이너(166)는 도 4에서 가장 잘 볼 수 있다. 도시된 스프링과 같은 리테이너 가압 요소(168)에 의해, 리테이너(166)는 플런저 캐리어(138)가 카트리지(54)로부터 약물을 송달하기 위해 원위로 이동될 때 카트리지 캐리어(126) 내의 채널(152)을 적어도 부분적으로 덮는 위치를 향해서 배치 및 가압된다. 이런 식으로, 리테이너 가압 요소(168)와 리테이너(166)는 이송 수단(150)을 채널(152) 및 가이드 리세스(156) 내에 유지하도록 구성된다. 예를 들어, 도 10d에 도시하듯이, 리테이너 가압 요소(168)는 카트리지 캐리어(126)의 근위 단부와 플런저 캐리어(138)의 근위 단부 사이에서 구동 나사(114)의 근위 단부에 및 구동 나사 주위에 축 방향으로 배치된다. 리테이너 가압 요소(168)는 초기에 압축 위치에 있지만, 플런저 캐리어(138)가 원위로 이동했을 때 구동 나사(114)의 축을 따라서 팽창할 수 있다. 리테이너 가압 요소(168)는 리테이너(166)에 대해 작용하며, 플런저 캐리어(138)가 원위로 이동했을 때 리테이너를 원위 방향으로 이동시킨다. 통제된 약물 송달 중에 플런저 캐리어(138)가 구동 나사(114)의 축을 따라서 원위 방향으로 이동함에 따라, 리테이너 가압 요소(168)에 의해 원위로 가압되는 리테이너(166)는 이송 수단(150)을 구동 제어 기구(104) 내에 유지하도록 기능한다.

[0077] 리테이너(166)와 리테이너 가압 요소(168)의 통제된 이동 및 기능을 제공하기 위해, 카트리지 캐리어(126)는 리테이너(166)의 이동을 안내 및 제한하는 구조물을 구비할 수 있다. 도시된 실시예에서, 보스(170)는 카트리지 캐리어(126)(도 9 참조)의 레일(132) 사이에서 연장되는 두 개의 아치형 세그먼트(172)를 구비한다. 아치형 세그먼트(172)는 리테이너(166)(도 4 참조)로부터 연장되는 아암(176)을 슬라이딩 수용하는 종방향 연장 채널(174)에 의해 분리된다. 아암(176) 및/또는 채널(174)은 리테이너(166)의 원위 방향 이동을 제한하는, 아암(176)의 확대 단부(180)와 같은 구조물을 구비할 수 있다. 통상의 기술자는 보스(170)와 같은 구조물이 예를 들어 카트리지 캐리어(126)와 일체로 형성될 수 있거나 하나 이상의 개별 부품으로서 형성될 수 있음을 알 것이다.

[0078] 약물 송달 단계가 완료된 후에, 도 14a-14b 및 도 10d에 도시하듯이, 구동 나사(114)는 전달 조립체(110)와 모터(106)에 의해 근위 방향으로, 즉 예를 들어 도 15a-15b 및 도 10e에 도시된 위치로 이동하게 될 수 있다. 구동 나사(114)의 그 초기 운동으로부터 역방향 또는 반대 방향으로의 회전 등에 의해 구동 나사(114)가 플런저 캐리어(138)의 근위 방향으로의 이동을 초래함에 따라, 플런저 캐리어(138)는 리테이너(166)와 결합하여 리테이너(166)를 그 원 위치로 복귀시키고, 리테이너 가압 요소(168)를 도 10e에 도시된 위치로 다시 압축한다. 리테이너(166)와 플런저 캐리어(138)가 구동 나사(114)의 축을 따라서 근위 방향으로 이동함에 따라, 이송 수단(150)은 다시 가이드 리세스(156)와 채널(152) 사이에서 플런저 리세스(154)와 접촉하여 이동할 수 있다. 이것이 발생하면, 카트리지 캐리어(126)는 또한 근위 방향으로 이동하게 된다. 플런저 캐리어(138)와 카트리지 캐리어(126)의 근위 방향으로의 이동은 이송 수단(150)을 고정 위치 가이드(158)의 가이드 리세스(156)로부터 멀리 이동시킨다. 이 운동은 이송 수단(150)이 전술한 바와 같이 반경방향 내측으로 이동하게 만들며, 이송 수단(150)이 가이드 리세스(156)와 결합해제하고 카트리지 캐리어(126)의 채널(152)과 플런저 캐리어(138)의 리세스(154) 사이에 배치되도록 보장한다. 이송 수단(150)의 이러한 위치설정은 카트리지 캐리어(126)와 플런저 캐리어(138)가 하나의 통합된 부품으로서 다시 이동하게 만든다. 이들 통합된 부품의 근위 방향 이동은 카트리지(54)도 근위 방향으로 이동하게 만든다.

[0079] 안전 주사기가 자동 주입기(50)의 카트리지(54)로서 사용되면, 안전 주사기의 안전 기구는 주사기의 조작에 의해 약물 송달 단계의 종료 시에 격발될 수 있다. 따라서, 자동 주입기(50)의 카트리지 캐리어(126) 내에 배치되는 카트리지(54)는 사용자에게 의한 제거 및 폐기를 위해서 안전할 것이다. 경우에 따라서, 사용자는 주사기가 사용된(즉, 약물 송달이 완료된) 후에 강성 바늘 실드(60)를 카트리지(54)의 원위 단부에, 예를 들면 배럴(56)의 원위 단부에 재부착할 수 있다. 도 10e 및 도 15a-15b에 도시된 위치에서, 자동 주입기(50)는 그 본래 구조로 리셋되고, 다시 다른 카트리지(54)를 수용할 준비가 되며, 따라서 재사용 가능한 자동 주입기(50)를 구성한다.

다.

[0080] 전술했듯이, 안전을 위해서 또는 다른 이유로 하나 이상의 센서가 사용될 수 있다. 예를 들어, 환자 센서(164)가 바늘 주입 전에 환자와 접촉하도록 보장하기 위해 재사용 가능한 자동 주입기(50)의 원위 단부에 사용될 수 있다. 마찬가지로 카트리지(54)가 작동 전에 카트리지 센서(126) 내에 정확히 위치하도록 보장하기 위해 카트리지 센서(160)가 사용될 수 있다. 관련 기술분야에 공지된 다른 센서가 이 목적 또는 기타 목적을 위해서 사용될 수 있으며, 본 발명의 실시예의 범위 내에서 고려되고 포함된다. 마찬가지로, 자동 주입기(50)의 안전 및 기능을 향상시키기 위해 다른 부품들이 선택적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 조작 중에 및 이후에 각각 카트리지(54)를 착탈 가능하게 로크 및 방출하기 위해 카트리지 방출기 조립체(182)가 사용될 수 있다. 카트리지 방출기 조립체(182)의 일 예가 도 2 및 도 5에 도시되어 있다.

[0081] 하우징(52)으로부터 카트리지(54)의 용이한 제거를 촉진하기 위해, 도 16a 및 도 16b에 도시된, 카트리지 방출기 조립체(184)의 다른 실시예가 대안적으로 제공될 수 있다. 방출기 조립체(184)는 임의의 적절한 설계의 것일 수 있지만, 도시된 실시예에서, 방출기 프롱(prong)(186)은 하우징(52)의 상면에 배치된 토글 스위치(188)의 이동의 결과로 도 16a에 도시된 로딩 위치로부터 도 16b에 도시된 방출 위치로 슬라이딩하도록 배치된다. 카트리지(54)(도시되지 않음)를 하우징(52) 내에 로딩할 때, 토글 스위치(188)는 방출기 프롱(186)을 로딩 카트리지(54)의 레벨 아래에 배치하는 위치로 수동으로 이동될 수 있거나, 또는 카트리지(54)는 방출기 프롱(186)이 로딩 카트리지(54)의 아래에 인접하여, 즉 도 16a에 도시된 위치에 배치되도록 방출기 프롱(186)을 누르기 위해 사용될 수 있다. 이 실시예의 방출기 프롱(186)은, 방출기 프롱(186)을 도 16a에 도시된 로딩 위치와 도 16b에 도시된 방출 위치 사이에서 토글시키기 위해 축(192) 주위로 피봇하는 링크장치(190)에 의해 토글 스위치(188)에 결합된다. 그러나, 임의의 적절한 설계가 사용될 수 있음을 알 것이다. 예를 들어, 카트리지 방출기 조립체는 약물 정량 송달의 완료 시에 및 카트리지(54) 또는 바늘(58)과 카트리지(54)의 철회 시에 카트리지(54)를 자동으로 방출하도록 구성될 수 있다.

[0082] 전술했듯이, 본 발명의 실시예의 의도 내에서 이루어질 수 있는 다양한 수정이 존재한다. 예를 들어, 다른 기어열 및 작동 장치가 제공될 수도 있다. 도 17을 참조하면, 대체 실시예에서는, 랙(196)과 피니언 기어(198) 구조를 갖는 기어열에 의해 플런저 캐리어(194)의 종방향 운동이 제공될 수 있다. 즉, 이 실시예에서의 세장형 구동 장치는 플런저 캐리어(194)에 결합되는 랙(196)을 구비한다. 랙(196)과 결합되는 피니언 기어(198)의 회전이 랙(196) 및 관련 플런저 캐리어(194)를 하우징(200) 내에서 근위 위치와 원위 위치 사이를 이동하게 만드는 것을 알 것이다. 플런저 캐리어(194)의 동작은 예를 들어 도 18에 도시된 이송 수단(204)에 의해 카트리지 캐리어(202)의 동작과 선택적으로 조합될 수 있다. 이송 수단(204)은 카트리지 캐리어(202) 내의 채널(210)을 통해서 랙(196)과 카트리지 캐리어(202) 내의 멈춤쇠 또는 리세스(206, 208) 사이에서 각각 시프트한다.

[0083] 피니언 기어(212, 214)에 회전 운동을 제공하기 위해서, 모터(216, 218)가 예를 들어 도 19 및 도 20에 각각 도시하듯이 피니언 기어(212, 214)에 직접 회전을 제공하기 위해 적절한 각도로 배치될 수 있다. 통상의 기술자는 기어열이 플런저 캐리어(도시되지 않음)에 종방향 운동을 부여하기 위해 랙을 여전히 사용하면서 대안적으로 모터가 자동 주입기 내에서 종방향으로 연장될 수 있게 하는 추가 기어를 구비할 수 있음을 알 것이다.

