



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월15일
(11) 등록번호 10-1676300
(24) 등록일자 2016년11월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B01L 3/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B01L 3/021 (2013.01)

B01L 3/0275 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0160198

(22) 출원일자 2015년11월16일

심사청구일자 2015년11월16일

(56) 선행기술조사문헌

JP2002328072 A

JP5940450 B2

(73) 특허권자

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)

(72) 발명자

최성용

경기도 용인시 기흥구 중부대로55번길 11, 110동 101호(영덕동, 주공영통빌리지)

김병연

경기도 수원시 권선구 고산로 6번길 45, 107동 302호(고색동, 대원아파트)

(74) 대리인

김홍석, 김동용

전체 청구항 수 : 총 6 항

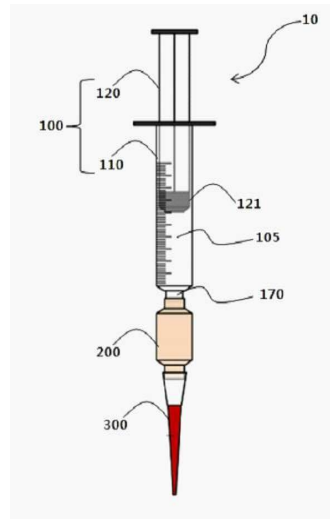
심사관 : 양경식

(54) 발명의 명칭 유체주입장치

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 유체주입장치는 미세유체소자에 유체를 공급하는 유체주입장치로서, 하부에 돌출홀이 구비되고, 상기 돌출홀을 통해 기체의 유출입을 유도하여, 내부에 형성되는 소정공간을 수축하는 압축부, 일단이 상기 돌출홀에 연결되며, 내부에 형성된 공간이 제1부피를 갖는 정압챔버 및 내부에 제2부피를 갖는 유체통로가 구비되고, 일측이 상기 정압챔버의 타단에 연결되며, 상기 압축부에서 제공되는 압력에 의해서 기 담지되어 있는 유체를 상기 미세유체소자에 제공하는 주입부를 포함한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

미세유체소자에 유체를 공급하는 유체주입장치로서,

하부에 돌출홀이 구비되고, 상기 돌출홀을 통해 기체의 유출입을 유도하여, 내부에 형성되는 소정공간을 수축하는 압축부;

일단이 상기 돌출홀에 연결되며, 내부에 형성된 공간이 제1부피를 갖는 정압챔버; 및

내부에 제2부피를 갖는 유체통로가 구비되고, 일측이 상기 정압챔버의 타단에 연결되며, 상기 압축부에서 제공되는 압력에 의해서 기 담지되어 있는 유체를 상기 미세유체소자에 제공하는 주입부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유체주입장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 압축부는 상부가 개방되어 있고, 내부에 소정공간이 형성되는 본체; 및

상기 본체의 개방된 상부를 통해서 삽입되고, 상기 본체 내부에서 이동하면서, 상기 본체 내부에 형성된 상기 소정공간의 부피를 조절하는 가압부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 유체주입장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1부피는 상기 제2부피의 12배 이상 100배 이하인 것을 특징으로 하는 유체주입장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 본체의 개방된 상부 소정영역의 내면에 나사산이 형성되고, 상기 가압부재의 중심축이 나사형상으로 이루어져 상기 가압부재의 회전으로 상기 본체 내부에 형성된 상기 소정공간의 부피조절이 가능한 것을 특징으로 하는 유체주입장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 본체는 상기 가압부재를 고정시킬 수 있도록 상부에 형성되는 고정부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 유체주입장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 정압챔버는 적어도 하나 이상의 노즐을 포함하며, 상기 주입부는 적어도 하나 이상의 피펫팁이 형성되어 상기 노즐과 연결되는 것을 특징으로 하는 유체주입장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 유체주입장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 마이크로 크기의 채널에 유체를 공급하기 위한 유체

