



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0019952
(43) 공개일자 2018년02월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F04B 43/04 (2006.01) *A61M 1/10* (2006.01)

B05B 13/00 (2006.01) *B05C 5/02* (2006.01)

(52) CPC특허분류

F04B 43/046 (2013.01)

A61M 1/10 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0104303

(22) 출원일자 2016년08월17일

심사청구일자 2016년08월17일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)

(72) 발명자

조명우

서울특별시 양천구 목동서로 38, 123동 1501호 (목동, 목동1단지아파트)

하석재

인천광역시 연수구 원인재로 312, 103동 1007호 (연수동, 경남아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 9 항

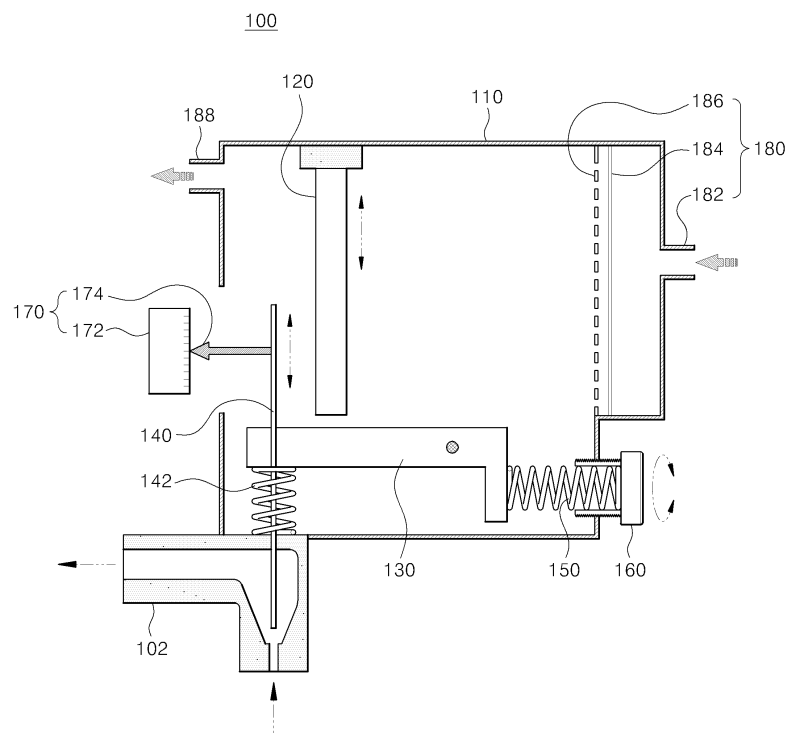
(54) 발명의 명칭 **피에조 펌프**

(57) 요약

본 발명은, 내측으로 공간을 제공하는 일측으로는 용액 공급부가 배치되는 본체; 상기 본체의 내부에 배치되고 외부에서 인가되는 신호에 의해 길이가 변화되는 피에조 소자; 중간부에는 회전축이 연결되어 상기 본체 내측에 배치되고, 상기 피에조 소자의 길이 변화에 대응하여 단부가 왕복 동작하는 동작 로드; 상기 동작 로드의 일단에

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



배치되어 상기 동작 로드와 동작에 따라 상기 용액 공급부를 개폐하는 태핏; 상기 동작 로드와 타단으로 배치되어 상기 동작 로드와 탄성력을 인가하는 변위 조정 스프링; 상기 본체의 일측을 통해 상기 변위 조정 스프링의 단부에 연결되고 회전 조작에 의해 상기 변위 조정 스프링의 압축 정도를 조정하는 조정부; 상기 태핏의 이동량을 외부로 표시하여 나타내는 표시부; 상기 본체의 내측으로 공기를 유입시켜 상기 피에조 소자의 동작 중 발생하는 열을 냉각시키는 냉각부; 를 포함하는 피에조 펌프를 제공한다.

본 발명은, 피에조 펌프내에 배치되는 동작 로드와 일측으로 탄성 조절이 가능한 스프링을 배치하여 피에조의 변위를 변경시킬 수 있고, 피에조 펌프의 동작 로드와 변위를 변경시키는 스프링의 교체가 가능하며, 피에조 펌프의 동작 로드와 동작 정도를 측정하고 이를 사용자에게 실시간으로 알려줄 수 있다.