[0084] 전술한 재사용 가능한 자동 주입기는 표준 주사기를 사용한다. 그러나, 적어도 하나의 다른 실시예에 따른 본 발명의 자동 주입기는 도 11a 내지 도 15b에 도시된 것과 같은 표준 주사기 플런저 로드(66) 대신에, 도 21에 도시된 것과 같은 영구 플런저 로드(228)를 사용할 수 있다. 예를 들어, 도 21에 도시된 플런저 캐리어(226)의 플런저 인터페이스 특징부(230)는, 작동 중에 카트리지(224)의 배럴(222)의 근위 단부 내에 체류하고 플런저 시일(220)에 직접 작용하는 인터페이스 특징부(230)와 함께 체류하는 세장형 로드(228) 형태의 세장형 돌출부를 구비할 수 있다. 이 구조는 카트리지가 플런저 로드를 구비할 필요를 없애주며, 따라서 다양한 카트리지(224)의 사용을 가능하게 한다. 이러한 일 실시예에서, 카트리지(224)가 재사용 가능한 자동 주입기 내에 삽입된 후에, 구동 제어 기구의 부품들은 플런저 인터페이스 특징부(230)가 카트리지(224)의 플런저 시일(220)과 직접 결합하게 만들 것이다. 플런저 캐리어(226) 및 세장형 로드(228)에 의한 원위 방향으로의 축방향 운동은 인터페이스 특징부(230)가 카트리지(224)의 배럴(222)의 근위 단부에 진입하게 만들 것이다. 이 단계 이후에, 구동 제어 기구의 부품들과 재사용 가능한 자동 주입기의 기능은 전술했듯이, 강성 바늘 실드의 제거 단계, 바늘 주입 단계, 약물 정량 송달 단계, 및 바늘 철회 단계를 위한 것이다. 이러한 실시예에서, 카트리지(224)가 세장형 로드(228) 및 플런저 캐리어(226)의 플런저 인터페이스 특징부(230)로부터 제거될 수 있도록 보장하기 위해 바늘 철회 이후에 최종 단계가 수행될 수 있다. 이 기능을 위해서, 본 발명의 범위와 의도 내에 남아있으면서 다른 유사한 구조가 사용될 수 있다.

- [0085] 자동 주입기는 또한, 카트리지 커버가 작동의 특정 단계 중에 개방되는 것을 방지하는 커버 해제 안전 기구를 구비할 수 있다. 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 따르면, 카트리지 커버 해제 안전 기구는 주사기 카트리지 로딩 단계, 강성 바늘 실드의 제거 단계, 바늘 주입 단계, 약물 정량 송달 단계, 바늘 및/또는 카트리지 철회 단계를 통해서 진행됨에 따라 구동 제어 기구에 의해 작동될 수 있다. 즉, 커버 해제 안전 기구는 바늘이 사용자에게 노출되지 않을 때만, 즉 보호성 바늘 실드가 적소에 있을 때 카트리지의 초기 로딩 중에 및/또는 약물 송달 및 바늘의 선택적 철회 또는 실드 이후에 카트리지 커버의 개방을 허용한다. 커버 해제 안전 기구는 작동의 다른 단계 중에, 즉 바늘이 약물 송달을 위해 노출될 때 카트리지 커버의 개방을 방지한다. 이런 식으로, 커버 해제 안전 기구는 사용자의 우발적인 바늘 찔림 부상을 감소 또는 제거하기 위해 바늘에 대한 사용자의 부주의한 노출을 방지하여, 매우 바람직한 안전 특징부를 제공하도록 작용한다.
- [0086] 도 22a 내지 도 22e의 실시예에서, 예를 들어, 카트리지 커버 해제 안전 기구(232)는 구동 제어 기구의 기능에 의해 작동되도록 구성된다. 해제 액추에이터(234)는 카트리지 커버(도시되지 않음)를 하우징(236)으로부터 해제하기 위해 근위 방향으로 슬라이딩하도록 구성된다. 카트리지 커버 해제 안전 기구(232)는 해제 액추에이터(234)의 근위 방향(도 22b 내지 도 22d에 도시하듯이) 이동을 방지하는 방해 위치와 해제 액추에이터(234)의 근위 방향(도 22a 및 도 22e에 도시하듯이) 이동을 허용하는 철회 위치 사이에서 이동하도록 구성된 로킹 핀(238)을 구비한다.
- [0087] 방해 위치와 철회 위치 사이에서의 로킹 핀(238) 이동은 티터(teeter)(240)에 의해 적어도 부분적으로 제어된다. 티터(240)의 이동은 플런저 캐리어(242)의 이동에 의해 적어도 부분적으로 제어된다. 도시된 도면에서는, 간명함을 위해서, 가이드(244)와 플런저 상호작용 특징부(243) 사이에 배치되는 플런저 캐리어(242)의 부분만 도시되어 있다. 이 실시예에서, 플런저 캐리어는 하향 현수되는 플랜지(245)를 구비한다. 티터(240)는 로킹 핀(238)의 하단부에서 양태를 수용하는 채널(246) 및 플런저 캐리어(242)의 플랜지(245)와 결합하도록 배치되는 캐치 아암(248)을 구비한다.
- [0088] 티터(240)의 운동을 제어하기 위해서, 가이드 핀(250)과 지주 핀(252) 양자는 하우징(236)으로부터의 고정된 돌출부이다. 티터(240)는, 티터가 평면 내에서 슬라이딩할 때 티터(240)의 운동을 제어하기 위해 가이드 핀(250)과 지주 핀(252) 각각을 수용하도록 배치된 한 쌍의 채널(254, 256)을 구비한다. 티터(240)는 가이드 채널(254)이 가이드 핀(250) 위에서 이동할 때 소정 경로를 따라서 이동하도록 구성되며, 지주 핀(252)에 대한 슬라이드 채널(256)의 이동은 지주 핀(252)에 대한 티터(240)의 각도 변화를 위해 티터(240)가 슬라이딩 및 피봇할 수 있게 한다. 카트리지 커버 해제 안전 기구(232)의 작동 중에 가이드 핀(250)이 가이드 채널(254) 내에서 이동함에 따라, 가이드 핀(250)은 가이드 채널(254)의 가이드 핀 리세스(257) 내에 착탈 가능하게 배치될 수 있다. 작동 중에 카트리지 커버 해제 안전 기구(232), 특히 티터(240)의 위치설정을 지도하기 위해, 하우징(236)에 결합된 스프링[단순화를 위해서, 스프링이 결합되는 하우징(236)의 특정 섹션이 도시되지는 않음]과 같은 가압 요소(258, 260)가 사용될 수 있다.
- [0089] 도 22a는 래치 릴리스가 자동 주입기 내로의 카트리지 로딩을 위해 카트리지 커버를 개방하도록 조작(예를 들면, 축방향 슬라이딩)될 수 있게 하는 초기 철회 위치에 있는 카트리지 커버 해제 안전 기구(232)의 로킹 핀(238)을 도시한다. 이 위치에서, 플런저 캐리어(242)의 플랜지(245)는 카트리지 커버 해제 안전 기구(232)의 티터(240)의 대응 캐치 아암(248)과 접촉하지 않는다.
- [0090] 주사기 카트리지가 자동 주입기 내에 로딩되고 자동 주입기가 사용자에게 의해 활성화됨에 따라, 플런저 캐리어(242)의 플랜지(245)는 예를 들어 강성 바늘 보호기의 제거를 위해 카트리지를 철회하기 위해 근위 방향으로 축방향 병진이동하게 된다. 플런저 캐리어(242)가 근위 방향으로 이동함에 따라, 플랜지(245)는 카트리지 커버 해제 안전 기구(232)의 티터(240)의 대응 캐치 아암(248)과 접촉하여, 티터(240)의 캐치 아암(248)을 근위 방향으로 견인한다(도 22b 참조). 티터(240)가 근위로 견인됨에 따라, 가이드 채널(254)은 가이드 핀(250) 상에서 시프트되고 슬라이드 채널(256)은 지주 핀(252)을 따라서 슬라이딩 및 피봇된다. 가이드 핀(250)은 가이드 핀 리세스(257) 내의 위치로 착탈 가능하게 이동하게 되며, 이는 로킹 핀(238)이 래치 릴리스에 이웃하는 방해 위치로 상방 시프트하게 만든다. 이것은 래치 릴리스가 카트리지 커버를 언로크 및 개방하도록 이동되는 것을 방지한다. 도 22c 및 도 22d에 각각 도시되어 있는, 사용자에게 대한 바늘 삽입 및 약물 투여를 포함하는 약물 송달 단계를 수행하기 위해 구동 기구가 플런저 캐리어(242)를 이동시키는 동안 티터(240)와 로킹 핀(238)은 이 위치에 유지된다.
- [0091] 도 22e에 도시하듯이, 약물 정량 송달이 완료되고 경우에 따라서 바늘 및/또는 카트리지 철회가 완료되면, 플런저 캐리어(242)는 다시 근위 방향으로 축방향 병진이동하게 된다. 플런저 캐리어(242)는 다시 카트리지 커버

해제 안전 기구(232)의 티터(240)의 대응 캐치 아암(248)과 접촉하게 되고, 따라서 티터(240)의 캐치 아암(248)을 근위 방향으로 견인한다. 이 동작은, 가압 요소(258)의 가압력과 함께, 가이드 핀(250)이 티터(240)의 가이드 채널(254)의 가이드 핀 리세스(257)로부터 이동하게 만들고, 가이드 채널(254)을 따라서 티터(240)의 각도가 로킹 핀(238)을 래치 릴리스와의 방해 위치로부터 인출하는 최종 위치로 슬라이딩하게 만든다. 이 때, 해제 액추에이터(234)는 다시 카트리지 커버를 개방(예를 들면 사용된 주사기 카트리지를 제거)하도록 자유롭게 작동될 수 있다. 이런 식으로, 재사용 가능한 자동 주입기의 작동 중에 해제 액추에이터(234)를 봉쇄하고 카트리지 커버를 폐쇄 및 로크 위치에 유지함으로써, 사용자는 통상 카트리지가 사용자를 위한 안전(예를 들면, 철회, 차폐, 은폐) 위치로 복귀될 때까지 카트리지에 대한 노출이 방지된다.

