(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0045757
(43) 공개일자 2025년04월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61M 5/168 (2006.01) *A61M 5/142* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61M 5/1684 (2013.01)
A61M 5/14248 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0129083
(22) 출원일자 2023년09월26일
심사청구일자 2023년09월26일

(71) 출원인
주식회사 케어메디
서울특별시 영등포구 양평로25길 8, 7층 (양평동5가)
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
신운섭
서울특별시 마포구 서강로3길 32, 102동 1203호 (창전동, 마포웨스트리버 태영데시앙)
주은화
서울특별시 마포구 백범로 28-5, A동 203호 (신수동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인엠에이피에스

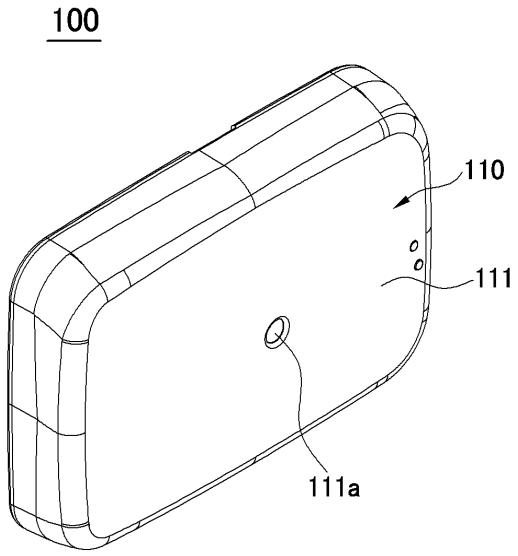
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **약물 주입 감지 유닛, 이를 포함하는 약물 주입 장치 및 약물 주입 장치의 작동 방법**

(57) 요 약

본 발명에 따른 약물 주입 장치는, 주입되는 약물의 양에 따라 두께가 변하는 약물 저장부; 상기 약물 저장부와 연결되고, 상기 약물 저장부에 저장된 약물을 흡입하여 토출하는 펌프 조립체; 및 상기 약물 저장부의 두께 변화를 감지하여 약물 저장량 변화에 따라 상기 약물 주입 장치의 작동을 제어하는 약물 주입 감지 유닛을 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61M 2205/3379 (2013.01)
(72) 발명자
이정현
서울특별시 마포구 월드컵북로 502-37, 1101동 1108호 (상암동, 상암월드컵파크11단지)
권준모
경기도 양주시 고암길 305-40, 402동 502호 (덕정동, 청담마을)
김규남
경기도 용인시 처인구 양지면 은이로 85, 104동 202호 (양지면, 양지포레스토리)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1465040342
과제번호	HI23C0048000023
부처명	보건복지부
과제관리(전문)기관명	한국보건산업진흥원
연구사업명	약물전달 디바이스 활용 기술 개발
연구과제명	일주일 사용 가능한 패치형 스마트 인슐린 주입 시스템 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)케어메디
연구기간	2023.04.01 ~ 2027.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

약물 저장부에 약물이 주입되는 것을 감지하는 약물 주입 감지 유닛에 있어서,

상기 약물 저장부의 일측면과 소정 거리 이격된 지지부;

상기 지지부의 일측에 결합되고, 상기 약물 저장부의 일측면과 접촉되도록 배치되어, 상기 약물 저장부의 두께 변화를 기초로 약물 주입을 감지하는 센서; 및

상기 센서의 상태에 따라 작동하는 턴온되며, 턴온시에 제어 신호를 출력하는 스위치를 포함하되, 약물 주입 감지 유닛.

상기 센서는,

상기 지지부에 결합되는 본체; 및

상기 본체의 피봇에 결합되어, 피봇 축을 따라 회동 가능한 센서 암을 포함하고,

상기 센서 암은,

단부가 상기 약물 저장부의 일측면과 접촉되도록 배치되는 것인, 약물 주입 감지 유닛.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 스위치는,

초기에 턴오프 상태이며,

상기 센서 암이 회동한 각도가 미리 설정된 각도 이하가 되어 상기 센서에 의해 턴온되면, 상기 약물 주입 장치의 제어부로 상기 약물 주입 장치의 작동을 개시하는 제어 신호를 출력하는 것인, 약물 주입 감지 유닛.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 스위치는,

상기 센서의 본체 내부에 내장되고,

상기 센서 암의 회동에 턴온되는 것인, 약물 주입 감지 유닛.

청구항 4

약물 주입 장치에 있어서,

주입되는 약물의 양에 따라 두께가 변하는 약물 저장부;

상기 약물 저장부의 두께 변화를 감지하여 상기 약물 주입 장치의 작동을 개시하는 제어 신호를 출력하는 약물 주입 감지 유닛;

상기 제어 신호에 기초하여 상기 약물 주입 장치의 동작을 개시하는 제어부 및

상기 약물 저장부와 연결되고, 상기 약물 저장부에 저장된 약물을 흡입하여 토출하는 펌프 조립체를 포함하되,

상기 펌프 조립체의 일측에 형성된 약물 주입로를 통해 약물 저장부에 약물이 주입되는 것이고, 약물 주입 장치.

상기 약물 주입 감지 유닛은,

상기 약물 저장부의 일측면과 소정 거리 이격된 지지부;

상기 지지부의 일측에 결합되고, 상기 약물 저장부의 일측면과 접촉되도록 배치되어, 상기 약물 저장부의 두께 변화를 기초로 약물 주입을 감지하는센서; 및

상기 센서의 상태에 따라 턴온되며, 턴온시에 제어신호를 출력하는 스위치를 포함하는, 약물 주입 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 센서는,

상기 지지부에 결합되는 본체; 및

상기 본체의 피봇에 결합되어, 피봇 축을 따라 회동 가능한 센서 암을 포함하되,

상기 센서 암은,

단부가 상기 약물 저장부의 일측면과 접촉되도록 배치되는 것인, 약물 주입 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 스위치는,

초기에 턴오프 상태이며,

상기 센서 암의 회동 각도가 미리 설정된 각도 이하가 되어 상기 센서에 의해 턴온되면, 상기 제어부로 상기 약물 주입 장치의 작동을 개시하는 제어 신호를 출력하는 것인, 약물 주입 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 스위치는,

상기 센서의 본체 내부에 내장되고,

상기 센서 암의 회동에 의해 턴온되는 것인, 약물 주입 장치.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 약물 저장부는,

2개의 면이 결합된 파우치 구조를 가지며, 약물이 충전됨에 따라 두께가 증가하여 일측면이 상기 센서 암의 타측을 가압하는 것인, 약물 주입 장치.

