



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월16일
(11) 등록번호 10-2716896
(24) 등록일자 2024년10월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61M 5/315 (2006.01) A61M 5/00 (2006.01)
A61M 5/145 (2006.01) A61M 5/36 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61M 5/31515 (2013.01)
A61M 5/007 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7001543
(22) 출원일자(국제) 2021년06월16일
심사청구일자 2024년06월13일
(85) 번역문제출일자 2023년01월13일
(65) 공개번호 10-2023-0028383
(43) 공개일자 2023년02월28일
(86) 국제출원번호 PCT/US2021/037574
(87) 국제공개번호 WO 2021/257667
국제공개일자 2021년12월23일
(30) 우선권주장
62/705,265 2020년06월18일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US05873861 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
바이엘 헬스케어 엘엘씨
미국, 뉴저지 07981-0915, 윗패니, 바이엘 블러바드 100
(72) 발명자
코완, 케빈
미국 15101 벤실베니아 앨리스 파크 에스테인즈 코트 4242
데덕, 제임스
미국 15220 펜실베니아 피츠버그 엘름허스트 로드 7
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장덕순, 이윤기

전체 청구항 수 : 총 13 항

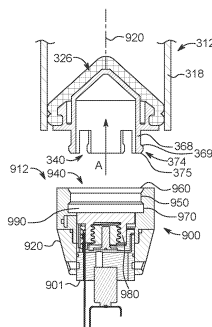
심사관 : 최성수

(54) 발명의 명칭 주입기와 주사기 플런저 결합을 위한 시스템 및 방법

(57) 요약

주사기와 함께 사용을 위한 플런저(326)는 중심 종축(334)을 형성하고 근위 단부(336), 원위 단부(338), 및 근위 단부와 원위 단부를 연결하는 원주방향 측벽(339)을 갖는 플런저 본체(332)를 포함한다. 플런저는 플런저 본체와 연관되고 플런저 본체로부터 근위측으로 연장하는 적어도 하나의 보유 부재(368)를 더 포함한다. 적어도 하나의 보유 부재는 플런저 본체에 연결된 제1 단부, 제1 단부에 근위측에 있고 제1 단부에 대해 반경방향으로 탄력적으로 편향 가능한 제2 단부, 및 제2 단부 상의 적어도 하나의 캐치(374)를 갖는다. 유체 주입기 시스템은 주사기의 배럴 내에서 플런저를 왕복 구동하기 위해 플런저와 해제 가능하게 결합하도록 플런저의 적어도 하나의 보유 요소와 상호 작용하기 위해 구성된 플런저 결합 기구를 갖는 피스톤(400)을 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

A61M 5/14546 (2013.01)
A61M 5/14566 (2013.01)
A61M 5/365 (2013.01)
A61M 2005/14553 (2013.01)
A61M 2205/502 (2013.01)

(72) 발명자

타헤리, 사함

독일 14532 클라인마흐노브 칼-마르크스-스트라쎄
 81

스리바스타바, 압히나브

미국 15237 펜실베니아 피츠버그 그라함 코트 1610

터커, 배리

미국 15147 펜실베니아 베로나 맥그레고 드라이브
 219

스완트너, 미카엘

미국 16056 펜실베니아 색슨버그 노츠 로드 145

카폰, 크리스토퍼

미국 15238 피츠버그 윈저 코트 3606

올로다크지크, 자로슬로우

미국 15068 펜실베니아 로워 버렐 필 드라이브 229

오산, 앤드류

미국 15238 펜실베니아 피츠버그 폴린스 런 로드
 140

(56) 선행기술조사문헌

W02008059448 A2
 KR1020170074968 A
 KR1020170076744 A
 KR1020170104528 A
 KR1020180075516 A
 W02017075303 A1

명세서

청구범위

청구항 1

주사기와 함께 사용을 위한 플런저이며,

플런저 중심 종축을 형성하고 근위 단부, 원위 단부, 및 근위 단부와 원위 단부를 연결하는 원주방향 측벽을 갖는 플런저 본체; 및

플런저 본체와 연관되고 플런저 본체로부터 근위측으로 연장하는 적어도 하나의 보유 부재를 포함하고, 적어도 하나의 보유 부재는:

플런저 본체에 연결된 제1 단부;

제1 단부에 근위측에 있고 제1 단부에 대해 반경방향으로 탄력적으로 편향 가능한 제2 단부; 및

제2 단부 상의 적어도 하나의 캐치를 포함하고,

적어도 하나의 보유 부재는 플런저가 피스톤과 잠금 상태에 있을 때 유체 주입기 시스템의 피스톤 상의 플런저 결합 기구의 플런저 결합 슬리브와 결합하도록 구성된 외부면을 갖고,

적어도 하나의 보유 부재는 플런저가 피스톤과 잠금 상태에 있을 때 플런저 결합 기구의 플런저 결합 포스트와 결합하도록 구성된 내부면을 갖고,

적어도 하나의 캐치는 플런저가 피스톤과 잠금 상태에 있을 때 플런저 결합 슬리브 및 플런저 결합 포스트 중 하나 상의 잠금 특징부와 고정식으로 결합하여 피스톤에 대한 플런저의 축방향 이동을 방지하도록 구성되고,

적어도 하나의 캐치는 피스톤으로의 플런저의 결합 중에 플런저 결합 슬리브 및 플런저 결합 포스트 중 하나 상의 잠금 특징부의 원위 단부와 유연하게 결합하기 위한 적어도 하나의 캐치의 근위 단부에 있는 제1 라운딩된 또는 각형성된 근위 표면, 및 피스톤으로부터 플런저의 분리 동안 플런저 결합 슬리브 및 플런저 결합 포스트 중 하나 상의 잠금 특징부의 근위 단부와 유연하게 결합하기 위한 적어도 하나의 캐치의 원위 단부에 있는 제2 라운딩된 또는 각형성된 원위 표면을 갖고,

플런저 결합 기구의 잠금 해제 상태에서, 적어도 하나의 캐치의 제1 라운딩된 근위 표면 및 제2 라운딩된 원위 표면이 플런저 결합 슬리브 및 플런저 결합 포스트 중 하나 상의 잠금 특징부와 적어도 하나의 캐치의 굴곡 상호 작용으로 인해 플런저에 대한 피스톤의 축방향 이동시에 적어도 하나의 보유 부재의 제2 단부를 반경방향으로 편향시키도록 구성되는, 플런저.

청구항 2

제1항에 있어서, 적어도 하나의 보유 부재는 중심 종축 주위에 이격된 복수의 보유 부재를 포함하는, 플런저.

청구항 3

제1항에 있어서, 적어도 하나의 보유 부재는 중심 종축과 평행한 방향으로 근위측으로 연장하는, 플런저.

청구항 4

제1항에 있어서, 플런저는 유체 주입기 시스템의 피스톤에 대한 플런저의 각도 배향에 무관하게 플런저 결합 기구와 결합하도록 구성되는, 플런저.

청구항 5

제1항에 있어서, 적어도 하나의 캐치는 중심 종축을 향하는 방향에서 적어도 하나의 보유 부재의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출하는, 플런저.

청구항 6

제1항에 있어서, 적어도 하나의 캐치는 중심 종축으로부터 이격하는 방향에서 적어도 하나의 보유 부재의 외부면으로부터 반경방향 외향으로 돌출하는, 플런저.

청구항 7

제1항에 있어서, 적어도 하나의 캐치는 플런저가 피스톤에 연결될 때 플런저 결합 기구의 적어도 일부를 수용하기 위한 잠금 리세스를 형성하는, 플런저.

청구항 8

제1항에 있어서, 적어도 하나의 캐치는 중심 종축을 향하는 방향에서 적어도 하나의 보유 부재의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출하고, 적어도 하나의 캐치는 플런저가 피스톤과 잠금 상태에 있을 때 플런저 결합 포스트의 외부면으로부터 반경방향으로 내향으로 돌출하는 잠금 홈으로서 성형된 잠금 특징부 내에 수용되도록 구성되는, 플런저.

청구항 9

제1항에 있어서, 플런저 본체는 원위 단부에 원추형 부분 및 근위 단부에 원통형 부분을 갖는, 플런저.

청구항 10

제9항에 있어서, 적어도 하나의 보유 부재는 원추형 부분의 내부면으로부터 근위측으로 돌출하는, 플런저.

청구항 11

제10항에 있어서, 원통형 부분의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 또는 원통형 부분의 내부면으로부터 근위측으로 돌출하는 복수의 해제 탭을 더 포함하고, 복수의 해제 탭의 각각은 중심 종축을 중심으로 하는 플런저의 회전에 피스톤으로부터 플런저의 해제를 실행하기 위해 플런저 결합 슬리브와 상호 작용하기 위해 구성되는, 플런저.

청구항 12

제11항에 있어서, 복수의 해제 탭의 각각의 근위 단부는 뾰족한 안내면을 갖는, 플런저.

청구항 13

제1항에 있어서, 플런저가 피스톤과 잠금 상태에 있을 때, 적어도 하나의 캐치는 중심 종축으로부터 이격하는 방향으로 적어도 하나의 보유 부재의 외부면으로부터 반경방향 외향으로 돌출하고, 적어도 하나의 캐치는 플런저 결합 슬리브의 내부면으로부터 반경방향으로 외향으로 돌출하는 잠금 홈으로서 성형된 잠금 특징부 내에 수용되도록 구성되는, 플런저.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

삭제

청구항 66

삭제

청구항 67

삭제

청구항 68

삭제

청구항 69

삭제

청구항 70

삭제

청구항 71

삭제

청구항 72

삭제

청구항 73

삭제

청구항 74

삭제

청구항 75

삭제

청구항 76

삭제

청구항 77

삭제

청구항 78

삭제

청구항 79

삭제

청구항 80

삭제

청구항 81

삭제

청구항 82

삭제

청구항 83

삭제

청구항 84

삭제

청구항 85

삭제

청구항 86

삭제

청구항 87

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원의 상호 참조

[0002] 본 출원은 그 개시내용이 본 명세서에 그대로 참조로서 합체되어 있는, 2020년 6월 18일 출원된 미국 가출원 제 62/705,265호를 우선권 주장한다.

[0003] 발명의 분야

[0004] 본 개시내용은 일반적으로 유체 주입기(injector)와 함께 사용을 위한 프론트 로딩(front-loading) 주사기(syringe) 및/또는 압력 자켓을 포함하는 시스템에 관한 것으로서, 또한 유체 주입기의 피스톤에 주사기 플런저를 고정하기 위한 연결 인터페이스 및 유체 주입기의 피스톤으로 그리고 피스톤으로부터 주사기 플런저의 결합 및 분리를 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 다수의 의료용 진단 및 치료 절차에서, 의료 전문의는 하나 이상의 의료용 유체를 환자에게 주입한다. 조영제 용액(contrast solution)(종종 간단히 "조영제(contrast)"라 칭함), 플러싱제(flushing agent)(식염수, 또는 링거 젯산염과 같은), 및 다른 의료용 유체와 같은 유체의 압축 주입을 위한 다수의 주입기-작동식 주사기 및 유체 주입기가 혈관조영술, 컴퓨터 단층 촬영(CT), 초음파, 자기 공명 영상(MRI), 양전자 방출 단층 촬영(PET), 및 다른 영상 절차와 같은 조영제 향상 영상 절차에 사용을 위해 개발되어 왔다. 일반적으로, 이들 유체 주입기는 미리 설정된 유량에서 미리 설정된 양의 하나 이상의 유체를 전달하도록 설계된다.

[0006] 통상적으로, 유체 주입기는 예를 들어 플런저와의 연결 또는 주사기의 근위 단부 벽 상의 결합 특징부를 통해 주사기에 연결되는 피스톤과 같은 적어도 하나의 구동 부재를 갖는다. 주사기는 주사기 플런저가 배럴 내에 활주 가능하게 배치되어 있는 강성 배럴을 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 구동 부재는 주사기 배럴 내로 유체를 흡입하거나 주사기 배럴로부터 유체를 전달하기 위해 배럴의 종축에 대해 근위 및/또는 원위 방향으로 플런저를 구동하도록 구성된다.

[0007] 다양한 연결 인터페이스가 유체 주입기의 피스톤으로의 그리고 피스톤으로부터의 주사기 플런저의 결합을 용이하게 하기 위해 개발되어 왔다. 몇몇 실시예에서, 보유 특징부(retention feature)를 갖는 주사기가 유체 주입기 상에 제공된 대응 잠금 특징부와 주사기를 정렬함으로써 유체 주입기 상의 주사기 포트 내에 삽입된다. 이러한 정렬은 또한 주사기 내의 플런저를 유체 주입기 상의 피스톤과 정렬하여 피스톤이 플런저와 결합하고 플런저를 주사기 배럴을 통해 왕복 구동하여 주사기 배럴 내로 유체를 인출하고 주사기 배럴로부터 그리고 주사기 배럴 내로 유체를 전달할 수 있게 된다. 다른 실시예에서, 플런저와의 초기 결합시, 피스톤은 피스톤이 플런저 상의 캐치와 결합할 때까지, 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전된다. 다른 실시예에서, 피스톤은 플런저 상의 립과 결합하는 반경방향 신장 가능 핀을 갖는다.

[0008] 다수의 기존의 연결 인터페이스는 다양한 센서 요소와 능동 결합 구조체를 갖는 복잡한 피스톤 헤드를 필요로 하는 구성을 갖는다. 유체 주입기의 피스톤으로 그리고 피스톤으로부터의 주사기 플런저의 더 간단하고 더 용이한 결합 및 분리를 허용하는 개선된 연결 인터페이스에 대한 요구가 관련 기술 분야에 존재한다. 유체 주입기의 피스톤과 주사기 플런저의 결합 전에 조작자가 유체 주입기와 주사기를 회전식으로 정렬하기 위한 요구를 감소시키거나 제거하기 위한 다른 요구가 관련 기술 분야에 존재한다. 다양한 주사기 연결 인터페이스 및 방법이 의료 분야에 공지되어 있지만, 주사기 플런저와 유체 주입기의 피스톤 사이의 개선된 연결 인터페이스 및 유체 주입기의 피스톤으로 그리고 피스톤으로부터 주사기 플런저를 결합 및 분리하기 위한 방법이 계속 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 종래 기술의 결점을 극복하는 주사기 플런저와 유체 주입기의 피스톤 사이의 개선된 연결 인터페이스에 대한 요구가 관련 기술 분야에 존재한다. 유체 주입기로 그리고 유체 주입기로부터 주사기의 즉시 로딩 또는 제거를 허용하도록 주사기 플런저를 유체 주입기의 피스톤에 그리고 피스톤으로부터 결합 및 분리하기 위한 개선된 방법에 대한 부가의 요구가 존재한다.

과제의 해결 수단

[0010] 몇몇 실시예에 따르면, 주사기와 함께 사용을 위한 플런저는 플런저 중심 종축을 형성하고 근위 단부, 원위 단부, 및 근위 단부와 원위 단부를 연결하는 원주방향 측벽을 갖는 플런저 본체; 및 플런저 본체와 연관되고 플런저 본체로부터 근위측으로 연장하는 적어도 하나의 보유 부재를 포함할 수도 있고, 적어도 하나의 보유 부재는 플런저 본체에 연결된 제1 단부; 제1 단부에 근위측에 있고 제1 단부에 대해 반경방향으로 탄력적으로 편향 가능한 제2 단부; 및 제2 단부 상의 적어도 하나의 캐치를 포함하고, 적어도 하나의 보유 부재는 플런저가 피스톤과 잠금 상태에 있을 수도 있을 때 유체 주입기 시스템의 피스톤 상의 플런저 결합 기구의 플런저 결합 슬리브와 결합하도록 구성된 외부면을 가질 수도 있고, 적어도 하나의 보유 부재는 플런저가 피스톤과 잠금 상태에 있을 수도 있을 때 플런저 결합 기구의 플런저 결합 포스트와 결합하도록 구성된 내부면을 가질 수도 있고, 적어도 하나의 캐치는 플런저가 피스톤과 잠금 상태에 있을 수도 있을 때 플런저 결합 슬리브 및 플런저 결합 포스트 중 하나 상의 잠금 특징부와 결합하여 피스톤에 대한 플런저의 축방향 이동을 방지하도록 구성될 수도 있고, 적어도 하나의 캐치는 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나 상의 잠금 특징부와 적어도 하나의 캐치의 결합으로 인해 피스톤으로부터 플런저의 잠금 해제 상태에서 플런저에 대한 피스톤의 축방향 이동시에 적어도 하나의 보유 부재의 제2 단부를 반경방향으로 편향시키도록 구성될 수도 있다.

[0011] 몇몇 실시예에 따르면, 적어도 하나의 보유 부재는 중심 종축 주위에 이격된 복수의 보유 부재를 포함할 수도 있다. 복수의 보유 부재는 중심 종축 주위에 동일 간격으로 이격되어 있을 수도 있다. 적어도 하나의 보유 부재는 중심 종축과 평행한 방향으로 또는 중심 종축에 대해 각형성된 방향으로 근위측으로 연장될 수도 있다. 적어도 하나의 보유 부재는 제1 단부와 제2 단부 사이에서 선형으로 또는 곡선형으로 인접할 수도 있다. 플런저는 유체 주입기의 피스톤에 대한 플런저의 각도 배향에 무관하게 플런저 결합 기구와 결합하도록 구성될 수도 있다.

[0012] 몇몇 실시예에 따르면, 적어도 하나의 캐치는 피스톤으로의 플런저의 결합 중에 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나 상의 잠금 특징부의 원위 단부와 결합하기 위해 구성된 적어도 하나의 캐치의 근위 단부에 있는 제1 표면, 및 피스톤으로부터 플런저의 분리 동안 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나 상의 잠금 특징부의 근위 단부와 결합하기 위해 구성된 적어도 하나의 캐치의 원위 단부에 있는 제2 표면을 가질 수도 있다.

[0013] 몇몇 실시예에 따르면, 적어도 하나의 캐치는 중심 종축을 향하는 방향으로 적어도 하나의 보유 부재의 내부면으로부터 반경방향 내향으로, 또는 중심 종축으로부터 이격하는 방향으로 적어도 하나의 보유 부재의 외부면으로부터 반경방향 외향으로 돌출할 수도 있다. 적어도 하나의 캐치는 플런저가 피스톤에 연결될 때 플런저 결합 기구의 적어도 일부를 수용하기 위한 잠금 리세스를 형성할 수도 있다. 적어도 하나의 캐치는 중심 종축을 향하는 방향에서 적어도 하나의 보유 부재의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출할 수도 있고, 적어도 하나의 캐치는 플런저가 피스톤과 잠금 상태에 있을 수도 있을 때 플런저 결합 포스트의 외부면으로부터 반경방향으로 내향으로 돌출하는 잠금 홈으로서 성형될 수도 있는 잠금 특징부 내에 수용되도록 구성될 수도 있다.

- [0014] 몇몇 실시예에 따르면, 플런저 본체는 원위 단부에 원추형 부분 및 근위 단부에 원통형 부분을 가질 수도 있다. 적어도 하나의 보유 부재는 원추형 부분의 내부면으로부터 근위측으로 돌출할 수도 있다. 복수의 해제 탭이 원통형 부분의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 또는 원통형 부분의 내부면으로부터 근위측으로 돌출할 수도 있고, 복수의 해제 탭의 각각은 중심 종축을 중심으로 하는 플런저의 회전시에 피스톤으로부터 플런저의 해제를 실행하기 위해 플런저 결합 슬리브와 상호 작용하기 위해 구성된다. 복수의 해제 탭의 각각의 근위 단부는 뾰족한 안내면을 가질 수도 있다.
- [0015] 몇몇 실시예에 따르면, 플런저 커버가 플런저 본체의 원위 표면의 적어도 일부를 커버할 수도 있고 플런저 본체의 원주방향 측벽의 적어도 일부 주위에 배치된 밀봉부를 포함할 수도 있다.
- [0016] 몇몇 실시예에 따르면, 플런저는 주사기의 배럴 내에 활주 가능하게 위치되도록 구성될 수도 있다. 플런저는 주사기의 배럴 내에서 왕복 이동을 위해 구성될 수도 있다.
- [0017] 몇몇 실시예에 따르면, 유체 주입기 시스템은 피스톤 헤드를 갖는 적어도 하나의 왕복 동작 가능한 피스톤; 및 피스톤 헤드와 연관되고 적어도 하나의 피스톤의 이동으로 인해 주사기 내의 플런저를 왕복 구동하기 위해 유체 주입기 시스템에 연결된 주사기의 플런저와 결합하기 위해 구성된 플런저 결합 기구를 포함할 수도 있고, 플런저 결합 기구는: 중공 본체를 갖는 플런저 결합 슬리브; 플런저 결합 슬리브의 중공 본체 내에 수용 가능한 플런저 결합 포스트; 및 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나에 동작식으로 연결되고, 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나를 결합 위치와 결합 분리 위치 사이에서 이동시키기 위해 구성된 액추에이터를 포함할 수도 있고, 결합 위치에서, 플런저 결합 포스트는 플런저 결합 슬리브의 중공 본체 내에 위치되어 플런저 결합 칼라와 플런저 결합 포스트 사이의 수용 공간 내에 플런저와 연관된 적어도 하나의 탄력적 가요성 보유 부재를 포획할 수도 있고, 분리 위치에서, 플런저 결합 포스트는 수용 공간으로부터 플런저의 적어도 하나의 탄력적 가요성 보유 부재의 유연한 삽입 또는 제거를 허용하기 위해 플런저 결합 슬리브의 중공 본체의 적어도 부분적으로 외부에 위치될 수도 있다.
- [0018] 몇몇 실시예에 따르면, 액추에이터는 회전 전기 모터, 선형 전기 모터, 선형 액추에이터 또는 솔레노이드일 수도 있다. 몇몇 실시예에 따르면, 액추에이터는 수동으로 동작될 수도 있다. 액추에이터는 플런저 결합 슬리브 및 플런저 결합 포스트 중 하나를 결합 위치로 이동시키기 위한 결합 상태 및 플런저 결합 슬리브 및 플런저 결합 포스트 중 하나를 분리 위치로 이동시키기 위한 분리 상태를 가질 수도 있다. 액추에이터는 액추에이터에 대한 전력 손실 중에 분리 상태로 자동으로 이동될 수도 있다. 액추에이터는 적어도 하나의 피스톤의 근위 이동 중에만 결합 상태에 있을 수도 있다. 액추에이터를 결합 상태에서 분리 상태로 이동시키기 위한 적어도 하나의 바이어싱 요소가 제공될 수도 있다.
- [0019] 몇몇 실시예에 따르면, 액추에이터의 회전 이동은 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나를 선형 방향으로 근위측 또는 원위측으로 이동시킬 수도 있다. 몇몇 실시예에 따르면, 액추에이터의 선형 이동은 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나를 선형 방향으로 근위측 또는 원위측으로 이동시킬 수도 있다. 액추에이터는 액추에이터의 작동을 제어하기 위해 구성된 제어기에 동작식으로 연결될 수도 있다.
- [0020] 몇몇 실시예에 따르면, 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 슬리브 중 하나는 피스톤에 대해 선형으로 또는 회전 가능하게 이동 가능할 수도 있고, 반면 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 슬리브 중 다른 하나는 피스톤에 대해 고정될 수도 있다. 플런저 결합 포스트와 플런저 결합 칼라는 피스톤에 대해 선형으로 또는 회전 가능하게 이동 가능할 수도 있다.
- [0021] 몇몇 실시예에 따르면, 적어도 하나의 센서가 결합 위치와 분리 위치 사이에서 플런저 결합 칼라와 플런저 결합 포스트 중 적어도 하나의 위치를 검출하기 위해 구성될 수도 있다. 플런저 검출 센서가 플런저 결합 칼라와 플런저 결합 포스트 사이의 수용 공간에서 플런저의 적어도 하나의 보유 부재의 존재를 검출하기 위해 구성될 수도 있다.
- [0022] 몇몇 실시예에 따르면, 플런저 결합 슬리브의 중공 본체는 플런저 결합 슬리브의 원위 단부로부터 플런저 결합 슬리브의 근위 단부의 방향으로 감소하는 단차형 내경을 갖는 개구를 가질 수도 있다. 플런저 결합 포스트는 플런저 결합 포스트의 외부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출하는 잠금 홈을 포함할 수도 있고, 잠금 홈은 플런저의 적어도 보유 부재 상에 적어도 하나의 캐치를 수용하기 위해 구성될 수도 있다. 잠금 홈의 원위 에지는, 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나가 분리 위치로 이동될 수도 있을 때 잠금 홈과의 결합으로부터 벗어나서 적어도 하나의 보유 부재의 적어도 하나의 캐치를 이동시키도록 피스톤에 대한 플런저의 축방향 이동 중에 플런저의 적어도 보유 부재를 유연하게 편향시키기 위해 구성될 수도 있다. 플런저 결합 포

스트는 플런저 결합 포스트의 원위 단부로부터 플런저 결합 포스트의 근위 단부의 방향으로 감소하는 단차형 외경을 갖는 본체를 가질 수도 있다.

[0023] 몇몇 실시예에 따르면, 플런저 결합 칼라는 플런저 결합 칼라의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출하는 잠금 특징부를 포함할 수도 있다. 잠금 특징부는 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나가 결합 위치로 이동될 수도 있을 때 플런저의 적어도 보유 부재 상의 적어도 하나의 캐치와 결합하기 위해 구성될 수도 있다. 잠금 특징부는, 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나가 분리 위치로 이동될 수도 있을 때 잠금 특징부와 결합으로부터 벗어나서 적어도 하나의 보유 부재의 적어도 하나의 캐치를 이동시키도록 피스톤에 대한 플런저의 축방향 이동 중에 플런저의 적어도 보유 부재를 유연하게 편향시키기 위해 구성될 수도 있다.

[0024] 몇몇 실시예에 따르면, 유체 주입기 시스템은 주사기를 더 포함할 수도 있고, 주사기는 배럴 근위 단부, 배출 노즐을 갖는 배럴 원위 단부, 및 배럴 근위 단부와 배럴 원위 단부 사이에서 연장하는 배럴 측벽을 갖는 배럴; 및 배럴 내에 활주 가능하게 배치되고 배럴 근위 단부와 배럴 원위 단부 사이에서 왕복 이동 가능한 플런저를 갖는다.

[0025] 몇몇 실시예에 따르면, 플런저는 중심 종축을 형성하고 근위 단부, 원위 단부 및 근위 단부와 원위 단부를 연결하는 원주방향 측벽을 갖는 플런저 본체; 및 플런저 본체와 연관되고 플런저 본체로부터 근위측으로 연장하는 적어도 하나의 보유 부재를 포함할 수도 있다.

[0026] 몇몇 실시예에 따르면, 적어도 하나의 보유 부재는 플런저 본체에 연결된 제1 단부; 제1 단부에 근위측에 있고 제1 단부에 대해 반경방향으로 탄력적으로 편향 가능한 제2 단부; 및 제2 단부 상의 적어도 하나의 캐치를 포함할 수도 있고, 적어도 하나의 보유 부재는 플런저가 피스톤과 결합될 수도 있을 때 플런저 결합 슬리브와 결합하도록 구성된 외부면을 가질 수도 있고, 적어도 하나의 보유 부재는 플런저가 피스톤과 결합될 수도 있을 때 플런저 결합 포스트와 결합하도록 구성된 내부면을 가질 수도 있고, 적어도 하나의 캐치는 플런저가 피스톤과 결합될 수도 있을 때 플런저 결합 슬리브 및 플런저 결합 포스트 중 하나 상의 잠금 특징부와 결합하여 피스톤에 대한 플런저의 축방향 이동을 방지하도록 구성될 수도 있고, 적어도 하나의 캐치는 잠금 특징부와 적어도 하나의 캐치의 접촉으로 인해 플런저의 분리 상태에서 플런저에 대한 피스톤의 축방향 이동시에 적어도 하나의 보유 부재의 제2 단부를 반경방향으로 편향시키도록 구성될 수도 있다.

[0027] 몇몇 실시예에 따르면, 플런저는 유체 주입기의 피스톤에 대한 플런저의 각도 배향에 무관하게 플런저 결합 기구와 결합하도록 구성될 수도 있다. 적어도 하나의 캐치는 중심 종축을 향하는 방향에서 적어도 하나의 보유 부재의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출할 수도 있다. 적어도 하나의 캐치는 플런저가 피스톤과 잠금 상태에 있을 수도 있을 때 플런저 결합 포스트의 외부면으로부터 반경방향으로 내향으로 돌출하는 잠금 홈으로서 성형될 수도 있는 잠금 특징부 내에 수용되도록 구성될 수도 있다.

[0028] 몇몇 실시예에 따르면, 적어도 하나의 캐치는 중심 종축을 향하는 방향에서 적어도 하나의 보유 부재의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출할 수도 있다. 몇몇 실시예에 따르면, 적어도 하나의 캐치는 중심 종축으로부터 이격하는 방향에서 적어도 하나의 보유 부재의 외부면으로부터 반경방향 외향으로 돌출할 수도 있다.

[0029] 몇몇 실시예에 따르면, 플런저 본체는 원위 단부에 원추형 부분 및 근위 단부에 원통형 부분을 가질 수도 있다. 적어도 하나의 보유 부재는 원추형 부분의 내부면으로부터 근위측으로 돌출할 수도 있다. 복수의 해제 탭이 원통형 부분의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출할 수도 있고, 복수의 해제 탭의 각각은 중심 종축을 중심으로 하는 플런저의 회전에 피스톤으로부터 플런저의 해제를 실행하기 위해 플런저 결합 슬리브와 상호 작용하기 위해 구성된다. 복수의 해제 탭의 각각의 근위 단부는 뾰족한 안내면을 가질 수도 있다.

[0030] 몇몇 실시예에 따르면, 유체 주입기 시스템은 피스톤 헤드를 갖는 적어도 하나의 왕복 동작 가능한 피스톤; 및 피스톤 헤드와 연관되고 적어도 하나의 피스톤의 이동으로 인해 주사기 내의 플런저를 왕복 구동하기 위해 유체 주입기 시스템에 연결된 주사기의 플런저와 결합하기 위해 구성된 플런저 결합 기구를 포함할 수도 있고, 플런저 결합 기구는: 종축을 갖는 중공 본체를 갖는 플런저 결합 슬리브; 플런저 결합 슬리브의 중공 본체 내에 수용 가능하고 결합 위치와 분리 위치 사이에서 플런저 결합 슬리브에 대해 축방향으로 이동 가능한 플런저 결합 포스트를 포함하고, 플런저 결합 슬리브는 제1 위치와 제2 위치 사이에서 종축을 중심으로 회전 가능할 수도 있고, 플런저 결합 포스트는 플런저 결합 슬리브의 회전을 통해 결합 위치로부터 분리 위치로 종축을 따라 축방향으로 이동 가능할 수도 있다.

[0031] 몇몇 실시예에 따르면, 플런저 결합 포스트는 피스톤의 근위 단부로부터 피스톤의 원위 단부를 향해 축방향으로 이동 가능할 수도 있다. 플런저 해제 슬리브는 중공 본체의 외부면으로부터 반경방향 외향으로 돌출하는 복수

의 플런저 해제 톱니를 포함할 수도 있다. 복수의 플런저 해제 톱니는 플런저 종축을 중심으로 하는 플런저의 회전이 종축을 중심으로 하는 플런저 결합 슬리브의 회전을 야기하도록 플런저 상의 복수의 해제 탭과 결합하도록 구성될 수도 있다.

- [0032] 몇몇 실시예에 따르면, 플런저 해제 슬리브가 플런저 결합 슬리브의 적어도 일부를 둘러쌀 수도 있고, 플런저 해제 슬리브는 플런저 결합 슬리브의 회전과 함께 종축을 중심으로 회전하도록 구성될 수도 있다. 플런저 해제 슬리브는 플런저 해제 슬리브의 원위 단부로부터 플런저 해제 슬리브의 근위 단부를 향한 방향으로 종축의 방향에 대해 각형성될 수도 있는 경사면을 갖는 개구를 포함할 수도 있다.
- [0033] 몇몇 실시예에 따르면, 플런저 결합 포스트는 종축에 수직인 방향으로 연장하는 안내 핀을 가질 수도 있고, 안내 핀은 플런저 해제 슬리브의 개구 내에 수용될 수도 있다. 플런저 결합 슬리브의 회전은 플런저 해제 슬리브의 대응 회전을 야기할 수도 있다. 안내 핀은 경사면의 근위 단부로부터 원위 단부를 향해 경사면을 따라 안내될 수도 있어, 이에 의해 플런저 결합 포스트를 결합 위치로부터 분리 위치로 이동시킨다.
- [0034] 몇몇 실시예에 따르면, 바이어싱 부재가 플런저 결합 슬리브 및 플런저 결합 포스트에 동작식으로 연결될 수도 있다. 바이어싱 부재는 플런저 결합 슬리브를 제1 위치로 바이어싱하도록 구성될 수도 있다.
- [0035] 몇몇 실시예에 따르면, 액추에이터가 플런저 결합 포스트에 동작식으로 연결되고 결합 위치와 분리 위치 사이에서 플런저 결합 포스트를 이동시키기 위해 구성된다. 결합 위치에서, 플런저 결합 포스트는 플런저 결합 슬리브의 중공 본체 내에 위치될 수도 있고 플런저 결합 칼라와 플런저 결합 포스트 사이의 수용 공간 내에 플런저와 연관된 적어도 하나의 탄력적 가요성 보유 부재를 포획하도록 구성될 수도 있다. 분리 위치에서, 플런저 결합 포스트는 수용 공간으로부터 플런저의 적어도 하나의 탄력적 가요성 보유 부재의 유연한 삽입 또는 제거를 허용하기 위해 플런저 결합 슬리브의 중공 본체의 적어도 부분적으로 외부에 위치될 수도 있다.
- [0036] 몇몇 실시예에 따르면, 액추에이터는 회전 전기 모터, 선형 전기 모터, 선형 액추에이터 또는 솔레노이드일 수도 있다. 몇몇 실시예에 따르면, 액추에이터는 수동으로 동작될 수도 있다. 액추에이터는 플런저 결합 슬리브 및 플런저 결합 포스트 중 하나를 결합 위치로 이동시키기 위한 결합 상태 및 플런저 결합 슬리브 및 플런저 결합 포스트 중 하나를 분리 위치로 이동시키기 위한 분리 상태를 가질 수도 있다. 액추에이터는 액추에이터에 대한 전력 손실 중에 분리 상태로 자동으로 이동될 수도 있다. 액추에이터는 적어도 하나의 피스톤의 근위 이동 중에만 결합 상태에 있을 수도 있다.
- [0037] 몇몇 실시예에 따르면, 액추에이터를 결합 상태에서 분리 상태로 이동시키기 위한 적어도 하나의 바이어싱 요소가 있다. 액추에이터의 회전 또는 선형 이동은 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나를 선형 방향으로 근위측 또는 원위측으로 이동시킨다. 액추에이터는 액추에이터의 작동을 제어하기 위해 구성된 제어기에 동작식으로 연결될 수도 있다.
- [0038] 몇몇 실시예에 따르면, 적어도 하나의 센서가 결합 위치와 분리 위치 사이에서 플런저 결합 칼라와 플런저 결합 포스트 중 적어도 하나의 위치를 검출하기 위해 구성될 수도 있다. 플런저 검출 센서가 플런저 결합 칼라와 플런저 결합 포스트 사이의 수용 공간에서 플런저의 적어도 하나의 보유 부재의 존재를 검출하기 위해 구성될 수도 있다.
- [0039] 몇몇 실시예에 따르면, 플런저 결합 슬리브의 중공 본체는 플런저 결합 슬리브의 원위 단부로부터 플런저 결합 슬리브의 근위 단부의 방향으로 감소하는 단차형 내경을 갖는 개구를 가질 수도 있다. 플런저 결합 포스트는 플런저 결합 포스트의 외부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출하는 잠금 홈을 포함할 수도 있고, 잠금 홈은 플런저의 적어도 보유 부재 상에 적어도 하나의 캐치를 수용하기 위해 구성될 수도 있다. 잠금 홈의 원위 에지는, 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나가 분리 위치로 이동될 수도 있을 때 잠금 홈과의 결합으로부터 벗어나서 적어도 하나의 보유 부재의 적어도 하나의 캐치를 이동시키도록 피스톤에 대한 플런저의 축방향 이동 중에 플런저의 적어도 보유 부재를 유연하게 편향시키기 위해 구성될 수도 있다.
- [0040] 몇몇 실시예에 따르면, 유체 주입기 시스템은 주사기를 더 포함할 수도 있고, 주사기는 배럴 근위 단부, 배출 노즐을 갖는 배럴 원위 단부, 및 배럴 근위 단부와 배럴 원위 단부 사이에서 연장하는 배럴 축벽을 갖는 배럴; 및 배럴 내에 활주 가능하게 배치되고 배럴 근위 단부와 배럴 원위 단부 사이에서 왕복 이동 가능한 플런저를 갖는다.
- [0041] 몇몇 실시예에 따르면, 플런저는 중심 종방향을 형성하고 근위 단부, 원위 단부 및 근위 단부와 원위 단부를 연결하는 원주방향 축벽을 갖는 플런저 본체; 및 플런저 본체와 연관되고 플런저 본체로부터 근위측으로 연장하는

적어도 하나의 보유 부재를 포함할 수도 있다.

- [0042] 몇몇 실시예에 따르면, 적어도 하나의 보유 부재는 플런저 본체에 연결된 제1 단부; 제1 단부에 근위측에 있고 제1 단부에 대해 반경방향으로 탄력적으로 편향 가능한 제2 단부; 및 제2 단부 상의 적어도 하나의 캐치를 포함할 수도 있고, 적어도 하나의 보유 부재는 플런저가 피스톤과 결합될 수도 있을 때 플런저 결합 슬리브와 결합하도록 구성된 외부면을 가질 수도 있고, 적어도 하나의 보유 부재는 플런저가 피스톤과 결합될 수도 있을 때 플런저 결합 포스트와 결합하도록 구성된 내부면을 가질 수도 있고, 적어도 하나의 캐치는 플런저가 피스톤과 결합될 수도 있을 때 플런저 결합 슬리브 및 플런저 결합 포스트 중 하나 상의 잠금 특징부와 결합하여 피스톤에 대한 플런저의 축방향 이동을 방지하도록 구성될 수도 있고, 적어도 하나의 캐치는 잠금 특징부와 적어도 하나의 캐치의 접촉으로 인해 플런저의 분리 상태에서 플런저에 대한 피스톤의 축방향 이동시에 적어도 하나의 보유 부재의 제2 단부를 반경방향으로 편향시키도록 구성될 수도 있다.
- [0043] 몇몇 실시예에 따르면, 플런저는 유체 주입기의 피스톤에 대한 플런저의 각도 배향에 무관하게 플런저 결합 기구와 결합하도록 구성될 수도 있다.
- [0044] 몇몇 실시예에 따르면, 적어도 하나의 캐치는 중심 종축을 향하는 방향에서 적어도 하나의 보유 부재의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출할 수도 있고, 적어도 하나의 캐치는 플런저가 피스톤과 잠금 상태에 있을 수도 있을 때 플런저 결합 포스트의 외부면으로부터 반경방향으로 내향으로 돌출하는 잠금 홈으로서 성형될 수도 있는 잠금 특징부 내에 수용되도록 구성될 수도 있다.
- [0045] 몇몇 실시예에 따르면, 적어도 하나의 캐치는 중심 종축을 향하는 방향으로 적어도 하나의 보유 부재의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출할 수도 있고, 또는 적어도 하나의 캐치는 중심 종축으로부터 이격하는 방향으로 적어도 하나의 보유 부재의 외부면으로부터 반경방향 외향으로 돌출할 수도 있다. 적어도 하나의 캐치는 플런저가 피스톤에 연결될 수도 있을 때 플런저 결합 기구의 적어도 일부를 수용하기 위한 잠금 리세스를 형성할 수도 있다.
- [0046] 몇몇 실시예에 따르면, 플런저 본체는 원위 단부에 원추형 부분 및 근위 단부에 원통형 부분을 가질 수도 있다. 적어도 하나의 보유 부재는 원추형 부분의 내부면으로부터 근위측으로 돌출할 수도 있다. 복수의 해제 탭이 원통형 부분의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 또는 원통형 부분의 내부면으로부터 근위측으로 돌출할 수도 있고, 복수의 해제 탭의 각각은 중심 종축을 중심으로 하는 플런저의 회전시에 피스톤으로부터 플런저의 해제를 실행하기 위해 플런저 결합 슬리브와 상호 작용하기 위해 구성된다. 복수의 해제 탭의 각각의 근위 단부는 뿔족한 안내면을 가질 수도 있다.
- [0047] 본 개시내용의 다른 실시예 또는 양태는 이하의 번호 부여된 항에서 설명된다:
- [0048] 항 1: 주사기와 함께 사용을 위한 플런저이며, 플런저는 플런저 중심 종축을 형성하고 근위 단부, 원위 단부, 및 근위 단부와 원위 단부를 연결하는 원주방향 측벽을 갖는 플런저 본체; 및 플런저 본체와 연관되고 플런저 본체로부터 근위측으로 연장하는 적어도 하나의 보유 부재를 포함하고, 적어도 하나의 보유 부재는 플런저 본체에 연결된 제1 단부; 제1 단부에 근위측에 있고 제1 단부에 대해 반경방향으로 탄력적으로 편향 가능한 제2 단부; 및 제2 단부 상의 적어도 하나의 캐치를 포함하고, 적어도 하나의 보유 부재는 플런저가 피스톤과 잠금 상태에 있을 때 유체 주입기 시스템의 피스톤 상의 플런저 결합 기구의 플런저 결합 슬리브와 결합하도록 구성된 외부면을 갖고, 적어도 하나의 보유 부재는 플런저가 피스톤과 잠금 상태에 있을 때 플런저 결합 기구의 플런저 결합 포스트와 결합하도록 구성된 내부면을 갖고, 적어도 하나의 캐치는 플런저가 피스톤과 잠금 상태에 있을 때 플런저 결합 슬리브 및 플런저 결합 포스트 중 하나 상의 잠금 특징부와 결합하여 피스톤에 대한 플런저의 축방향 이동을 방지하도록 구성되고, 적어도 하나의 캐치는 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나 상의 잠금 특징부와 적어도 하나의 캐치의 결합으로 인해 피스톤으로부터 플런저의 잠금 해제 상태에서 플런저에 대한 피스톤의 축방향 이동시에 적어도 하나의 보유 부재의 제2 단부를 반경방향으로 편향시키도록 구성되는, 플런저.
- [0049] 항 2. 항 1에 있어서, 적어도 하나의 보유 부재는 중심 종축 주위에 이격된 복수의 보유 부재를 포함하는, 플런저.
- [0050] 항 3. 항 2에 있어서, 복수의 보유 부재는 중심 종축 주위에 동일 간격으로 이격되어 있는, 플런저.
- [0051] 항 4. 항 1 내지 3 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 보유 부재는 중심 종축과 평행한 방향으로 근위측으로 연장하는, 플런저.

- [0052] 항 5. 항 1 내지 3 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 보유 부재는 중심 종축에 대해 각형성된 방향으로 근위측으로 연장하는, 플런저.
- [0053] 항 6. 항 1 내지 5 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 보유 부재는 제1 단부와 제2 단부 사이에서 선형으로 인접하는, 플런저.
- [0054] 항 7. 항 1 내지 5 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 보유 부재는 제1 단부와 제2 단부 사이에서 곡선형으로 인접하는, 플런저.
- [0055] 항 8. 항 1 내지 7 중 어느 한 항에 있어서, 플런저는 유체 주입기의 피스톤에 대한 플런저의 각도 배향에 무관하게 플런저 결합 기구와 결합하도록 구성되는, 플런저.
- [0056] 항 9. 항 1 내지 8 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 캐치는 피스톤으로의 플런저의 결합 중에 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나 상의 잠금 특징부의 원위 단부와 결합하기 위해 구성된 적어도 하나의 캐치의 근위 단부에 있는 제1 표면, 및 피스톤으로부터 플런저의 분리 동안 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나 상의 잠금 특징부의 근위 단부와 결합하기 위해 구성된 적어도 하나의 캐치의 원위 단부에 있는 제2 표면을 갖는, 플런저.
- [0057] 항 10. 항 1 내지 9 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 캐치는 중심 종축을 향하는 방향에서 적어도 하나의 보유 부재의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출하는, 플런저.
- [0058] 항 11. 항 1 내지 10 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 캐치는 중심 종축으로부터 이격하는 방향에서 적어도 하나의 보유 부재의 외부면으로부터 반경방향 외향으로 돌출하는, 플런저.
- [0059] 항 12. 항 1 내지 11 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 캐치는 플런저가 피스톤에 연결될 때 플런저 결합 기구의 적어도 일부를 수용하기 위한 잠금 리세스를 형성하는, 플런저.
- [0060] 항 13. 항 1 내지 12 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 캐치는 중심 종축을 향하는 방향에서 적어도 하나의 보유 부재의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출하고, 적어도 하나의 캐치는 플런저가 피스톤과 잠금 상태에 있을 때 플런저 결합 포스트의 외부면으로부터 반경방향으로 내향으로 돌출하는 잠금 홈으로서 성형된 잠금 특징부 내에 수용되도록 구성되는, 플런저.
- [0061] 항 14. 항 1 내지 13 중 어느 한 항에 있어서, 플런저 본체는 원위 단부에 원추형 부분 및 근위 단부에 원통형 부분을 갖는, 플런저.
- [0062] 항 15. 항 14에 있어서, 적어도 하나의 보유 부재는 원추형 부분의 내부면으로부터 근위측으로 돌출하는, 플런저.
- [0063] 항 16. 항 14 또는 15에 있어서, 원통형 부분의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 또는 원통형 부분의 내부면으로부터 근위측으로 돌출하는 복수의 해제 탭을 더 포함하고, 복수의 해제 탭의 각각은 중심 종축을 중심으로 하는 플런저의 회전에 피스톤으로부터 플런저의 해제를 실행하기 위해 플런저 결합 슬리브와 상호 작용하기 위해 구성되는, 플런저.
- [0064] 항 17. 항 16에 있어서, 복수의 해제 탭의 각각의 근위 단부는 뾰족한 안내면을 갖는, 플런저.
- [0065] 항 18. 항 1 내지 17 중 어느 한 항에 있어서, 플런저 본체의 원위 표면의 적어도 일부를 커버하고 플런저 본체의 원주방향 측벽의 적어도 일부 주위에 배치된 밀봉부를 포함하는 플런저 커버를 더 포함하는, 플런저.
- [0066] 항 19. 항 1 내지 18 중 어느 한 항에 있어서, 플런저는 주사기의 배럴 내에 활주 가능하게 위치되도록 구성되는, 플런저.
- [0067] 항 20. 항 19에 있어서, 플런저는 주사기의 배럴 내에서 왕복 이동을 위해 구성되는, 플런저.
- [0068] 항 21. 유체 주입기 시스템이며, 피스톤 헤드를 갖는 적어도 하나의 왕복 동작 가능한 피스톤; 및 피스톤 헤드와 연관되고 적어도 하나의 피스톤의 이동으로 인해 주사기 내의 플런저를 왕복 구동하기 위해 유체 주입기 시스템에 연결된 주사기의 플런저와 결합하기 위해 구성된 플런저 결합 기구를 포함하고, 플런저 결합 기구는: 중공 본체를 갖는 플런저 결합 슬리브; 플런저 결합 슬리브의 중공 본체 내에 수용 가능한 플런저 결합 포스트; 및 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나에 동작식으로 연결되고, 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나를 결합 위치와 결합 분리 위치 사이에서 이동시키기 위해 구성된 액추에이터를 포함하고, 결합 위치에서, 플런저 결합 포스트는 플런저 결합 슬리브의 중공 본체 내에 위치되어 플런저 결합 칼라와 플런저

결합 포스트 사이의 수용 공간 내에 플런저와 연관된 적어도 하나의 탄력적 가요성 보유 부재를 포획하고, 분리 위치에서, 플런저 결합 포스트는 수용 공간으로부터 플런저의 적어도 하나의 탄력적 가요성 보유 부재의 유연한 삽입 또는 제거를 허용하기 위해 플런저 결합 슬리브의 중공 본체의 적어도 부분적으로 외부에 위치되는, 유체 주입기 시스템.

- [0069] 항 22. 항 21에 있어서, 액추에이터는 회전 전기 모터, 선형 전기 모터, 선형 액추에이터 또는 솔레노이드인, 유체 주입기 시스템.
- [0070] 항 23. 항 21에 있어서, 액추에이터는 수동으로 동작되는, 유체 주입기 시스템.
- [0071] 항 24. 항 21 내지 23 중 어느 한 항에 있어서, 액추에이터는 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나를 결합 위치로 이동시키기 위한 결합 상태 및 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나를 분리 위치로 이동시키기 위한 분리 상태를 갖는, 유체 주입기 시스템.
- [0072] 항 25. 항 21 내지 24 중 어느 한 항에 있어서, 액추에이터는 액추에이터에 대한 전력 손실 동안 분리 상태로 자동으로 이동되는, 유체 주입기 시스템.
- [0073] 항 26. 항 21 내지 25 중 어느 한 항에 있어서, 액추에이터는 적어도 하나의 피스톤의 근위 이동 중에만 결합 상태에 있는, 유체 주입기 시스템.
- [0074] 항 27. 항 21 내지 26 중 어느 한 항에 있어서, 액추에이터를 결합 상태에서부터 분리 상태로 이동시키기 위한 적어도 하나의 바이어싱 요소를 더 포함하는, 유체 주입기 시스템.
- [0075] 항 28. 항 21 내지 27 중 어느 한 항에 있어서, 액추에이터의 회전 이동은 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나를 선형 방향으로 근위측 또는 원위측으로 이동시키는, 유체 주입기 시스템.
- [0076] 항 29. 항 21 내지 28 중 어느 한 항에 있어서, 액추에이터의 선형 이동은 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나를 선형 방향으로 근위측 또는 원위측으로 이동시키는, 유체 주입기 시스템.
- [0077] 항 30. 항 21 내지 29 중 어느 한 항에 있어서, 액추에이터는 액추에이터의 작동을 제어하기 위해 구성된 제어기에 동작식으로 연결되는, 유체 주입기 시스템.
- [0078] 항 31. 항 21 내지 30 중 어느 한 항에 있어서, 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 슬리브 중 하나는 피스톤에 대해 선형으로 또는 회전 가능하게 이동 가능하고, 반면 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 슬리브 중 다른 하나는 피스톤에 대해 고정되는, 유체 주입기 시스템.
- [0079] 항 32. 항 21 내지 31 중 어느 한 항에 있어서, 플런저 결합 포스트와 플런저 결합 칼라는 피스톤에 대해 선형으로 또는 회전 가능하게 이동 가능한, 유체 주입기 시스템.
- [0080] 항 33. 항 21 내지 32 중 어느 한 항에 있어서, 결합 위치와 분리 위치 사이에서 플런저 결합 칼라와 플런저 결합 포스트 중 적어도 하나의 위치를 검출하기 위해 구성된 적어도 하나의 센서를 더 포함하는, 유체 주입기 시스템.
- [0081] 항 34. 항 21 내지 33 중 어느 한 항에 있어서, 플런저 결합 칼라와 플런저 결합 포스트 사이의 수용 공간에서 플런저의 적어도 하나의 보유 부재의 존재를 검출하기 위해 구성된 플런저 검출 센서를 더 포함하는, 유체 주입기 시스템.
- [0082] 항 35. 항 21 내지 34 중 어느 한 항에 있어서, 플런저 결합 슬리브의 중공 본체는 플런저 결합 슬리브의 원위 단부로부터 플런저 결합 슬리브의 근위 단부의 방향으로 감소하는 단차형 내경을 갖는 개구를 갖는, 유체 주입기 시스템.
- [0083] 항 36. 항 21 내지 35 중 어느 한 항에 있어서, 플런저 결합 포스트는 플런저 결합 포스트의 외부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출하는 잠금 홈을 포함하고, 잠금 홈은 플런저의 적어도 보유 부재 상에 적어도 하나의 캐치를 수용하기 위해 구성되는, 유체 주입기 시스템.
- [0084] 항 37. 항 36에 있어서, 잠금 홈의 원위 에지는, 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나가 분리 위치로 이동될 때 잠금 홈과의 결합으로부터 벗어나서 적어도 하나의 보유 부재의 적어도 하나의 캐치를 이동시키도록 피스톤에 대한 플런저의 축방향 이동 중에 플런저의 적어도 보유 부재를 유연하게 편향시키기 위해 구성되는, 유체 주입기 시스템.
- [0085] 항 38. 항 21 내지 37 중 어느 한 항에 있어서, 플런저 결합 포스트는 플런저 결합 포스트의 원위 단부로부터

플런저 결합 포스트의 근위 단부의 방향으로 감소하는 단차형 외경을 갖는 본체를 갖는, 유체 주입기 시스템.