[0092]

전술했듯이, 이송 수단은 그 신규한 기능적 양태를 유지하면서 여러가지 다른 방식으로 크기형성 및 형상화될 수 있다. 적어도 하나의 실시예에서, 이송 수단은 구동 제어 기구의 부품들을 연결하고 전술한 다양한 단계 내 내 부품들의 운동을 촉진하도록 기능하는 실린더일 수 있다. 또한 전술했듯이, 특정 부품은 개별 부품이거나 함께 일하는 다중 부품일 수 있다. 이들 부품은 예를 들어 제조의 용이함을 위해 함께 기능하는 개별 부분일 수 있거나, 또는 하나 이상의 기능을 제공하는 단일 부분일 수 있다. 본 명세서에 기재되는 형상 및 구조는 또한 단지 예시적일 뿐이며, 본 발명의 범위와 의도 내에서, 동일한 기능을 갖는 다른 유사한 형상이 사용될 수도 있다.

[0093]

본 발명의 추가 실시예에서, 재사용 가능한 자동 주입기(50)를 위한 구동 제어 기구는 구동 나사(114), 카트리지 캐리어(126), 플런저 캐리어(138) 및 두 개의 이송 수단(150)을 구비한다. 구동 제어 기구는 추가로, 각각의 이송 수단에 있어서, 플런저 캐리어(138) 상의 플런저 캐리어 리세스(154), 카트리지 캐리어(126) 내의 채널(152), 및 가이드(158) 상의 가이드 리세스(156)를 구비할 수 있다. 이들 부품은 제어 이송 수단이 구동 제어 기구 및 가이드 내에 유지되도록 크기형성 및 구성된다. 예를 들어, 카트리지 캐리어(126)는 관통 장방형 보어를 채널로서 갖는 얇은 물체일 수 있다. 이송 수단은 채널 내에 채류할 수 있지만, 모두 네 개의 측부에서 유지되기 때문에 카트리지 캐리어(126)의 측방향 평면을 따라서 측방향으로 이동하는 것이 방지될 것이다. 이송 수단(150)의 치수는 이송 수단이 항상 구동 제어 기구(104)의 두 개의 부품과 동시에 착탈 가능하게 결합되도록 형성된다. 예를 들어, 작동의 일부 단계에서, 이송 수단(150)은 가이드(158)의 가이드 리세스(156) 및 카트리지 캐리어(126)의 채널(152)과 착탈 가능하게 결합된다. 작동의 다른 단계에서, 이송 수단(150)은 카트리지 캐리어(126)의 채널(152) 및 플런저 캐리어(138)의 플런저 캐리어 리세스(154)와 착탈 가능하게 결합된다. 구동 제어 기구는 이송 수단을 플런저 캐리어(138)의 플런저 캐리어 리세스(154), 카트리지 캐리어(126) 내의 채널(152), 및 가이드(158)의 가이드 리세스(156) 사이로 강요함으로써 기능하며, 따라서 구동 나사(114)에 작용하는 단일 모터(106) 및 전달 조립체(110)는 전술했듯이 다중 부품의 기능을 제어할 수 있다.

[0094]

본 발명의 재사용 가능한 자동 주입기는, 1 mL 카트리지(54, 224)를 포함하는, 다양한 용량의 부분적으로 또는 완전히 충전된 카트리지(54, 224)를 수용할 수 있다. 재사용 가능한 자동 주입기는 사전충전된 주사기 뿐만 아니라 비안전 주사기를 포함하는, 철회 가능한 주사기 또는 안전 주사기에 사용될 수 있다. 비안전 주사기에 사용될 때, 카트리지(54, 224)는 사용자를 노출된 바늘(58)로부터 보호하기 위해 주입 이후 재사용 가능한 자동 주입기 하우징(52) 내로 완전히 철회 복귀된다. 주입 완료 신호에 따라서, 사용자는 비안전 주사기가 바늘(58) 침단이 하우징(52) 내부에 억류되어 있어서 바늘(58) 찔림 부상의 위험이 전혀 없이 재사용 가능한 자동 주입기 하우징(52) 내에 남아있는 동안 비안전 주사기에 다시 캡을 씌울 수 있다. 이후 재사용 가능한 자동 주입기 또는 카트리지 커버(72)가 개방될 수 있고, 사용된 카트리지(54, 224)는 샤프 용기 내에 안전하게 배치될 수 있다. 따라서 재사용 가능한 자동 주입기는 대부분의 철회식 바늘 주사기와 함께 작동할 뿐 아니라 비안전 주사기에 안전한 주입을 제공한다. 본 발명은 또한, 자기-투여 가능한 환자에 의해 현재 채용되는 제품과 미관적으로 유사하고 인간공학적이며 사용하기 쉬운 재사용 가능한 자동-주입기를 제공한다. 본 발명의 자동 주입기는 간호사 또는 의사에 의한 주입을 흉내내지만 자기-투여 환자에게 사용 자유를 제공하기에 적절한 속도로 충분한 힘을 제공한다. 본 발명의 재사용 가능한 자동 주입기는 또한 긴 기간에 걸쳐서 매일 사용과 같은 빈번한 사용을 견디도록 구성된다. 재사용 가능한 자동 주입기에 급전하는 에너지원은 마찬가지로 교체 가능하거나, 재충전 가능할 수 있거나, 또는 긴 기간에 걸쳐서 주입기의 사용을 위한 전력을 제공할 수 있다. 따라서 본 발명은, 재사용 가능한 자동 주입기 내의 철회 가능한 바늘 주사기를 편리하고 사용하기 쉬운 환자용 패키지에 통합시킴으로써 가능해지는 통합 안전 기구를 재사용 가능한 자동 주입기에 제공한다.

[0095]

전술한 실시예의 하나 이상은 환자에게 추가적인 바람직한 특징부를 제공할 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 신규한 자동 주입기는 바늘 삽입의 깊이를 제한하기 위해 하우징 내의 기존의 또는 추가적인 부품들을 사용할 수 있다. 하나의 이러한 실시예에서, 하우징 또는 가이드 상에 설치되는 특징부는 이 목적을 위해 사용될 수

있다. 다른 실시예에서, 환자 내로의 주사기 바늘의 이동 범위를 제한하기 위해 구동 제어 기구, 카트리지 캐리어, 플런저 캐리어, 또는 구동 나사에는 기계적 한계가 제공될 수 있다. 마찬가지로, 전술했듯이, 재사용 가능한 자동-주입기의 활성화 시에 주사기 바늘로부터 바늘 실드를 자동으로 제거하기 위해 하나 이상의 부품이 사용될 수 있다.

[0096] 다른 실시예에서, 본 발명에 따른 단일 자동 주입기는 다양한 길이의 바늘을 포함하는 카트리지를 수용하기 위해 조절될 수 있다. 이런 식으로, 단일 자동 주입기가 예를 들어 근육내 주입 및 피하 주입을 위해 사용될 수 있다. 다양한 바늘 길이를 조절하는데 있어서, 자동 주입기는 예를 들어 사용자 인터페이스에 의한 기계적 조절 및/또는 전기적 조절을 구비할 수 있다. 바늘 삽입의 길이는 즉 카트리지와 바늘이 도 13a 및 도 13b에 도시된 위치로 이동할 때하우징 내에서의 카트리지 캐리어의 이동에 기초하여 조절될 수 있다.

[0097] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 일부 실시예의 프로세서는 투여되는 약제의 정량을 정확히 제어하도록 프로그래밍될 수 있다. 예를 들어, 카트리지가 투여에 필요한 것보다 큰 체적을 가질 때, 자동 주입기는 타겟 조직 상에 배치되기 전에 불필요한 체적을 제거하도록 관리될 수 있다. 사용자 인터페이스는, 환자 센서(165)가 눌리지 않는 한, 예를 들어, 투여 이전에 불필요한 체적을 제거하도록 자동 주입기를 프로그래밍하기 위해 사용될 수 있다. 따라서, 자동 주입기는 약물 체적을 감소 또는 조절하기 위해 바늘 주입 및 약물 정량 송달 전에 약물 투여량의 일부를 저장소로 소비시키도록 구성될 수 있다. 자동 주입기는 이후 타겟 조직에 대해 배치될 수 있으며, 정량 투여가 가능하도록 환자 센서(165)를 작동시킬 수 있다. 다른 실시예에서, 자동 주입기는 바늘을 삽입하고, 프로그래밍된 체적의 약제를 투여하며, 이후 타겟 조직으로부터 바늘을 철회하기 위해 카트리지를 근위 방향으로 이동시키도록 프로그래밍될 수 있다.

[0098] 추가 실시예에서, 자동 주입기는 하나 이상의 오버라이드를 구비할 수 있다. 예를 들어, 자동 주입기는 사용자 인터페이스에 의해 작동될 수 있는 전자 오버라이드를 구비할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 자동 주입기는 수동 오버라이드를 구비할 수 있다. 예를 들어, 환자 센서(165)가 더 이상 활성화되지 않도록 타겟 조직으로부터 자동 주입기를 제거하게 되면 플런저 캐리어가 전진을 중단하게 만들 수 있고 카트리지 캐리어가 바늘을 하우징 내로 철회시키게 만들 수 있다.

[0099] 다른 실시예에서, 본 발명은 자동 주입기 제조 방법에 관한 것이다. 이 방법은 구동 나사(114) 또는 랙(196)과 같은 세장형 구동 장치, 카트리지 캐리어(126), 플런저 캐리어(138), 및 하나 이상의 제어 이송 수단(150)을 구비하는 구동 제어 기구를 조립하는 단계를 포함한다. 구동 제어 기구는 플런저 캐리어(138) 내의 하나 이상의 플런저 캐리어 리세스(들)(154), 카트리지 캐리어(126) 내의 채널(152), 및 가이드(158)의 가이드 리세스(들)(156)를 추가로 구비할 수 있다. 이들 부품은 제어 이송 수단(150)(예를 들면 펌프)이 구동 제어 기구 및 가이드 내에 유지되도록 크기형성 및 구성된다. 상기 방법은 구동 제어 기구에 가이드 및 지지 하우징(52)을 부착하는 단계를 추가로 포함한다. 상기 방법은 에너지원, 모터(106), 전달 조립체(110), 마이크로프로세서와 같은 제어 시스템 중 하나 이상을 부착하는 단계를 추가로 포함할 수 있으며, 전달 조립체(110)는 구동 나사(114)와 접촉하도록 만들어진다. 자동 주입기의 상측에는 카트리지(54) 또는 하우징(52) 커버(72)도 부착될 수 있다.

