



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년12월29일
(11) 등록번호 10-2482395
(24) 등록일자 2022년12월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61M 5/142 (2006.01) A61M 5/145 (2006.01)
A61M 5/168 (2006.01) A61M 5/172 (2006.01)
A61M 5/31 (2006.01) A61M 5/315 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61M 5/14244 (2013.01)
A61M 5/1452 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0110675
(22) 출원일자 2020년08월31일
심사청구일자 2020년08월31일
(65) 공개번호 10-2022-0028969
(43) 공개일자 2022년03월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020180081146 A*
KR1020180098630 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
이오플로우(주)
경기도 성남시 분당구 돌마로 172, 에이치동 220
2호(정자동, 분당서울대학교병원 헬스케어혁신과
크)
(72) 발명자
김선환
경기도 성남시 분당구 불곡북로13번길 8-7, 102
호(정자동)
(74) 대리인
특허법인더웨이브

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 민아름

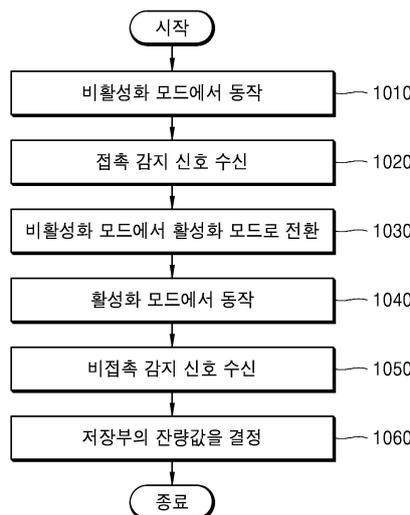
(54) 발명의 명칭 약물 주입 장치 및 그의 약물 잔량을 결정하는 방법

(57) 요약

약물 주입 장치는 저장부, 플런저, 커넥터 부재, 프로세서 및 센서 유닛을 포함할 수 있다.

저장부에는 약물이 저장될 수 있다. 플런저는 저장부를 밀봉하고, 저장부에 약물이 보충되거나 저장부로부터 약물이 배출됨에 따라 저장부의 길이 방향을 따라 이동할 수 있다. 커넥터 부재는 플런저의 일측에 부착될 수 있다. 프로세서는 저장부와 인접하게 배치된 센서 유닛으로부터 접촉 감지 신호 또는 비접촉 감지 신호를 수신할 수 있다. 커넥터 부재는 플런저와 함께 이동하면서 센서 유닛에 접촉 또는 비접촉될 수 있다.

대표도 - 도10



(52) CPC특허분류

- A61M 5/1684 (2013.01)
- A61M 5/172 (2013.01)
- A61M 5/31568 (2013.01)
- A61M 2005/14208 (2013.01)
- A61M 2005/3126 (2013.01)
- A61M 2205/3396 (2013.01)
- A61M 2205/3576 (2013.01)
- A61M 2205/6018 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	9991006729
과제번호	202011C14-01
부처명	과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 보건복지부, 식품의약품안전처
과제관리(전문)기관명	(재)범부처전주기료기기연구개발사업단
연구사업명	범부처전주기료기기연구개발사업
연구과제명	세계 최초 인슐린 의존성 당뇨병인을 위한 웨어러블 인슐린 자동 주입시스템 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	이오플로우 주식회사
연구기간	2020.09.01 ~ 2021.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

약물 주입 장치에 있어서,

약물이 저장되는 저장부;

상기 저장부를 밀봉하고, 상기 저장부에 약물이 보충되거나 상기 저장부로부터 약물이 배출됨에 따라 상기 저장부의 길이 방향을 따라 이동하는 플런저;

상기 플런저의 일측에 부착되는 커넥터 부재;

저장부와 인접하게 배치되며 복수의 접촉단들을 포함하는 센서 유닛; 및

상기 센서 유닛으로부터 접촉 감지 신호 또는 비접촉 감지 신호를 수신하는 프로세서;를 포함하고,

상기 커넥터 부재는 상기 플런저와 함께 이동하면서 상기 센서 유닛의 복수의 접촉단 중 적어도 하나에 접촉 또는 비접촉되며

상기 프로세서는 최초 비접촉 감지 신호를 수신한 후, 소정의 기간 동안 수신된 비접촉 감지 신호를 카운트하며, 상기 카운트 값이 기설정된 값 이상인 경우, 상기 카운트 값과 복수의 접촉단들 중 어느 접촉단에 대한 비접촉 감지 신호가 수신되는지 여부에 기초하여 상기 저장부의 약물 잔량값을 결정하는 것인, 약물 주입 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 센서 유닛으로부터 접촉 감지 신호를 수신한 경우, 상기 약물 주입 장치의 모드를 비활성화 모드에서 활성화 모드로 전환하는 것인, 약물 주입 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 센서 유닛으로부터 비접촉 감지 신호를 수신한 경우, 상기 저장부의 잔량값을 기설정된 잔량값으로 결정하는 것인, 약물 주입 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 센서 유닛으로부터 최초 비접촉 감지 신호를 수신한 후, 상기 저장부로부터 약물이 배출될 때마다 비접촉 감지 신호를 수신하여 상기 비접촉 감지 신호의 수신 횟수를 카운트하고,

상기 카운트 값이 기설정된 값 이상인 경우, 상기 저장부의 잔량값을 기설정된 잔량값으로 결정하는 것인, 약물

주입 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 최초 비접촉 감지 신호 수신 시 상기 저장부의 잔량값, 1회 약물 배출 시 배출량 및 상기 카운트 값에 기초하여 상기 저장부의 잔량값을 산출하는 것인, 약물 주입 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 센서 유닛으로부터 최초 접촉 감지 신호를 수신한 후, 소정의 기간 동안 수신된 접촉 감지 신호를 카운트 하고,

상기 카운트 값이 기설정된 값 이상인 경우, 상기 약물 주입 장치의 모드를 비활성화 모드에서 활성화 모드로 전환하는 것인, 약물 주입 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 카운트 값이 상기 기설정된 값 이상이 되기 전에 상기 센서 유닛으로부터 접촉 감지 신호 또는 비접촉 감지 신호를 수신한 경우, 노이즈가 발생한 것으로 결정하여 상기 카운트 값을 리셋하는 것인, 약물 주입 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 약물 주입 장치 및 그의 약물 잔량을 결정하는 방법을 제공한다.

배경 기술

[0002] 당뇨병은 인슐린의 분비량이 부족하거나 정상적인 기능이 이루어지지 않아 혈당이 정상 범위를 벗어나는 징후를 일으키는 대사 장애이다. 당뇨병은 실명, 신부전, 심부전, 신경병증 등의 합병증으로 인해 인체 각 조직에 영향을 미칠 가능성이 있는 복합병이며, 당뇨병 환자 수는 매년 증가하고 있다고 한다.

[0003] 당뇨병의 경우, 혈당측정기를 이용하여 혈당을 측정하고, 식이요법, 운동 프로그램, 인슐린 주사, 경구 당뇨약 등과 같은 적절한 수단을 통해 혈당을 관리할 필요가 있다.

[0004] 최근에는 약물 주입 장치의 약물 잔량을 정확하게 파악하고, 약물 잔량에 대한 정보를 사용자에게 효율적으로 제공하기 위한 기술이 요구되는 실정이다.

1. 한국 특허공개번호 제10-2009-0115899호
2. 한국 특허공개번호 제10-2014-0110496호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 약물 주입 장치 및 그의 약물 잔량을 결정하는 방법을 제공하는데 있다. 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 이하의 실시예들로부터 또 다른 기술적 과제들이 유추될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 개시의 제1 측면은, 약물 주입 장치에 있어서, 약물이 저장되는 저장부; 상기 저장부를 밀봉하고, 상기 저장부에 약물이 보충되거나 상기 저장부로부터 약물이 배출됨에 따라 상기 저장부의 길이 방향을 따라 이동하는 플런저; 상기 플런저의 일측에 부착되는 커넥터 부재; 및 상기 센서 유닛으로부터 접촉 감지 신호 또는 비접촉 감지 신호를 수신하는 프로세서;를 포함하고, 상기 커넥터 부재는 상기 플런저와 함께 이동하면서, 상기 저장부와 인접하게 배치된 센서 유닛에 접촉 또는 비접촉되는 것인, 약물 주입 장치를 제공할 수 있다.
- [0007] 또한, 상기 프로세서는, 상기 센서 유닛으로부터 접촉 감지 신호를 수신한 경우, 상기 약물 주입 장치의 모드를 비활성화 모드에서 활성화 모드로 전환하는 것인, 약물 주입 장치를 제공할 수 있다.
- [0008] 또한, 상기 프로세서는, 상기 센서 유닛으로부터 비접촉 감지 신호를 수신한 경우, 상기 저장부의 잔량값을 기설정된 잔량값으로 결정하는 것인, 약물 주입 장치를 제공할 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 센서 유닛은 복수의 접촉단들을 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 센서 유닛으로부터 상기 복수의 접촉단들 중 어느 접촉단에 대한 비접촉 감지 신호가 수신되는지에 따라 상기 저장부의 잔량값을 다르게 결정하는 것인, 약물 주입 장치를 제공할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 프로세서는, 상기 센서 유닛으로부터 최초 비접촉 감지 신호를 수신한 후, 소정의 기간 동안 수신된 비접촉 감지 신호를 카운트하고, 상기 카운트 값이 기설정된 값 이상인 경우, 상기 저장부의 잔량값을 기설정된 잔량값으로 결정하는 것인, 약물 주입 장치를 제공할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 프로세서는, 상기 센서 유닛으로부터 최초 비접촉 감지 신호를 수신한 후, 상기 저장부로부터 약물이 배출될 때마다 비접촉 감지 신호를 수신하여 상기 비접촉 감지 신호의 수신 횟수를 카운트하고, 상기 카운트 값이 기설정된 값 이상인 경우, 상기 저장부의 잔량값을 기설정된 잔량값으로 결정하는 것인, 약물 주입 장치를 제공할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 프로세서는, 상기 최초 비접촉 감지 신호 수신 시 상기 저장부의 잔량값, 1회 약물 배출 시 배출량 및 상기 카운트 값에 기초하여 상기 저장부의 잔량값을 산출하는 것인, 약물 주입 장치를 제공할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 프로세서는, 상기 카운트 값이 상기 기설정된 값 이상이 되기 전에 상기 센서 유닛으로부터 접촉 감지 신호를 수신한 경우, 노이즈가 발생한 것으로 결정하여 상기 카운트 값을 리셋하는 것인, 약물 주입 장치를 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 전술한 본 개시의 과제 해결 수단에 의하면, 약물 잔량의 변동 외에 노이즈로 인해 커넥터 부재와 센서 유닛 간의 접촉이 발생하거나 접촉이 해제될 때 감지할 수 있는 정보의 오차를 방지함으로써, 약물 잔량을 정확하게 결정할 수 있다.
- [0015] 본 개시의 다른 과제 해결 수단 중 하나에 의하면, 최초 비접촉 감지 신호가 수신된 후 비접촉 감지 신호를 카운트하는 과정에서 약물이 배출되는 상황을 고려하여, 최초 비접촉 감지 신호 수신 시 저장부의 잔량값, 1회 약물 배출 시 배출량 및 비접촉 감지 신호의 카운트 값에 기초하여 저장부의 잔량값을 산출함으로써, 저장부의 잔량값을 보다 정확하게 결정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 사용자 단말, 컨트롤러 및 약물 주입 장치를 포함하는 인슐린 관리 시스템의 블록도이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 약물 주입 장치를 도시한 사시도이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 약물 주입 장치의 분해 사시도이다.
- 도 4는 도 3의 일부 구성을 도시한 사시도이다.
- 도 5는 도 4의 일측을 도시한 사시도이다.
- 도 6은 저장부의 유량을 센싱하는 구동을 도시하는 평면도이다.
- 도 7은 일 실시예에 따른 센서 유닛이 커넥터 부재의 접촉을 감지하는 예시를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8a 내지 도 8b는 일 실시예에 따른 센서 유닛이 커넥터 부재의 비접촉을 감지하는 예시를 설명하기 위한 도

