(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0055463
(43) 공개일자 2023년04월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61M 5/145 (2006.01) *A61M 5/142* (2006.01)
A61M 5/168 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61M 5/14526 (2013.01)
A61M 5/14244 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0138748
(22) 출원일자 2021년10월18일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
이철수
서울특별시 서초구 신반포로 270, 122동 601호 (반포동, 반포자이아파트)
김종민
서울특별시 서초구 잠원로3길 20 (반포3동, 잠원2차 중앙하이츠아파트 B동) 305호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 천지

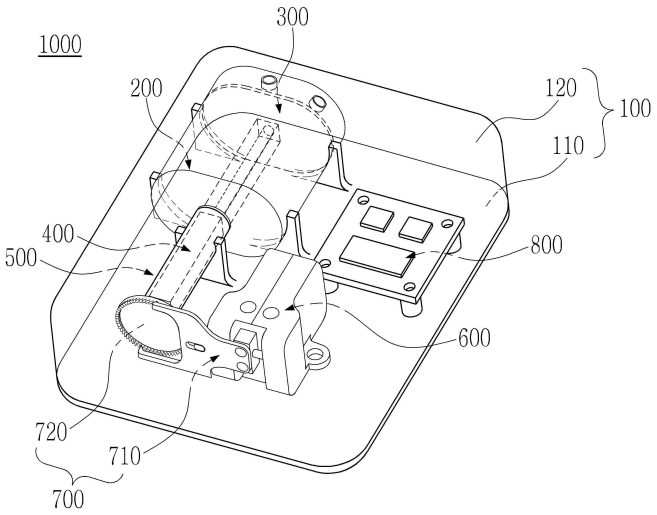
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **약액주입장치 및 그 제어방법**

(57) 요 약

본 발명은 약액주입장치 및 그 제어방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 약액주입장치는 저장장치, 플런저, 홀더, 회전부재, 액추에이터, 기어어셈블리를 포함한다. 이러한 본 발명에 따르면, 간단한 구조로도 쉽게 약액을 저장장치에 주입할 수 있고, 약액을 매우 정확하고 일정하게 토출시킬 수 있다는 장점이 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61M 5/16877 (2013.01)
(72) 발명자
강영균
서울시 영등포구 국회대로 780 1225호
신운섭
서울특별시 마포구 서강로3길 32 (창전동, 마포웨스트리버 태영데시앙) 102동 1203호
주은화
서울특별시 마포구 백범로 35, R관 317호 (신수동, 서강대학교)

명 세 서

청구범위

청구항 1

약액이 저장될 수 있도록 내부에 약액저장공간이 형성된 저장장치;

상기 약액저장공간에 이동 가능하게 배치되고, 숫나사산이 형성된 로드를 포함하는 플런저;

상기 로드가 삽입될 수 있고, 상기 숫나사산에 대응되는 암나사산이 형성된 홀더;

일단이 상기 저장장치에 회전 가능하게 배치되고, 상기 홀더가 삽입될 수 있는 회전부재;

구동력을 제공하는 액추에이터; 및

상기 액추에이터로부터 제공된 구동력으로 상기 회전부재를 회전시키는 기어어셈블리를 포함하고,

상기 홀더 및 회전부재는 서로 상대 회전하지 않는 약액주입장치의 내부 구조.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 홀더의 횡단면의 형상은 원형이 아니고,

상기 회전부재에는 상기 홀더가 맞물리도록 삽입될 수 있는 약액주입장치의 내부 구조.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 홀더에는 고정돌기가 형성되고,

상기 회전부재에는 상기 고정돌기가 삽입되는 고정홈이 형성된 약액주입장치의 내부 구조.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 기어어셈블리는,

상기 액추에이터로부터 구동력을 직접 전달 받는 주동기어부재와,

상기 회전부재의 타단에 고정 배치되고, 상기 주동기어부재로부터 구동력을 전달받아 상기 회전부재를 회전시키는 종동기어부재를 포함하는 약액주입장치의 내부 구조.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 종동기어부재에는 각각이 모두 한쪽 방향을 따라서 경사지게 형성된 복수 개의 톱니가 형성되고,

상기 주동기어부재에는 톱니와 맞물리는 후크가 형성된 약액주입장치의 내부 구조.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 주동기어부재는,

상기 종동기어부재의 일단에 형성된 톱니와 맞물리는 제1후크와,

상기 종동기어부재의 타단에 형성된 톱니와 맞물리는 제2후크를 포함하는 약액주입장치의 내부 구조.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 톱니는,

상기 종동기어부재를 기준으로, 상기 회전부재로부터 멀어지는 방향으로 돌출된 약액주입장치의 내부 구조.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 액추에이터는,

내부에 저장된 유체의 이동에 따라 구동력을 발생시키는 전기삼투펌프인 약액주입장치의 내부 구조.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 전기삼투펌프는,

상기 전기삼투펌프의 외측에 이동 가능하게 배치된 이동블럭을 포함하고,

상기 이동블럭은 바닥면을 기준으로 수평 방향으로 왕복 운동 가능한 약액주입장치의 내부 구조.

청구항 10

약액이 저장될 수 있도록 내부에 약액저장공간이 형성된 저장장치;

상기 약액저장공간에 이동 가능하게 배치되고, 숫나사산이 형성된 로드를 포함하는 플런저;

상기 로드가 삽입될 수 있고, 상기 숫나사산에 대응되는 암나사산이 형성된 홀더;

일단이 상기 저장장치에 회전 가능하게 배치되고, 상기 홀더가 삽입될 수 있는 회전부재;

구동력을 제공하는 액추에이터;

상기 액추에이터로부터 제공된 구동력으로 상기 회전부재를 회전시키는 기어어셈블리; 및

외형을 형성하고, 내부에 상기 저장장치, 상기 플런저, 상기 홀더, 상기 회전부재, 상기 액추에이터 및 상기 기어어셈블리가 배치되는 하우징을 포함하고,

상기 홀더 및 회전부재는 서로 상대 회전하지 않는 약액주입장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 홀더의 횡단면은 형상은 원형이 아니고,

상기 회전부재에는 상기 홀더가 맞물리도록 삽입될 수 있는 약액주입장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 홀더에는 고정돌기가 형성되고,

상기 회전부재에는 상기 고정돌기가 삽입되는 고정홈이 형성된 약액주입장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 기어어셈블리는,

상기 액추에이터로부터 구동력을 직접 전달받는 주동기어부재와,

상기 회전부재의 타단에 고정 배치되고, 상기 주동기어부재로부터 구동력을 전달받아 상기 회전부재를 회전시키는 종동기어부재를 포함하는 약액주입장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 종동기어부재에는 각각이 모두 한쪽 방향을 따라서 경사지게 형성된 복수 개의 톱니가 형성되고,

상기 주동기어부재에는 톱니와 맞물리는 후크가 형성된 약액주입장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 주동기어부재는,

상기 종동기어부재의 일단에 형성된 톱니와 맞물리는 제1후크와,

상기 종동기어부재의 타단에 형성된 톱니와 맞물리는 제2후크를 포함하는 약액주입장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 톱니는,

상기 종동기어부재를 기준으로, 상기 회전부재로부터 멀어지는 방향으로 돌출된 약액주입장치.