- [0086] 항 39. 항 21 내지 38 중 어느 한 항에 있어서, 플런저 결합 칼라는 플런저 결합 칼라의 내부면으로부터 반경 방향 내향으로 돌출하는 잠금 특징부를 포함하고, 잠금 특징부는 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나가 결합 위치로 이동될 때 플런저의 적어도 보유 부재 상의 적어도 하나의 캐치와 결합하기 위해 구성되는, 유체 주입기 시스템.
- [0087] 항 40. 항 39에 있어서, 잠금 특징부는, 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나가 분리 위치로 이동될 때 잠금 특징부와 결합으로부터 벗어나서 적어도 하나의 보유 부재의 적어도 하나의 캐치를 이동시키도록 피스톤에 대한 플런저의 축방향 이동 중에 플런저의 적어도 보유 부재를 유연하게 편향시키기 위해 구성되는, 유체 주입기 시스템.
- [0088] 항 41. 항 21 내지 39 중 어느 한 항에 있어서, 주사기를 더 포함하고, 주사기는 배럴 근위 단부, 배출 노즐을 갖는 배럴 원위 단부, 및 배럴 근위 단부와 배럴 원위 단부 사이에서 연장하는 배럴 축벽을 갖는 배럴; 및 배럴 내에 활주 가능하게 배치되고 배럴 근위 단부와 배럴 원위 단부 사이에서 왕복 이동 가능한 플런저를 포함하는, 유체 주입기 시스템.
- [0089] 항 42. 항 41에 있어서, 플런저는 중심 종축을 형성하고 근위 단부, 원위 단부 및 근위 단부와 원위 단부를 연결하는 원주방향 축벽을 갖는 플런저 본체; 및 플런저 본체와 연관되고 플런저 본체로부터 근위측으로 연장하는 적어도 하나의 보유 부재를 포함하는, 유체 주입기 시스템.
- [0090] 항 43. 항 41 또는 42에 있어서, 적어도 하나의 보유 부재는 플런저 본체에 연결된 제1 단부; 제1 단부에 근위 측에 있고 제1 단부에 대해 반경방향으로 탄력적으로 편향 가능한 제2 단부; 및 제2 단부 상의 적어도 하나의 캐치를 포함하고, 적어도 하나의 보유 부재는 플런저가 피스톤과 결합될 때 플런저 결합 슬리브와 결합하도록 구성된 외부면을 갖고, 적어도 하나의 보유 부재는 플런저가 피스톤과 결합될 때 플런저 결합 포스트와 결합하도록 구성된 내부면을 갖고, 적어도 하나의 캐치는 플런저가 피스톤과 결합될 때 플런저 결합 슬리브 및 플런저 결합 포스트 중 하나 상의 잠금 특징부와 결합하여 피스톤에 대한 플런저의 축방향 이동을 방지하도록 구성되고, 적어도 하나의 캐치는 잠금 특징부와 적어도 하나의 캐치의 접촉으로 인해 플런저의 분리 상태에서 플런저에 대한 피스톤의 축방향 이동시에 적어도 하나의 보유 부재의 제2 단부를 반경방향으로 편향시키도록 구성되는, 유체 주입기 시스템.
- [0091] 항 44. 항 41 내지 43 중 어느 한 항에 있어서, 플런저는 유체 주입기의 피스톤에 대한 플런저의 각도 배향에 무관하게 플런저 결합 기구와 결합하도록 구성되는, 유체 주입기 시스템.
- [0092] 항 45. 항 41 내지 44 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 캐치는 중심 종축을 향하는 방향에서 적어도 하나의 보유 부재의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출하고, 적어도 하나의 캐치는 플런저가 피스톤과 잠금 상태에 있을 때 플런저 결합 포스트의 외부면으로부터 반경방향으로 내향으로 돌출하는 잠금 홈으로서 성형된 잠금 특징부 내에 수용되도록 구성되는, 유체 주입기 시스템.
- [0093] 항 46. 항 41 내지 45 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 캐치는 중심 종축을 향하는 방향으로 적어도 하나의 보유 부재의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출하고, 또는 적어도 하나의 캐치는 중심 종축으로부터 이격하는 방향으로 적어도 하나의 보유 부재의 외부면으로부터 반경방향 외향으로 돌출하는, 유체 주입기 시스템.
- [0094] 항 47. 항 41 내지 46 중 어느 한 항에 있어서, 플런저 본체는 원위 단부에 원주형 부분 및 근위 단부에 원통형 부분을 갖는, 유체 주입기 시스템.
- [0095] 항 48. 항 47에 있어서, 적어도 하나의 보유 부재는 원주형 부분의 내부면으로부터 근위측으로 돌출하는, 유체 주입기 시스템.
- [0096] 항 49. 항 47 또는 48에 있어서, 원통형 부분의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출하는 복수의 해제 탭을 더 포함하고, 복수의 해제 탭의 각각은 중심 종축을 중심으로 하는 플런저의 회전시에 피스톤으로부터 플런저의 해제를 실행하기 위해 플런저 결합 슬리브와 상호 작용하기 위해 구성되는, 유체 주입기 시스템.
- [0097] 항 50. 항 49에 있어서, 복수의 해제 탭의 각각의 근위 단부는 뾰족한 안내면을 갖는, 유체 주입기 시스템.
- [0098] 항 51. 유체 주입기 시스템이며, 피스톤 헤드를 갖는 적어도 하나의 왕복 동작 가능한 피스톤; 및 피스톤 헤드와 연관되고 적어도 하나의 피스톤의 이동으로 인해 주사기 내의 플런저를 왕복 구동하기 위해 유체 주입기 시

시스템에 연결된 주사기의 플런저와 결합하기 위해 구성된 플런저 결합 기구를 포함하고, 플런저 결합 기구는: 종축을 갖는 중공 본체를 갖는 플런저 결합 슬리브; 플런저 결합 슬리브의 중공 본체 내에 수용 가능하고 결합 위치와 분리 위치 사이에서 플런저 결합 슬리브에 대해 축방향으로 이동 가능한 플런저 결합 포스트를 포함하고, 플런저 결합 슬리브는 제1 위치와 제2 위치 사이에서 종축을 중심으로 회전 가능하고, 플런저 결합 포스트는 플런저 결합 슬리브의 회전을 통해 결합 위치로부터 분리 위치로 종축을 따라 축방향으로 이동 가능한, 유체 주입기 시스템.

- [0099] 항 52. 항 51에 있어서, 플런저 결합 포스트는 피스톤의 근위 단부로부터 피스톤의 원위 단부를 향해 축방향으로 이동 가능한, 유체 주입기 시스템.
- [0100] 항 53. 항 51 또는 52에 있어서, 플런저 해제 슬리브는 중공 본체의 외부면으로부터 반경방향 외향으로 돌출하는 복수의 플런저 해제 톱니를 포함하는, 유체 주입기 시스템.
- [0101] 항 54. 항 53에 있어서, 복수의 플런저 해제 톱니는 플런저 종축을 중심으로 하는 플런저의 회전이 종축을 중심으로 하는 플런저 결합 슬리브의 회전을 야기하도록 플런저 상의 복수의 해제 탭과 결합하도록 구성되는, 유체 주입기 시스템.
- [0102] 항 55. 항 51 내지 54 중 어느 한 항에 있어서, 플런저 결합 슬리브의 적어도 일부를 둘러싸는 플런저 해제 슬리브를 더 포함하고, 플런저 해제 슬리브는 플런저 결합 슬리브의 회전과 함께 종축을 중심으로 회전하도록 구성되는, 유체 주입기 시스템.
- [0103] 항 56. 항 51 내지 55 중 어느 한 항에 있어서, 플런저 해제 슬리브는 플런저 해제 슬리브의 원위 단부로부터 플런저 해제 슬리브의 근위 단부를 향한 방향으로 종축의 방향에 대해 각형성되는 경사면을 갖는 개구를 포함하는, 유체 주입기 시스템.
- [0104] 항 57. 항 56에 있어서, 플런저 결합 포스트는 종축에 수직인 방향으로 연장하는 안내 핀을 갖고, 안내 핀은 플런저 해제 슬리브의 개구 내에 수용되는, 유체 주입기 시스템.
- [0105] 항 58. 항 57에 있어서, 플런저 결합 슬리브의 회전은 플런저 해제 슬리브의 대응 회전을 야기하고, 안내 핀은 경사면의 근위 단부로부터 원위 단부를 향해 경사면을 따라 안내되어, 이에 의해 플런저 결합 포스트를 결합 위치로부터 분리 위치로 이동시키는, 유체 주입기 시스템.
- [0106] 항 59. 항 51 내지 58 중 어느 한 항에 있어서, 플런저 결합 슬리브 및 플런저 결합 포스트에 동작식으로 연결된 바이어싱 부재를 더 포함하는, 유체 주입기 시스템.
- [0107] 항 60. 항 59에 있어서, 바이어싱 부재는 플런저 결합 슬리브를 제1 위치로 바이어싱하도록 구성되는, 유체 주입기 시스템.
- [0108] 항 61. 항 51 내지 60 중 어느 한 항에 있어서, 플런저 결합 포스트에 동작식으로 연결되고 결합 위치와 분리 위치 사이에서 플런저 결합 포스트를 이동시키기 위해 구성된 액추에이터를 더 포함하는, 유체 주입기 시스템.
- [0109] 항 62. 항 61에 있어서, 결합 위치에서, 플런저 결합 포스트는 플런저 결합 슬리브의 중공 본체 내에 위치되고 플런저 결합 칼라와 플런저 결합 포스트 사이의 수용 공간 내에 플런저와 연관된 적어도 하나의 탄력적 가요성 보유 부재를 포획하도록 구성되고, 분리 위치에서, 플런저 결합 포스트는 수용 공간으로부터 플런저의 적어도 하나의 탄력적 가요성 보유 부재의 유연한 삽입 또는 제거를 허용하기 위해 플런저 결합 슬리브의 중공 본체의 적어도 부분적으로 외부에 위치되는, 유체 주입기 시스템.
- [0110] 항 63. 항 61 또는 62에 있어서, 액추에이터는 회전 전기 모터, 선형 전기 모터, 선형 액추에이터 또는 솔레노이드인, 유체 주입기 시스템.
- [0111] 항 64. 항 61 내지 63 중 어느 한 항에 있어서, 액추에이터는 수동으로 동작되는, 유체 주입기 시스템.
- [0112] 항 65. 항 61 내지 63 중 어느 한 항에 있어서, 액추에이터는 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나를 결합 위치로 이동시키기 위한 결합 상태 및 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나를 분리 위치로 이동시키기 위한 분리 상태를 갖는, 유체 주입기 시스템.
- [0113] 항 66. 항 61 내지 65 중 어느 한 항에 있어서, 액추에이터는 액추에이터에 대한 전력 손실 동안 분리 상태로 자동으로 이동되는, 유체 주입기 시스템.
- [0114] 항 67. 항 61 내지 66 중 어느 한 항에 있어서, 액추에이터는 적어도 하나의 피스톤의 근위 이동 중에만 결합

상태에 있는, 유체 주입기 시스템.

- [0115] 항 68. 항 61 내지 67 중 어느 한 항에 있어서, 액추에이터를 결합 상태에서부터 분리 상태로 이동시키기 위한 적어도 하나의 바이어싱 요소를 더 포함하는, 유체 주입기 시스템.
- [0116] 항 69. 항 61 내지 68 중 어느 한 항에 있어서, 액추에이터의 회전 이동은 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나를 선형 방향으로 근위측 또는 원위측으로 이동시키는, 유체 주입기 시스템.
- [0117] 항 70. 항 61 내지 69 중 어느 한 항에 있어서, 액추에이터의 선형 이동은 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나를 선형 방향으로 근위측 또는 원위측으로 이동시키는, 유체 주입기 시스템.
- [0118] 항 71. 항 61 내지 70 중 어느 한 항에 있어서, 액추에이터는 액추에이터의 작동을 제어하기 위해 구성된 제어기에 동작식으로 연결되는, 유체 주입기 시스템.
- [0119] 항 72. 항 51 내지 71 중 어느 한 항에 있어서, 결합 위치와 분리 위치 사이에서 플런저 결합 칼라와 플런저 결합 포스트 중 적어도 하나의 위치를 검출하기 위해 구성된 적어도 하나의 센서를 더 포함하는, 유체 주입기 시스템.
- [0120] 항 73. 항 51 내지 72 중 어느 한 항에 있어서, 플런저 결합 칼라와 플런저 결합 포스트 사이의 수용 공간에서 플런저의 적어도 하나의 보유 부재의 존재를 검출하기 위해 구성된 플런저 검출 센서를 더 포함하는, 유체 주입기 시스템.
- [0121] 항 74. 항 51 내지 73 중 어느 한 항에 있어서, 플런저 결합 슬리브의 중공 본체는 플런저 결합 슬리브의 원위 단부로부터 플런저 결합 슬리브의 근위 단부의 방향으로 감소하는 단차형 내경을 갖는 개구를 갖는, 유체 주입기 시스템.
- [0122] 항 75. 항 51 내지 74 중 어느 한 항에 있어서, 플런저 결합 포스트는 플런저 결합 포스트의 외부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출하는 잠금 홈을 포함하고, 잠금 홈은 플런저의 적어도 보유 부재 상에 적어도 하나의 캐치를 수용하기 위해 구성되는, 유체 주입기 시스템.
- [0123] 항 76. 항 75에 있어서, 잠금 홈의 원위 에지는, 플런저 결합 슬리브와 플런저 결합 포스트 중 하나가 분리 위치로 이동될 때 잠금 홈과의 결합으로부터 벗어나서 적어도 하나의 보유 부재의 적어도 하나의 캐치를 이동시키도록 피스톤에 대한 플런저의 축방향 이동 중에 플런저의 적어도 보유 부재를 유연하게 편향시키기 위해 구성되는, 유체 주입기 시스템.
- [0124] 항 77. 항 51 내지 76 중 어느 한 항에 있어서, 주사기를 더 포함하고, 주사기는 배럴 근위 단부, 배출 노즐을 갖는 배럴 원위 단부, 및 배럴 근위 단부와 배럴 원위 단부 사이에서 연장하는 배럴 축벽을 갖는 배럴; 및 배럴 내에 활주 가능하게 배치되고 배럴 근위 단부와 배럴 원위 단부 사이에서 왕복 이동 가능한 플런저를 포함하는, 유체 주입기 시스템.
- [0125] 항 78. 항 77에 있어서, 플런저는 중심 종축을 형성하고 근위 단부, 원위 단부 및 근위 단부와 원위 단부를 연결하는 원주방향 축벽을 갖는 플런저 본체; 및 플런저 본체와 연관되고 플런저 본체로부터 근위측으로 연장하는 적어도 하나의 보유 부재를 포함하는, 유체 주입기 시스템.
- [0126] 항 79. 항 77 또는 78에 있어서, 적어도 하나의 보유 부재는 플런저 본체에 연결된 제1 단부; 제1 단부에 근위 측에 있고 제1 단부에 대해 반경방향으로 탄력적으로 편향 가능한 제2 단부; 및 제2 단부 상의 적어도 하나의 캐치를 포함하고, 적어도 하나의 보유 부재는 플런저가 피스톤과 결합될 때 플런저 결합 슬리브와 결합하도록 구성된 외부면을 갖고, 적어도 하나의 보유 부재는 플런저가 피스톤과 결합될 때 플런저 결합 포스트와 결합하도록 구성된 내부면을 갖고, 적어도 하나의 캐치는 플런저가 피스톤과 결합될 때 플런저 결합 슬리브 및 플런저 결합 포스트 중 하나 상의 잠금 특징부와 결합하여 피스톤에 대한 플런저의 축방향 이동을 방지하도록 구성되고, 적어도 하나의 캐치는 잠금 특징부와 적어도 하나의 캐치의 접촉으로 인해 플런저의 분리 상태에서 플런저에 대한 피스톤의 축방향 이동시에 적어도 하나의 보유 부재의 제2 단부를 반경방향으로 편향시키도록 구성되는, 유체 주입기 시스템.
- [0127] 항 80. 항 77 내지 79 중 어느 한 항에 있어서, 플런저는 유체 주입기의 피스톤에 대한 플런저의 각도 배향에 무관하게 플런저 결합 기구와 결합하도록 구성되는, 유체 주입기 시스템.
- [0128] 항 81. 항 77 내지 80 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 캐치는 중심 종축을 향하는 방향에서 적어도 하나의 보유 부재의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출하고, 적어도 하나의 캐치는 플런저가 피스톤과 잠금

상태에 있을 때 플런저 결합 포스트의 외부면으로부터 반경방향으로 내향으로 돌출하는 잠금 홈으로서 성형된 잠금 특징부 내에 수용되도록 구성되는, 유체 주입기 시스템.

[0129] 항 82. 항 77 내지 81 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 캐치는 중심 종축을 향하는 방향으로 적어도 하나의 보유 부재의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출하고, 또는 적어도 하나의 캐치는 중심 종축으로부터 이격하는 방향으로 적어도 하나의 보유 부재의 외부면으로부터 반경방향 외향으로 돌출하는, 유체 주입기 시스템.

[0130] 항 83. 항 77 내지 82 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 캐치는 플런저가 피스톤에 연결될 때 플런저 결합 기구의 적어도 일부를 수용하기 위한 잠금 리세스를 형성하는, 유체 주입기 시스템.

[0131] 항 84. 항 77 내지 83 중 어느 한 항에 있어서, 플런저 본체는 원위 단부에 원추형 부분 및 근위 단부에 원통형 부분을 갖는, 유체 주입기 시스템.

[0132] 항 85. 항 84에 있어서, 적어도 하나의 보유 부재는 원추형 부분의 내부면으로부터 근위측으로 돌출하는, 유체 주입기 시스템.

[0133] 항 86. 항 84 또는 85에 있어서, 원통형 부분의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 또는 원통형 부분의 내부면으로부터 근위측으로 돌출하는 복수의 해제 탭을 더 포함하고, 복수의 해제 탭의 각각은 중심 종축을 중심으로 하는 플런저의 회전시에 피스톤으로부터 플런저의 해제를 실행하기 위해 플런저 결합 슬리브와 상호 작용하기 위해 구성되는, 유체 주입기 시스템.

[0134] 항 87. 항 86에 있어서, 복수의 해제 탭의 각각의 근위 단부는 뾰족한 안내면을 갖는, 유체 주입기 시스템.

[0135] 주사기, 주사기 플런저, 압력 자켓 및 주사기 및/또는 주사기 플런저를 갖는 시스템, 뿐만 아니라 동작 방법 및 구조체의 관련 요소 및 부품의 조합 및 제조의 경제학의 이들 및 다른 특징 및 특성은 그 모두가 유사한 도면 부호가 다양한 도면에서 대응 부분을 나타내고 있는 본 명세서의 부분을 형성하는 첨부 도면을 참조하여 이하의 상세한 설명 및 첨부된 청구범위의 고려시에 더 명백해질 것이다. 그러나, 도면은 단지 예시 및 설명의 목적이란 것이 명시적으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0136] 도 1은 본 개시내용의 일 실시예에 따른 유체 주입기 시스템의 사시도이다.

도 2는 도 1의 유체 주입기 시스템의 개략도이다.

도 3은 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 유체 주입기 시스템의 사시도이다.

도 4는 본 개시내용의 일 실시예에 따른 유체 주입기 시스템의 제어기의 개략도이다.

도 5a는 본 개시내용의 일 실시예에 따른 주사기의 사시도이다.

도 5b는 주사기의 배럴 내에 위치한 플런저를 도시하고 있는 도 5a의 주사기의 단면도이다.

도 6은 본 개시내용의 일 실시예에 따른 플런저의 분해 사시도이다.

도 7은 도 6의 플런저의 지지 링의 단면 사시도이다.

도 8a는 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 플런저의 지지 링의 단면 사시도이다.

도 8b는 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 플런저의 지지 링의 단면 사시도이다.

도 8c는 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 플런저의 지지 링의 단면 사시도이다.

도 9는 본 개시내용의 일 실시예에 따른 플런저 결합 기구의 피스톤의 사시 단면도이다.

도 10a는 도 9에 도시되어 있는 플런저 결합 기구의 플런저 결합 슬리브의 사시도이다.

도 10b는 도 10a에 도시되어 있는 플런저 결합 슬리브의 단면도이다.

도 11a는 도 9에 도시되어 있는 플런저 결합 기구의 액추에이터 및 플런저 해제 슬리브의 사시도이다.

도 11b는 도 11a에 도시되어 있는 액추에이터 및 플런저 해제 슬리브의 단면도이다.

도 12는 도 9 및 도 13a 내지 도 13j에 도시되어 있는 플런저 결합 기구의 플런저 결합 포스트의 사시도이다.

- 도 13a 내지 도 13j는 도 9의 피스톤 및 플런저 결합 기구의 동작의 사시 단면도이다.
- 도 14a 내지 도 14c는 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 플런저 결합 기구의 피스톤의 동작의 단면도이다.
- 도 15는 도 14a 내지 도 14c에 도시되어 있는 플런저 결합 기구의 플런저 결합 포스트의 사시도이다.
- 도 16은 도 14a 내지 도 14c에 도시되어 있는 플런저 결합 기구의 플런저 해제 슬리브의 사시도이다.
- 도 17a 및 도 17b는 도 14a 내지 도 14c에 도시되어 있는 플런저 결합 기구의 플런저 결합 슬리브의 사시도(도 17a) 및 사시 단면도(도 17b)이다.
- 도 18a는 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 플런저 결합 기구의 피스톤의 동작의 사시 단면도이다.
- 도 18b는 도 18a에 도시되어 있는 플런저 결합 기구의 플런저 결합 포스트의 사시도이다.
- 도 19는 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 플런저 결합 기구를 갖는 유체 주입기 시스템의 피스톤의 사시도이다.
- 도 20은 도 19의 플런저 결합 기구의 분해 사시도이다.
- 도 21a 및 도 21b는 도 19의 플런저 결합 기구의 동작의 단면도이다.
- 도 22a 내지 도 22e는 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 플런저 결합 기구의 피스톤의 동작의 단면도이다.
- 도 23a 내지 도 23g는 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 플런저 결합 기구의 동작의 피스톤의 단면도이다.
- 도 24a는 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 플런저 결합 기구를 갖는 피스톤의 사시도이다.
- 도 24b는 도 24a의 플런저 결합 기구의 분해도이다.
- 도 24c는 도 24a의 피스톤 및 플런저 결합 기구의 단면도이다.
- 도 25a 내지 도 25b는 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 플런저 결합 기구의 동작의 피스톤의 단면도이다.
- 도 26은 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 플런저 결합 기구를 갖는 유체 주입기 시스템의 피스톤의 사시 단면도이다.
- 도 27a 및 도 27b는 도 26의 플런저 결합 기구의 플런저 결합 슬리브의 사시도(도 27a) 및 사시 단면도(도 27b)이다.
- 도 28은 도 26의 플런저 결합 기구의 플런저 해제 슬리브의 사시도이다.
- 도 29는 도 26에 도시되어 있는 플런저 결합 기구의 플런저 결합 포스트의 사시 단면도이다.
- 도 30a 내지 도 30d는 도 26의 피스톤 및 플런저 결합 기구의 결합 동작의 사시 단면도로서, 플런저 결합 기구가 플런저의 결합 동안 다양한 스테이지에서 도시되어 있다.
- 도 31a 내지 도 31d는 도 26의 피스톤 및 플런저 결합 기구의 분리 동작의 사시 단면도로서, 플런저 결합 기구가 플런저의 분리 동안 다양한 스테이지에서 도시되어 있다.
- 도 32는 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 유체 주입기 및 압력 자켓을 포함하는 시스템의 평면도이다.
- 도 33은 도 32의 시스템의 분해 평면도이다.
- 도 34는 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 한 쌍의 압력 자켓의 사시도이다.
- 도 35a는 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 주사기 캡의 사시도이다.
- 도 35b는 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 주사기 조립체의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0137]

이하의 설명에 있어서, 용어 "상부", "하부", "우측", "좌측", "수직", "수평", "위", "아래", "측방향", "종방향", 및 이들의 파생어는 도면에 배향되어 있는 바와 같은 개시내용에 관련될 것이다. "좌측", "우측", "내부", "외부", "위", "아래" 등과 같은 공간 또는 방향 용어는 본 명세서에 설명된 실시예가 다양한 대안 배향을 취할 수 있기 때문에 한정으로서 고려되지 않는다.

- [0138] 본 명세서에서 사용될 때, 단수 형태의 표현은 문맥상 명백하게 달리 지시되지 않으면, 복수의 참조물을 포함한다. 명세서 및 청구범위에 사용된 모든 숫자는 모든 경우에 용어 "약"에 의해 수식되는 것으로서 이해되어야 한다. 용어 "대략", "약" 및 "실질적으로"는 명시된 값의 플러스 또는 마이너스 10 퍼센트의 범위를 의미한다.
- [0139] 달리 지시되지 않으면, 본 명세서에 개시된 모든 범위 또는 비는 시작 및 종료 값 및 그 내에 포함된 임의의 및 모든 하위 범위 또는 하위 비를 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "1 내지 10"의 명시된 범위 또는 비는 1의 최소값과 10의 최대값 사이(그리고 포함하는)의 임의의 및 모든 하위 범위 또는 하위 비, 즉, 1 이상의 최소값으로 시작하여 10 이하의 최대값으로 끝나는 모든 하위 범위 또는 하위 비를 포함하는 것으로 고려되어야 한다. 본 명세서에 개시된 범위 및/또는 비는 명시된 범위 및/또는 비에 대한 평균 값을 나타낸다.
- [0140] 본 명세서에 사용될 때, 용어 "~중 적어도 하나"는 "~중 하나 이상"과 동의어이다. 예를 들어, 구문 "A, B 및 C 중 적어도 하나"는 A, B 및 C 중 임의의 하나 또는 A, B 및 C 중 임의의 2개 이상의 임의의 조합을 의미한다. 예를 들어, "A, B 및 C 중 적어도 하나"는 A만 중 하나 이상; 또는 B만 중 하나 이상; 또는 C만 중 하나 이상; 또는 A 중 하나 이상 및 B 중 하나 이상; 또는 A 중 하나 이상 및 C 중 하나 이상; 또는 B 중 하나 이상 및 C 중 하나 이상; 또는 A, B, 및 C의 모두 중 하나 이상을 포함한다. 유사하게, 본 명세서에 사용될 때, 용어 "~중 적어도 2개"는 "2개 이상"과 동의어이다. 예를 들어, 구문 "D, E, F 중 적어도 2개"는 D, E, F 중 임의의 2개 이상의 임의의 조합을 의미한다. 예를 들어, "D, E, F 중 적어도 2개"는 D 중 하나 이상 및 E 중 하나 이상; 또는 D 중 하나 이상 및 F 중 하나 이상; 또는 E 중 하나 이상 및 F 중 하나 이상; 또는 D, E 및 F의 모두 중 하나 이상을 포함한다.
- [0141] 용어 "제1", "제2" 등은 임의의 특정 순서 또는 연대를 나타내려고 의도된 것이 아니라, 상이한 조건, 특성 또는 요소를 나타낸다. 본 명세서에 언급된 모든 문헌은 그대로 "참조로서 합체"되어 있다. 용어 "적어도"는 "~보다 크거나 같음"과 동의어이다. 용어 "~보다 크지 않음"이라는 용어는 "~보다 작거나 같음"과 동의어이다.
- [0142] 본 개시내용은 명시적으로 반대로 설명되는 경우를 제외하고는, 대안적인 변형 및 단계 시퀀스를 가정할 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 첨부 도면에 도시되어 있고 이하의 설명에서 설명되는 특정 디바이스 및 프로세스는 간단히 본 개시내용의 예시적인 양태라는 것이 또한 이해되어야 한다. 따라서, 본 명세서에 개시된 예에 관련된 특정 치수 및 다른 물리적 특성은 한정으로서 고려되어서는 안된다.
- [0143] 본 명세서에 사용될 때, 용어 "평행" 또는 "실질적으로 평행"은 세장형 물체와 같은 2개의 물체(이론 교차점으로 연장되면) 사이 및 기준선을 포함하는 상대 각도, 즉 언급된 값을 포함하여, 0° 내지 5° 또는 0° 내지 3° , 또는 0° 내지 2° , 또는 0° 내지 1° , 또는 0° 내지 0.5° , 또는 0° 내지 0.25° , 또는 0° 내지 0.1° 를 의미한다.
- [0144] 본 명세서에 사용될 때, 용어 "수직" 또는 "실질적으로 수직"은 그 실제 또는 이론 교차점에서 2개의 물체 사이의 상대 각도가 언급된 값을 포함하여, 85° 내지 90° , 또는 87° 내지 90° , 또는 88° 내지 90° , 또는 89° 내지 90° , 또는 89.5° 내지 90° , 또는 89.75° 내지 90° , 또는 89.9° 내지 90° 인 것을 의미한다.
- [0145] 유체 저장조, 주사기, 압력 자켓 또는 유체 라인과 같은 유체 전달 시스템의 구성요소와 관련하여 사용될 때, 용어 "원위"는 환자에게 가장 가까운 상기 구성요소의 부분을 칭한다. 유체 저장조, 주사기, 압력 자켓 또는 유체 라인과 같은 주입기 시스템의 구성요소와 관련하여 사용될 때, 용어 "근위"는 주입기 시스템의 주입기에 가장 가까운 상기 구성요소의 부분(즉, 환자로부터 가장 멀리 있는 상기 구성요소의 부분)을 칭한다. 유체 라인과 같은 유체 전달 시스템의 구성요소와 관련하여 사용될 때, 용어 "상류"는 환자로부터 이격하고 주입기 시스템의 주입기를 향하는 방향을 칭한다. 예를 들어, 제1 구성요소가 제2 구성요소의 "상류"인 것으로서 언급되면, 제1 구성요소는 제2 구성요소가 주입기에 있는 것보다 주입기에 더 가깝게 위치된다. 유체 라인과 같은 유체 전달 시스템의 구성요소와 관련하여 사용될 때, 용어 "하류"는 환자를 향하고 유체 전달 시스템의 주입기로부터 이격하는 방향을 칭한다. 예를 들어, 제1 구성요소가 제2 구성요소의 "하류"인 것으로서 언급되면, 제1 구성요소는 제2 구성요소가 환자에 있는 것보다 환자에 더 가깝게 위치된다.
- [0146] 피스톤과 연관된 플런저 결합 기구의 하나 이상의 구성요소와 같은 유체 전달 시스템의 구성요소의 이동과 관련하여 사용될 때, 용어 "자동" 또는 "자동으로"는 수동 보조 없이 하나 이상의 구성요소의 이동을 칭한다.
- [0147] 본 명세서에 설명된 시스템 및 장치는 컴퓨터 단층 촬영(CT) 조영제 주입 시스템, 혈관조영술(CV) 조영제 주입 시스템, 양전자 방출 단층 촬영(PET) 조영제 주입 시스템, 및 자기 공명 영상(MRI) 조영제 주입 시스템을 참조하지만, 다른 가압 주입 프로토콜은 또한 주사기 플런저를 유체 주입기의 피스톤에 고정하기 위해 본 명세서에 설명된 다양한 실시예를 포함할 수도 있다.

- [0148] 유사한 참조 번호가 그 다수의 도면 전체에 걸쳐 유사한 부분을 나타내는 도면을 참조하면, 본 개시내용은 일반적으로 주사기 플런저 및 주사기 플런저를 유체 주입기의 피스톤에 연결하기 위한 연결 인터페이스에 관한 것이다. 다양한 실시예는 피스톤에 연결되고 피스톤으로부터 분리될 수도 있는 주사기 플런저에 관한 것이다. 다양한 실시예에서, 이러한 피스톤은 수동으로, 기계적으로, 유압식으로, 또는 전기적으로 활성화될 수도 있다. 더욱이, 본 개시내용은 피스톤에 대한 플런저의 특정 회전 배향 또는 정렬 없이 피스톤에 그리고 피스톤으로부터 주사기 플런저를 결합 및/또는 분리하기 위한 신속하고 용이한 해결책을 제공한다. 예를 들어, 피스톤은 본 명세서에 더 상세히 설명되는 바와 같이, 피스톤의 종축에 대한 그 종축 둘레의 플런저의 배향에 무관하게, 플런저와 결합될 때까지 전방으로 전진할 수도 있다. 게다가, 피스톤이 플런저에 부착될 수도 있을 때, 예를 들어 피스톤에 대한 그 종축을 중심으로 하는, 예를 들어 주사기의 회전에 의한 플런저의 단순한 회전은 2개의 요소의 탈착을 유발할 수도 있다. 다른 실시예에서, 플런저에 대한 피스톤의 결합 및 분리는, 예로서 프로그래밍된 주입 프로토콜의 부분으로서 자동으로 또는 예를 들어 사용자에게 의해, 예를 들어 유체 주입기 제어기의 사용자 입력에 의해 개시되는 유체 주입 프로토콜의 개시 및 완료 중에, 유체 주입기 제어기에 의해 수행될 수도 있다. 다른 실시예 또는 양태에서, 본 개시내용은 또한 일반적으로 압력 자켓 및 압력 자켓용 캡에 관한 것으로서, 주사기 플런저를 유체 주입기의 피스톤에 연결하기 위한 동일한 연결 인터페이스가 압력 자켓을 유체 주입기에 및/또는 압력 자켓의 캡을 압력 자켓 자체에 연결하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0149] 도 1을 참조하면, 자동화 또는 전동식 유체 주입기와 같은 유체 주입기 시스템(10)(이하, "주입기(10)"라 칭함)의 비한정적인 예는, 그 각각이 조영제 매체, 식염수 용액, 또는 임의의 원하는 의료용 유체와 같은 의료용 유체(F)로 독립적으로 충전될 수도 있는 적어도 하나의 주사기(12) 및 대응 플런저(26)와 인터페이스하고 작동하도록 구성된다. 주입기(10)는 적어도 하나의 피스톤(13)(도 2에 도시되어 있음)과 같은 적어도 하나의 구동 부재로 적어도 하나의 주사기(12)의 플런저(26)를 구동함으로써 환자의 신체 내로 의료용 유체를 주입하기 위해 의료 절차 중에 사용될 수도 있다. 주입기(10)는 다중-주사기 주입기일 수도 있고, 여기서 다수의 주사기(12)는 나란히 또는 다른 관계로 배향될 수도 있고, 주입기(10)와 연관된 각각의 피스톤(13)에 의해 개별적으로 작동되는 플런저(26)를 포함한다. 나란한 관계로 배열되고 2개의 상이한 의료용 유체로 충전되어 있는 2개의 주사기를 갖는 실시예에서, 주입기(10)는 주사기(12) 중 하나 또는 모두로부터 유체를 전달하도록 구성될 수도 있다.
- [0150] 주입기(10)는 플라스틱 또는 금속과 같은 적합한 구조적 재료로부터 형성된 하우징(14) 내에 봉입될 수도 있다. 하우징(14)은 원하는 용례에 따라 다양한 형상 및 크기일 수도 있다. 주입기(10)는 적어도 하나의 주사기(12)를 각각의 피스톤(13)(도 2)에 연결하기 위한 적어도 하나의 주사기 포트(16)를 포함한다.
- [0151] 적어도 하나의 유체 경로 세트(17)가 적어도 하나의 주사기(12)로부터 혈관 액세스 부위에서 환자 내로 삽입된 카테터, 바늘, 또는 다른 유체 전달 연결부(도시되어 있지 않음)로 의료용 유체(F)를 전달하기 위해 적어도 하나의 주사기(12)와 유동적으로 연결될 수도 있다. 적어도 하나의 주사기(12)로부터의 유체 유동은 제어기(200)(도 2)에 의해 조절될 수도 있다. 제어기(200)는 사용자 선택된 주입 파라미터에 기초하여 환자로서의 식염수 용액 및 조영제와 같은 의료용 유체의 전달을 조절하기 위해 다양한 피스톤, 피스톤 기계 구성요소(플런저와 피스톤의 결합 및 분리를 위한 구성요소와 같은), 밸브 및/또는 유동 조절 구조체를 동작할 수도 있다. 도 1 및 도 2를 참조하여 본 명세서에 설명된 유체 주입기와 결합된 주사기의 플런저를 결합하고 해제 가능하게 보유하기 위한 적어도 하나의 주사기 및 적어도 하나의 피스톤을 포함하는 전술된 시스템과 함께 사용을 위해 수정될 수도 있는 적합한 프론트 로딩 유체 주입기의 일 양태는 미국 특허 제5,383,858호에 개시되어 있고, 반면 본 발명의 시스템과 함께 사용을 위해 수정될 수도 있는 관련 다중-유체 전달 시스템의 다른 양태는 미국 특허 제7,553,294호, 미국 특허 제7,666,169호, 국제 특허 출원 번호 PCT/US2012/037491호; 및 미국 특허 출원 공개 제2014/0027009호에서 발견되는데, 이들 문헌의 각각의 개시내용은 본 명세서에 참조로서 함체되어 있다. 다른 실시예는 본 명세서에 설명된 주사기(12)의 플런저(26)와 주입기(10)의 피스톤(13) 사이의 연결 인터페이스의 다양한 실시예를 포함하도록 설계된 새로운 유체 주입기 시스템을 포함할 수도 있다.
- [0152] 도 3을 참조하면, 이중 주사기 혈관조영술 주입기 시스템(100)(이하 "주입기(100)"이라 칭함)의 대표적인 실시예가 도시되어 있다. 주입기(100)는 혈관조영술 주입 절차를 위한 영상 조영제 매체와 같은 의료용 유체를 위한 제1 유체 경로(17A) 및 식염수 또는 링거 젖산염과 같은 플러싱 유체를 위한 제2 유체 경로(17B)를 통해 2개의 의료용 유체의 주입을 위해 구성된다. 주입기(100)는 2개의 주사기(12)와 결합하도록 구성된 2개의 주사기 포트(16)를 갖는 주입기 하우징(14)을 포함할 수도 있다.
- [0153] 주입기 하우징(14)은 조작자가 그를 통해 주입 절차의 상태를 보고 제어할 수 있는 적어도 하나의 사용자 인터페이스(11)를 더 포함할 수도 있다. 사용자 인터페이스(11)는 사용자 인터페이스(11)로 그리고 그로부터 명령

을 송신 및 수신하는 제어기(본 명세서에 설명된 제어기(200)와 유사함, 도 2)와 동작식으로 통신할 수도 있다.

[0154] 주입기(100)는 제1 유체 경로(17A) 및 제2 유체 경로(17B)의 공기 검출 배관 영역(250) 내의 하나 이상의 기포를 검출하기 위한 적어도 하나의 상류 공기 검출기(240)를 더 포함할 수도 있다. 공기 검출 배관 영역(250)은 예를 들어, 제1 유체 경로(17A) 및 제2 유체 경로(17B)의 근위 부분과 연관될 수도 있다. 적어도 하나의 공기 검출기(240)는 유체 경로 내의 하나 이상의 기포를 검출하도록 구성되는 초음파 센서, 및 광학 센서 등을 포함할 수도 있다.

[0155] 도 3을 계속 참조하면, 주입기(100)는 각각의 주사기(12)를 영상 조영제 매체 및 플러싱 유체로 각각 충전 및 재충전하기 위한 벌크 유체 용기(19A, 19B)를 더 포함할 수도 있다. 벌크 유체 용기(19A, 19B)는 각각의 벌크 유체 경로(21A, 21B) 및 벌크 유체 밸브(23A, 23B)를 통해 주사기(12)와 선택적으로 유체 연통할 수도 있다.

[0156] 주사기, 제어기 및 공기 검출기를 포함하는 적합한 비한정적인 전동식 주입기 시스템의 추가 상세 및 예는 미국 특허 제5,383,858호; 미국 특허 제7,553,294호; 미국 특허 제7,666,169호; 미국 특허 제8,945,051호; 미국 특허 제10,022,493호; 및 미국 특허 제10,507,319호에 설명되어 있고, 이들의 개시내용은 그대로 본 명세서에 참조로서 합체되어 있다. 주입기(100)가 이중 주사기 혈관조영술(CV) 주입기의 맥락에서 본 명세서에 설명되지만, 주입기(100)는 임의의 주입 절차(예를 들어, CT, PET, MRI, 초음파 등)의 단일 및 다중 주사기 구성을 위해 구성될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0157] 주입기(100)는 각각의 주사기(12)와 각각 연관된 도 2에서 본 명세서에 설명된 피스톤(13)과 유사한 피스톤을 포함할 수도 있다. 각각의 피스톤은 각각의 주사기(12)의 배럴 내에서 각각의 플런저를 구동하도록 구성된다. CV 혈관조영술과 연관된 높은 압력으로 인해, 주사기(12)는 주사기의 반경방향 팽창을 제어하기 위해 압력 자켓(15) 내에 삽입될 수도 있다. 제어기는 주사기(12) 내에서 플런저를 왕복 이동시키고 이에 의해 주입 절차를 실행하기 위해 피스톤과 동작식으로 연관된다.

[0158] 제어기는 그 동안에 각각의 주사기(12)와 연관된 피스톤이 주사기(12)의 근위 단부를 향해 후퇴되어 주입 유체(예를 들어, 영상 조영제 매체 및 플러싱 유체)를 벌크 유체 용기(19A, 19B)로부터 주사기(12) 내로 흡인하는 충전 동작을 실행하도록 프로그래밍되거나 구성될 수도 있다. 이러한 충전 동작 동안, 제어기는 적절한 주입 유체로 주사기(12)의 충전을 제어하기 위해 벌크 유체 경로(21A, 21B)를 통해 각각의 주사기(12)와 벌크 유체 용기(19A, 19B) 사이의 유체 연통을 설정하기 위해 벌크 유체 밸브(23A, 23B)를 선택적으로 작동시키도록 프로그래밍되거나 구성될 수도 있다. 충전 동작 및 선택적으로 주사기(12)로부터 임의의 공기를 제거하기 위한 프라이밍 동작의 완료시에(예를 들어, 임의의 이러한 공기를 벌크 유체 용기(19A, 19B) 내로 또는 프라이밍 튜브를 통해 다시 프라이밍함으로써), 제어기는 벌크 유체 경로(17A, 17B)를 통해 각각의 주사기(12)와 벌크 유체 용기(19A, 19B) 사이의 유체 연통을 차단하기 위해 벌크 유체 밸브(21A, 21B)를 선택적으로 작동시키도록 프로그래밍되거나 구성될 수도 있다.

[0159] 충전 동작 및 프라이밍 동작 후, 제어기는 그 동안에 주사기(12) 중 하나 또는 모두와 연관된 피스톤이 주사기(12)의 원위 단부를 향해 이동되어 주입 유체를 제1 유체 경로(17A) 및 제2 유체 경로(17B) 내로 주입하는 전달 동작을 실행하도록 프로그래밍되거나 구성될 수도 있다. 제어기는 유체 경로(17A, 17B)를 통해, 주사기(12)와 환자 사이의 유체 연통을 설정하기 위해 유체 밸브(23A, 23B)를 선택적으로 작동시키도록 프로그래밍되거나 구성될 수도 있다. 다양한 실시예에 따르면, 제1 유체 경로(17A)와 제2 유체 경로(17B)는 그 개시내용이 본 명세서에 참조로서 합체되어 있는 국제 PCT 출원 번호 PCT/US2021/019507 및 PCT/US2014/026324에 설명된 유체 혼합 커넥터와 같은 제1 유체와 제2 유체의 난류 혼합을 제공하는 유체 혼합 커넥터에서 합류될 수도 있다.

[0160] 이제 도 4를 참조하면, 본 명세서에 설명된 시스템 및 방법을 구현하고 수행하기 위한 제어기(200)의 실시예의 예시적인 구성요소의 개략도가 본 개시내용의 실시예에 따라 도시되어 있다. 몇몇 실시예에서, 제어기(200)는 도 4에 도시되어 있는 것들보다 부가의 구성요소, 더 적은 구성요소, 상이한 구성요소 또는 상이하게 배열된 구성요소를 포함할 수도 있다. 제어기(200)는 버스(202), 적어도 하나의 프로세서(204), 메모리(206), 저장 구성요소(208), 입력 구성요소(210)(GUI, 키보드, 또는 도 3에 도시되어 있는 다른 사용자 인터페이스(11)와 같은), 출력 구성요소(212)(GUI 또는 다른 사용자 인터페이스(11)와 같은) 및 통신 인터페이스(214)(GUI 또는 다른 사용자 인터페이스(11)와 같은)를 포함할 수도 있다. 버스(202)는 제어기(200)의 구성요소 사이의 통신을 허용하는 구성요소를 포함할 수도 있다. 몇몇 비한정적 실시예에서, 적어도 하나의 프로세서(204)는 하드웨어, 펌웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합으로 구현될 수도 있다. 예를 들어, 적어도 하나의 프로세서(204)는 프로세서(예를 들어, 중앙 처리 유닛(CPU), 그래픽 처리 유닛(GPU), 가속화 처리 유닛(APU) 등), 마이크로프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 및/또는 기능을 수행하도록 프로그래밍될 수 있는 임의의 처리 구성요소(예를

들어, 필드 프로그램 가능 게이트 어레이(FPGA), 주문형 집적 회로(ASIC) 등)를 포함할 수도 있다. 메모리(206)는 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM), 및/또는 적어도 하나의 프로세서(204)에 의한 사용을 위한 정보 및/또는 명령을 저장하는 다른 유형의 동적 또는 정적 저장 디바이스(예를 들어, 플래시 메모리, 자기 메모리, 광학 메모리 등)를 포함할 수도 있다.

[0161] 저장 구성요소(208)는 제어기(200)의 동작 및 사용과 관련된 정보 및/또는 소프트웨어를 저장할 수도 있다. 예를 들어, 저장 구성요소(208)는 하드 디스크 및/또는 다른 유형의 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함할 수도 있다. 입력 구성요소(210)는 제어기(200)가 예로서 사용자 입력(예를 들어, GUI, 터치스크린 디스플레이, 키보드, 키패드, 마우스, 버튼, 스위치, 마이크로폰 등)을 통해 정보를 수신하도록 허용하는 구성요소를 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 입력 구성요소(210)는 정보를 감지하기 위한 센서(예를 들어, 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS) 구성요소, 가속도계, 자이로스코프, 액추에이터 등)를 포함할 수도 있다. 출력 구성요소(212)는 제어기(200)로부터의 출력 정보를 제공하는 구성요소(예를 들어, GUI, 디스플레이, 스피커, 하나 이상의 발광 다이오드(LED) 등)를 포함할 수도 있다. 통신 인터페이스(214)는 제어기(200)가 예로서 유선 연결, 무선 연결, 또는 유선 및 무선 연결의 조합을 통해 다른 디바이스와 통신하는 것을 가능하게 하는 송수신기형 구성요소(예를 들어, 송수신기, 개별 수신기 및 송신기 등)를 포함할 수도 있다. 통신 인터페이스(214)는 제어기(200)가 다른 디바이스로부터 정보를 수신하고 그리고/또는 다른 디바이스에 정보를 제공하도록 허용할 수도 있다. 입력 구성요소(210), 출력 구성요소(212) 및/또는 통신 인터페이스(214)는 사용자 인터페이스(11)(도 3 참조)에 대응하거나 그 구성요소일 수도 있다.

[0162] 제어기(200)는 메모리(206) 및/또는 저장 구성요소(208)와 같은 컴퓨터 판독 가능 매체에 의해 저장된 소프트웨어 명령을 실행하는 적어도 하나의 프로세서(204)에 기초하여 본 명세서에 설명된 방법을 수행할 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 임의의 비일시적 메모리 디바이스를 포함할 수도 있다. 메모리 디바이스는 단일 물리적 저장 디바이스 내부에 위치한 메모리 공간 또는 다중 물리적 저장 디바이스를 가로질러 분산된 메모리 공간을 포함한다. 소프트웨어 명령은 다른 컴퓨터 판독 가능 매체로부터 또는 통신 인터페이스(214)를 통해 다른 디바이스로부터 메모리(206) 및/또는 저장 구성요소(208) 내로 판독될 수도 있다. 실행될 때, 메모리(206) 및/또는 저장 구성요소(208)에 저장된 소프트웨어 명령은 프로세서(204)가 본 명세서에 설명된 하나 이상의 프로세스를 수행하게 할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 유선 회로가 본 명세서에 설명된 하나 이상의 프로세스를 수행하기 위해 소프트웨어 명령 대신에 또는 조합하여 사용될 수도 있다.