면이다.

도 9는 일 실시예에 따른 센서 유닛과 커넥터 부재 간의 접촉 노이즈를 제거하는 방법을 설명하는 흐름도이다.

도 10은 일 실시예에 따른 센서 유닛으로부터 신호를 수신한 것에 응답하여 약물 주입 장치를 제어하는 방법을 설명하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0018] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0019] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 개시를 상세히 설명하기로 한다.
- [0020] 도 1은 사용자 단말, 컨트롤러 및 약물 주입 장치를 포함하는 인슐린 관리 시스템의 블록도이다.
- [0021] 사용자 단말(1000)은 유무선 통신 환경에서 웹 서비스를 이용할 수 있는 통신 단말을 의미한다. 예를 들어, 사용자 단말(1000)은 스마트폰, 태블릿 PC, PC, 스마트 TV, 휴대폰, PDA(personal digital assistant), 랩톱, 미디어 플레이어, 마이크로 서버, GPS(global positioning system) 장치, 전자책 단말기, 디지털방송용 단말기, 네비게이션, 키오스크, MP3 플레이어, 디지털 카메라, 가전기기, 카메라가 탑재된 디바이스 및 기타 모바일 또는 비모바일 컴퓨팅 장치일 수 있다. 또한, 사용자 단말(1000)은 통신 기능 및 데이터 프로세싱 기능을 구비한 시계, 안경, 헤어 밴드 및 반지 등의 웨어러블 디바이스일 수 있다. 그러나, 상술한 바와 같이 인터넷 통신이 가능한 애플리케이션을 탑재한 단말은 제한 없이 차용될 수 있다.
- [0022] 사용자 단말(1000)은 미리 등록된 컨트롤러(2000)와 1대1로 연결될 수 있다. 또한, 사용자 단말들(1000)은 외부의 장치로부터의 제어를 막기 위해서, 컨트롤러(2000)로부터 데이터를 수신할 수 있다. 사용자 단말(1000)은 기 설정된 범위 안에서 설정 정보, 예를 들어 시스템 시간 정보를 컨트롤러(2000)로 전달할 수 있다.
- [0023] 컨트롤러(2000)는 약물 주입 장치(3000)와 데이터를 송수신하는 기능을 수행하며, 약물 주입 장치(3000)로 인슐린 등의 약물의 주입과 관련된 제어 신호를 전송하고, 약물 주입 장치(3000)로부터 혈당 등의 생체값의 측정과 관련된 제어 신호를 수신 받을 수 있다.
- [0024] 컨트롤러(2000)는 약물 주입 장치(3000)로 사용자의 현 상태를 측정하라는 지시 요청을 전송하고, 지시 요청의 응답으로 약물 주입 장치(3000)로부터 측정 데이터를 수신 받을 수 있다.
- [0025] 이때, 약물 주입 장치(3000)는 사용자의 혈당값, 혈압, 심박수 등의 생체값을 측정하는 기능을 수행하기도 하지만, 사용자에게 주입되어야 하는 인슐린, 글루카곤, 마취제, 진통제, 도파민, 성장 호르몬, 금연 보조제 등의 약물을 주입하는 기능을 수행하기도 한다.
- [0026] 약물 주입 장치(3000)는 사용자에게 주기적으로 주입되어야 하는 물질을 보관하는 저장부를 더 포함할 수 있으며, 컨트롤러에 의해 발생된 주입 신호에 따라 주입되어야 하는 주입량이 저장부로부터 주입되도록 제어될 수 있다.
- [0027] 이때, 약물 주입 장치(3000)는 측정값 및 주입량 등의 정보를 컨트롤러(2000)에 전달할 수 있다. 선택적으로 약물 주입 장치(3000)는 장치 상태 메시지, 생체값 측정 메시지, 약물 주입 메시지, 저장부 내 약물 잔량값 등을 컨트롤러(2000)로 전달할 수 있다. 예를 들어, 약물 주입 장치(3000)는 장치의 잔여 배터리 용량 정보, 장치의 부팅 성공 여부, 주입 성공 여부 등을 포함하는 장치 상태 메시지를 컨트롤러(2000)에 전달할 수 있다. 컨트롤러로 전달된 메시지들은 컨트롤러(2000)를 거쳐 사용자 단말(1000)로 전달될 수 있다. 또는 컨트롤러(2000)는 수신된 메시지들을 가공한 개량 데이터를 사용자 단말(1000)로 전달할 수 있다.
- [0028] 약물 주입 장치(3000) 역시 미리 등록된 컨트롤러(2000)와만 통신가능하도록 구현될 수 있다. 또한, 약물 주입 장치(3000)는 하드웨어적으로, 사용자의 혈당값, 혈압, 심박수 등의 생체값을 측정하는 기능을 수행하는 측정

장치와, 인슐린, 글루카곤, 마취제, 등의 약물을 주입하는 기능을 수행하는 주입 장치로 구분될 수 있다. 즉, 측정 장치와 주입 장치가 독립적으로 존재할 수도 있다. 컨트롤러(2000)는 주입 장치 및 측정 장치와 각각 연결되어 측정 장치를 통해 측정된 측정값을 기초로 주입 장치에 대한 제어 신호를 생성하여 제공할 수 있다.

- [0029] 일 실시예에서 약물 주입 장치(3000)는 저장부 내 약물 잔량값을 컨트롤러(2000)로 전송할 수 있다. 컨트롤러(2000)는 저장부의 잔량값을 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0030] 일 실시예에서 약물 주입 장치(3000)는 커넥터 부재와 센서 유닛 간의 접촉 감지 신호 또는 비접촉 감지 신호를 컨트롤러(2000)로 전송할 수 있다. 컨트롤러(2000)는 접촉 감지 신호를 수신한 것에 응답하여 약물 주입 장치(3000)가 비활성화 모드에서 활성화 모드로 전환되었음을 사용자에게 통지할 수 있다.
- [0031] 컨트롤러(2000)는 비접촉 감지 신호를 수신한 것에 응답하여 저장부의 잔량값을 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0032] 또한, 컨트롤러(2000)는 최초 비접촉 감지 신호 수신 시 저장부의 잔량값, 1회 약물 배출 시 배출량 및 비접촉 감지 신호의 카운트 값에 기초하여 저장부의 잔량값을 산출하고, 산출된 저장부의 잔량값을 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0033] 컨트롤러(2000)에서 제공되는 각종 정보는 사용자 단말(1000)을 통해서도 제공될 수 있다.
- [0034] 한편, 사용자 단말(1000), 컨트롤러(2000) 및 약물 주입 장치(3000)는 네트워크를 이용하여 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 네트워크는 근거리 통신망(Local Area Network; LAN), 광역 통신망(Wide Area Network; WAN), 부가가치 통신망(Value Added Network; VAN), 이동 통신망(mobile radio communication network), 위성 통신망 및 이들의 상호 조합을 포함하며, 각 네트워크 구성 주체가 서로 원활하게 통신을 할 수 있도록 하는 포괄적인 의미의 데이터 통신망이며, 유선 인터넷, 무선 인터넷 및 모바일 무선 통신망을 포함할 수 있다. 또한, 무선 통신은 예를 들어, 무선 랜(Wi-Fi), 블루투스, 블루투스 저 에너지(Bluetooth low energy), 지그비, WFD(Wi-Fi Direct), UWB(ultra wideband), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), NFC(Near Field Communication) 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0035] 도 2는 일 실시예에 따른 약물 주입 장치를 도시한 사시도이고, 도 3은 일 실시예에 따른 약물 주입 장치의 분해 사시도이고, 도 4는 도 3의 일부 구성을 도시한 사시도이며 도 5는 도 4의 일측을 도시한 사시도이다. 또한, 도 6은 저장부의 유량을 센싱하는 구동을 도시하는 평면도이다.
- [0036] 도 2 내지 도 6을 참조하면, 약물 주입 장치(10)는 약물을 주입할 사용자에게 부착되고, 내부에 저장된 약물을 사용자에게 설정된 정량으로 주입할 수 있다.
- [0037] 약물 주입 장치(10)는 주입되는 약물의 종류에 따라 다양한 용도로 사용될 수 있다. 예컨대, 약물은 당뇨병 환자를 위한 인슐린 계열 약물을 포함할 수 있고, 기타 체장을 위한 약물, 심장용 약물 기타 다양한 종류의 약물을 포함할 수 있다.
- [0038] 약물 주입 장치(10)의 일 실시예는 외측을 커버하는 하우징(11), 사용자의 피부에 인접하게 위치하는 부착부(12)를 구비할 수 있다. 약물 주입 장치(10)는 하우징(11)과 부착부(12) 사이의 내부 공간에 배치된 복수개의 부품을 포함한다. 부착부(12)와 사용자의 피부 사이에는 별도의 접합수단이 더 개재될 수 있으며, 접합수단에 의해 약물 주입 장치(10)는 피부에 고정될 수 있다.
- [0039] 약물 주입 장치(10)는 니들 조립체(100), 저장부(200), 구동 모듈(300), 배터리(500), 구동 유닛(400), 클러치 유닛(350), 트리거 부재(600), 니들 커버 조립체(700), 알람 유닛(800) 및 복수개의 센서 유닛들을 포함할 수 있다.
- [0040] 약물 주입 장치(10)는 베이스 바디가 적어도 하나 이상의 바디가 내부 부품을 지지하는 틀을 형성할 수 있다. 베이스 바디는 배치에 따라 제1 바디(13), 제2 바디(14) 및 제3 바디(15)를 가질 수 있다.
- [0041] 제1 바디(13)는 하우징(11)의 아래에 배치되며, 각 개구 또는 홈에 니들 조립체(100), 저장부(200), 구동 모듈(300), 배터리(500) 등이 지지될 수 있다. 제2 바디(14)는 제1 바디(13)의 아래에 배치되며, 부착부(12)와 연결될 수 있다. 제2 바디(14)는 약물 주입 장치(10)의 하부를 커버할 수 있다. 제3 바디(15)는 제1 바디(13)의 상측에 배치되어, 각 개구 또는 홈에 저장부(200), 구동 모듈(300), 배터리(500), 구동 유닛(400) 등을 지지될 수 있다. 도면에서는 제1 바디(13), 제2 바디(14) 및 제3 바디(15)를 도시하나, 이에 한정되지 않으며 일체로 구비되거나 복수 개로 구비될 수 있다.
- [0042] 약물 주입 장치(10)의 내부에는 제어 모듈(미도시)이 배치될 수 있다. 제2 바디(14)의 아래에는 회로 기관인 제