청구항 9

약물 주입 장치의 작동 방법에 있어서,

상기 약물 주입 장치의 약물 저장부에 약물이 주입되는 단계;

상기 약물 저장부와 접촉되도록 배치된 약물 주입 감지 유닛이 상기 약물 저장부의 두께 변화를 기초로 약물 주입을 감지하는 단계; 및

약물 주입이 감지되면, 상기 약물 주입 감지 유닛이 상기 약물 주입 장치의 제어부로 상기 약물 주입 장치의 작동을 개시하는 제어 신호를 출력하는 단계를 포함하되,

상기 약물 주입을 감지하는 단계는,

상기 약물 저장부의 두께 변화에 의해 센서 암이 가압되어, 상기 센서 암의 회동 각도가 미리 설정된 각도 이하

가 되면 약물 주입을 감지하는 것인, 약물 주입 장치의 작동 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 약물 주입 감지 유닛, 이를 포함하는 약물 주입 장치 및 약물 주입 장치의 작동 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 약물은 종류, 치료의 목적 및 방법에 따라 경구, 피하, 정맥 투여 등 다양한 방식으로 신체에 주입될 수 있다. 약물 펌프를 활용한 약물 주입기는 원하는 속도와 용량으로 필요한 시간에 자동적으로 약물을 신체 내에 주입할 수 있다. 따라서, 약물 펌프를 활용한 약물 주입기는 병원이나 환자의 일상 생활 환경에서 사용되는 것뿐만 아니라 다양한 형태로 활용될 수 있다.

[0003] 일반적으로 인슐린 주입기라고 불리는 인슐린 펌프는 인슐린이 분비되지 않거나 소량만 분비되는 당뇨 환자들을 위한 것으로, 정해진 시간에 정확하게 외부에서 몸 속으로 인슐린을 공급하여 혈당을 조절하는 췌장과 같은 역할을 하는 의료기기이다.

[0004] 이러한 인슐린 펌프는 인슐린 의존형 당뇨병 환자들이 사용하는데, 환자에게 부착된 상태로 24시간 계속하여 약물을 주입할 수 있다. 이렇게, 인슐린 주입기는 당뇨병 환자에게 오랜 기간 동안 주기적으로 약물을 주입하여야 하므로 사용자의 편의를 위해서 인슐린 주입기의 소형화 및 자동화를 위한 기술 개발이 활발히 이루어지고 있다.

[0005] 인슐린 주입기는 초기에 약물 저장부에 약물이 충전되지 않은 상태이고, 약물 저장부의 약물 충전이 감지됨에 따라 인슐린 주입기의 작동이 시작된다.

[0006] 따라서, 약물 저장부의 약물 충전을 효과적으로 감지할 수 있는 장치가 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여, 약물 저장부의 두께 변화를 감지하는 약물 주입 감지 유닛을 포함하는 약물 주입 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0008] 다만, 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 약물 주입 감지 유닛은, 약물 저장부의 일측면과 소정 거리 이격된 지지부; 상기 지지부의 일측에 결합되고, 상기 약물 저장부의 일측면과 접촉되도록 배치되어, 상기 약물 저장부의 두께 변화를 기초로 약물 주입을 감지하는 센서; 및 상기 센서의 상태에 따라 작동하는 턴온되며, 턴온시에 제어 신호를 출력하는 스위치를 포함한다.

[0010] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 약물 주입 장치는, 주입되는 약물의 양에 따라 두께가 변하는 약물 저장부; 상기 약물 저장부의 두께 변화를 감지하여 상기 약물 주입 장치의 작동을 개시하는 제어 신호를 출력하는 약물 주입 감지 유닛; 및 상기 제어 신호에 기초하여 상기 약물 주입 장치의 동작을 개시하는 제어부를 포함한다.

[0011] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 약물 주입 장치의 작동 방법은, 약물 주입 장치의 약물 저장부에 약물이 주입되는 단계; 상기 약물 저장부와 접촉되도록 배치된 약물 주입 감지 유닛이 상기 약물 저장부의 두께 변화를 기초로 약물 주입을 감지하는 단계; 및 약물 주입이 감지되면, 상기 약물 주입 감지 유닛이 상기 약물 주입 장치의 제어부로 상기 약물 주입 장치의 작동을 개시하는 제어 신호를 출력하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0012] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단에 따르면, 약물 저장부의 두께 변화에 따라 센서 암의 회동 각도가 변하여 용이하게 약물 저장부의 약물 주입을 감지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 약물 주입 장치의 정면 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 약물 주입 장치의 후면 사시도이다.

도 3은 도 1에 도시된 하우징 내부 평면도이다.

도 4는 도 1에 도시된 덮개부를 제거한 약물 주입 장치의 평면도이다.

도 5는 도 2에 도시된 접촉면을 제거한 약물 주입 장치의 평면도이다.

도 6은 도 4에 도시된 약물 저장부의 평면도이다.

도 7은 도 4에 도시된 펌프 조립체의 사시도이다.

도 8는 도 7에 도시된 포트 커넥터의 제1 방향에 대한 단면도이다.

도 9는 도 7에 도시된 포트 커넥터의 제2 방향에 대한 단면도이다.

도 10은 도 7에 도시된 전기삼투펌프의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.

도 11은 도 10에 도시된 구동부의 구성을 개략적으로 나타낸 개념도이다.

도 12는 도 11에 도시된 구동부의 동작을 개략적으로 나타낸 예시도이다.

도 13은 도 5에 도시된 약물 주입 감지 유닛과 약물 저장부의 결합구조를 나타낸 사시도이다.

도 14는 도 13에 도시된 약물 주입 감지 유닛의 사시도이다.

도 15 및 도 16은 도 14에 도시된 센서의 작동 예시도이다.

도 17은 약물 주입 장치의 작동 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하기로 한다. 다만, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 여기에서 설명하는 실시예들로 한정되는 것은 아니다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 도면에 나타난 각 구성요소의 크기, 형태, 형상은 다양하게 변형될 수 있다. 명세서 전체에 대하여 동일/유사한 부분에 대해서는 동일/유사한 도면 부호를 붙였다.