청구항 17

제 10 항에 있어서,

상기 액추에이터는,

내부에 저장된 유체의 이동에 따라 구동력을 발생시키는 전기삼투펌프인 약액주입장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 전기삼투펌프는,

상기 전기삼투펌프의 외측에 이동 가능하게 배치된 이동블럭을 포함하고,

상기 이동블럭은 바닥면을 기준으로 수평 방향으로 왕복 운동 가능한 약액주입장치.

청구항 19

약액이 저장될 수 있도록 내부에 약액저장공간이 형성된 저장장치; 상기 약액저장공간에 이동 가능하게 배치되고, 숫나사산이 형성된 로드를 포함하는 플런저; 상기 로드가 삽입될 수 있고, 상기 숫나사산에 대응되는 암나사산이 형성된 홀더; 일단이 상기 저장장치에 회전 가능하게 배치되고, 상기 홀더가 삽입될 수 있는 회전부재; 구동력을 제공하는 액추에이터; 상기 액추에이터로부터 제공된 구동력으로 상기 회전부재를 회전시키는 기어어셈블리; 및 액추에이터를 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 홀더 및 회전부재는 서로 상대 회전하지 않는 약액주입장치에 있어서,

제1시간 동안 상기 회전부재를 제1회전방향으로 회전시키는 (a)단계;

제2시간 동안 회전부재가 정지하는 (b) 단계; 및

제3시간 동안 상기 회전부재를 상기 제1회전방향으로 회전시키는 (c)단계를 포함하고,

소정의 시간 동안 상기 (a)단계, 상기 (b)단계 및 상기(c)단계는 순차적으로 반복되는 약액주입장치 제어방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 기어어셈블리는 복수 개의 톱니가 형성되고 상기 회전부재에 타단에 고정 배치되는 종동기어부재를 포함하고,

상기 (a)단계, 상기 (b)단계, 상기 (c)단계의 과정을 반복하는 동안, 상기 회전부재는 한 개의 톱니만큼 상기 제1회전방향으로 회전하도록 제어되는 약액주입장치 제어방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 약액주입장치 및 그 제어방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 홀더를 포함하는 약액주입장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 약액주입장치는 인슐린과 같은 약물을 환자의 몸에 주입하기 위하여 사용된다. 약액주입장치는 환자의 신체에 부착되어 소정의 시간 동안 일정 주기를 반복하며 환자의 몸에 약물을 주입할 수 있도록 제작된다.

[0003] 신체의 내부에 약물을 투여하는 것이므로, 약물의 용량이나 용법을 정확히 지키는 것이 매우 중요하다. 때문에, 약액저장장치는 약액을 미세하고 정확한 양으로, 매우 일정하게 환자에게 토출시켜야 하며, 토출과정에서 역류가 발생하면 안된다. 또한, 약액주입장치는 환자의 신체에 부착되기 때문에, 환자의 움직임이나 외부의 충격으로부터 충분히 보호될 수 있도록 높은 내구성을 지녀야 한다.

[0004] 약액주입장치를 사용하기 위해서는 약액주입장치에 약액이 주입되어야 한다. 약액주입장치의 내부에는 장치를 구동하기 위한 액추에이터와 기어부재 등이 배치된다. 기어부재의 경우, 약액을 외부로 토출시킬 때는 회전이 가능하나, 약액을 장치의 내부로 주입시킬 때는 회전이 매우 어렵다. 때문에 종래의 약액주입장치에는 클러치 등과 같은 복잡한 구성이 배치되어야만 했다. 하지만, 클러치와 같은 구성이 배치될 경우, 약액저장장치의 크기와 무게 및 생산 단가 등이 불필요하게 증가한다는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 미국 공개 특허 20170128664

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 간단한 구조로도 쉽게 약액을 주입할 수 있는 약액주입장치를 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 다른 과제는 내부 구조를 단순화하여 크기, 무게 및 생산 단가를 최소화한 약액주입장치를 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 또 다른 과제는 미세한 양으로 매우 정확하고 일정하게 약액을 토출시킬 수 있는 약액주입장치 및 그 제어방법을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 약액저장장치의 내부 구조는 저장장치, 플런저, 홀더, 회전부재, 액추에이터, 기어

어셈블리를 포함한다. 저장장치는 약액이 저장될 수 있도록 내부에 약액저장공간이 형성다. 플런저는 약액저장공간에 이동 가능하게 배치되고, 숫나사산이 형성된 로드를 포함한다. 홀더는 로드가 삽입될 수 있고, 숫나사산에 대응되는 암나사산이 형성된다. 회전부재는 일단이 저장장치에 회전 가능하게 배치되고, 홀더가 삽입될 수 있다. 액추에이터는 구동력을 제공한다. 기어어셈블리는 액추에이터로부터 제공된 구동력으로 회전부재를 회전시킨다. 홀더 및 회전부재는 서로 상대 회전하지 않는다.

[0011] 또한, 홀더의 횡단면은 형상은 원형이 아니고, 회전부재에는 홀더가 맞물리도록 삽입될 수 있다.

[0012] 또한, 홀더에는 고정돌기가 형성되고, 회전부재에는 고정돌기가 삽입되는 고정홈이 형성될 수 있다.

[0013] 또한, 기어어셈블리는, 액추에이터로부터 구동력을 직접 전달받는 주동기어부재와, 회전부재의 타단에 고정 배치되고, 주동기어부재로부터 구동력을 전달받아 회전부재를 회전시키는 종동기어부재를 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 종동기어부재에는 각각이 모두 한쪽 방향을 따라서 경사지게 형성된 복수 개의 톱니가 형성되고, 주동기어부재에는 톱니와 맞물리는 후크가 형성될 수 있다.

[0015] 또한, 주동기어부재는, 종동기어부재의 일단에 형성된 톱니와 맞물리는 제1후크와, 종동기어부재의 타단에 형성된 톱니와 맞물리는 제2후크를 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 톱니는, 종동기어부재를 기준으로, 회전부재로부터 멀어지는 방향으로 돌출될 수 있다.