어 모듈(미도시)이 배치되며, 약물 주입 장치(10)의 전체적인 구동을 제어할 수 있다. 제어 모듈(미도시)은 구동 모듈(300), 배터리(500), 알람 유닛(800) 및 복수개의 센서 유닛들과 전기적으로 접촉하여, 이들의 구동을 제어할 수 있다.

- [0043] 니들 조립체(100)는 제1 바디(13)에 장착될 수 있다. 니들 조립체(100)는 슬리브(110)의 회전에 의해서 니들(N) 및/또는 캐놀러가 축 방향으로 이동될 수 있다.
- [0044] 니들(N)의 일단은 저장부(200)에 연결되어 약물이 전달될 수 있으며, 타단은 캐놀러에 삽입되어 캐놀러를 따라 이동할 수 있다.
- [0045] 캐놀러는 니들(N)을 수용할 수 있는 도관 형상을 가지므로, 니들(N)에서 배출된 약물이 사용자로 주입될 수 있다.
- [0046] 캐놀러는 사용자의 피부에 삽입된 상태를 유지하나, 니들(N)은 상승하여 대상체에서 분리된다. 다만, 캐놀러와 니들(N)은 유체가 이동되는 경로를 형성하여, 저장부(200)에서 주입되는 약물은 니들(N)과 캐놀러를 통해서 사용자에게 주입될 수 있다.
- [0047] 약물 주입 장치(10)는 사용자가 간단하게 니들 조립체(100)를 회전하여, 캐놀러를 대상체에 삽입하고, 약물 주입을 개시할 수 있다.
- [0048] 저장부(200)는 제1 바디(13) 및 제3 바디(15)에 장착되며, 니들 조립체(100)와 연결된다. 저장부(200)의 내부 공간에는 약물이 저장되며, 플런저(230)의 이동에 따라 정량의 약물을 니들(N)로 이동시킬 수 있다. 저장부(200)는 저장 공간(210), 캡 커버(220), 플런저(230), 실링링(240) 및 커넥터 부재(250)를 구비할 수 있다.
- [0049] 저장 공간(210)은 길이 방향으로 연장되고, 내부 공간에 약물을 저장할 수 있다. 플런저(230)의 이동에 의해 저장 공간(210)에 저장된 약물이 니들(N)로 배출될 수 있다. 저장 공간(210)의 단부에는 캡 커버(220)가 장착될 수 있다.
- [0050] 저장 공간(210)은 입구단과 출구단을 가질 수 있다. 입구단으로 약물이 주입되고, 출구단에 설치된 니들(N)을 통해 약물이 배출될 수 있다.
- [0051] 플런저(230)는 저장부(200) 내부에 배치되어 저장 공간(210)을 밀봉하고, 구동 모듈(300) 및 구동 유닛(400)의 구동에 의해서 저장부(200)의 길이방향을 따라 선형이동 할 수 있다. 저장부(200)에 약물이 보충될 경우 플런저(230)는 후퇴하고, 저장부(200)로부터 약물이 배출될 경우 플런저(230)는 전진할 수 있다. 일 실시예에서 약물 주입 장치(10)에는 약물의 보충을 방지하는 기계적 구성이 추가될 수 있으며, 이에 대해서는 커플러(510) 관련 부분에서 후술하기로 한다.
- [0052] 플런저(230)의 일측에는 커넥터 부재(250)가 부착될 수 있다. 커넥터 부재(250)는 플런저(230)에 부착되어, 플런저(230)의 선형 이동에 따라 함께 선형 이동될 수 있다.
- [0053] 플런저(230)가 후퇴하면 커넥터 부재(250)는 플런저(230)와 함께 후퇴할 수 있고, 플런저(230)가 전진하면 커넥터 부재(250)는 플런저(230)와 함께 전진할 수 있다.
- [0054] 커넥터 부재(250)는 전기 전도성을 가지는 소재로 구비되고, 샤프트 형상을 가질 수 있다. 커넥터 부재(250)가 이동하면서 센서 유닛(910)과 접촉함으로써, 약물의 저장량을 측정하거나, 약물 주입 장치(10)의 구동을 시작할 수 있다.
- [0055] 구동 모듈(300)은 구동력을 생성하여 구동 유닛(400)에 구동력을 전달할 수 있다. 구동 유닛(400)에 의해 전달된 구동력은 플런저(230)를 저장부(200)의 길이 방향을 따라 이동시키고, 이 과정에서 약물이 배출될 수 있다.
- [0056] 구동 유닛(400)은 구동 모듈(300)과 저장부(200) 사이에 설치되어, 구동 모듈(300)에서 생성된 구동력으로 저장부(200) 내에 배치된 플런저(230)를 이동시킬 수 있다. 다만, 구동 유닛(400)은 로드(410)와 구동 휠(420)이 클러치 유닛(350)에 의해서 커플링 또는 연결되어야만 플런저(230)를 전진 이동시킬 수 있다.
- [0057] 로드(410)는 플런저(230)에 연결되고, 일 방향으로 연장된다. 로드(410)는 캡 커버(220)의 개구에 삽입되고, 로드(410)는 플런저(230)를 이동시키기 위해서 저장부(200)의 길이 방향으로 이동할 수 있다. 로드(410)은 표면에 나선형 형상을 가질 수 있다. 로드(410)는 연결 부재(520)에 삽입되며, 액액을 정량 토출시에는, 클러치 유닛(350)에 의해서 구동 휠(420)과 연결되어, 로드(410)가 전방으로 이동될 수 있다.
- [0058] 구동 휠(420)은 구동 모듈(300)에 구동적으로 연결되며, 구동 모듈(300)의 구동으로 회전할 수 있다. 구동 휠

(420)은 제1 연결단(421)과 제2 연결단(422)을 가지며, 내부에는 로드(410)가 이동할 수 있는 공간을 구비할 수 있다. 제1 연결단(421) 및 제2 연결단(422) 중 적어도 하나는 커넥터(CN)에 의해서 구동 모듈(300)과 항상 구동적으로 연결되므로, 구동 모듈(300)의 구동으로 구동 휠(420)이 회전 할 수 있다.