[0015] 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "조립체" 및 "부" 등은 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략하였다.

[0016] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결(접속, 접촉 또는 결합)"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결(접속, 접촉 또는 결합)"되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결(접속, 접촉 또는 결합)"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함(구비 또는 마련)"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 "포함(구비 또는 마련)"할 수 있다는 것을 의미한다.

[0017] 본 명세서에서 사용되는 제1, 제2 등과 같이 서수를 나타내는 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용되며, 구성 요소들의 순서나 관계를 제한하지 않는다. 예를 들어, 본 발명의 제1구성요소는 제2구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2구성요소도 제1구성 요소로 명명될 수 있다.

[0018] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 약물 주입 장치의 정면 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 약물 주입 장치의 후면 사시도이며, 도 3은 도 1에 도시된 하우징 내부 평면도이고, 도 4는 도 1에 도시된 덮개부를 제거한 약물 주입 장치의 평면도이고, 도 5는 도 2에 도시된 접촉면을 제거한 약물 주입 장치의 평면도이다.

[0019] 도 1 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 약물 주입 장치(100)를 설명하면, 약물 주입 장치(10

0)는 하우징(110)과 하우징(110) 내부에 배치되는 약물 저장부(120), 펌프 조립체(130), 약물 주입 감지 유닛(140) 주입 조립체(150) 및 제어부(160)를 포함한다.

[0020] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 하우징(110)은 덮개부(111) 및 접촉면(112)을 포함할 수 있고, 덮개부(111)와 접촉면(112) 사이에 실장 공간이 형성된다.

[0021] 덮개부(111)는 모서리가 둥글게 형성되어, 패치형 약물 주입 장치(100)가 부착된 상태를 지속할 수 있도록 한다. 접촉면(112)은 사용자의 신체에 부착되는 구성으로, 삽입관을 외부로 인출하기 위한 배출구(112a)가 형성된다. 여기서, 배출구(112a)에는 실리콘 캡이 결합될 수 있고, 실리콘 캡에 의해 사용자에게 삽입된 삽입관이 고정될 수 있다.

[0022] 실장 공간은 중심 영역(113)과 제1 내지 제3 영역(114, 115, 116)으로 구분되고, 제1 내지 제3 영역(114, 115, 116)은 중심 영역(113)을 둘러싸는 형태로 형성된다. 특히, 하우징(110) 내의 실장 공간은 삽입관의 삽입 방향에 수직한 방향으로 확장되는 제1 영역 내지 제3 영역(114, 115, 116)과 중심 영역(113)으로 분할된다. 그리고, 각 영역에 주요 부품들이 결합된다. 통상의 경우에는 장치의 평면 전체 또는 대부분에 걸쳐PCB 제어부가 먼저 배치되고, 그 상부에 약물 저장부나 펌프 등이 배치되므로, 장치의 두께가 두껍게 형성되는 문제가 있다. 그러나, 본 발명의 패치형 약물 주입 장치(100)는 두께를 얇게하기 위해, 각 부품이 서로 겹치는 영역을 최소화하였다.

[0023] 도 4 및 도 5를 참조하면, 약물 저장부(120), 펌프 조립체(130), 약물 주입 감지 유닛(140), 주입 조립체(150) 및 제어부(160)는 중심 영역(113)과 제1 내지 제3 영역(114, 115, 116)에 배치될 수 있다. 제1 영역(114)에는 약물 저장부(120) 및 약물 주입 감지 유닛(140)이, 제2 영역(115)에는 펌프 조립체(130)가, 제3 영역(116)에는 제어부(160)가 배치되고, 중심 영역(113)에는 주입 조립체(150)가 배치되어, 주입 조립체(150)를 둘러 싸는 형태로 약물 저장부(120), 펌프 조립체(130), 약물 주입 감지 유닛(140) 및 제어부(160)가 배치될 수 있다. 여기서, 제1 영역(114)에는 약물 저장부(120)와 약물 주입 감지 유닛(140)가 나란히 배치될 수 있다.

[0024] 이렇게, 중심 영역(113)에 삽입관을 포함하는 주입 조립체(150)가 배치되어, 사용자의 움직임 또는 외부 충격에도 삽입관이 빠지지 않고 사용자에게 주입된 상태를 유지할 수 있다.

[0025] 이어서, 약물 저장부(120), 펌프 조립체(130), 약물 주입 감지 유닛(140), 주입 조립체(150) 및 제어부(160)에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0026] 도 6은 도 4에 도시된 약물 저장부의 평면도로, 도 6을 참조하여 약물 저장부(120)를 설명하면, 약물 저장부(120)는 주입되어야 할 약물이 저장되며, 주입되는 약물의 양에 따라 두께가 변한다. 약물 저장부(120)는 폴리머 재질의 편평한 파우치 백으로 마련될 수 있다. 약물 저장부(120)의 둘레에는 약물 저장부(120)를 구성하는 양 면이 소정의 너비만큼 접합된 플랜지부(121)가 형성될 수 있다. 플랜지부(121)는 약물 저장부(120)가 약물 둘레측으로 팽창되는 것을 제한할 수 있다.

[0027] 약물 저장부(120)는 이형지로 구성되고, 약물 저장부(120)의 내부와 외부는 각각 녹는 온도가 다른 재질로 마련되며, 내부 재질의 녹은 온도가 외부 재질의 녹는 온도보다 낮다. 약물 저장부(120)는 내부 재질이 녹는 소정의 온도로 열을 가하여 플랜지부(121)를 형성하여 만들어지는데, 측면에 열을 가하면 내부 재질이 서로 붙어 마감되고, 하측은 W 형상으로 접어 열을 가하게 되는데, 이때 내부 재질은 서로 붙고 외부 재질은 서로 붙지 않아 주름진 형상으로 마감되어 플랜지부(121)가 형성된다.

[0028] 또한, 약물 저장부(120)에는 약물이 출입하는 약물 출입구(122)가 결합되어, 약물이 약물 저장부(120)로 유입되거나, 약물 저장부(120)에 저장된 약물이 외부로 배출되도록 한다.

[0029] 도 7은 도 4에 도시된 펌프 조립체의 사시도이고, 도 8는 도 7에 도시된 포트 커넥터의 제1 방향에 대한 단면도이며, 도 9는 도 7에 도시된 포트 커넥터의 제2 방향에 대한 단면도이다.