[0163] 주입기(10, 100)의 일반적인 구조 및 기능이 설명되었지만, 도 1 및 도 2의 주입기(10) 또는 도 3의 주입기(100)와 함께 사용을 위해 구성된 주사기(300)의 비한정적인 실시예가 이제 도 5a 및 도 5b를 참조하여 더 상세히 설명될 것이다. 주사기(300)는 일반적으로 유리, 금속, 또는 적합한 의료 등급 플라스틱으로부터 형성된 원통형 주사기 배럴(318)을 갖는다. 배럴(318)은 근위 단부(320) 및 원위 단부(324)를 갖고, 측벽(319)(도 5b에 도시되어 있음)이 배럴(318)의 중심을 통해 연장하는 주사기 종축(315)의 길이를 따라 그 사이에서 연장한다. 배럴(318)은 투명 또는 반투명 재료로부터 제조될 수도 있다. 노즐(322)이 배럴(318)의 원위 단부(324)로부터 연장한다. 도 5b에 도시되어 있는 바와 같이, 배럴(318)은 그 내부에 유체를 수용하기 위한 내부 체적(325)을 형성하는 외부면(321) 및 내부면(323)을 갖는다. 배럴(318)의 근위 단부(320)는 배럴(318)을 통해 활주 가능한 플런저(326)로 밀봉될 수도 있다. 플런저(326)는 플런저(326)가 배럴(318)을 통해 전진함에 따라 배럴(318)의 측벽(319)의 내부면(323)에 대해 액밀 밀봉부를 형성한다. 플런저(326)는 본 명세서에 설명된 바와 같은 다양한 결합 기구에 따라, 유체 주입기(10, 100)의 피스톤과 해제 가능하게 결합하도록 구성된다.

[0164] 점적 플랜지(335)가 주사기 배럴(318)의 외부면(321)으로부터 반경방향 외향 연장될 수도 있고 노즐(322)로부터 점적하는 유체가 주입기 상의 주사기 포트에 진입하는 것을 방지할 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 점적 플랜지(335)는 주사기(300)의 삽입 섹션(330)을 경계 한정하는 정지면을 형성한다.

[0165] 도 5a를 참조하면, 몇몇 실시예에서, 주사기(300)의 근위 단부(320)는 주입기(10, 100)의 주사기 포트 내에 제거 가능하게 삽입되거나(도 1 및 도 3에 도시되어 있음) 유체 주입기에 결합된 압력 자켓(도시되어 있지 않음) 내에 삽입되기 위해 크기 설정되고 구성된다. 주사기(300)의 근위 단부(320)는, 주사기(300)의 나머지 부분이 주사기 포트의 외부에 남아 있는 동안, 도 1에 도시되어 있는 주입기(10) 또는 도 3에 도시되어 있는 주입기(100)의 주사기 포트 내로 제거 가능하게 삽입 가능한 삽입 섹션(330)을 형성할 수도 있다. 다른 실시예에서, 주사기(300)는 압력 자켓의 보어 내로 삽입될 수도 있고, 예를 들어 그 개시내용이 본 명세서에 참조로서 합체되어 있는 PCT 국제 출원 번호 PCT/US2020/049885에 설명된 바와 같이, 하나 이상의 보유 특징부에 의해 압력 자켓에 해제 가능하게 보유될 수도 있다. 특정 실시예에서, 주사기(300)의 근위 단부(320)는 주사기 포트 내에 주사기(300)를 해제 가능하게 보유하기 위해 주입기(10, 100)의 주사기 포트 내의 대응 잠금 기구와 잠금 결합

부를 형성하도록 구성된 하나 이상의 주사기 보유 부재(331)를 포함한다. 주입기(10, 100)와 주사기(300)를 해제 가능하게 잠금하기 위한 보유 부재에 대한 적합한 비한정적 구성은 그 개시내용이 본 명세서에 그대로 참조로서 함체되어 있는 미국 특허 제9,173,995호 및 제9,199,033호에 설명되어 있다. 주사기(300)는 명확성을 위해 본 개시내용의 대응 플런저 결합 기구의 다수의 도면으로부터 생략되어 있다.

[0166] 도 6 내지 도 8c를 참조하면, 플런저(326)는 본 개시내용의 일 실시예에 따라 도시되어 있다. 플런저(326)는 플런저 종축(334)을 형성하고 근위 단부(336), 원위 단부(338), 및 근위 단부(336)와 원위 단부(338)를 연결하는 원주방향 측벽(339)을 갖는 플런저 본체(332)를 포함한다. 측벽(339)은 근위 단부(336)와 원위 단부(338) 사이에 균일한 또는 불균일한 두께를 가질 수도 있다. 측벽(339)의 적어도 일부는 원추형일 수도 있다. 플런저 본체(332)는 유리, 금속 또는 적합한 의료 등급 플라스틱으로부터 형성될 수도 있다.

[0167] 플런저 본체(332)는 플런저 본체(332)의 원위 단부(338)에 있는 원추형 부분(342) 및 플런저 본체(332)의 근위 단부(336)에 있는 원통형 부분(344)을 갖는 내부 공동(340)(도 7)을 갖는다. 원추형 부분(342)은 원통형 부분(344)과 단일체로 형성될 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 원추형 부분(342)은 예를 들어, 마찰 끼워맞춤 및/또는 접착제, 용접을 사용하여, 또는 성형에 의해 플런저 본체(332)의 원통형 부분(344)에 부착되거나 다른 방식으로 고정될 수도 있다. 원추형 부분(342)은 본 명세서에 설명된 바와 같이, 감지 부재와 결합을 위해 구성된 몰딩된 보스(348)를 갖는 절두 단부(346)를 가질 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 플런저 본체(332)의 원위 단부(338)는 개방되거나 예워싸일 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 원통형 부분(344)은 종축(334)에 대해 반경방향 외향 방향으로 돌출하는 레지(345)를 가질 수도 있다. 이 방식으로, 레지(345)는 원통형 부분(344)을 제1 내경을 갖는 제1 부분(347a) 및 제1 내경보다 더 큰 제2 내경을 갖는 제2 부분(347b)으로 분할한다.

[0168] 도 7을 참조하면, 플런저(326)는 플런저 본체(332)의 내부 공동(340)의 내부면(352)으로부터 돌출하는 하나 이상의 해제 탭(380)을 가질 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 하나 이상의 해제 탭(380)은 제1 부분(347a)과 같은 플런저 본체(332)의 원통형 부분(344)의 적어도 일부의 내부면(352)으로부터 반경방향 내향으로 돌출할 수도 있다. 하나 이상의 해제 탭(380)은, 예로서 주사기(300)의 회전에 의해, 그 종축(334)을 중심으로 플런저(326)의 회전시에 피스톤으로부터 플런저(326)를 해제하도록 피스톤 상의 플런저 결합 기구의 적어도 일부와 상호 작용하기 위해 구성될 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 복수의 해제 탭(380)은 내부 공동(340)의 내부면(352)의 원주를 따라 플런저 종축(334)에 대해 반경방향으로 분리될 수도 있다. 이러한 실시예에서, 해제 탭(380)은 내부 공동(340)의 내부면(352)의 부분에 의해 서로로부터 분리된다. 2개 초과인 해제 탭(380)이 제공되는 실시예에서, 해제 탭(380)은 서로로부터 균등하게 이격될 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 해제 탭(380)은 내부 공동(340)의 내부면(352) 둘레에 보유 리브(350) 사이에 동일하지 않은 각도 연장부 및/또는 동일하지 않은 각도 간격을 가질 수도 있다. 각각의 해제 탭(380)의 근위 단부(382)는 본 명세서에 설명된 특정 실시예에 따라, 플런저 결합 기구의 적어도 일부에 대해 플런저(326)를 배향시키기 위해 구성되는 뾰족하거나 각형성된 안내면(384)을 가질 수도 있다.

[0169] 도 6을 참조하면, 플런저(326)는 플런저 본체(332)의 외부면(360)의 적어도 일부를 커버하는 탄력적 밀봉부(358)를 갖는 플런저 커버(357)를 가질 수도 있다. 밀봉부(358)는 밀봉부(358)가 액밀 방식으로 주사기 배럴(318)의 내부 체적(325)을 밀봉하도록 주사기 배럴(318)의 내부면(323)(도 5b에 도시되어 있음)과 결합하는 가요성 밀봉부일 수도 있다. 밀봉부(358)는 플런저 본체(332)와 별도로 제공될 수도 있거나, 또는 예로서 공동 성형(co-molding)에 의해 플런저 본체(332)와 일체로 형성될 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 플런저 본체(332)의 외부면(360)은 원주방향 홈(362)을 가질 수도 있다. 밀봉부(358)의 적어도 일부는 원주방향 홈(362) 내에 보유될 수도 있다. 밀봉부(358)의 외부면(364)은 주사기 배럴(318)의 내부면과 활주식으로 결합하는 하나 이상의 립, 돌출부 또는 다른 밀봉 요소(366)를 가질 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 밀봉부(358)의 적어도 밀봉 요소(366)는 주사기 배럴(18)의 내부면(323)과 탄력적으로 결합하는 엘라스토머 재료로부터 제조될 수도 있다. 플런저 본체(332) 상의 적어도 하나의 연장부(356)는 플런저(326)가 주사기 배럴(318)을 통해 이동함에 따라 밀봉부(358)가 주사기(300)와의 축방향 정렬로부터 벗어나는 것을 방지할 수도 있다.

[0170] 도 7을 참조하면, 플런저(326)는 플런저 본체(332)로부터 근위측으로 돌출하는 적어도 하나의 탄력적 편향 가능한 보유 부재(368)(이하 "보유 부재(368)")를 가질 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 적어도 하나의 보유 부재(368)는 플런저 본체(332)의 내부 공동(340)의 내부면(352)으로부터 근위측으로 돌출할 수도 있다. 적어도 하나의 보유 부재(368)는 플런저 본체(332)에 연결된 제1 원위 단부(370) 및 종축(334)을 향한 및/또는 이격하는 방향으로 제1 단부(370)에 대해 반경방향으로 편향 가능한 제2 근위 단부(372)를 갖는다. 본 명세서에 설명된 바와 같이, 제2 단부(372)는 적어도 하나의 보유 부재(368)가 주입기(10, 100)(도 1 및 도 3)의 피스톤 상의 플런저 결합 기구의 적어도 일부와 결합할 때 제1 단부(370)에 대해 반경방향으로 편향 가능할 수도 있다. 즉,

플런저 결합 기구의 부분이 원위 방향으로 이동되고 보유 부재(368)와 접촉할 때, 보유 부재(368)는 플런저 결합 기구의 부분에 의해 반경방향으로 편향된다. 유사한 방식으로, 플런저로부터 피스톤의 분리 동작 동안, 플런저 결합 기구의 부분이 근위 방향으로 이동되고 보유 부재(368)와 접촉할 때, 보유 부재(368)는 플런저 결합 기구의 부분에 의해 반경방향으로 편향된다. 제1 단부(370)와 제2 단부(372)는 실질적으로 플런저(326)의 플런저 종축(334) 방향을 따라 연장하는 방향으로 이격될 수도 있다. 적어도 하나의 보유 부재(368)는 제1 단부(370)와 제2 단부(372) 사이에서 선형으로 또는 곡선형으로 인접할 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 하나 이상의 보유 부재(368)는 플런저 종축(334)의 방향에 평행한 방향으로 연장될 수도 있다. 다른 실시예에서, 하나 이상의 보유 부재(368)는 플런저 종축(334)의 방향에 대해 각형성된 방향으로 연장될 수도 있다. 예를 들어, 하나 이상의 보유 부재(368)는 플런저 본체(332)의 근위 단부(336)로부터 원위 단부(338)로 연장하는 방향으로 플런저 종축(334)을 향해 또는 이격하여 각형성될 수도 있다.

[0171] 몇몇 실시예에서, 복수의 보유 부재(368)는 내부 공동(340)의 내부면(352)의 원주를 따라 플런저 종축(334)으로부터 반경방향으로 이격된다. 이러한 실시예에서, 보유 부재(368)는 내부 공동(340)의 내부면(352)의 부분에 의해 서로로부터 분리된다. 2개 초과와 보유 부재(368)가 제공되는 실시예에서, 보유 부재(368)는 서로로부터 균등하게 이격될 수도 있다. 도 7 내지 도 8c에 도시되어 있는 바와 같이, 그 사이에 동일한 각도 분리를 갖는 6개의 보유 부재(368)를 갖는 일 예시적이고 비한정적인 양태에서, 예를 들어, 각각의 보유 부재(368)는 양 측면에 인접한 보유 부재(368)로부터 60도만큼 분리된다. 몇몇 실시예에서, 보유 부재(368)는 내부 공동(340)의 내부면(352) 둘레에 보유 부재(368) 사이에 동일하지 않은 각도 연장부 및/또는 동일하지 않은 각도 간격을 가질 수도 있다. 플런저 종축(334)에 대한 적어도 하나의 보유 부재(368)의 반경방향 간격은 본 명세서에 설명된 바와 같이, 피스톤의 외주에 대응하도록 선택된다.

[0172] 보유 부재(368)의 제2 단부(372)는 적어도 하나의 캐치(374)를 갖는다. 적어도 하나의 캐치(374)는 보유 부재(368)로부터 반경방향으로 돌출한다. 적어도 하나의 캐치(374)는 플런저 결합 기구의 부분이 적어도 하나의 캐치(372)를 통과할 때 제2 단부(372)를 편향시키기 위해 플런저 결합 기구의 부분과 상호 작용하도록 구성된다. 몇몇 실시예에서, 적어도 하나의 캐치(374)는 플런저 본체(332)의 플런저 종축(334)을 향해 반경방향 내향으로 돌출할 수도 있다. 이 방식으로, 적어도 하나의 보유 부재(368)는 본 명세서에 설명된 바와 같이, 캐치(374)와 피스톤 상의 플런저 결합 기구의 적어도 일부 사이의 접촉으로 인해 반경방향 외향 방향으로 편향하도록 구성된다. 몇몇 실시예에서, 적어도 하나의 캐치(374)는 플런저 본체(332)의 플런저 종축(334)으로부터 이격하여 반경방향 외향으로 돌출할 수도 있다. 이 방식으로, 적어도 하나의 보유 부재(368)는 본 명세서에 설명된 바와 같이, 캐치(374)와 피스톤 상의 플런저 결합 기구의 적어도 일부 사이의 접촉으로 인해 반경방향 내향 방향으로 편향하도록 구성된다. 적어도 하나의 보유 부재(368)는 반경방향 내향 방향으로 이동함으로써 그 비편향 상태를 향해 복귀하도록 구성된다.

[0173] 적어도 하나의 캐치(374)는 적어도 하나의 보유 부재(368)의 제2 단부(372)와 일체로 형성될 수도 있거나 예를 들어, 마찰 끼워맞춤 및/또는 접착제, 용접을 사용하여, 또는 공동 성형에 의해 적어도 하나의 보유 부재(368)의 제2 단부(372)에 부착되거나 다른 방식으로 고정될 수도 있다. 다른 실시예에서, 적어도 하나의 캐치(374)는 에칭, 레이저 절단 또는 기계가공에 의해 적어도 하나의 보유 부재(368)의 제2 단부(372) 상에 형성될 수도 있다. 본 명세서에 설명된 바와 같이, 적어도 하나의 캐치(374)는, 플런저 결합 기구가 본 명세서에 설명된 기구의 실시예에 의해 잠금 상태 또는 위치에 있을 때, 피스톤에 대해 적어도 하나의 보유 부재(368)를 잠금하기 위해 주입기(10, 100)의 피스톤 상에 제공된 플런저 결합 기구의 캐치 수용 공간 또는 홈 내에 수용되도록 성형된다. 도 7 내지 도 8c에 도시되어 있는 바와 같이, 캐치(374)는 라운드된 에지를 갖는 원위 표면(377)을 가질 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 캐치(374)는 라운드된 에지를 갖는 근위 표면(379)을 가질 수도 있다. 원위 표면(377) 및 근위 표면(379)의 형상은 캐치(374)가 자체로, 피스톤 상의 플런저 결합 기구 상의 대응하는 잠금 특징부와 잠금 결합을 형성할 수 없도록 이루어질 수도 있다. 대신에, 캐치(374)는 피스톤과의 잠금 결합을 형성하기 위해 플런저 결합 기구의 작동과 함께 작용해야 한다.

[0174] 도 8a 내지 도 8c를 참조하면, 본 개시내용의 다양한 실시예에 따른 플런저(326)가 도시되어 있다. 도 8a 내지 도 8c에 도시되어 있는 플런저(326)의 구성요소는 도 6 및 도 7을 참조하여 본 명세서에 설명된 플런저(326)의 구성요소와 실질적으로 유사하거나 동일하다. 이에 따라, 도 8a 내지 도 8c의 참조 번호는 도 6 및 도 7의 대응 참조 번호의 동일한 구성요소를 예시하기 위해 사용되고, 플런저(326)의 실시예 사이의 상대 차이만이 본 명세서에 설명된다.

[0175] 도 8a 내지 도 8c를 참조하면, 플런저(326)는 제2 부분(347b)과 같은 플런저 본체(332)의 원통형 부분(344)의 적어도 일부의 내부면(352)으로부터 돌출하는 하나 이상의 해제 탭(380)을 가질 수도 있다. 하나 이상의 해제

탭(380)은 레지(345)로부터 축방향으로 그리고 원통형 부분(344)의 제2 부분(347b)의 내부면(352)으로부터 반경방향 내향으로 돌출할 수도 있고, 레지(345)의 전체 폭(도 8a)을 따라 또는 레지(345)의 폭의 일부를 따라(도 8b 및 도 8c) 제2 부분(347b)의 내부면(352)으로부터 반경방향 내향으로 돌출할 수도 있다. 본 명세서에 설명된 바와 같이, 하나 이상의 해제 탭(380)은, 예로서 주사기(300)의 회전으로 인해, 그 종축(334)을 중심으로 플런저(326)의 회전에 피스톤으로부터 플런저(326)의 해제를 실행하도록 피스톤 상의 플런저 결합 기구의 적어도 일부와 상호 작용하기 위해 구성된다.

[0176] 도 8c의 플런저(326)의 실시예는 플런저 종축(334)으로부터 이격하는 방향으로 반경방향 외향으로 돌출하는 캐치(374)를 갖는 적어도 하나의 보유 부재(368)를 갖는다. 이 방식으로, 도 8c에 도시되어 있는 적어도 하나의 보유 부재(368)는 본 명세서에 설명된 바와 같이, 캐치(374)와 피스톤 상의 플런저 결합 기구의 적어도 일부 사이의 접촉으로 인해 반경방향 내향 방향으로 편향하도록 구성된다. 도 8c에 도시되어 있는 적어도 하나의 보유 부재(368)는 반경방향 외향 방향으로 이동함으로써 그 비편향 상태를 향해 복귀하도록 구성된다.

[0177] 도 9를 참조하면, 피스톤(400)의 실시예는 주입기로부터 분리되어 도시되어 있다. 다른 실시예에서, 피스톤(400)은 본 명세서에 설명된 바와 같은 유체 주입기, 또는 의료 용도를 위해 구성된 임의의 유체 주입기와 함께 사용을 위해 구성될 수도 있다. 피스톤(400)은 구동 기구를 통해 주입기의 하우징 내에서 왕복 이동을 위해 구성된다. 구동 기구는 예를 들어, 전기 모터(402)(도 2에 도시되어 있음), 유압 시스템, 공압 시스템 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 제어기(200)(도 2)는 구동 기구의 동작을 제어하고 이어서, 피스톤(400)의 왕복 이동을 제어하기 위해 구성될 수도 있다. 특정 실시예에서, 제어기(200)는 플런저와 피스톤(400)의 결합 및/또는 분리를 제어하도록 구성될 수도 있다.

[0178] 도 9를 계속 참조하면, 피스톤(400)은 본체(404) 및 본체(404)의 원위 단부에 피스톤 헤드(406)를 갖는다. 피스톤 헤드(406)는 도 8c에 도시되어 있는 플런저(326)와 같은, 주사기의 플런저에 제거 가능하게 연결을 위해 구성된다. 피스톤 헤드(406)는 본체(404)의 반경방향 에지를 넘어 반경방향 외향으로 연장된다. 피스톤(400)은 변형에 저항하는 금속, 플라스틱 또는 이들의 조합과 같은 비교적 강성 재료로부터 구성된다. 피스톤 헤드(406)는 플런저(326)의 내부 공동(340)(도 8c)의 적어도 일부 내부에 수용되도록 구성된 원위 단부를 갖는 실질적으로 원통형 구조를 갖는다. 몇몇 실시예에서, 피스톤 헤드(406)의 적어도 일부는 플런저(326) 및/또는 주사기(300)의 적어도 일부를 조명하기 위해 피스톤(400) 내의 하나 이상의 전자기 방사선 소스에 의해 방출된 전자기 방사선의 통과를 허용하도록 구성되는 투명 또는 반투명 재료로부터 제조될 수도 있다.

[0179] 몇몇 실시예에서, 센서에 연결된 스프링 로딩 핀(예를 들어, 핀(767), 도 21a 및 도 21b 참조)과 같은 감지 부재가 제공될 수도 있다. 감지 부재는 피스톤(400)의 종축을 따라 연장될 수도 있고 피스톤 헤드(406)의 적어도 일부를 통해 돌출될 수도 있다. 감지 부재는 플런저(326)의 표면(348)과 같은 표면과의 접촉을 감지하고, 감지된 조건에 기초하여 피스톤(400)의 이동을 제어하도록 동작할 수도 있다. 예를 들어, 감지 부재와 플런저(326)의 표면(348) 사이의 초기 접촉은 핀이 센서와 접촉하게 되도록 근위 방향으로 수축되게 할 수도 있다. 센서는 피스톤(400)의 구동 기구에 연결될 수도 있어 핀에 의한 센서의 활성화시에, 센서가 구동 기구의 이동을 제어하게 된다. 예를 들어, 구동 기구는 정지되거나 제1 속도로부터 제2 더 느린 속도로 느려질 수도 있다.

[0180] 몇몇 실시예에서, 피스톤 헤드(406)는 주사기(300)의 배럴 내에서(도 5a 및 도 5b) 플런저(326)를 왕복 구동하는 것을 용이하게 하기 위해 플런저(326)를 해제 가능하게 결합하기 위해 구성된 플런저 결합 기구(412)를 갖는다. 도 9를 계속 참조하면, 플런저 결합 기구(412)는 중앙 개구(416)를 갖는 플런저 결합 슬리브(414) 및 종방향 피스톤 축(420)의 방향을 따라 플런저 결합 슬리브(414)의 중앙 개구(416) 내에서 왕복 이동 가능한 플런저 결합 포스트(418)를 갖는다. 플런저 결합 포스트(418)는 액추에이터(422)에 의해 왕복 구동된다. 플런저 결합 기구(412)는 결합 위치 또는 상태와 분리 위치 또는 상태 사이에서 동작 가능하다. 결합 위치 또는 상태에서, 플런저 결합 포스트(418)는 플런저 결합 슬리브(414)와 플런저 결합 포스트(418) 사이의 수용 공간(415) 내에 플런저(326)와 연관된 적어도 하나의 보유 부재(368)를 포획하기 위해 플런저 결합 슬리브(414) 내에 위치될 수도 있다. 반대로, 분리 위치 또는 상태에서, 플런저 결합 포스트(418)는 플런저 결합 슬리브(414)와 플런저 결합 포스트(418) 사이의 수용 공간(415)으로부터 플런저(400)와 연관된 적어도 하나의 보유 부재(368)의 제거를 허용하기 위해 플런저 결합 슬리브(414)에 대해 위치될 수도 있다. 도 9는 결합 위치 또는 상태 및 분리 위치 또는 상태에서 플런저 결합 기구(412)의 부분을 도시하고 있다. 구체적으로, 도 9의 플런저 결합 포스트(418)는 그 결합 위치 또는 상태(단면의 우측) 및 그 분리 위치 또는 상태(단면의 좌측)의 모두에서 도시되어 있다. 결합 위치 또는 상태에서 분리 위치 또는 상태로 플런저 결합 기구(412)의 이동 중에, 플런저 결합 슬리브(414) 및/또는 플런저 결합 포스트(418)는 피스톤(400)에 대해 선형으로 및/또는 회전 가능하게 이동 가능할 수

도 있다.

- [0181] 도 10a 및 도 10b를 참조하면, 플런저 결합 슬리브(414)는 중공 본체(424)를 갖고, 중공 본체(424)의 외부면의 적어도 일부는 피스톤 헤드(406)(도 9에 도시되어 있음)의 적어도 일부를 형성한다. 플런저 결합 슬리브(414)의 원위 부분 또는 단부(426)는 플런저(326)의 내부 공동(340) 내에 수용되도록 성형되고, 반면 적어도 하나의 보유 부재(368)와 같은 플런저(326)의 적어도 일부는 중앙 개구(416)(예를 들어, 도 9 참조) 내에 수용되도록 구성된다. 중앙 개구(416)는 플런저 결합 슬리브(414)의 중공 본체(424)를 통해 연장된다.
- [0182] 도 10b를 참조하면, 개구(416)의 원위 단부에 있는 중앙 개구(416)의 내부면(428)의 부분은 개구(416)의 내경이 중공 본체(424)의 원위 단부(426)로부터 근위 부분 또는 단부(432)를 향한 방향으로 좁아지도록 경사부(430)를 가질 수도 있다. 경사부(430)는 캐치(374)와 결합하고 플런저 결합 슬리브(414)의 원위 부분 또는 단부(426)로의 플런저(326)의 연결 중에 반경방향 내향 방향으로 플런저(326)와 연관된 적어도 하나의 보유 부재(426)를 편향시키도록 구성될 수도 있다. 경사부(430)는 잠금 리브(434)에서 종료될 수도 있다. 적어도 하나의 캐치(374)는, 플런저 결합 기구(412)가 잠금된 결합 구성으로 이동되지 않으면, 피스톤이 근위 방향으로 이동되는 경우 적어도 하나의 캐치(374)가 즉시 굴곡되고 잠금 리브(434)를 지나 이동할 수도 있는 방식으로 굴곡되고 잠금 리브(434)의 근위 표면에 기대어 놓일 수도 있다. 즉, 적어도 하나의 보유 부재(426) 및 대응 캐치(374)는 피스톤이 분리 구성에 있는 경우 플런저 결합 슬리브(414)의 중앙 개구(416) 내외로 즉시 굴곡되고 이동할 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 잠금 리브(434)는 플런저 결합 슬리브(414)의 중공 본체(424)의 내부면(428) 주위에 연속적으로 또는 불연속적으로 연장되고, 본 명세서에 설명된 바와 같이, 플런저(326)가 플런저 결합 기구(412)와 잠금 결합 상태에 있을 때 피스톤(400)으로부터 플런저(326)의 제거를 방지하기 위해 플런저(326) 상의 적어도 하나의 보유 부재(368) 상의 적어도 하나의 캐치(374)와 결합하는 표면을 형성한다. 중앙 개구(416)의 내부면(426)은 잠금 리브(434)의 근위측에서 실질적으로 원통형일 수도 있다.
- [0183] 중공 본체(424)의 근위 부분 또는 단부(432)는 원위 부분 또는 단부(426)와 단일체로 형성되고 플런저 결합 포스트(418)(도 9)의 안내 핀(439)을 수용하기 위해 구성된 종방향 홈(438)을 갖는 내부면(436)을 가질 수도 있다. 종방향 홈(438)은 안내 핀(439)의 원위 이동을 경계 한정하여, 이에 의해 플런저 결합 슬리브(414)에 대한 플런저 결합 포스트(418)의 원위 이동을 경계 한정하는 원위 정지부(440)를 갖는다. 중공 본체(424)의 근위 부분 또는 단부(432)의 외부면(442)은 플런저 결합 기구(412)로부터 플런저(326)의 제거 중에 플런저(326) 상의 하나 이상의 해제 탭(380)과 상호 작용하기 위해 구성된 톱니 부분(444)을 가질 수도 있다.
- [0184] 도 11a 및 도 11b를 참조하면, 플런저 결합 기구(412)는 액추에이터(422)를 수용하기 위해 구성된 하우징(446)을 더 포함한다. 도 11b에 도시되어 있는 바와 같이, 하우징(446)은 액추에이터(422) 상의 커넥터(450)와 연결하기 위해 구성된 연결 부재(448)를 갖는 원통형 구조를 가질 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 하우징(446) 상의 연결 부재(448)는 액추에이터(422) 상의 외부 나사산 형성 커넥터(450)와 나사식으로 결합하도록 구성되는 내부 나사산 형성 표면일 수도 있다. 다른 실시예에서, 연결 부재(448)는 하우징(446)을 액추에이터(422) 상의 커넥터(450)에 제거 가능하게 또는 제거 불가능하게 연결하기 위한 접착제, 클립, 간섭 끼워맞춤, 체결구 또는 임의의 다른 연결 특징부일 수도 있다.
- [0185] 도 11a 및 도 11b를 참조하면, 하우징(446)은 원위 부분(454)에 연결된 근위 부분(452)을 갖는다. 몇몇 실시예에서, 원위 부분(454)은 레지(456)가 근위 부분(452)과 원위 부분(454) 사이의 전이부에 형성되도록 근위 부분(452)보다 더 작은 외경을 가질 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 레지(456)는 피스톤(400)으로부터 플런저(326)의 분리 동안 피스톤 결합 기구(412)(도 9)로부터 플런저(326)를 해제하기 위해 구성된 바이어싱 부재(496)의 근위 단부를 지지하기 위해 구성될 수도 있다.
- [0186] 플런저 해제 슬리브(458)는 하우징(446)의 원위 부분(454)을 둘러싼다. 몇몇 실시예에서, 플런저 해제 슬리브(458)는 그를 통해 연장하는 개구(462)를 갖는 원통형 측벽(460)을 갖는다. 개구(462)는 플런저 해제 슬리브(458)의 종축(464)과 실질적으로 평행한 종방향 표면(463) 및 종방향 표면(463)과 인접하고 원위 단부(468)로부터 근위 단부(470)를 향하는 방향으로 플런저 해제 슬리브(458)의 종축(464)에 대해 하향으로 각형성되는 경사면(466)을 가질 수도 있다. 본 명세서에 설명된 바와 같이, 종방향 표면(463)은 피스톤(400)의 종축(420)을 따라 종방향으로 플런저 결합 포스트(418)의 이동 중에 플런저 결합 포스트(418)(도 9)의 안내 핀(439)을 안내하도록 구성되고, 반면 경사면(464)은 피스톤(400)으로부터 플런저(326)의 제거 중과 같이, 피스톤(400)에 대한 플런저(326)의 회전 이동 중에 안내 핀(439)을 안내하도록 구성된다. 하나 이상의 조명(472)이 플런저 해제 슬리브(458)의 원위 단부(468)에 연결된 인쇄 회로 기판(474) 상에 제공될 수도 있다. 하나 이상의 조명(472)은 본 명세서에 설명된 바와 같이, 플런저(326)의 적어도 일부를 조명하기 위해 구성될 수도 있다.

- [0187] 도 11b를 참조하면, 액추에이터(422)는 플런저 결합 슬리브(414) 및 플런저 결합 포스트(418) 중 하나를 결합 위치로 이동시키기 위한 결합 상태 및 플런저 결합 슬리브 및 플런저 결합 포스트 중 하나를 분리 위치로 이동시키기 위한 분리 상태를 갖도록 구성될 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 액추에이터(422)는 예로서 액추에이터(422)에 대한 전력 손실 중에 분리 상태로 자동으로 이동될 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 액추에이터(422)는 피스톤(400)의 근위 이동 동안에만 결합 상태에 있을 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 액추에이터(422)는 주로 분리 상태에 있도록 구성된 솔레노이드일 수도 있고 피스톤(400)으로의 플런저(326)의 연결 중에만 결합 상태에 있을 수도 있다. 다른 실시예에서, 액추에이터(422)는 회전 전기 모터, 선형 전기 모터 또는 선형 액추에이터일 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 액추에이터(422)는 주입기에 대한 전력 손실의 경우에 수동으로 역구동될 수 있는 선형 액추에이터이다.
- [0188] 도 9를 참조하면, 플런저 결합 슬리브(414)는 제1 위치와 제2 위치 사이에서 하우징(446) 및 플런저 해제 슬리브(458)에 대해 종방향 피스톤 축(420)을 중심으로 회전 가능할 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 플런저 결합 슬리브(414)는 시계 방향 및 반시계 방향, 또는 시계 방향 및 반시계 방향 중 하나에서 회전 가능할 수도 있다. 플런저 결합 슬리브(414)는 종방향 피스톤 축(420) 주위의 플런저(326)의 회전 이동으로 인해 제1 위치로부터 제2 위치로 회전 가능할 수도 있다. 예를 들어, 플런저 결합 슬리브(414)는 플런저(326) 상의 해제 탭(390)과 피스톤 결합 슬리브(414) 상의 톱니 부분(444)의 상호 작용으로 인해 종축(420) 주위에서 회전 가능할 수도 있다. 특정 실시예에서, 플런저 결합 슬리브(414)의 회전은 플런저 해제 슬리브(458)의 경사면(466)을 따라 안내 핀(439)을 이동시켜 플런저 결합 포스트(418)를 분리 또는 결합 위치로 이동시킬 수도 있다. 바이어싱 부재(496)가 플런저 결합 슬리브(414)를 제1 위치로 바이어싱하기 위해 제공될 수도 있다. 이 방식으로, 플런저 결합 슬리브(414)가 제1 위치로부터 제2 위치를 향해 회전될 때, 바이어싱 부재(496)는 그 내에 위치 에너지를 축적하고, 이 위치 에너지는 이어서 제1 위치를 향해 플런저 결합 슬리브(414)를 복귀시키는 것을 보조하기 위해 사용된다. 몇몇 실시예에서, 바이어싱 부재(496)는 플런저 결합 슬리브(414)에 연결된 일 단부 및 하우징(446) 또는 플런저 해제 슬리브(458)에 연결된 다른 단부를 갖는 비틀림 스프링일 수도 있다.
- [0189] 도 12를 참조하면, 플런저 결합 포스트(418)는 플런저 결합 기구(412)로부터 분리되어 도시되어 있다. 플런저 결합 포스트(418)는 근위 단부(474) 및 원위 단부(476)를 갖는 샤프트(472)를 갖는다. 샤프트(472)의 원위 단부(476)는, 피스톤(400)으로부터 플런저(326)의 제거를 방지하기 위해 플런저 결합 슬리브(414)의 잠금 리브(434)에 대해 적어도 하나의 캐치(374)를 잠금하기 위해 플런저 결합 포스트(418)가 결합 위치에 있을 때 플런저(326) 상의 적어도 하나의 가요성 보유 부재(368)와 접촉하도록 구성된 테이퍼진 단부면(478)을 갖는다. 밀봉부(480)가 플런저 결합 슬리브(414)(도 10a 및 도 10b에 도시되어 있음)의 내부면(428)에 대해 밀봉하기 위해 원위 단부(478)에 제공될 수도 있다. 밀봉부(480)는 O-링 밀봉부일 수도 있다.
- [0190] 플런저 결합 포스트(418)는 플런저 결합 슬리브(412)에 대한 플런저 결합 포스트(418)의 이동을 안내하기 위해 구성되는 안내 핀(439)을 더 포함한다. 몇몇 실시예에서, 안내 핀(439)은 샤프트(472)를 통해 연장되고 샤프트(472)의 종축(482)에 실질적으로 수직으로 배열된다. 탄력적 탄성 부재(484)는 샤프트(472)를 둘러싸고 샤프트(472)의 원위 단부(478) 상의 레지(488)에 맞접하는 원위 단부(486)를 갖는다. 탄력적 탄성 부재(484)의 근위 단부(490)는 액추에이터(422) 또는 하우징(446)과 접촉하기 위해 구성될 수도 있다. 탄력적 탄성 부재(484)는 본 명세서에 설명된 바와 같이, 결합 위치를 향해 원위 방향으로 플런저 결합 포스트(418)를 바이어싱하기 위해 구성되는 압축 스프링일 수도 있다. 다른 실시예에서, 탄력적 탄성 부재(484)는 분리 위치를 향해 근위 방향으로 플런저 결합 포스트(418)를 바이어싱하기 위해 구성되는 인장 스프링일 수도 있다.
- [0191] 본 개시내용의 비한정적인 일 실시예에 따른 플런저(326) 및 피스톤(400)의 구조가 설명되었지만, 피스톤(400)과 및 그로부터 플런저(326)의 결합 및 분리 방법이 이제 도 13a 내지 도 13j를 참조하여 설명될 것이다.
- [0192] 도 13a는 그 플런저 결합 기구(412)가 플런저(326)와의 연결 전에 결합 위치 또는 상태에 있는 피스톤(400)을 도시하고 있다. 몇몇 실시예에서, 플런저 결합 기구(412)의 디폴트 상태는 결합 위치 또는 상태일 수도 있다. 플런저(326)를 피스톤(400)에 연결하기 위해, 주사기(300)가 먼저 주입기(10, 100)(도 1 및 도 3)에 연결된다. 주입기(10, 100)로의 주사기(300)의 연결 중에, 피스톤(400)은 주입기(10, 100)의 하우징 내에서 후퇴된다. 주입기(10, 100)에 주사기(300)를 연결한 후, 피스톤(400)은 플런저(326)를 향해 원위 방향으로 전진될 수 있다.
- [0193] 도 13b를 참조하면, 액추에이터(422)는 결합 위치 또는 상태에서부터 분리 위치 또는 상태로 화살표 A에 의해 지시된 근위 방향으로 플런저 결합 포스트(418)의 샤프트(472)를 수축시키도록 여겨된다. 근위 방향으로의 샤프트(472)의 이동은 플런저 결합 슬리브(414)와 플런저 결합 포스트(418) 사이의 수용 공간(415)을 개방하여 수용 공간(415) 내로의 플런저(326)의 하나 이상의 보유 부재(368)의 삽입 또는 제거를 허용한다. 이러한 이동은 또

한 샤프트(472)의 원위 단부 상의 레지(488)와 액추에이터(422) 사이에 탄력적 탄성 부재(484)를 압축한다. 탄력적 탄성 부재(484)의 압축은 해제될 때 결합 위치 또는 상태를 향해 플런저 결합 포스트(418)를 안내하는 데 사용될 수 있는 위치 에너지를 그 내에 축적한다.

[0194] 다른 실시예에서, 액추에이터(422)는 탈여기될 수도 있고, 플런저 결합 포스트(418)의 샤프트(472)는 탄력적 탄성 부재(484)의 탄성 복원력으로 인해 결합 위치 또는 상태로부터 분리 위치 또는 상태로 화살표 A에 의해 지시된 근위 방향으로 수축될 수도 있다. 이러한 실시예에서, 탄력적 탄성 부재(484)는 액추에이터(422)의 작동으로 인해 제1 상태로부터 제2 상태로 신장되는 인장 스프링일 수도 있다. 일단 액추에이터(422)가 탈여기되면, 탄력적 탄성 부재(484)의 복원력이 플런저 결합 포스트(418)를 분리 위치 또는 상태를 향해 압박한다. 이 방식으로, 플런저 결합 포스트(418)는 상시 분리 위치 또는 상태에 있고, 이는 예로서 전력 손실로 인해 액추에이터(422)가 동작될 수 없는 경우에 피스톤(400)으로부터 플런저(326)의 제거를 허용한다.

[0195] 도 13c를 참조하면, 피스톤(400)은 이어서 플런저(326)를 향해 원위 방향에서 축방향으로 이동될 수 있다(화살표 B에 의해 지시됨). 몇몇 실시예에서, 피스톤(400)은 제어기(200)(도 2)에 의해 동작되는 구동 기구(402)를 사용하여 원위측으로 전진될 수도 있다. 다른 실시예에서, 피스톤은 원위 방향으로 수동으로 이동될 수 있다.

[0196] 도 13d를 참조하면, 피스톤(400)은 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368)가 플런저 결합 슬리브(414)의 중앙 개구(416) 내에 수용되도록 원위 방향으로 축방향으로 전진된다. 초기에, 중앙 개구(416)의 내부면(428)은 적어도 하나의 보유 부재(368)의 캐치(374)와 접촉한다. 캐치(374)가 적어도 하나의 보유 부재(368)에 대해 반경방향 외향으로 돌출하기 때문에, 캐치(374)는 중앙 개구(416)의 경사부(430)보다 플런저 종축(334)으로부터 더 큰 반경방향 거리에 위치된다. 이 방식으로, 피스톤(400)의 지속적인 원위 이동은 캐치(374)와 경사부(430) 사이의 접촉으로 인해 적어도 하나의 보유 부재(368)가 반경방향 내향으로 편향되게 한다. 복수의 보유 부재(368)를 갖는 실시예에서, 각각의 보유 부재(368)는 반경방향 내향 방향으로 편향된다.

[0197] 원위 방향으로 피스톤(400)의 지속적인 축방향 이동 중에, 캐치(374)는 피스톤 결합 슬리브(414)의 잠금 리브(434) 위로 편향된다. 캐치(374)가 잠금 리브(434)에 대해 근위측에 위치된 후에, 플런저(326)에 대한 피스톤(400)의 원위 이동이 정지되고 또는 플런저 결합 슬리브(414)의 원위 부분 또는 단부(426)와 플런저 본체(332)의 내부 공동(340)의 내부면(352) 사이의 접촉은 플런저(326)가 피스톤(400)과 함께 원위측으로 이동하게 하고, 적어도 하나의 보유 부재(368)는 캐치(374)가 잠금 리브(434)의 근위측에 위치되도록 반경방향 내향 방향으로 탄성적으로 편향될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 플런저(326)에 대한 피스톤(400)의 원위 이동은 플런저(326)의 구동 솔더(327)와 플런저 결합 슬리브(414)의 부분의 결합시에 정지될 수도 있다. 적어도 하나의 보유 부재(368)가 도 13d에 도시되어 있는 위치에 있는 동안, 적어도 하나의 보유 부재(368)가 피스톤(400)의 근위 이동 또는 플런저(326)의 원위 이동(주입기로부터 주사기의 제거로 인한 것과 같은)에 따라 반경방향 내향 방향으로 편향될 수 있기 때문에 플런저(326)는 피스톤(400)과 잠금 결합 상태에 있지 않다. 플런저(326)가 피스톤(400)에 연결된 상태로, 플런저(326) 상의 하나 이상의 해제 탭(380)은 플런저 결합 슬리브(414)의 외부면(442) 상의 톱니 부분(444)과 정렬된다. 특정 실시예에서, 플런저(326)는 피스톤(400)이 원위 방향으로 이동할 때 피스톤(400)과 결합된 잠금 위치에 있지 않을 수도 있고 단지 피스톤(400)의 근위 이동시에 결합된 잠금 위치로 이동한다. 이러한 특징은 피스톤(400)의 짧은 원위 이동 후에 주사기(300) 및 플런저(326)의 용이한 제거를 허용할 수도 있고 피스톤(400)이 수축될 때 잠금 결합만을 요구함으로써 시스템 구성요소 및/또는 모터의 마모를 감소시킬 수도 있다.

[0198] 도 13e를 참조하면, 액추에이터(422)는 분리 위치 또는 상태로부터 결합 위치 또는 상태로 화살표 C에 의해 지시된 원위 방향으로 플런저 결합 포스트(418)의 샤프트(472)의 이동을 허용하도록 탈여기된다. 다른 실시예에서, 액추에이터(422)는 원위 방향으로 플런저 결합 포스트(418)의 샤프트(472)를 이동시키도록 여기될 수도 있다.

[0199] 원위 방향에서의 샤프트(472)의 이동은 플런저 결합 슬리브(414)와 플런저 결합 포스트(418) 사이의 수용 공간(415)을 폐쇄하여 잠금 리브(434)에 대해 적어도 하나의 캐치(374)를 잠금하여 수용 공간(415)으로부터 플런저(326)의 하나 이상의 보유 부재(368)의 제거를 방지하여, 따라서 피스톤(400)으로부터 플런저(326)의 제거를 방지한다. 플런저 결합 포스트(418)는 탄력적 탄성 부재(484)에 저장된 위치 에너지의 해제로 인해 분리 위치 또는 상태로부터 결합 위치 또는 상태로 이동된다. 다른 실시예에서, 플런저 결합 포스트(418)는 액추에이터(422)의 작동으로 인해 분리 위치 또는 상태로부터 결합 위치 또는 상태로 이동되는데, 이는 탄력적 탄성 부재(484)에 위치 에너지를 축적한다. 일단 플런저 결합 포스트(418)가 결합 위치 또는 상태로 이동되면, 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368)는 플런저 결합 슬리브(414)와 플런저 결합 포스트(418) 사이에 포획되어

피스톤(400)의 축방향 이동이 주사기 배럴 내의 플런저(326)의 대응 축방향 이동을 야기하게 된다. 피스톤(400) 및 연결된 플런저(326)는 이어서 주사기(300)(도 5a 및 도 5b)의 배럴(318) 내에서 왕복 이동될 수도 있다. 특정 실시예에서, 피스톤(400) 및 연결된 플런저(326)가 배럴(318) 내에서 근위측으로 이동될 수도 있을 때 그리고 피스톤(400)이 플런저(326)와 결합 또는 분리 위치에 있을 때 원위측으로 이동될 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 피스톤(400)은 제어기(200)(도 2)에 의해 동작되는 구동 기구(402)를 사용하여 주사기(300)로부터 유체를 전달하기 위해 원위측으로 또는 주사기(300)를 유체로 충전하기 위해 근위측으로 전진될 수도 있다.

[0200] 주사기의 수동 분리를 수반하는 특정 실시예에서, 주입기의 주사기 포트로부터 주사기(300)를 잠금 해제하고 피스톤(400)으로부터 플런저(326)를 분리하기 위해, 주사기(300)는 주사기 포트에 대해, 주사기 종축 둘레로 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전될 수도 있다. 플런저(326)는 주사기 배럴(318)에 대한 마찰 상호 작용으로 인해 실질적으로 회전이 없기 때문에, 주사기(300)의 회전은 또한 플런저(326)가 종방향 피스톤 축(420)을 중심으로 피스톤(400)에 대해 회전하게 한다. 플런저 결합 슬리브(414)의 외부면(442) 상의 톱니 부분(444)과 플런저(326) 상의 하나 이상의 해제 탭(380)의 정렬로 인해, 플런저(326)의 회전은 또한 플런저 결합 기구(412)의 플런저 해제 슬리브(458)에 대해 플런저 결합 슬리브(414)를 제1 위치로부터 제2 위치로 회전시킨다. 플런저 결합 포스트(418) 상의 안내 핀(439)이 플런저 결합 슬리브(414)의 종방향 홈(438) 내에 수용되기 때문에, 플런저 결합 포스트(418)는 또한 플런저 결합 슬리브(414)의 회전과 함께 회전한다. 플런저 결합 포스트(418)의 회전은 안내 핀(439)이 플런저 해제 슬리브(458)의 경사면(466)을 따라 안내되게 하고(도 13f 참조) 탄력적 탄성 부재(484)를 압축시킨다. 게다가, 종방향 피스톤 축(420)을 중심으로 하는 플런저 결합 슬리브(414)의 회전은 바이어싱 부재(496)에 위치 에너지를 축적한다.

[0201] 다른 실시예에서, 예로서 주사기가 압력 자켓 내에 포함될 때, 피스톤(400)으로부터 플런저(326)를 분리하기 위한 주사기 및 플런저의 회전이 가능하지 않을 수도 있다. 이들 실시예에 따르면, 플런저(326)와 피스톤(400)의 분리 및 결합은 예를 들어, 피스톤(400)으로부터 플런저(326)를 분리하기 위해 전동 또는 전기 액추에이터를 사용함으로써 전기기계적으로 달성될 수도 있다. 본 명세서에 설명된 바와 같이, 선형 또는 회전 전기 모터와 같은 모터, 또는 솔레노이드와 같은 전기 액추에이터는 피스톤(400)으로부터 플런저(326)를 결합 및 분리하기 위해 결합 위치와 분리 위치 사이에서 플런저 결합 포스트(418)를 이동시키는 데 사용될 수도 있다. 플런저(326)가 주입 절차의 종료시와 같이, 분리 위치에 있을 때, 주사기(300)는 주입기로부터 제거될 수도 있고, 주입기는 다음 절차를 위해 준비될 수도 있다.

[0202] 도 13g를 참조하면, 플런저 해제 슬리브(458)의 경사면(466)을 따른 안내 핀(439)의 이동은 플런저 결합 포스트(418)가 화살표 D의 근위 방향으로 결합 위치 또는 상태로부터 분리 위치 또는 상태로 축방향으로 이동되게 한다. 몇몇 실시예에서, 피스톤 결합 포스트(418)는 플런저 결합 포스트(418)의 샤프트(472)를 수축시키기 위해 액추에이터(422)를 여기함으로써 근위 방향으로 이동될 수 있다. 이 방식으로, 플런저 결합 포스트(418)는 예로서 피스톤(400)에 대한 플런저(326)의 회전을 통해 또는 액추에이터(422)의 작동을 통해, 수동으로 이동될 수 있다. 이에 따라, 정전의 경우, 플런저(326)가 피스톤(400)으로부터 제거될 수 있다. 근위 방향에서의 플런저 결합 포스트(418)의 이동은 플런저 결합 슬리브(414)와 플런저 결합 포스트(418) 사이의 수용 공간(415)을 개방하여 수용 공간(415)으로부터 플런저(326)의 하나 이상의 보유 부재(368)의 제거를 허용한다. 또한, 액추에이터(422)의 작동이 결합을 위해서만 요구되는 이러한 구성은 피스톤(400)이 근위 방향으로 이동될 때 잠금 결합만을 요구함으로써 시스템 구성요소 및/또는 모터의 마모를 감소시킬 수도 있다.

[0203] 플런저 결합 기구(412)가 분리 위치 또는 상태에 있는 상태에서, 주사기(300)는 원위 방향으로 견인될 수 있고 또는 피스톤(400)은 근위 방향으로 수축될 수 있어 피스톤(400)으로부터 플런저(326)를 제거하고 유체 주입기로부터 주사기(300) 및 플런저(326)를 제거한다. 서로로부터 이격하는 방향으로 플런저(400)에 대한 피스톤(326)의 이러한 상대 이동 중에, 캐치(374)는 피스톤(400)으로부터 하나 이상의 보유 부재(368)의 제거를 허용하기 위해 피스톤 결합 슬리브(414)의 잠금 리브(434) 위로 편향된다. 플런저(326)는 이어서 도 13h에 도시되어 있는 바와 같이, 피스톤(400)으로부터 이격하여 자유롭게 견인될 수 있다.