(52) CPC특허분류

B05B 13/00 (2013.01)

B05C 5/02 (2013.01)

(72) 발명자

송기혁

서울특별시 구로구 개봉로3길 50 (개봉동)

김기범

경기도 성남시 수정구 수정로 2, 104동 202호 (수진동, 삼정그린뷰)

김병찬

경기도 수원시 장안구 만석로 29, 713동 501호 (천천동, 비단마을현대성우.우방아파트)

장성익

경기도 화성시 동탄대로시범길 53, 1451동 902호 (청계동, 시범대원칸타빌아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 53083-01

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 중소기업 기술 정보 진흥원

연구사업명 중소기업 기술혁신 개발사업

연구과제명 SMD LED 패키지 CIE색좌표 보정을 위한 고정밀 디스펜싱 시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 주식회사 효광

연구기간 2015.10.12 ~ 2016.10.11

명세서

청구범위

청구항 1

내측으로 공간을 제공하는 일측으로는 용액 공급부가 배치되는 본체;

상기 본체의 내부에 배치되고 외부에서 인가되는 신호에 의해 길이가 변화되는 피에조 소자;

중간부에는 회전축이 연결되어 상기 본체 내측에 배치되고, 상기 피에조 소자의 길이 변화에 대응하여 단부가 왕복 동작하는 동작 로드;

상기 동작 로드의 일단에 배치되어 상기 동작 로드의 동작에 따라 상기 용액 공급부를 개폐하는 태핏;

상기 동작 로드의 타단으로 배치되어 상기 동작 로드에서 탄성력을 인가하는 변위 조정 스프링;

상기 본체의 일측을 통해 상기 변위 조정 스프링의 단부에 연결되고 회전 조작에 의해 상기 변위 조정 스프링의 압축 정도를 조정하는 조정부;

상기 태핏의 이동량을 외부로 표시하여 나타내는 표시부;

상기 본체의 내측으로 공기를 유입시켜 상기 피에조 소자의 동작 중 발생하는 열을 냉각시키는 냉각부;

를 포함하는 피에조 펌프.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 피에조 소자의 길이 축소 시, 탄성력을 인가하여 상기 동작 로드가 원위치로 복귀되도록 하는 복원 스프링을 더 포함하는 피에조 펌프.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 변위 조정 스프링은,

교체 가능하게 구성되는 피에조 펌프.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 변위 조정 스프링은,

코일 스프링을 포함하는 피에조 펌프.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 조정부는,

원통 형상으로서, 외주면상에 나사산이 형성되고, 상기 본체의 일측에 나사 결합되는 피에조 펌프.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 표시부는,

표면에 눈금이 표시되는 눈금자와,

상기 태핏의 일측으로 연결되고 상기 태핏의 변위 정도에 따라 상기 눈금자 상의 눈금을 지시하는 지시자를 포함하는 피에조 펌프.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 냉각부는,

상기 본체의 일측으로 배치되는 공기 유입구와,

상기 공기 유입구를 통해 유입되는 공기를 필터링하는 필터와,

상기 필터에서 필터링된 상기 공기를 상기 본체 내측으로 전반에 걸쳐 확산시키는 확산판과,

상기 본체의 타측으로 배치되어 상기 공기 유입구를 통해 유입된 상기 공기가 배출되도록 하는 공기 배출구를 포함하는 피에조 펌프.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 공기 유입구는,

공기를 불어넣는 블로어를 포함하는 피에조 펌프.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 공기 배출구는,

상기 본체 내의 공기를 배출하는 배출관을 포함하는 피에조 펌프.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 피에조 펌프에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 용액 공급을 단속하는 태핏의 변위 조절이 가능한 피에조 펌프에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 피에조 펌프는 압전 성질, 즉 전기를 공급하면 수축 혹은 팽창하는 성질을 갖는 피에조 소자를 펌프에 적용한 것으로, 초소형 경량화, 저가격화, 신뢰성 향상에 매우 유리하며 그 응용분야도 다양하다.