[0030] 이어서, 도 7 내지 도 9를 참조하여 펌프 조립체(130)를 설명한다. 펌프 조립체(130)는 약물 저장부(120)와 연결되고, 약물 저장부(120)로부터 약물을 흡입하여 주입 조립체(150)의 삽입관으로 약물을 토출한다. 펌프 조립체(130)는 전기 삼투펌프(131) 및 포트 커넥터(132)를 포함할 수 있다. 전기삼투펌프(131)는 전기화학적으로 구동되는 펌프로, 이후에 자세히 설명한다.

[0031] 도 8을 참조하면, 포트 커넥터(132)는 내부에, 약물 저장부(120)로부터 전기삼투펌프(131)로 약물이 유입되는 유입 유로(132a)와 전기삼투펌프(131)로부터 주입 조립체(150)로 약물이 토출되는 토출 유로(132b)가 형성된다. 또한, 도 9를 참조하면, 포트 커넥터(132)는 약물 주입로(132c)를 더 포함할 수 있다. 약물 주입로(132c)는 제1

유로(132a)의 진행방향과 교차하는 방향으로 형성되고, 일단이 제1 유로(132a)와 연통되며, 타단이 외부로 개방되어 있다. 약물 주입로(132c)는 약물 주입 주사기를 이용하여 제1 유로(132a)에 약물을 주입할 수 있는 유로로, 본 발명의 약물 주입 장치(100)의 동작 초기에 약물 저장부(120)에 약물을 충전할 때 사용된다.

[0032] 다음으로, 도10 내지 도 12를 참조하여 전기삼투펌프(131)에 대해 구체적으로 설명한다.

[0033] 도 10은 도 7에 도시된 전기삼투펌프(131)의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.

[0034] 도 10을 참조하여 전기삼투펌프(131)에 대해서 구체적으로 설명하면, 전기삼투펌프(131)는 구동부(133) 및 챔버(134)를 포함한다. 구동부(133)는 제어 신호에 의해 전기화학적으로 구동되어 양압과 음압을 발생시키고, 양압과 음압에 따라 약물을 토출하고, 챔버(134)는 구동부(133)의 압력에 따라 약물 저장부(120)에서 약물을 흡입 후 주입 조립체(150)로 약물을 토출한다. 여기서, 약물은 특정 환자에게 주입되어야 하는 약물로, 당뇨병 환자에게 주입되는 인슐린을 예로 들 수 있다.

[0035] 도 11은 도 10에 도시된 구동부의 구성을 개략적으로 나타낸 개념도이고, 도 12는 도 11에 도시된 구동부의 동작을 개략적으로 나타낸 예시도이다.

[0036] 도 11 및 도 12를 참조하여 구동부(133)에 대하여 구체적으로 설명하면 구동부(133)는 펌핑부(멤브레인, 133a)의 양단에 전극을 이용하여 전압 또는 전류를 인가하였을 때 생기는 전기삼투현상에 의해 유체가 이동하는 것을 이용한 펌프이다. 구동부(133)는 멤브레인(133a)과 멤브레인(133a)의 양측에 배치되는 제1 전극(133b) 및 제2 전극(133c)에 전압 또는 전류를 인가하는 전원(133d), 유체가 이동하기 위한 제1 다이어프램(Diaphragm)(133e) 및 제2 다이어프램(133f)을 포함할 수 있다. 각 다이어프램(133e, 133f)은 펌핑부(133a)의 일측 및 타측에 구비되어 양압과 음압이 교번하여 발생됨에 따라 펌핑용액의 이동에 의해 형상이 변형되는 것이다. 예시적으로, 제1 다이어프램(133e) 및 제2 다이어프램(133f)은 펌핑부(133a)의 구동에 의해 발생된 음압과 양압을 이송대상유체로 전달한다. 보다 구체적으로, 음압이 발생하면, 제1 다이어프램(133e) 및 제2 다이어프램(133f)의 적어도 일부가 후진되어(①방향으로 이동되는 경우), 이송대상유체가 챔버(134)로 흡입되며, 반대로 양압이 발생하면, 제1 다이어프램(133e) 및 제2 다이어프램(133f)의 적어도 일부가 전진되어(② 방향으로 이동되는 경우), 이송대상유체가 챔버(134)로부터 토출된다.

[0037] 멤브레인(133a)의 재료로는 일반적으로 실리카(silica), 유리(glass) 등이 사용되는데, 이들은 수용액에 담겨 있게 되면 표면이 음전하를 띠게 된다. 멤브레인(133a)에는 수많은 유체가 지나갈 수 있는 경로가 있는데, 이 중 하나를 확대해 보면 음전하(bound anion)를 띤 유체통로의 표면은 움직일 수 있는 (+) 전하를 가진 양이온(mobile cation)에 의해 전하균형을 맞추어 준 상태가 될 수 있다. 이 상태에서, 제1 전극(133b)에 (+) 전압을, 제2 전극(133c)에 (-) 전압을 인가하면 읍압이 발생되는데, 이러한 음압에 의해 구동부(133) 내부의 유체는 ① 방향으로 이동된다. 이때, 약물은 흡입로(136)를 통해 흡입되고, 흡입 밸브(135)를 거쳐 통해 챔버(134)로 유입된다. 이때, 토출 밸브(137)는 폐쇄되어, 토출로(138)에 음압이 전달되지 않도록 한다. 반대로, 제1 전극(133b)에 (-) 전압을, 제2 전극(133c)에 (+) 전압을 걸어주면, 가역적인 전기화학 반응에 의해 반대 방향으로의 양압이 발생한다. 이러한 양압에 의해 구동부(133) 내부의 유체는 ② 방향으로 이동된다. 이때, 챔버(134)에 저장된 약물은 토출 밸브(137)를 거쳐 토출로(138)를 통해 대상체로 주입된다. 이때, 흡입 밸브(135)는 차단되어, 흡입로(136)에는 양압이 전달되지 않도록 한다.

[0038] 이와 같은 현상을 전기삼투현상이라 하고, 이 원리를 이용한 펌프가 전기삼투펌프(131)이다. 본 발명에서는 패치형 약물 주입 장치(100)에 전기삼투펌프(131)를 구동 수단으로 사용하기 때문에, 전기 모터 등을 사용하는 타 기술에 대비하여, 구동 수단을 보다 얇게 제조할 수 있다. 이에 따라, 패치형 약물 주입 장치(100)의 전체 두께를 얇게 제조할 수 있어, 피부에 보다 안정적으로 결합시킬 수 있다.