[0204] 도 13i 내지 도 13j를 참조하면, 플런저(326)가 피스톤(400)으로부터 제거된 후, 플런저 결합 슬리브(414) 및 플런저 결합 포스트(418)는 바이어싱 부재(496)에 의해 제공되는 복원력으로 인해 제2 위치로부터 제1 위치로 종방향 피스톤 축(420)(도 9에 도시되어 있음)을 중심으로 자동으로 회전된다. 제1 위치로의 플런저 결합 슬리브(414) 및 플런저 결합 포스트(418)의 이동에 의해, 안내 핀(429)은 탄력적 탄성 부재(484)에 의해 제공되는 복원력으로 인해 플런저 해제 슬리브(458)의 경사면(466)을 따라 플런저 해제 슬리브(458)의 원위 단부를 향해 안내된다. 이는 플런저 결합 포스트(418)가 화살표 E의 원위 방향으로 이동하게 한다. 도 13j의 플런저 결합

기구(412)의 위치는 도 13a의 플런저 결합 기구(412)의 위치와 동일하다.

[0205] 도 14a 내지 도 14c를 참조하면, 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 피스톤(500) 및 플런저 결합 기구(512)가 도시되어 있다. 도 14a 내지 도 14c에 도시되어 있는 피스톤(500) 및 플런저 결합 기구(512)의 구성요소는 도 9 내지 도 13j를 참조하여 본 명세서에 설명된 피스톤(400) 및 플런저 결합 기구(412)의 구성요소와 실질적으로 유사하거나 동일하다. 이에 따라, 도 14a 내지 도 14c의 참조 번호는, 도 14a 내지 도 14c에 사용된 참조 번호의 첫째자리 숫자가 "4"로부터 "5"로 변경되어 있는 예외를 갖고, 도 9 내지 도 13j의 대응 참조 번호의 동일한 구성요소를 예시하기 위해 사용된다. 예를 들어, 도 9 내지 도 13j와 관련하여 설명된 피스톤은 참조 번호 "400"으로 지정되는 반면, 도 14a 내지 도 14c의 피스톤은 참조 번호 "500"으로 식별된다. 도 9 내지 도 13j에 일반적으로 도시되어 있는 피스톤(400) 및 플런저 결합 기구(412)에 관한 이전 설명은 도 14a 내지 도 14c에 도시되어 있는 피스톤(500) 및 플런저 결합 기구(512)에 적용 가능하고, 단지 이들 도면에 도시되어 있는 구성요소들 사이의 상대 차이만이 이하에 설명된다.

[0206] 도 9 내지 도 13j에 도시되어 있는 피스톤(400) 및 플런저 결합 기구(412)는 도 6 내지 도 8b에 도시되어 있는 플런저(326)와 상호 작용하도록 구성되는 반면, 도 14a 내지 도 14c의 피스톤(500) 및 플런저 결합 기구(512)는 도 8c의 플런저(326)와 상호 작용하기 위해 구성된다. 이 방식으로, 도 6 내지 도 8b에 도시되어 있는 적어도 하나의 보유 부재(368)는 본 명세서에 설명된 바와 같이, 캐치(374)와 피스톤 상의 플런저 결합 기구(518)의 적어도 일부 사이의 접촉으로 인해 반경방향 외향 방향으로 편향하도록 구성된다. 도 6 내지 도 8b에 도시되어 있는 적어도 하나의 보유 부재(368)는 반경방향 내향 방향으로 이동함으로써 그 비편향 상태를 향해 복귀하도록 구성된다.

[0207] 도 14a를 계속 참조하면, 플런저 결합 기구(512)는 중앙 개구(516)를 갖는 플런저 결합 슬리브(514) 및 플런저 결합 포스트(518)를 갖는다. 플런저 결합 포스트(518)는 플런저 결합 포스트(518)가 종방향 피스톤 축(520)을 중심으로 회전 가능하도록 플런저 해제 슬리브(558)에 회전 가능하게 연결되는 근위 부분(519)을 갖는다. 도 15를 참조하면, 근위 부분(519)은 그 원위 단부에 톱니 부분(544)을 가질 수도 있다. 도 9 내지 도 13j를 참조하여 본 명세서에 설명된 플런저 결합 기구(412)의 톱니 부분(444)과 마찬가지로, 톱니 부분(544)은 플런저(326)(도 8a, 도 8b 및 도 14a) 상의 해제 탭(380)과 상호 작용하기 위해 구성된다. 플런저 결합 포스트(518)는 근위 부분(519)으로부터 원위측으로 연장하는 포스트 부분(521)을 더 갖는다. 몇몇 실시예에서, 근위 부분(519) 및 포스트 부분(521)은 단일 부분을 구성하도록 단일체로 형성될 수도 있다. 하나 이상의 개구(523)가 근위 부분(519)을 포스트 부분(521)에 연결하는 연결 피스(525)를 통해 플런저 결합 포스트(518)에 형성될 수도 있다. 개구(523)는 그를 통해 플런저 결합 슬리브(514)의 부분을 수용하도록 구성될 수도 있다. 연결 피스(525)의 상부면은 플런저(326)의 구동 솔더(327)와 같은, 플런저(326)의 적어도 일부와 접촉하기 위한 결합면을 형성한다. 플런저 결합 포스트(518)는 안내 핀(539)을 수용하기 위해 구성된 종방향 홈(538)을 더 갖는다. 종방향 홈(538)은 안내 핀(539)의 원위 이동을 경계 한정하여, 이에 의해 플런저 결합 포스트(518)에 대한 플런저 결합 슬리브(514)의 원위 이동을 경계 한정하는 원위 정지부(540)를 갖는다.

[0208] 도 14a 내지 도 14c의 플런저 결합 포스트(518)는 단지 피스톤 종축(520)을 중심으로 회전 가능하다. 플런저 결합 포스트(518)는 제1 위치와 제2 위치 사이에서 종방향 피스톤 축(520) 및 플런저 해제 슬리브(558)를 중심으로 회전 가능할 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 플런저 결합 포스트(518)는 시계 방향 및 반시계 방향, 또는 시계 방향 및 반시계 방향 중 하나에서 회전 가능할 수도 있다. 플런저 결합 포스트(518)는 종방향 피스톤 축(520) 주위의 플런저(326)의 회전 이동으로 인해 제1 위치로부터 제2 위치로 회전 가능할 수도 있다. 예를 들어, 플런저 결합 포스트(518)는 플런저(326) 상의 해제 탭(390)과 피스톤 결합 포스트(518) 상의 톱니 부분(544)의 상호 작용으로 인해 종축(520) 주위에서 회전 가능할 수도 있다. 도 9에 도시되어 있는 바이어싱 부재(496)와 유사한 바이어싱 부재(도시되어 있지 않음)가 플런저 결합 포스트(518)를 제1 위치로 바이어싱하기 위해 제공될 수도 있다. 이 방식으로, 플런저 결합 포스트(518)가 제1 위치로부터 제2 위치를 향해 회전될 때, 바이어싱 부재는 그 내에 위치 에너지를 축적하고, 이 위치 에너지는 이어서 제1 위치를 향해 플런저 결합 포스트(518)를 복귀시키는 것을 보조하기 위해 사용된다. 몇몇 실시예에서, 바이어싱 부재는 플런저 결합 포스트(518)에 연결된 일 단부 및 플런저 해제 슬리브(558)에 연결된 다른 단부를 갖는 비틀림 스프링일 수도 있다.

[0209] 도 15를 계속 참조하면, 플런저 결합 포스트(518)의 포스트 부분(521)은 플런저(326)의 적어도 하나의 가요성 보유 부재(368)의 캐치(374)를 수용하도록 구성된 잠금 홈(527)을 갖는다. 포스트 부분(521)의 원위 단부는 포스트 부분(521)의 외부면과 캐치(374)의 접촉으로 인해 반경방향 외향 방향으로 적어도 하나의 보유 부재(368)를 편향시키도록 성형될 수도 있다. 특정 실시예에서, 포스트 부분(521)의 원위 단부는 적어도 하나의 보유 부재(368)를 반경방향 외향 방향으로 더 편향시키기 위한 경사부를 포함할 수도 있다. 이 방식으로, 플런저(32

6)에 대한 피스톤(500)의 원위 이동은 캐치(374)와 포스트 부분(521)의 외부면 사이의 접촉으로 인해 적어도 하나의 보유 부재(368)가 반경방향 외향으로 편향되게 한다. 복수의 보유 부재(368)를 갖는 실시예에서, 각각의 보유 부재(368)는 반경방향 외향 방향으로 편향된다.

[0210] 도 14a를 참조하면, 플런저 해제 슬리브(558)는 플런저 결합 슬리브(514) 및 플런저 결합 포스트(518)의 중공 본체 구조 내에 적어도 부분적으로 수용된다. 도 16을 참조하면, 플런저 해제 슬리브(558)는 그를 통해 연장하는 개구(562)를 갖는 원통형 측벽(560)을 갖는다. 개구(562)는 플런저 해제 슬리브(558)의 종축(564)과 실질적으로 평행한 종방향 표면(563) 및 종방향 표면(563)과 인접하고 원위 단부(568)로부터 근위 단부(570)를 향하는 방향으로 플런저 해제 슬리브(558)의 종축(564)에 대해 하향으로 각형성되는 경사면(566)을 가질 수도 있다. 본 명세서에 설명된 바와 같이, 종방향 표면(563)은 피스톤(500)의 종축(520)을 따라 종방향으로 플런저 결합 슬리브(514)의 이동 중에 안내 핀(539)(도 14a)을 안내하도록 구성되고, 반면 경사면(564)은 피스톤(500)으로부터 플런저(326)의 제거 중과 같이, 피스톤(500)에 대한 플런저(326)의 회전 이동(또는 그 반대로 마찬가지로) 중에 안내 핀(539)을 안내하도록 구성된다.

[0211] 도 17a 및 도 17b를 참조하면, 플런저 결합 슬리브(514)는 플런저 결합 기구(512)로부터 분리되어 도시되어 있다. 플런저 결합 슬리브(514)는 중공 본체(524)를 갖고, 그 적어도 일부는 플런저 결합 포스트(518)의 근위 부분(519) 내에 수용되도록 구성된다. 플런저 결합 슬리브(514)의 원위 부분 또는 단부(526)는 플런저 결합 포스트(518)(도 15) 상의 개구(523)를 통해 수용되도록 성형되고 플런저(326)(도 14a 및 도 14b)의 내부 공동(340) 내에 위치된다. 적어도 하나의 보유 부재(368)와 같은 플런저(326)의 적어도 일부는 플런저 결합 포스트(518)의 포스트 부분(521)과 플런저 결합 슬리브(514)의 원위 부분 또는 단부(526) 사이의 수용 공간(515) 및 중앙 개구(516) 내에 수용되도록 구성된다. 중앙 개구(516)의 내부면(528)의 일부는 개구(516)의 내경이 중공 본체의 원위 단부(526)로부터 근위 부분 또는 단부(532)를 향하는 방향으로 좁아지도록 경사부(530)를 가질 수도 있다. 경사부(530)는 피스톤(500)으로의 플런저(326)의 연결 중에 반경방향 내향 방향으로 플런저(326)와 연관된 적어도 하나의 보유 부재(368)를 편향시키고 적어도 하나의 가요성 보유 부재(368)의 캐치(374)와 플런저 결합 포스트(518)의 잠금 홈(527) 사이에 긴밀한 결합 상호 작용을 생성하기 위해 구성될 수도 있다.

[0212] 도 17a 및 도 17b를 계속 참조하면, 플런저 결합 슬리브(514)의 중공 본체(524)는 그를 통해 안내 핀(539)을 수용하기 위해 구성된 관통 구멍(533)을 갖는다. 플런저 결합 슬리브(514)는 플런저(326) 및 플런저 결합 포스트(518)의 회전으로 인한 플런저 해제 슬리브(558)의 경사면(566)과 안내 핀(539) 사이의 결합으로 인해 그 종축(531)을 중심으로 회전되도록 구성된다.

[0213] 본 개시내용의 비한정적인 일 실시예에 따른 플런저(326) 및 피스톤(500)의 구조가 설명되었지만, 피스톤(500)과 그리고 그로부터 플런저(326)의 결합 및 분리 방법이 이제 도 14a 내지 도 14c를 참조하여 설명될 것이다.

[0214] 도 14b는 그 플런저 결합 기구(512)가 플런저(326)와의 잠금 결합 전에 분리 위치 또는 상태에 있는 피스톤(500)을 도시하고 있다. 도 14b에서 피스톤(400)은 플런저(326)를 향해 원위 방향으로 전진되어 있다. 몇몇 실시예에서, 피스톤(500)은 제어기(200)(도 2)에 의해 동작되는 구동 기구(402)를 사용하여 원위측으로 전진될 수도 있다. 다른 실시예에서, 피스톤은 원위 방향으로 수동으로 이동될 수 있다.

[0215] 도 14b를 계속 참조하면, 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368) 상의 캐치(374)는 포스트 부분(521)의 외부면과의 접촉으로 인해 반경방향 외향 방향으로 편향된다. 연결 피스(525)의 상부면이 플런저(326)의 구동 스피어(327)와 결합될 때와 같이, 캐치(374)가 잠금 홈(527) 내에 위치된 후, 플런저(326)에 대한 피스톤(500)의 원위 이동이 정지되고, 적어도 하나의 보유 부재(368)는 캐치(374)가 잠금 홈(527) 내에 위치되도록 반경방향 내향 방향으로 탄성적으로 편향될 수 있다. 적어도 하나의 보유 부재(368)가 도 14b에 도시되어 있는 위치에 있는 동안, 제1 원위 단부(370)와 제2 근위 단부(372) 사이의 재료의 가요성으로 인해(도 7 참조), 적어도 하나의 보유 부재(368)가 피스톤(500)의 근위 이동 또는 플런저(326)의 원위 이동(주입기로부터 주사기의 제거로 인한 것과 같은)에 따라 반경방향 외향 방향으로 편향될 수 있기 때문에 플런저(326)는 피스톤(500)과 잠금 결합 상태에 있지 않다. 플런저(326)가 도 14b에 도시되어 있는 바와 같이 피스톤(500)과 접촉하는 상태에서, 플런저(326) 상의 하나 이상의 해제 탭(380)은 플런저 결합 포스트(518) 상의 톱니 부분(544)과 정렬된다.

[0216] 도 14a 및 도 14c를 참조하면, 플런저 결합 슬리브(514)는 분리 위치 또는 상태에서부터 결합 위치 또는 상태로 이동된다. 플런저 결합 슬리브(514)의 이러한 이동은 액추에이터를 탈여기하고 도 9 내지 도 13j를 참조하여 본 명세서에 설명된 탄력적 탄성 부재(484)와 같은 탄력적 탄성 부재가 플런저 결합 슬리브(514)를 원위 방향에서 축방향으로 압박하는 것을 허용하는 것에 인한 것일 수도 있다. 다른 실시예에서, 플런저 결합 슬리브(514)의 이러한 이동은 플런저 결합 슬리브(514)를 원위 방향에서 축방향으로 압박하기 위한 액추에이터의 여기로

인한 것일 수도 있다. 예를 들어, 액추에이터는 원위 방향으로 분리 위치로부터 결합 위치로 액추에이터를 이동시키기 위해 회전식 또는 선형 모터에 의해 작동될 수도 있다. 이 방식으로 액추에이터를 여기하는 것은 플런저 결합 슬리브(514)가 원위 방향으로 이동되게 하고 탄력적 탄성 부재에 탄성 복원력을 축적한다. 원위 방향으로의 플런저 결합 슬리브(514)의 이동은 플런저 결합 슬리브(514)와 플런저 결합 포스트(518) 사이의 수용 공간(515)을 폐쇄하여 수용 공간(515) 및 하나 이상의 가요성 보유 부재(368)의 캐치(374) 및 잠금 홈(527)으로부터 플런저(326)의 하나 이상의 보유 부재(368)의 제거를 방지한다. 일단 플런저 결합 슬리브(514)가 결합 위치 또는 상태로 이동되면, 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368)는 플런저 결합 슬리브(514)와 플런저 결합 포스트(518) 사이에 포획되어 피스톤(500)의 근위 축방향 이동이 주사기 배럴 내의 플런저(326)의 대응 근위 축방향 이동을 야기하게 된다. 피스톤(500) 및 연결된 플런저(326)는 이어서 주사기(300)의 배럴(318) 내에서 왕복 이동될 수도 있다.

[0217] 주입기의 주사기 포트로부터 주사기(300)를 잠금 해제하고 피스톤(500)으로부터 플런저(326)를 분리하기 위해, 주사기(300)는 주사기 포트에 대해, 주사기 종축 둘레로 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전된다. 플런저(326)는 마찰력으로 인해 주사기 배럴(318) 내에서 실질적으로 회전이 없기 때문에, 주사기(300)의 회전은 또한 플런저(326)가 종방향 피스톤 축(520)을 중심으로 피스톤(500)에 대해 회전하게 한다. 플런저 결합 포스트(518)의 상의 톱니 부분(544)과 플런저(326) 상의 하나 이상의 해제 탭(380)의 정렬로 인해, 플런저(326)의 회전은 또한 플런저 해제 슬리브(558)에 대해 플런저 결합 포스트(518)를 제1 위치로부터 제2 위치로 회전시킨다. 플런저 결합 슬리브(514) 상의 안내 핀(539)이 플런저 결합 포스트(518)의 종방향 홈(538) 내에 수용되기 때문에, 플런저 결합 슬리브(514)는 또한 플런저 결합 포스트(518)의 회전과 함께 회전한다. 플런저 결합 슬리브(514)의 회전은 안내 핀(539)이 플런저 해제 슬리브(558)의 경사면(566)을 따라 안내되게 하여(도 16 참조) 플런저 결합 슬리브(514)를 근위 방향으로 이동시키고 도 9 내지 도 13j를 참조하여 본 명세서에 설명된 탄력적 탄성 부재(484)의 동작과 유사한 방식으로 탄력적 탄성 부재를 압축한다. 게다가, 종방향 피스톤 축(520)을 중심으로 하는 플런저 결합 포스트(518)의 회전은 도 9 내지 도 13j를 참조하여 본 명세서에 설명된 바이어싱 부재(496)의 동작과 유사한 방식으로 바이어싱 부재에 위치 에너지를 축적할 수도 있다.

[0218] 플런저 해제 슬리브(558)의 경사면(566)을 따른 안내 핀(539)의 이동은 플런저 결합 슬리브(514)가 도 14a에 도시되어 있는 결합 위치 또는 상태에서부터 분리 위치 또는 상태로 근위 방향으로 축방향으로 이동되게 한다. 몇몇 실시예에서, 플런저 결합 슬리브(514)는 플런저 결합 슬리브(514)를 수축시키기 위해 액추에이터를 여기 또는 탈여기함으로써 근위 방향으로 이동될 수 있다. 근위 방향에서의 플런저 결합 슬리브(514)의 이동은 플런저 결합 슬리브(514)와 플런저 결합 포스트(518) 사이의 수용 공간(515)을 개방하여 하나 이상의 가요성 보유 부재(368) 및 잠금 홈(527)의 캐치(374)의 제거를 허용하고 수용 공간(515)으로부터 플런저(326)의 하나 이상의 보유 부재(368)의 제거를 허용한다.

[0219] 도 18a 및 도 18b를 참조하면, 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 피스톤(600) 및 플런저 결합 기구(612)가 도시되어 있다. 도 18a 및 도 18b에 도시되어 있는 피스톤(600) 및 플런저 결합 기구(612)의 구성요소는 도 9 내지 도 13j를 참조하여 본 명세서에 설명된 피스톤(400) 및 플런저 결합 기구(412)의 구성요소와 실질적으로 유사하거나 동일하다. 이에 따라, 도 18a 및 도 18b의 참조 번호는, 도 18a 및 도 18b에 사용된 참조 번호의 첫째자리 숫자가 "4"로부터 "6"으로 변경되어 있는 예외를 갖고, 도 9 내지 도 13j의 대응 참조 번호의 동일한 구성요소를 예시하기 위해 사용된다. 예를 들어, 도 9 내지 도 13j와 관련하여 설명된 피스톤은 참조 번호 "400"으로 지정되는 반면, 도 18a 및 도 18b의 피스톤은 참조 번호 "600"으로 식별된다. 도 9 내지 도 13j에 일반적으로 도시되어 있는 피스톤(400) 및 플런저 결합 기구(412)에 관한 이전 설명은 도 18a 및 도 18b에 도시되어 있는 피스톤(600) 및 플런저 결합 기구(612)에 적용 가능하고, 단지 이들 도면에 도시되어 있는 구성요소 사이의 상대 차이만이 이하에 설명된다.

[0220] 도 18a를 계속 참조하면, 플런저 결합 기구(612)는 중앙 개구(616)를 갖는 플런저 결합 슬리브(614) 및 종방향 피스톤 축(620)의 방향을 따라 플런저 결합 슬리브(614)의 중앙 개구(616) 내에서 왕복 이동 가능한 플런저 결합 포스트(618)를 갖는다. 플런저 결합 포스트(618)는 도 9를 참조하여 본 명세서에 설명되어 나타난 액추에이터(422)와 같은 액추에이터에 의해 왕복 구동된다. 몇몇 실시예에서, 액추에이터는 주로 분리 상태에 있도록 구성된 솔레노이드일 수도 있고 피스톤으로의 플런저(326)의 연결 중에만 결합 상태에 있을 수도 있다. 다른 실시예에서, 액추에이터는 회전 전기 모터, 선형 전기 모터 또는 선형 액추에이터일 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 액추에이터는 주입기에 대한 전력 손실의 경우에 수동으로 역구동될 수 있는 선형 액추에이터이다.

[0221] 플런저 결합 기구(612)는 결합 위치 또는 상태와 분리 위치 또는 상태 사이에서 동작 가능하다. 결합 위치 또는 상태에서는, 플런저 결합 포스트(618)는 플런저 결합 슬리브(614)와 플런저 결합 포스트(618) 사이의 수용 공

간(615) 내에 플런저(326)와 연관된 적어도 하나의 보유 부재(368)를 포획하기 위해 플런저 결합 슬리브(614) 내에 위치될 수도 있다. 반대로, 분리 위치 또는 상태에서, 플런저 결합 포스트(618)는 플런저 결합 슬리브(614)와 플런저 결합 포스트(618) 사이의 수용 공간(615)으로부터 플런저(600)와 연관된 적어도 하나의 보유 부재(368)의 제거를 허용하기 위해 플런저 결합 슬리브(614)에 대해 근위측에 위치될 수도 있다.

[0222] 도 18a를 계속 참조하면, 플런저 결합 슬리브(614)는 중공 본체(624)를 갖고, 중공 본체(624)의 외부면의 적어도 일부는 피스톤 헤드(606)의 적어도 일부를 형성한다. 플런저 결합 슬리브(614)의 원위 부분 또는 단부(626)는 플런저(326)의 내부 공동(340) 내에 수용되도록 성형되고, 반면 적어도 하나의 보유 부재(368)와 같은 플런저(326)의 적어도 일부는 중앙 개구(616) 내에 수용되도록 구성된다. 중앙 개구(616)는 플런저 결합 슬리브(614)의 중공 본체(624)를 통해 연장된다. 중앙 개구(616)의 내부면은 개구(616)의 내경이 중공 본체(624)의 원위 단부로부터 근위 부분 또는 단부를 향하는 방향으로 좁아지도록 경사부(630)를 가질 수도 있다. 경사부(630)는 피스톤 헤드(606)가 플런저(326)에 대해 원위측으로 이동함에 따라 하나 이상의 가요성 보유 부재(368)의 캐치(374)와 접촉함으로써 플런저 결합 슬리브(614)로의 플런저(326)의 연결 중에 반경방향 내향 방향으로 플런저(326)와 연관된 적어도 하나의 보유 부재(368)를 편향시키기 위해 구성될 수도 있다. 경사부(630)는 잠금 리브(634)에서 종료될 수도 있다. 플런저 결합 슬리브(614)의 외부면(642)은 도 9 내지 도 13j를 참조하여 본 명세서에 설명된 톱니 부분(444)과 유사한 톱니 부분(644)을 가질 수도 있다. 톱니 부분(644)은 피스톤(600)(도 8c에 도시되어 있음)에 대한 플런저(326)의 회전 동안 플런저(326) 상의 하나 이상의 해제 탭(380)과 상호 작용하기 위해 구성될 수도 있다.

[0223] 도 18b를 참조하면, 플런저 결합 포스트(618)는 플런저 결합 기구(612)로부터 분리되어 도시되어 있다. 플런저 결합 포스트(618)는 근위 단부(674) 및 원위 단부(676)를 갖는 샤프트(672)를 갖는다. 샤프트(672)의 원위 단부(676)는, 피스톤(600)으로부터 플런저(326)의 제거를 방지하기 위해 플런저 결합 포스트(618)가 결합 위치에 있을 때 플런저(326) 상의 적어도 하나의 보유 부재(368)와 접촉하도록 구성된 테이퍼진 단부면(678)을 갖는다. 샤프트(672)의 근위 단부(674)는 결합 위치 또는 상태와 분리 위치 또는 상태 사이에서 플런저 결합 슬리브(614)에 대해 플런저 결합 포스트(618)를 이동시키기 위한 도 9 내지 도 13j를 참조하여 본 명세서에 설명된 액추에이터(422)와 유사한 액추에이터에 연결하기 위해 구성된다.

[0224] 도 18b를 계속 참조하면, 플런저 결합 포스트(618)는 원위 단부(676)에서 샤프트(672)의 본체 내로 오목하게 형성된 적어도 하나의 홈(665)을 더 포함한다. 몇몇 실시예에서, 적어도 하나의 홈(665)은 플런저 결합 포스트(618)가 종축(667)을 중심으로 회전될 때 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368)를 수용하도록 구성될 수도 있다. 적어도 하나의 홈(665)은 샤프트(672)의 원위 단부(676)와 근위 단부(674) 부근의 레지(679) 사이에서 선형으로 또는 곡선형으로 인접할 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 적어도 하나의 홈(665)은 플런저 결합 포스트(618)의 종축(667)에 평행한 방향으로 연장될 수도 있다.

[0225] 도 18b를 계속 참조하면, 복수의 홈(665)이 샤프트(672)의 원위 단부(676)의 원주를 따라 종축(667)으로부터 반경방향으로 이격되어 있다. 2개 초과인 홈(665)이 제공되는 실시예에서, 홈(665)은 서로로부터 균등하게 이격되고 샤프트(672)의 외부면(667)에 의해 서로로부터 분리될 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 홈(665)의 수 및 간격은 플런저(326) 상의 보유 부재(368)의 수 및 간격에 대응할 수도 있다. 도 8c에 도시되어 있는 바와 같이, 그 사이에 동일한 각도 분리를 갖는 6개의 보유 부재(368)를 갖는 일 예시적이고 비한정적인 양태에서, 대응 플런저 결합 포스트(618)는 양 측면에 인접한 홈(665)으로부터 60도만큼 분리된 6개의 홈(665)을 갖는다.

[0226] 도 18a를 참조하면, 샤프트(672)의 근위 단부(674)는 플런저 결합 슬리브(614)의 중공 본체(624) 내에 활주 가능하게 장착된 회전 기구(671) 내에 수용된다. 몇몇 실시예에서, 회전 기구(671)는 중공 본체(624) 내에 활주 가능하게 장착되고 플런저 결합 슬리브(614)에 대해 회전으로부터 고정되는 제1 부분(673) 및 플런저 결합 포스트(618)에 고정되고 플런저 결합 슬리브(614) 및 제1 부분(673)에 대해 회전 가능한 제2 부분(675)을 가질 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 회전 기구(671)는 종축(620)을 중심으로 시계 방향 또는 반시계 방향과 같은 일방향 회전을 위해 구성될 수도 있다. 예를 들어, 회전 기구(671)는 일방향 클러치일 수도 있다.

[0227] 본 개시내용의 비한정적인 일 실시예에 따른 플런저(326) 및 피스톤(600)의 구조가 설명되었지만, 피스톤(600)과 그리고 그로부터 플런저(326)의 결합 및 분리 방법이 이제 설명될 것이다.

[0228] 도 18a는 그 플런저 결합 기구(612)가 플런저(326)와 결합 위치 또는 상태에 있는 피스톤(600)을 도시하고 있다. 도 13a 내지 도 13j를 참조하여 본 명세서에 설명된 바와 같이, 플런저(326)는 플런저 결합 슬리브(614)와 플런저 결합 포스트(618) 사이의 수용 공간(615) 내로의 플런저(326)의 하나 이상의 보유 부재(368)의 삽입을 허용하기 위해 피스톤(600)을 원위측으로 이동시킴으로써 피스톤(600)에 연결될 수 있다. 몇몇 실시예에

서, 피스톤(600)은 제어기(200)(도 2)에 의해 동작되는 구동 기구(402)를 사용하여 원위측으로 전진될 수도 있다. 다른 실시예에서, 피스톤(600)은 원위 방향으로 수동으로 이동될 수 있다.

[0229] 피스톤(600)은 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368)가 플런저 결합 슬리브(614)의 중앙 개구(616) 내에 유연하게 수용되어 적어도 하나의 보유 부재(368)가 캐치(374)와 경사부(630) 사이의 접촉으로 인해 반경방향 내향으로 편향되게 되도록 원위 방향에서 축방향으로 전진된다. 복수의 보유 부재(368)를 갖는 실시예에서, 각각의 보유 부재(368)는 반경방향 내향 방향으로 편향된다. 몇몇 실시예에서, 플런저(326) 상의 보유 부재(368)와 자체 정렬하기 위해 정확한 배향으로 플런저 결합 포스트(618)의 회전을 보조하기 위해 테이퍼진 단부면(678)의 측면 상에 안내면이 있을 수도 있다.

[0230] 원위 방향으로 피스톤(600)의 지속적인 축방향 이동 중에, 캐치(374)는 피스톤 결합 슬리브(614)의 잠금 리브(634) 위로 반경방향 내향으로 편향된다. 캐치(374)가 잠금 리브(634)에 대해 근위측에 위치된 후에, 예로서 플런저(326)의 구동 스퀀더(327)가 피스톤(600) 상의 대응 구동 레지(637)에 결합할 때, 플런저(326)에 대한 피스톤(400)의 원위 이동이 정지되고 적어도 하나의 보유 부재(368)는 캐치(374)가 잠금 리브(634)의 근위측에 위치되도록 반경방향 외향 방향으로 탄성적으로 편향될 수 있다. 이 구성에서, 플런저 결합 포스트(618)는 예로서 도 9 내지 도 14c를 참조하여 본 명세서에 설명된 액추에이터의 활성화로 인해 여전히 분리 위치 또는 상태에 있다. 플런저(326)가 피스톤(600)에 연결된 상태로, 플런저(326) 상의 하나 이상의 해제 탭(380)은 플런저 결합 슬리브(614)의 외부면(642) 상의 톱니 부분(644)과 정렬된다.

[0231] 분리 상태 또는 위치로부터 결합 상태 또는 위치로의 플런저 결합 포스트(618)의 원위 이동으로, 플런저 결합 슬리브(614)와 플런저 결합 포스트(618) 사이의 수용 공간(615)이 폐쇄되어 수용 공간(615)으로부터 플런저(326)의 하나 이상의 보유 부재(368)의 제거를 방지한다. 플런저 결합 포스트(618)가 결합 위치 또는 상태로 이동함에 따라, 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368)의 캐치(374)는 잠금 리브(634)에 근위측의 플런저 결합 포스트(418)의 외부면(667)과 플런저 결합 슬리브(614) 사이에 포획된다. 피스톤(600) 및 연결된 플런저(326)는 이어서 주사기(300)의 베럴(318) 내에서 왕복 이동될 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 피스톤(600)은 제어기(200)(도 2)에 의해 동작되는 구동 기구(402)를 사용하여 주사기(300)로부터 유체를 전달하기 위해 원위측으로 또는 주사기(300)를 유체로 충전하기 위해 근위측으로 전진될 수도 있다.

[0232] 주입기의 주사기 포트로부터 주사기(300)를 잠금 해제하고 피스톤(600)으로부터 플런저(326)를 분리하기 위해, 주사기(300)는 주사기 포트에 대해, 주사기 종축 둘레로 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전될 수도 있다. 플런저 결합 슬리브(614)의 상의 톱니 부분(644)과 플런저(326) 상의 하나 이상의 해제 탭(380)의 정렬로 인해, 플런저(326)의 회전은 또한 플런저 결합 슬리브를 회전시킨다. 플런저 결합 포스트(618)가 회전 기구(671)를 통해 플런저 결합 슬리브(614)에 연결되기 때문에, 플런저 결합 포스트(618)는 플런저 결합 슬리브(614)의 회전과 함께 회전하지 않는다. 이 방식으로, 플런저(326)의 보유 부재(368)는 플런저 결합 포스트(618) 상의 홈(665) 내로 활주된다.

[0233] 플런저(326)의 보유 부재(368)가 플런저 결합 포스트(618) 상의 홈(665) 내에 위치된 상태로, 플런저 결합 슬리브(614)와 플런저 결합 포스트(618) 사이의 수용 공간(615)이 개방되어 잠금 리브(634) 위로 적어도 하나의 보유 부재(368)의 캐치(374)의 굴곡 원위 이동에 의해 수용 공간(615)으로부터 플런저(326)의 하나 이상의 보유 부재(368)의 제거를 허용한다. 주사기(300)는 원위 방향으로 견인될 수 있거나 플런저(600)는 피스톤(600)으로부터 플런저(326)를 제거하기 위해 근위 방향으로 수축될 수 있다. 서로로부터 이격하는 방향으로 플런저(600)에 대한 피스톤(326)의 이러한 상대 이동 중에, 캐치(374)는 피스톤(600)으로부터 하나 이상의 보유 부재(368)의 제거를 허용하기 위해 피스톤 결합 슬리브(614)의 잠금 리브(634) 위로 편향된다.

[0234] 도 19 내지 도 21b를 참조하면, 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 피스톤(700) 및 플런저 결합 기구(712)가 도시되어 있다. 도 19 내지 도 21b에 도시되어 있는 피스톤(700) 및 플런저 결합 기구(712)의 구성요소는 도 9 내지 도 13j를 참조하여 본 명세서에 설명된 피스톤(400) 및 플런저 결합 기구(412)의 구성요소와 실질적으로 유사하거나 동일하다. 이에 따라, 도 19 내지 도 21b의 참조 번호는, 도 19 및 도 21b에 사용된 참조 번호의 첫째자리 숫자가 "4"로부터 "7"로 변경되어 있는 예외를 갖고, 도 9 내지 도 13j의 대응 참조 번호의 동일한 구성요소를 예시하기 위해 사용된다. 도 9 내지 도 13j에 일반적으로 도시되어 있는 피스톤(400) 및 플런저 결합 기구(412)에 관한 이전 설명은 도 19 내지 도 21b에 도시되어 있는 피스톤(700) 및 플런저 결합 기구(712)에 적용 가능하고, 단지 이들 도면에 도시되어 있는 구성요소 사이의 상대 차이만이 이하에 설명된다.

[0235] 초기에 도 19를 참조하면, 피스톤(700) 및 플런저 결합 기구(712)는 도 1에 도시되어 있는 주입기(10)와 같은 주입기의 주사기 포트(16)와 조합하여 도시되어 있다. 피스톤(700)은, 예로서 도 2에 도시되어 있는 구동 기구

(402)를 통해 종방향 피스톤 축(720)의 방향으로 주사기 포트(16) 내에서 왕복 이동 가능하다.

- [0236] 도 20을 참조하면, 피스톤(700) 및 플런저 결합 기구(712)의 분해도가 도시되어 있다. 피스톤(700)은 본체(704) 및 본체(704)의 원위 단부에 피스톤 헤드(706)를 갖는다. 피스톤 헤드(706)는 도 7 내지 도 8b에 도시되어 있는 플런저(326)와 같은, 주사기의 플런저에 제거 가능하게 연결을 위해 구성된다. 플런저 결합 기구(712)는 피스톤 헤드(706) 내에 일체화된다. 몇몇 실시예에서, 피스톤 헤드(706) 및/또는 플런저 결합 기구(712)의 적어도 일부는 플런저(326) 및/또는 주사기(300)의 적어도 일부를 조명하기 위해 피스톤(700) 내의 하나 이상의 조명에 의해 방출된 광의 통과를 허용하도록 구성되는 투명 또는 반투명 재료로부터 제조될 수도 있다.
- [0237] 도 20을 계속 참조하면, 피스톤(700)은 핀(707) 및 센서(709)와 같은 감지 부재(705)를 갖는다. 핀(707)은 예로서 플런저(326)와 핀(707)의 원위 단부(715) 사이의 접촉으로 인해, 핀(707)의 원위 단부(715)가 근위 방향으로 압박될 때 센서(709)와 접촉하기 위해 구성된 근위 단부(713)를 갖는다. 핀(707)은 피스톤(700)의 종축(720)을 따라 연장될 수도 있고 피스톤 헤드(706)의 적어도 일부를 통해 돌출될 수도 있다. 핀(707)은 플런저(326)의 표면과 같은 표면과의 접촉을 감지하고, 감지된 조건에 기초하여 피스톤(700)의 이동을 제어하기 위해 제어기(200)(도 2)에 하나 이상의 신호를 송신하도록 동작할 수도 있다. 예를 들어, 핀(707)의 원위 단부(715)와 플런저(326) 사이의 초기 접촉은 핀(707)이 센서(709)와 접촉하도록 근위 방향으로 이동되게 할 수도 있다. 센서(709)는 제어기(200)에 동작식으로 연결될 수도 있어 핀(707)에 의한 센서(709)의 활성화시에, 센서(709)가 피스톤(700)의 구동 기구의 이동을 제어하게 된다. 예를 들어, 구동 기구는 정지되거나 핀(707)의 원위 단부(715) 및 플런저(326)의 제1 속도로부터 제2 더 느린 속도로 느려질 수도 있다. 핀(707)은 스프링(711)에 의해 그 원위 위치로 바이어싱될 수도 있다.
- [0238] 도 20을 계속 참조하면, 플런저 결합 기구(712)는 중앙 개구(716)를 갖는 플런저 결합 슬리브(714) 및 플런저 결합 포스트(718)를 갖는다. 플런저 결합 포스트(718)는 액추에이터(722)(도 21a 및 도 21b에 도시되어 있음)의 활성화로 인해 플런저 결합 슬리브(714)에 대해 종방향 피스톤 축(720)의 방향을 따라 병진 가능하다. 몇몇 실시예에서, 플런저 결합 포스트(718)는 플런저(326)가 플런저 결합 슬리브(714)와 플런저 결합 포스트(718) 사이의 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368)의 포획으로 인해 피스톤(700)과 잠금 결합 상태에 있는 결합 위치와 플런저(326)가 피스톤(700)으로부터 제거될 수 있는 분리 부분 사이에서 축방향으로 이동 가능할 수도 있다.
- [0239] 도 20을 계속 참조하면, 플런저 결합 포스트(718)는 근위 부분(723)으로부터 원위측으로 연장하는 포스트 부분(721)을 더 갖는다. 플런저 결합 포스트(718)는 안내 핀(도시되어 있지 않음)을 수용하기 위해 구성된 반경방향 홈(737)을 더 갖는다. 플런저 결합 포스트(718)의 포스트 부분(721)은 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368)의 캐치(374)와 상호 작용하도록 구성된 잠금 립(729)을 갖는다. 포스트 부분(721)은 포스트 부분(721)의 외부면 및/또는 잠금 립(729)과 캐치(374)의 접촉으로 인해 반경방향 외향 방향으로 적어도 하나의 보유 부재(368)를 편향시키도록 성형될 수도 있다. 이 방식으로, 플런저(326)에 대한 피스톤(700)의 원위 이동은 캐치(374)와 포스트 부분(721) 사이의 접촉으로 인해 적어도 하나의 보유 부재(368)가 반경방향 외향으로 편향되게 한다. 복수의 보유 부재(368)를 갖는 실시예에서, 각각의 보유 부재(368)는 반경방향 외향 방향으로 편향된다.
- [0240] 도 20을 계속 참조하면, 플런저 결합 슬리브(714)는 중공 본체(724)를 갖고, 중공 본체(724)의 외부면의 적어도 일부는 피스톤 헤드(706)의 적어도 일부를 형성한다. 플런저 결합 슬리브(714)의 원위 부분 또는 단부(726)는 플런저(326)(도 21a에 도시되어 있음)의 내부 공동(340) 내에 수용되도록 성형되고, 반면 적어도 하나의 보유 부재(368)와 같은 플런저(326)의 적어도 일부는 중앙 개구(716) 내에 수용되도록 구성된다. 중앙 개구(716)는 플런저 결합 슬리브(714)의 중공 본체(724)를 통해 연장된다.
- [0241] 개구(716)의 원위 단부에 있는 중앙 개구(716)의 내부면(728)의 일부는 플런저 결합 슬리브(726)의 원위 단부로부터 플런저 결합 슬리브(714)의 근위 단부로 방향적으로 직경이 감소하는 단차형 내경을 가질 수도 있다. 예를 들어, 개구(716)는 제1 내경을 갖는 제1 단차부(717) 및 제1 단차부(717)의 제1 직경보다 더 작은 제2 직경을 갖는 제1 단차부(717)의 근위측에 위치된 제2 단차부(719)를 가질 수도 있다. 경사부(730)는 플런저 결합 슬리브(714)의 원위 부분 또는 단부(726)로의 플런저(326)의 연결 중에 반경방향 내향 방향으로 플런저(326)와 연관된 적어도 하나의 보유 부재(368)를 편향시키기 위해 제1 및 제2 단차부(717, 719) 사이에 제공될 수도 있다.
- [0242] 본 개시내용의 비한정적인 일 실시예에 따른 플런저(326)(도 6 내지 도 8c를 참조하는 본 명세서의 개시내용 참조) 및 피스톤(700)의 구조가 설명되었지만, 피스톤(700)과 그리고 그로부터 플런저(326)의 결합 및 분리 방법

이 이제 도 21a 및 도 21b를 참조하여 설명될 것이다. 주사기(300)의 일부가 도 21a 및 도 21b에 도시되어 있다.

[0243] 도 21a는 그 플런저 결합 기구(712)가 플런저(326)와의 잠금 결합 전에 분리 위치 또는 상태에 있는 피스톤(700)을 도시하고 있다. 몇몇 실시예에서, 피스톤(700)은 제어기(200)(도 2)에 의해 동작되는 구동 기구(402)를 사용하여 원위측으로 전진될 수도 있다. 다른 실시예에서, 피스톤은 원위 방향으로 수동으로 이동될 수 있다.

[0244] 피스톤(700)이 원위측으로 전진될 수도 있을 때, 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368) 상의 캐치(374)는 포스트 부분(721) 상의 잠금 립(729)과의 접촉으로 인해 반경방향 외향 방향으로 편향된다. 플런저 결합 포스트(718)는 그 분리 위치에 있고 플런저 결합 슬리브(714)에 대해 원위 방향으로 축방향으로 이동되어 보유 부재(368)가 제1 단차부(717)에 의해 형성된 공간 내로 반경방향 외향으로 편향될 수 있게 된다. 캐치(374)가 잠금 립(729)에 대해 근위측에 위치된 후에, 적어도 하나의 보유 부재(368)는 예를 들어 제1 및 제2 단차부(717, 719) 사이의 경사부(730)와 조합하여 보유 부재(368)의 탄성 가요성으로 인해, 반경방향 내향 방향으로 탄성적으로 편향할 수 있다. 적어도 하나의 보유 부재(368)가 도 21a에 도시되어 있는 위치에 있는 동안, 본 명세서에 설명되는 바와 같이, 적어도 하나의 보유 부재(368)가 피스톤(700)의 근위 이동 또는 플런저(326)의 원위 이동(주입기로부터 주사기의 제거로 인한 것과 같은)에 따라 반경방향 외향 방향으로 유연하게 편향될 수 있기 때문에 플런저(326)는 피스톤(700)과 잠금 결합 상태에 있지 않다.

[0245] 도 21b를 참조하면, 플런저 결합 포스트(718)는 종방향 피스톤 축(720)을 따라 근위 방향으로 이동함으로써 분리 위치 또는 상태에서부터 결합 위치 또는 상태로 이동된다. 플런저 결합 포스트(718)의 이러한 이동은 액추에이터를 탈여기하고 도 9 내지 도 13j를 참조하여 본 명세서에 설명된 탄력적 탄성 부재(484)와 같은 탄력적 탄성 부재가 플런저 결합 포스트(718)를 근위 방향에서 축방향으로 압박하는 것을 허용하는 것 또는 대안적으로 플런저 결합 포스트(718)를 근위 방향으로 이동시키도록 액추에이터를 여기하는 것에 인한 것일 수도 있다. 근위 방향으로의 플런저 결합 포스트(718)의 이동은 플런저 결합 슬리브(714)의 제2 단차부(719)에 의해 형성된 공간에서 적어도 하나의 보유 부재(368) 및 캐치(374)를 잠금한다. 잠금 립(729)의 증가된 직경과 조합하여 제2 단차부(719)의 더 작은 제2 직경으로 인해, 플런저(326)의 하나 이상의 보유 부재(368)는 플런저 결합 슬리브(714)와 플런저 결합 포스트(718) 사이의 수용 공간(715) 내에 포획되어 피스톤(700)의 왕복 축방향 이동이 주사기 배럴(318) 내에서 플런저(326)의 대응 왕복 축방향 이동을 야기하게 된다. 플런저 결합 기구(712)로부터 플런저(326)를 잠금 해제하기 위해, 플런저 결합 포스트(718)는 원위 방향에서 플런저 결합 포스트(718)의 축방향 이동을 통해 분리 위치로 이동되어, 잠금 립(729)을 원위측으로 이동시켜, 하나 이상의 보유 부재(368)의 캐치(374)가 제1 단차부(717)에서 잠금 립(729) 주위에서 이동하는 것을 허용하고 플런저 결합 슬리브(714)와 플런저 결합 포스트(718) 사이의 수용 공간(715)으로부터 플런저(326)의 하나 이상의 보유 부재(368)의 제거를 허용한다.

[0246] 도 22a 내지 도 22e를 참조하면, 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 피스톤(800) 및 플런저 결합 기구(812)가 도시되어 있다. 도 22a 내지 도 22e에 도시되어 있는 피스톤(800) 및 플런저 결합 기구(812)의 구성요소는 도 9 내지 도 13j를 참조하여 본 명세서에 설명된 피스톤(400) 및 플런저 결합 기구(412)의 구성요소와 실질적으로 유사하거나 동일하다. 이에 따라, 도 22a 내지 도 22e의 참조 번호는, 도 22a 내지 도 22e에 사용된 참조 번호의 첫째자리 숫자가 "4"로부터 "8"로 변경되어 있는 예외를 갖고, 도 9 내지 도 13j의 대응 참조 번호의 동일한 구성요소를 예시하기 위해 사용된다. 도 9 내지 도 13j에 일반적으로 도시되어 있는 피스톤(400) 및 플런저 결합 기구(412)에 관한 이전 설명은 도 22a 내지 도 22e에 도시되어 있는 피스톤(800) 및 플런저 결합 기구(812)에 적용 가능하고, 단지 이들 도면에 도시되어 있는 구성요소 사이의 상대 차이만이 이하에 설명된다.

[0247] 도 22a를 참조하면, 피스톤(800)은 본체(804) 및 본체(804)의 원위 단부에 피스톤 헤드(806)를 갖는다. 피스톤 헤드(806)는 도 8c에 도시되어 있는 플런저(326)와 같은, 주사기의 플런저에 제거 가능하게 연결을 위해 구성된다. 플런저 결합 기구(812)는 피스톤 헤드(806) 내에 일체화된다. 몇몇 실시예에서, 피스톤 헤드(806) 및/또는 플런저(326)의 적어도 일부는 플런저(326) 및/또는 주사기(300)의 적어도 일부를 조명하기 위해 피스톤(800) 내의 하나 이상의 조명(803)에 의해 방출된 광의 통과를 허용하도록 구성되는 투명 또는 반투명 재료로부터 제조될 수도 있다.

[0248] 피스톤(800)은 감지 슬리브(807) 및 센서(809)와 같은 감지 부재(805)를 갖는다. 감지 슬리브(807)는 예로서 플런저(326)의 하나 이상의 보유 부재(368)와 감지 슬리브(807)의 원위 단부(815) 사이의 접촉으로 인해, 감지 슬리브(807)의 원위 단부(815)가 근위 방향으로 압박될 때 센서(809)와 상호 작용하기 위해 구성된 근위 단부

(813)를 갖는다. 감지 슬리브(807)는 피스톤(800)의 종축(820)을 따라 연장될 수도 있고 피스톤 헤드(806) 내에 오목하게 형성될 수도 있다. 감지 슬리브(807)는 플런저(326)의 표면과 같은 표면과의 접촉을 감지하도록 동작할 수도 있고, 제어기(200)가 감지된 조건에 기초하여 피스톤(800)의 이동을 제어하도록 신호할 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 감지 슬리브(807)의 원위 단부(815)는 플런저(326)가 피스톤(800)에 연결될 때 플런저(326)의 하나 이상의 보유 부재(368)와 접촉하기 위해 구성될 수도 있다. 감지 슬리브(807)의 원위 단부(815)와 플런저(326)의 하나 이상의 보유 부재(368) 사이의 초기 접촉은 감지 슬리브(807)가 센서(809)를 활성화하도록 감지 슬리브(807)가 근위 방향으로 수축되게 할 수도 있다. 센서(809)는 감지 슬리브(807)에 의한 센서(809)의 활성화 시에, 센서(809)가 구동 기구의 이동을 제어하도록 제어기(200)에 신호하도록 제어기(200) 및 피스톤(800)의 구동 기구에 동작식으로 연결될 수도 있다. 예를 들어, 구동 기구는 정지되거나 제1 속도로부터 제2 더 느린 속도로 느려질 수도 있다. 감지 슬리브(807)는 스프링(817)과 같은 바이어싱 부재에 의해 그 원위 위치로 바이어싱될 수도 있다.

[0249] 플런저 결합 기구(812)는 중앙 개구(816) 및 플런저 결합 포스트(818)를 갖는 플런저 결합 슬리브(814)를 갖는다. 플런저 결합 포스트(818)는 도 9 내지 도 13j를 참조하여 본 명세서에 설명된 액추에이터(422)와 같은 액추에이터의 활성화로 인해 플런저 결합 슬리브(814)에 대해 축방향 피스톤 축(820)의 방향을 따라 병진 가능하다. 몇몇 실시예에서, 플런저 결합 포스트(818)는 플런저(326)가 플런저 결합 슬리브(814) 상의 잠금 리브(834) 및 플런저 결합 포스트(818) 아래의 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368)의 캐치(374)의 포획으로 인해 피스톤(800)과 잠금 결합 상태에 있는 결합 위치와 플런저(326)가 피스톤(800)으로부터 제거될 수 있는 분리 부분 사이에서 축방향으로 이동 가능할 수도 있다.