[0017] 또한, 액추에이터는, 내부에 저장된 유체의 이동에 따라 구동력을 발생시키는 전기삼투펌프일 수 있다.

[0018] 또한, 전기삼투펌프는, 전기삼투펌프의 외측에 이동 가능하게 배치된 이동블럭을 포함하고, 이동블럭은 바닥면을 기준으로 수평 방향으로 왕복 운동 가능할 수 있다.

[0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 약액저장장치는, 저장장치, 플런저, 홀더, 회전부재, 액추에이터, 기어어셈블리, 하우징을 포함한다. 저장장치는 약액이 저장될 수 있도록 내부에 약액저장공간이 형성다. 플런저는 약액저장공간에 이동 가능하게 배치되고, 숫나사산이 형성된 로드를 포함한다. 홀더는 로드가 삽입될 수 있고, 숫나사산에 대응되는 암나사산이 형성된다. 회전부재는 일단이 저장장치에 회전 가능하게 배치되고, 홀더가 삽입될 수 있다. 액추에이터는 구동력을 제공한다. 기어어셈블리는 액추에이터로부터 제공된 구동력으로 회전부재를 회전시킨다. 하우징은 외형을 형성하고, 내부에 저장장치, 플런저, 홀더, 회전부재, 액추에이터 및 기어어셈블리가 배치된다. 홀더 및 회전부재는 서로 상대 회전하지 않는다.

[0020] 또한, 홀더의 횡단면은 형상은 원형이 아니고, 회전부재에는 홀더가 맞물리도록 삽입될 수 있다.

[0021] 또한, 홀더에는 고정돌기가 형성되고, 회전부재에는 고정돌기가 삽입되는 고정홈이 형성될 수 있다.

[0022] 또한, 기어어셈블리는, 액추에이터로부터 구동력을 직접 전달받는 주동기어부재와, 회전부재의 타단에 고정 배치되고, 주동기어부재로부터 구동력을 전달받아 회전부재를 회전시키는 종동기어부재를 포함할 수 있다.

[0023] 또한, 종동기어부재에는 각각이 모두 한쪽 방향을 따라서 경사지게 형성된 복수 개의 톱니가 형성되고, 주동기어부재에는 톱니와 맞물리는 후크가 형성될 수 있다.

[0024] 또한, 주동기어부재는, 종동기어부재의 일단에 형성된 톱니와 맞물리는 제1후크와, 종동기어부재의 타단에 형성된 톱니와 맞물리는 제2후크를 포함할 수 있다.

[0025] 또한, 톱니는, 종동기어부재를 기준으로, 회전부재로부터 멀어지는 방향으로 돌출될 수 있다.

[0026] 또한, 액추에이터는, 내부에 저장된 유체의 이동에 따라 구동력을 발생시키는 전기삼투펌프일 수 있다.

[0027] 또한, 전기삼투펌프는, 전기삼투펌프의 외측에 이동 가능하게 배치된 이동블럭을 포함하고, 이동블럭은 바닥면을 기준으로 수평 방향으로 왕복 운동 가능할 수 있다.

[0028] 본 발명의 일실시예에 따른 약액저장장치의 제어방법은, 약액이 저장될 수 있도록 내부에 약액저장공간이 형성된 저장장치, 약액저장공간에 이동 가능하게 배치되고, 숫나사산이 형성된 로드를 포함하는 플런저, 로드가 삽입될 수 있고, 숫나사산에 대응되는 암나사산이 형성된 홀더, 일단이 저장장치에 회전 가능하게 배치되고, 홀더가 삽입될 수 있는 회전부재, 구동력을 제공하는 액추에이터, 액추에이터로부터 제공된 구동력으로 회전부재를 회전시키는 기어어셈블리 및 액추에이터를 제어하는 제어부를 포함하고, 홀더 및 회전부재는 서로 상대 회전하지 않는 약액 주입 장치에 있어서, (a)단계, (b) 단계, (c)단계를 포함한다. (a)단계는 제1시간 동안 회전부재를 제1회전방향으로 회전시키는 단계이다. (b)단계 제2시간 동안 회전부재가 정지하는 단계이다. (c)단계 제3시

간 동안 회전부재를 제1회전방향으로 회전시키는 단계이다. (a)단계, (b)단계 및 상기(c)단계는 소정의 시간 동안 순차적으로 반복된다.

[0029] 또한, 기어어셈블리는 복수 개의 톱니가 형성되고 회전부재의 타단에 고정 배치되는 종동기어부재를 포함하고, (a)단계, (b)단계, (c)단계의 과정을 반복하는 동안, 회전부재는 한 개의 톱니만큼 제1회전방향으로 회전하도록 제어될 수 있다.

발명의 효과

[0030] 본 발명의 약액주입장치 및 그 제어방법에 따르면 다음과 같은 효과가 하나 혹은 그 이상 있다.

[0031] 첫째, 본 발명은 홀더 및 회전부재가 구비되고, 홀더와 회전부재는 서로 맞물려 회전할 수 있어 간단한 구조로도 쉽게 약액을 주입할 수 있다는 장점이 있다.

[0032] 둘째, 본 발명은 홀더 및 회전부재와, 간단하고 효율적인 구조의 기어어셈블리 를 포함하여, 제품의 크기, 무게 및 생산 단가를 최소화할 수 있다는 장점도 있다.

[0033] 셋째, 본 발명은 기어어셈블리와 더불어 전기삼투펌프를 구비할 수 있어 약액을 미세한 양으로 매우 정확하고 일정하게 토출시킬 수 있다는 장점도 있다.

[0034] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예 따른 약액주입장치 및 그 제어방법의 전체적인 모습을 나타낸 사시도이다.

도 2는 회전부재, 홀더 및 플런저의 모습을 나타낸 분해사시도이다.

도 3은 저장장치에 약액이 주입되거나 저장장치로부터 약액이 토출될 때의 플런저 및 홀더의 위치를 각각 비교하여 나타낸 것이다.

도 4는 횡단면이 다각형으로 형성된 홀더와 이에 대응되는 홀더삽입홀의 모습을 함께 나타낸 것이다.

도 5는 횡단면이 원형이 아닌 곡면으로 형성된 홀더와 이에 대응되는 홀더삽입홀의 모습을 함께 나타낸 것이다.

도 6은 고정돌기가 형성된 홀더와 이에 대응되도록 고정홈이 형성된 홀더삽입홀의 모습을 함께 나타낸 것이다.