[0003] 피에조 소자는 변위가 약 0.1% 정도로 작지만, 경량, 고속응답, 대발생역과 같은 특징이 있기 때문에, 미소변위의 제어, 기계 구조물의 진동제어 등에 적용되고 있으며, 출력은 작지만 초음파 모터의 형태로 전자모터와 결합하는 영역에 응용되고 있어 적절한 이용방법에 따라 각종 액추에이터의 동력원으로서 활용할 수 있다.

[0004] 피에조 소자의 변위 운동에너지를 유압에너지로 변환시켜 주기 위해 피에조 소자는 초소형 펌프에 적용되는 것이 매우 효과적이다. 여기서, 피에조 소자를 사용하는 피에조 펌프는 환자의 정맥이나 동맥에 일정한 량의 약액이나 수액을 투여하기 위한 용도로 사용될 수 있고, 또는 접착제, 페인트, 인쇄용 니스, 전도성 물질 등과 같은 점성 물질의 액체를 타겟이 되는 표면에 토출하여 도포하기 위한 용도로 사용될 수 있다.

[0005] 도 1은 일반적인 피에조 소자를 사용한 피에조 펌프의 구성의 일예를 나타내는 도면이다.

[0006] 도 1을 참조하면, 피에조 펌프(1)는 소정의 펌프 본체(2) 내부에 상하로 동작하는 피에조 소자(3)와 소정의 회전축을 기준으로 회전 고정되는 동작 로드(4)가 배치된다. 여기서, 피에조 소자(3)의 단부는 동작 로드(4)의 일단부에 접하여, 피에조 소자(3)가 길이가 신장하면 피에조 소자(3)의 동작에 대응하여 동작 로드(4)의 일단은 하향 동작한다. 여기서, 동작 로드(4)의 단부에는 피에조 소자(3)의 동작 방향과 평행하게 태핏(5)이 배치되어 있어, 동작 로드(4)의 동작에 의해 태핏(5)은 용액 공급부(7)를 폐쇄한다.