[0250] 플런저 결합 슬리브(814)는 중공 본체(824)를 갖고, 여기서 중공 본체(824)의 외부면의 적어도 일부는 피스톤 헤드(806)의 적어도 일부를 형성한다. 플런저 결합 슬리브(814)의 원위 부분 또는 단부(826)는 플런저(326)의 내부 공동(340) 내에 수용되도록 성형되고, 반면 적어도 하나의 보유 부재(368)와 같은 플런저(326)의 적어도 일부는 중앙 개구(816) 내에 수용되도록 구성된다. 중앙 개구(816)는 플런저 결합 슬리브(814)의 중공 본체(824)를 통해 연장된다.

[0251] 중앙 개구(816)의 내부면은 내부면(828)으로부터 반경방향 내향으로 돌출하는 잠금 리브(834)를 갖는다. 잠금 리브(834)는 플런저 결합 슬리브(814)의 원위 부분 또는 단부로 플런저(326)의 연결 중에 반경방향 내향 방향으로 플런저(326)와 연관된 적어도 하나의 보유 부재(368)를 편향시키기 위해 구성된다. 몇몇 실시예에서, 잠금 리브(834)는 플런저 결합 슬리브(814)의 중공 본체(824)의 내부면(828) 주위에 연속적으로 또는 불연속적으로 연장되고, 본 명세서에 설명된 바와 같이, 플런저(326)가 플런저 결합 기구(812)와 잠금 결합 상태에 있을 때 피스톤(800)으로부터 플런저(326)의 제거를 방지하기 위해 플런저(326) 상의 적어도 하나의 보유 부재(368) 상의 적어도 하나의 캐치(368)와 결합하는 표면을 형성한다.

[0252] 본 개시내용의 비한정적인 일 실시예에 따른 플런저(326) 및 피스톤(800)의 구조가 설명되었지만, 피스톤(800)과 그리고 그로부터 플런저(326)의 결합 및 분리 방법이 이제 도 22a 내지 도 22e를 참조하여 설명될 것이다.

[0253] 도 22a는 그 플런저 결합 기구(812)가 플런저(326)와의 잠금 결합 전에 분리 위치 또는 상태에 있는 피스톤(700)을 도시하고 있다. 몇몇 실시예에서, 피스톤(800)은 제어기(200)(도 2)에 의해 동작되는 구동 기구(402)를 사용하여 원위측으로 전진될 수도 있다. 다른 실시예에서, 피스톤은 원위 방향으로 수동으로 이동될 수 있다.

[0254] 도 22a로부터 도 22b로 이동하면, 피스톤(800)이 플런저(326)를 향해 전진됨에 따라, 플런저(326) 상의 적어도 하나의 보유 부재(368)는 감지 슬리브(807)가 센서(809)를 향해 근위측으로 이동되도록 감지 슬리브(807)와 접촉한다. 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368) 상의 캐치(374)는 플런저 결합 슬리브(814) 상의 잠금 리브(834)와의 접촉으로 인해 반경방향 내향 방향으로 편향된다. 플런저 결합 포스트(818)는 예를 들어 근위 방향으로 수축된 그 분리 위치에 있다. 적어도 하나의 보유 부재(368)가 도 22b에 도시되어 있는 위치에 있는 동안, 적어도 하나의 보유 부재(368)가 피스톤(800)의 근위 이동 또는 플런저(326)의 원위 이동(주입기로부터 주사기의 제거로 인한 것과 같은)에 따라 반경방향 내향 방향으로 유연하게 편향될 수 있기 때문에 플런저(326)는 피스톤(800)과 잠금 결합 상태에 있지 않다.

[0255] 도 22c를 참조하면, 감지 슬리브(807)가 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368)와의 접촉으로 인해 근위측으로 이동함에 따라, 센서(809)는 감지 슬리브(807)의 존재를 검출하고 플런저 결합 포스트(818)를 분리 위치 또는 상태에서부터 결합 위치 또는 상태까지 원위 방향으로 축방향으로 이동시키기 위해 액추에이터(822)를 작동시킨다. 플런저 결합 포스트(718)의 이러한 이동은 액추에이터(822)를 탈여기하는 것에 인한 것일 수도 있다.

다른 실시예에서, 플런저 결합 포스트(718)의 이동은 슬레노이드와 같은 액추에이터(822)를 여기하는 것으로 인해 또는 액추에이터를 이동시키기 위한 모터의 동작에 의한 것일 수도 있다.

[0256] 분리 상태 또는 위치로부터 결합 상태 또는 위치로의 플런저 결합 포스트(818)의 이동으로, 잠금 리브(834)의 근위측의 플런저 결합 슬리브(814)와 플런저 결합 포스트(818) 사이의 수용 공간(815)이 폐쇄되어 수용 공간(815)으로부터 플런저(326)의 하나 이상의 보유 부재(368)의 캐치(374)의 제거를 방지한다. 플런저 결합 포스트(818)가 결합 위치 또는 상태로 이동함에 따라, 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368)의 캐치(374)는 플런저 결합 슬리브(814) 상의 잠금 리브(834)와 플런저 결합 포스트(818) 사이에 포획된다. 피스톤(800) 및 연결된 플런저(326)는 이어서 주사기의 배럴(318) 내에서 왕복 이동될 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 피스톤(800)은 제어기(200)(도 2)에 의해 동작되는 구동 기구(402)를 사용하여 주사기(300)로부터 유체를 전달하기 위해 원위측으로 또는 주사기(300)를 유체로 충전하기 위해 근위측으로 전진될 수도 있다.

[0257] 도 22d를 참조하면, 플런저 결합 기구(812)로부터 플런저(326)를 잠금 해제하기 위해, 플런저 결합 포스트(818)는 예를 들어 액추에이터(본 명세서에 설명된 바와 같음) 또는 바이어싱 부재로부터 저장된 복원력에 의해 원위 방향으로 축방향 이동을 통해 분리 위치로 이동되는데, 이는 플런저 결합 슬리브(814)와 플런저 결합 포스트(718) 사이의 수용 공간(815)으로부터 플런저(326)의 하나 이상의 보유 부재(368)의 제거를 허용한다. 피스톤(800)으로부터 플런저(326)의 제거는 감지 슬리브(807)가 스프링(817)(도 22e)에 의해 제공되는 복원력으로 인해 원위 방향으로 이동되는 것을 허용한다.

[0258] 도 23a 내지 도 23g를 참조하면, 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 피스톤(900) 및 플런저 결합 기구(912)가 도시되어 있다. 도 23a 내지 도 23g에 도시되어 있는 피스톤(900) 및 플런저 결합 기구(912)의 특정 구성요소는 도 9 내지 도 13j를 참조하여 본 명세서에 설명된 피스톤(400) 및 플런저 결합 기구(412)의 구성요소와 실질적으로 유사하거나 동일하다. 도 9 내지 도 13j에 일반적으로 도시되어 있는 피스톤(400) 및 플런저 결합 기구(412)에 관한 이전 설명의 특정 특징은 도 23a 내지 도 23g에 도시되어 있는 피스톤(900) 및 플런저 결합 기구(912)에 적용 가능하고, 단지 이들 도면에 도시되어 있는 구성요소 사이의 상대 차이만이 이하에 설명된다.

[0259] 도 23a를 참조하면, 플런저(326)는 플런저 종축(334)에 대해 반경방향 외향으로 돌출하는 캐치(374)를 갖는 적어도 하나의 보유 부재(368)를 갖는다. 캐치(374)는 피스톤 결합 기구(912)의 적어도 일부 내에 수용되도록 성형된다. 몇몇 실시예에서, 캐치(374)는 플런저 종축(334)에 대해 예각 또는 둔각으로 각형성되는 라운딩된 또는 각형성된 캐치 표면(375)을 갖는다. 각형성된 캐치 표면(375)은 본 명세서에 설명된 바와 같이, 피스톤(900)과 플런저(326)의 결합 동안 플런저 결합 기구(912)의 적어도 일부와 상호 작용하도록 구성된다. 적어도 하나의 보유 부재(368)는 또한 적어도 라운딩된 또는 하나의 각형성된 해제 표면(369)을 가질 수도 있다. 각형성된 해제 표면(369)은 각형성된 캐치 표면(375)의 반대쪽과 같은, 캐치(374)의 적어도 일부 상에 제공될 수도 있다. 라운딩된 또는 각형성된 해제 표면(369)은 라운딩된 또는 각형성된 캐치 표면(375)의 원호 또는 각도에 반대 방향으로 플런저 종축(334)에 대해 예각 또는 둔각으로 각형성된다. 라운딩된 또는 각형성된 해제 표면(369)은 본 명세서에 설명된 바와 같이, 피스톤(900)으로부터 플런저(326)의 분리 중에 플런저 결합 기구(912)의 적어도 일부와 상호 작용하도록 구성된다. 다양한 실시예에서, 부가의 지지 없이, 라운딩된 또는 각형성된 해제 표면(369b) 사이의 마찰 및 잠금 상호 작용은 플런저(326)를 피스톤(900)의 플런저 결합 기구(912)와 잠금 가능하게 결합하기에 불충분하다.

[0260] 피스톤(900)은 유체 주입기(10, 100)(도 1 및 도 3)의 하우징으로부터 신장 및 수축 가능하다. 피스톤(900)은 스템(901)과 스템(900)의 원위 단부 상에 형성된 피스톤 헤드(920)를 포함한다. 특정 실시예에서, 피스톤 헤드(920)는 스템(900)의 반경방향 에지를 넘어 반경방향 외향으로 연장될 수도 있다. 피스톤 헤드(920)는 플런저(326)가 피스톤(900)과 연결될 때 적어도 하나의 보유 부재(368)와 같은 플런저(326)의 적어도 일부를 수용하기 위해 구성된 피스톤 공동(940)을 갖는 실질적으로 원통형 구조일 수도 있다. 피스톤 공동(940)은 피스톤 공동(940)의 내부면으로부터 반경방향 내향으로 돌출하는 적어도 하나의 잠금 립(950)을 가질 수도 있다. 적어도 하나의 잠금 립(950)은 캐치(374)와 같은 보유 부재(368)의 적어도 일부와 결합하기 위해 구성된다. 적어도 하나의 잠금 립(950)은 피스톤 공동(940) 주위에서 원주방향으로 연속적이거나 불연속적일 수도 있다.

[0261] 몇몇 예에서, 적어도 하나의 잠금 립(950)은 라운딩된 또는 각형성된 원위 표면(960) 및 라운딩된 또는 각형성된 근위 표면(970)을 갖는다. 라운딩된 또는 각형성된 원위 표면(960)은 플런저(326)의 라운딩된 또는 각형성된 캐치 표면(375)과 동일한 방향으로 원호형이거나 각형성된다. 이 방식으로, 원위 표면(960)은 피스톤(900)과 플런저(326) 사이의 연결 프로세스 중에 캐치 표면(375)과 결합하여 하나 이상의 보유 부재(368)를 플런저 종축(334)을 향해 반경방향 내향 방향으로 유연하고 탄력 있게 편향시켜 플런저(326)가 피스톤 공동(940) 내에

삽입될 수 있게 한다. 라운딩된 또는 각형성된 근위 표면(970)은 라운딩된 각형성된 원위 표면(960)에 대해 반대 방향으로 원호형이거나 각형성된다. 라운딩된 또는 각형성된 근위 표면(970)은 플런저(326)의 라운딩된 또는 각형성된 해체 표면(369)과 동일한 방향으로 원호형이거나 각형성된다. 이 방식으로, 근위 표면(970)은 피스톤(900) 및/또는 플런저(326)가 피스톤(900)으로부터 플런저(326)를 분리하기 위해 축방향으로 이동될 때 해체 표면(369)과 결합한다. 플런저(326) 상의 해체 표면(369)과 피스톤(900) 상의 근위 표면(970) 사이의 결합은 플런저(326)가 피스톤 공동(940)으로부터 후퇴될 수 있게 하도록 종축(334)을 향해 반경방향 내향 방향으로 하나 이상의 보유 부재(368)를 편향시킨다.

[0262] 도 23a 내지 도 23g를 참조하면, 피스톤(900)은 피스톤(900)에 대해 플런저(326)를 잠금하기 위해 구성된 잠금 부재(980)를 갖는다. 잠금 부재(980)는 제1 위치(도 23d)와 제2 위치(도 23e) 사이에서 축방향으로 이동 가능할 수도 있다. 몇몇 예에서, 잠금 부재(980)는 피스톤 공동(940) 내에서 적어도 부분적으로 연장하도록 이동 가능하다. 제2 위치에서 연장될 때, 잠금 부재(980)는 반경방향 내향 방향으로 적어도 하나의 보유 부재(368)의 편향을 방지하기 위해 플런저(326)의 공동(340) 내로 삽입된다. 예를 들어, 제2 결합 위치에서 잠금 부재(980)는 캐치(374)가 적어도 하나의 잠금 립(950)을 지나 이동할 수 없도록 피스톤(900) 상의 근위 표면(970)에 대해 플런저(326) 상의 해체 표면(369)을 유지함으로써 적어도 하나의 잠금 립(950)에 대해 캐치(374)를 잠금한다. 몇몇 실시예에서, 센서에 연결된 스프링 로딩 핀과 같은 감지 부재(도시되어 있지 않음)는 플런저(326)의 표면과 같은 표면과의 접촉을 감지하고 감지된 조건에 기초하여 피스톤(900)의 이동을 제어하기 위해 제공될 수도 있다.

[0263] 비한정적인 일 실시예에 따른 플런저(326) 및 피스톤(900)의 구조가 설명되었지만, 피스톤(900)과 그리고 그로부터 플런저(326)의 결합 및 분리가 이제 도 23a 내지 도 23g를 참조하여 설명될 것이다. 도 23a에 도시되어 있는 주사기(12)는 명확성을 위해 도 23b 내지 도 23g의 나머지에서 생략된다.

[0264] 플런저(326)를 피스톤(900)과 결합시키기 위해, 주사기(12)는 먼저 유체 주입기(10)(도 1) 또는 압력 자켓(15)(도 3)의 주사기 포트(16) 내로 삽입된다. 일단 주사기(12)가 주사기 포트(16) 내에 삽입되면, 다양한 잠금 기구(도시되어 있지 않음)가 주사기 포트(16)로부터 주사기(12)의 탈착을 방지하기 위해 주사기 포트(16) 내에 또는 압력 자켓 내에 주사기(12)를 보유하기 위해 사용될 수도 있다. 초기에, 플런저(326)는 주사기 배럴(18)의 근위 단부(20)에 위치될 수도 있다. 피스톤(900)은 이어서 피스톤 헤드(920)와 플런저(326)의 결합을 위해 플런저(326)를 향해 원위측으로 전진될 수도 있다.

[0265] 도 23a 및 도 23b를 참조하면, 피스톤(900)은 피스톤 헤드(920)의 각형성된 원위 표면(960)이 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368)와 접촉하도록 원위 방향(도 23a 및 도 23b에서 화살표 A)으로 축방향으로 전진한다. 초기에, 각형성된 원위 표면(960)은 적어도 하나의 보유 부재(368)의 캐치 표면(375)과 같은 캐치(374)와 접촉한다. 캐치(374)가 적어도 하나의 보유 부재(368)에 대해 반경방향 외향으로 돌출하기 때문에, 캐치(374)는 각형성된 원위 표면(960)에 근접한 피스톤 공동(940)의 내부면보다 플런저 종축(334)으로부터 더 큰 반경방향 거리에 위치된다. 이 방식으로, 피스톤(900)의 지속적인 원위 이동은 플런저(326) 상의 캐치 표면(375)과 피스톤(900)(도 23b) 상의 원위 표면(960) 사이의 접촉으로 인해 적어도 하나의 보유 부재(368)가 유연하고 탄력적으로 반경방향 내향으로 편향되게 한다. 복수의 보유 부재(368)를 갖는 예에서, 각각의 보유 부재(368)는 플런저 종축(334)에 대해 반경방향 내향으로 편향된다.

[0266] 도 23c를 참조하면, 원위 방향으로 피스톤(900)의 지속적인 축방향 이동 중에, 캐치(374)는 피스톤 헤드(920)의 적어도 하나의 립(950)을 지나 축방향으로 전진된다. 가요성의 적어도 하나의 보유 부재(368)의 반경방향 편향 중에 생성된 복원력으로 인해, 캐치(374)는 적어도 하나의 잠금 립(950)(도 23a)의 근위측에 위치된 리세스(990) 내로 반경방향 외향으로 스냅 결합된다. 따라서, 플런저(326)는 피스톤 공동(940) 내에 해체 가능하게 보유된다. 피스톤(900)으로 플런저(326)를 잠금하고 피스톤(900)으로부터 플런저(326)의 제거를 방지하기 위해, 잠금 부재(980)는 축방향(화살표 B)으로 잠금 부재(980)를 이동시킴으로써 제1 위치(도 23d)로부터 제2 위치(도 23e)로 연장된다. 제2 위치에서, 잠금 부재(980)는 보유 부재(368)가 피스톤 공동(940)의 내부면과 잠금 부재(980)의 외부면 사이에서 잠금되고 분리를 위해 내향으로 유연하게 편향될 수 없도록 위치된다. 잠금 부재(980)는 보유 부재(368)가 반경방향 내향 방향으로 이동하는 것을 방지하여, 이에 의해 플런저(326)가 피스톤(900)으로부터 분리되는 것을 방지한다. 이 방식으로, 피스톤(900)은 근위 또는 원위 방향으로 이동될 수 있는데, 이는 플런저(326)의 대응 이동을 야기한다. 잠금 부재(980)는 솔레노이드 액추에이터, 회전 모터, 선형 모터 등과 같은 전기기계 액추에이터에 의해 분리 위치와 결합 위치 사이에서 이동될 수도 있다. 도 23a 및 도 23b에 도시되어 있는 바와 같이, 잠금 부재(980)는 나사산 형성된 스크류 드라이브의 맞물린 표면을 회전시키기

위해 회전 모터를 사용하여 왕복 이동될 수도 있다.

- [0267] 주사기 포트(16)로부터 주사기(12)를 잠금 해제하고 피스톤(900)으로부터 플런저(326)를 분리하기 위해, 잠금 부재(980)는 도 23f에 도시되어 있는 화살표 C의 방향으로 축방향으로 이동함으로써 제2 위치로부터 제1 위치로 이동된다. 잠금 부재(980)가 제1 위치에 있는 상태에서, 플런저(326)는 주사기(12)를 통해 원위 방향(도 23g의 화살표 D)으로 플런저(326)를 이동시키고 그리고/또는 피스톤(900)을 근위 방향으로 이동시킴으로써 피스톤(900)으로부터 분리될 수 있다. 피스톤(900)과 플런저(326) 사이의 이러한 상대 이동은 보유 부재(368)의 각형성된 해제 표면(369)이 피스톤(900)의 각형성된 근위 표면(970)과 결합되게 한다. 피스톤(900)으로부터 이격하는 플런저(326)의 지속적인 이동은 보유 부재(368)가 립(950)을 클리어하기 위해 반경방향 내향으로 편향되게 한다. 립(950)을 클리어한 후, 보유 부재(368)는 반경방향 외향 방향으로 탄성 복귀되고, 이에 의해 플런저(326)가 피스톤(900)으로부터 완전히 분리된다.
- [0268] 도 24a 내지 도 24c를 참조하면, 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 피스톤(1000) 및 플런저 결합 기구(1012)가 도시되어 있다. 도 24a 내지 도 24c에 도시되어 있는 피스톤(1000) 및 플런저 결합 기구(1012)의 구성요소는 도 9 내지 도 13j를 참조하여 본 명세서에 설명된 피스톤(400) 및 플런저 결합 기구(412)의 구성요소와 실질적으로 유사하거나 동일하다. 이에 따라, 도 24a 내지 도 24c의 참조 번호는, 도 24a 내지 도 24c에 사용된 참조 번호의 첫째자리 숫자가 "4"로부터 "10"으로 변경되어 있는 예외를 갖고, 도 9 내지 도 13j의 대응 참조 번호의 동일한 구성요소를 예시하기 위해 사용된다. 도 9 내지 도 13j에 일반적으로 도시되어 있는 피스톤(400) 및 플런저 결합 기구(412)에 관한 이전 설명은 도 24a 내지 도 24c에 도시되어 있는 피스톤(1000) 및 플런저 결합 기구(1012)에 적용 가능하고, 단지 이들 도면에 도시되어 있는 구성요소들 사이의 상대 차이만이 이하에 설명된다.
- [0269] 도 24b를 계속 참조하면, 플런저 결합 기구(1012)는 중앙 개구(1016)를 갖는 플런저 결합 슬리브(1014) 및 종방향 피스톤 축(1020)의 방향을 따라 플런저 결합 슬리브(1014)의 중앙 개구(1016) 내에서 왕복 이동 가능한 플런저 결합 포스트(1018)를 갖는다. 플런저 결합 포스트(1018)는 도 9 또는 본 명세서에 설명된 플런저 결합 기구의 다른 실시예를 참조하여 본 명세서에 설명되어 나타난 액추에이터(422)와 같은 액추에이터에 의해 왕복 구동된다. 플런저 결합 기구(1012)는 결합 위치 또는 상태와 분리 위치 또는 상태 사이에서 동작 가능하다. 결합 위치 또는 상태에서, 플런저 결합 포스트(1018)는 플런저 결합 슬리브(1014)와 플런저 결합 포스트(1018)(도 24c에 도시되어 있음) 사이의 수용 공간(615) 내에 플런저(326)와 연관된 적어도 하나의 보유 부재(368)를 포획하기 위해 플런저 결합 슬리브(1014) 내에 위치될 수도 있다. 반대로, 분리 위치 또는 상태에서, 플런저 결합 포스트(1018)는 플런저 결합 슬리브(1014)와 플런저 결합 포스트(1018) 사이의 수용 공간(1015)으로부터 플런저(326)와 연관된 적어도 하나의 보유 부재(368)의 제거를 허용하기 위해 플런저 결합 슬리브(1014)에 대해 위치될 수도 있다.
- [0270] 도 24b를 참조하면, 플런저 결합 슬리브(1014)는 중공 본체(1024)를 갖고, 중공 본체(1024)의 외부면의 적어도 일부는 피스톤 헤드(1006)의 적어도 일부를 형성한다. 플런저 결합 슬리브(1014)의 원위 부분 또는 단부(1026)는 플런저(326)의 내부 공동(340) 내에 수용되도록 성형되고, 반면 적어도 하나의 보유 부재(368)와 같은 플런저(326)의 적어도 일부는 중앙 개구(1016) 내에 수용되도록 구성된다. 중앙 개구(1016)는 플런저 결합 슬리브(1014)의 중공 본체(1024)를 통해 연장된다. 플런저 결합 슬리브(1014)의 외부면(1042)은 톱니 부분(1044)을 가질 수도 있다. 톱니 부분(1044)은 피스톤(1000)에 대한 플런저(326)의 회전 동안 플런저(326) 상의 대응 톱니 부분(329)과 상호 작용하기 위해 구성될 수도 있다.
- [0271] 플런저 결합 슬리브(1014)는 중앙 개구(1016)의 내부면으로 오목하게 형성된 적어도 하나의 잠금 홈(1065)을 더 포함한다. 몇몇 실시예에서, 적어도 하나의 홈(1065)은 플런저(326)가 플런저 결합 슬리브(1014)에 연결될 때 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368)의 캐치(374)를 수용하도록 구성될 수도 있다.
- [0272] 플런저 결합 포스트(1018)는 근위 단부(1074) 및 원위 단부(1076)를 갖는 샤프트(1072)를 갖는다. 샤프트(1072)의 원위 단부(1076)는 피스톤(1000)이 플런저(326)와 접촉함에 따라 적어도 하나의 보유 부재(368)를 반경방향 내향 방향으로 유연하게 편향시키기 위해 플런저(326) 상의 적어도 하나의 보유 부재(368)와 접촉하기 위해 구성된 테이퍼진 단부면(1078)을 갖는다. 결합 위치로 이동될 때, 플런저 결합 포스트(1018)는, 예를 들어 플런저 결합 슬리브(1014) 상의 잠금 홈(1065) 아래에 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368)의 캐치(374)를 잠금함으로써, 피스톤(1000)(도 24c에 도시되어 있음)으로부터 플런저(326)의 제거를 방지한다. 샤프트(1072)의 근위 단부(1074)는 결합 위치 또는 상태와 분리 위치 또는 상태 사이에서 플런저 결합 슬리브(1014)에 대해 플런저 결합 포스트(1018)를 이동시키기 위한 도 9 내지 도 13j를 참조하여 본 명세서에 설명된 액추

에이터(422)와 유사한 액추에이터에 연결하기 위해 구성된다.

- [0273] 도 24c를 참조하면, 샤프트(1072)의 근위 단부(1074)는 플런저 결합 슬리브(1014)의 중공 본체(1024) 내에 활주 가능하게 장착된 회전 기구(1071) 내에 수용된다. 몇몇 실시예에서, 회전 기구(1071)는 본 명세서의 다양한 실시예에 따라 설명된 바와 같이 종방향 피스톤 축(1020)을 중심으로 시계 방향 또는 반시계 방향과 같은 일방향 회전을 위해 구성될 수도 있다. 예를 들어, 회전 기구(1071)는 일방향 클러치일 수도 있다.
- [0274] 본 개시내용의 비한정적인 일 실시예에 따른 플런저(326) 및 피스톤(1000)의 구조가 설명되었지만, 피스톤(1000)과 그리고 그로부터 플런저(326)의 결합 및 분리 방법이 이제 설명될 것이다.
- [0275] 도 24c는 그 플런저 결합 기구(1012)가 플런저(326)와 결합 위치 또는 상태에 있는 피스톤(1000)을 도시하고 있다. 도 13a 내지 도 13j를 참조하여 본 명세서에 설명된 바와 같이, 플런저(326)는 캐치(374)가 잠금 홈(1065) 내에 있도록 플런저 결합 슬리브(1014)와 플런저 결합 포스트(1018) 사이의 수용 공간(1015) 내로의 플런저(326)의 하나 이상의 보유 부재(368)의 삽입을 허용하기 위해 피스톤(1000)을 원위측으로 이동시킴으로써 피스톤(1000)에 연결될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 피스톤(1000)은 제어기(200)(도 2)에 의해 동작되는 구동 기구(402)를 사용하여 원위측으로 전진될 수도 있다. 다른 실시예에서, 피스톤(1000)은 원위 방향으로 수동으로 이동될 수 있다.
- [0276] 피스톤(1000)은 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368)가 플런저 결합 슬리브(1014)의 중앙 개구(1016) 내에 수용되어 적어도 하나의 보유 부재(368)가 캐치(374)와 플런저 결합 슬리브(1014)의 내부면 사이의 접촉으로 인해 반경방향 내향으로 편향되게 되도록 원위 방향에서 축방향으로 전진된다. 복수의 보유 부재(368)를 갖는 실시예에서, 각각의 보유 부재(368)는 반경방향 내향 방향으로 편향된다.
- [0277] 원위 방향으로 피스톤(1000)의 지속적인 축방향 이동 중에, 캐치(374)는 피스톤 결합 슬리브(1014)의 잠금 홈(1065) 내로 반경방향 외향으로 편향된다. 캐치(374)가 잠금 홈(1065) 내에 위치된 후에, 예로서 플런저(326) 상의 톱니 부분(329)과 플런저 결합 슬리브(1014)의 외부면(1042) 상의 톱니 부분(1044) 사이의 결합으로 인해, 플런저(326)에 대한 피스톤(1000)의 원위 이동이 정지된다. 플런저 결합 포스트(1018)는 분리 위치 또는 상태에 있고 플런저(326)는 피스톤(1000)에 연결되고, 플런저(326) 상의 톱니 부분(329)은 플런저 결합 슬리브(1014)의 외부면(1042) 상의 톱니 부분(1044)과 정렬된다.
- [0278] 분리 상태 또는 위치로부터 결합 상태 또는 위치로의 플런저 결합 포스트(1018)의 이동으로, 플런저 결합 슬리브(1014)와 플런저 결합 포스트(1018) 사이의 수용 공간(1015)이 폐쇄되어 수용 공간(1015) 및 잠금 홈(1065)으로부터 플런저(326)의 하나 이상의 보유 부재(368)의 제거를 방지한다. 플런저 결합 포스트(1018)가 결합 위치 또는 상태로 이동함에 따라, 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368)는 플런저 결합 포스트(418)의 외부면과 플런저 결합 슬리브(1014) 사이에 포획된다. 피스톤(1000) 및 연결된 플런저(326)는 이어서 주사기(300)의 배럴(318) 내에서 왕복 이동될 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 피스톤(1000)은 제어기(200)(도 2)에 의해 동작되는 구동 기구(402)를 사용하여 주사기(300)로부터 유체를 전달하기 위해 원위측으로 또는 주사기(300)를 유체로 충전하기 위해 근위측으로 전진될 수도 있다.
- [0279] 주입기의 주사기 포트로부터 주사기(300)를 잠금 해제하고 피스톤(1000)으로부터 플런저(326)를 분리하기 위해, 주사기(300)는 주사기 포트에 대해, 주사기 종축 둘레로 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전된다. 플런저 결합 슬리브(1014)의 상의 톱니 부분(1044)과 플런저(326) 상의 톱니 부분(329)의 정렬로 인해, 플런저(326)의 회전은 또한 플런저 결합 슬리브(1014)를 회전시킨다. 플런저 결합 포스트(1018)가 회전 기구(1071)를 통해 플런저 결합 슬리브(1014)에 연결되기 때문에, 플런저 결합 포스트(1018)는 플런저 결합 슬리브(1014)의 회전과 함께 회전하지 않는다. 몇몇 실시예에서, 플런저 결합 포스트(1018)는 도 9 내지 도 13j를 참조하여 본 명세서에 설명된 액추에이터(424)와 같은 액추에이터를 통해 결합 위치와 분리 위치 사이에서 이동 가능할 수도 있다.
- [0280] 도 25a 및 25b는 다른 실시예에 따른 피스톤-플런저 결합 시스템의 실시예를 도시하고 있다. 도 25a는 플런저가 플런저 베이스의 내부면으로부터 근위측으로 연장하는 내향 지향 결합 플랜지 또는 캐치(2774)를 포함하는 분리 위치에서 시스템을 도시하고 있다. 피스톤은 플런저 베이스의 대응 결합 플랜지 또는 캐치(2774)와 결합하기 위해 구성된 적어도 하나의 보유 캐치(2755)를 갖는 적어도 하나의 가요성 보유 부재(2750)를 포함한다. 분리 위치에서, 가동 잠금 부재(2798)는 잠금 부재(2798)가 피스톤(2700)의 적어도 하나의 가요성 보유 부재(2750)와 결합되지 않도록 원위 제1 위치에 구성된다. 도 25b에 도시되어 있는 바와 같이, 피스톤-플런저 결합 시스템은 결합 위치에 있고, 여기서 가동 잠금 부재(2798)는 예를 들어 모터, 솔레노이드 또는 캠 시스템에 의해 근위 방향으로 이동된다. 잠금 부재(2798)가 근위측으로 이동함에 따라, 근위 표면(2799), 예를 들어 도

25a 및 도 25b에 도시되어 있는 각형성된 표면이 적어도 하나의 가요성 보유 부재(2750)와 접촉하고 결합하여 보유 부재(2750)를 반경방향 외향 방향으로 굴곡시킨다. 보유 부재(2750)가 반경방향 외향으로 이동함에 따라, 적어도 하나의 보유 캐치(2755)는 적어도 하나의 내향 지향 결합 플랜지 또는 캐치(2774)와 결합하여, 플런저 베이스를 피스톤에 잠금한다. 일반적으로, 적어도 하나의 내향 지향 결합 플랜지 또는 캐치(2774)는, 결합 플랜지 또는 캐치(2774)가 반경방향 외향으로 굴곡되어 예를 들어 적어도 하나의 가요성 보유 부재(2750)의 적어도 하나의 보유 캐치(2755)로부터 분리되는 것을 방지하는 플런저 결합 슬리브(2714)의 외부면 또는 구조적 강도로 인해 실질적으로 비가요성이다. 잠금 부재(2798)를 원위 방향으로 이동시키는 것은 적어도 하나의 가요성 보유 부재(2750)에 인가되는 힘을 해제하여 보유 부재(2750)가 비굴곡된 분리 위치로 복귀할 수 있게 하고, 여기서 적어도 하나의 보유 캐치(2755)는 적어도 하나의 내향 지향 결합 플랜지 또는 캐치(2774)와 접촉하거나 결합하지 않고 플런저가 피스톤으로부터 제거될 수 있게 한다.

[0281] 몇몇 실시예에서, 탄력적 탄성 부재(2784)는 잠금 부재(2798)를 분리 위치 또는 결합 위치를 향해 바이어싱하기 위해 구성될 수도 있다. 예를 들어, 탄력적 탄성 부재(2784)는 잠금 부재(2798)를 분리 위치를 향해 원위 방향으로 바이어싱하기 위해 구성되는 압축 스프링일 수도 있다. 이 방식으로, 잠금 부재(2798)는 전력 손실의 경우, 플런저가 잠금 부재(2798)로부터 분리될 수 있도록 상시 분리 상태에 있다. 다른 실시예에서, 탄력적 탄성 부재(2784)는 결합 위치를 향해 근위 방향으로 잠금 부재(2798)를 바이어싱하기 위해 구성되는 인장 스프링일 수도 있다. 이러한 실시예에서, 잠금 부재(2798)는 상시 결합 위치에 있고 잠금 부재(2798)로부터 플런저의 제거를 허용하기 위해 예로서 도 9를 참조하여 본 명세서에 설명된 액추에이터(422)를 사용하여 분리 위치로 이동되어야 한다.

[0282] 도 26을 참조하면, 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 플런저 결합 기구(1112)를 갖는 피스톤(1100)이 도시되어 있다. 몇몇 실시예에서, 피스톤(1100)은 도 1 및 도 3에 도시되어 있는 주입기(10, 100)와 함께 사용을 위해 구성될 수도 있다. 다른 실시예에서, 피스톤(1100)은 조영제 향상 영상 절차에서 조영제 및 식염수의 주입과 같은 의료 사용을 위해 구성된 임의의 유체 주입기와 함께 사용을 위해 구성될 수도 있다. 피스톤(1100)은 구동 기구를 통해 주입기의 하우징 내에서 왕복 이동을 위해 구성된다. 구동 기구는 예를 들어, 전기 모터(402)(도 2), 유압 시스템, 공압 시스템 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 제어기(200)(도 2)는 구동 기구의 동작을 제어하고 이어서, 피스톤(1100)의 왕복 이동을 제어하기 위해 구성될 수도 있다.

[0283] 피스톤(1100)은 본체(1104) 및 본체(1104)의 원위 단부에 피스톤 헤드(1106)를 갖는다. 피스톤 헤드(1106)는 주사기(300)의 플런저(326)에 제거 가능하게 연결을 위해 구성된다. 피스톤 헤드(1106)는 플런저(326)의 내부 공동(340)의 적어도 일부 내부에 수용되도록 구성된 부분적으로 원추형 원위 단부를 갖는 실질적으로 원통형 구조를 갖는다. 몇몇 실시예에서, 피스톤 헤드(1106) 및/또는 플런저(326)의 적어도 일부는 플런저(326) 및/또는 주사기(300)의 적어도 일부를 조명하기 위해 피스톤(1100) 내의 하나 이상의 조명에 의해 방출된 광의 통과를 허용하도록 구성되는 투명 또는 반투명 재료로부터 제조될 수도 있다.

[0284] 피스톤 헤드(1106)는 주사기(300)의 배럴 내에서 플런저(326)의 왕복 구동을 용이하게 하고 주입 절차의 종료시에 피스톤 헤드(1106) 및 유체 주입기로부터 주사기(300) 및 플런저(326)의 제거를 준비하기 위해 플런저(326)를 해제 가능하게 결합하기 위해 구성된 플런저 결합 기구(1112)를 갖는다. 플런저 결합 기구(1112)는 중앙 개구(1116)를 갖는 플런저 결합 슬리브(1114) 및 종방향 피스톤 축(1120)의 방향을 따라 플런저 결합 슬리브(1114)의 중앙 개구(1116) 내에서 왕복 이동 가능한 플런저 결합 포스트(1118)를 갖는다. 플런저 결합 포스트(1118)는 유체 주입기의 액추에이터(1122)에 의해 왕복 구동된다. 플런저 결합 기구(1112)는 결합 위치 또는 상태와 분리 위치 또는 상태 사이에서 동작 가능하다. 결합 위치 또는 상태에서, 플런저 결합 포스트(1118)는 플런저 결합 슬리브(1114)와 플런저 결합 포스트(1118) 사이의 수용 공간(1115) 내에 플런저(326)와 연관된 적어도 하나의 보유 부재(368)를 포획하기 위해 플런저 결합 슬리브(1114) 내에 위치될 수도 있다. 반대로, 분리 위치 또는 상태에서, 플런저 결합 포스트(1118)는 플런저 결합 슬리브(1114)와 플런저 결합 포스트(1118) 사이의 수용 공간(1115)으로부터 플런저(1100)와 연관된 적어도 하나의 보유 부재(368)의 제거를 허용하기 위해 플런저 결합 슬리브(1114)에 대해 위치될 수도 있다.

[0285] 액추에이터(1122)는 플런저 결합 슬리브(1118) 및 플런저 결합 포스트(1118) 중 하나를 결합 위치로 이동시키기 위한 결합 상태 및 플런저 결합 슬리브 및 플런저 결합 포스트 중 하나를 분리 위치로 이동시키기 위한 분리 상태를 갖도록 구성될 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 액추에이터(1122)는 예로서 액추에이터(1122)에 대한 전력 손실 중에 분리 상태로 자동으로 이동될 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 액추에이터(1122)는 피스톤(1100)의 근위 이동 동안에만 결합 상태에 있을 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 액추에이터(1122)는 주로 분리 상태에 있도록 구성된 솔레노이드일 수도 있고 피스톤(1100)으로의 플런저(326)의 연결 중에만 결합 상태에 있을 수도

있다. 다른 실시예에서, 액추에이터(1122)는 회전 전기 모터, 선형 전기 모터 또는 선형 액추에이터일 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 액추에이터(1122)는 주입기에 대한 전력 손실의 경우에 수동으로 역구동될 수 있는 선형 액추에이터이다. 다양한 실시예에서, 피스톤(1100)으로부터 플런저(326)의 제거를 위해 플런저 결합 슬리브(1118) 및 플런저 결합 포스트(1118) 중 하나를 분리 상태로 이동시키는 것은 본 명세서에 설명된 바와 같이 피스톤(1100)에 대한 플런저(326)의 회전에 의해 달성될 수도 있다.

[0286] 도 27a를 참조하면, 실시예에 따른 플런저 결합 슬리브(1114)가 설명된다. 플런저 결합 슬리브(1114)는 중공 본체(1124)를 갖고, 여기서 중공 본체(1124)의 외부면의 적어도 일부는 피스톤 헤드(1106)(도 26)의 적어도 일부를 형성한다. 몇몇 실시예에서, 중공 본체(1124)의 원위 부분 또는 단부(1126)는 플런저(326)의 원추형 부분의 내부 공동(340)의 형상에 대응하도록 구성된 원추형 형상을 가질 수도 있다. 적어도 하나의 보유 부재(368)와 같은 플런저(326)의 적어도 일부가 중앙 개구(1116) 내에 수용되도록 구성된다. 중앙 개구(1116)는 플런저 결합 슬리브(1114)의 중공 본체(1124)를 통해 연장된다. 중공 본체(1124)의 근위 단부 또는 부분(1132)은 플런저 해제 슬리브(1158)(도 28에 도시되어 있음) 내에 수용되도록 구성될 수도 있다.

[0287] 중공 본체(1124)의 외부면(1142)의 적어도 일부는 본 명세서에 설명된 바와 같이, 플런저 결합 기구(1112)로부터 플런저(326)의 부착 및 제거 동안 플런저(326) 상의 하나 이상의 해제 탭(380)과 상호 작용하기 위해 구성되는 톱니 부분(1144)을 갖는다. 톱니 부분(1144)은 외부면(1142)으로부터 돌출하는 하나 이상의 플런저 해제 톱니(1145)를 갖는다. 하나 이상의 플런저 해제 톱니(1145)는 중공 본체(1124)의 외부면(1142)으로부터 반경방향 외향으로 돌출할 수도 있다. 하나 이상의 플런저 해제 톱니(1145)는 홈이 인접한 플런저 해제 톱니(1145) 사이에 형성되도록 중공 본체(1124)의 외부면(1142)의 부분에 의해 서로로부터 분리된다. 2개 초과와 플런저 해제 톱니(1145)가 제공되는 실시예에서, 플런저 해제 톱니(1145)는 서로로부터 균등하게 이격될 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 플런저 해제 톱니(1145)는 동일하지 않은 각도 연장부 및/또는 동일하지 않은 각도 간격을 가질 수도 있다. 플런저 해제 톱니(1145)의 반경방향 간격은 플런저(326) 상의 하나 이상의 해제 탭(380) 사이의 간격에 대응하도록 선택될 수도 있다. 각각의 플런저 해제 톱니(1145)의 원위 단부(1147)는 플런저 결합 슬리브(1114)에 대한 플런저(326)의 연결 중에 플런저(326) 상의 하나 이상의 해제 탭(380)을 자체 배향 안내하기 위해 구성되는 뾰족한 단부(1149)를 가질 수도 있다. 본 명세서에 설명된 바와 같이, 하나 이상의 플런저 해제 톱니(1145)는, 예로서 주사기(300)의 회전으로 인해, 그 종축(334)을 중심으로 플런저(326)의 회전에 피스톤으로부터 플런저(326)의 해제를 실행하도록 플런저(326) 상의 하나 이상의 해제 탭(380)과 상호 작용하기 위해 구성된다.

[0288] 도 27b를 참조하면, 개구(1116)의 원위 단부에 있는 중앙 개구(1116)의 내부면(1128)의 부분은 개구(1116)의 내경이 중공 본체(1124)의 원위 단부(1126)로부터 근위 부분 또는 단부(1132)를 향한 방향으로 좁아지도록 경사부(1130)를 가질 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 경사부(1130)는 플런저 결합 슬리브(1114)의 원위 부분 또는 단부(1126)로의 플런저(326)의 연결 중에 반경방향 내향 방향으로 플런저(326)와 연관된 적어도 하나의 보유 부재(368)의 적어도 일부를 편향시키기 위해 구성될 수도 있다. 다른 실시예에서, 경사부(1130)는 플런저 결합 슬리브(1114)로의 플런저(326)의 연결 중에, 캐치(374)와 같은 적어도 하나의 보유 부재(368)의 적어도 일부를 위한 간극 공간을 형성할 수도 있다. 중앙 개구(1116)의 내부면(1128)은 플런저 결합 슬리브(1114)의 원위 단부(1126)로부터 플런저 결합 슬리브(1114)의 근위 단부를 향하는 방향으로 감소하는 경사진 내경을 가질 수도 있다. 예를 들어, 개구(1116)는 경사부(1130)의 근위측에 제1 내경 및 경사부(1130)의 원위측에 제1 직경보다 작은 제2 직경을 가질 수도 있다. 중앙 개구(1116)의 내부면(1128)은 경사부(1130)의 근위측에서 실질적으로 원통형일 수도 있다. 다른 실시예에서, 경사부(1130) 전후의 내부면(1128)의 하나 또는 양 부분은 경사부(1130)와 동일한 방향으로 각형성된 약간의 기울기를 가질 수도 있다.

[0289] 도 26 및 도 28을 참조하면, 플런저 해제 슬리브(1158)는 플런저 결합 슬리브(1114)의 적어도 일부를 둘러싼다. 몇몇 실시예에서, 플런저 해제 슬리브(1158)는 플런저 결합 슬리브(1114)의 근위 단부 또는 부분(1132)을 수용하기 위해 구성된 내부 공동(1161)을 갖는 중공 본체(1159)를 갖는다. 몇몇 실시예에서, 플런저 해제 슬리브(1158)는 그를 통해 연장하는 개구(1162)를 갖는 원통형 측벽(1160)을 갖는다. 개구(1162)는 플런저 해제 슬리브(1158)의 종축(1164)과 실질적으로 평행한 종방향 표면(1163) 및 종방향 표면(463)과 인접하고 원위 단부(1168)로부터 근위 단부(1170)를 향하는 방향으로 플런저 해제 슬리브(1158)의 종축(1164)에 대해 하향으로 각형성되는 경사면(1166)을 가질 수도 있다. 본 명세서에 설명된 바와 같이, 종방향 표면(1163)은 피스톤(1100)의 종축(1120)을 따라 종방향으로 플런저 결합 포스트(1118)의 이동 중에 플런저 결합 포스트(1118)와 연관된 안내 핀(1139)을 안내하도록 구성되고, 반면 경사면(1164)은 피스톤(1100)으로부터 플런저(326)의 제거 중과 같이, 피스톤(1100)에 대한 플런저(326)의 회전 이동 중에 플런저 결합 포스트(1118)를 이동시키기 위해 안내 핀

(1139)을 안내하도록 구성된다.

[0290] 도 29를 참조하면, 플런저 결합 기구(1112)는 액추에이터(1122)를 수용하기 위해 구성된 하우징(1146)을 더 포함한다. 하우징(1146)은 원위 부분(1154)에 연결된 근위 부분(1152)을 갖는다. 몇몇 실시예에서, 원위 부분(1154)은 레지(1156)가 근위 부분(1152)과 원위 부분(1154) 사이의 전이부에 형성되도록 근위 부분(1152)보다 더 작은 외경을 가질 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 레지(1156)는 피스톤(1100)으로부터 플런저(326)의 분리 동안 피스톤 결합 기구(1112)로부터 플런저(326)를 해제하기 위해 구성된 바이어싱 부재(1196)의 근위 단부를 지지하기 위해 구성될 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 바이어싱 부재(1196)는 하우징(1146)에 연결된 제1 단부 및 플런저 해제 슬리브(1158)에 연결된 제2 단부를 갖는 비틀림 스프링일 수도 있다.

[0291] 도 26을 참조하면, 플런저 결합 슬리브(1114) 및 플런저 해제 슬리브(1158)는 서로에 대해 회전으로부터 고정되지만, 도 30a 내지 도 30d를 참조하여 본 명세서에 설명된 바와 같이, 제1 위치와 제2 위치 사이에서 플런저 해제 포스트(1118)에 대해 종방향 피스톤 축(1120)을 중심으로 양자 모두 회전 가능하다. 몇몇 실시예에서, 플런저 결합 슬리브(1114) 및 플런저 해제 슬리브(1158)는 시계 방향 및 반시계 방향, 또는 시계 방향 및 반시계 방향 중 하나에서 회전 가능할 수도 있다. 플런저 결합 슬리브(1114) 및 플런저 해제 슬리브(1158)는 종방향 피스톤 축(1120) 주위의 플런저(326)의 회전 이동으로 인해 제1 위치로부터 제2 위치로 회전 가능할 수도 있다. 예를 들어, 플런저 결합 슬리브(1114) 및 플런저 해제 슬리브(1158)는 플런저(326) 상의 해제 탭(380)과 피스톤 결합 슬리브(1114) 상의 톱니 부분(1144)의 상호 작용으로 인해 종축(1120) 주위에서 회전 가능할 수도 있다. 바이어싱 부재(1196)는 플런저 결합 슬리브(1114) 및 플런저 해제 슬리브(1158)를 제1 위치로 바이어싱하도록 구성될 수도 있다. 이 방식으로, 플런저 결합 슬리브(1114) 및 플런저 해제 슬리브(1158)가 제1 위치로부터 제2 위치를 향해 회전될 때, 바이어싱 부재(1196)는 그 내에 위치 에너지를 축적하고, 이 위치 에너지는 이어서 제1 위치를 향해 플런저 결합 슬리브(1114) 및 플런저 해제 슬리브(1158)를 복귀시키는 것을 보조하기 위해 사용된다.

[0292] 도 29를 참조하면, 플런저 결합 포스트(1118)는 플런저 결합 기구(1112)로부터 분리되어 도시되어 있다. 플런저 결합 포스트(1118)는 근위 단부(1174) 및 원위 단부(1176)를 갖는 샤프트(1172)를 갖는다. 샤프트(1172)의 근위 단부(1176)는 하우징(1146)에 연결된다. 샤프트(1172)의 원위 단부(1174)는 단부면(1178)을 통과함에 따라 적어도 하나의 보유 부재(368)를 반경방향 외향으로 유연하게 편향시키기 위해 플런저(326) 상의 적어도 하나의 보유 부재(368)와 접촉하기 위해 구성된 테이퍼진 또는 라운딩된 단부면(1178)을 갖는다. 밀봉부(1180)(도 26)가 플런저 결합 슬리브(1114)의 내부면(1128)에 대해 밀봉하기 위해 근위 단부(1176)에 제공될 수도 있다. 밀봉부(1180)는 O-링 밀봉부일 수도 있다.

[0293] 플런저 결합 포스트(1118)는 플런저 결합 슬리브(1112) 및 플런저 해제 슬리브(1158)에 대한 플런저 결합 포스트(1118)의 이동을 안내하기 위해 구성되는 안내 핀(1139)을 더 포함한다. 몇몇 실시예에서, 안내 핀(1139)은 하우징(1146)을 통해 연장되고 플런저 결합 포스트(1118)의 종축(1120)에 실질적으로 수직으로 배열된다.

[0294] 플런저 결합 포스트(1118)는 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368)의 캐치(374)를 수용하도록 구성된 잠금 홈(1127)을 갖는다. 단부면(1178)은 단부면(1178)의 외부면과 캐치(374)의 접촉으로 인해 반경방향 외향 방향으로 적어도 하나의 보유 부재(368)를 편향시키도록 성형될 수도 있다. 이 방식으로, 플런저(326)에 대한 피스톤(1100)의 원위 이동은 캐치(374)와 단부면(1178)의 라운딩된 또는 테이퍼진 외부면 사이의 접촉으로 인해 적어도 하나의 보유 부재(368)가 반경방향 외향으로 편향되게 한다.

[0295] 플런저 결합 포스트(1118)는 핀(1107) 및 센서(1109)와 같은 감지 부재(1105)를 갖는다. 핀(1107)은 예로서 플런저(326)와 핀(1107)의 원위 단부(1117) 사이의 접촉으로 인해, 핀(1107)의 원위 단부(1117)가 근위 방향으로 압박될 때 센서(1109)와 접촉하기 위해 구성된 근위 단부(1113)를 갖는다. 핀(1107)은 피스톤(1100)의 종축(1120)을 따라 연장될 수도 있고 피스톤 헤드(1106)의 적어도 일부를 통해 돌출될 수도 있다. 핀(1107)은 플런저(326)의 내부면과 같은 표면과의 접촉을 감지하고 감지된 조건에 기초하여 피스톤(1100)의 이동을 제어하기 위해 유체 주입기의 제어기(200)에 하나 이상의 신호를 송신하기 위해 동작할 수도 있다. 예를 들어, 핀(1107)의 원위 단부(1117)와 플런저(326) 사이의 초기 접촉은 핀(1107)이 센서(1109)를 활성화하도록 근위 방향으로 수축되게 할 수도 있다. 센서(1109)는 피스톤(1100)의 구동 기구를 제어하는 제어기(200)에 동작식으로 연결될 수도 있어 핀(1107)에 의한 센서(1109)의 활성화시에, 센서(1109)가 구동 기구의 이동을 제어하게 된다. 예를 들어, 구동 기구는 정지되거나 제1 속도로부터 제2 더 느린 속도로 느려질 수도 있다. 핀(1107)은 스프링(1111)에 의해 그 원위 위치로 바이어싱될 수도 있다. 밀봉부(1119)가 유체 유입을 방지하기 위해 핀(1107)과 플런저 결합 포스트(1118) 사이에 제공될 수도 있다.