주입장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근 화학 및 생화학적 정보의 취득을 위한 미세 유체 시스템(microfluidic systems)의 제작 및 용도에 대한 관심이 증대되어 왔다.
- [0003] 사진식판술, 화학적 습식에칭과 같은 반도체 전자산업과 관련된 기술들이 이러한 미세 유체 시스템의 제작에 사용되어 왔으며, 최근 생명공학 기술의 발달로 인해서 미세유체 시스템에 대한 관심은 점점 커지고 있다.
- [0004] 미세유체란 용어는 마이크로 또는 서브마이크로 크기, 예를 들어 약 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $500\mu\text{m}$ 범위의 하나 이상의 횡단면 치수를 갖는 크기로 제작되는 채널 또는 챔버를 구비한 시스템 또는 장치를 지칭한다
- [0005] 미세유체역학기술은 이러한 미세유체를 제어해 줌으로서 칩 상에서 적은 양의 시료를 이용하여 빠른 시간 내에 시료의 전처리, 분석, 검출을 가능하게 해준다. 미세유체역학 기술이 집적된 소자 자체의 구성은 간편한 반면, 소자를 구동하기 위해서 최소한 시린지 펌프가 필요하다.
- [0006] 도 1은 일반적인 시린지 펌프의 개략도이다.
- [0007] 시린지에 담겨 있는 기체나 액체를 일정한 속도로 배출하기 위해서 도 1과 같은 시린지 펌프를 사용한다. 미세 유체소자 내에 유체가 이동하는 통로인 채널은 앞서 언급한 바와 같이 마이크로 크기의 횡단면 치수를 갖는다. 채널 내로 유체를 주입시켜 입자를 분리하거나 검출할 때 일정한 유속을 유지하면서 채널로 투입해야 하기 때문에 시린지 펌프는 투입되는 유체의 속도를 정속으로 유지시키면서, 비교적 정밀하게 유속을 제어한다.
- [0008] 그러나 시린지 펌프는 동작을 위해서는 반드시 동력원을 수반해야 하고, 대부분의 시린지 펌프의 크기가 커서 휴대가 불가능하거나 어렵다는 문제점이 있다. 특히 시린지 펌프의 가격이 대부분 고가라는 점은 미세유체소자를 이용한 연구를 위해서는 큰 걸림돌이 아닐 수 없다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 일본공개특허 제2006-524555호(2006.11.02)
(특허문헌 0002) 일본공개특허 제2003-523269호(2003.08.05)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명의 목적은 외부전원 없이 미세유체소자에 유체를 공급하기 위한 유체주입장치를 제공하는데 있다.
- [0011] 또한, 일정한 압력이 작용하여 정해진 유속으로 유체를 공급하기 위한 유체주입장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 실시예에 따른 유체주입장치는 미세유체소자에 유체를 공급하는 유체주입장치로서, 하부에 돌출홀이 구비되고, 상기 돌출홀을 통해 기체의 유출입을 유도하여, 내부에 형성되는 소정공간을 수축하는 압축부, 일단이 상기 돌출홀에 연결되며, 내부에 형성된 공간이 제1부피를 갖는 정압챔버 및 내부에 제2부피를 갖는 유체통로가 구비되고, 일측이 상기 정압챔버의 타단에 연결되며, 상기 압축부에서 제공되는 압력에 의해서 기 담지되어 있는 유체를 상기 미세유체소자에 제공하는 주입부를 포함한다.
- [0013] 여기서, 상기 압축부는 상부가 개방되어 있고, 내부에 소정공간이 형성되는 본체 및 상기 본체의 개방된 상부를 통해서 삽입되고, 상기 본체 내부에서 이동하면서, 상기 본체 내부에 형성된 상기 소정공간의 부피를 조절하는 가압부재를 포함할 수 있다.
- [0014] 여기서, 상기 제1부피는 상기 제2부피의 12배 이상 100배 이하일 수 있다.
- [0015] 본 발명의 실시예에 따른 유체주입장치는 상기 본체의 개방된 상부 소정영역의 내면에 나사산이 형성되고, 상기

가압부재의 중심축이 나사형상으로 이루어져 상기 가압부재의 회전으로 상기 본체 내부에 형성된 상기 소정공간의 부피조절이 가능하다.

[0016] 본 발명의 실시예에 따른 유체주입장치는 상기 본체에 상기 가압부재를 고정시킬 수 있도록 상부에 형성되는 고정부재를 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 여기서, 상기 정압챔버는 적어도 하나 이상의 노즐을 포함하며, 상기 주입부는 적어도 하나 이상의 피펫팁이 형성되어 상기 노즐과 연결될 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 실시예에 따른 유체주입장치는 미세유체소자와 연결되어 미세유체소자의 채널에 유체를 공급하는데 있어서, 외부전원이 필요치 않다.

[0019] 또한, 별도의 외부장치가 필요치 않아서 간편하게 소지가 가능하다.