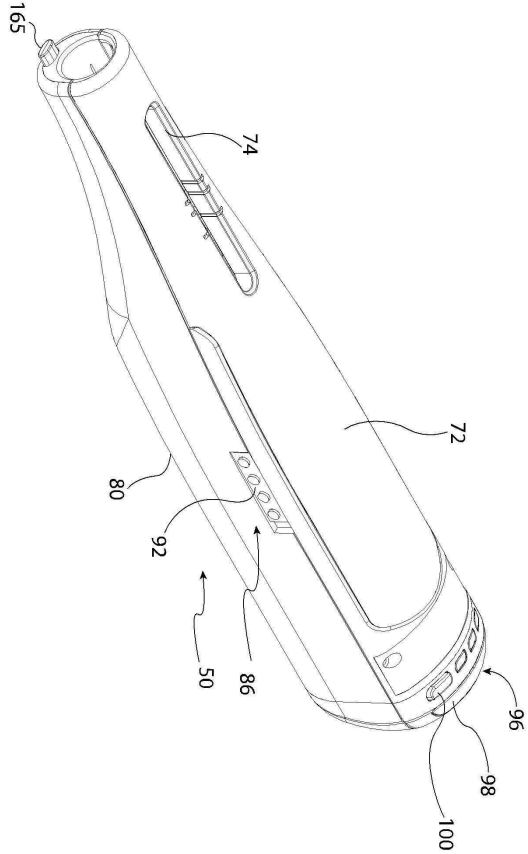
[0100] 또 다른 실시예에서, 본 발명은 자동 주입기 사용 방법에 관한 것이다. 이 방법은 자동 주입기의 하우징(52)에 수용된 캐리지 내에 카트리지(54)를 삽입하는 단계 및 바늘 실드(60)의 제거, 환자 내로의 바늘(58) 주입, 바늘(58)을 통한 환자 내로의 약물 송달, 환자로부터 하우징(52) 내로의 바늘(58) 철회, 및 카트리지 캐리어(126)로부터의 카트리지(54) 제거 중 하나 이상을 선택적으로 개시하도록 자동 주입기를 활성화시키는 단계를 포함한다. 또한, 경우에 따라서, 상기 방법은 약물 정량 체적을 감소 또는 조절하기 위해, 사용자 내로의 바늘 주입 및 약물 정량 송달 전에, 약물 투여량의 일부를 저장소로 또는 환경으로 소비시키는 단계를 포함할 수 있다. 마찬가지로, 경우에 따라서, 상기 사용 방법은 상이한 바늘 길이 및/또는 주입 깊이를 수용하기 위해 구동 기구(및 따라서 주사기 카트리지)의 축방향 병진이동의 범위를 조절하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은 카트리지(54)를 카트리지 캐리어(126) 내에 삽입하기 전에 자동 주입기의 내부에 접근하기 위해 카트리지 커버(72)를 개방하는 단계, 및 카트리지(54)가 카트리지 캐리어(126) 내에 로딩된 후에 카트리지 커버(72)를 폐쇄하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 상기 방법은 마찬가지로, 사용된 카트리지(54)를 제거하기 위해 바늘(58) 철회 이후 자동 주입기의 내부에 접근하기 위해 카트리지(54) 또는 하우징(52) 커버(72)를 개방하는 단계를 포함할 수 있다. 사용자는 경우에 따라서 카트리지 캐리어(126)로부터 카트리지(54)를 제거하기 전에 바늘 실드(60)를 카트리지(54)에 재부착할 수 있다. 사용된 카트리지(54)가 자동 주입기의 카트리지 캐리어(126)로부터 제거된 후에, 자동 주입기는 리셋되고 다른 카트리지(54)를 수용할 준비 상태가 된다.

- [0101] 본 명세서에 개시되고 설명되는 실시예들은 본 발명의 몇 가지 가능한 변형예만을 개시하고 있으며; 다른 유사한 변형예가 본 발명의 범위 내에서 고려되고 포함된다. 통상의 기술자에 의해 쉽게 이해되듯이, 전술한 다수의 파라미터, 형상, 및 치수는 본 발명의 폭과 범위 내에 포함되는 한도 내에서 수정될 수 있다. 예를 들어, 카트리지 캐리어(126)가 원위 방향으로 이동하는 거리는 바늘(58) 삽입의 소정 깊이가 충족되도록 보장하기 위해 조절될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 이 기능 또는 유사한 기능을 달성하기 위해 캐리어의 이동을 방지하기 위한 정지 부재와 같은 다른 표준 부품이 사용될 수 있다. 다른 특징부도 마찬가지로 조절될 수 있다. 예를 들어, 자동 주입기는 광범위한 약물 점성 및 환자 요건에 바람직한 주입 속도를 제공하기 위해 상이한 기어비와 구동 나사 또는 랙 피치를 수용하도록 구성될 수 있다. 본 발명은 구동 제어 기구, 재사용 가능한 자동 주입기, 이러한 자동 주입기 제조 방법, 및 그 사용 방법을 제공한다. 전술했듯이, 구동 제어 기구 및 재사용 가능한 자동 주입기는 다수의 상이한 구조로 사용될 수 있으며, 그 자체가 하나 이상의 부품을 포함할 수 있다. 다른 부품들도 마찬가지로 전술한 실시예에 기술된 바와 같이 단일 부품, 통합 부품, 또는 다목적 부품일 수 있다. 이러한 신규 자동 주입기는 예를 들어 그 약제를 규칙적으로 또는 장기적으로 자기-주입할 필요가 있는 환자에 의해 사용될 수 있다. 따라서, 전술한 예와 마찬가지로, 본 발명의 신규 재사용 가능한 자동-주입기는 본 발명의 폭과 범위에 포함되는 한도 내에서 임의의 개수의 구조로 약물 송달을 개시하고 바늘 철회를 활성화시키도록 구성, 수정 및 사용될 수 있다. 따라서, 본 발명은 청구범위 및 그 등가물의 범위 내에 포함되는 본 발명의 수정에 및 변형예를 포함하도록 의도된다.
- [0102] 재사용 가능한 자동-주입기에 주사기 철회 또는 통합된 바늘 철회 주사기가 통합되면 환자는 약물 치료제를 사용하기 쉬운 방식으로 안전하게 자기-투여할 수 있게 된다. 재사용 가능한 자동 주입기에 신규한 안전 주사기 특징부 및 설계가 통합되면 정량 표시기의 진정한 단부가 제공된다. 또한, 바늘 안전을 제공하고 투여가 완료됨을 나타내기 위해 표준 주사기가 사용되어 자동 주입기의 보다 내로 철회될 수 있다. 본 명세서에 기재되는 주사기는 통합 안전 특징을 가질 수 있지만, 본 발명의 자동 주입기는 이러한 특징이 결여된 종래의 주사기에 사용될 수도 있다.
- [0103] 이러한 주사기가 일회용 또는 재사용 가능한 자동 주입기에 통합되면 주사기의 통합 안전 기구가 환자에 의해 매우 요구되는 자동 약물 송달 장치로 확장된다. 보다 구체적으로, 본 명세서에 기재되는 통합 바늘 철회 안전 주사기를 사용하는 자동 주입기는 역전 구동 기구와 같은 자동 주입기의 다른 철회 기구를 대신하여 또는 그것에 추가적으로 사전-충진된 주사기의 철회 기구를 사용할 수 있다. 추가로, 이러한 자동 주입기는 또한 정량 표시기의 진정한 단부를 갖는 자동 주입기에 대해 충족되지 않은 큰 요구를 해결한다. 현재의 시각, 촉각 또는 청각 표시기가 일반적으로 스트로크 또는 일부 기타 기계적 기구의 단부에 링크되고 도즈의 단부에는 링크되지 않는다. 통합 바늘 철회 안전 주사기는 바늘을 주사기 배럴 내로 철회시키며, 투여가 완료되면 바늘을 환자의 피부로부터 제거한다. 따라서, 이러한 통합 안전 주사기가 자동 주입기 내에 통합되면 정량 표시기의 이 진정한 단부가 통합된다. 본 발명의 실시예는 구동 기구, 자동 주입기 구조, 및 재사용 가능한 자동 주입기의 제조 및 사용 방법을 제공한다. 이러한 신규 장치는 예를 들어 그 약제를 규칙적으로 또는 장기적으로 자기-주입할 필요가 있는 환자에 의해 사용될 수 있다.
- [0104] 상기 설명은 개시된 시스템 및 기술의 예를 제공하는 것을 알 것이다. 그러나, 본 발명의 다른 실시예는 전술한 예와 세부적으로 다를 수도 있음을 알 것이다. 본 발명 또는 그 예에 대한 모든 언급은 그 시점에서 논의되는 특정 예를 언급하도록 의도되며, 본 발명의 범위에 대해 보다 전반적으로 일체의 한계를 부과하도록 의도되지 않는다. 특정 특징부에 대한 모든 구별 및 비난의 언어는 그 특징부에 대한 선호의 결여를 나타내도록 의도되지만, 달리 언급되지 않는 한 이러한 특징부를 발명의 범위로부터 배제하도록 의도되지 않는다.
- [0105] 본 발명의 설명과 관련하여(특히 하기 청구범위와 관련하여) 관사, 정관사, "적어도 하나" 및 유사한 참조어의 사용은 본 명세서에서 달리 언급되거나 명백히 부정되지 않는 한 단수와 복수를 모두 포함하도록 의도된다. 하나 이상의 항목들의 리스트가 뒤따르는 "적어도 하나"라는 용어(예를 들면, "A와 B중 적어도 하나")의 사용은 본 명세서에서 달리 언급되거나 명백히 부정되지 않는 한 열거된 항목들 중에서 선택된 하나의 항목(A 또는 B) 또는 열거된 항목들 중 두 개 이상의 임의의 조합(A 및 B)을 의미하는 것으로 간주되어야 한다.
- [0106] 본 명세서에서 수치 범위의 인용은 달리 언급되지 않으면 범위 내에 포함되는 각각의 개별 수치를 각각 언급하는 간단한 방법으로서 작용하도록 의도될 뿐이며, 각각의 개별 수치는 본 명세서에서 개별적으로 인용되는 것처럼 명세서에 포함된다. 본 명세서에 기재되는 모든 방법은 본 명세서에서 달리 언급되거나 명백히 부정되지 않는 한 임의의 적절한 순서로 수행될 수 있다.
- [0107] 따라서, 본 발명은 적용 법에 의해 허용되는 청구범위에서 열거되는 요지의 모든 수정에 및 등가물을 포함한다.