- [0296] 도 29를 계속 참조하면, 하나 이상의 조명(1173)이 플런저 결합 포스트(1118)의 베이스 상의 인쇄 회로 기판(1175) 상에 제공될 수도 있다. 하나 이상의 조명(1173)은 본 명세서에 설명된 바와 같이, 플런저(326) 및 플런저 결합 슬리브(1114)의 적어도 일부를 조명하기 위해 구성될 수도 있다.
- [0297] 본 개시내용의 비한정적인 일 실시예에 따른 플런저(326) 및 피스톤(1100)의 구조가 설명되었지만, 피스톤(1100)과 그리고 그로부터 플런저(326)의 결합 방법이 이제 도 30a 내지 도 30d를 참조하여 설명될 것이다. 도 31a 내지 도 31d는 피스톤(1100)으로부터 플런저(326)의 분리의 다양한 스테이지 동안의 플런저 결합 기구(1112)를 도시하고 있다.
- [0298] 도 30a는 그 플런저 결합 기구(1112)가 플런저(326)와의 연결 전에 분리 위치 또는 상태에 있는 피스톤(1100)을 도시하고 있다. 몇몇 실시예에서, 플런저 결합 기구(1112)의 디폴트 상태는 결합 위치 또는 상태일 수도 있다. 다른 실시예에서, 플런저 결합 기구(1112)의 디폴트 상태는 분리 위치 또는 상태일 수도 있다. 플런저(326)를 피스톤(1100)에 연결하기 위해, 주사기(300)가 먼저 주입기에 연결된다. 주입기로의 주사기(300)의 연결 중에, 피스톤(1100)은 주입기의 하우징 내에서 후퇴된다. 주입기에 주사기(300)를 연결한 후, 피스톤(1100)은 주사기(300)의 보어 내에서 플런저(326)를 향해 원위 방향으로 전진될 수 있다.
- [0299] 도 30a를 참조하면, 액추에이터(1122)(도 26에 도시되어 있음)는 그 분리 위치 또는 상태로 동작되고, 여기서 플런저 결합 포스트(1118)는 그 원위 위치에 위치된다. 원위 방향에서의 플런저 결합 포스트(1118)의 이동은 플런저 결합 슬리브(1114)와 플런저 결합 포스트(1118) 사이의 수용 공간(1115)을 개방하여 수용 공간(1115) 내로의 플런저(326)의 하나 이상의 보유 부재(368)의 삽입을 허용한다. 핀(1107)은 그 원위 위치에 있고, 반면 안내 핀(1139)은 플런저 해제 슬리브(1158) 상의 개구(1162)(도 28)의 종방향 표면(1163)의 원위 단부(1151)에 있다.
- [0300] 도 30b를 참조하면, 피스톤(1100)은 플런저(326)를 향해 원위 방향에서 축방향으로 이동될 수 있다(화살표 A1에 의해 지시됨). 몇몇 실시예에서, 피스톤(1100)은 주입기의 제어기(200)(도 2)에 의해 동작되는 구동 기구(402)를 사용하여 원위측으로 전진될 수도 있다. 다른 실시예에서, 피스톤은 원위 방향으로 수동으로 이동될 수 있다. 피스톤(1100)은 플런저(326)의 적어도 하나의 보유 부재(368)가 플런저 결합 슬리브(1114)의 중앙 개구(1116) 내에 수용되도록 원위 방향으로 축방향으로 전진된다. 피스톤(1100)이 플런저(326)를 향해 원위 방향으로 전진됨에 따라, 플런저(326) 상의 하나 이상의 보유 부재(368)의 적어도 일부는 플런저 결합 포스트(1118)의 테이퍼진 단부면(1178)과 접촉하고, 이는 보유 부재(368)를 반경방향 외향 방향으로 유연하게 편향시킨다. 예를 들어, 캐치(374)가 각각의 보유 부재(368)의 제2 단부에 대해 반경방향 내향으로 돌출하기 때문에, 캐치(374)는 플런저 결합 포스트(1118)의 테이퍼진 표면(1178)과 접촉하고, 이는 보유 부재(368)를 반경방향 외향 방향으로 편향시킨다. 복수의 보유 부재(368)를 갖는 실시예에서, 각각의 보유 부재(368)는 반경방향 외향 방향으로 편향된다.
- [0301] 도 30c를 참조하면, 원위 방향으로 피스톤(1100)의 지속적인 축방향 이동 중에, 보유 부재(328)는 캐치(374)가 피스톤 결합 포스트(1118)의 잠금 홈(1127) 내로 편향될 수 있도록 위치된다. 캐치(374)가 잠금 홈(1127) 내에 위치한 후에, 적어도 하나의 보유 부재(368)는 반경방향 내향 방향으로 탄성적으로 편향될 수 있고 보유 부재(328)는 중앙 개구(1116)의 내부면(1128) 상에서 내부면(1128)의 제2 직경 내로 경사부(1130)를 타고 올라갈 수도 있다. 적어도 하나의 보유 부재(368)가 도 30c에 도시되어 있는 위치에 있는 동안, 적어도 하나의 보유 부재(368)가 피스톤(1100)의 근위 이동 또는 플런저(326)의 원위 이동(주입기로부터 주사기의 제거로 인한 것과 같은)에 따라 반경방향 외향 방향으로 편향될 수 있고 캐치(374)가 잠금 홈(1127) 외부로 이동할 수도 있기 때문에 플런저(326)는 피스톤(1100)과 잠금 결합 상태에 있지 않다. 플런저(326)가 피스톤(1100)에 연결된 상태로, 플런저(326) 상의 하나 이상의 해제 탭(380)은 플런저 결합 슬리브(1114)(도 30a)의 외부면(1142) 상의 톱니 부분(1144)과 정렬된다. 감지 부재(1105)의 핀(1107)은 플런저(326)와의 접촉으로 인해 근위 방향으로 축방향으로 이동되어 핀(1107)의 근위 단부(1113)가 센서(1109)에 의해 검출될 수 있어, 피스톤(1100)의 추가의 원위 이동을 정지시키도록 제어기(200)에 신호하게 된다.
- [0302] 도 30d를 참조하면, 액추에이터(1122)(도 26)는 분리 위치 또는 상태에서부터 결합 위치 또는 상태로 화살표 B1에 의해 지시된 근위 방향으로 플런저 결합 포스트(1118)를 이동시키도록 동작된다. 원위 방향에서의 플런저 결합 포스트(1118)의 이동은 플런저 결합 슬리브(1114)와 플런저 결합 포스트(1118) 사이의 수용 공간(1115)을 폐쇄하여 잠금 홈(1127) 내에 캐치(374)를 잠금하여 플런저(326)의 하나 이상의 보유 부재(368)의 제거가 수용 공간(1115)의 분리 및 외부로 이동하는 것을 방지한다. 일단 플런저 결합 포스트(1118)가 결합 위치 또는 상태로 이동되면, 플런저(326)의 캐치(374)를 포함하여, 적어도 하나의 보유 부재(368)는 플런저 결합 슬리브(1114)와

플런저 결합 포스트(1118) 사이에 포획되어 피스톤(1100)의 축방향 이동이 주사기 배럴 내의 플런저(326)의 대응 축방향 이동을 야기하게 된다. 플런저 결합 포스트(1118)가 근위 방향으로 이동됨에 따라, 안내 핀(1139)은 플런저 해제 슬리브(1158) 상의 개구(1162)(도 28)의 종방향 표면(1163)의 원위 단부(1151)로부터 근위 단부(1153)로 근위 방향으로 축방향으로 이동한다.

[0303] 피스톤(1100) 및 연결된 플런저(326)는 이어서 주사기(300)의 배럴(318) 내에서 왕복 이동될 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 피스톤(1100)은 제어기(200)(도 2)에 의해 동작되는 구동 기구(402)를 사용하여 주사기(300)로부터 유체를 전달하기 위해 원위측으로 또는 주사기(300)를 유체로 충전하기 위해 근위측으로 전진될 수도 있다.

[0304] 도 31a 내지 도 31d를 참조하면, 주입기의 주사기 포트로부터 주사기(300)를 잠금 해제하고 피스톤(1100)으로부터 플런저(326)를 분리하기 위해, 주사기(300)는 주사기 포트에 대해, 주사기 종축(315)(도 5b) 둘레로 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전될 수도 있다. 플런저(326)는 그 사이의 마찰 접촉으로 인해 주사기 배럴(318) 내에서 실질적으로 회전이 없기 때문에, 주사기(300)의 회전은 또한 플런저(326)가 종방향 피스톤 축(1120)을 중심으로 피스톤(1100)에 대해 회전하게 한다. 플런저 결합 슬리브(1114)의 톱니 부분(1144) 상의 플런저 해제 톱니(1145)와 플런저(326) 상의 하나 이상의 해제 탭(380)의 정렬로 인해, 플런저(326)의 회전은 또한 플런저 결합 포스트(1118)에 대해 플런저 결합 슬리브(1114) 및 플런저 해제 슬리브(1158)를 제1 위치로부터 제2 위치로 회전시킨다. 플런저 결합 포스트(1118) 상의 안내 핀(1139)이 플런저 해제 슬리브(1158) 상의 개구(1162) 내에 수용되기 때문에, 그리고 플런저 결합 포스트(1118)가 종방향 피스톤 축(1120)을 중심으로 하는 회전이 없기 때문에, 플런저 결합 슬리브(1114)의 회전은 안내 핀(439)이 도 30d에 도시되어 있는 제1 위치로부터 도 31a에 도시되어 있는 제2 위치로(예를 들어, 경사면(1166)의 근위 단부로부터 경사면(1166)의 원위 단부를 향해) 플런저 해제 슬리브(1158)(또한, 도 28 참조)의 경사면(1166)을 따라 안내되게 한다. 게다가, 종방향 피스톤 축(1120)을 중심으로 하는 플런저 결합 슬리브(1114)의 회전은 바이어싱 부재(1196)에 위치 에너지를 축적한다.

[0305] 도 31a를 계속 참조하면, 플런저 해제 슬리브(1158)의 경사면(1166)을 따른 안내 핀(1139)의 이동은 플런저 결합 포스트(1118)가 화살표 C1의 원위 방향으로 결합 위치 또는 상태로부터 분리 위치 또는 상태로 축방향으로 이동하게 한다. 원위 방향에서의 플런저 결합 포스트(1118)의 이동은 플런저 결합 슬리브(1114)와 플런저 결합 포스트(1118) 사이의 수용 공간(1115)을 개방하여 수용 공간(1115)(도 31b 참조)으로부터 플런저(326)의 하나 이상의 보유 부재(368)의 원위 이동을 허용한다.

[0306] 플런저 결합 기구(1112)가 분리 위치 또는 상태에 있는 상태에서, 주사기(300)는 원위 방향으로 견인될 수 있고 또는 피스톤(1100)은 근위 방향으로 수축될 수 있어 피스톤(1100)으로부터 플런저(326)를 제거한다. 서로로부터 이격하는 방향으로 플런저(1100)에 대한 피스톤(326)의 이러한 상대 이동 중에, 적어도 하나의 보유 부재(368) 각각의 캐치(374)는 잠금 홈(1127)의 원위측에서 플런저 결합 포스트(1118)와 결합하여 각각의 보유 부재(368)가 반경방향 외향 방향(도 31c)으로 유연하게 편향되게 된다. 플런저(326)에 대한 피스톤(1000)의 지속적인 이동은 플런저(326)가 도 31d에 도시되어 있는 바와 같이 피스톤(1100)으로부터 이격하여 자유롭게 견인될 수 있게 하여, 주입기 포트로부터 주사기(300)의 제거를 허용한다.

[0307] 도 31d를 참조하면, 플런저(326)가 피스톤(1100)으로부터 제거된 후, 플런저 결합 슬리브(1114) 및 플런저 결합 포스트(1118)는 바이어싱 부재(1196)에 의해 제공되는 복원력으로 인해 제2 위치로부터 제1 위치로 종축(1120)을 중심으로 자동으로 회전된다. 제1 위치로의 플런저 결합 슬리브(1114) 및 플런저 결합 포스트(1118)의 이동에 의해, 안내 핀(1129)은 바이어싱 부재(1196)에 의해 제공되는 복원력으로 인해 플런저 해제 슬리브(1158)의 개구(1162) 내의 상부면(1179)을 따라 안내된다.

[0308] 다음에, 도 32 내지 도 35b를 참조하면, 본 개시내용의 다른 양태에 따른 주입기 조립체(2000)가 도시되어 있다. 주입기 조립체(2000)는 자동화 또는 전동식 유체 주입기를 수용하는 하우징(2002)을 포함한다. 유체 주입기는 하나 이상의 주사기와 인터페이싱하여 작동시키도록 구성되고, 여기서 각각의 주사기는 도 1 또는 도 3에 관하여 유사하게 기술된 바와 같이 조영제 매체, 식염수 용액 또는 임의의 원하는 의료용 유체와 같은 의료용 유체로 독립적으로 충전될 수도 있다. 예를 들어, 주입기 하우징(2002)은 내부에 의료용 유체를 각각 수용하는 주사기(2006a, 2006b)를 유지하도록 구성된다.

[0309] 관련 기술 분야에 알려진 바와 같이, 주사기(2006a, 2006b)는 종종 특정 최소 벽 두께를 갖는 폴리프로필렌 또는 유사한 재료로 제조된다. 혈관조영술 영상 절차와 같은 특정 절차 동안, 주사기(2006a, 2006b)는 유체를 환자에게 주입하기 위해 사용될 때 최대 1200 psi의 압력을 받게 될 수도 있고, 따라서 주사기의 벽 두께 및 탄력성은 주사기가 반경방향으로 팽창되고, 파괴되고, 주입기로부터 분리되거나 또는 누설되지 않는 것을 보장하는 데 중요하다. 고압 주입을 받게 될 때 주사기(2006a, 2006b)의 가능한 반경방향 팽창을 추가로 방지하기 위해,

각각의 압력 자켓(2004a, 2004b)이 주사기(2006a, 2006b)를 에워싸서 보유하는 데 이용될 수도 있다. 압력 자켓(2004a, 2004b)은 주사기 배럴의 반경방향 팽창을 제한하는 작용을 한다. 즉, 주입 절차 동안, 주사기(2006a, 2006b)의 외부 벽은 각각의 압력 자켓(2004a, 2004b)의 내부 벽에 대해 팽창하여, 이에 의해 그렇지 않으면 파열 또는 누설을 야기할 수 있는 주사기의 외부 벽의 반경방향 팽창을 제한한다.

[0310] 압력 자켓(2004a, 2004b)은 개별 요소일 수도 있거나 단일편의 단일체 디자인으로 형성될 수도 있다. 압력 자켓(2004a, 2004b)은 각각의 부착 인터페이스(2010a, 2010b)를 통해 하우징(2002)의 주입기 헤드 상에 보유된다. CV 주입 절차에 사용을 위한 주사기 보유 특징부를 포함하는 압력 자켓의 적합한 비한정적 예는 본 명세서에 참조로서 함체되어 있는 국제 PCT 출원 PCT/US2020/049885에 설명되어 있다.

[0311] 주사기(2006a, 2006b) 및 압력 자켓(2004a, 2004b) 상에 작용하는 반경방향 힘에 추가하여, 고압 주입 중에 상당한 축방향 이동이 또한 주사기(2006a, 2006b)를 구속하는 구조적 구성요소의 탄성 특성으로 인해 가능하다. 예를 들어, 1200 psi에서 1.6 in^2 의 단면적을 갖는 단일의 150 ml 주사기는 주사기의 전방 모션을 제한하기 위해 2400 psi의 힘을 요구할 수도 있다. 주사기(2006a, 2006b)의 이러한 축방향 모션을 제한하기 위해, 각각의 캡(2008a, 2008b)은 고압 주입 중에 주사기(2006a, 2006b)의 원위 단부를 부분적으로 캡슐화하고 주입기 내에 및 압력 자켓(2004a, 2004b) 내에 주사기(2006a, 2006b)를 보유하는 데 사용될 수도 있다. 캡(2008a, 2008b)은 주사기(2006a, 2006b)의 네크(2009a, 2009b)의 적어도 일부가 그를 통해 돌출할 수 있게 하여, 이에 의해 주사기(2006a, 2006b)가 환자로 이어지는 유체 라인에 연결될 수 있게 하도록 그 원위 단부 상에 형성된 개구를 가질 수도 있다.

[0312] 주사기(2006a, 2006b) 상에 부여된 축방향 힘으로 인해, 압력 자켓(2004a, 2004b)과 하우징(2002) 사이 및/또는 캡(2008a, 2008b)과 압력 자켓(2004a, 2004b) 사이의 부착 인터페이스가 과도한 축방향 이동 또는 부주의한 탈착에 저항하도록 충분한 강도를 갖는 것이 바람직하다. 그러나, 강도가 핵심이지만, 주사기(2006a, 2006b)를 제거하거나 삽입하는 것이 필요하기 때문에, 조작자가 캡(2008a, 2008b) 및/또는 압력 자켓(2004a, 2004b)을 쉽게 제거하는 것이 가능한 것이 또한 중요하다. 이에 따라, 압력 자켓(2004a, 2004b)과 하우징(2002) 사이의 연결 인터페이스가 충분히 확고하면서, 또한 용이한 부착 및 제거를 허용하는 것이 바람직하다. 유사하게, 캡(2008a, 2008b)과 압력 자켓(2004a, 2004b) 사이의 연결 인터페이스가 또한 확고하면서, 또한 용이한 부착 및 제거를 허용하는 것이 바람직하다.

[0313] 이들 원하는 속성을 달성하기 위해, 압력 자켓(2004a, 2004b)의 부착 인터페이스(2010a, 2010b)는 도 6 내지 도 8c에 관하여 도시되고 설명된 플런저(326)의 것들과 유사한 커넥터 특징부를 가질 수도 있고, 반면 도 32에 도시되어 있는 하우징(2002)의 부착 인터페이스(2020a, 2020b)는 도 9 내지 도 31d를 참조하여 도시되고 설명된 플런저 결합 기구의 다양한 실시예의 것들과 유사한 커넥터 특징부를 가질 수도 있다. 즉, 부착 인터페이스(2010a, 2010b)는 압력 자켓(2004a, 2004b)의 근위 단부 상의 개구 둘레에 원주방향으로 위치된 도 6 내지 도 8c를 참조하여 도시되고 설명된 탄력적 가요성 보유 부재(368) 및 캐치(374)와 유사하게, 캐치를 갖는 하나 이상의 탄력적 가요성 보유 부재를 포함할 수도 있다. 유사하게, 하우징(2002)의 부착 인터페이스(2020a, 2020b)는 도 9 내지 도 31d와 관련하여 도시되고 설명된 플런저 결합 슬리브 및 플런저 결합 포스트와 유사한 하나 이상의 특징부를 포함할 수도 있다.

[0314] 동작시, 부착 인터페이스(2010a, 2010b 및 2020a, 2020b)는 도 9 내지 도 31d에 관하여 상세히 도시되고 설명된 바와 같이, 플런저(326)와 플런저 결합 기구 사이의 상호 작용과 실질적으로 유사한 방식으로 상호 작용하도록 구성된다. 즉, 부착 인터페이스(2010a, 2010b)가 각각의 부착 인터페이스(2020a, 2020b)를 향해 축방향으로 지향됨에 따라 각각의 부착 인터페이스(2010a, 2010b)와 부착 인터페이스(2020a, 2020b)가 상호 작용하여 압력 자켓(2004a, 2004b)이 하우징(2002)에 고정되는 것을 가능하게 한다. 특정 실시예에서 부착 인터페이스(2020a, 2020b)의 원위 단부로부터 내향으로 돌출할 수도 있는 부착 인터페이스(2020a, 2020b) 내의 하나 이상의 보유 부재는 이어서 각각의 부착 인터페이스(2010a, 2010b) 내의 결합 링의 립과 결합하여 압력 자켓(2004a, 2004b)을 하우징(2002)에 확고하게 부착하도록 구성된다.

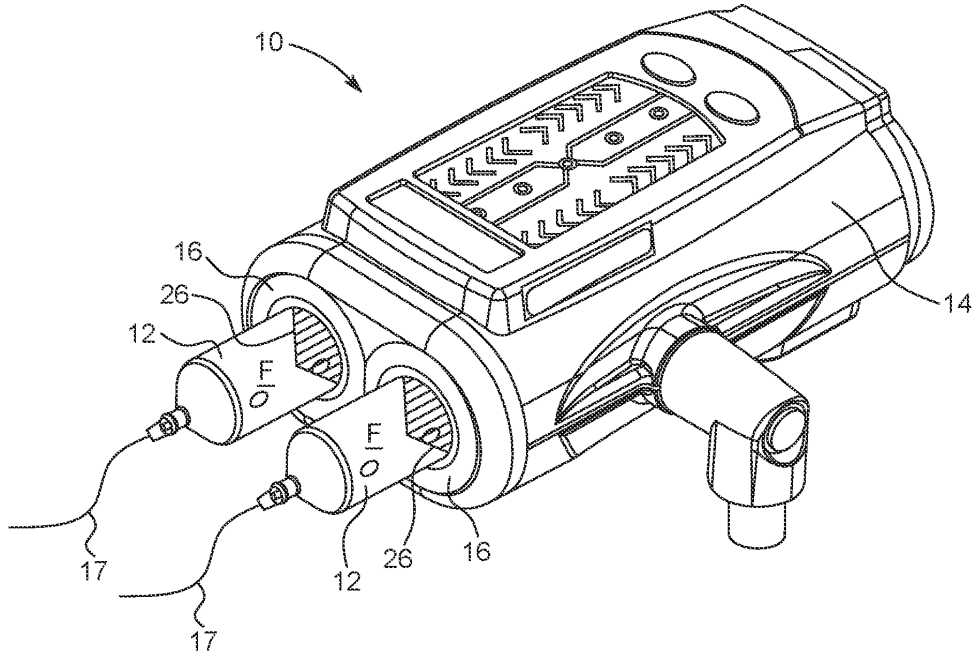
[0315] 하우징(2002)으로부터 압력 자켓(2004a, 2004b)을 탈착하기 위해, 압력 자켓(2004a, 2004b)은 하우징(2002)에 대해 회전될 수 있다(함께 또는 개별적으로). 압력 자켓(2004a, 2004b)의 회전은 도 9 내지 도 31d에 관하여 기술된 것과 유사하게, 부착 인터페이스(2010a, 2010b)가 부착 인터페이스(2020a, 2020b)와 상호 작용할 수 있게 한다. 이러한 상호 작용은 적어도 하나의 보유 부재가 더 이상 부착 인터페이스(2010a, 2010b) 상의 대응 구조와 결합하지 않도록 적어도 하나의 보유 부재를 반경방향 외향 또는 내향으로 밀어내도록 작용하는데, 이 시점에 압력 자켓(2004a, 2004b)은 하우징(2002)으로부터 축방향으로 탈착될 수 있다.

- [0316] 대안적으로, 삽입시에, 압력 자켓(2004a, 2004b) 내의 주사기(2006a, 2006b)의 본체의 근위 단부는 플런저 결합 포스트와 유사하게 작용할 수도 있어, 주입기 상의 압력 자켓 포트 내의 대응 잠금 홈 또는 립 내에 압력 자켓의 대응 가요성 보유 부재의 캐치를 잠금한다. 예를 들어 주입 프로토콜의 완료 후에, 압력 자켓(2004a, 2004b)으로부터 주사기(2006a, 2006b)의 제거는 압력 자켓 포트 내의 대응 잠금 홈 또는 립으로부터 압력 자켓의 가요성 보유 부재를 분리할 수도 있어, 포트로부터 압력 자켓의 제거를 허용한다.
- [0317] 본 개시내용의 대안 양태에 따르면, 전술된 부착 인터페이스(2010a, 2010b 및 2020a, 2020b)의 구조적 상세는 역전될 수 있다. 즉, 압력 자켓(2004a, 2004b)의 부착 인터페이스(2010a, 2010b)는 예를 들어, 적어도 하나의 보유 부재 및 대응 특징부를 포함할 수 있고, 반면 부착 인터페이스(2020a, 2020b)는 도 9 내지 도 31d를 참조하여 본 명세서에 설명된 플런저 결합 기구의 특징부를 포함할 수 있다.
- [0318] 다음에, 도 34, 도 35a 및 도 35b를 참조하면, 본 개시내용의 대안 양태가 도시되어 있다. 도 32 및 도 33과 관련하여 전술된 바와 같이, 캡(2008a, 2008b)은 일반적으로 내부에 각각의 주사기를 축방향으로 보유하기 위해 각각의 압력 자켓(2004a, 2004b)의 원위 단부 둘레에 배치될 수도 있다. 도 35a에 도시되어 있는 바와 같이, 캡(2008)은 압력 자켓에 부착을 위한 부착 인터페이스(2014), 뿐만 아니라 주사기의 원위 단부의 일부가 그를 통해 연장할 수 있게 하도록 내부에 형성된 개구(2016)를 가질 수도 있다.
- [0319] 압력 자켓(2004a, 2004b)과 캡(2008a, 2008b) 사이의 확고한 연결을 얻기 위해, 도 9 내지 도 31d에 관련하여 상세히 도시되고 설명된 플런저(326)의 다양한 실시예와 플런저 결합 기구의 다양한 실시예 사이의 상호 작용과 실질적으로 유사한 방식으로 이들이 상호 작용하도록 압력 자켓(2004a, 2004b)과 캡(2008a, 2008b) 사이에 각각의 인터페이스를 구성하는 것이 유리할 것이다. 도 33에 도시되어 있는 바와 같이, 압력 자켓(2004a, 2004b)은 각각의 캡(2008a, 2008b)과 결합을 위해 그 원위 단부에 각각의 부착 인터페이스(2012a, 2012b)를 가질 수도 있다. 부착 인터페이스(2012a, 2012b)는 도 9 내지 도 31d에 관련하여 도시되고 설명된 바와 같이 하나 이상의 플런저 결합 기구를 포함할 수도 있다. 유사하게, 도 35a에 도시되어 있는 캡(2008)의 부착 인터페이스(2014)는 도 6 내지 도 8c를 참조하여 도시되고 설명된 바와 같이 대응 캐치(374)와 함께 하나 이상의 탄력적으로 편향 가능한 보유 부재(368)를 포함할 수도 있다. 압력 자켓(2004a, 2004b)의 부착 인터페이스(2012a, 2012b)와 각각의 캡(2008)의 부착 인터페이스(2014) 사이의 결합은 도 9 내지 도 31d와 관련하여 전술된 플런저(326)와 플런저 결합 기구 사이의 결합과 동일하거나 실질적으로 유사할 수도 있다. 이 방식으로, 캡(2008a, 2008b)은 압력 자켓(2004a, 2004b)의 원위 단부와 확고하게 결합 가능할 수도 있고 그로부터 즉시 탈착 가능할 수도 있다.
- [0320] 주사기의 부분으로부터 분리되어 그를 둘러싸는 캡(2008)에 대한 대안으로서, 도 35b는 캡(2036)이 그와 일체화된 주사기 본체(2032)를 갖는 주사기 조립체(2030)를 도시하고 있다. 즉, 캡(2036)은 주사기 본체(2032)와 직접 몰딩 또는 성형될 수도 있다. 네크부(2034)는 캡(2036)의 원위 표면으로부터 연장되어 환자로 이어지는 유체 라인에 대한 연결 지점을 제공한다. 도 35a와 관련하여 도시되고 설명된 부착 인터페이스(2014)와 유사한 부착 인터페이스(2038)가 캡(2038)에 형성된다. 도 32 및 도 35a와 관련하여 유사하게 전술된 바와 같이, 부착 인터페이스(2038)는 압력 자켓(2004a, 2004b)의 대응 부착 인터페이스(2012a, 2012a) 중 하나와 상호 작용하는 특징부를 포함할 수도 있다. 다시, 압력 자켓(2004a, 2004b)의 부착 인터페이스(2012a, 2012b)와 각각의 주사기 조립체(2030)의 부착 인터페이스(2038) 사이의 결합은 도 9 내지 도 31d와 관련하여 전술된 것과 동일하거나 실질적으로 유사할 수도 있다.
- [0321] 본 개시내용의 대안 양태에 따르면, 전술된 부착 인터페이스(2012a, 2012b 및 2014)의 구조적 상세는 역전될 수 있다. 즉, 압력 자켓(2004a, 2004b)의 부착 인터페이스(2012a, 2012b)는 예를 들어, 적어도 하나의 보유 부재 및 대응 특징부를 포함할 수 있고, 반면 각각의 캡(2008)의 부착 인터페이스(2014)는 도 9 내지 도 31d를 참조하여 본 명세서에 설명된 플런저 결합 기구와 연관된 대응 특징부를 포함할 수 있다. 마찬가지로, 전술된 부착 인터페이스(2012a, 2012b 및 2038)의 구조적 상세는 역전될 수 있다.
- [0322] 압력 자켓(2004a, 2004b)과 일체화되는 것으로서 도시되고 설명되었지만, 압력 자켓(2004a, 2004b)의 부착 인터페이스(2010a, 2010b 및 2012a, 2012b) 중 하나 또는 모두는 대안적으로 압력 자켓(2004a, 2004b)의 근위 또는 원위 단부에 부착 가능한 개별 구성요소로 형성될 수도 있다. 이 방식으로, 종래의 압력 자켓은 압력 자켓이 적절하게 장착된 하우징, 캡(2008)과 유사한 캡 및/또는 전술된 주사기 조립체(2030)와 유사한 일체화된 캡을 갖는 주사기 조립체와 확고하게 인터페이싱하는 것을 가능하게 하기 위해 하나 이상의 개별 부착 인터페이스를 갖고 구성될 수 있다.
- [0323] 본 개시내용은 가장 실용적이고 바람직한 실시예인 것으로 현재 고려되는 것에 기초하여 예시의 목적으로 상세히 설명되었지만, 이러한 상세는 단지 예시를 위한 것이고 본 발명은 개시된 실시예에 한정되는 것은 아니고,

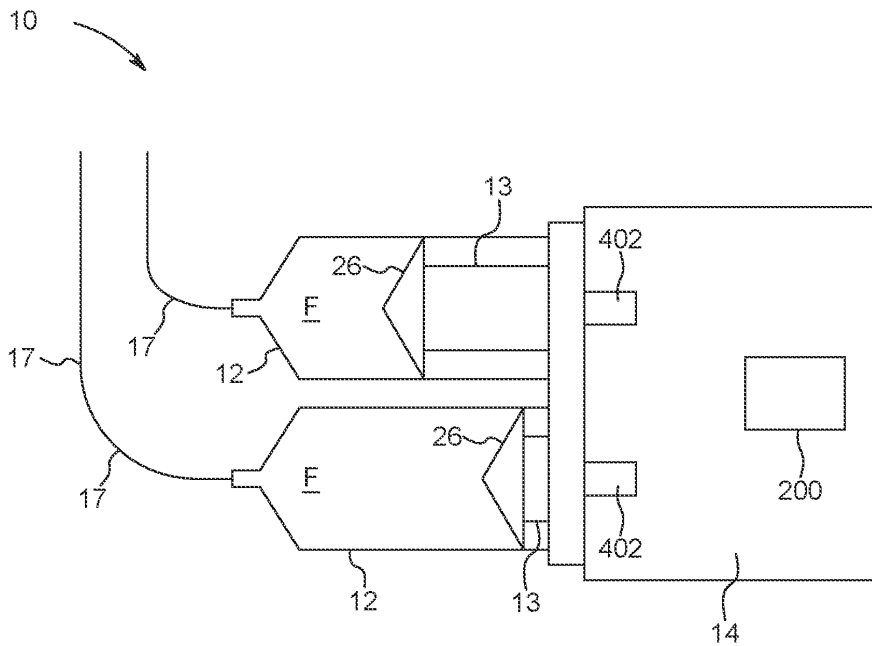
대조적으로 수정 및 등가의 구성을 커버하도록 의도된 것이라는 것이 이해되어야 한다. 예를 들어, 본 개시내용은 가능한 정도로, 임의의 실시예의 하나 이상의 특징이 임의의 다른 실시예의 하나 이상의 특징과 조합될 수 있는 것을 고려한다는 것이 이해되어야 한다.