[0039] 다시 도 5를 참조하면, 약물 주입 감지 유닛(140)은 약물 저장부(120)의 두께 변화를 감지하여 약물 저장량 변화에 따라 약물 주입 장치(100)의 작동을 제어한다.

[0040] 이어서, 약물 주입 검출 유닛(140)의 상세 구성을 설명한다. 도13은 도 5에 도시된 약물 주입 감지 유닛과 약물 저장부의 결합구조를 나타낸 사시도이고, 도 14는 도 13에 도시된 약물 주입 감지 유닛의 사시도이며, 도 15 및 도 16은 도 14에 도시된 센서의 작동 예시도이다.

[0041] 도 13을 참조하면, 약물 주입 감지 유닛(140)은 약물 저장부(120)의 일측에 배치되고, 약물이 주입되는 약물 저장부(120)의 두께 변화를 감지하여 약물 저장부(120)의 약물 저장량 변화에 따라 약물 주입 장치(100)의 작동을 제어한다. 약물 주입 검출 유닛(140)은 약물 주입 장치(100)를 처음 사용할 때, 약물 저장부(120)에 약물이 주

입되면 이를 감지하여 약물 주입 장치(100)를 작동시킨다.

[0042] 구체적으로, 도 14를 참조하면, 약물 주입 감지 유닛(140)은 지지부(141), 센서(142) 및 스위치(미도시)를 포함할 수 있다. 지지부(141)는 약물 저장부(120)의 일측면과 소정 거리 이격되어 약물 주입 장치(100)의 실장 공간에 배치되고, 지지부(141)는 PCB로 구현될 수 있다.

[0043] 도 15 및 도 16을 참조하면, 센서(142)는 지지부(141)의 일측에 결합되고, 약물 저장부(120)의 일측면과 접촉되도록 배치되어, 약물 저장부(120)의 두께 변화를 기초로 약물 저장부(120)에 약물이 주입되는 것을 감지한다. 센서(142)는 지지부(141)에 결합되는 본체(142a)와 피봇 축을 따라 회동하는 센서 암 (142b)을 포함할 수 있다. 센서 암(142b)은 단부가 약물 저장부(120)의 일측면과 접촉되도록 배치될 수 있다. 센서(142)의 동작을 구체적으로 설명하면, 약물 저장부(120)에 약물이 주입되어 약물 저장부(120)의 두께가 증가하면, 약물 저장부(120)가 센서 암(142b)을 가압하여 약물 주입이 감지된다.

[0044] 센서 암(142a)은 초기에 도 15와 같이 센서(142)의 본체(142a)와 소정의 각도를 이루도록 회동된 상태일 수 있다. 이 상태에서 센서 암(142b)은 단부가 약물 저장부(120)의 일면과 접촉된다. 이후, 약물 저장부(120)에 약물이 주입되면, 약물 저장부(120)가 팽창하게 되고, 약물 저장부(120)가 팽창함에 따라 센서 암(142b)을 가압한다. 이에, 약물 저장부(120)의 부피가 증가함에 따라, 센서 암(142b)이 가압되어 도 16과 같이 센서 암(142a)의 회동 각도가 변화되는 과정에서 스위치(미도시)가 작동하게 되고, 이에 의해 약물 주입 장치(100)의 제어부로 약물 주입 장치의 작동을 개시하는 제어신호가 출력될 수 있다.

[0045] 따라서, 약물 저장부(120)의 두께 증가에 의해 센서 암(142b)이 눌려 회동하므로 약물 충전이 개시되었음을 감지할 수 있다. 그러나, 센서(142)는 센서 암(142b)을 포함하는 구성에 한정되지 않으며, 약물 저장부(120)의 두께 변화를 감지할 수 있는 모든 센서를 적용할 수 있다.

[0046] 스위치(미도시)는 센서(142)의 상태에 따라 턴온되며, 턴온시에 약물 주입 장치(100)의 작동을 제어하는 제어신호를 출력한다. 스위치(미도시)는 센서(142)의 본체(142a)에 내장될 수 있고, 센서 암(142b)의 회동 각도에 따라 턴온되어 약물 주입 장치(100)의 작동을 제어하는 제어 신호를 제어부로 출력한다. 구체적으로, 스위치(미도시)는 센서 암(142b)의 회동 각도가 미리 설정된 각도 이하이면, 턴온되어 제어부(160) 로 약물 주입 장치(100)의 작동을 개시하는 제어 신호를 출력한다. 즉, 도 15 가 초기 상태로서, 센서 암(142b)과 센서(142)의 본체(142a) 또는 지지부(141)의 연장 방향이 제1 각도를 갖는다고 가정하면, 센서 암(142b)의 회동에 의해, 제1 각도 보다 작은 제2 각도에 도달하거나, 도 16과 같이, 0도의 각도를 가질 때, 스위치(미도시)가 턴온되도록 한다.

[0047] 추가적으로, 약물 주임 감지 센서(140)는 약물 주입 장치(100)의 제어부로 제어 신호를 전달하는 통신부(143)을 더 포함할 수 있다.

[0048] 다시 도 4를 참조하면, 주입 조립체(150)는 삽입관을 포함하여 펌프 조립체(130)에서 토출되는 약물을 주입 대상에게 주입하고, 제어부(160)는 펌프 조립체(130)의 구동 및 제어에 필요한 전자부품들이 실장되고, 약물 주임 감지 유닛(140)으로부터 전달되는 제어 신호 통해 약물 주입 장치(100)를 작동하는 제어부를 내장한다.

[0049] 이어서, 도 1 및 도 2를 참조하여 패치형 약물 주입 장치(100)의 부가 구성에 대해 설명한다.

[0050] 도1을 참조하면, 하우징(110)의 덮개부(111)는 주입 조립체(150)가 배치된 영역과 대응되는 영역에 슈팅홀(111a)이 형성될 수 있다. 슈팅홀(111a)은 삽입관을 사용자에게 삽입할 수 있도록 애플리케이터(미도시)에 의해 주입 조립체(150)로 외력을 전달하는 홀(111a)이다. 슈팅홀(111a)에는 실리콘 캡이 결합될 수 있다.