- [0007] 이후, 피에조 소자(3)의 길이가 원상태로 복귀하면, 복원 스프링(6)의 탄성력에 의해 동작 로드(4)도 원위치로 복귀하고, 이에 따라 태핏(5)에 의해 폐쇄되어 있던 용액 공급부(7)가 개방된다.
- [0008] 상기와 같이 구성된 피에조 펌프(1)는 용액 공급부(7)의 개방과 폐쇄에 따라 용액의 공급을 단속한다. 이때, 동작 로드(4)에 인가되는 복원 스프링(6)의 탄성력에 의해 태핏의 변위가 결정된다. 그러나, 공급되는 용액의 점도에 따라서는 용액의 용이한 공급을 위해 태핏(5)의 변위를 변경시킬 필요가 있으나, 복원 스프링(6)은 고정되어 있어, 항상 일정한 탄성력만을 인가하고, 이에 따라 태핏의 변위도 일정하게 유지된다.
- [0009] 그러나, 태핏(5)과 복원 스프링(6)은 피에조 펌프(1) 조립 시, 동작 로드(4)의 단부에 고정되어 있어 교체가 어렵고 이에 따라 변위값을 조정하기 어려운 문제점이 있다.
- [0010] 또한, 태핏(5)의 변위 조정을 위해 복원 스프링(6)을 교체하기 위해서는 피에조 펌프(1)를 분해해야 하므로, 많은 시간과 노력을 필요로 하는 문제점이 있다.
- [0011] 또한, 태핏(5)은 피에조 펌프(1)의 내부에 배치되어 있어, 태핏(5)의 동작 정도를 알기 어려운 문제점이 있다.
- [0012] 또한, 피에조 펌프(1) 내부의 피에조 소자(3)는 동작 시 소정의 열을 발열한다. 피에조 소자(3)에서 발생된 열은 피에조 소자(3)의 변위 특성을 변화시키고, 이에 따라 태핏(5)의 변위 정도에도 영향을 주는 문제점이 있다.
- [0013] 본 발명에 대한 선행기술로는 대한민국 공개특허 2013-0102238호와 공개특허 2016-0023444호를 예시할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 피에조 펌프내에 배치되는 동작 로드(4)의 일측으로 탄성 조절이 가능한 스프링을 배치하여 피에조의 변위를 변경시킬 수 있는 피에조 펌프를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0015] 또한, 본 발명은 피에조 펌프의 동작 로드(4)의 변위를 변경시키는 스프링의 교체가 가능한 피에조 펌프를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0016] 또한, 본 발명은 피에조 펌프의 동작 로드(4)의 동작 정도를 측정하고 이를 사용자에게 실시간으로 알려줄 수 있는 피에조 펌프를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0017] 또한, 본 발명은 피에조 펌프의 일측으로 통해 펌프 내측으로 공기를 유입시켜 피에조 소자를 냉각시키고, 피에조 펌프 타측으로 공기를 배출시켜 피에조 소자에서 발생하는 열을 냉각시킬 수 있는 피에조 펌프를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0018] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 내측으로 공간을 제공하는 일측으로는 용액 공급부가 배치되는 본체; 상기 본체의 내부에 배치되고 외부에서 인가되는 신호에 의해 길이가 변화되는 피에조 소자; 중간부에는 회전축이 연결되어 상기 본체 내측에 배치되고, 상기 피에조 소자의 길이 변화에 대응하여 단부가 왕복 동작하는 동작 로드; 상기 동작 로드(4)의 일단에 배치되어 상기 동작 로드(4)의 동작에 따라 상기 용액 공급부를 개폐하는 태핏; 상기 동작 로드(4)의 타단에 배치되어 상기 동작 로드(4)에 탄성력을 인가하는 변위 조정 스프링; 상기 본체의 일측을 통해 상기 변위 조정 스프링의 단부에 연결되고 회전 조작에 의해 상기 변위 조정 스프링의 압축 정도를 조정하는 조정부; 상기 태핏의 이동량을 외부로 표시하여 나타내는 표시부; 상기 본체의 내측으로 공기를 유입시켜 상기 피에조 소자의 동작 중 발생하는 열을 냉각시키는 냉각부; 를 포함하는 피에조 펌프를 제공한다.
- [0019] 상기 피에조 소자의 길이 축소 시, 탄성력을 인가하여 상기 동작 로드(4)가 원위치로 복귀되도록 하는 복원 스프링을 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 변위 조정 스프링은, 교체 가능하게 구성될 수 있다.
- [0021] 상기 변위 조정 스프링은, 코일 스프링을 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 조정부는, 원통 형상으로서, 외주면상에 나사산이 형성되고, 상기 본체의 일측에 나사 결합될 수 있다.
- [0023] 상기 표시부는, 표면에 눈금이 표시되는 눈금자와, 상기 태핏의 일측으로 연결되고 상기 태핏의 변위 정도에 따

라 상기 눈금자 상의 눈금을 지시하는 지시자를 포함할 수 있다.

[0024] 상기 냉각부는, 상기 본체의 일측으로 배치되는 공기 유입구와, 상기 공기 유입구를 통해 유입되는 공기를 필터링하는 필터와, 상기 필터에서 필터링된 상기 공기를 상기 본체 내측으로 전반에 걸쳐 확산시키는 확산판과, 상기 본체의 타측으로 배치되어 상기 공기 유입구를 통해 유입된 상기 공기가 배출되도록 하는 공기 배출구를 포함할 수 있다.

[0025] 상기 공기 유입구는, 공기를 불어넣는 블로어를 포함할 수 있다.

[0026] 상기 공기 배출구는, 상기 본체 내의 공기를 배출하는 배출팬을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0027] 상기와 같은 본 발명은, 피에조 펌프내에 배치되는 동작 로드의 일측으로 탄성 조절이 가능한 스프링을 배치하여 피에조의 변위를 변경시킬 수 있다.

[0028] 또한, 본 발명은 피에조 펌프의 동작 로드의 변위를 변경시키는 스프링의 교체가 가능하다.

[0029] 또한, 본 발명은 피에조 펌프의 동작 로드의 동작 정도를 측정하고 이를 사용자에게 실시간으로 알려줄 수 있다.

[0030] 또한, 본 발명은 피에조 펌프의 일측으로 통해 펌프 내측으로 공기를 유입시켜 피에조 소자를 냉각시키고, 피에조 펌프 타측으로 공기를 배출시켜 피에조 소자에서 발생하는 열을 냉각시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 일반적인 피에조 소자를 사용한 피에조 펌프의 구성의 일예를 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 피에조 펌프의 구성을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 피에조 펌프의 사용 상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0033] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 피에조 펌프의 구성을 나타내는 도면이다.