도면

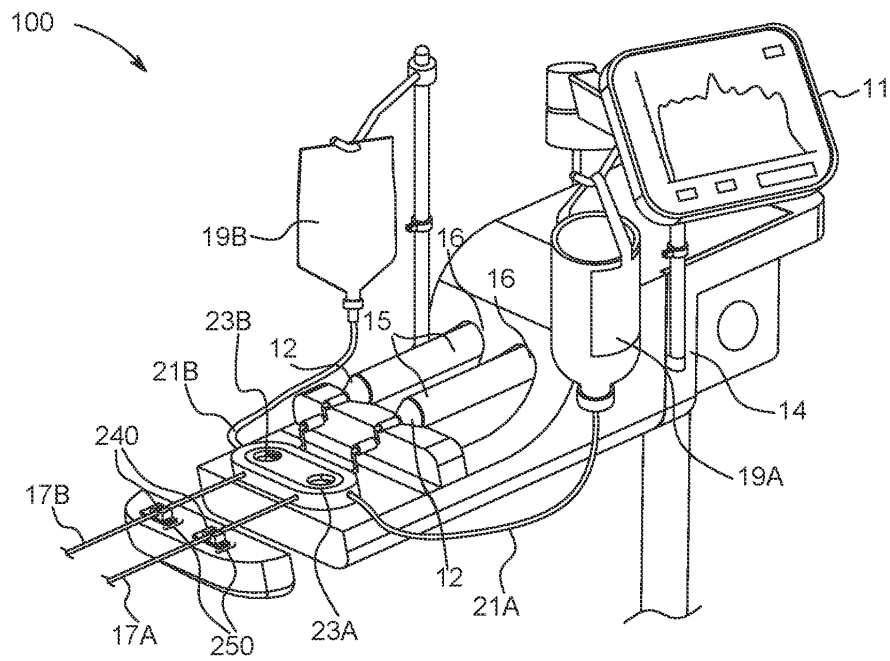
도면1



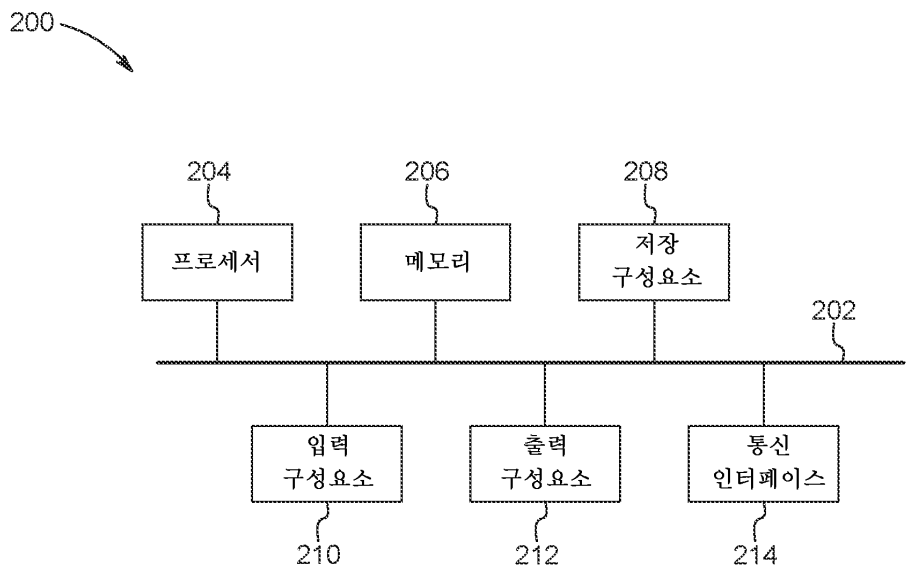
도면2



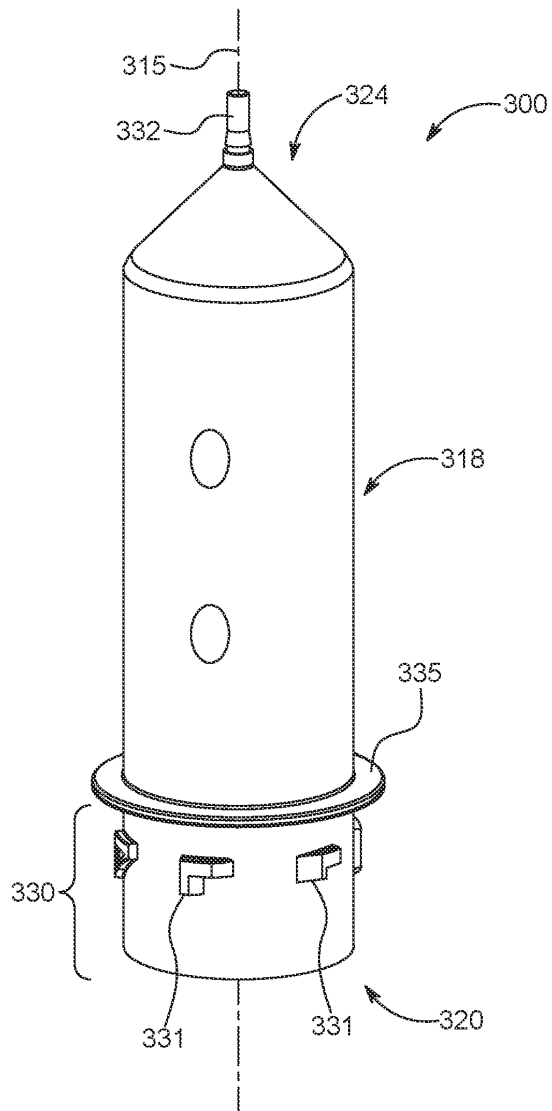
도면3



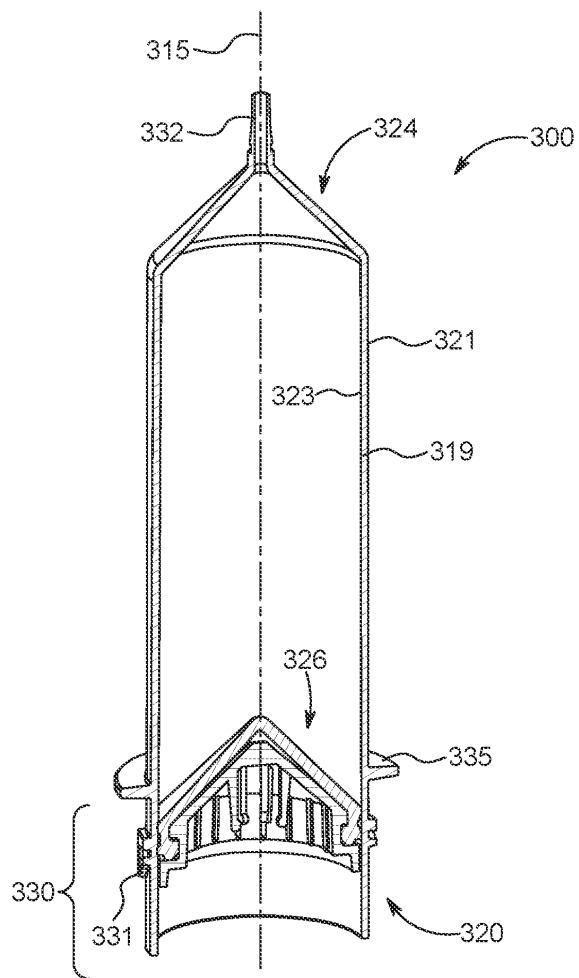
도면4



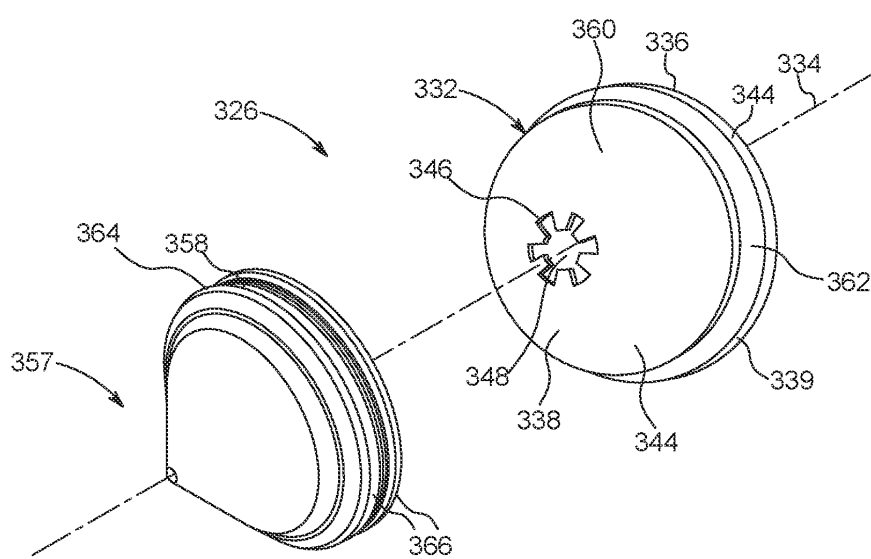
도면5a



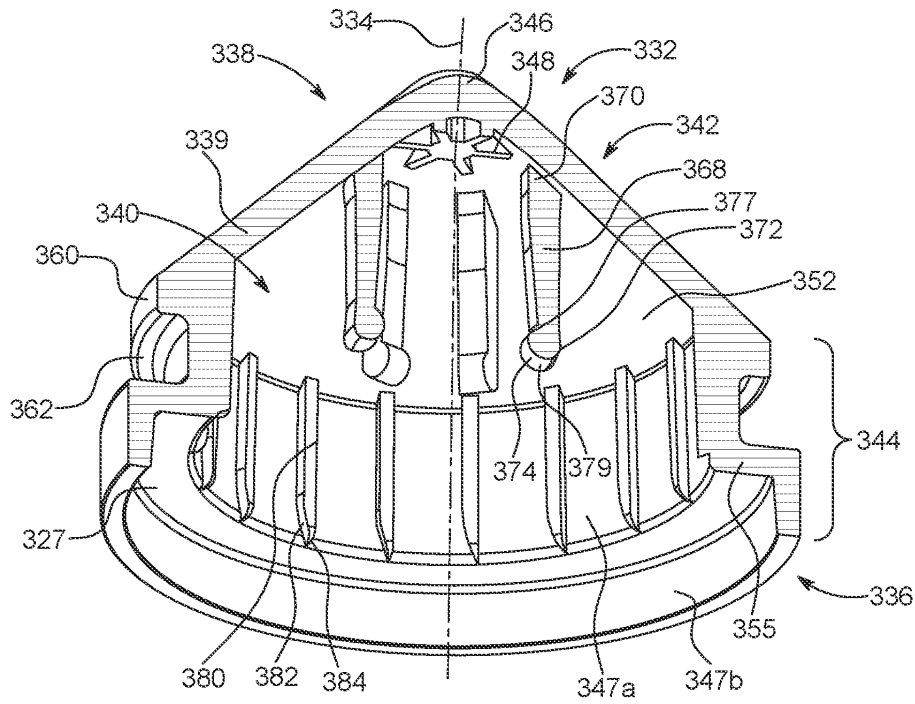
도면 5b



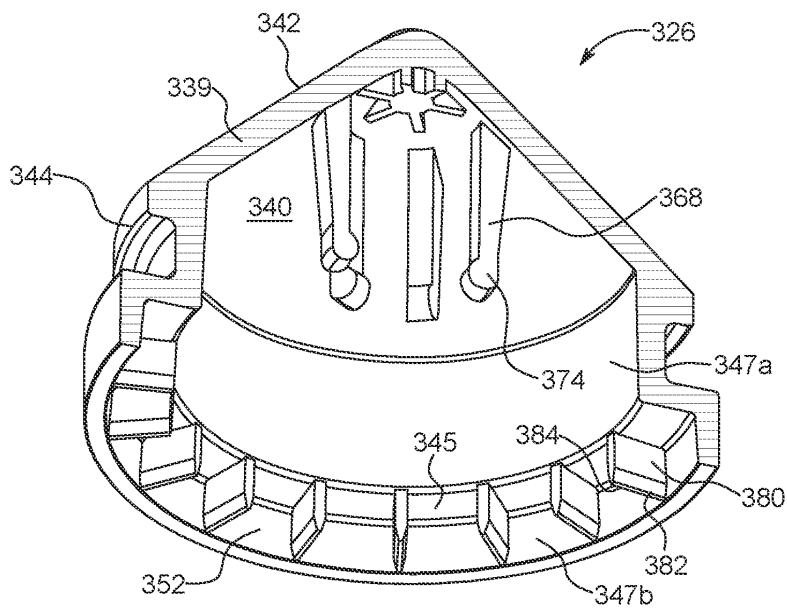
도면6



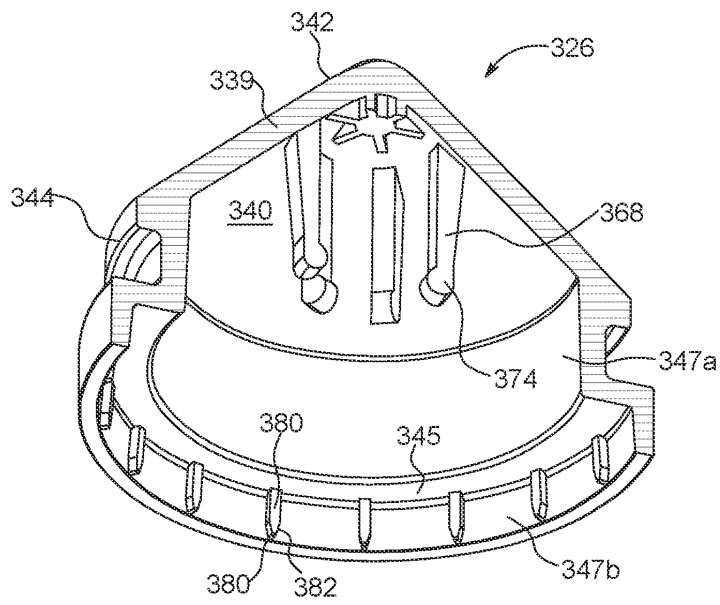
도면7



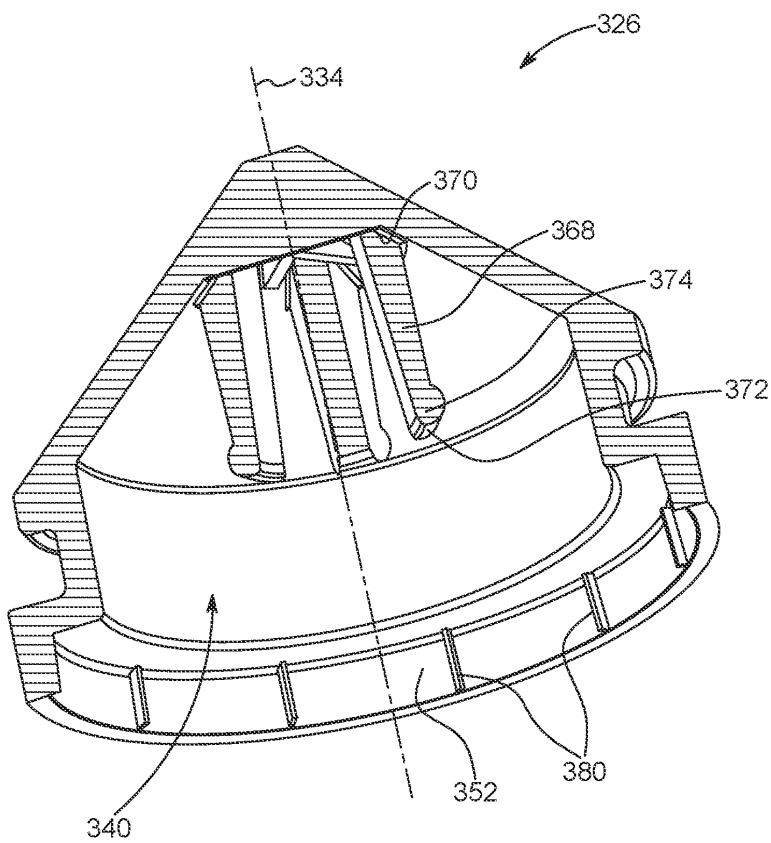
도면8a



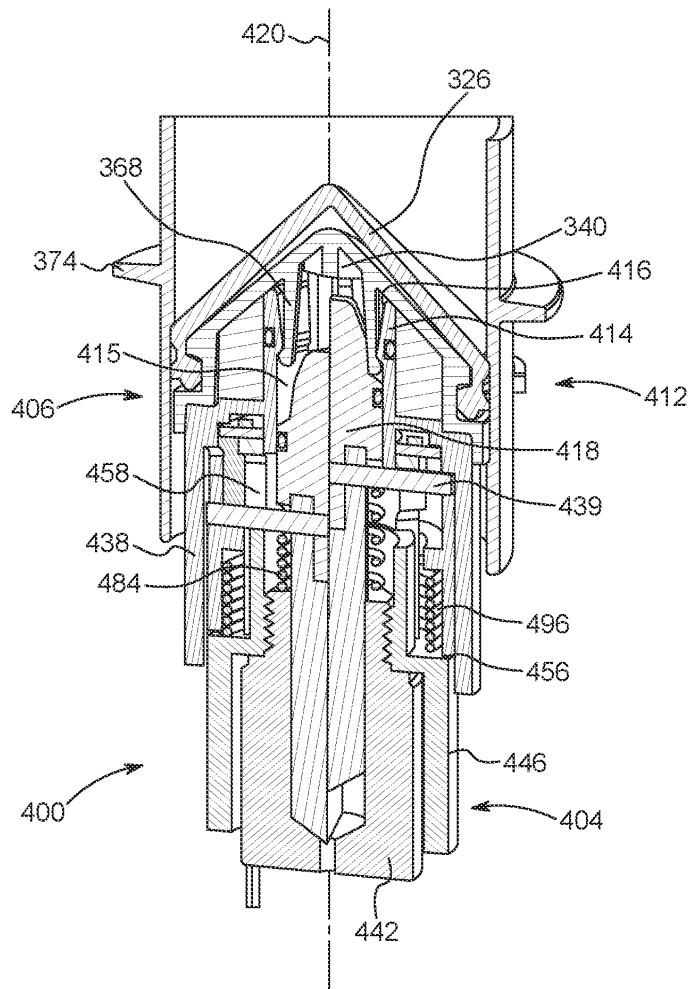
도면8b



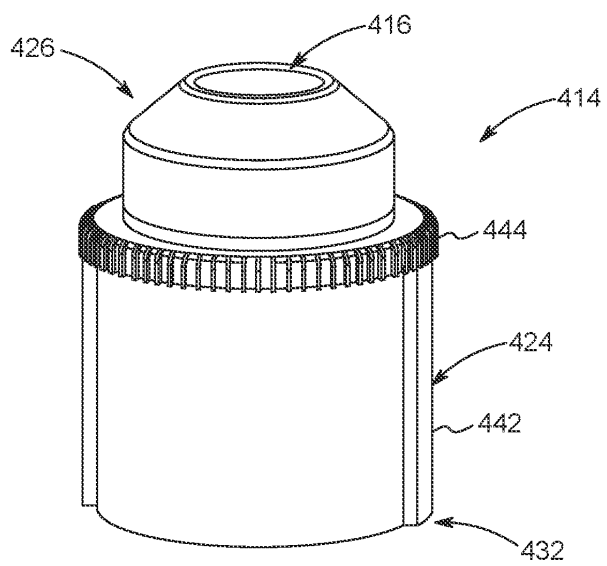
도면8c



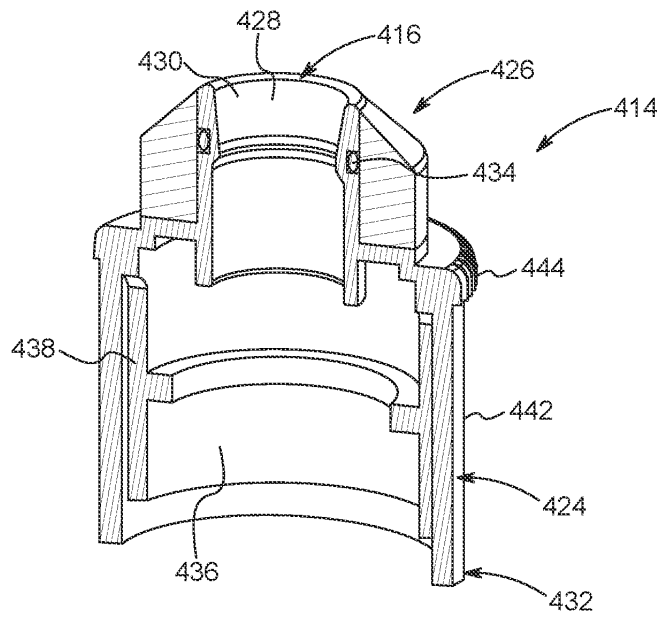
도면9



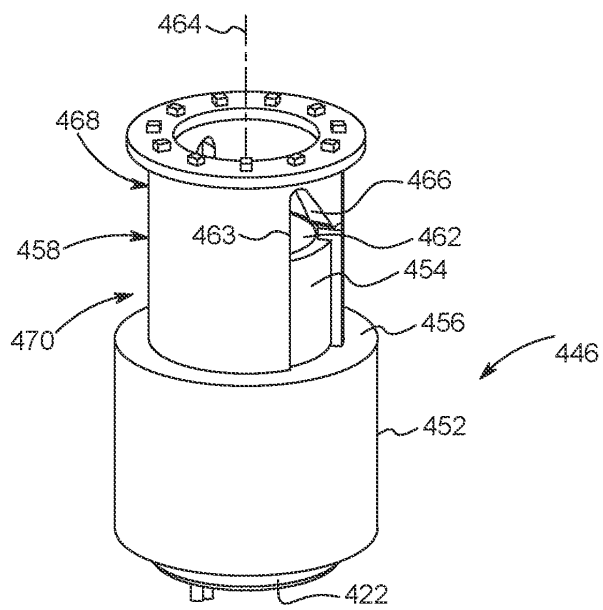
도면10a



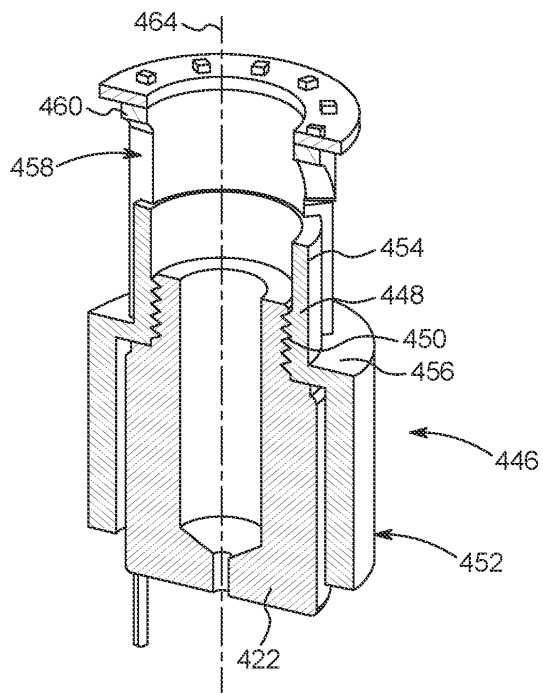
도면10b



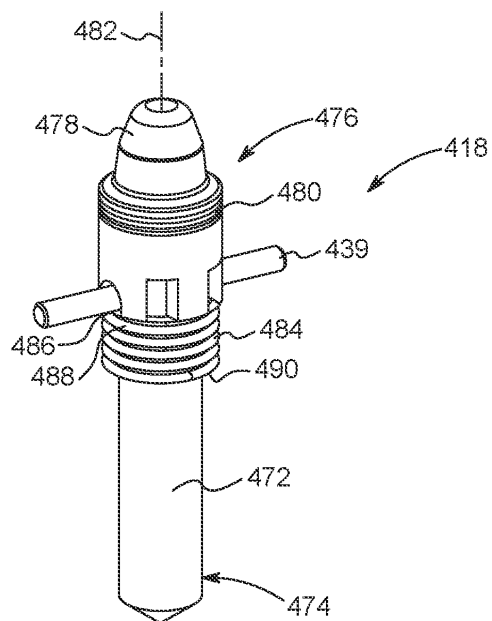
도면11a



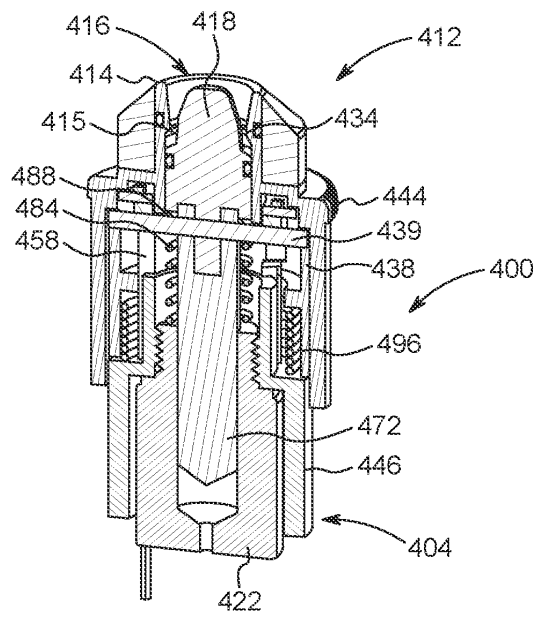
도면11b



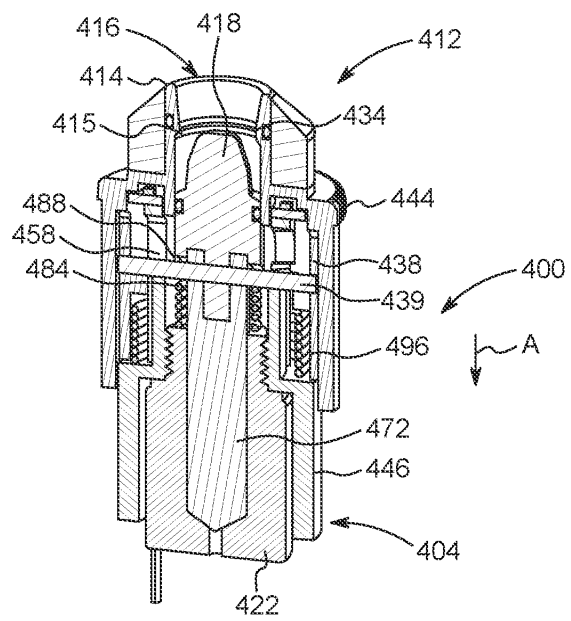
도면12



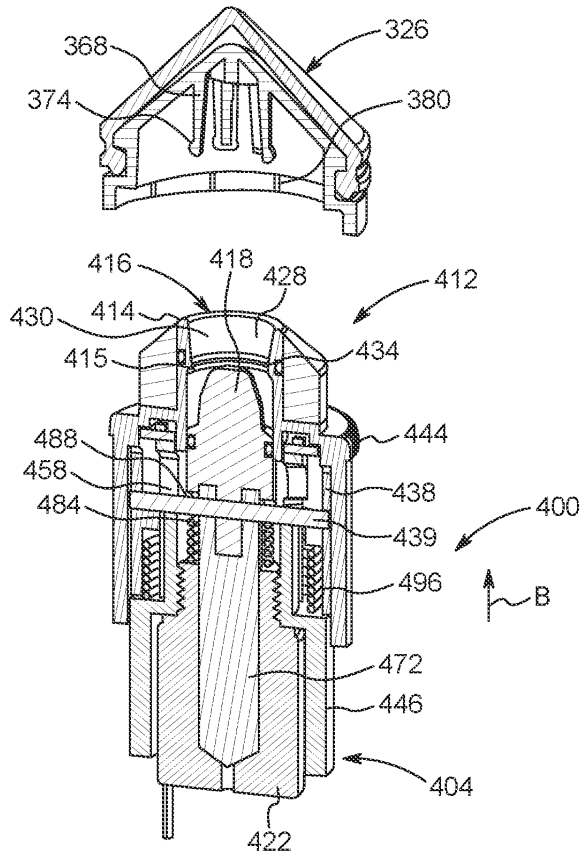
도면13a



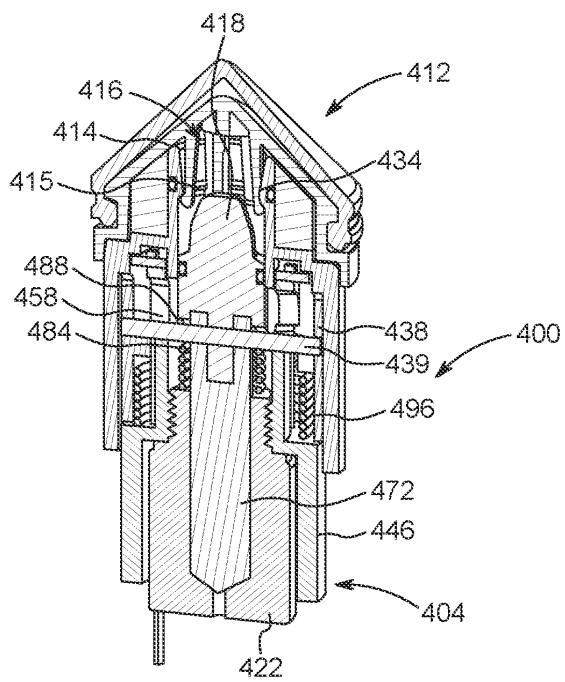
도면13b



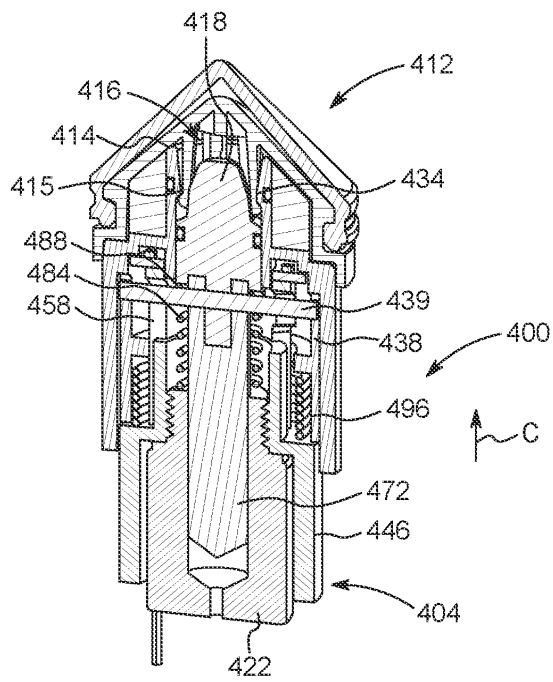
도면13c



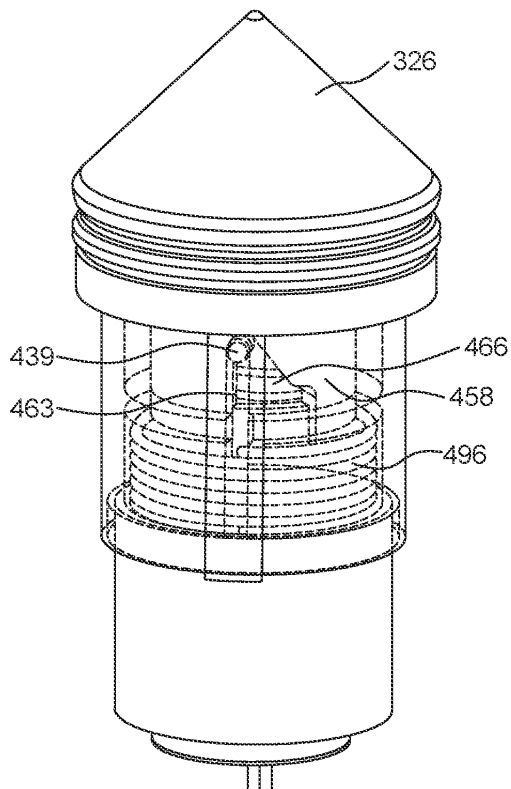
도면13d



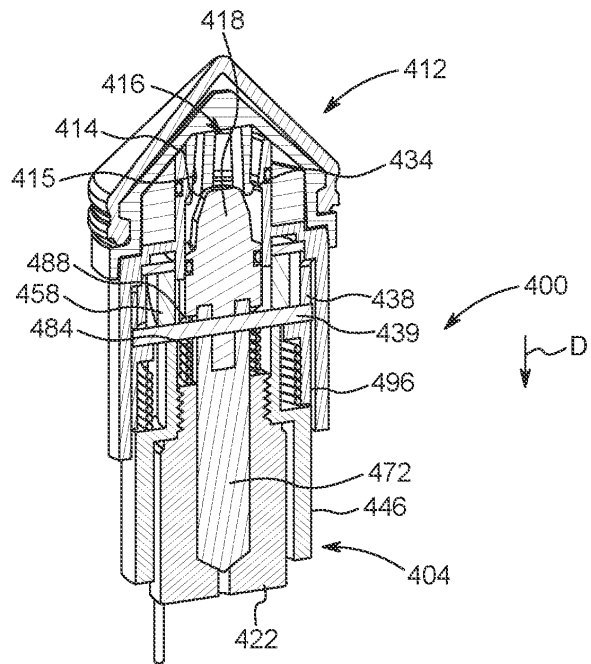
도면13e



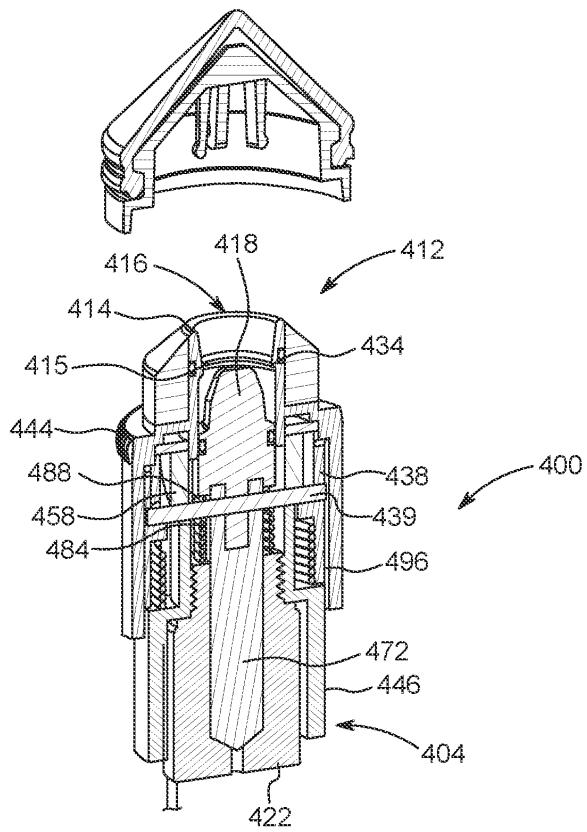
도면13f



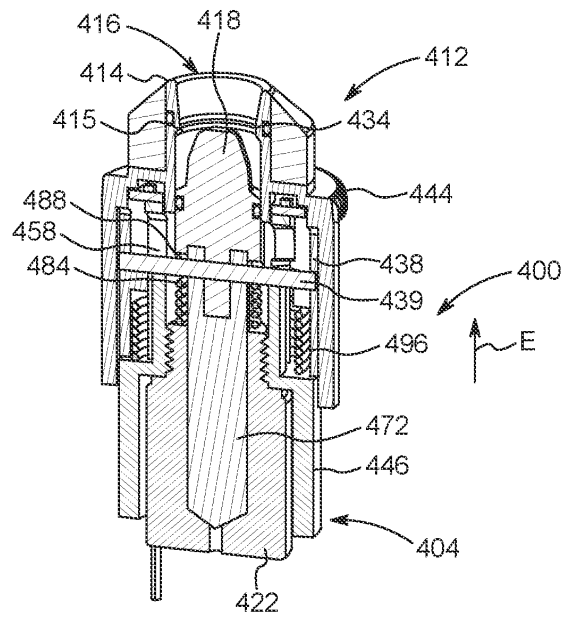
도면13g



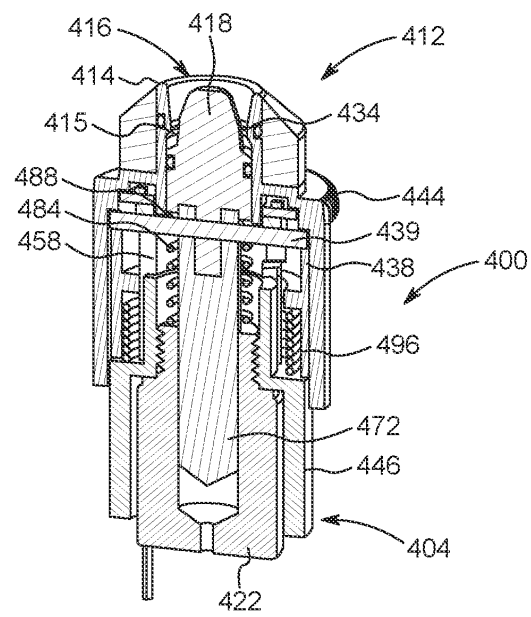
도면13h



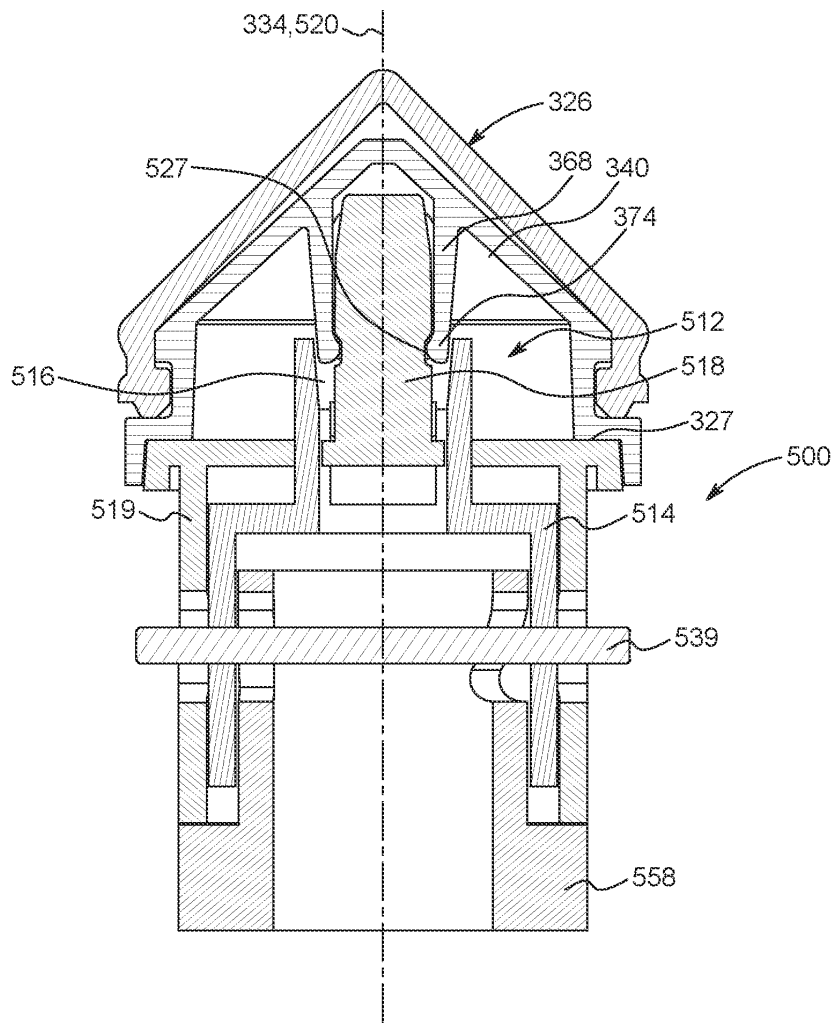
도면13i



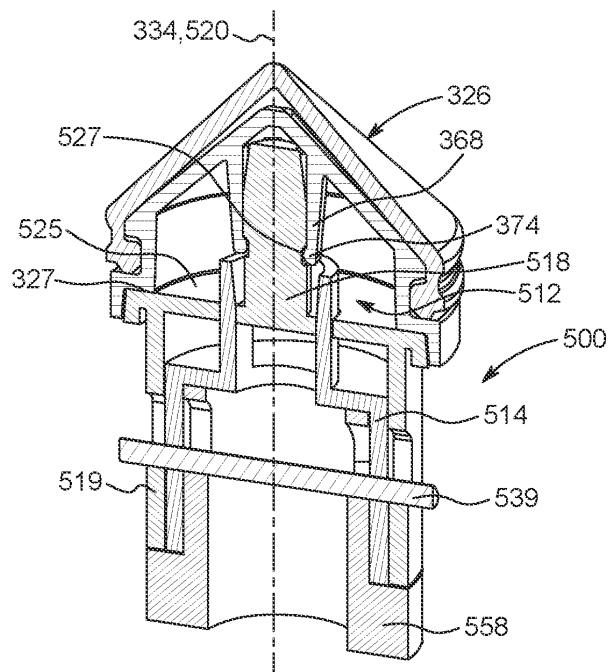
도면13j



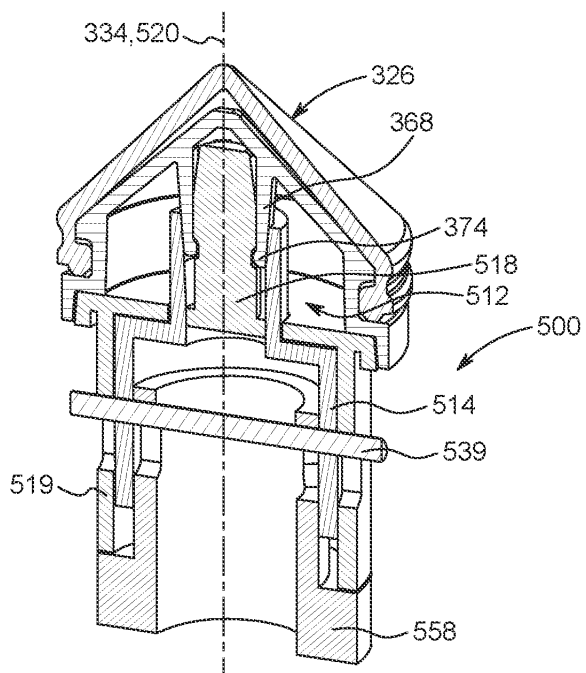
도면14a



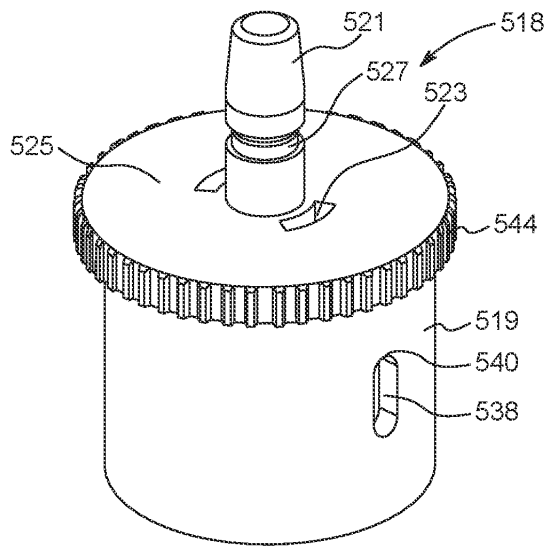
도면14b



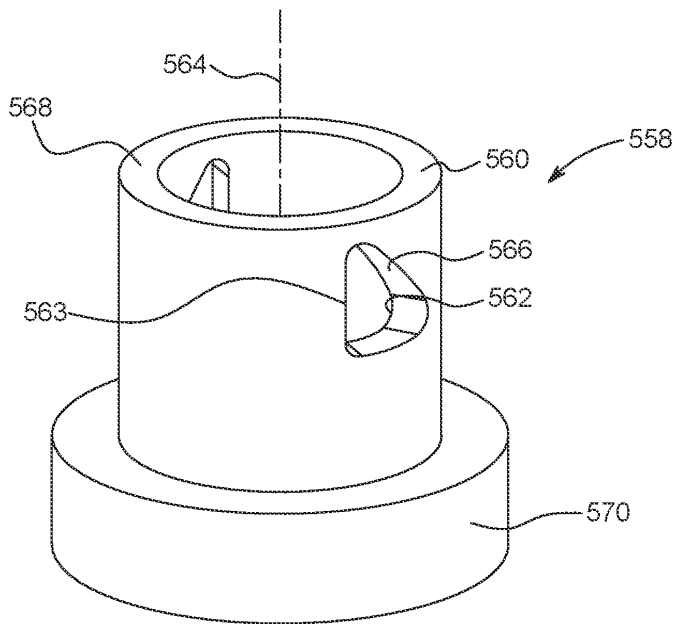
도면14c



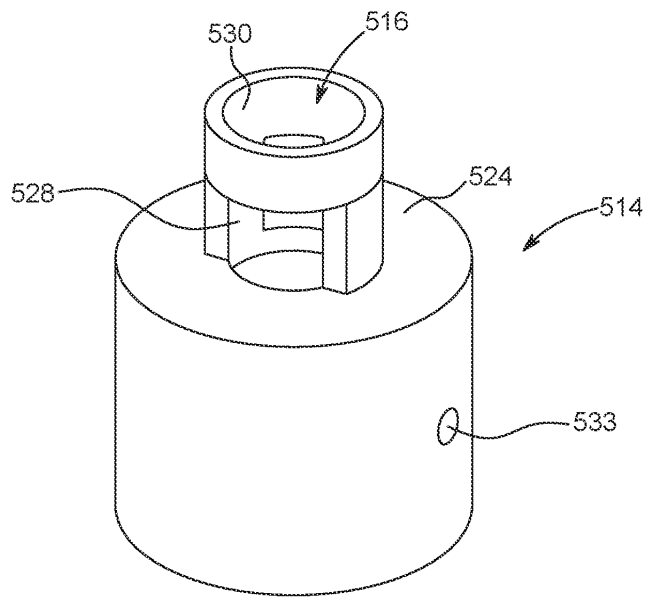
도면15



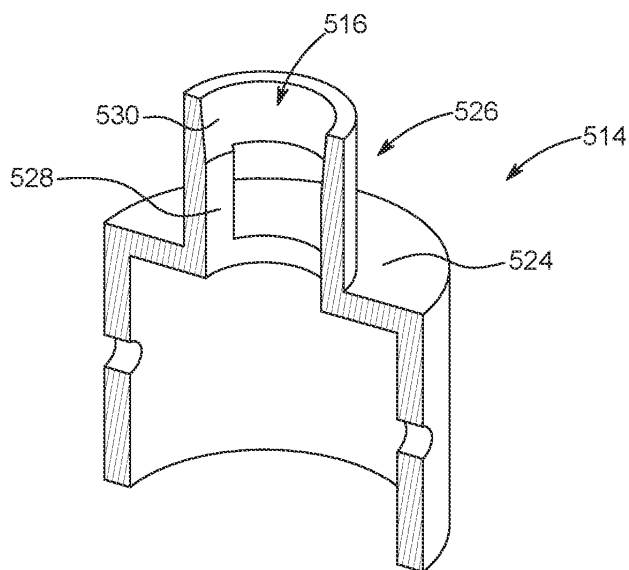
도면16



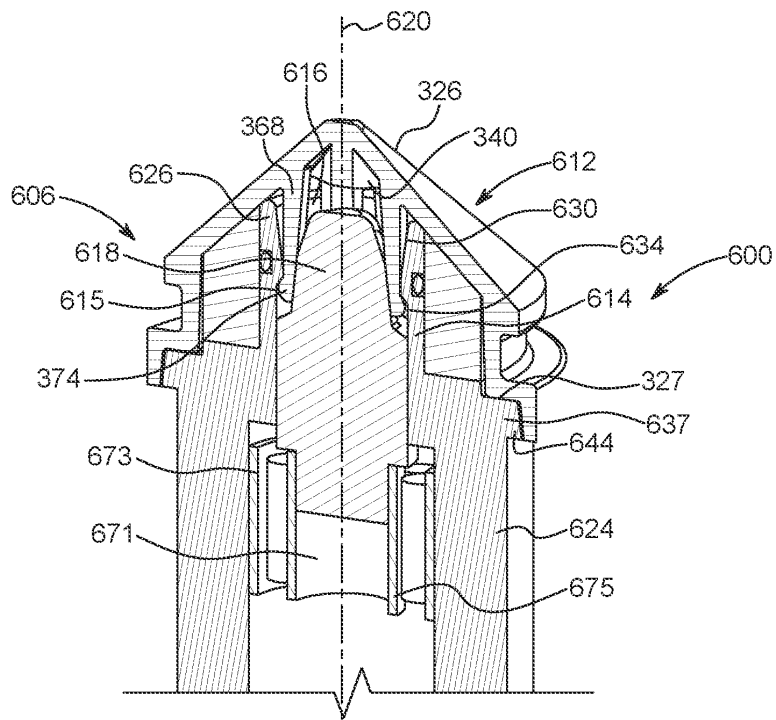
도면17a



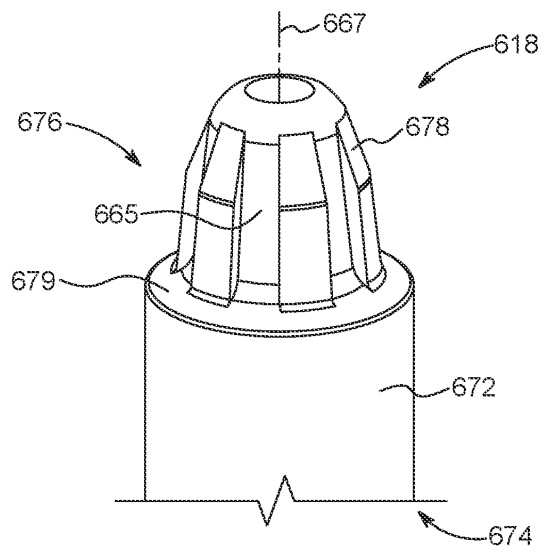
도면17b



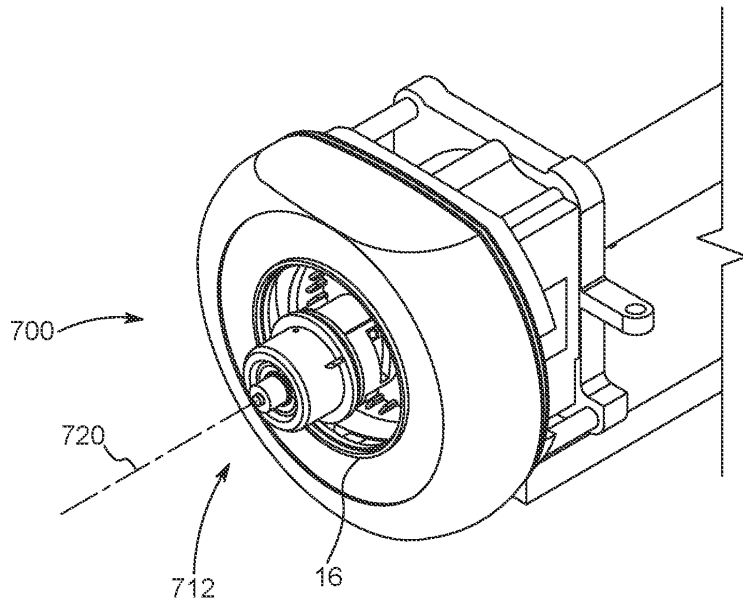
도면18a



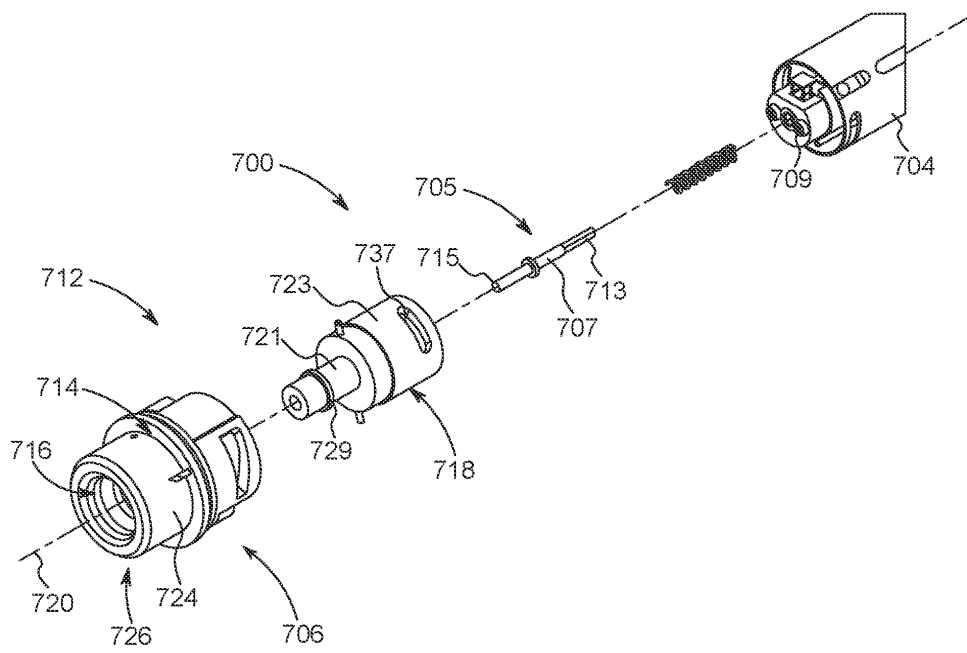
도면18b