- [0059] 클러치 유닛(350)에 의해서 구동 유닛(400)들이 서로 연결되면(engaged), 구동 모듈(300)은 구동 유닛(400)의 구동 휠(420)을 회전시키고, 구동 휠(420)의 회전 이동은 플런저(230)의 선형 이동으로 이어질 수 있다. 플런저(230)가 선형 이동하면, 플런저(230)의 일측에 부착된 커넥터 부재(250)도 함께 선형 이동할 수 있다.
- [0060] 클러치 유닛(350)은 구동 모듈(300)과 구동 유닛(400)을 구동적으로 연결할 수 있다. 클러치 유닛(350)은 로드(410)와 구동 휠(420) 사이에 배치되며, 커플러(510)와 연결 부재(520)를 구비할 수 있다.
- [0061] 커플러(510)는 연결 부재(520)의 외측에 배치되며, 비활성화시에는 연결 부재(520)와 소정의 간격으로 이격되며, 활성화시에는 로드(410)와 구동 휠(420)을 연결할 수 있다. 커플러(510)는 탄성력으로 연결 부재(520)의 외측을 가력할 수 있는 부품일 수 있다.
- [0062] 일 실시예에서, 저장부(200)에 약물이 보충될 때, 플런저(230) 및 플런저(230)에 연결된 연결 부재(520)는 저장부(200)의 길이방향을 따라 후퇴하고, 그 과정에서 연결 부재(520)와 커플러(510)가 체결될 수 있다. 연결 부재(520)와 커플러(510)가 체결된 후에는 플런저(230)가 더 이상 후퇴할 수 없게 되어 약물의 추가 보충은 불가능할 수 있다. 즉, 연결 부재(520)와 커플러(510)가 체결된 후 플런저(230)는 전진만 가능할 수 있다.
- [0063] 구동 모듈(300)은 전기에 의해 약물 흡입력과 약물 토출력을 갖는 모든 종류의 장치가 사용될 수 있다. 예를 들면, 기계 변위형 마이크로펌프와 전자기운동형 마이크로펌프 등의 모든 종류의 펌프가 사용될 수 있다. 기계 변위형 마이크로펌프는 유체의 흐름을 유도하기 위해 압력차를 일으키도록 기어나 다이어그램과 같은 고체 혹은 유체의 운동을 이용하는 펌프로서, 다이어프램 변위 펌프(Diaphragm displacement pump), 유체 변위 펌프(Fluid displacement pump), 회전 펌프(Rotary pump) 등이 있다. 전자기운동형 마이크로펌프는 전기적 또는 자기적 형태의 에너지를 바로 유체의 이동에 이용하는 펌프로서, 전기유체역학 펌프(Electro hydrodynamic pump, EHD), 전기삼투식 펌프(Electro osmotic pump), 자기유체역학 펌프(Magneto hydrodynamic pump), 전기습식 펌프(Electro wetting pump)등이 있다.
- [0064] 배터리(500)는 약물 주입 장치(10)에 전기를 공급하여, 각 부품을 활성화 할 수 있다. 도면에서는 한 쌍의 배터리(500)를 도시하나, 이에 한정되지 않으며, 약물 주입 장치(10)의 용량, 사용범위, 사용 시간 등에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- [0065] 배터리(500)는 구동 유닛(400)에 인접하게 배치되며, 구동 유닛(400)으로 전기를 공급할 수 있다. 또한, 배터리(500)는 제어 모듈(16)과 연결되며, 센서 유닛에서 측정된 전기적 신호를 기초로 구동 유닛(400)의 회전수 또는 회전 속도, 저장부(200)에 저장된 약물량, 사용자에게 주입된 약물량 등에 대한 데이터를 측정할 수 있다.
- [0066] 도 7은 일 실시예에 따른 센서 유닛이 커넥터 부재의 접촉을 감지하는 예시를 설명하기 위한 도면이다.
- [0067] 도 7을 참조하면, 저장부(71000)에는 약물이 저장될 수 있다. 플런저(72000)는 저장부(71000)의 약물이 저장되는 공간을 밀봉할 수 있다. 저장부(71000)에 약물이 보충되거나 저장부(71000)로부터 약물이 배출될 때 플런저(72000)는 저장부(71000)의 길이 방향을 따라 이동할 수 있다.
- [0068] 저장부(71000)에 약물이 보충될 때 플런저(72000)는 저장부(71000)의 바깥 방향으로 이동하고, 저장부(71000)로부터 약물이 배출될 때 플런저(72000)는 저장부(71000)의 안쪽 방향으로 이동할 수 있다.
- [0069] 플런저(72000)의 일측에는 커넥터 부재(73000)가 부착될 수 있다. 커넥터 부재(73000)는 플런저(72000)와 함께 이동할 수 있다. 저장부(71000)에 약물이 보충될 때 커넥터 부재(73000)도 저장부(71000)의 바깥 방향으로 이동하고, 저장부(71000)로부터 약물이 배출될 때 플런저(72000)는 저장부(71000)의 안쪽 방향으로 이동할 수 있다.
- [0070] 센서 유닛(74000)은 저장부(71000)와 인접하게 배치될 수 있다. 센서 유닛(74000)은 제1 접촉단(74100) 및 제2 접촉단(74200)을 포함할 수 있다.
- [0071] 프로세서는 센서 유닛(74000)으로부터 접촉 감지 신호 또는 비접촉 감지 신호를 수신할 수 있다.
- [0072] 일 실시예에서 커넥터 부재(73000)는 제2 접촉단(74200)과 접촉을 유지한 상태일 수 있다. 커넥터 부재(73000)가 제2 접촉단(74200)에만 접촉된 경우, 프로세서는 센서 유닛(74000)으로부터 비접촉 감지 신호를 수신할 수 있다. 구체적으로, 프로세서는 배터리로부터 센서 유닛(74000)으로 주기적으로 전류를 흘려 보낼 수 있고, 센서 유닛(74000)으로부터 피드백 신호를 받지 못한 경우 비접촉 감지 신호를 수신한 것으로 결정할 수 있다. 피드백

신호는 전류 값일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

- [0073] 제2 접촉단(74200)에만 접촉되어 있던 커넥터 부재(73000)는, 저장부(71000)의 길이 방향을 따라 이동하는 과정에서 제1 접촉단(74100) 및 제2 접촉단(74200) 모두에 접촉할 수 있다. 이 때, 프로세서는 센서 유닛(74000)으로부터 접촉 감지 신호를 수신할 수 있다. 즉, 커넥터 부재(73000)가 제1 접촉단(74100)과의 접촉을 유지한 상태에서 제2 접촉단(74200)과 접촉한 때, 프로세서는 센서 유닛(74000)으로부터 접촉 감지 신호를 수신할 수 있다. 구체적으로, 프로세서는 배터리로부터 센서 유닛(74000)으로 주기적으로 전류를 흘려 보낼 수 있고, 센서 유닛(74000)으로부터 피드백 신호를 받은 경우 접촉 감지 신호를 수신한 것으로 결정할 수 있다.
- [0074] 일 실시예에서, 프로세서는 센서 유닛(74000)으로부터 접촉 감지 신호를 수신한 경우, 약물 주입 장치의 모드 비활성화 모드에서 활성화 모드로 전환할 수 있다. 즉, 커넥터 부재(73000)가 제1 접촉단(74100)에만 접촉한 경우 약물 주입 장치는 비활성화 모드에서 동작하고, 커넥터 부재(73000)가 제1 접촉단(74100) 및 제2 접촉단(74200) 모두에 접촉한 때부터 약물 주입 장치는 활성화 모드에서 동작할 수 있다.
- [0075] 약물 주입 장치의 비활성화 모드에서는, 약물 주입 장치 내부의 적어도 일부 구성에 전력이 공급되지 않을 수 있다. 약물 주입 장치의 활성화 모드에서는, 비활성 모드에서 전력이 공급되지 않던 구성에 전력이 공급될 수 있다.
- [0076] 도 3 내지 도 6을 참조하여 설명하면, 비활성화 모드에서 약물 주입 장치(10)의 구동 유닛(400)에는 전력이 공급되지 않을 수 있다. 저장부(200)에 저장된 약물을 배출하기 위해서는 구동 유닛(400)의 구동력이 필요한데, 비활성화 모드에서는 구동 유닛(400)에 전력이 공급되지 않으므로 저장부(200)에 저장된 약물은 사용자에게 주입되지 않는다. 반면, 활성화 모드에서는 약물 주입 장치(10)의 구동 유닛(400)에 전력이 공급됨에 따라 저장부(200)에 저장된 약물이 사용자에게 주입될 수 있다.
- [0077] 도 8a 내지 도 8b는 일 실시예에 따른 센서 유닛이 커넥터 부재의 비접촉을 감지하는 예시를 설명하기 위한 도면이다.
- [0078] 이하에서 도 7과 중복되는 설명은 편의상 생략하기로 한다.
- [0079] 도 8a를 참조하면, 센서 유닛(84000)은 저장부(81000)와 인접하게 배치될 수 있다. 센서 유닛(84000)은 제1 접촉단(84100) 및 제2 접촉단(84200)을 포함할 수 있다.
- [0080] 프로세서는 센서 유닛(84000)으로부터 접촉 감지 신호 또는 비접촉 감지 신호를 수신할 수 있다.
- [0081] 일 실시예에서 커넥터 부재(83000)는 제1 접촉단(84100) 및 제2 접촉단(84200)과 접촉을 유지한 상태일 수 있다. 커넥터 부재(83000)가 제1 접촉단(84100) 및 제2 접촉단(84200) 모두에 접촉된 경우, 프로세서는 센서 유닛(84000)으로부터 접촉 감지 신호를 수신할 수 있다. 구체적으로, 프로세서는 배터리로부터 센서 유닛(84000)으로 주기적으로 전류를 흘려 보낼 수 있고, 센서 유닛(84000)으로부터 피드백 신호를 받은 경우 접촉 감지 신호를 수신한 것으로 결정할 수 있다. 피드백 신호는 전류 값일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0082] 제1 접촉단(84100) 및 제2 접촉단(84200) 모두에 접촉되어 있던 커넥터 부재(83000)는, 저장부(81000)의 길이 방향을 따라 이동하는 과정에서 제2 접촉단(84200)과의 접촉이 해제될 수 있다. 이 때, 프로세서는 센서 유닛(84000)으로부터 비접촉 감지 신호를 수신할 수 있다. 즉, 커넥터 부재(83000)가 제2 접촉단(84200)과의 접촉을 유지한 상태에서 제1 접촉단(84100)과의 접촉이 해제된 때, 프로세서는 센서 유닛(84000)으로부터 비접촉 감지 신호를 수신할 수 있다. 구체적으로, 프로세서는 배터리로부터 센서 유닛(84000)으로 주기적으로 전류를 흘려 보낼 수 있고, 센서 유닛(84000)으로부터 피드백 신호를 받지 못한 경우 비접촉 감지 신호를 수신한 것으로 결정할 수 있다.
- [0083] 저장부(81000)의 약물이 배출됨에 따라 커넥터 부재(83000)는 저장부(81000) 안쪽 방향으로 이동하게 되는데, 이 과정에서 커넥터 부재(83000)와 제1 접촉단(74100)과의 접촉이 해제될 수 있다.
- [0084] 즉, 프로세서는 센서 유닛(84000)으로부터 접촉 감지 신호를 수신하다가, 비접촉 감지 신호를 수신한 때, 저장부(81000)의 잔량값을 기설정된 잔량값으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 기설정된 잔량값은 저장부의 총 용량의 75%, 50%, 25%, 10% 등일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0085] 도 8b를 참조하면, 센서 유닛(84000)은 제1 접촉단(84100)과 제2 접촉단(84200) 외에 제3 접촉단(84300)을 더 포함할 수 있다.
- [0086] 일 실시예에서 커넥터 부재(83000)는 제1 접촉단(84100), 제2 접촉단(84200) 및 제3 접촉단(84300)과 접촉을 유

지한 상태일 수 있다. 커넥터 부재(83000)가 제1 접촉단(84100), 제2 접촉단(84200) 및 제3 접촉단(84300) 모두에 접촉된 경우, 프로세서는 센서 유닛(84000)으로부터 접촉 감지 신호를 수신할 수 있다. 구체적으로, 프로세서는 배터리로부터 센서 유닛(84000)으로 주기적으로 전류를 흘려 보낼 수 있고, 센서 유닛(84000)으로부터 피드백 신호를 받은 경우 접촉 감지 신호를 수신한 것으로 결정할 수 있다. 피드백 신호는 전류 값일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