[0051] 도 2를 참조하면, 하우징(110)의 접촉면(112)에는 약액 주입홀(112b) 및 에어벤트홀(112c)이 형성될 수 있다. 약액 주입홀(112b)은 외부로부터 약물 저장부(120)에 저장될 약물을 공급하기 위한 홀이며, 에어벤트홀(112c)은 하우징(110) 내부와 외부의 압력차를 제거하기 위한 홀이다.

[0052] 또한, 패치형 약물 주입 장치 (100)는 하우징(110)의 내부에 소리 출력 장치(미도시)를 포함할 수 있어, 특정 상황에 대한 알림을 제공할 수 있다. 그리고, 제어부(160)는 소리 출력 장치(미도시)의 동작을 멈출 수 있는 스위치를 포함할 수 있는데, 접촉면(112)에는 제어부(160)의 스위치를 조작할 수 있는 통로를 제공하는 부저스탑홀(112d)이 형성될 수 있다. 여기서, 약액 주입홀(112b)에는 실리콘 캡이 결합될 수 있고, 에어벤트홀(112c) 및 부저스탑홀(112d)에는 에어 벤트 스티커가 부착될 수 있다.

[0053] 도 17은 약물 주입 장치의 작동 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0054] 도 2, 도 13, 도 14 및 도 17을 참조하여, 약물 주입 장치의 작동 방법(S100)을 설명하면, 약물 주입 장치의 초기 작동 방법(S100)은 사용자에 의해 약액 주입홀(112b)을 통해 약물 저장부(120)에 약물이 주입(단계 S110)되면, 약물 주입 감지 유닛(140)이 약물 저장부(120)의 두께 변화를 기초로 약물 주입을 감지(단계 S120)하고, 단계 S120에서 약물 주입이 감지되면, 약물 주입 감지 유닛(140)이 약물 주입 장치(100)의 제어부로 약물 주입 장치(100)의 작동을 개시하는 제어 신호를 출력(단계 S130)한다. 그러면, 약물 주입 장치(100)가 작동된다.

[0055] 단계 S120에서 약물 주입 감지는, 약물 저장부(120)의 두께 변화에 의해 센서 암(142b)이 가압되어, 센서 암(142b)의 회동 각도가 미리 설정된 각도 이하가 되면 센서(142)가 약물 주입을 감지한다. 약물 주입이 감지되면, 단계 S130에서 센서(142)의 스위치가 제어 신호를 약물 주입 장치(100)의 제어부(160)로 출력한다.

[0056] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 상술한 설명을 기초로 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해되어야만 한다. 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다