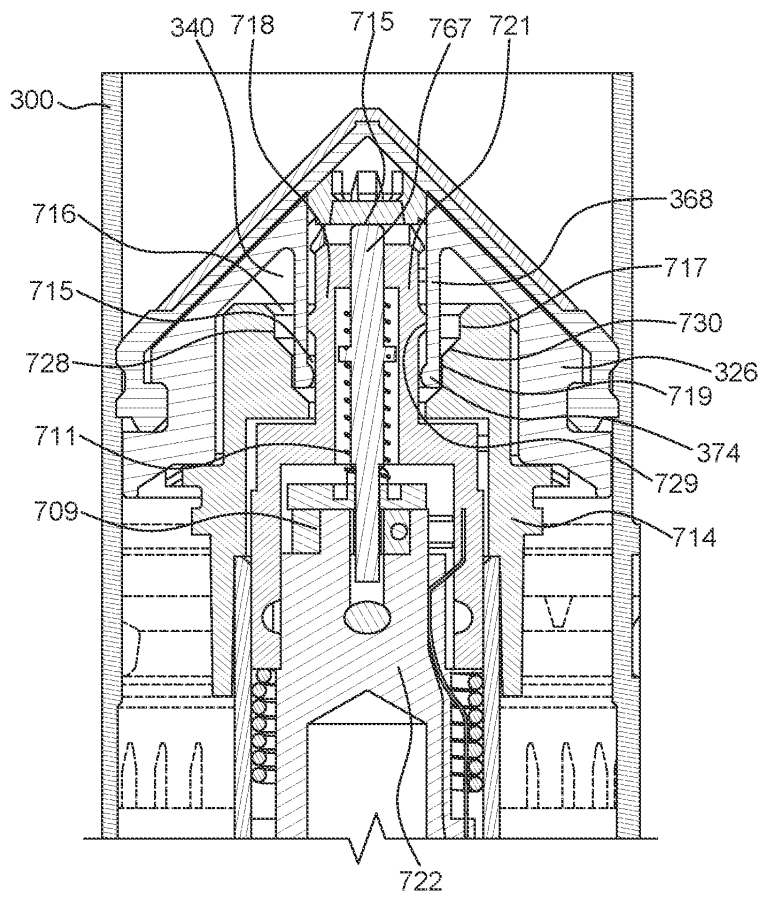
도면19



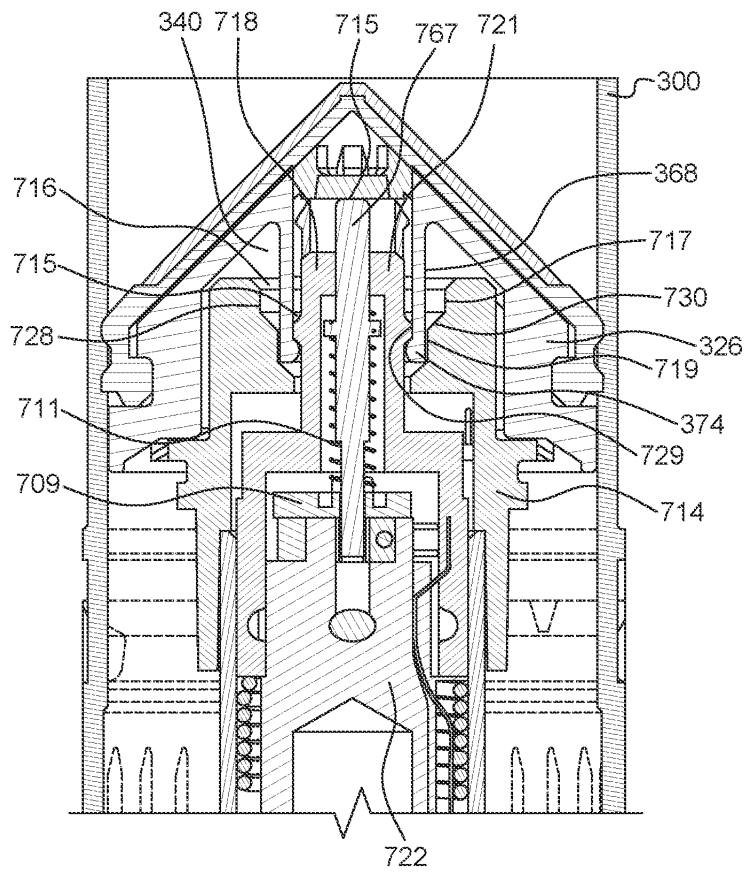
도면20



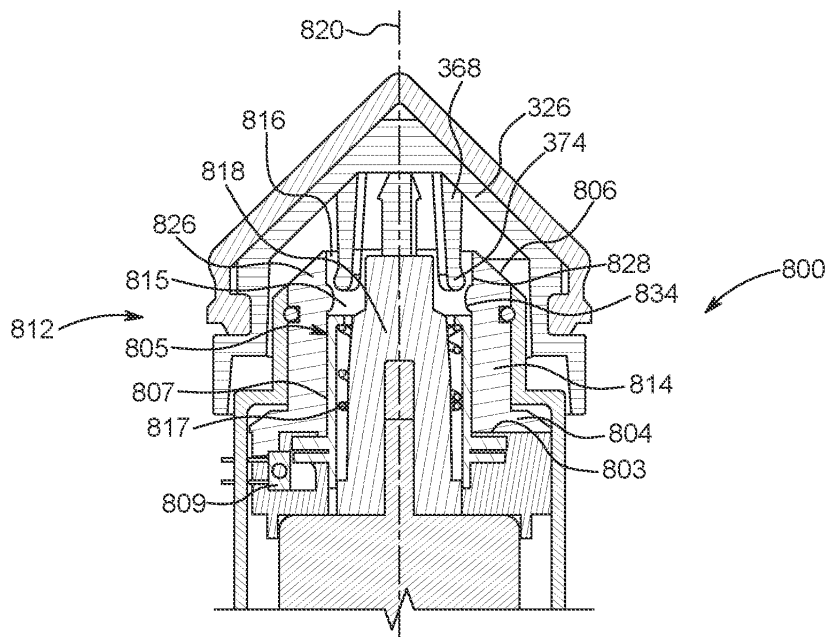
도면21a



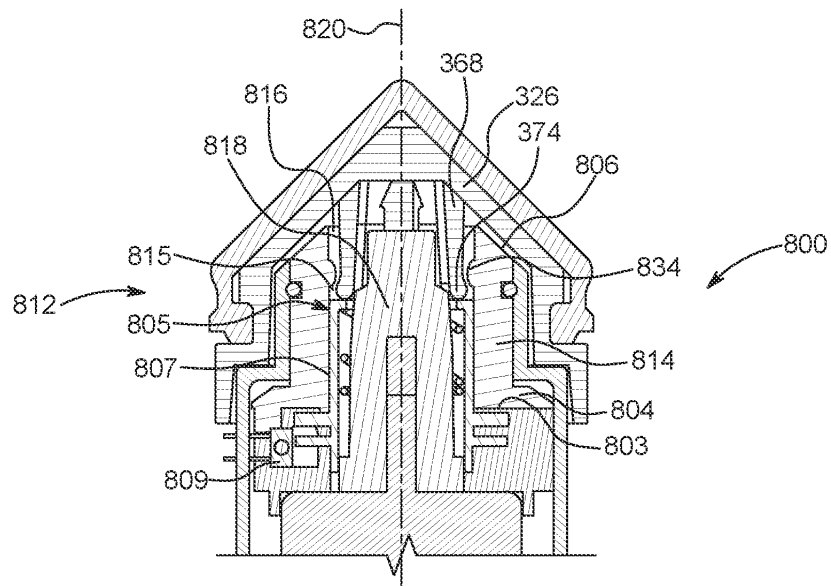
도면21b



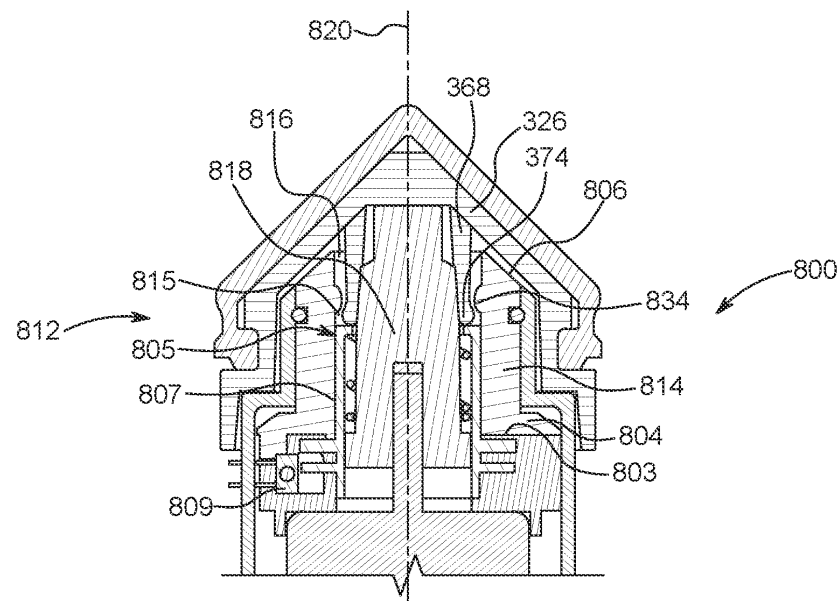
도면22a



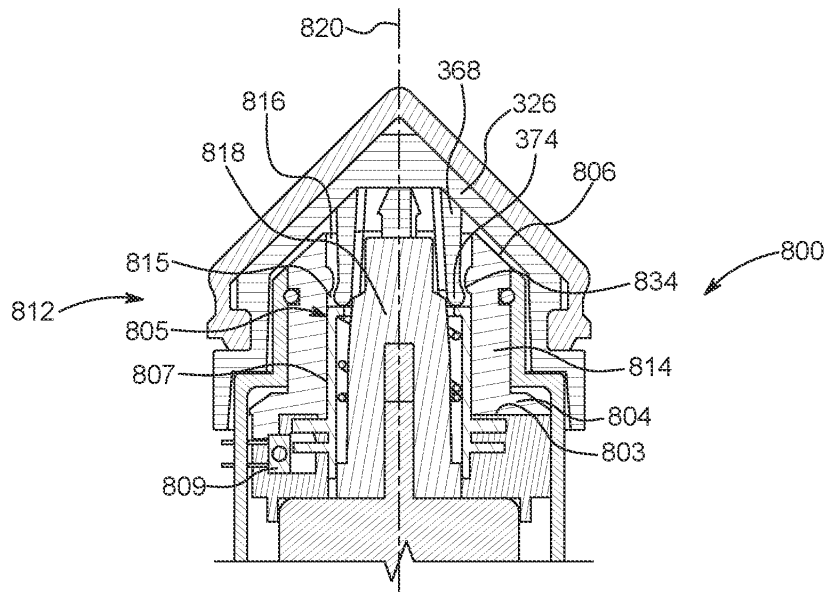
도면 22b



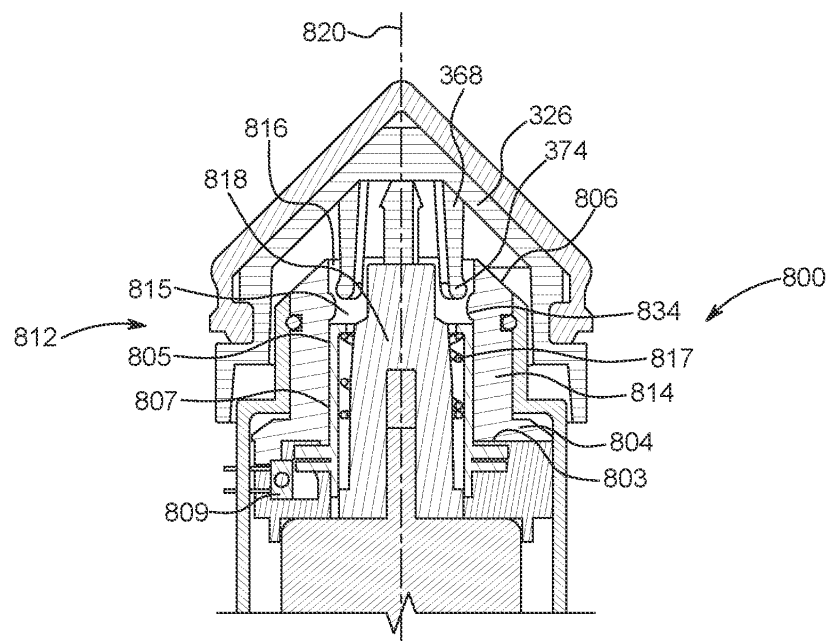
도면 22c



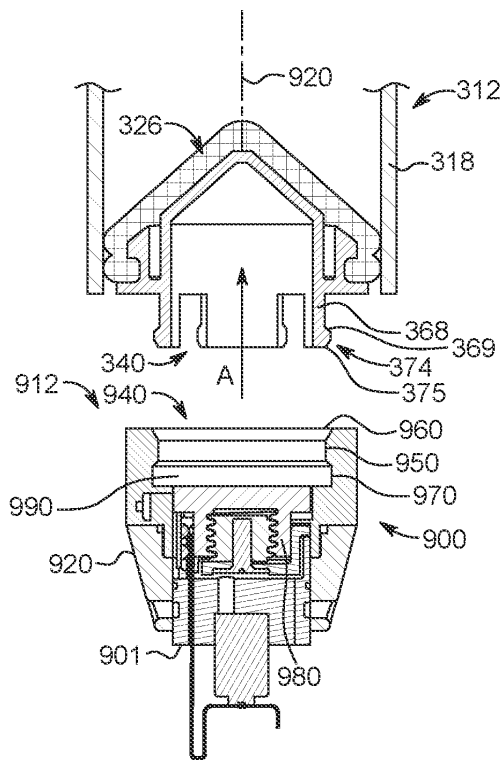
도면22d



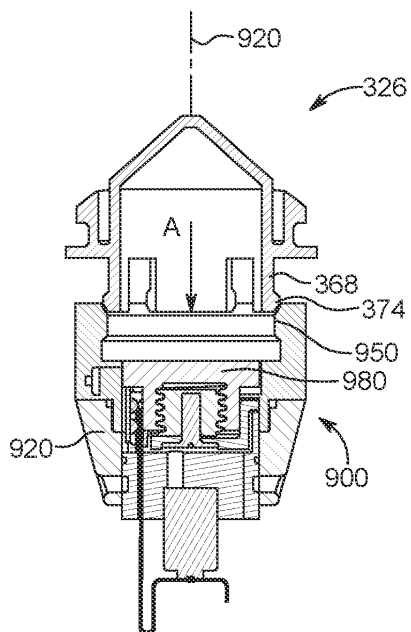
도면22e



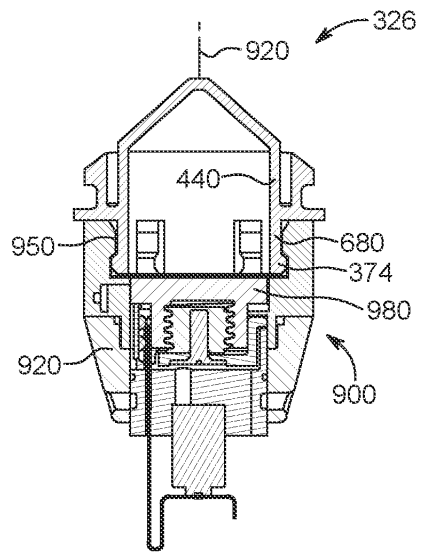
도면23a



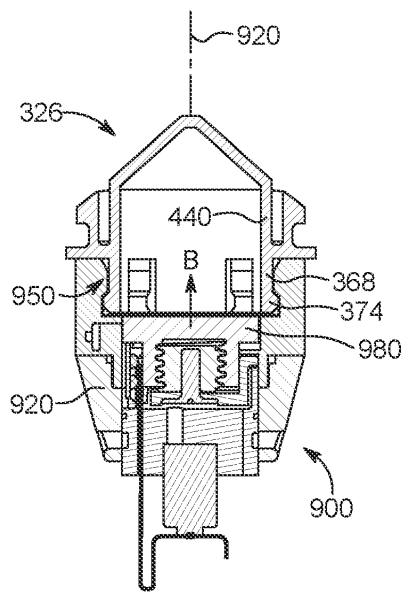
도면23b



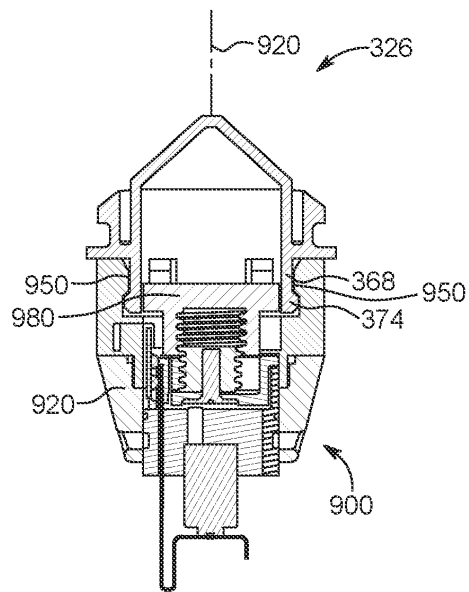
도면23c



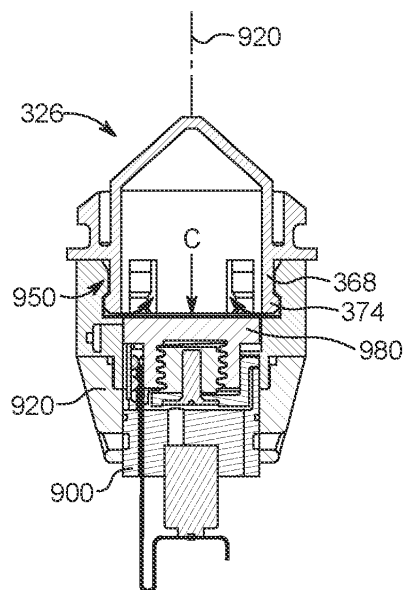
도면23d



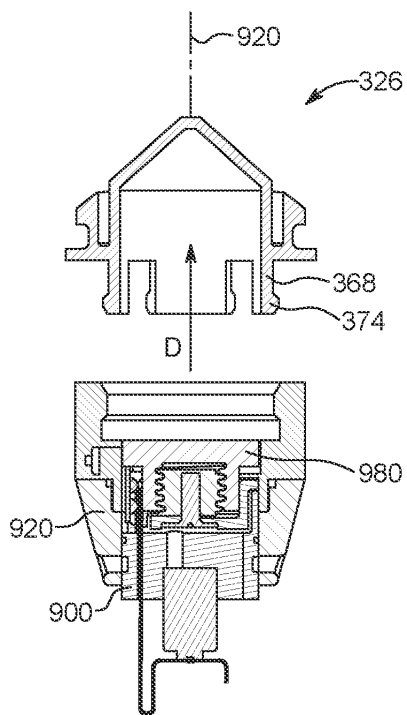
도면23e



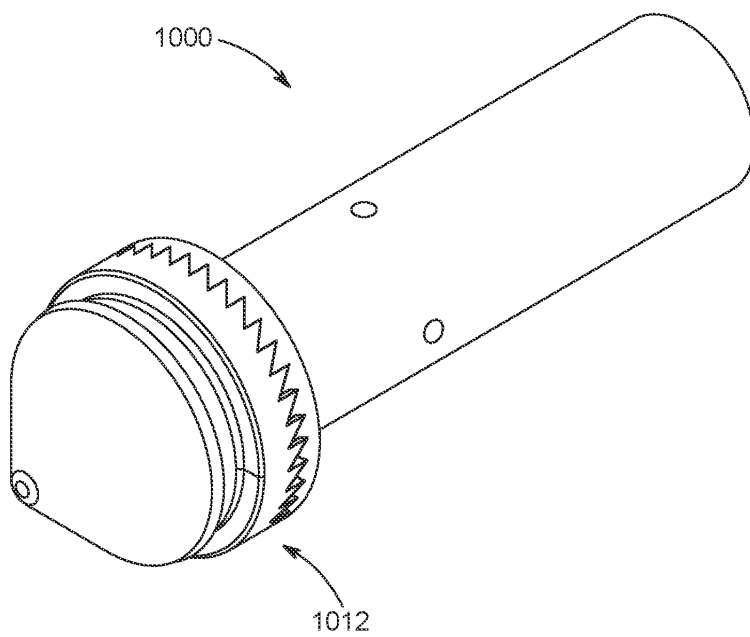
도면23f



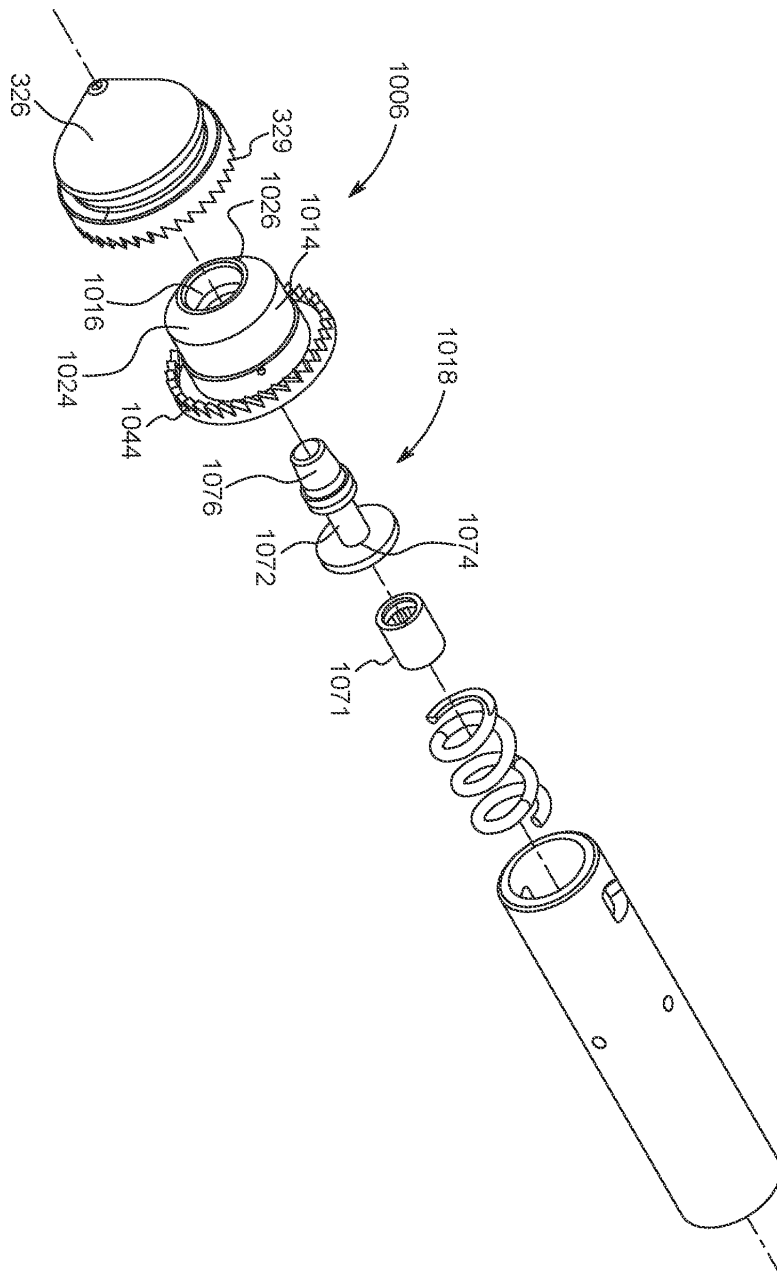
도면23g



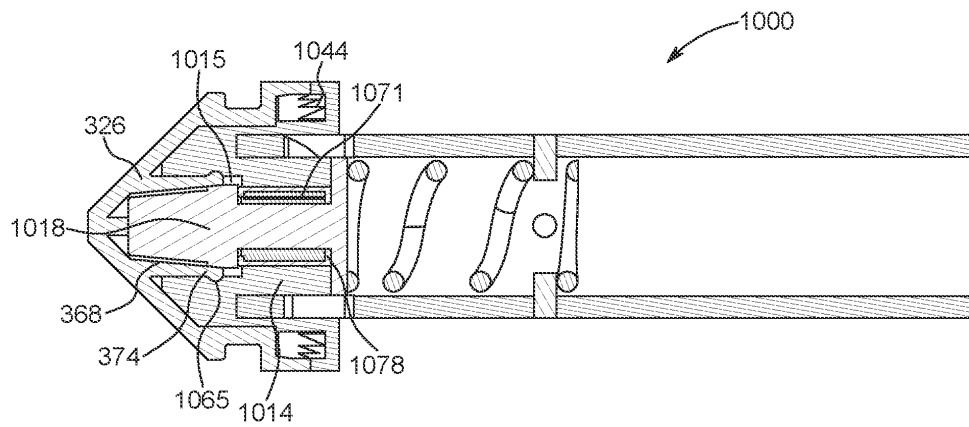
도면24a



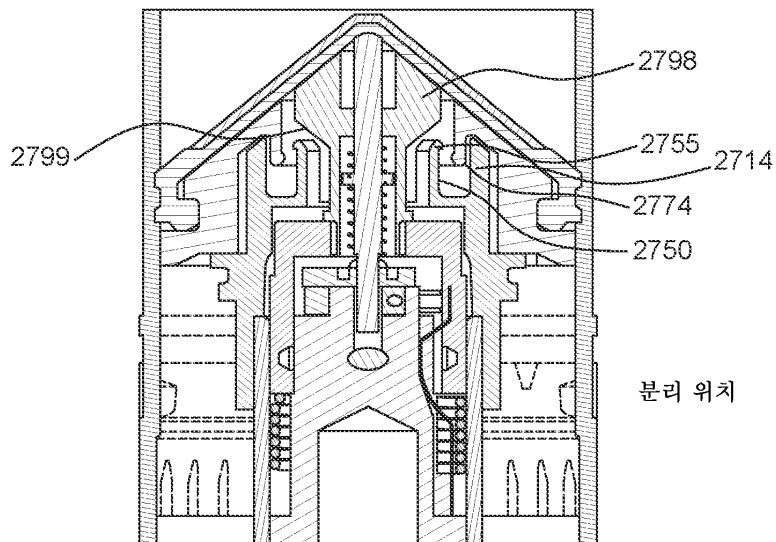
도면24b



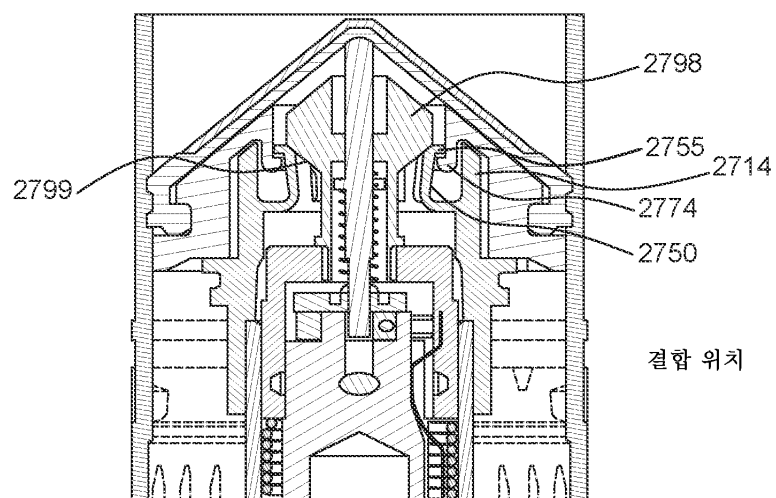
도면24c



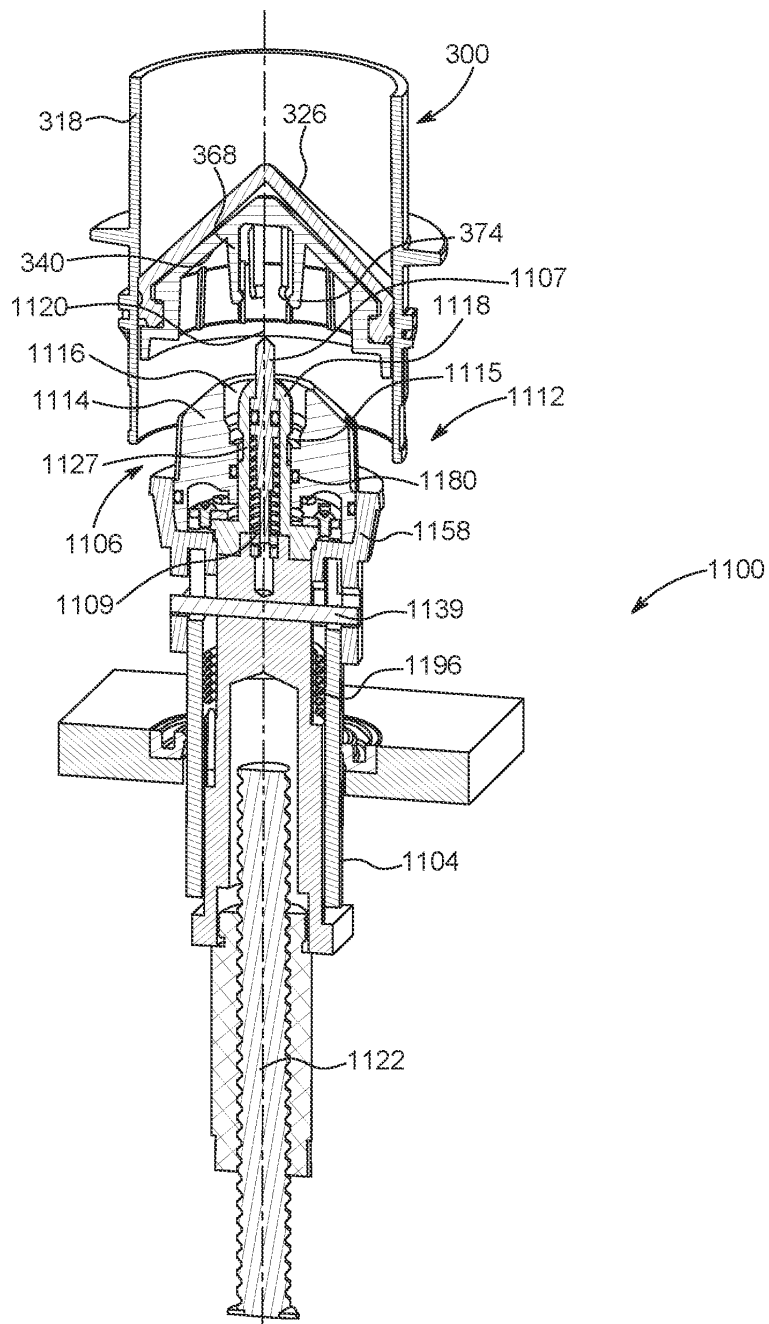
도면25a



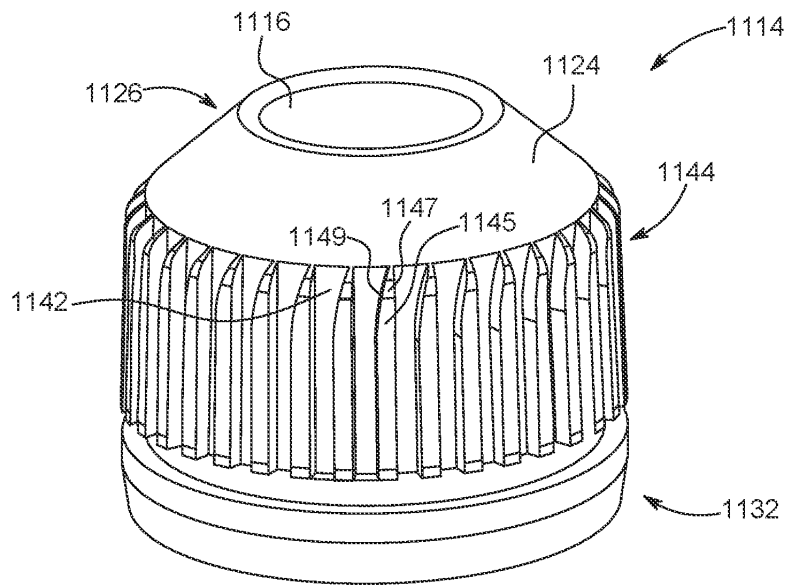
도면25b



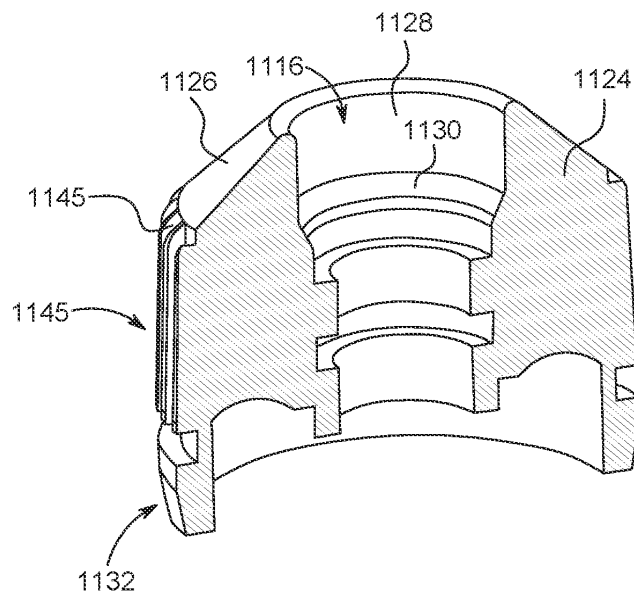
도면26



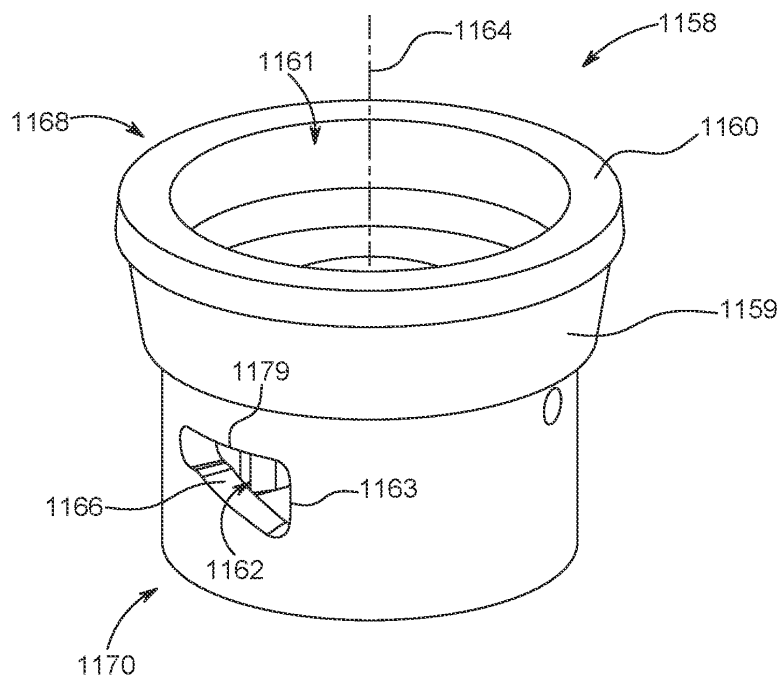
도면27a



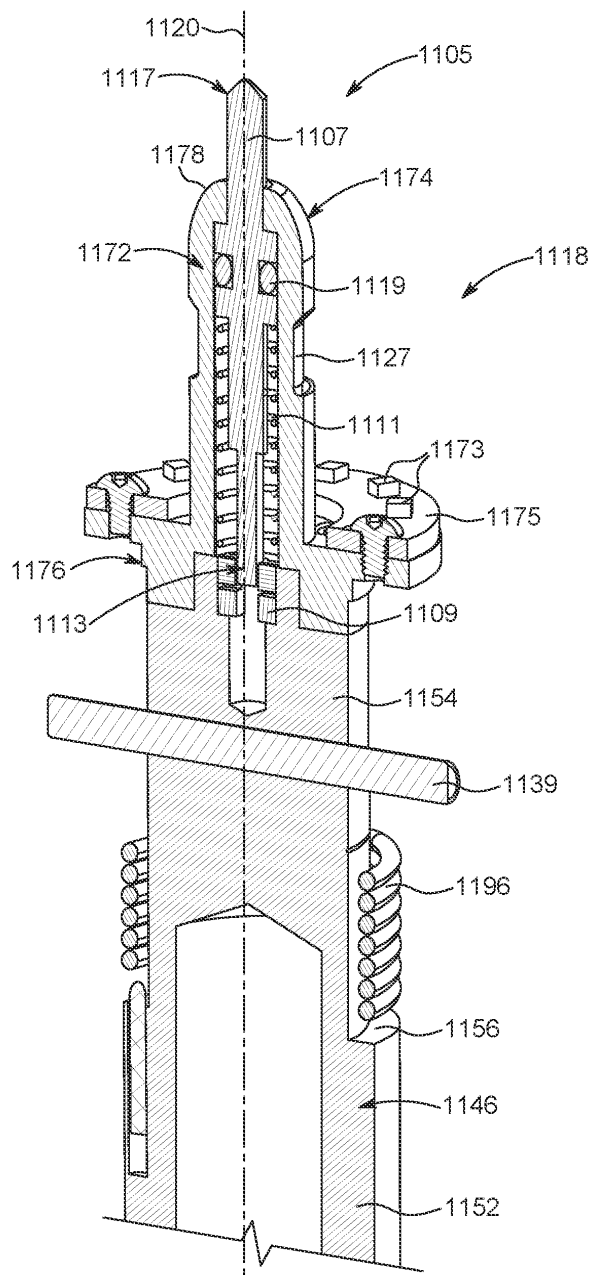
도면27b



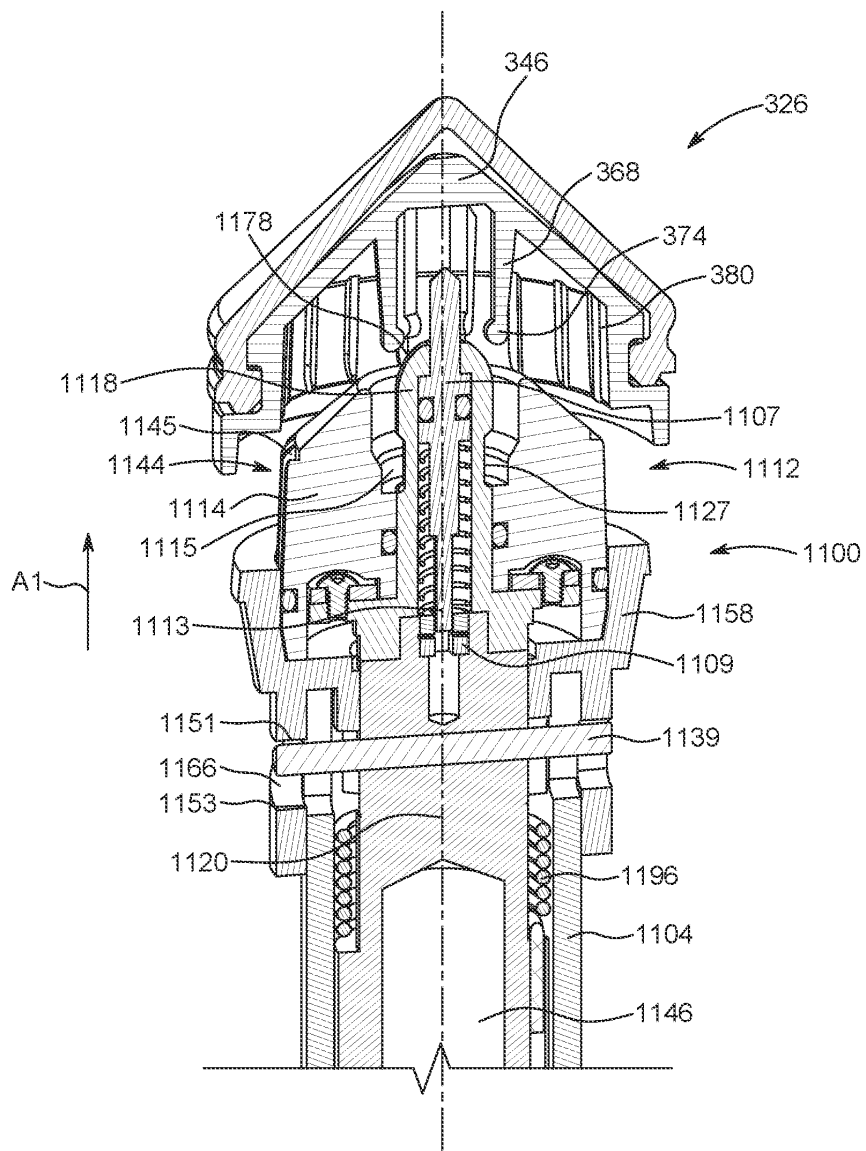
도면28



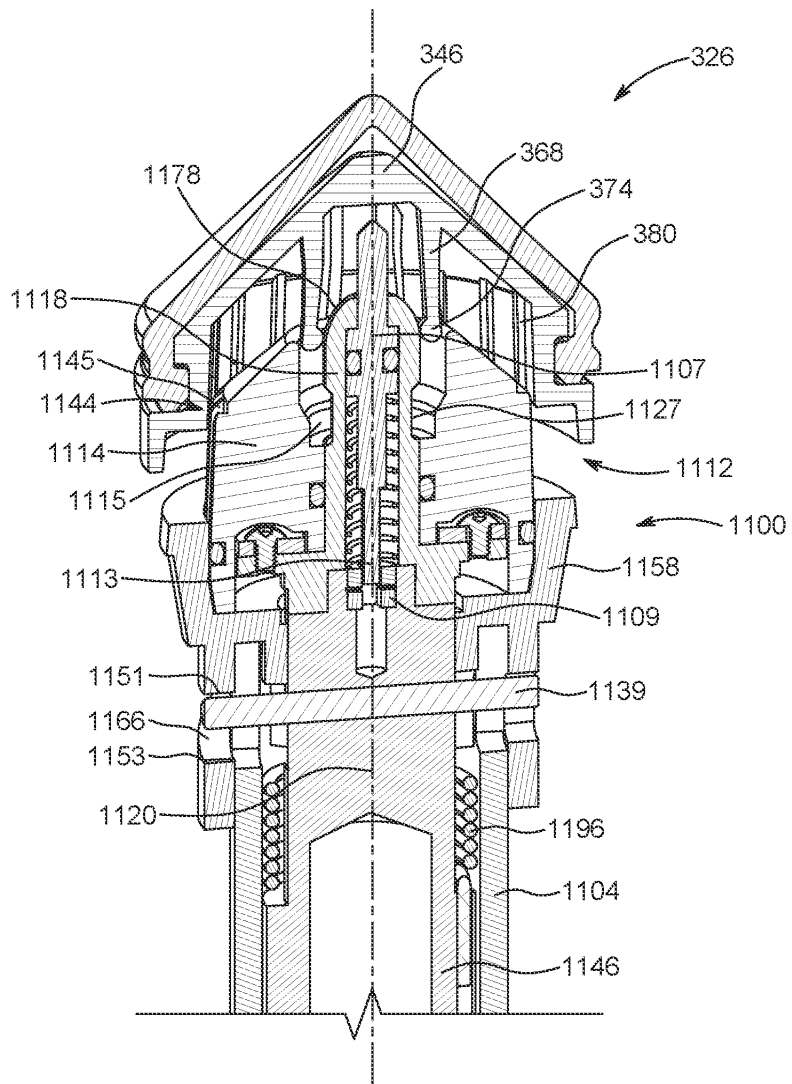
도면 29



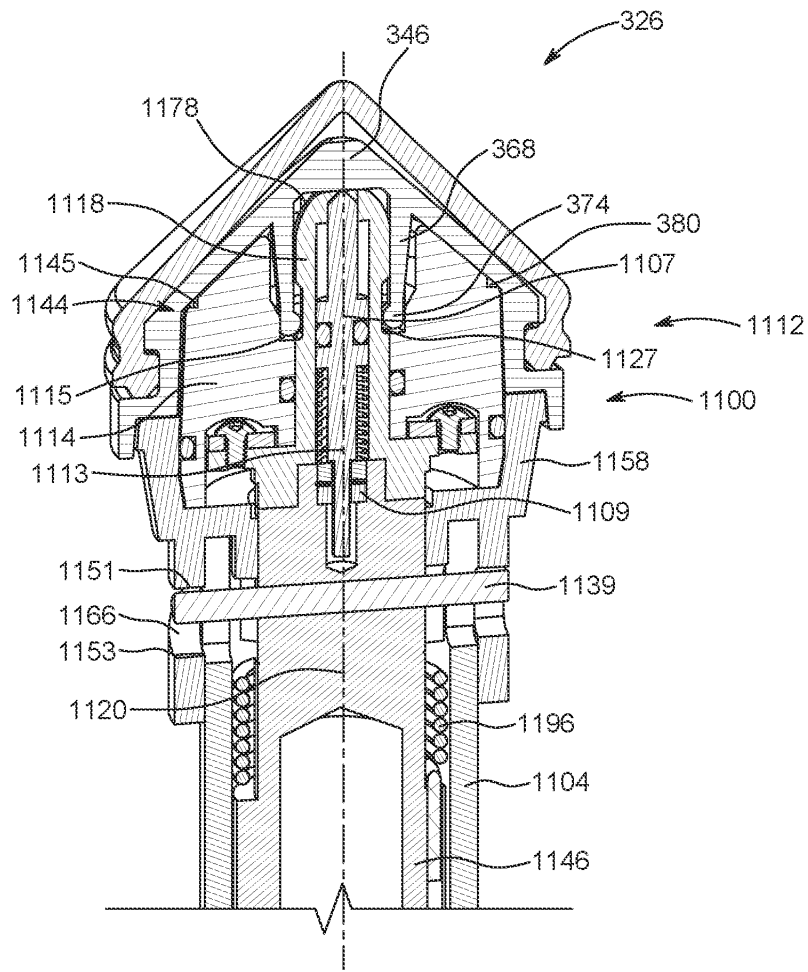
도면30a



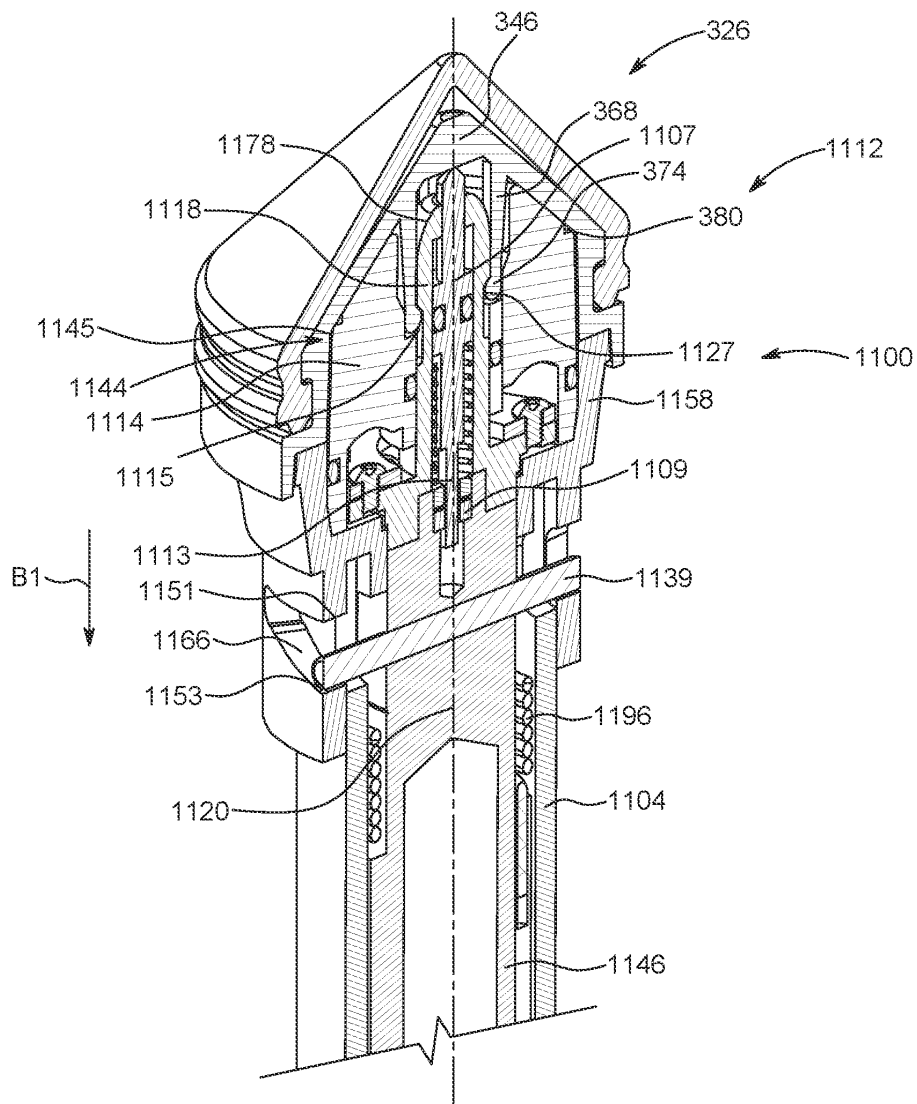
도면30b



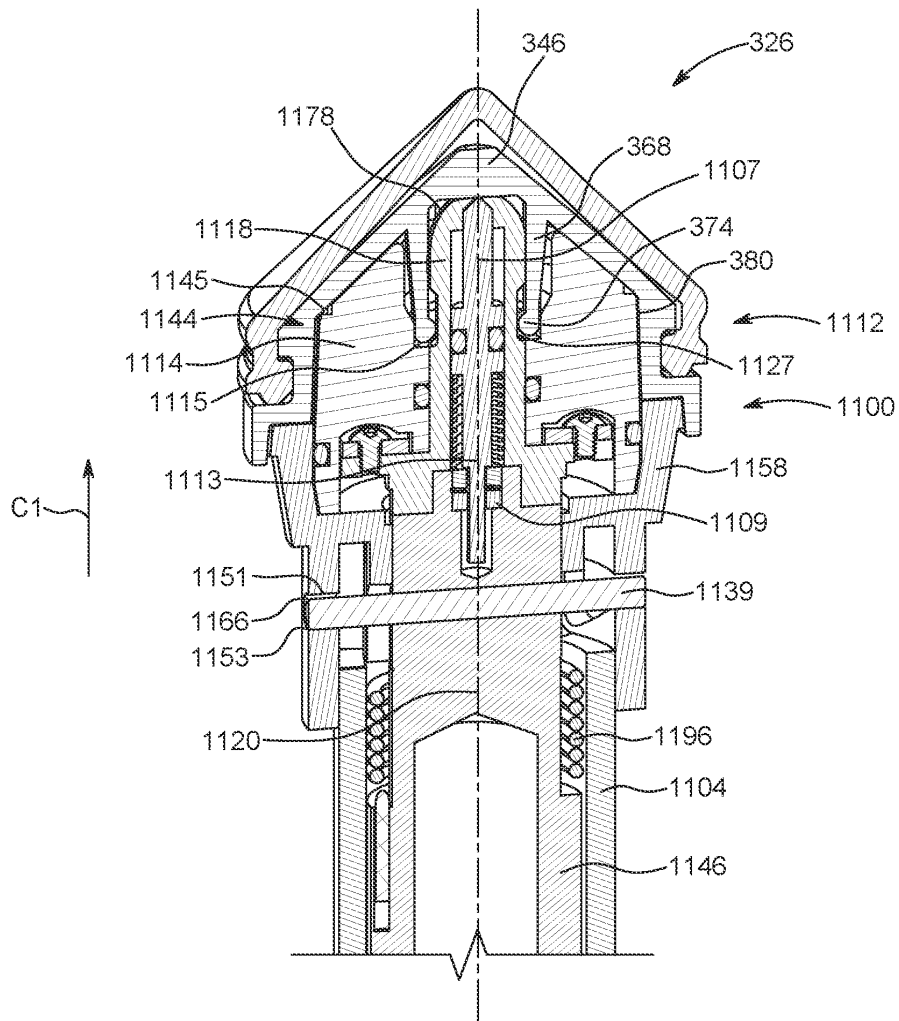
도면30c



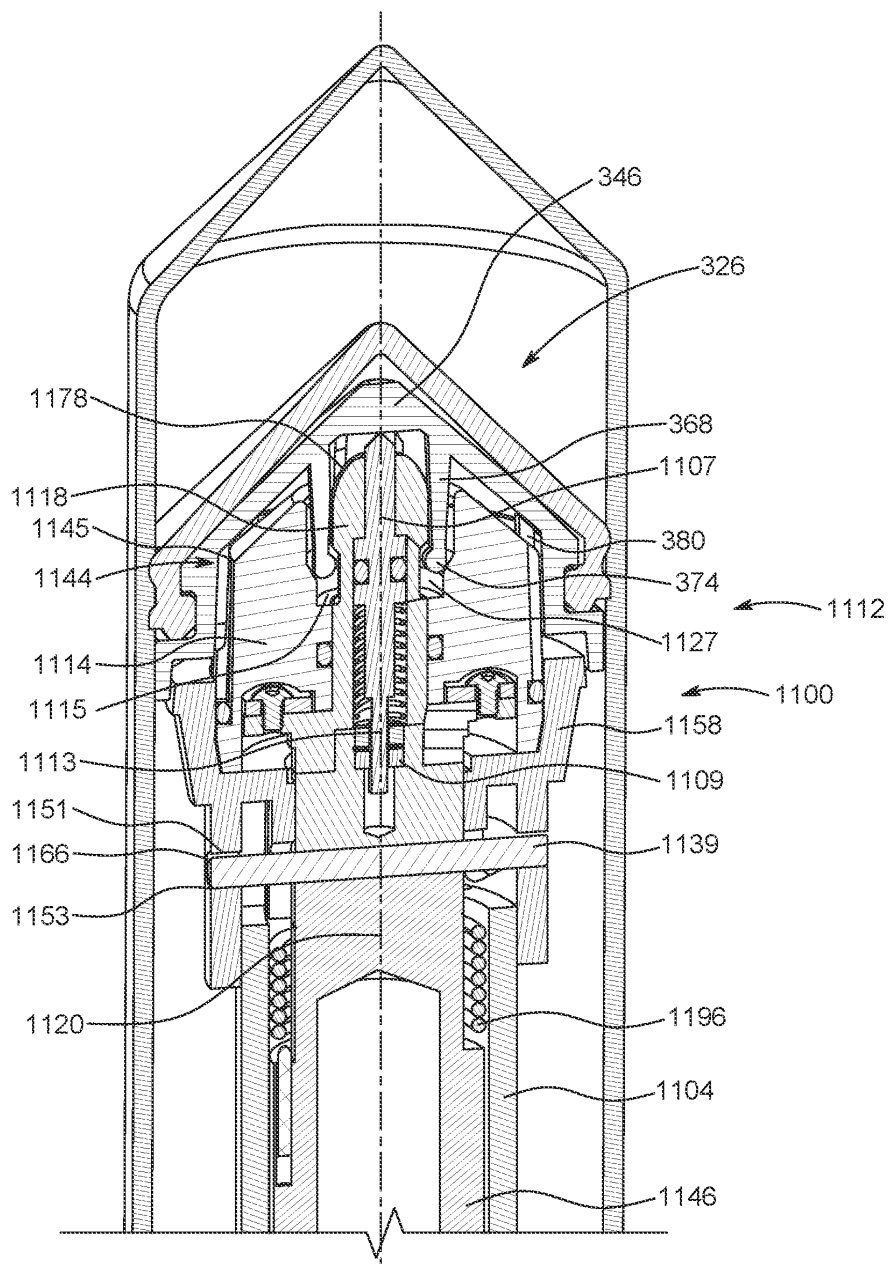
도면30d



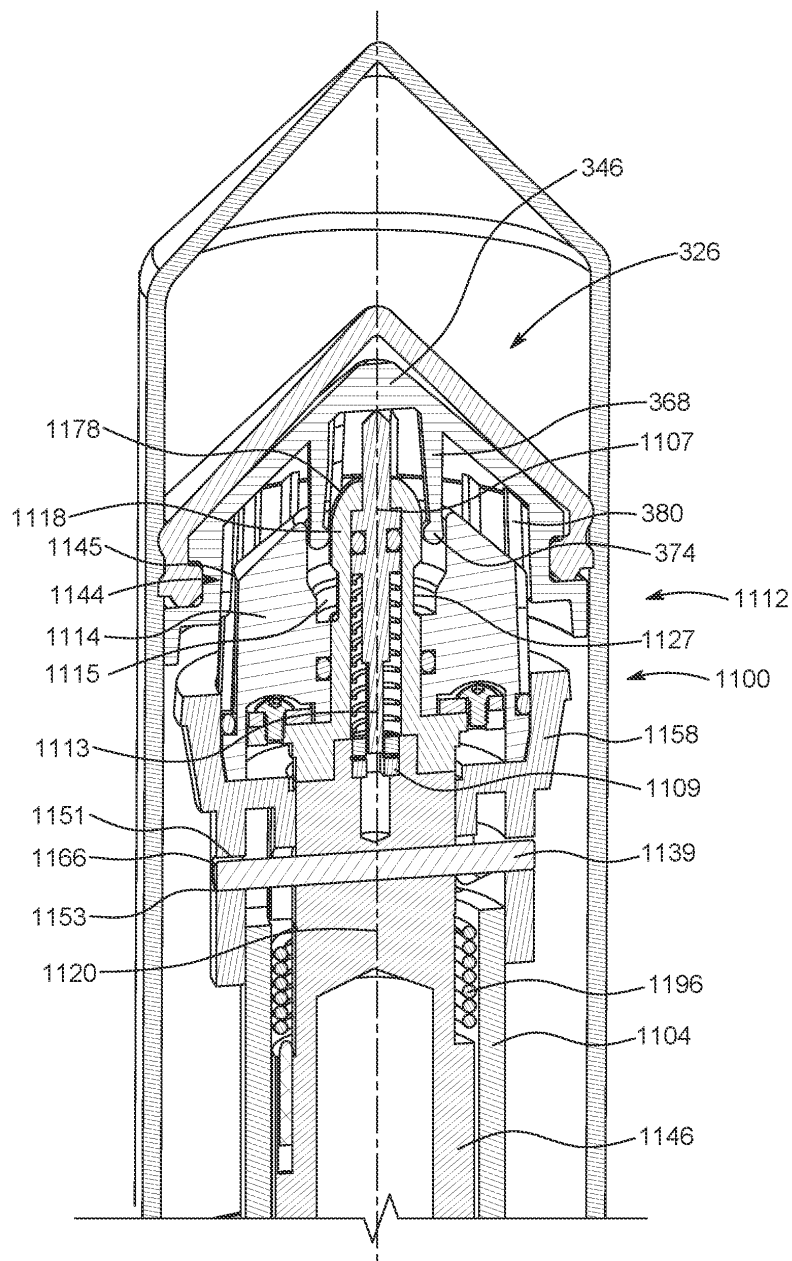
도면31a



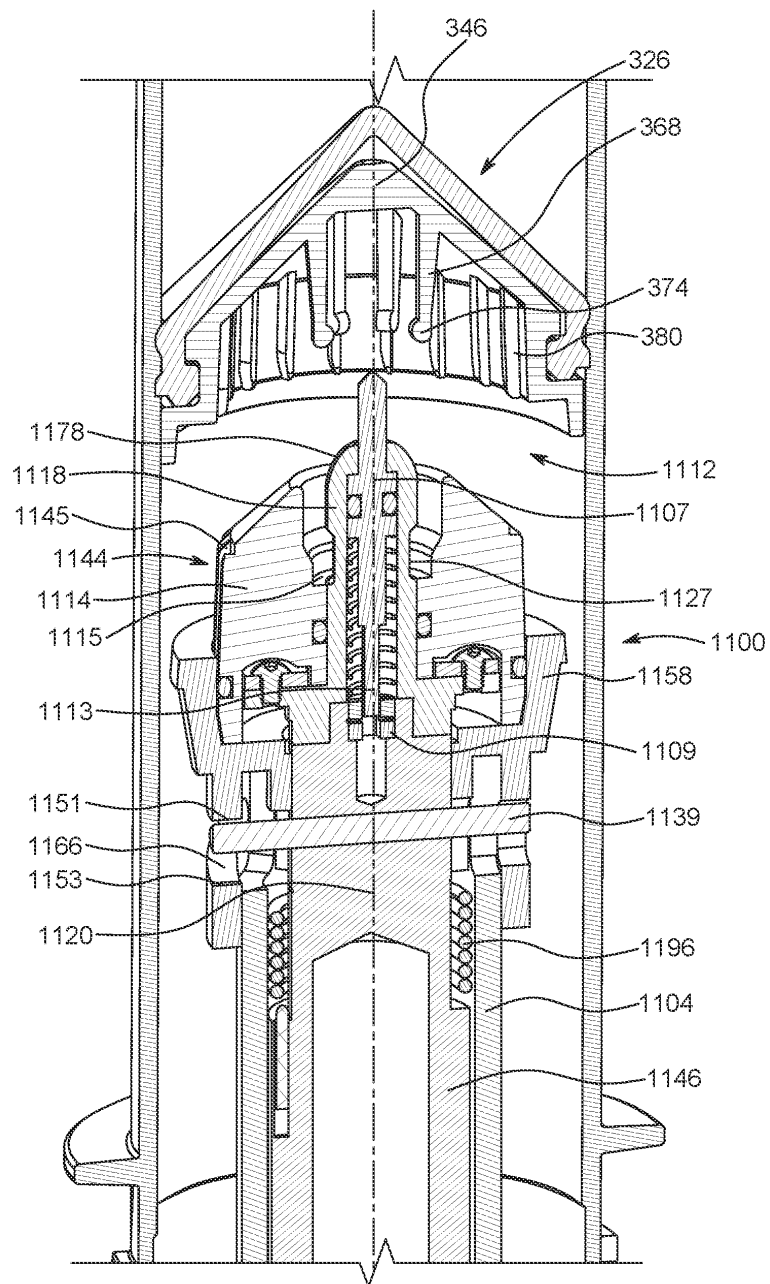
도면31b



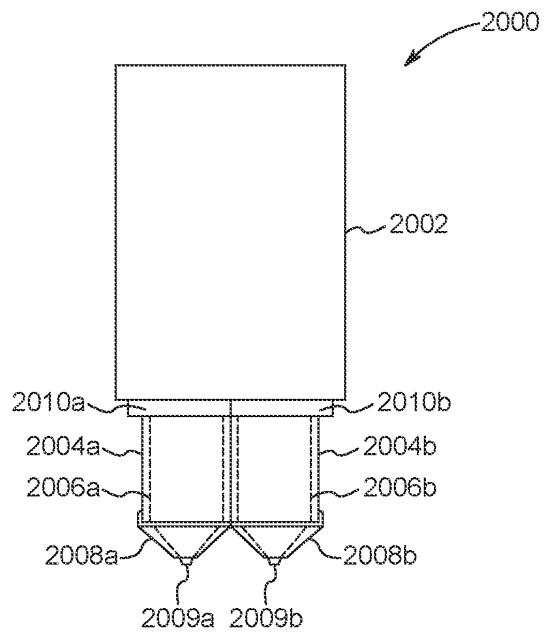
도면31c



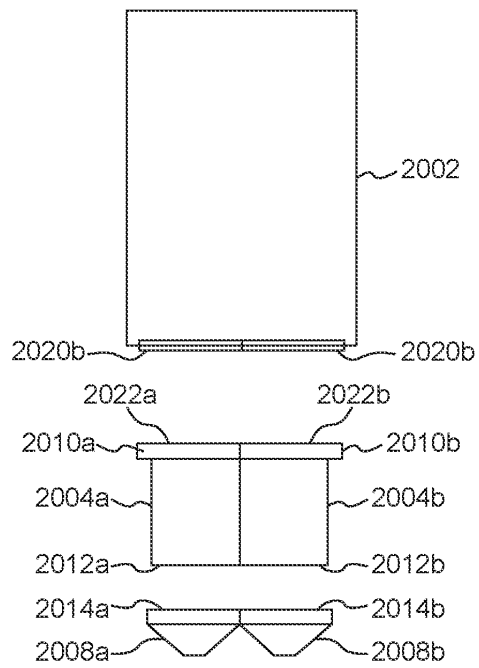
도면31d



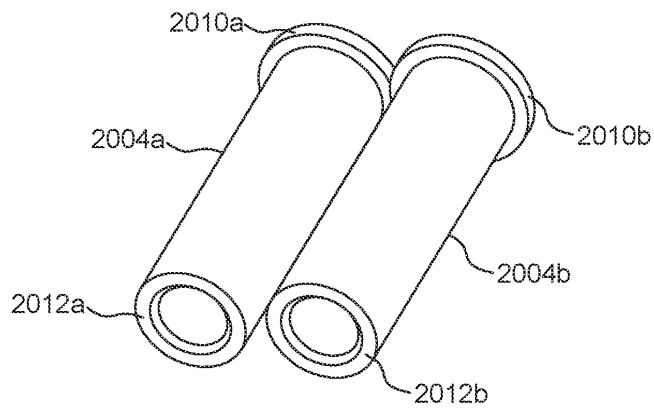
도면32



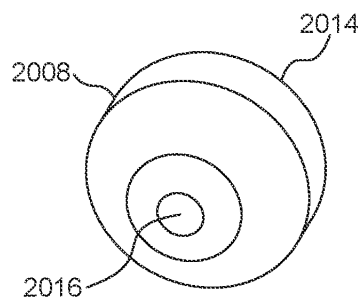
도면33



도면34



도면35a



도면35b