[0034] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 피에조 펌프(100)는 본체(110), 피에조 소자(120), 동작 로드(130), 태핏(140), 변위 조정 스프링(150), 조정부(160), 표시부(170) 및 냉각부(180)를 포함한다.

[0035] 본체(110)는 소정의 크기와 형상으로 이루어지고, 내부에는 소정의 공간을 제공한다. 또한, 본체(110)의 내측 또는 외측으로는 필요로 하는 용액을 공급하는 용액 공급부(102)가 배치된다.

[0036] 도면에는 용액 공급부(102)는 소정의 형태를 갖는 노즐만이 도시되어 있으나, 용액 공급부(102)의 일단으로는 공급 예정인 용액이 저장되는 용액 저장부와 용액 공급을 위해 소정의 압력을 인가하는 펌프가 연결되는 것으로 이해되어야 한다. 여기서, 용액 저장부에 저장되는 용액은 환자에게 투여되는 약액이나 수액일 수 있고, 접착제, 페인트, 인쇄용 니스, 전도성 물질 등과 같은 물질일 수 있다. 이외에도 용액 저장부에 저장되고, 용액 공급부(102)를 통해 공급되는 용액은 사용자의 필요에 따라 다양하게 설정될 수 있다.

[0037] 피에조 소자(120)는 소정의 길이를 갖는 로드 형태로 제작되어, 본체(110)의 내부 일측에 배치된다. 피에조 소자(120)는 외부에서의 신호 인가에 의해 길이가 연장 또는 축소 동작한다. 피에조 소자(120)는 널리 알려진 공지의 기술이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0038] 동작 로드(130)는 소정의 길이를 갖는 로드 형태로서, 중간부에는 회전축에 의해 본체(110) 내부의 소정 위치에 배치된다. 또한, 동작 로드(130)의 일단으로는 피에조 소자(120)의 단부가 접하여, 피에조 소자(120)의 동작에 대응하여 회전축을 기준으로 동작 로드(130)의 단부가 왕복 이동한다.

[0039] 동작 로드(130)의 일단으로는 후술하는 태핏(140)이 배치된다.

[0040] 태핏(140)은 동작 로드(130)의 일측 단부에 동작 로드(130)와 직교하는 방향으로 배치되고, 동작 로드(130)의 동작에 의해 용액 공급부(102)의 개폐를 단속한다.