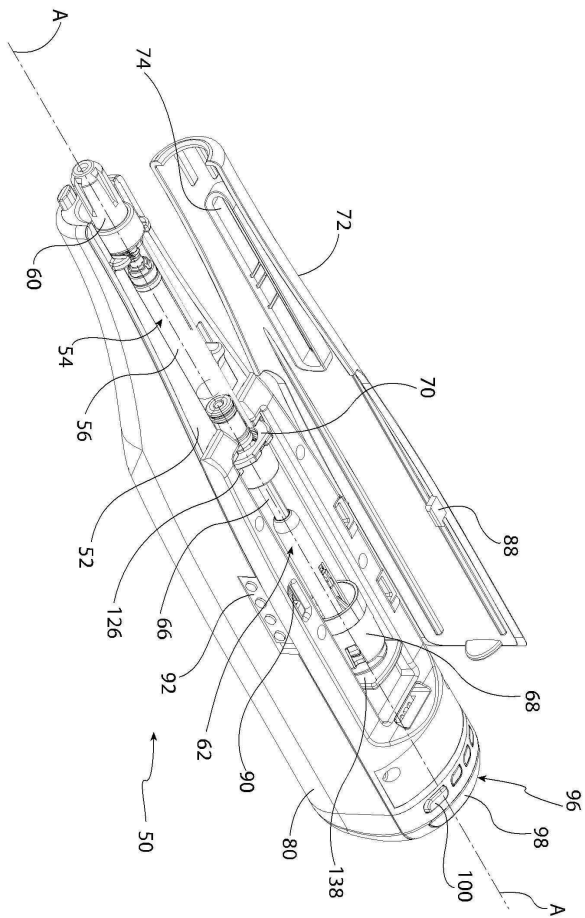
또한, 상기 요소들의 그 모든 가능한 변형예에서의 임의의 조합은 본 명세서에서 달리 언급되거나 명백히 부정되지 않는 한 본 발명에 포함된다.