- [0087] 제1 접촉단(84100), 제2 접촉단(84200) 및 제3 접촉단(84300) 모두에 접촉되어 있던 커넥터 부재(83000)는, 저장부(81000)의 길이 방향을 따라 이동하는 과정에서 제3 접촉단(84300)과의 접촉이 해제될 수 있다. 이 때, 프로세서는 센서 유닛(84000)으로부터 1차 비접촉 감지 신호를 수신할 수 있다. 즉, 커넥터 부재(83000)가 제1 접촉단(84100) 및 제2 접촉단(84200)과의 접촉을 유지한 상태에서 제3 접촉단(84300)과의 접촉이 해제된 때, 프로세서는 센서 유닛(84000)으로부터 1차 비접촉 감지 신호를 수신할 수 있다.
- [0088] 프로세서는 센서 유닛(84000)으로부터 1차 비접촉 감지 신호를 수신한 때, 저장부(81000)의 잔량값을 제1 잔량값으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 제1 잔량값은 저장부의 총 용량의 50%일 수 있다.
- [0089] 제3 접촉단(84300)과의 접촉 해제 후, 제1 접촉단(84100) 및 제2 접촉단(84200)에 접촉되어 있던 커넥터 부재(83000)는, 저장부(81000)의 길이 방향을 따라 이동하는 과정에서 제1 접촉단(84100)과의 접촉이 해제될 수 있다. 이 때, 프로세서는 센서 유닛(84000)으로부터 2차 비접촉 감지 신호를 수신할 수 있다. 즉, 커넥터 부재(83000)가 제2 접촉단(84200)과의 접촉을 유지한 상태에서 제1 접촉단(84100)과의 접촉이 해제된 때, 프로세서는 센서 유닛(84000)으로부터 2차 비접촉 감지 신호를 수신할 수 있다.
- [0090] 프로세서는 센서 유닛(84000)으로부터 2차 비접촉 감지 신호를 수신한 때, 저장부(81000)의 잔량값을 제2 잔량값으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 제2 잔량값은 저장부의 총 용량의 25%일 수 있다.
- [0091] 도 8b에서는 센서 유닛(84000)에 제1 접촉단 내지 제3 접촉단(84100, 84200, 84300)이 포함된 것으로 도시하였으나, 센서 유닛(84000)에 포함되는 접촉단의 개수는 이에 제한되지 않는다.
- [0092] 센서 유닛(84000)은 복수의 접촉단들을 포함할 수 있다. 프로세서는 센서 유닛으로부터 복수의 접촉단들 중 어느 접촉단에 대한 비접촉 감지 신호가 수신되는지에 따라 저장부(81000)의 잔량값을 다르게 결정할 수 있다. 즉, 센서 유닛(84000)에 포함되는 접촉단의 개수가 증가할수록 프로세서는 저장부(81000)의 잔량을 보다 정밀하게 측정할 수 있다.
- [0093] 도 9는 일 실시예에 따른 센서 유닛과 커넥터 부재 간의 접촉 노이즈를 제거하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [0094] 약물 주입 장치는 저장부, 플런저, 커넥터 부재, 프로세서 및 센서 유닛을 포함할 수 있다. 저장부에는 약물이 저장될 수 있다. 플런저는 저장부를 밀봉하고, 저장부에 약물이 보충되거나 저장부로부터 약물이 배출됨에 따라 저장부의 길이 방향을 따라 이동할 수 있다. 커넥터 부재는 플런저의 일측에 부착될 수 있다. 프로세서는 저장부와 인접하게 배치된 센서 유닛으로부터 접촉 감지 신호 또는 비접촉 감지 신호를 수신할 수 있다. 커넥터 부재는 플런저와 함께 이동하면서 센서 유닛에 접촉 또는 비접촉될 수 있다.
- [0095] 도 9를 참조하면, 단계 910에서 프로세서는 커넥터 부재와 센서 유닛이 접촉 상태인지 결정할 수 있다. 일 실시예에서 센서 유닛은 제1 접촉단 및 제2 접촉단을 포함할 수 있다. 커넥터 부재가 제1 접촉단 및 제2 접촉단 모두에 접촉된 경우, 프로세서는 커넥터 부재와 센서 유닛이 접촉한 것으로 결정할 수 있다.
- [0096] 단계 920에서 프로세서는 센서 유닛으로부터 수신한 신호에 기초하여 커넥터 부재와 센서 유닛이 비접촉 상태가 되었는지 결정할 수 있다. 구체적으로, 제1 접촉단 및 제2 접촉단 모두에 접촉되어 있던 커넥터 부재는, 저장부의 길이 방향을 따라 이동하는 과정에서 제2 접촉단과의 접촉이 해제될 수 있다. 이 때, 프로세서는 센서 유닛으로부터 비접촉 감지 신호를 수신할 수 있다. 프로세서가 센서 유닛으로부터 비접촉 감지 신호를 수신한 경우 단계 930으로 진행할 수 있다.
- [0097] 단계 930에서 프로세서는 센서 유닛으로부터 최초 비접촉 감지 신호를 수신한 후, 소정의 기간 동안 수신된 비접촉 감지 신호를 카운트할 수 있다.
- [0098] 단계 941에서 프로세서는 카운트 값을 1씩 증가시킬 수 있다.
- [0099] 일 실시예에서 저장부로부터 약물이 배출되는지 여부와 상관 없이 비접촉 감지 신호가 카운트 될 때 마다, 프로세서는 카운트 값을 1씩 증가시킬 수 있다.
- [0100] 다른 실시예에서 저장부로부터 약물이 배출될 때마다, 프로세서는 비접촉 감지 신호를 수신하고 비접촉 감지 신

호의 수신 횟수를 카운트하고, 카운트 값을 1씩 증가시킬 수 있다.

- [0101] 단계 942에서 카운트 값이 기설정된 값 이상인 경우, 프로세서는 저장부의 잔량값을 결정할 수 있다. 예를 들어, 카운트 값에 대한 기설정된 값은 10회, 15회, 20회 등일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0102] 일 실시예에서 카운트 값이 기설정된 값 이상인 경우, 프로세서는 저장부의 잔량값을 기설정된 잔량값으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 기설정된 잔량값은 저장부의 총 용량의 75%, 50%, 25%, 10% 등일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0103] 다른 실시예에서 카운트 값이 기설정된 값 이상인 경우, 프로세서는 1회 약물 배출 시 배출량 및 카운트 값에 기초하여 저장부의 잔량값을 산출할 수 있다. 예를 들어, 센서 유닛으로부터 최초 비접촉 감지 신호를 수신한 때의 저장부 잔량이 40unit이고, 1회 약물 배출 시 배출량은 1unit이며, 카운트 값이 10회인 경우, 프로세서는 저장부의 잔량을 30unit(40unit-(1unitX10회))으로 결정할 수 있다.
- [0104] 한편, 단계 921을 참조하면, 카운트 값이 기설정된 값 이상이 되기 전에, 프로세서가 센서 유닛으로부터 접촉 감지 신호를 수신한 경우, 프로세서는 노이즈가 발생한 것으로 결정하여 카운트 값을 리셋할 수 있다.
- [0105] 약물 주입 장치를 사용하는 중에 약물 잔량의 변동이 없더라도 다양한 원인으로 인해, 일시적으로 커넥터 부재와 센서 유닛 간의 접촉이 발생하거나 접촉이 해제될 수 있다. 본 발명에서는 약물 잔량의 변동 외에 이러한 노이즈의 원인으로 약물의 잔량을 감지하는데 있어 그 정보의 오차를 최소화하고자, 커넥터 부재와 센서 유닛 간에 최초 비접촉 감지 신호가 수신된 후에도 비접촉 감지 신호가 수신되는지 지속적으로 확인할 수 있다. 본 발명에서는 비접촉 감지 신호의 연속 카운트 값이 기설정된 값 이상이 되는 경우에만, 약물 잔량 변동으로 인해 커넥터 부재와 센서 유닛 간의 비접촉이 발생한 것으로 결정하고, 저장부의 잔량값을 기설정된 잔량값으로 결정할 수 있다.
- [0106] 또한, 본 발명에서는 최초 비접촉 감지 신호가 수신된 후 비접촉 감지 신호를 카운트하는 과정에서 약물이 배출되는 상황을 고려하여, 최초 비접촉 감지 신호 수신 시 저장부의 잔량값, 1회 약물 배출 시 배출량 및 비접촉 감지 신호의 카운트 값에 기초하여 저장부의 잔량값을 산출함으로써, 저장부의 잔량값을 보다 정확하게 결정할 수 있다.
- [0107] 도 10은 일 실시예에 따른 센서 유닛으로부터 신호를 수신한 것에 응답하여 약물 주입 장치를 제어하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [0108] 약물 주입 장치는 저장부, 플런저, 커넥터 부재, 프로세서 및 센서 유닛을 포함할 수 있다. 저장부에는 약물이 저장될 수 있다. 플런저는 저장부를 밀봉하고, 저장부에 약물이 보충되거나 저장부로부터 약물이 배출됨에 따라 저장부의 길이 방향을 따라 이동할 수 있다. 커넥터 부재는 플런저의 일측에 부착될 수 있다. 프로세서는 저장부와 인접하게 배치된 센서 유닛으로부터 접촉 감지 신호 또는 비접촉 감지 신호를 수신할 수 있다. 커넥터 부재는 플런저와 함께 이동하면서 센서 유닛에 접촉 또는 비접촉될 수 있다.
- [0109] 도 10을 참조하면, 단계 1010에서 약물 주입 장치는 비활성화 모드에서 동작할 수 있다. 약물 주입 장치의 비활성화 모드에서는, 약물 주입 장치 내부의 적어도 일부 구성에 전력이 공급되지 않을 수 있다. 약물 주입 장치의 활성화 모드에서는, 비활성 모드에서 전력이 공급되지 않던 구성에 전력이 공급될 수 있다. 구체적으로, 비활성화 모드에서 약물 주입 장치의 구동 유닛에는 전력이 공급되지 않을 수 있다. 저장부에 저장된 약물을 배출하기 위해서는 구동 유닛의 구동력이 필요한데, 비활성화 모드에서는 구동 유닛에 전력이 공급되지 않으므로 저장부에 저장된 약물은 사용자에게 주입되지 않는다.
- [0110] 약물 주입 장치의 비활성화 모드에서, 커넥터 부재와 센서 유닛은 비접촉 상태일 수 있다. 일 실시예에서 센서 유닛은 제1 접촉단 및 제2 접촉단을 포함할 수 있다. 커넥터 부재가 제2 접촉단에만 접촉되고 제1 접촉단에는 접촉되지 않은 경우, 프로세서는 커넥터 부재와 센서 유닛이 비접촉된 것으로 결정할 수 있다.
- [0111] 단계 1020에서 프로세서는 센서 유닛으로부터 접촉 감지 신호를 수신할 수 있다. 구체적으로, 제2 접촉단에만 접촉되어 있던 커넥터 부재는, 저장부의 길이 방향을 따라 이동하는 과정에서 제1 접촉단 및 제2 접촉단 모두에 접촉할 수 있다. 이 때, 프로세서는 센서 유닛으로부터 접촉 감지 신호를 수신할 수 있다.
- [0112] 단계 1030에서 프로세서는 약물 주입 장치의 모드를 비활성화 모드에서 활성화 모드로 전환할 수 있다. 커넥터 부재가 제1 접촉단에만 접촉한 경우 약물 주입 장치는 비활성화 모드에서 동작하고, 커넥터 부재가 제1 접촉단 및 제2 접촉단 모두에 접촉한 때부터 약물 주입 장치는 활성화 모드에서 동작할 수 있다.