[0057] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0058] 100: 약물 주입 장치

110: 하우징

120: 약물 저장부

130: 펌프 조립체

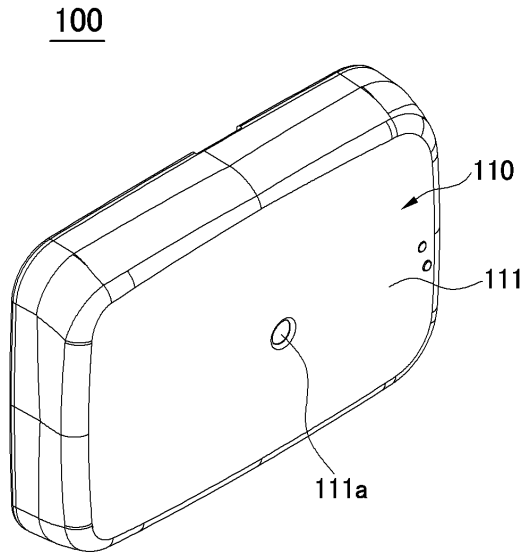
140: 약물 주입 감지 유닛

150: 주입 조립체

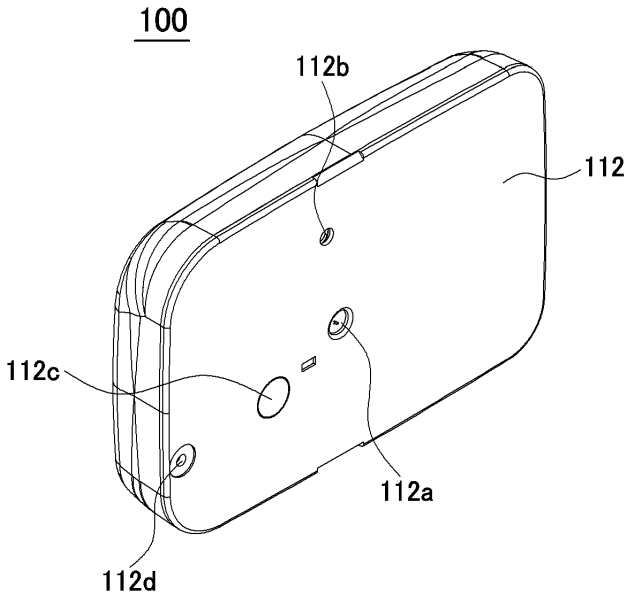
160: 제어부

도면

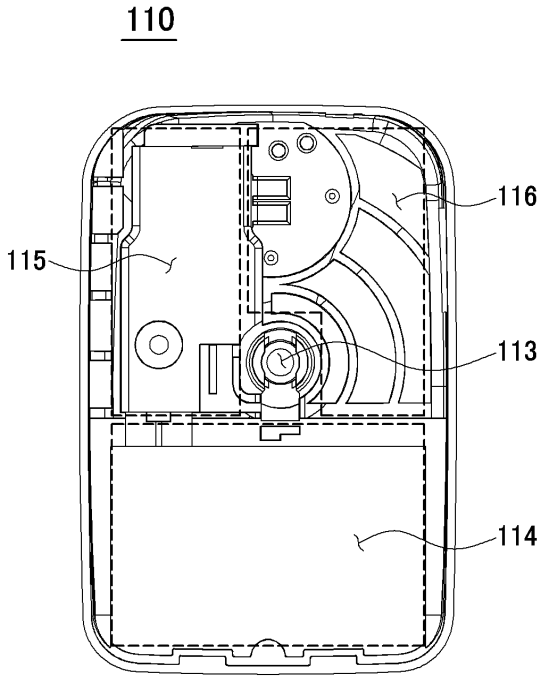
도면1



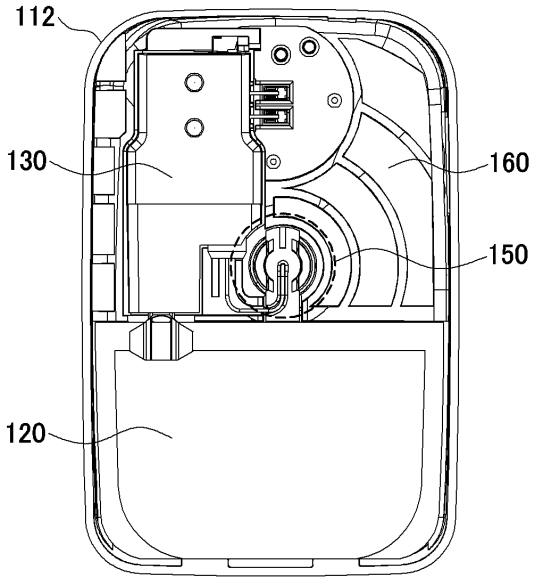
도면2



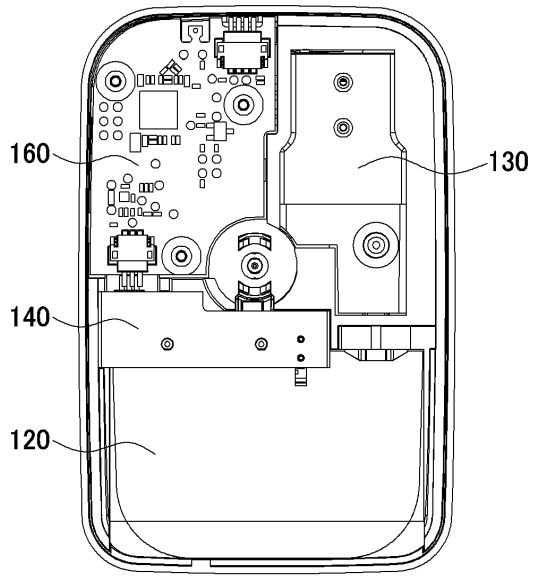
도면3



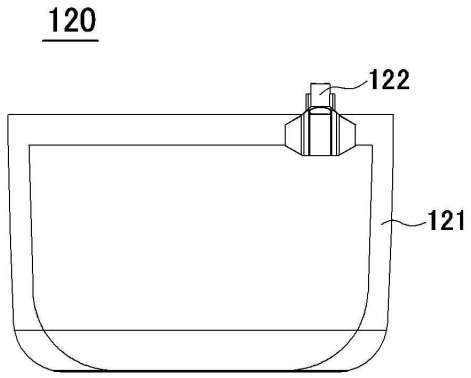
도면4



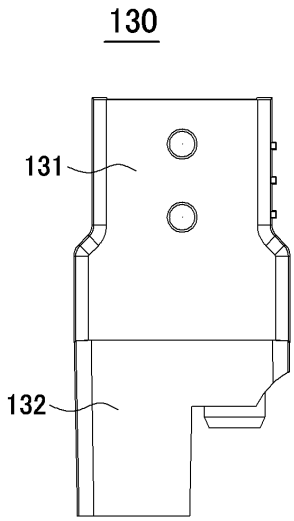