[0020] 또한, 미세유체소자의 채널에 안정적으로 유체를 공급할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 일반적인 시린지 펌프의 개략도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유체주입장치의 정면도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유체주입장치의 유체주입 상태도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유체주입장치의 실제사진이다.

도 5(a)는 압축부의 소정공간의 변화에 따른 초기 유속의 변화에 대한 그래프이다.

도 5(b)는 미세유체소자에 유입되는 유량을 40초마다 측정한 결과그래프이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 회전하는 가압부재를 포함하는 유체주입장치의 동작상태도이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 고정부재를 포함하는 유체주입장치의 동작상태도이다.

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 복수개의 피펫팁이 정압챔버에 연결되어 있는 유체주입장치의 정면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 형태들로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시 예들에 한정되지 않는다.

[0023] 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 특정한 개시 형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.

[0024] 제1 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 벗어나지 않은 채, 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고 유사하게 제2 구성 요소는 제1 구성 요소로도 명명될 수 있다.

[0025] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

- [0026] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 본 명세서에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0027] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0028] 이하 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 따른 유체주입장치에 대해서 상세히 설명한다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유체주입장치의 정면도이다.
- [0030] 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 유체주입장치(10)는 미세유체소자에 유체를 공급하는 유체주입장치(10)로서, 하부에 돌출홀(170)이 구비되고, 상기 돌출홀(170)을 통해 기체의 유출입을 유도하여, 내부에 형성되는 소정공간을 수축하는 압축부(100), 일단이 상기 돌출홀(170)에 연결되며, 내부에 형성된 공간이 제1부피를 갖는 정압챔버(200) 및 내부에 제2부피를 갖는 유체통로가 구비되고, 일측이 상기 정압챔버(200)의 타단에 연결되며, 상기 압축부(100)에서 제공되는 압력에 의해서 기 담지되어 있는 유체를 상기 미세유체소자(20)에 제공하는 주입부(300)를 포함한다.
- [0031] 압축부(100)는 외부에서 직접적으로 압력을 받은 구성이다. 압축부(100)에 가해지는 압력에 의해서 압축부(100) 내부에 형성되는 소정공간(105)에 포함되어 있는 기체는 하부에 구비된 돌출홀(170)을 통해서 배출된다.
- [0032] 압축부(100)는 상부가 개방되어 있고, 내부에 소정공간(105)이 형성되는 본체(110)를 포함하고, 또한 압축부(100)가 포함하는 가압부재(120)는 본체(110)의 개방된 상부를 통해 삽입되고, 본체(110) 내부에서 이동하면서 본체(110) 내부에 형성된 소정공간(105)의 부피를 조절한다.
- [0033] 즉 도 2와 같이 본 발명의 실시예에 따른 압축부(100)는 주사기(시린지)일 수 있으나 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0034] 본체(110)는 원통형 형상일 수 있으며, 상부에 돌출되는 손잡이를 구비할 수 있으나 본체의 형상은 제한이 없다. 특히 필요에 따라서는 다각형태의 단면을 갖는 입체형상일 수 있다. 본체(110)는 플라스틱 재질일 수 있으며, 본체(110)의 표면에는 용량을 표시하는 눈금자가 구비될 수 있다.
- [0035] 가압부재(120)는 본체(110)의 내부단면 형상과 같은 단면형상을 갖고, 본체(110)의 개방된 상부를 통해 삽입될 수 있도록 형성된다. 가압부재(120)의 하부는 본체(110) 내부에 형성되는 소정공간(105)에서 기체의 누출이 없도록 본체(110)의 내부표면에 밀착된 상태로 상하이동한다. 나아가 가압부재(120)의 하부에는 밀폐된 소정공간(105)을 형성시키기 위해서 고무패킹과 같은 재질인 밀착된 상태로 기체의 누출이 발생하지 않도록 하는 탄성부재(121)를 포함할 수 있다.
- [0036] 또한, 가압부재(120)의 하부에 형성되는 탄성부재(121)의 하부면은 본체(110)의 하부면과 일치하는 형상으로 제작되어 가압부재(120)가 본체(110)의 내부에서 완전히 하강한 경우 소정공간(105)에서 기체가 전부 빠져나갈 수 있도록 형성될 수 있다.
- [0037] 가압부재(120)의 높이는 본체(110)의 높이보다 긴 것이 바람직하며, 가압부재(120)가 본체(110)의 내부에서 완전히 하강한 경우에도 가압부재(120)의 상부는 돌출될 수 있도록 형성될 수 있다.
- [0038] 가압부재(120)의 상부에 가해지는 압력에 의해서 가압부재(120)는 본체(110)의 내부단면과 밀착되어 하강하게 되고, 이와 반대의 메커니즘으로 가압부재(120)는 상승한다. 가압부재(120)의 상승과, 하강으로 본체(100)의 소정공간(105)에 있는 기체는 유출과 유입을 반복할 수 있다.
- [0039] 압축부(100)의 하부, 보다 상세하게는 본체(110)의 하부에 형성되어 있는 돌출홀(170)은 가압부재(120)의 하강으로 소정공간(105)에 있는 기체가 유출되는 통로이다.
- [0040] 돌출홀(170)의 단면직경은 본체(110)의 단면직경보다 작은 것이 바람직하며, 아래 설명하게 될 정압챔버(200)의