도 7은 기어어셈블리에 의해 플런저가 저장장치의 내부에서 이동하는 모습을 나타낸 것이다.

도 8은 회전부재, 기어어셈블리 및 액추에이터를 위에서 바라본 모습을 나타낸 것이다.

도 9는 후크가 형성된 주동기어부재에 의해 톱니가 형성된 종동기어부재가 회전하는 모습을 나타낸 것이다.

도 10은 액추에이터를 따로 확대하여 나타낸 것이다.

도 11은 액추에이터, 제어부 및 타이머의 연결관계를 나타낸 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0038] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 약액 주입 장치에 관하여 상세히 설명한다.

[0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예 따른 약액주입장치 및 그 제어방법의 전체적인 모습을 나타낸 사시도이고, 도 2는 회전부재, 홀더 및 플런저의 모습을 나타낸 분해사시도이며, 도 3은 저장장치에 약액이 주입되거나 저장장치로

부터 약액이 토출될 때의 플런저 및 홀더의 위치를 각각 비교하여 나타낸 것이다.

[0041] 이하, 도 1 내지 도 3을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 약액주입장치(1000)에 대하여 설명한다.

[0042] 본 발명의 일 실시예에 따른 약액주입장치(1000)는 하우징(100), 저장장치(200), 플런저(300), 홀더(400), 회전부재(500), 액추에이터(600), 기어어셈블리(700), 제어부(800)를 포함한다.

[0043] 하우징(100)은 약액주입장치(1000)의 전체적인 외형을 형성한다. 도 1에서는 하우징(100)의 외형이 대략 육면체인 것으로 도시되어 있으나, 하우징(100)의 형상이 이에 한정되는 것은 아니다. 하우징(100)은 베이스(110)와 상부케이스(120)를 포함한다. 상부케이스(120)는 베이스(110)의 상측에 배치된다. 베이스(110)와 상부케이스(120)의 사이에는 내부 공간이 형성된다. 베이스(110)와 상부케이스(120)의 사이 내부 공간에는 저장장치(200), 플런저(300), 홀더(400), 회전부재(500), 액추에이터(600), 기어어셈블리(700), 제어부(800) 등의 부품이 배치된다.

[0044] 저장장치(200)에는 약액(L)이 저장될 수 있다. 저장장치(200)의 내부에는 약액(L)이 저장되기 위한 약액저장공간(210)이 형성된다. 저장장치(200)에는 외부와 약액저장공간(210)을 연통시키는 주입구(220)와 토출구(230)가 형성된다. 주입구(220)를 통해서 외부로부터 약액저장공간(210)에 약액(L)을 주입할 수 있고, 토출구(230)를 통해서 약액저장공간(210)으로부터 외부로 약액(L)을 토출시킬 수 있다. 주입구(220)와 토출구(230)는 저장장치(200)의 어느 한 쪽에 서로 가깝게 배치될 수 있다.

[0045] 플런저(300)는 저장장치(200)의 약액저장공간(210)에 저장된 약액(L)을 밀어내기 위한 구성이다. 플런저(300)는 약액저장공간(210)에 이동 가능하게 배치된다. 플런저(300)는 헤드(310)와 로드(320)를 포함할 수 있다. 헤드(310)는 둘레부가 저장장치(200)의 내측벽과 밀착된 상태에서 약액저장공간(210) 내부에 이동 가능하게 배치될 수 있다. 로드(320)는 헤드(310)의 일측에 배치될 수 있고, 주입구(220) 또는 토출구(230)로부터 멀어지는 방향으로 연장되어 형성될 수 있다. 로드(320)는 헤드(310)의 일측으로부터 주입구(220) 또는 토출구(230)로부터 멀어지는 방향으로 연장되어 형성될 수 있다. 로드(320)의 외주면에는 숫나사산(321)이 형성될 수 있다. 즉, 로드(320)는 볼트와 같은 구조로 형성될 수 있다.

[0046] 홀더(400)에는 플런저(300)의 로드(320)가 삽입될 수 있다. 홀더(400)에는 로드(320)가 삽입되기 위한 로드삽입홀(410)이 형성될 수 있다. 로드삽입홀(410)에는 로드(320)의 숫나사산(321)에 대응되는 암나사산(411)이 형성될 수 있다. 로드(320)와 홀더(400)는 서로 상대 회전할 수 있다. 로드(320)와 홀더(400)가 상대 회전하는 경우, 로드(320)는 홀더(400)에 인입되거나 홀더(400)로부터 인출될 수 있다. 로드(320)가 플런저(300)에 고정 배치된 경우, 홀더(400)의 회전에 따라, 로드(320)가 홀더(400)에 삽입되거나, 홀더(400)로부터 인출될 수 있다.

[0047] 회전부재(500)는 원통형으로 형성될 수 있다. 회전부재(500)는 저장장치(200)에 회전 가능하게 배치될 수 있다. 이 때, 회전부재(500)는 저장장치(200)에 있어서, 주입구(220) 및 토출구(230)와 먼 곳에 배치될 수 있다. 저장장치(200)에는 회전부재(500)가 배치될 수 있도록, 회전부재(500)의 단면과 대응되는 홀(미도시)이 형성될 수 있다. 회전부재(500)는 저장장치(200)의 홀(미도시)에 삽입되어 결합될 수 있다.

[0048] 회전부재(500)에는 홀더(400)가 삽입될 수 있다. 회전부재(500)에는 홀더(400)가 삽입되기 위한 홀더삽입홀(510)이 형성될 수 있다. 홀더삽입홀(510)의 단면은 홀더(400)의 단면과 대응되도록 형성될 수 있다. 홀더(400)는 회전부재(500)의 홀더삽입홀(510)에 인입될 수 있다. 홀더(400)는 회전부재(500)와 상대 회전하지 않도록 배치된다. 구체적으로, 홀더(400)가 홀더삽입홀(510)에 삽입된 경우, 홀더(400)는 홀더삽입홀(510)에 맞물리게 배치되고, 이에 따라, 홀더(400)는 홀더삽입홀(510)로부터 인입 또는 인출은 가능하되, 홀더삽입홀(510)과 상대 회전하지 않도록 배치될 수 있다.

[0049] 액추에이터(600)는 구동력을 제공하는 구성이다. 액추에이터(600)는 선형으로 왕복하여 작용하는 구동력을 제공할 수 있다. 액추에이터(600)는 구동력을 제공하는 펌프, 모터와 같은 구성일 수 있으며, 바람직하게는 전기삼투펌프(600)일 수 있다.