- [0041] 한편, 태핏(140)이 배치되는 동작 로드(130)의 일측 단부에는 탄성력을 인가하여 동작 로드(130)가 원위치로 복귀되도록 하는 복원 스프링(142)이 배치된다. 복원 스프링(142)은 소정의 길이와 직경을 갖는 코일 스프링을 포함한다.
- [0042] 변위 조정 스프링(150)은 소정의 길이와 직경을 갖는 코일 스프링으로서, 동작 로드(130)의 타측 단부에 배치되어, 동작 로드(130)에 대하여 소정의 탄성력을 인가하고, 이에 따라 태핏의 변위를 변화시킬 수 있다.
- [0043] 변위 조정 스프링(150)은 사용자의 필요에 따라 교체 가능하게 구성되는 것이 바람직하다. 또한, 변위 조정 스프링(150)은 후술하는 조정부(160)의 조정에 의해 탄성 정도가 변화될 수 있다.
- [0044] 조정부(160)는 변위 조정 스프링(150)의 단부에 배치되어, 사용자의 조작에 의해 변위 조정 스프링(150)의 탄성 정도가 변화되도록 한다.
- [0045] 조정부(160)는 소정의 높이와 직경을 갖는 원통형 노브(knob) 형태로서, 측면 외주상으로는 나사산이 형성된다. 조정부(160)의 배치를 위해, 조정부 본체(110)의 일측으로는 조정부(160)가 나사 고정되도록 하는 너트 구조가 형성되는 것이 바람직하다.
- [0046] 사용자에게 의해 조정부(160)가 회전되면, 조정부(160)와 연결된 변위 조정 스프링(150)의 압축 정도가 변경되면서 탄성 정도가 변화된다. 따라서, 조정부(160)의 조정에 의해, 피에조 펌프(100)의 동작 시 태핏(140)의 동작 로드(130)의 변위가 변경될 수 있다.
- [0047] 또한, 조정부(160)를 회전시켜, 조정부(160)가 본체(110)에서 이탈되도록 한 후, 조정부(160)가 배치되는 부위를 통해 변위 조정 스프링(150)을 교체할 수 있다.
- [0048] 표시부(170)는 태핏(140)의 동작량을 외부로 표시하여 사용자에게 알려준다.
- [0049] 표시부(170)는 눈금자(172)와 지시자(174)를 포함한다.
- [0050] 눈금자(172)는 소정의 크기를 갖고, 표면에는 일정한 간격으로 눈금이 표시된다. 여기서, 눈금자(172)는 표시된 눈금이 본체(110) 외부에서 인식가능하게 배치된다.
- [0051] 지시자(174)는 태핏(140)의 일측으로 연결되어, 태핏(140)의 상하 이동에 따라 움직이며, 눈금자(172) 상의 눈금을 지시한다. 지시자(174)는 소정의 크기를 갖는 화살표 형상으로 이루어질 수 있으나, 눈금자(172) 상의 눈금을 정확히 지시할 수 있다면 사용자의 필요에 따라 다양한 형태로 이루어질 수 있다.
- [0052] 냉각부(180)는 본체(110)의 내측으로 공기를 유입시켜 피에조 소자(120)를 냉각할 수 있다.
- [0053] 냉각부(180)는 공기 유입구(182), 필터(184), 확산판(186), 공기 배출구(188)를 포함한다.
- [0054] 공기 유입구(182)는 본체(110)의 일측으로 배치되어 피에조 소자(120)의 냉각에 사용되는 공기가 본체(110) 내부로 유입되도록 한다.
- [0055] 공기 배출구(188)는 본체(110)의 타측으로 배치되어, 본체(110) 내부에서 피에조 소자(120)의 냉각에 사용된 공기를 외부로 배출한다. 도면에 도시된 바와 같이, 공기 유입구(182)는 공기 배출구(188)는 서로 대향하여 배치되는 것이 바람직하다.
- [0056] 또한, 공기 유입구(182)와 공기 배출구(188) 상에는 공기를 불어넣은 블로워(blower)(미도시)와 공기를 배출하는 배출팬(미도시)이 각각 배치되는 것이 바람직하다.
- [0057] 필터(184)는 본체(110) 내부에 배치되어, 공기 유입구(182)를 통해 유입된 공기에 포함된 이물질을 필터링한다.
- [0058] 확산판(186)은 필터(184)를 통과한 공기가 본체(110) 내부 전반에 걸쳐 확산되도록 한다. 확산판(186)의 소정의 면적을 갖고 표면에는 관통홀이 복수로 형성된다.
- [0059] 상기와 같이 구성된 본 발명의 동작을 살펴보기로 한다.
- [0060] 피에조 소자(120)의 길이 변화에 따라 동작 로드(130)가 동작하고, 이에 따라 태핏(140)이 용액 공급부(102)를 폐쇄하는 것은 이전이 실시예와 동일하므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0061] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 피에조 펌프의 사용 상태도이다.
- [0062] 용액 공급부(102)를 통한 용액의 점도에 따라 다음과 같이 태핏(140)의 변위를 조절할 수 있다.