상부와 직접 연결된다.

[0041] 정압챔버(200)는 제1부피를 갖는 내부의 빈공간이 형성되어 있는 부재로서, 압축부(100)와 아래 설명할 주입부(300) 사이에 배치된다. 정압챔버(200)는 일정한 부피와 압력을 유지할 수 있도록 경질 플라스틱 재질로 제작될 수 있으며, 정압챔버(200)의 일단은 압축부(100)의 돌출홀(170)과 밀착 연결되고, 정압챔버(200)의 타단은 주입부(300)와 밀착 연결된다.

[0042] 정압챔버(200)는 속이 빈 원통형상일 수 있으나 반드시 이에 제한되는 것은 아니며, 속이 빈 입체 다각형상일 수도 있다. 정압챔버(200)가 갖는 제1부피는 기체가 주입되어 있는 영역이며, 압축부(100)에서 가해지는 압력에 의해서도 변형이 일어나지 않고, 일정한 부피를 유지한다.

[0043] 주입부(300)는 유체가 담지되는 부분으로, 정압챔버(200)의 타단에 밀착 연결된다. 주입부(300)는 길이방향으로 내부에 빈공간이 형성되는 모세관일 수 있으며, 미세유체소자(20)와 직접 연결된다. 주입부(300)에 담지되어 있는 유체는 미세유체소자(20)에 형성되는 채널로 주입된다. 주입부(300)는 내부에 제2부피를 갖는 유체통로가 구비되어 있어, 제2부피의 유체를 담지할 수 있다. 주입부(300)는 투명한 플라스틱 재질일 수 있으나 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.

[0044] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유체주입장치의 유체주입 상태도이다.

[0045] 도 3(a)는 주입부(300)에 유체가 담지되어 있고, 미세유체소자(20)와 연결되어 가압부재(120)에 압력이 가해지기 전 상태를 도시한 것이고, 도 3(b)는 가압부재(120)에 압력이 가해져서 가압부재(120)가 본체(110)의 내부에서 완전히 하강한 상태를 도시한 것이며, 도 3(b)에 의하면 주입부(300)에 담지되어 있던 유체는 최대한 일정한 유속을 유지하면서 미세유체소자(20)의 채널로 주입된다.

[0046] 이처럼 일정한 유속으로 유출되는 것은 본 발명의 실시예에 따른 정압챔버(200)가 압축부(100)와 주입부(300) 사이에 체결되어 있기 때문이다. 이하 도 3을 참고하여 주입부(300)에서 유출되는 유체의 유속이 비교적 일정하게 유지되는 이론적 내용을 수식을 통해 살펴본다.

[0047] 압축부(100)에서 가해지는 압력에 의해서 발생하는 압력을 P라 하면, 아래 수학적 식 1이 성립한다.

[0048] [수학적 식 1]

$$P = \frac{\Delta V_1}{V_2} P_{atm}$$

[0050] ΔV_1 은 본체 내부의 소정공간 부피변화량, V_2 는 정압챔버의 부피(제1부피), ΔV_3 은 주입부의 부피변화량(제2부피), P는 압축부에 의해서 발생하는 압력, P_{atm} 은 대기압이다.

[0051] 공기가 압축된 순간부터 주입부(300)에서 미세유체소자(20)로 유체가 주입되어 주입부(300)의 ΔV_3 인 주입부(300)의 부피변화량(제2부피)은 커지게 된다.