[0050] 기어어셈블리(700)는 액추에이터(600)로부터 발생한 구동력 전달하기 위한 구성이다. 구체적으로 기어어셈블리(700)는 액추에이터(600)로부터 구동력을 전달받아, 회전부재(500)에 다시 구동력을 전달한다. 이 과정에서 회전부재(500)는 제1회전방향(R1)으로 회전할 수 있다.

[0052] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 약액주입장치 및 그 제어방법의 동작에 관하여 살펴본다,

[0053] 약액(L)을 주입하기 전에는, 홀더(400)에 로드(320)가 삽입된 채로, 헤드(310)가 약액저장공간(210)에서 주입구(220) 측에 배치된다(도 3(a)). 그리고, 약액(L)이 주입구(220)를 통해 약액저장공간(210)에 주입되는 경우, 헤드(310)와 함께 로드(320) 및 홀더(400)는 제1방향(D1)으로 밀려난다. 이 때, 로드(320)가 삽입된 홀더(400)는 회전부재(500)의 홀더삽입홀(510)에 삽입된다(도 3(b)). 이 상태에서, 회전부재(500)가 회전하는 경우, 회전부재(500)의 홀더삽입홀(510)에 삽입된 홀더(400)도 회전부재(500)와 맞물려 함께 회전한다. 이때, 로드(320) 및 로드삽입홀(410)에 형성된 숫나사산(321) 및 암나사산(411)에 의해서, 홀더(400)는 로드(320)와 멀어지는 방향 및 회전부재(500) 측 방향으로 가압된다. 따라서, 홀더(400)는 회전부재(500)의 홀더삽입홀(510)에 고정 배치된 채로 회전하게 되고, 이에 로드(320)만이 홀더(400)로부터 멀어지는 방향인 제2방향(D2)으로 이동하게 된다(도 3 (c)).

[0055] 도 4는 횡단면이 다각형으로 형성된 홀더와 이에 대응되는 홀더삽입홀의 모습을 함께 나타낸 것이고, 도 5는 횡단면이 원형이 아닌 곡면으로 형성된 홀더와 이에 대응되는 홀더삽입홀의 모습을 함께 나타낸 것이며, 도 6은 고정돌기가 형성된 홀더와 이에 대응되도록 고정홈이 형성된 홀더삽입홀의 모습을 함께 나타낸 것이다.

[0056] 도 4에 도시된 바와 같이, 홀더(400)의 단면은 다각형 형상으로 형성될 수 있다. 또한, 홀더(400)가 삽입되는 회전부재(500)의 홀더삽입홀(510)의 단면도 홀더(400)의 단면과 마찬가지로 다각형 형상으로 형성될 수 있다. 이 경우, 홀더(400)는 회전부재(500)에 삽입된 채로, 회전부재(500)와 상대 회전하지 않도록 배치될 수 있다. 도 4에서는 홀더(400) 및 홀더삽입홀(510)의 단면이 사각형인 것으로 도시되어 있으나, 이는 예시에 불과하고, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0057] 도 5에 도시된 바와 같이, 홀더(400)의 단면은 원형이 아닌 곡면 형상으로 형성될 수 있다. 또한, 홀더(400)가 삽입되는 회전부재(500)의 홀더삽입홀(510)의 단면도 홀더(400)의 단면과 마찬가지로 원형이 아닌 다각형 형상으로 형성될 수 있다. 이 경우, 홀더(400)는 회전부재(500)에 삽입된 채로, 회전부재(500)와 상대 회전하지 않도록 배치될 수 있다. 도 5에서는 홀더(400) 및 홀더삽입홀(510)의 단면이 타원형인 것으로 도시되어 있으나. 이는 예시에 불과하고, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0058] 도 6에 도시된 바와 같이, 홀더(400)에는 고정돌기(420)가 형성될 수 있다. 또한, 홀더(400)가 삽입되는 회전부재(500)의 홀더삽입홀(510)에는 고정돌기(420)와 대응되는 고정홈(520)이 형성될 수 있다. 이 경우, 홀더(400)는 회전부재(500)에 삽입된 채로, 회전부재(500)와 상대 회전하지 않도록 배치될 수 있다. 도 6에서는 홀더(400) 및 홀더삽입홀(510)에 고정돌기(420)와 고정홈(520)이 각각 한 개씩 형성된 것으로 도시되어 있으나, 이는 예시에 불과하하고, 고정돌기(420) 및 고정홈(520)의 형상이나 개수는 이에 제한되지 않는다.

[0060] 도 7은 기어어셈블리에 의해 플런저가 저장장치의 내부에서 이동하는 모습을 나타낸 것이고, 도 8은 회전부재, 기어어셈블리 및 액추에이터를 위에서 바라본 모습을 나타낸 것이며, 도 9는 후크가 형성된 주동기어부재에 의해 톱니가 형성된 종동기어부재가 회전하는 모습을 나타낸 것이고, 도 10은 액추에이터를 따로 확대하여 나타낸 것이다.

[0061] 이하, 도 7 내지 도 9를 참조하여, 액추에이터(600) 및 기어어셈블리(700)에 대하여 더욱 상세히 살펴본다,

[0062] 기어어셈블리(700)는 주동기어부재(710)와 종동기어부재(720)를 포함할 수 있다. 주동기어부재(710)는 액추에이터(600)로부터 구동력을 직접 전달받는 기어부재이다. 종동기어부재(720)는 주동기어부재(710)로부터 구동력을 전달받는 기어부재이다. 종동기어부재(720)는 주동기어부재(710)에 의하여 회전할 수 있다. 종동기어부재(720)는 회전부재(500)의 타단에 고정 배치될 수 있다. 종동기어부재(720)가 회전부재(500)의 타단에 고정 배치된 채로 회전하는 경우, 회전부재(500) 또한 함께 일체로 회전할 수 있다. 종동기어부재(720)는 제1회전방향(R1)으로만 회전할 수 있다.

[0063] 종동기어부재(720)에는 복수 개의 톱니(721)가 형성될 수 있다. 복수 개의 톱니(721)는 각각이 한쪽 방향을 따라서 경사지게 형성될 수 있다. 구체적으로, 각각의 톱니(721)는 경사진 부분과 단차 부분을 포함할 수 있다. 경사진 부분은 제1회전방향(R1)을 따라 경사지게 형성되고, 경사진 부분이 끝나는 부분에서 단차 부분이 형성된다. 복수 개의 톱니(721)는, 종동기어부재(720)를 기준으로, 회전부재(500)로부터 멀어지는 방향으로 돌출되어 형성될 수 있다. 이 경우, 톱니(721)로 인한 높이를 낮출 수 있어, 하우징(100)의 크기를 컴팩트하게 제작할 수

있다.