- [0113] 일 실시예에서, 프로세서는 센서 유닛으로부터 최초 접촉 감지 신호를 수신한 후 소정의 기간 동안 수신된 접촉 감지 신호를 카운트하고, 카운트 값이 기설정된 값 이상인 경우 약물 주입 장치의 모드를 비활성화 모드에서 활성화 모드로 전환할 수 있다. 한편, 카운트 값이 기설정된 값 이상이 되기 전에 프로세서가 센서 유닛으로부터 비접촉 감지 신호를 수신한 경우, 프로세서는 노이즈가 발생한 것으로 결정하여 카운트 값을 리셋할 수 있다.
- [0114] 일 실시예에서, 약물 주입 장치가 비활성화 모드에서 활성화 모드로 전환된 후에는 상술한 단계가 반복적으로 수행되지 않을 수 있다.
- [0115] 단계 1040에서 약물 주입 장치는 활성화 모드에서 동작할 수 있다. 약물 주입 장치의 활성화 모드에서는, 비활성 모드에서 전력이 공급되지 않던 구성에 전력이 공급될 수 있다. 구체적으로, 활성화 모드에서는 약물 주입 장치의 구동 유닛에 전력이 공급됨에 따라 저장부에 저장된 약물이 사용자에게 주입될 수 있다.
- [0116] 단계 1050에서 프로세서는 센서 유닛으로부터 비접촉 감지 신호를 수신할 수 있다. 구체적으로, 제1 접촉단 및 제2 접촉단 모두에 접촉되어 있던 커넥터 부재는, 저장부의 길이 방향을 따라 이동하는 과정에서 제2 접촉단과의 접촉이 해제될 수 있다. 이 때, 프로세서는 센서 유닛으로부터 비접촉 감지 신호를 수신할 수 있다.
- [0117] 한편, 일 실시예에서 단계 1050은 약물 주입 장치가 활성화 모드에서 동작하는 경우에만 수행되며, 약물 주입 장치가 비활성화 모드에서 동작하는 경우 단계 1050은 수행되지 않을 수 있다.
- [0118] 단계 1060에서 프로세서는 저장부의 잔량값을 결정할 수 있다.
- [0119] 일 실시예에서, 프로세서는 센서 유닛으로부터 비접촉 감지 신호를 수신한 경우, 저장부의 잔량값을 기설정된 잔량값으로 결정할 수 있다.
- [0120] 일 실시예에서, 프로세서는 센서 유닛으로부터 최초 비접촉 감지 신호를 수신한 후 소정의 기간 동안 수신된 비접촉 감지 신호를 카운트하고, 카운트 값이 기설정된 값 이상인 경우 저장부의 잔량값을 기설정된 잔량값으로 결정할 수 있다.
- [0121] 일 실시예에서, 프로세서는 센서 유닛으로부터 최초 비접촉 감지 신호를 수신한 후, 저장부로부터 약물이 배출될 때마다 비접촉 감지 신호를 수신하여 비접촉 감지 신호의 수신 횟수를 카운트하고, 카운트 값이 기설정된 값 이상인 경우 저장부의 잔량값을 기설정된 잔량값으로 결정할 수 있다.
- [0122] 일 실시예에서, 프로세서는 센서 유닛으로부터 최초 비접촉 감지 신호를 수신한 후, 저장부로부터 약물이 배출될 때마다 비접촉 감지 신호를 수신하여 비접촉 감지 신호의 수신 횟수를 카운트할 수 있다. 또한, 프로세서는 최초 비접촉 감지 신호 수신 시 저장부의 잔량값, 1회 약물 배출 시 배출량 및 카운트 값에 기초하여 저장부의 잔량값을 산출할 수 있다.
- [0123] 한편, 카운트 값이 기설정된 값 이상이 되기 전에 프로세서가 센서 유닛으로부터 접촉 감지 신호를 수신한 경우, 프로세서는 노이즈가 발생한 것으로 결정하여 카운트 값을 리셋할 수 있다.
- [0124] 본 개시의 다양한 실시예들은 기기(machine) 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램)로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기의 프로세서는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 명령어를 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 기기가 상기 호출된 적어도 하나의 명령어에 따라 적어도 하나의 기능을 수행하도록 운영되는 것을 가능하게 한다. 상기 하나 이상의 명령어들은 컴파일러에 의해 생성된 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장매체는, 비일시적(non-transitory) 저장매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.
- [0125] 일 실시예에 따르면, 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory (CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통해 또는 두 개의 사용자 장치들 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.

[0126] 또한, 본 명세서에서, "부"는 프로세서 또는 회로와 같은 하드웨어 구성(hardware component), 및/또는 프로세서와 같은 하드웨어 구성에 의해 실행되는 소프트웨어 구성(software component)일 수 있다.

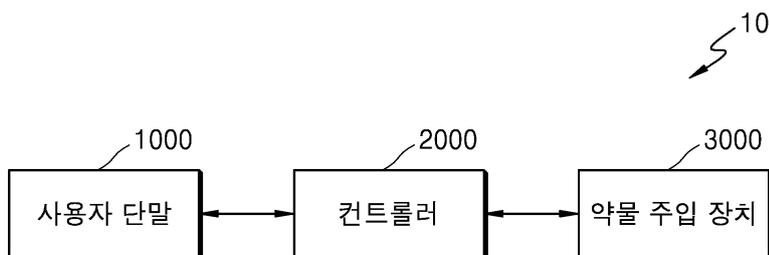
[0127] 본 실시예의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

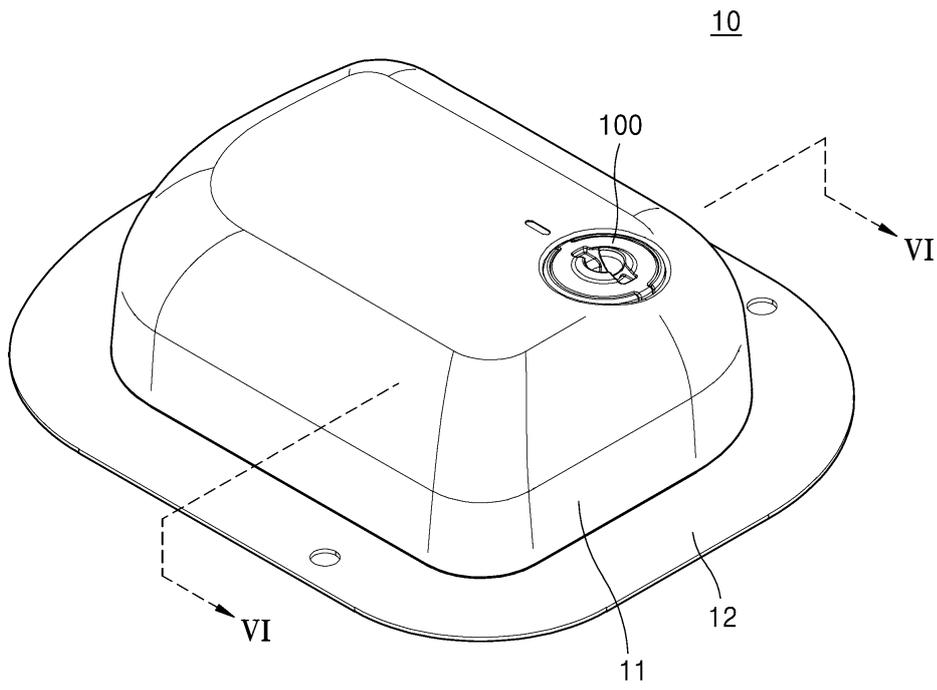
- | | | |
|--------|---------------|------------------|
| [0128] | 10: 약물 주입 장치 | 11: 하우징 |
| | 12: 부착부 | 13: 제1 바디 |
| | 14: 제2 바디 | 15: 제3 바디 |
| | 16: 제어 모듈 | 100: 니들 조립체 |
| | 110: 슬리브 | 200: 저장부 |
| | 210: 저장 공간 | 220: 캡 커버 |
| | 230: 플런저 | 240: 실링링 |
| | 250: 커넥터 부재 | 300: 구동 모듈 |
| | 350: 클러치 유닛 | 400: 구동 유닛 |
| | 410: 로드 | 420: 구동 휠 |
| | 421: 제1 연결단 | 422: 제2 연결단 |
| | 500: 배터리 | 520: 연결 부재 |
| | 600: 트리거 부재 | 700: 니들 커버 조립체 |
| | 800: 알람 유닛 | 910: 이동하면서 센서 유닛 |
| | 71000: 저장부 | 72000: 플런저 |
| | 73000: 커넥터 부재 | 74000: 센서 유닛 |
| | 74100: 제1 접촉단 | 74200: 제2 접촉단 |
| | 81000: 저장부 | 83000: 커넥터 부재 |
| | 84000: 센서 유닛 | 84100: 접촉단 |
| | 84200: 제2 접촉단 | 84300: 제3 접촉단 |