[0052] 결국 전체 압력의 변화량 ΔP 는 아래 수학적 식 2와 같이 표현할 수 있다.

[0053] [수학적 식 2]

$$\Delta P = \frac{\Delta V_1}{V_2} P_{atm} - \frac{\Delta V_1}{V_2 + \Delta V_3} P_{atm}$$

[0055] 위 수학적 식 2에서 $V_2 \gg \Delta V_3$ 이라 한다면 우측 두번째항의 분모는 아래 수학적 식 3과 같이 근사하여 표현할 수 있다.

[0056] [수학적 식 3]

$$V_2 + \Delta V_3 \cong V_2$$

[0058] 수학적 식 3의 관계를 수학적 식 2에 대입하면 $\Delta P \cong 0$ 이 되어 압력의 변화가 거의 없게 된다. 이처럼 압축부(100)에서 가해지는 압력에도 불구하고 유체주입장치(10) 내부의 압력변화가 거의 없으면, 주입부(300)에 담지되어 있던 유체는 일정한 유속으로 주입부(300)를 빠져나가고, 미세유체소자(20)의 채널로 흘러들어간다.

- [0059] <실험예>
- [0060] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유체주입장치의 실제사진이다.
- [0061] 위와 같은 수학적 1 내지 3의 관계를 실험을 통해서 살펴보기 위해서 도 4와 같이 실제 유체주입장치를 제작하였다.
- [0062] 압축부(100)의 최대부피는 30ml 이고, 정압챔버(200)의 부피 V_2 (제1부피)는 12ml, 주입부(300)의 유체통로의 부피(제2부피) ΔV_3 는 1ml인 유체주입장치(10)를 이용하여 일정한 압력을 가하여 주입부(300)에서 유출되는 유체의 유속을 측정하였다.
- [0063] 도 5(a)는 압축부의 소정공간의 변화에 따른 초기 유속의 변화에 대한 그래프이다.
- [0064] 도 5(b)는 미세유체소자에 유입되는 유량을 40초마다 측정한 결과그래프이다.
- [0065] 도 5(a)와 도 5(b)를 통해 앞서 수학적 1 내지 3에서 연산된 이론값과 실험예에 따른 결과가 거의 일치하는 것을 확인할 수 있다.
- [0066] 즉 앞서 살펴본 제1부피(V_2)와 제2부피(ΔV_3)와의 관계는 아래 수학적 4와 같은 관계를 만족하는 경우 주입부(300)에서 유출되는 유체의 유속이 거의 일정하고, 특히 제1부피가 제2부피 대비 점점 커질수록 유속 또한 변동폭이 줄어들면서 일정해지게 된다. 다만, 제1부피가 지나치게 커질 경우에는 유체주입장치(10)의 크기가 커지게 되어 휴대의 용이성이 점차 떨어지게 되어, 적정수준의 부피 제한이 필요하다.
- [0067] <수학적 4>
- [0068] $12\Delta V_3 \leq V_2 \leq 100\Delta V_3$
- [0069] 이상 도 1 내지 도5를 통해서 본 발명의 실시예에 따른 유체주입장치(10)의 구성요소 및 작동원리에 대해서 살펴보았다. 이하, 본 발명의 실시예에 따른 유체주입장치(10)의 변형예를 통해 유체주입장치(10)의 또 다른 실시예에 대해서 살펴본다.
- [0070] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 회전하는 가압부재를 포함하는 유체주입장치의 동작상태도이다.
- [0071] 앞선 실시예와 중복되는 구성 및 원리에 대한 설명은 생략한다.
- [0072] 본 발명의 실시예에 따른 유체주입장치(10)는 본체(110)와 가압부재(120)를 포함하는 압축부(100), 정압챔버(200) 및 주입부(300)를 포함하되, 본체의 개방된 상부 소정영역의 내면에 나사산이 형성되고, 가압부재(120)의 중심축(123)이 나사형상으로 이루어져 가압부재(120)의 회전으로 본체(110) 내부에 형성된 소정공간(105)의 부피조절이 가능하다.
- [0073] 도 6(a)는 가압부재(120)를 제1방향으로 회전시켜 가압부재(120)가 본체(110) 내부에서 하강하도록 하여 주입부(300)에 담지되어 있는 유체가 유출되도록 하고, 도 6(b)는 가압부재(120)를 제1방향과 반대방향으로 회전시켜 가압부재(120)가 본체(110) 내부에서 상승하도록 하여 주입부(300)에 유체를 담지하도록 한다.
- [0074] 이와 같이 가압부재(120)를 회전시켜서 본체(110) 내부에서 상승 또는 하강시킴으로서, 정밀하게 가해지는 압력을 제어할 수 있으며, 이를 통해서 주입부(300)에서 유출되는 유체의 유속을 일정하게 할 뿐만 아니라 적정량의 유체가 유출될 수 있도록 제어하기가 쉬워진다.
- [0075] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 고정부재를 포함하는 유체주입장치의 동작상태도이다.
- [0076] 도 7(a)와 같이 가압부재(120)를 하강시키게 되면, 정압챔버(200)내에 압력이 증가하고, 정압을 유지하기 위해서 주입부(300)에 담지되어 있는 유체를 밀어낸다. 정압챔버(200)내에 압력이 점점 증가하게되고, 도 7(b)와 같이 본체(110)내에 형성되어 있는 소정공간(105)이 없어진 경우, 가압부재(120)를 손이나 도구를 이용하여 누르고 있지 않거나 별도의 고정부재가 없다면, 정압챔버(200)의 압력이 가압부재(120)에 작용할 수 있다. 가압부재(120)에 압력이 작용하는 경우 주입부(300)에서 유출되던 유체는 더 이상 유출을 멈추고, 다시 주입부(300) 내로 유입되는 현상이 발생할 수 있다. 이에 본체(110)의 상부에 형성되어 있는 고정부재(115)에 가압부재(120)의 상부를 고정시킴으로서, 이러한 역작용을 방지할 수 있다.
- [0077] 고정부재(115)는 절단면의 형상이 예각으로 구부러진 “ㄱ”자 모양을 하고 있으며, 가압부재(120)의 상승을 억제하는 구부러진 부분은 탄성력이 있어서 가압부재(120)의 하강으로 인한 체결은 용이하되, 체결의 해제는 특