[0064] 주동기어부재(710)에는 종동기어부재(720)의 톱니(721)와 맞물리는 후크(711, 712)가 형성될 수 있다. 후크(711, 712)는 제1후크(711) 및 제2후크(712)를 포함할 수 있다. 제1후크(711)는 주동기어부재(710)의 상측에 형성되고, 제2후크(712)는 주동기어부재(710)의 하측에 형성될 수 있다. 제1후크(711) 및 제2후크(712)는 종동기어부재(720)를 향하여 연장되어 형성될 수 있고, 제1후크(711)의 길이는 제2후크(712)의 길이보다 짧게 형성될 수 있다.

[0065] 주동기어부재(710)는 종동기어부재(720)와 가까워지는 방향인 제3방향(D3)과, 종동기어부재(720)로부터 멀어지는 방향인 제4방향(D4)으로 왕복 운동할 수 있다. 주동기어부재(710)가 제3방향(D3)으로 이동하는 경우, 제2후크(712)가 종동기어부재(720)의 톱니(721)를 밀어내고, 동시에 제1후크(711)는 톱니(721)와 미끄러지면서, 종동기어부재(720)는 제1회전방향(R1)으로 회전한다. 반대로, 주동기어부재(710)가 제4방향(D4)으로 이동하는 경우, 제1후크(711)가 종동기어부재(720)의 톱니(721)를 밀어내고, 동시에 제2후크(712)는 톱니(721)와 미끄러지면서, 종동기어부재(720)는 제1회전방향(R1)으로 회전한다. 즉, 주동기어부재(710)가 제3방향(D3) 또는 제4방향(D4)으로 이동하는 과정에서, 종동기어부재(720)는 제1회전방향(R1)으로 회전하게 된다.

[0066] 즉, 주동기어부재(710)는 후크(711, 712)를 포함하는 포울(pawl) 구조일 수 있고, 종동기어부재(720)는 라쳇기어(rachet gear) 구조일 수 있다. 도 7 내지 도 9는 본 발명의 일 예시를 나타낸 것으로, 톱니(721)와 후크(711, 712)의 형상은 이에 제한되지 않는다.

[0067] 도 10을 참조하여, 액추에이터(600)를 상세히 설명한다. 액추에이터(600)는 전기삼투펌프(600)일 수 있다. 전기삼투펌프(600)는 유체(F)의 이동에 따라 구동력을 발생시킬 수 있는 동력 기관이다. 전기삼투펌프(600)는 펌프케이스(610), 멤브레인(620), 동력전달부재(630), 이동블럭(640)을 포함할 수 있다.

[0068] 펌프케이스(610)의 내부에는 유체(F)가 저장될 수 있다. 펌프케이스(610)의 내부에는 제1공간(611)과 제2공간(612)이 형성될 수 있다. 제1공간(611)과 제2공간(612) 사이에는 멤브레인(620)이 배치될 수 있다. 멤브레인(620)에는 전극(미도시)이 배치될 수 있다. 펌프케이스(610)의 외부에는 이동 가능하게 배치되는 이동블럭(640)이 배치될 수 있다. 이동블럭(640)의 양쪽에는 펌프케이스(610)를 관통하는 동력전달부재(630)가 배치될 수 있다. 외부 전원과 연결된 멤브레인(620)의 전극(미도시)에 전기에너지가 입력되면, 전극(미도시)의 가역적 화학 반응이 발생할 수 있다. 이에 따라서, 유체(F)는 제1공간(611)을 향하거나 제2공간(612)을 향하는 방향으로 멤브레인(620)을 통과하여 이동할 수 있다. 유체(F)가 제1공간(611)을 향하여 멤브레인(620)을 통과하는 경우, 유체(F)에 의하여 동력전달부재(630)에는 제2공간(612)을 향하는 힘이 작용한다. 반대로, 유체(F)가 제2공간(612)을 향하여 멤브레인(620)을 통과하는 경우, 유체(F)에 의하여 동력전달부재(630)에는 제1공간(611)을 향하는 힘이 작용한다. 즉, 유체(F)의 이동에 따라, 이동블럭(640)은 제3방향(D3)과 제4방향(D4)으로 선형 왕복 운동할 수 있다.

[0070] 도 11은 액추에이터, 제어부 및 타이머의 연결관계를 나타낸 개념도이다.

[0071] 이하, 도 11을 참조하여, 제어부(800)의 동작에 대하여 상세히 살펴본다.

[0072] 본 발명의 일 실시예에 따른 약액주입장치 및 그 제어방법은 제어부(800) 및 타이머(900)를 포함할 수 있다. 제어부(800)는 액추에이터(600)를 제어하는 구성이다. 제어부(800)는 저장장치(200)에서 약액(L)이 일정하게 외부로 배출될 수 있도록 액추에이터(600)를 제어할 수 있다. 타이머(900)는 시각 및 시간을 측정하고, 생성된 시각 및 시간 데이터 제어부(800)에 전달하기 위한 구성이다.

[0073] 제어부(800)에 의한 제어방법은 (a) 단계, (b)단계 및 (c)단계를 포함할 수 있다. (a)단계는 제1시간 동안 회전부재(500)를 제1회전방향(R1)으로 회전시키는 단계이다. (a)단계에서 제어부(800)는 제1시간 동안 액추에이터(600)의 이동블럭(640)이 제3방향(D3)으로 이동하도록 액추에이터(600)를 제어할 수 있다. (b)단계는 회전부재(500)가 정지하는 단계이다. (b)단계에서 제어부(800)는 액추에이터(600)에 공급되는 전기에너지를 차단하여, 이동블럭(640)을 정지시킬 수 있다. (b)단계에서의 정지 시간을 조정하여 약액(L)이 시간당 토출되는 양을 조절할 수 있다. (c)단계는 제2시간 동안 회전부재(500)를 제1회전방향(R1)으로 회전시키는 단계이다. (c)단계에서 제어부(800)는 제2시간 동안 액추에이터(600)의 이동블럭(640)이 제4방향(D4)으로 이동하도록 액추에이터(600)를 제어할 수 있다.

[0074] 제어부(800)는 타이머(900)에 설정된 소정의 시간 동안, (a)단계, (b)단계 및 (c)단계가 순차적으로 반복되도록

액추에이터(600)를 제어할 수 있다. 제어부(800)는 (a)단계, (b)단계 및 (c)단계의 과정이 한 번 반복되는 동안, 회전부재(500)가 한 개의 톱니(721)만큼 제1회전방향(R1)으로 회전하도록 액추에이터(600)를 제어할 수 있다. 이 경우, 소정의 시간 동안, 플런저(300)가 제2방향으로 일정하게 이동할 수 있다. 이에 따라, 저장장치(200)에 저장된 약액(L)이 토출구(230)를 통해서 미세한 양으로 일정하게 토출될 수 있다는 장점이 있다.