도면

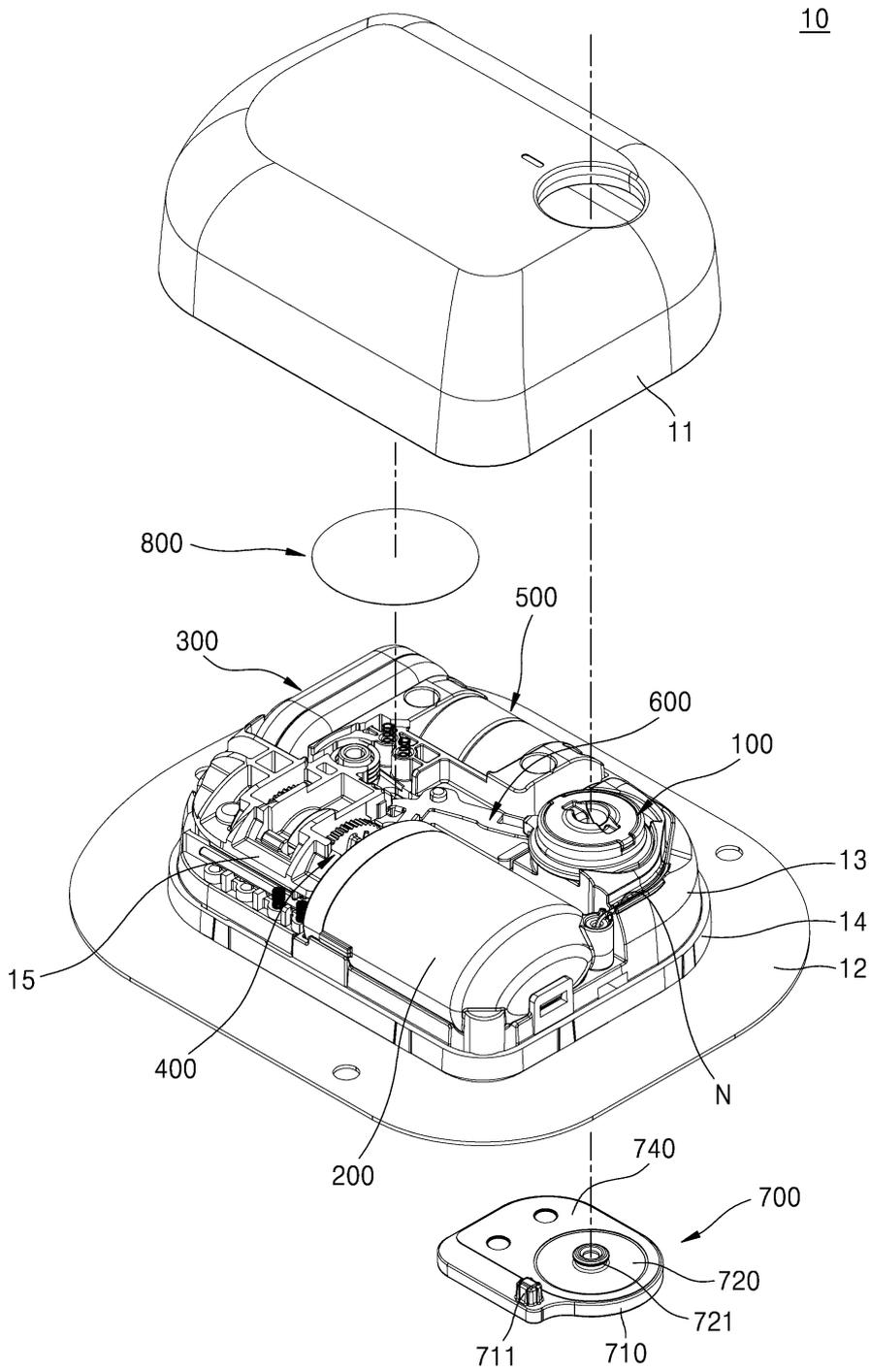
도면1



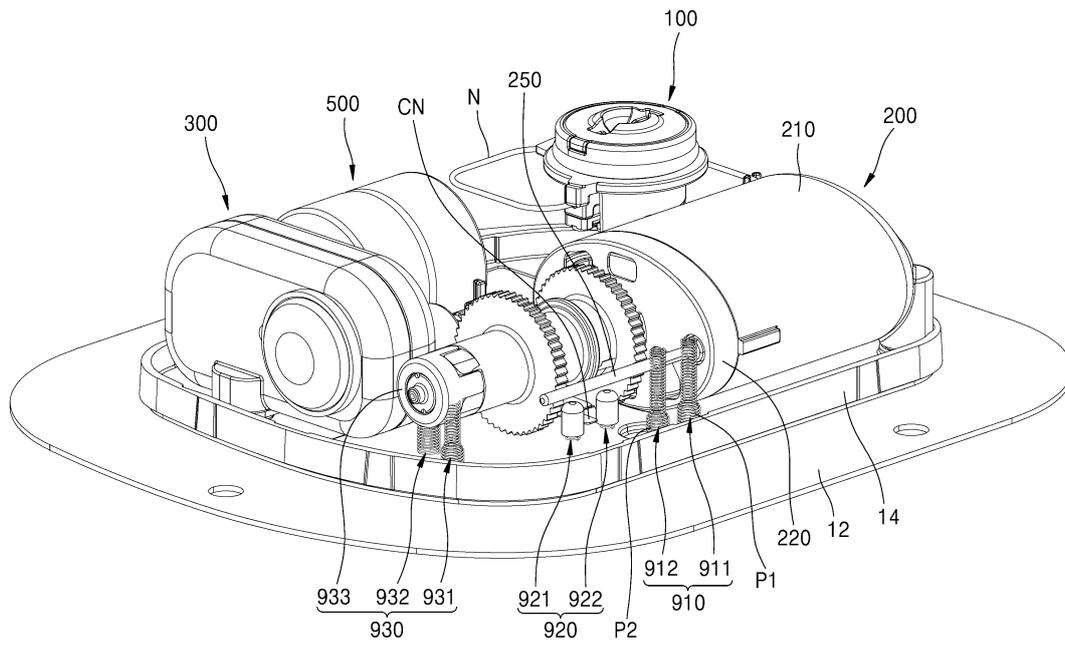
도면2



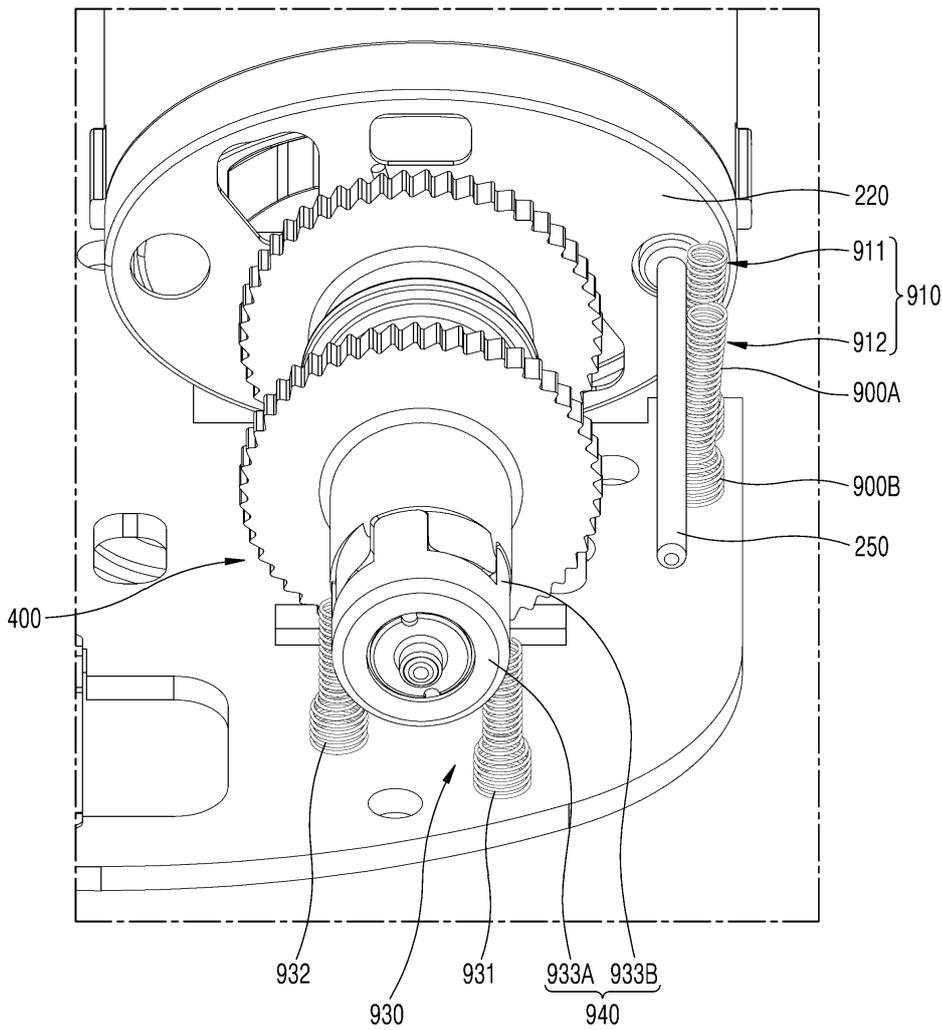
도면3



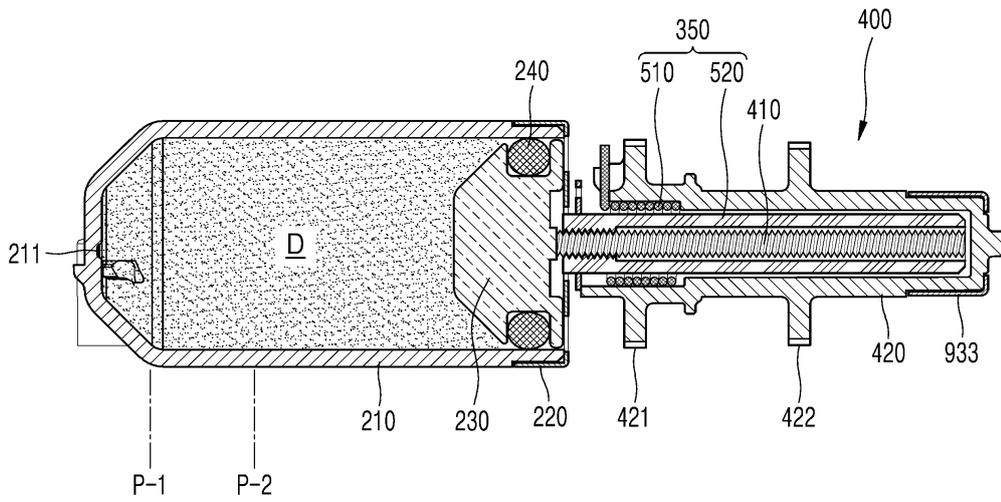
도면4



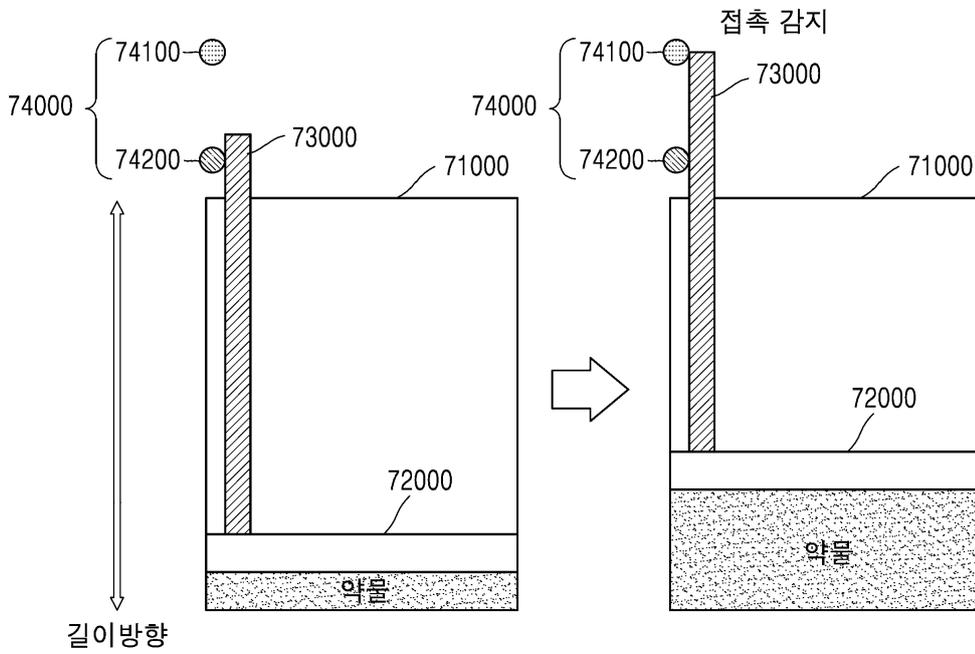
도면5



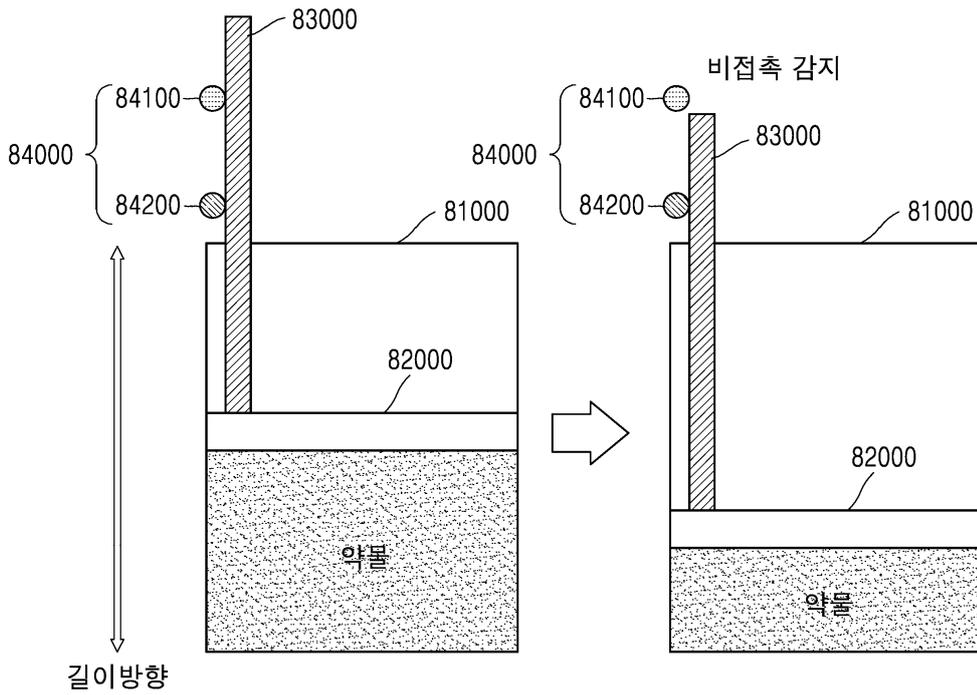
도면6



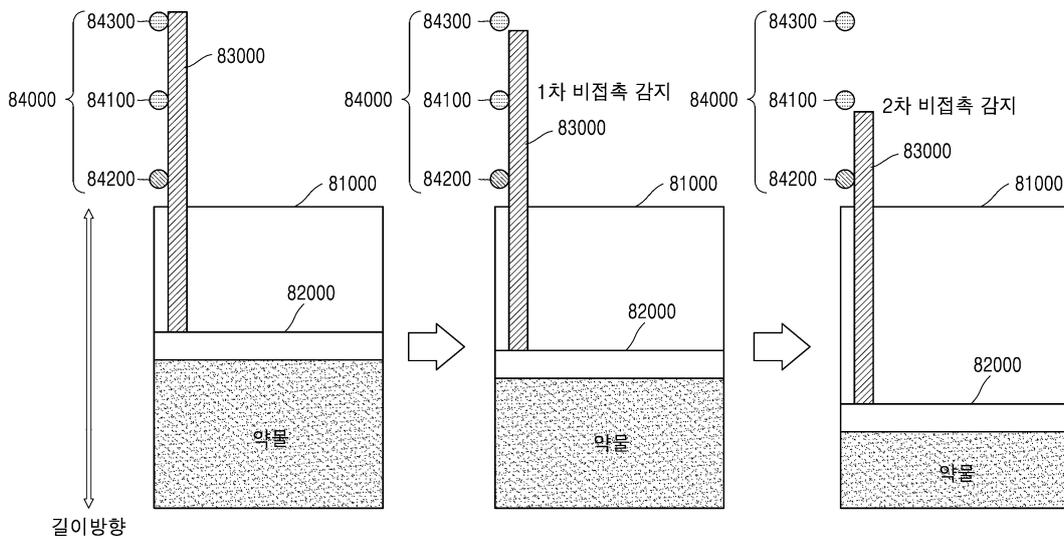
도면7



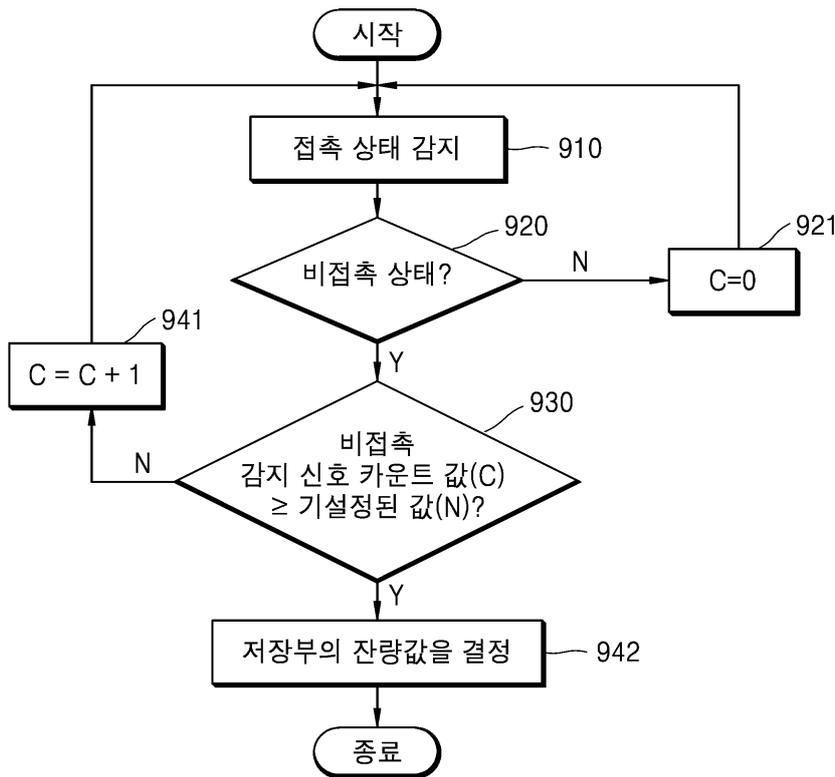
도면8a



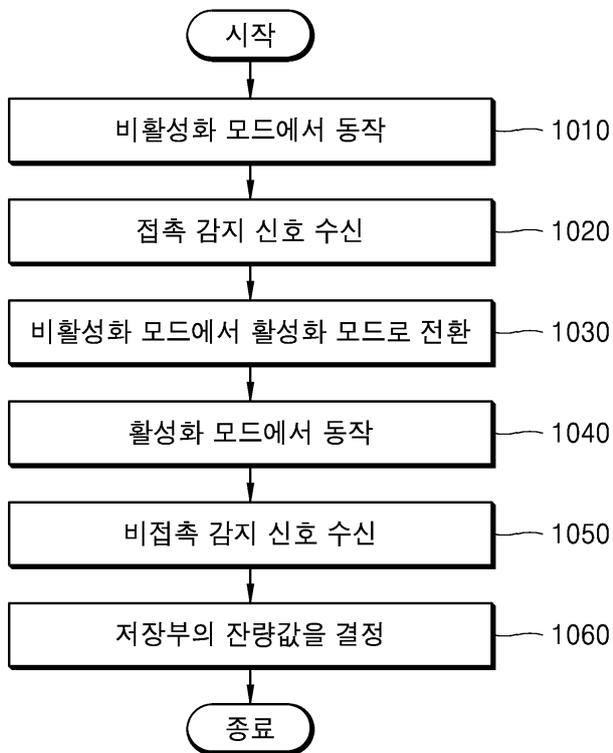
도면8b



도면9



도면10



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 9

【변경전】

제 5 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 카운트 값이 상기 기설정된 값 이상이 되기 전에 상기 센서 유닛으로부터 접촉 감지 신호 또는 비접촉 감지 신호를 수신한 경우, 노이즈가 발생한 것으로 결정하여 상기 카운트 값을 리셋하는 것인, 약물 투입 장치.

【변경후】

제 8 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 카운트 값이 상기 기설정된 값 이상이 되기 전에 상기 센서 유닛으로부터 접촉 감지 신호 또는 비접촉 감지 신호를 수신한 경우, 노이즈가 발생한 것으로 결정하여 상기 카운트 값을 리셋하는 것인, 약물 투입 장치.