정 외력이 가해져야 가능하도록 형성된다.

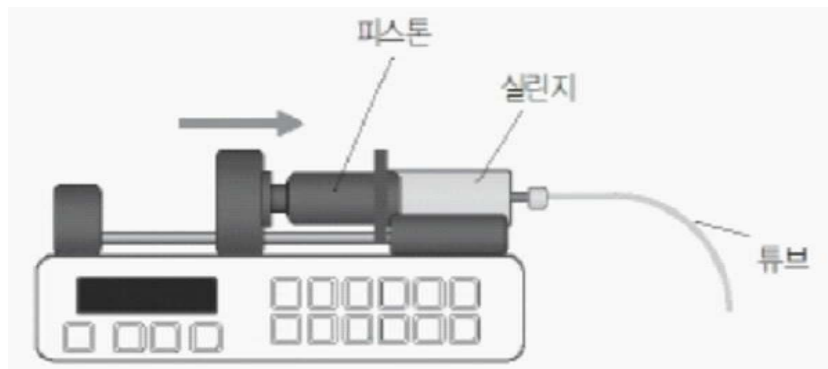
- [0078] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 복수개의 피펫팁이 정압챔버에 연결되어 있는 유체주입장치의 정면도이다.
- [0079] 설명의 편의상 피펫팁(300a, 300b, 300c, 300d)이 4개인 경우를 예로 들어 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유체주입장치에 대해서 설명한다.
- [0080] 도 8과 같이 다양한 종류의 유체를 한꺼번에 미세유체소자(20)에 공급하기 위해서 정압챔버(200)와 주입부(300)가 연결되는 부위에 정압챔버(200)에서는 적어도 하나 이상의 노즐(미도시)이 구비되고, 노즐과 연결되는 주입부(300)에는 적어도 하나 이상의 피펫팁(300a, 300b, 300c, 300d)이 구비된다. 각 노즐과 피펫팁(300a, 300b, 300c, 300d)은 서로 대응되도록 연결되며, 정압챔버(200)를 통해 가해지는 압력이 피펫팁(300a, 300b, 300c, 300d)에 담지되어 있는 각종 유체에 골고루 작용하게되어 일정한 유속으로 미세유체소자(20)로 유출된다.
- [0081] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