## 도면

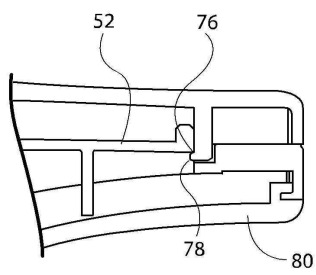
### 도면1



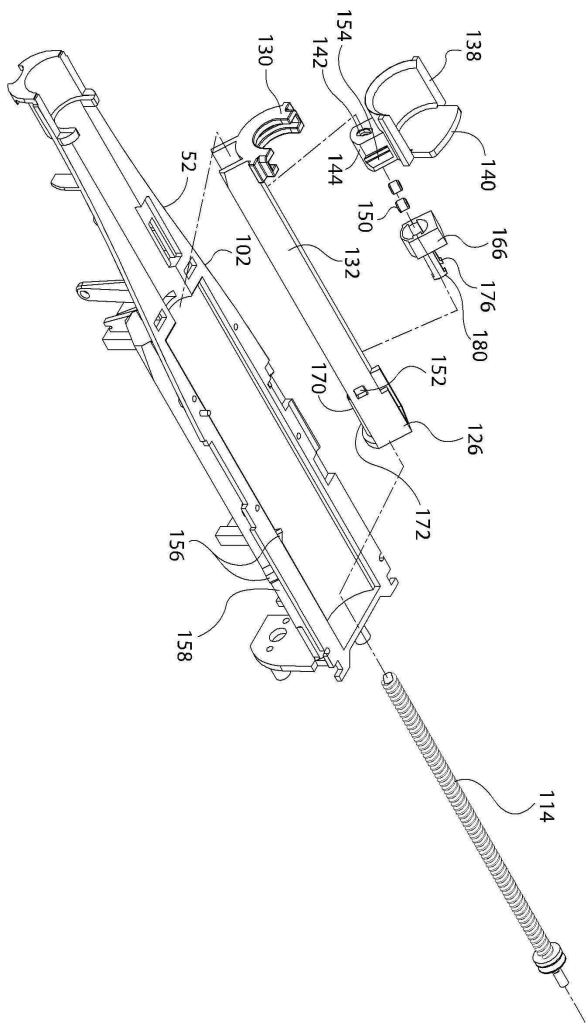
도면2



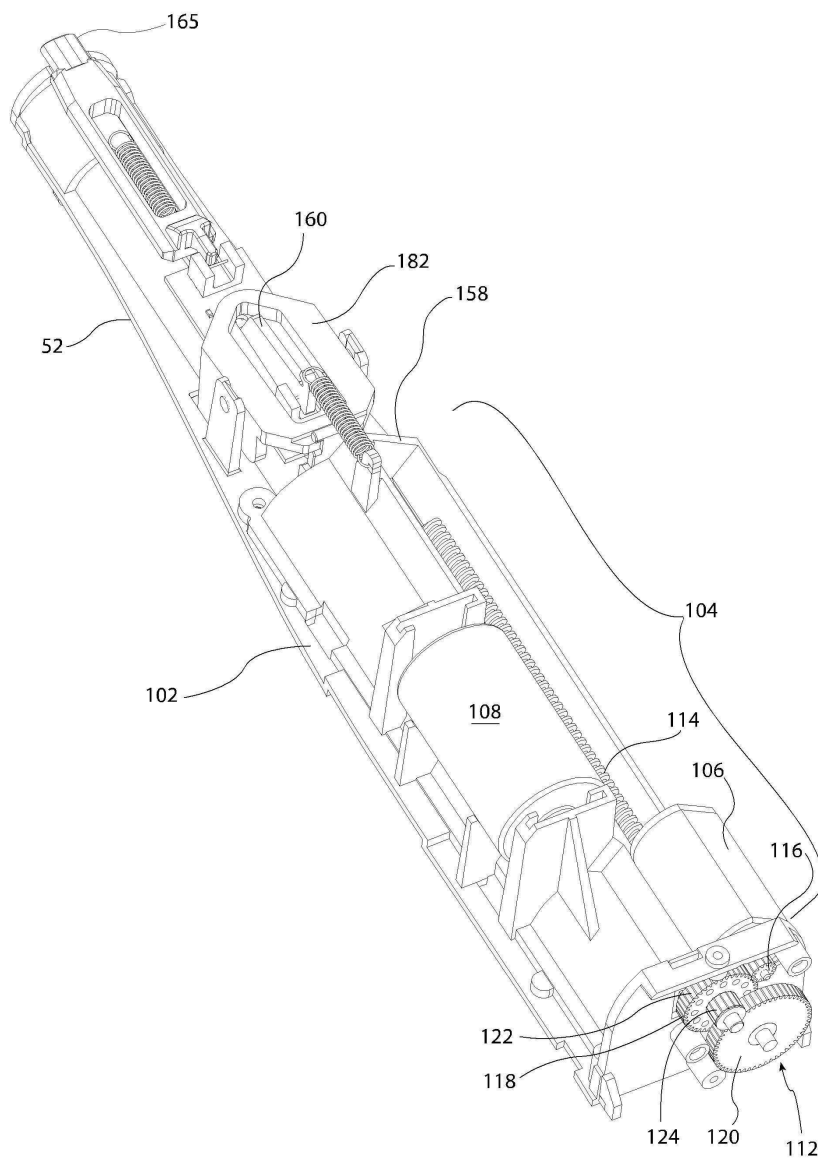
도면3



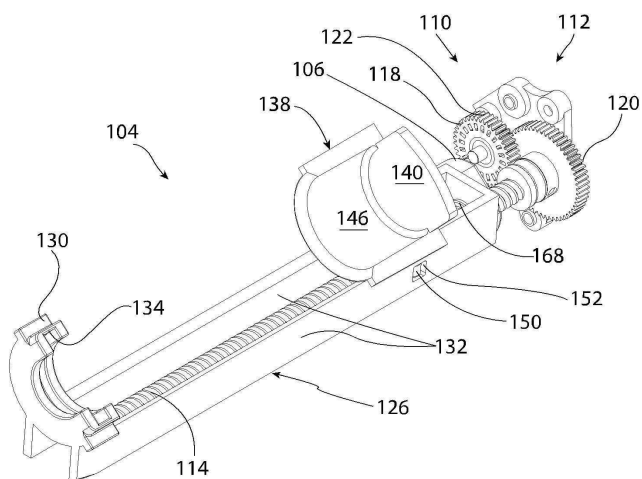
도면4



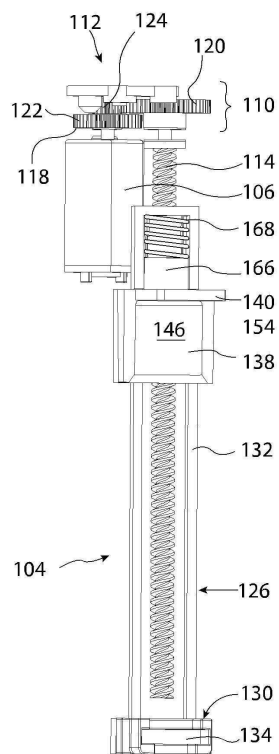
도면5



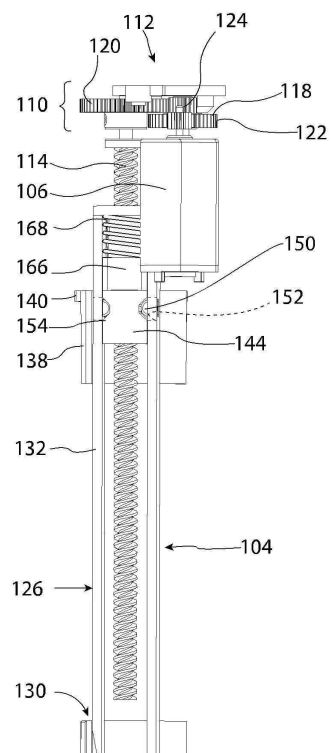
도면6



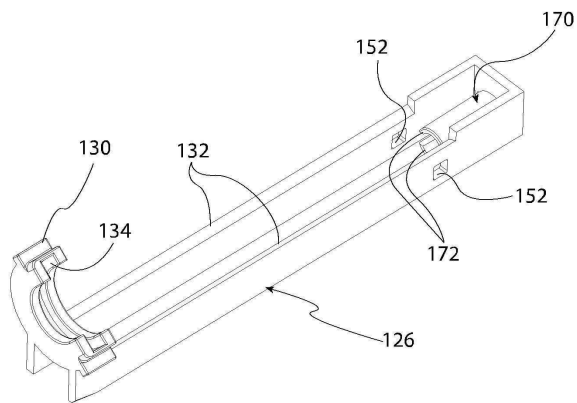
도면7



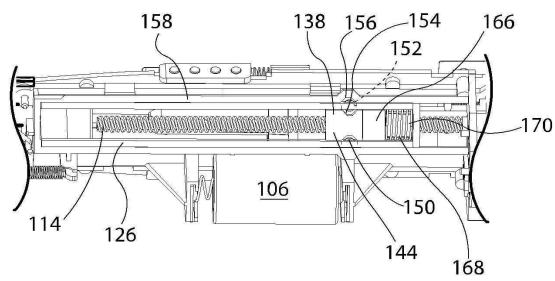
도면8



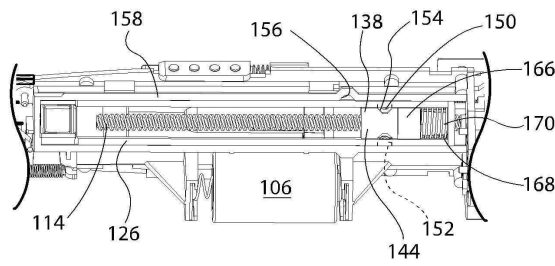
도면9



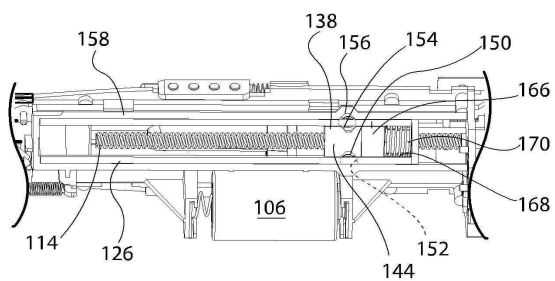
도면10a



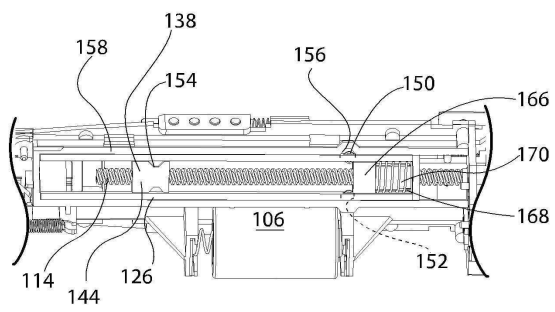
도면10b