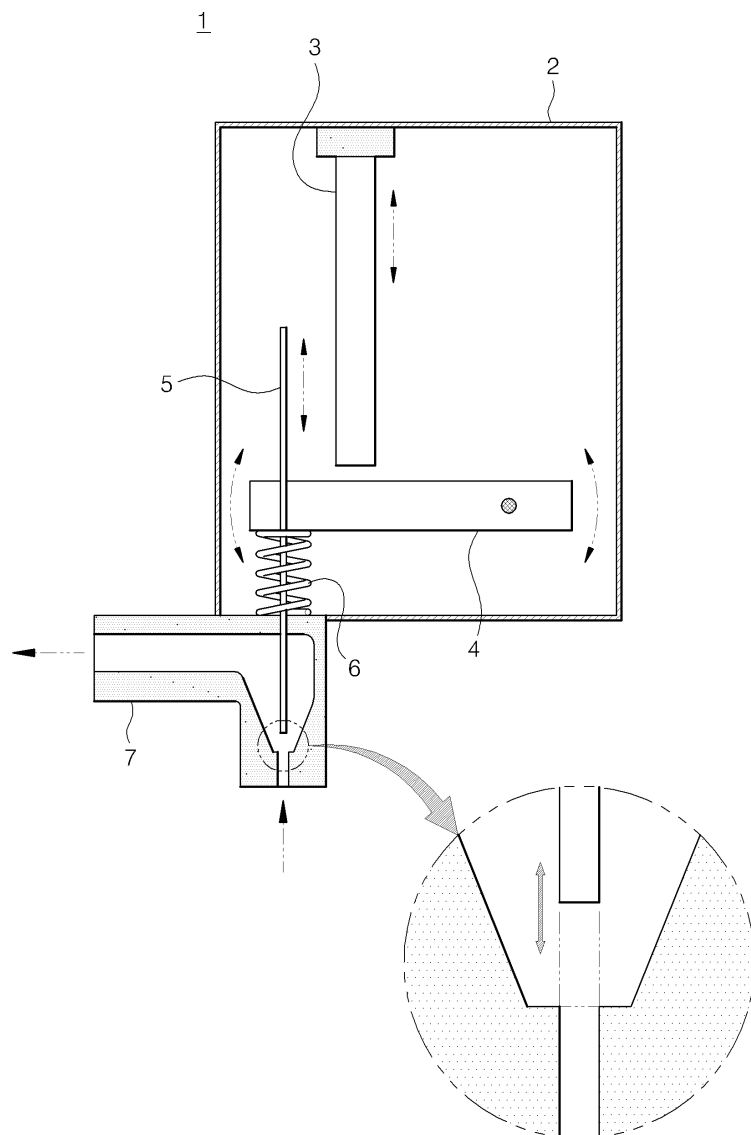
- [0063] 도 3을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0064] 도 3에 도시되어 있는 바와 같이, 용액 공급부(102)는 소정의 용액을 공급할 수 있도록 개방된 상태일 수 있다.
- [0065] 용액의 점도가 일정 이상인 경우, 용액의 공급을 용이하게 하기 위해 다음과 같이 조정할 수 있다.
- [0066] 사용자는 조정부(160)를 회전시켜, 조정부(160)가 본체(110)의 내측으로 보다 더 삽입되도록 한다. 조정부(160)가 본체(110)의 내측으로 삽입되면, 변위 조정 스프링(150)의 압축 정도가 커지고, 이에 대응하여 변위 조정 스프링(150)의 탄성력도 증가한다.
- [0067] 이때, 변위 조정 스프링(150)의 탄성력은 복원 스프링(142)의 탄성력과 함께 동작 로드(130)에 인가되어, 동작 로드(130)에 연결된 태핏(140)은 용액 공급부(102)에서 이격되는 방향으로 이동한다.
- [0068] 용액의 점도가 일정 이하인 경우에는, 조정부(160)를 도 3과 반대 방향으로 조작하고, 이에 따라 태핏(140)은 용액 공급부(102)에 근접하는 방향으로 이동한다.
- [0069] 한편, 용액의 공급을 위해 태핏(140)이 동작할 때, 태핏(140)에 연결된 지시자(174)는 태핏(140)과 함께 이동하며, 눈금자(172) 상의 소정의 눈금을 지시한다. 사용자는 지시자(174)가 지시하는 눈금의 읽어 태핏(140)의 변위를 측정할 수 있다.
- [0070] 또한, 상기와 같은 동작의 수행 시, 피에조 소자(120)에는 동작 신호와 함께 소정의 전원이 인가된다. 인가되는 전원에 의해 피에조 소자(120)에서는 소정의 열이 발열되므로, 이를 냉각할 필요가 있다.
- [0071] 미도시된 블로어에 의해 소정의 공기가 공기 유입구(182)를 통해 본체(110) 내부로 유입된 후, 필터(184)에서 필터링된다. 이후, 유입된 공기는 확산판(186)에 의해 본체(110) 내부 전반으로 확산되어, 본체(110) 내부의 구성 요소들의 온도가 저하되도록 한다.
- [0072] 이후, 공기 배출구(188) 상의 배기팬을 통해 본체(110) 외부로 배출된다.
- [0073] 본 발명은, 피에조 펌프내에 배치되는 동작 로드의 일측으로 탄성 조절이 가능한 스프링을 배치하여 피에조의 변위를 변경시킬 수 있고, 피에조 펌프의 동작 로드의 변위를 변경시키는 스프링의 교체가 가능하며, 피에조 펌프의 동작 로드의 동작 정도를 측정하고 이를 사용자에게 실시간으로 알려줄 수 있다. 또한, 본 발명은 피에조 펌프의 일측으로 통해 펌프 내측으로 공기를 유입시켜 피에조 소자를 냉각시키고, 피에조 펌프 타측으로 공기를 배출시켜 피에조 소자에서 발생하는 열을 냉각시킬 수 있다.
- [0074] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