도면5



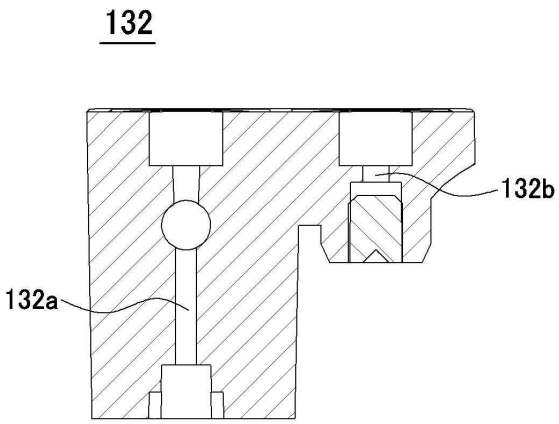
도면6



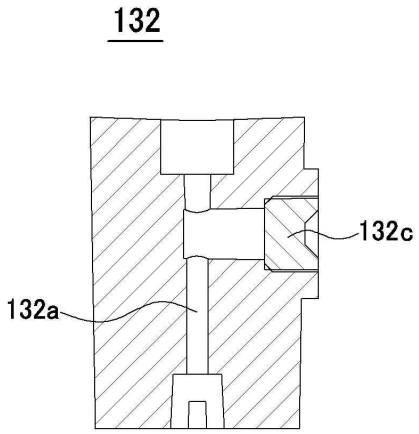
도면7



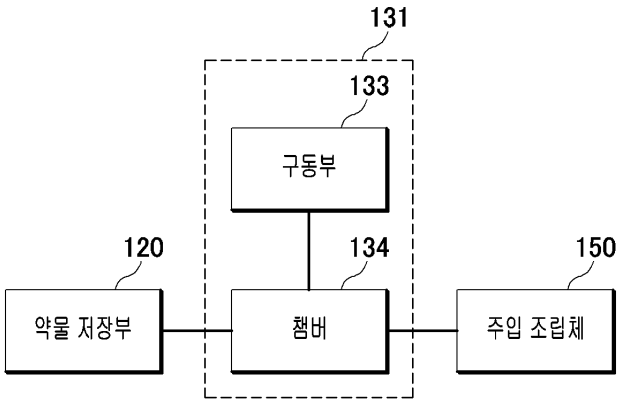
도면8



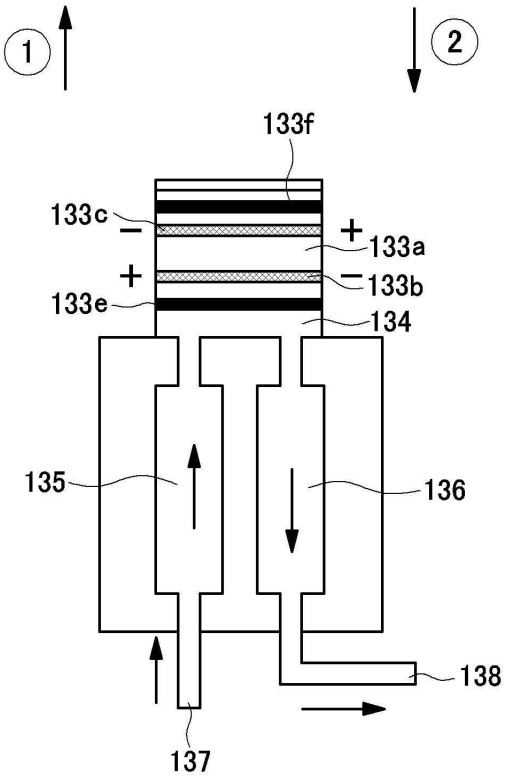
도면9



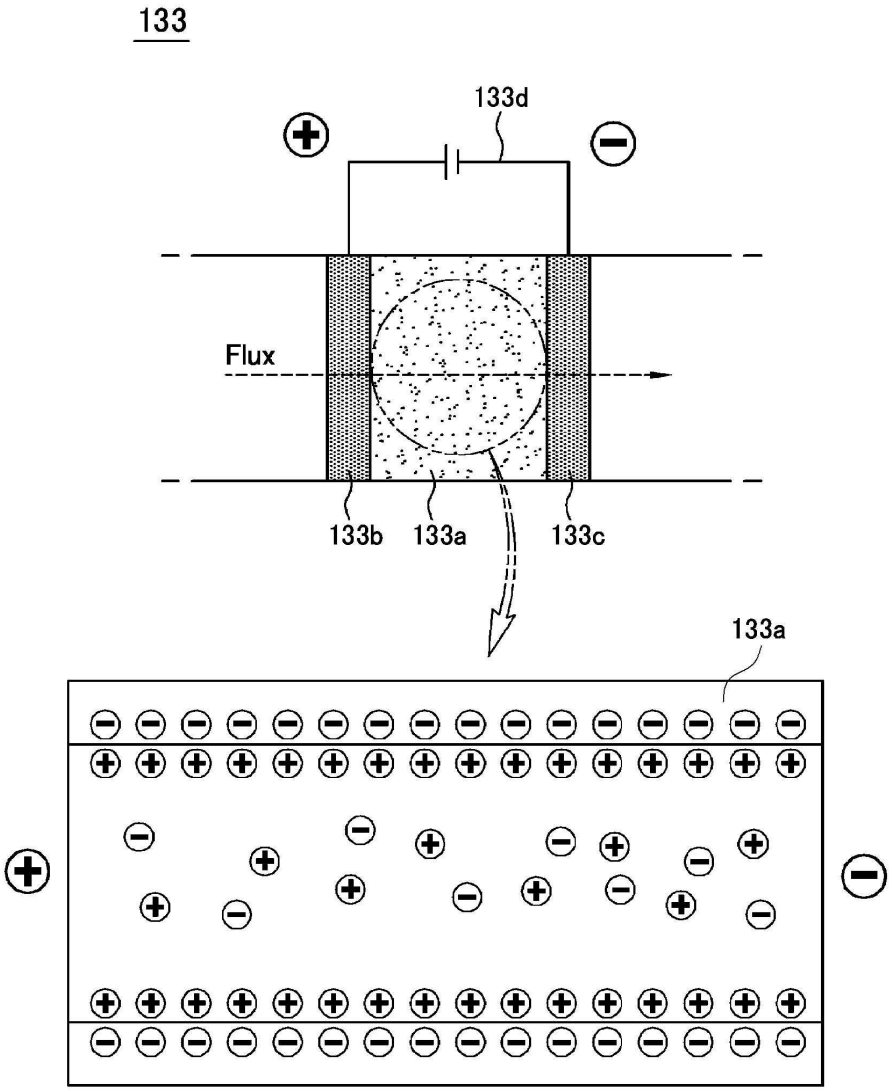
도면10



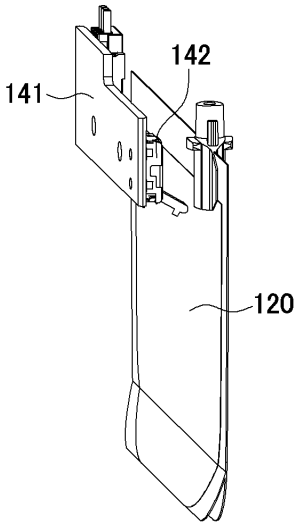
도면11



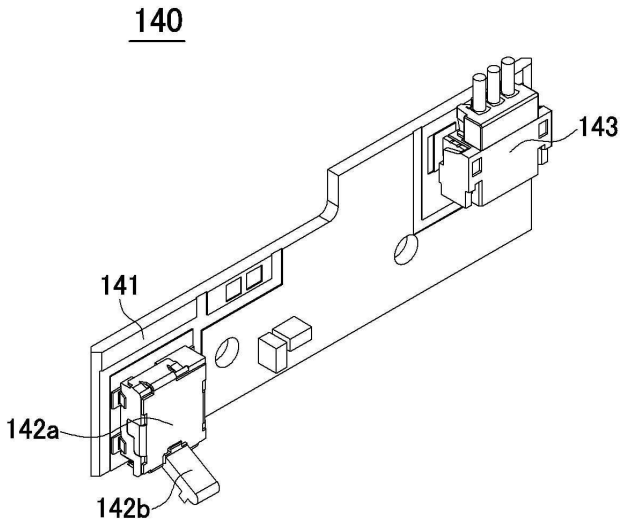
도면12



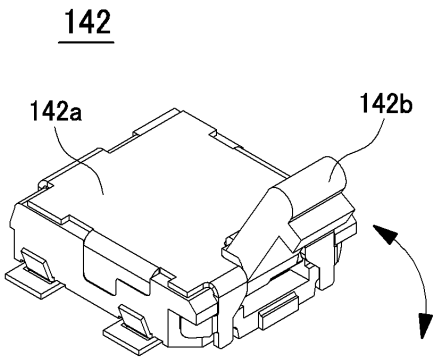
도면13



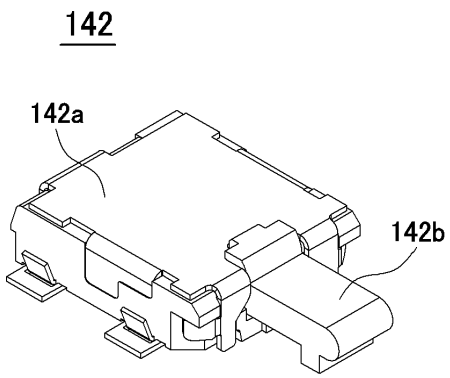
도면14



도면15



도면16



도면17