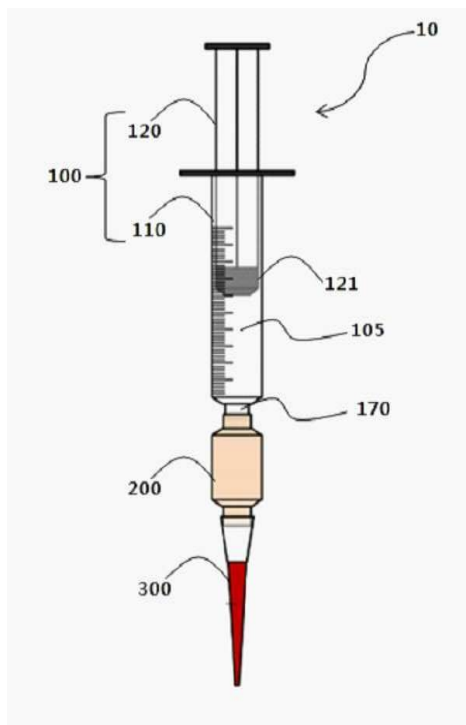
- | | | |
|--------|-----------|-----------|
| [0083] | 10 유체주입장치 | 20 미세유체소자 |
| | 100 압축부 | 105 소정공간 |
| | 110 본체 | 120 가압부재 |
| | 121 탄성부재 | 170 돌출홀 |
| | 200 정압챔버 | 300 주입부 |