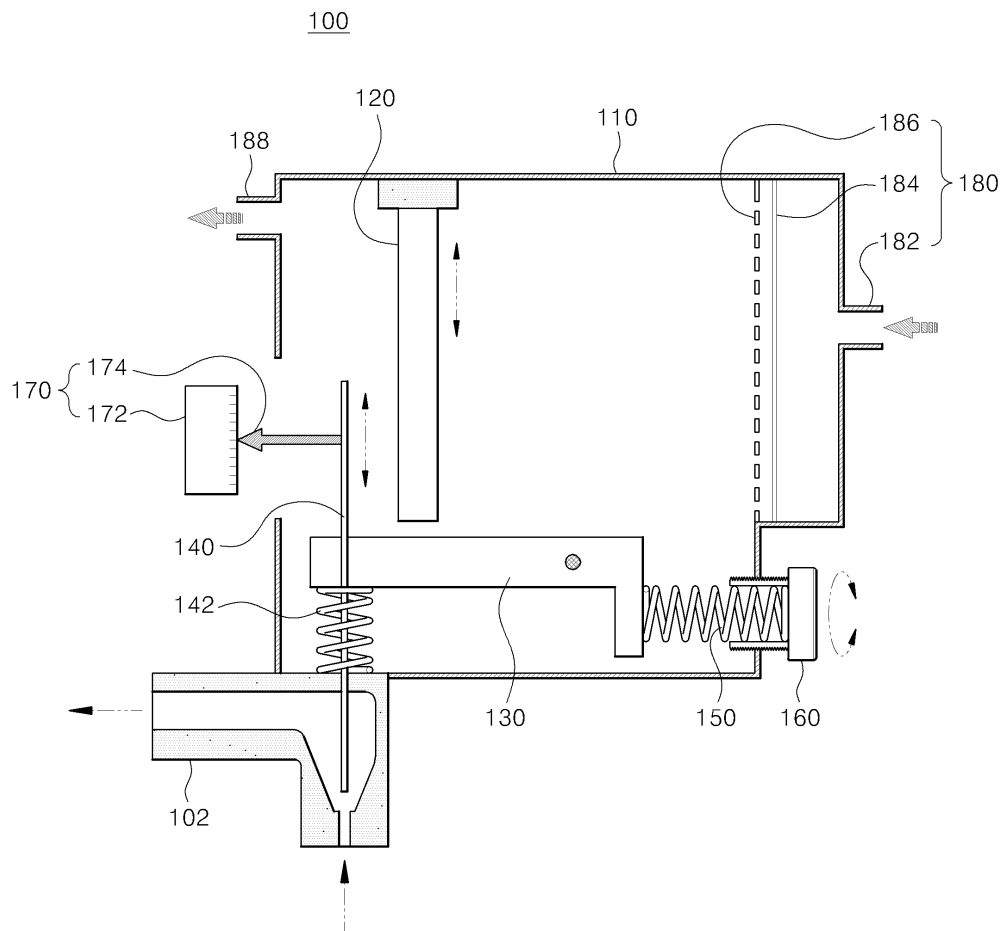
- | | | |
|--------|----------------|-------------|
| [0075] | 100: 피에조 펌프 | 110: 본체 |
| | 120: 피에조 소자 | 130: 동작 로드 |
| | 140: 태핏 | 142: 복원 스프링 |
| | 150: 변위 조정 스프링 | 160: 조정부 |
| | 170: 표시부 | 180: 냉각부 |

도면

도면1



도면2



도면3