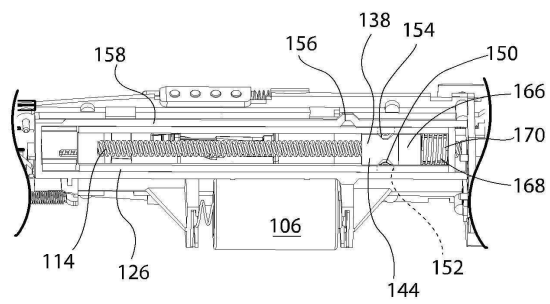
도면10c



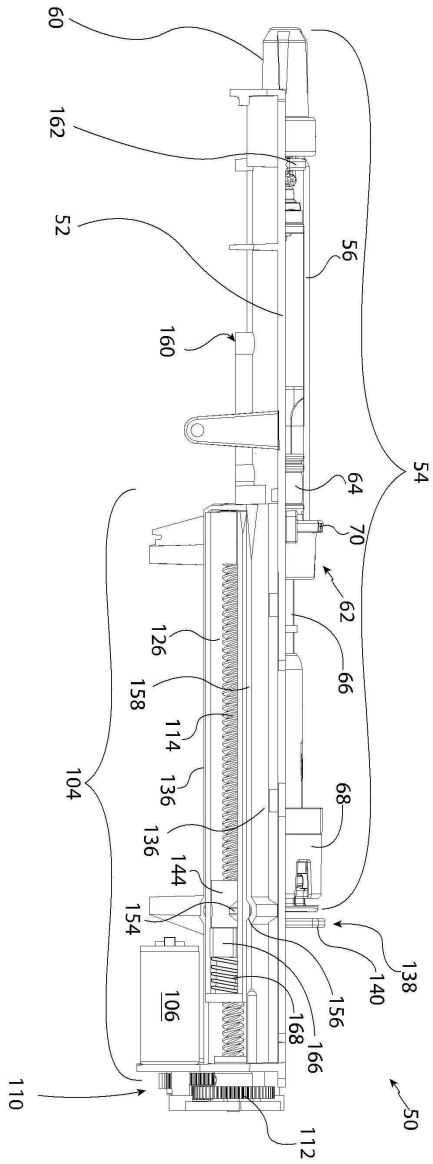
도면10d



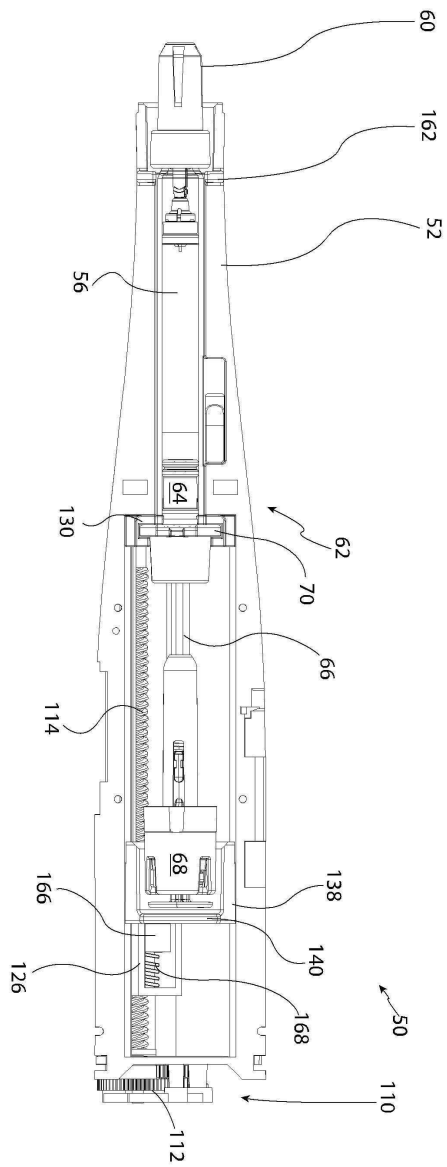
도면10e



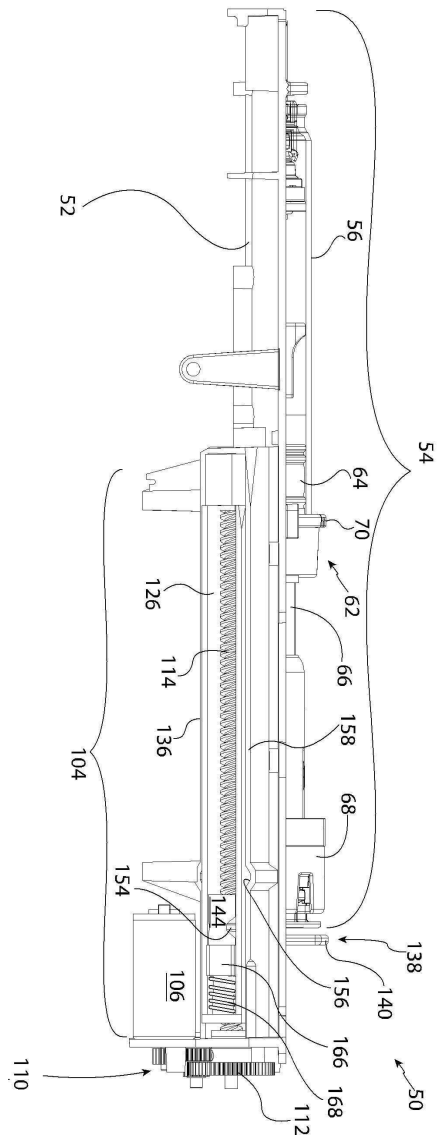
도면11a



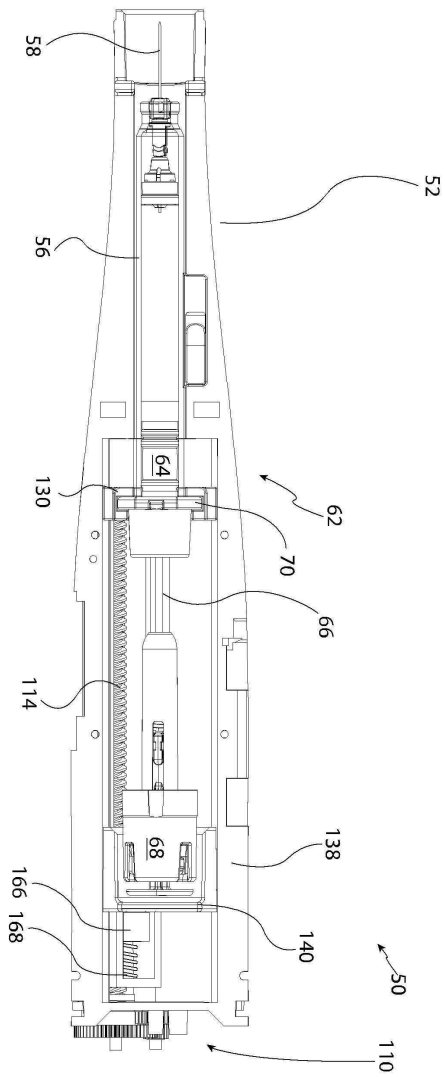
도면11b



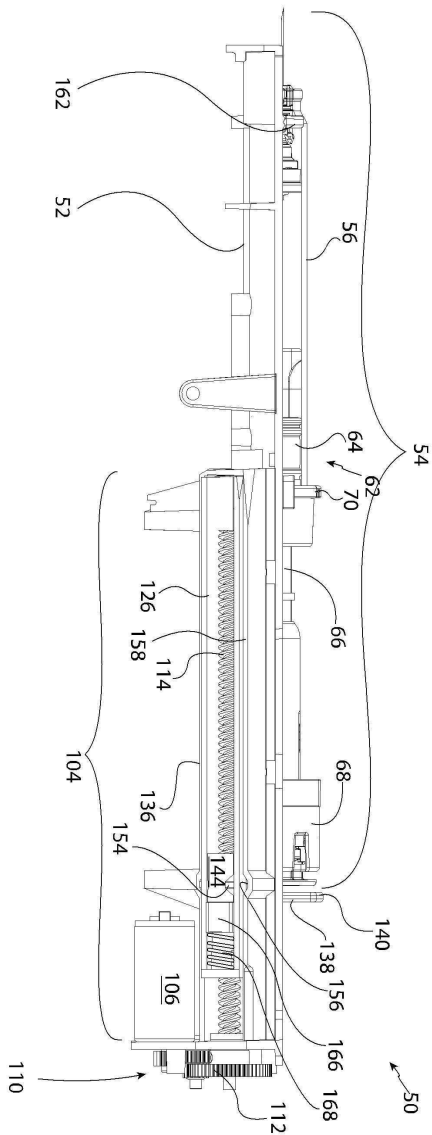
도면12a



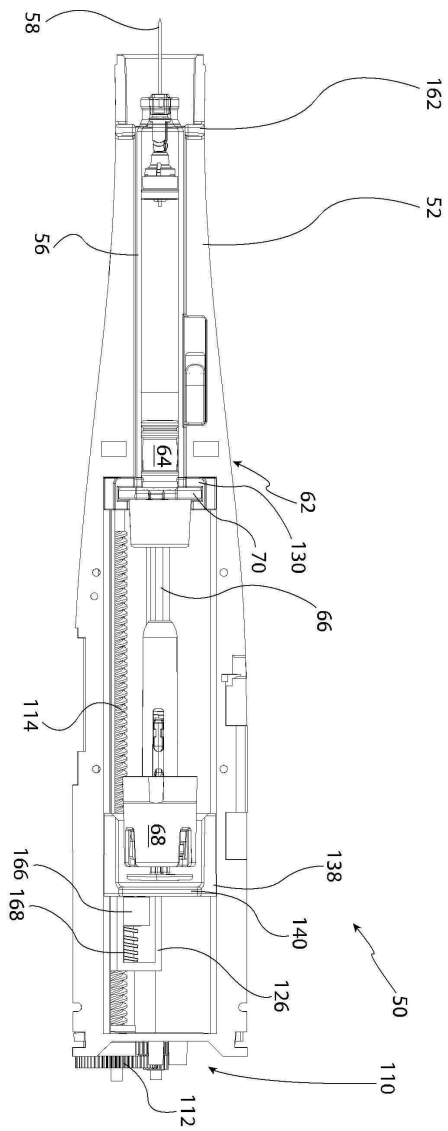
도면12b



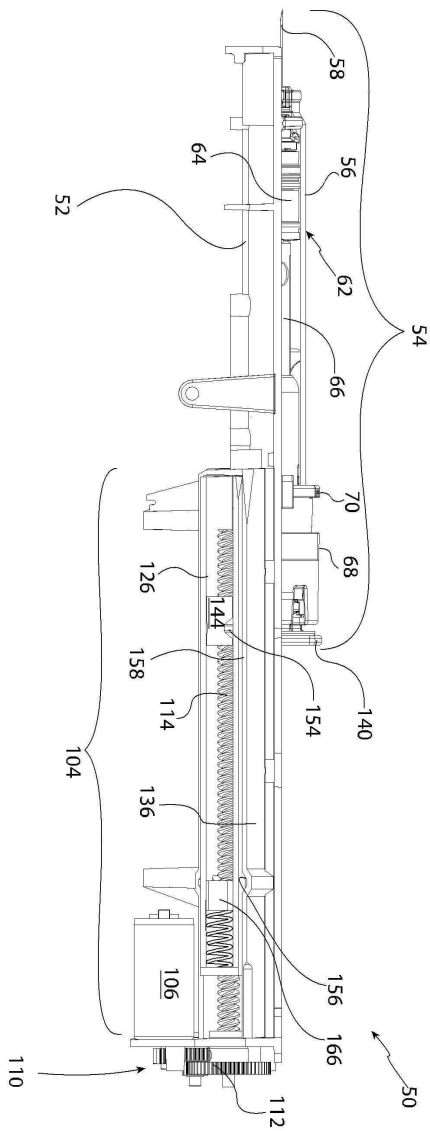
도면13a



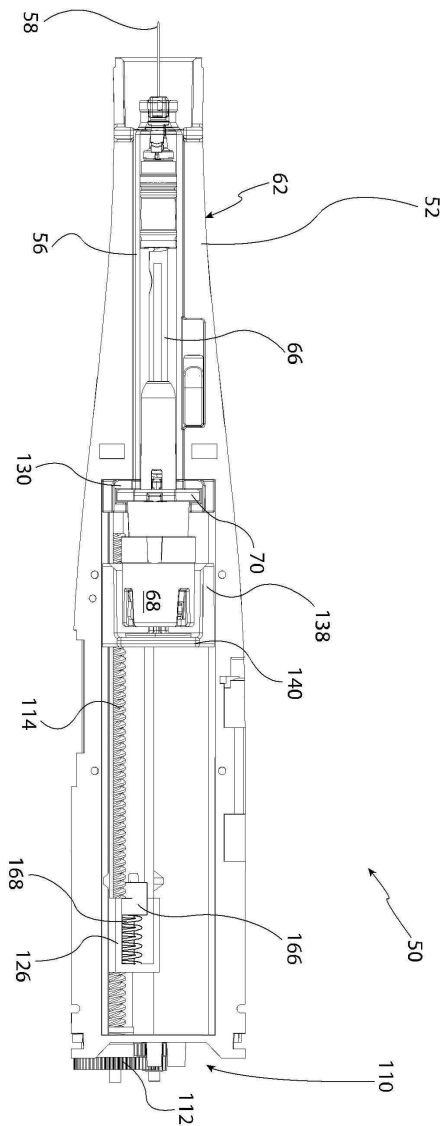
도면13b



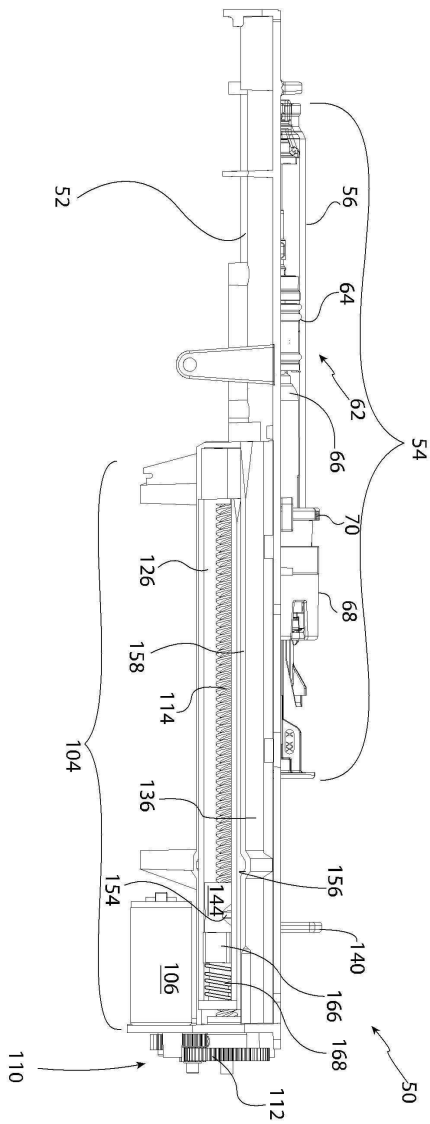
도면14a



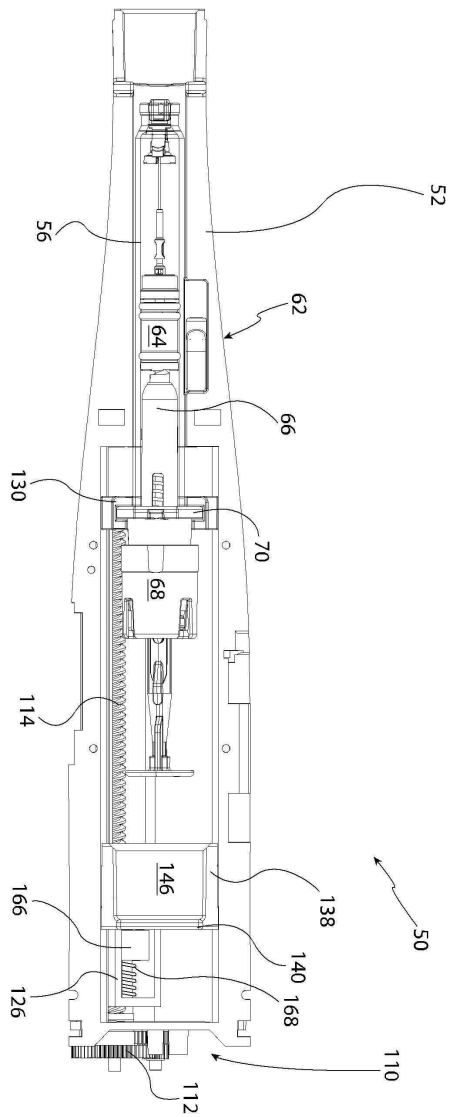
도면14b