[0076] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

부호의 설명

[0077] 1000 : 약액주입장치

100 : 하우징 110 : 베이스

120 : 상부케이스

200 : 저장장치 210 : 약액저장공간

220 : 주입구 230 : 토출구

300 : 플런저 310 : 헤드

320 : 로드 321 : 숫나사산

400 : 홀더 410 : 로드삽입홀

411 : 암나사산 420 : 고정돌기

500 : 회전부재 510 : 홀더삽입홀

520 : 고정홈

600 : 액추에이터, 전기삼투펌프 610 : 펌프케이스

611 : 제1공간 612 : 제2공간

620 : 멤브레인 630 : 동력전달부재

640 : 이동블럭

700 : 기어어셈블리 710 : 주동기어부재

711 : 제1후크 712 : 제2후크

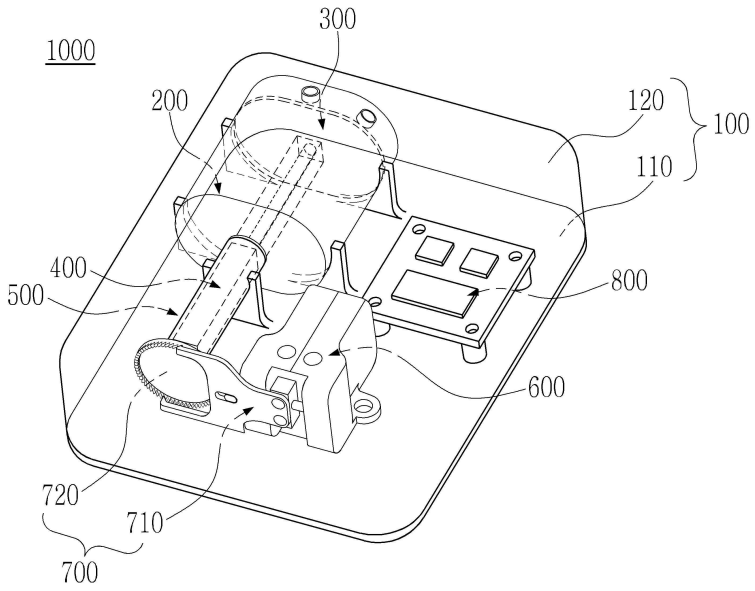
720 : 종동기어부재 721 : 톱니

800 : 제어부

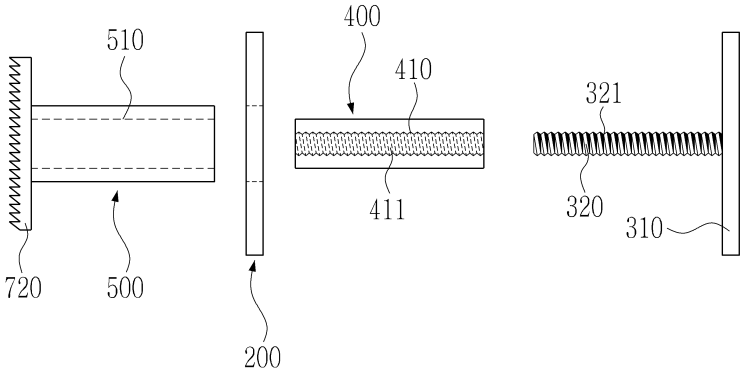
900 : 타이머

도면

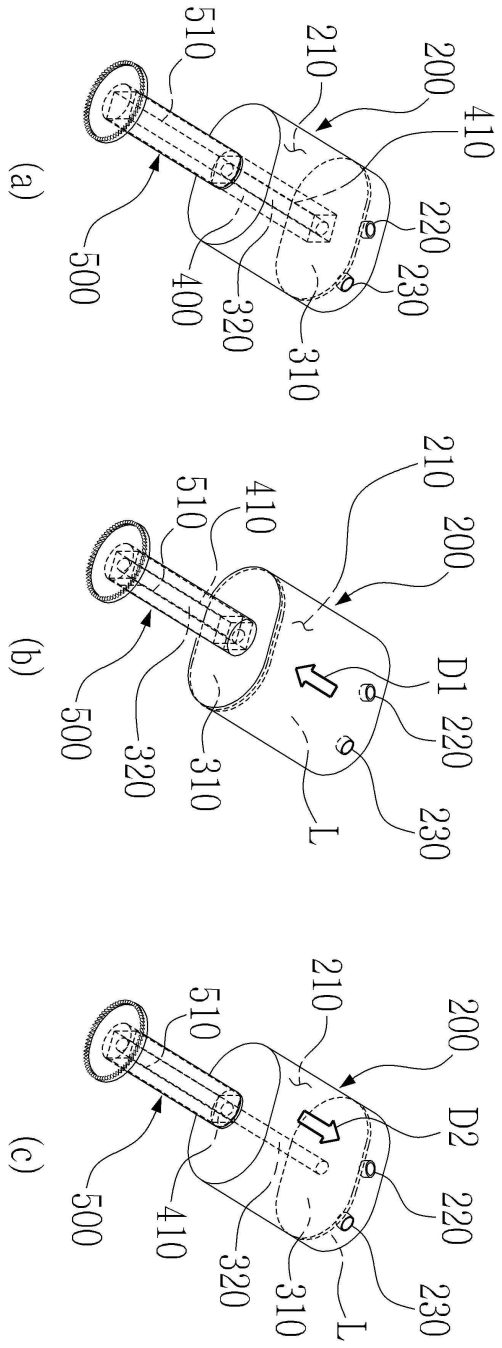
도면1


1000
300
200
120
100
110
400
500
800
600
720
710
700

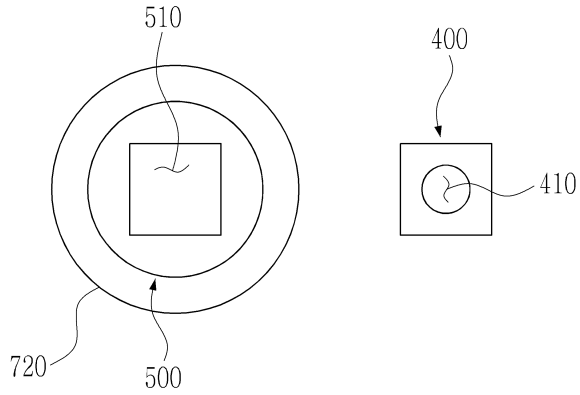