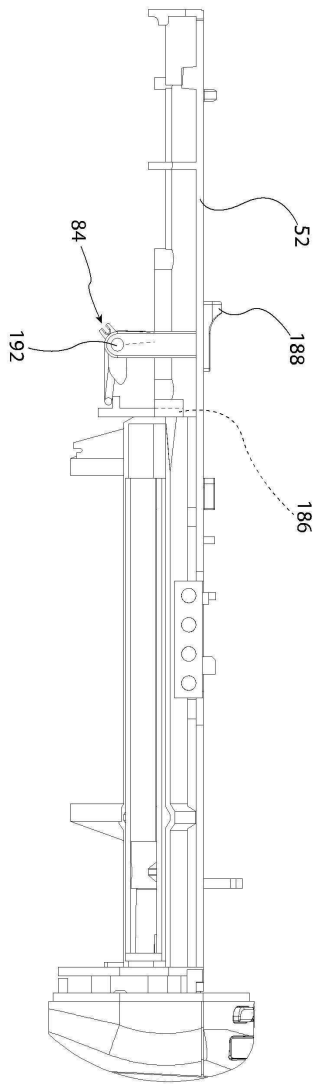
도면15a



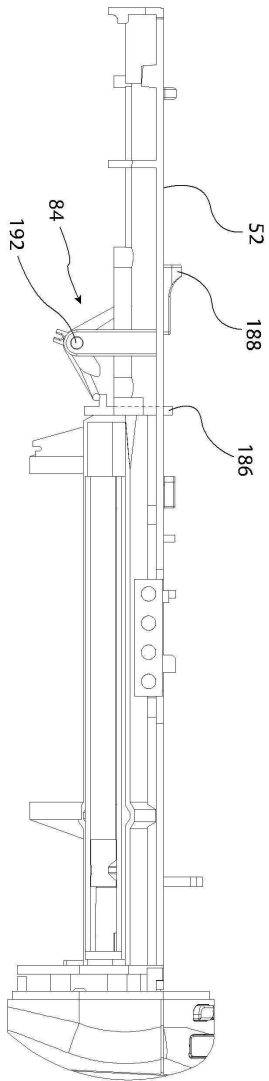
도면15b



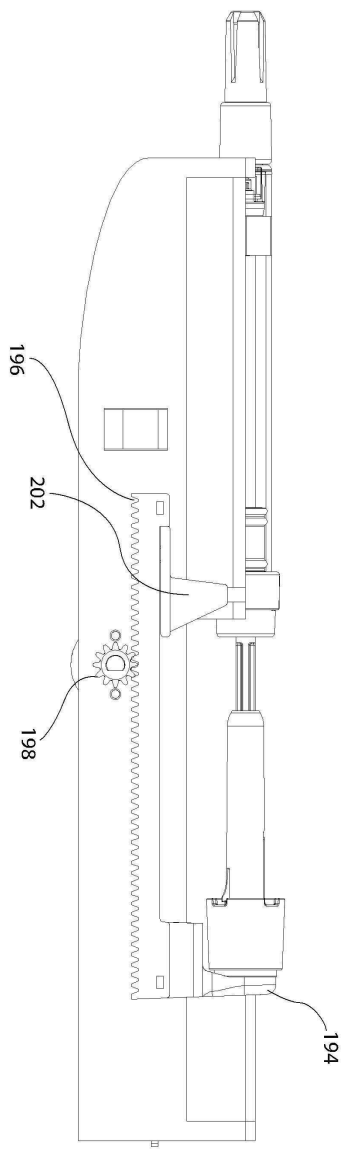
도면16a



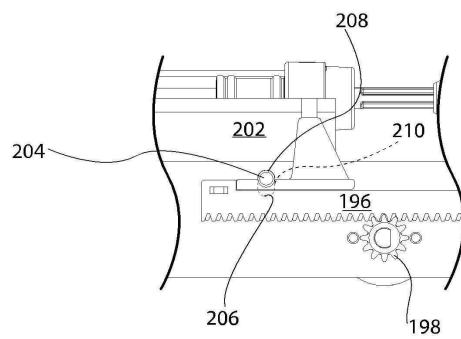
도면16b



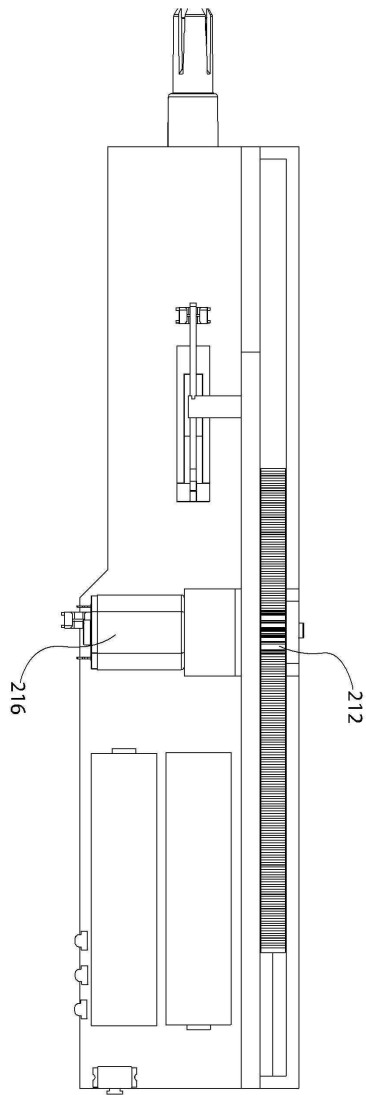
도면17



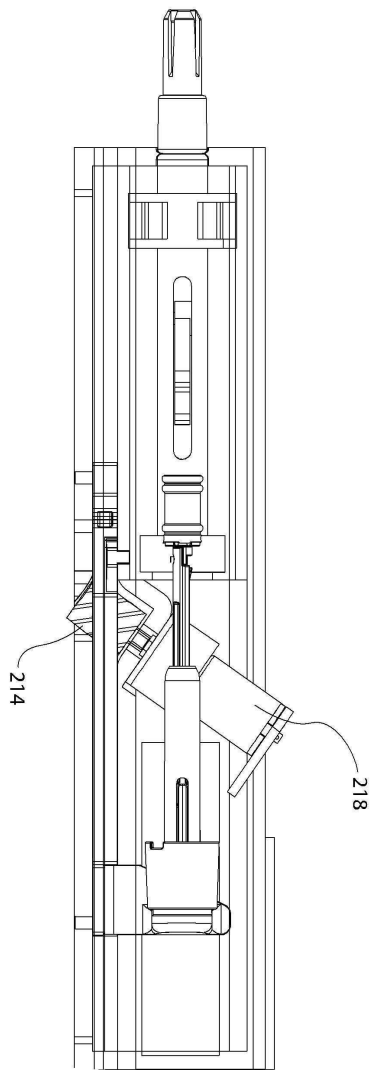
도면18



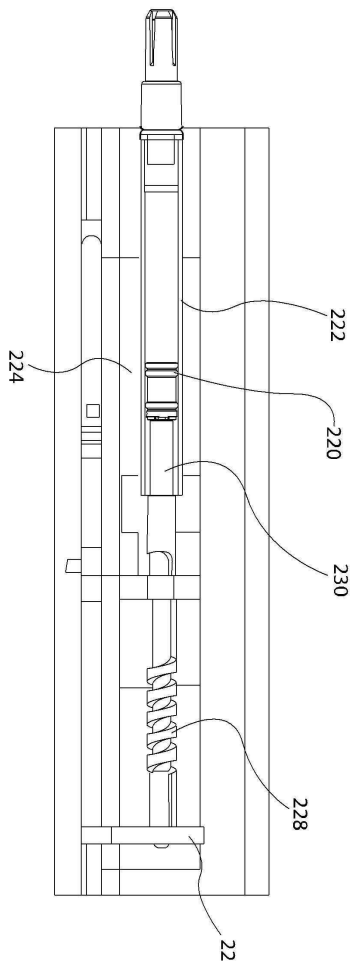
도면19



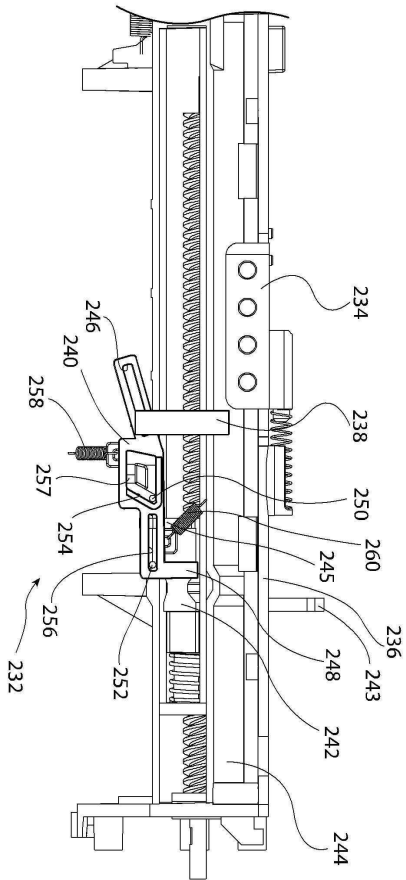
도면20



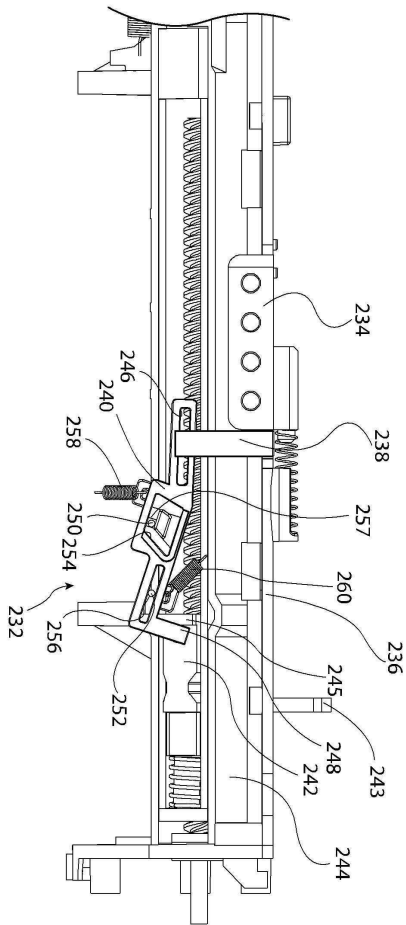
도면21



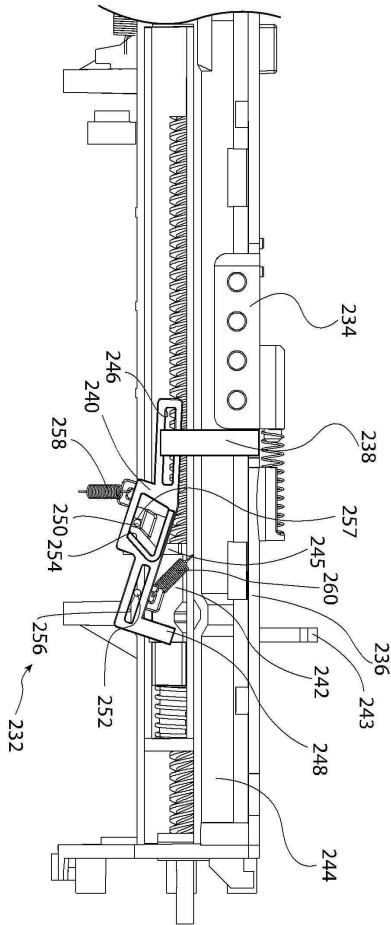
도면22a



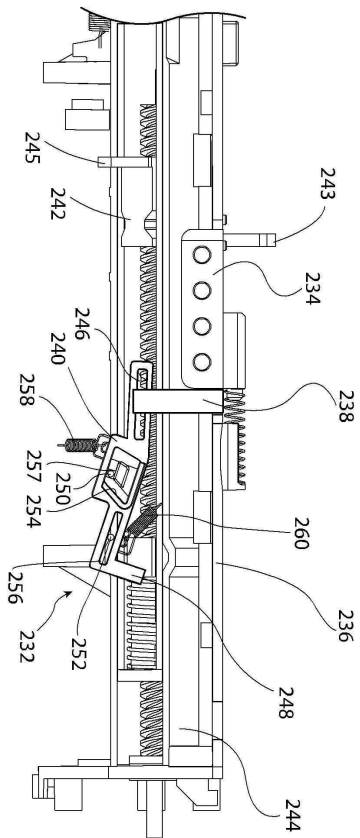
도면22b



도면22c



도면22d



도면22e