도면2


510
400
410
321
411
320
310
720
500
200

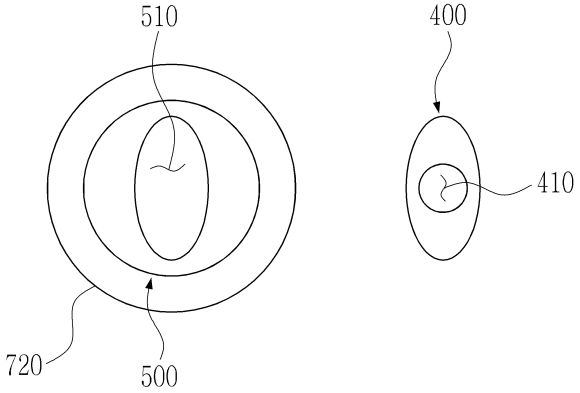
도면3


(a)
510
210
200
410
220
230
500
400
320
310
(b)
210
200
510
410
D1
220
500
320
310
L
230
(c)
210
200
510
D2
220
500
410
320
310
L
230

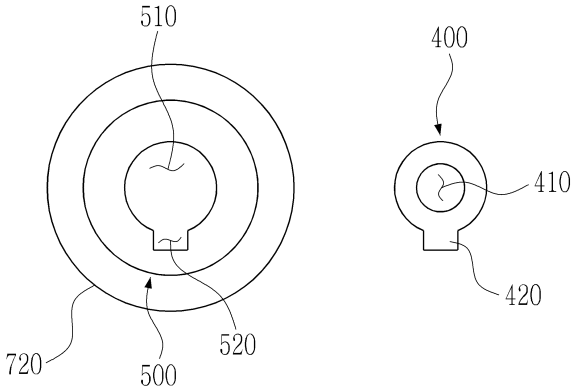
도면4


510
400
410
720
500

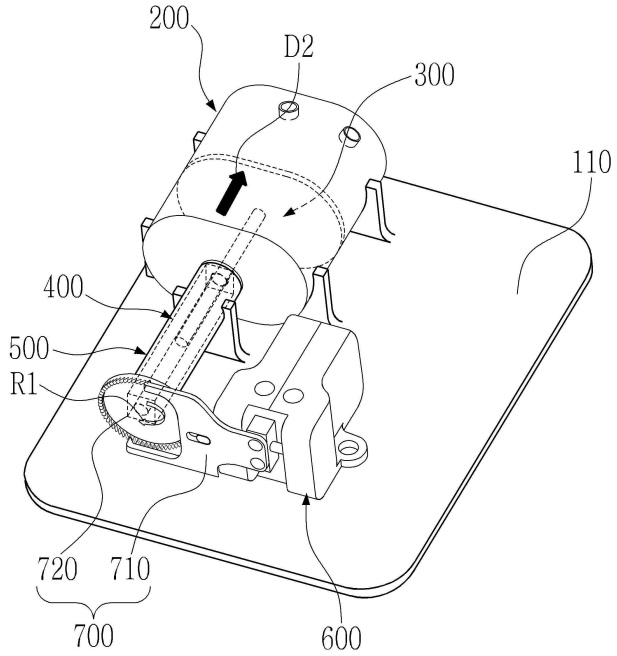
도면5


510
400
410
720
500

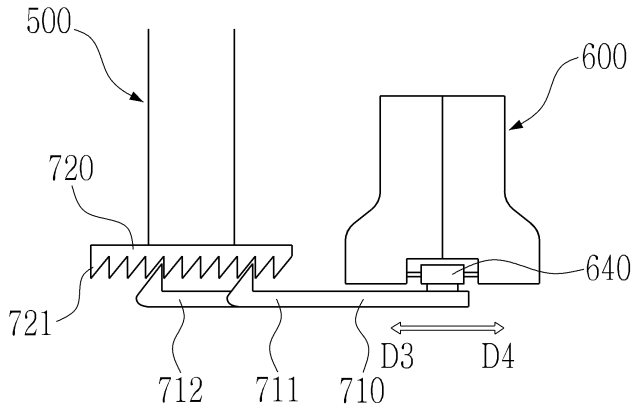
도면6


510
400
410
420
720
500
520

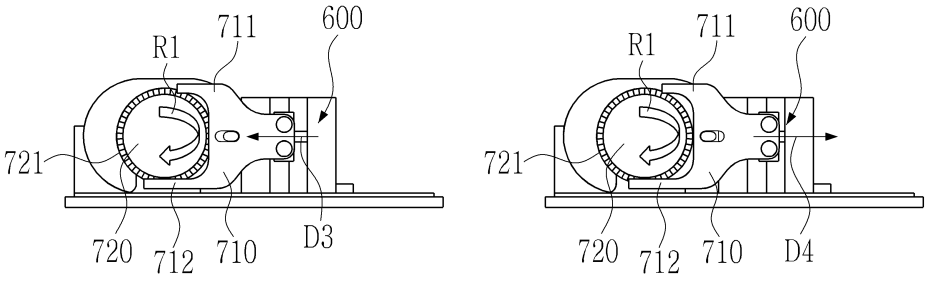
도면7


200
D2
300
110
400
500
R1
720
710
700
600

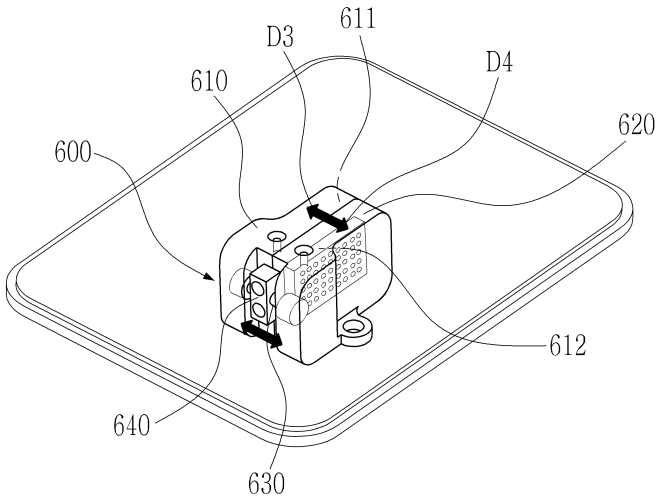
도면8


500
600
720
640
721
712
711
710
D3
D4

도면9


R1
711
600
721
720
712
710
D3
R1
711
600
721
720
712
710
D4

도면10



도면11