도면

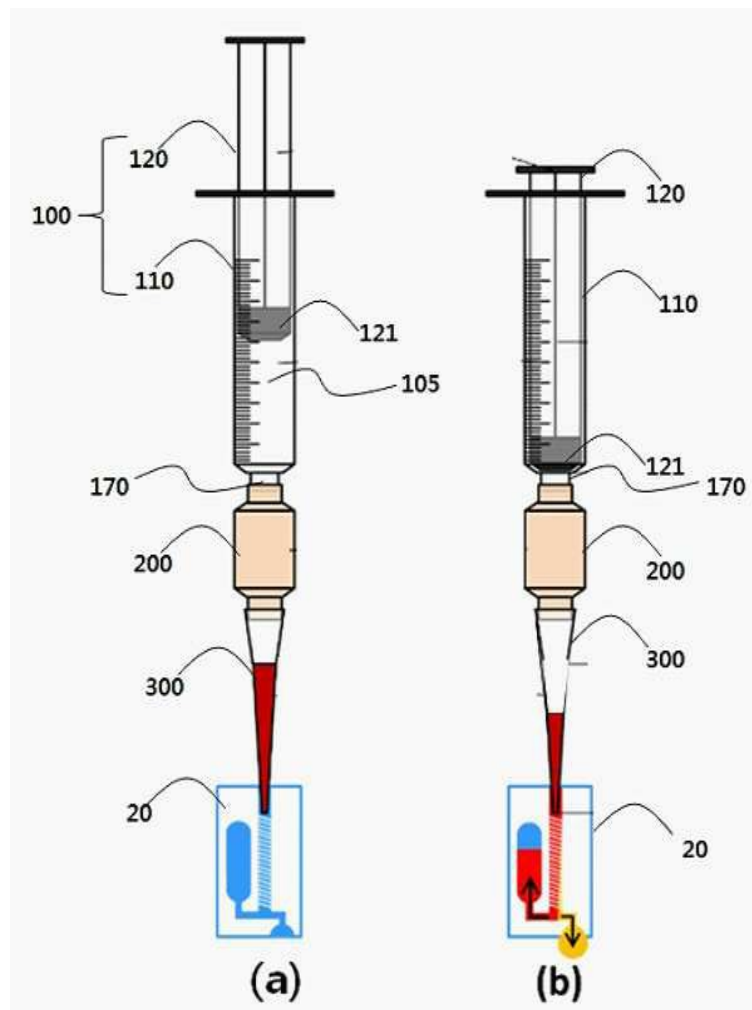
도면1



도면2



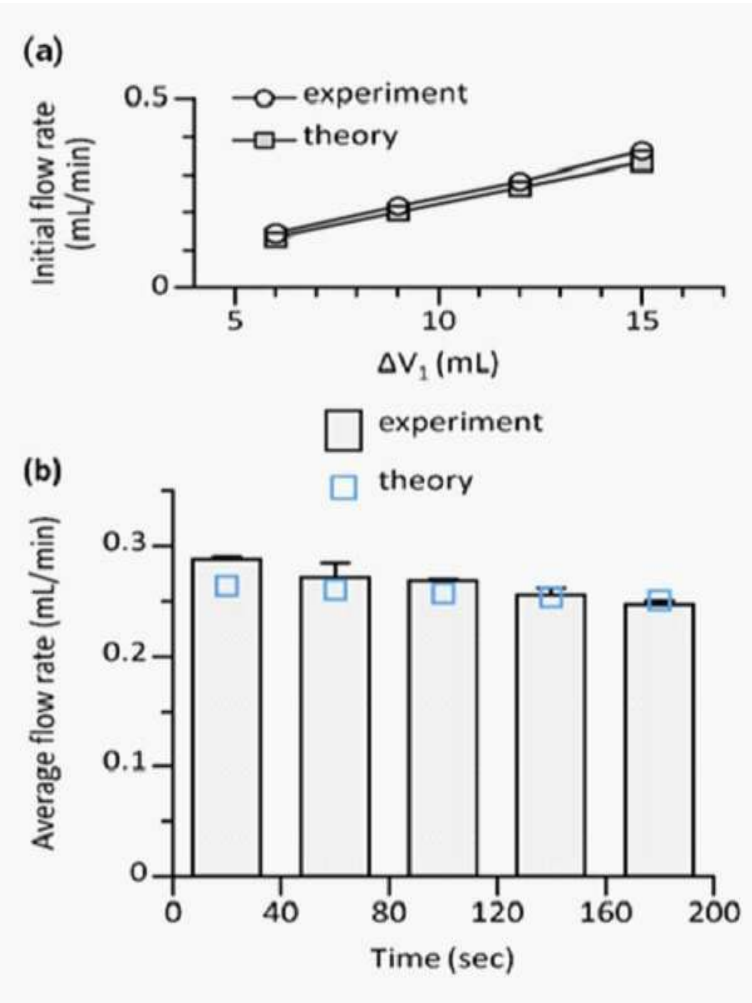
도면3



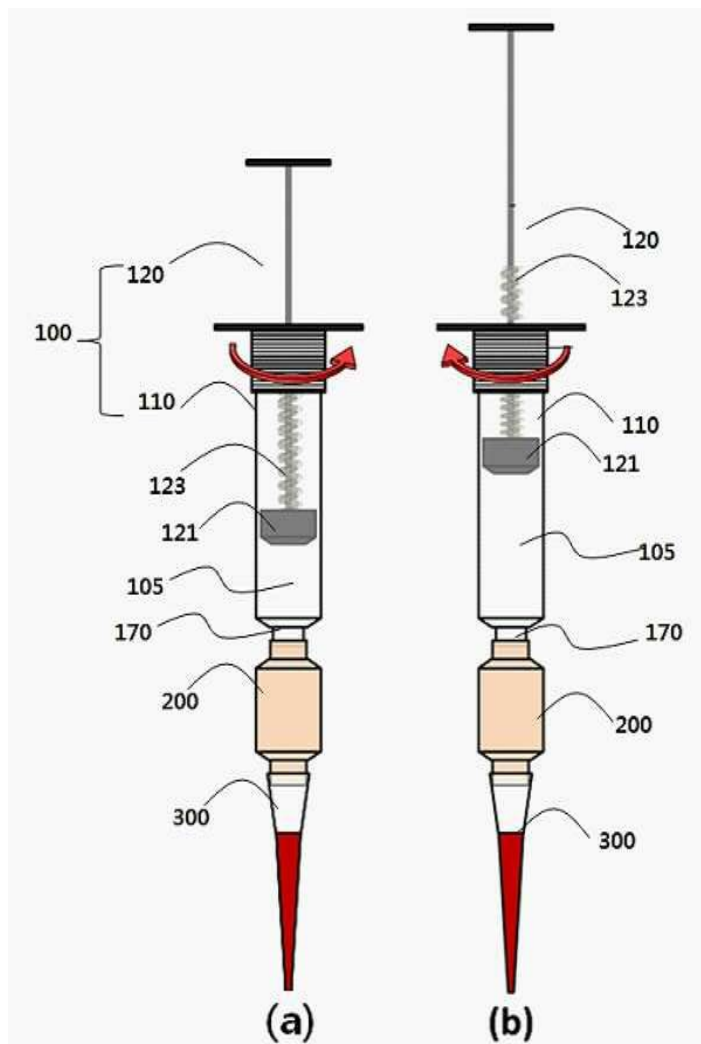
도면4



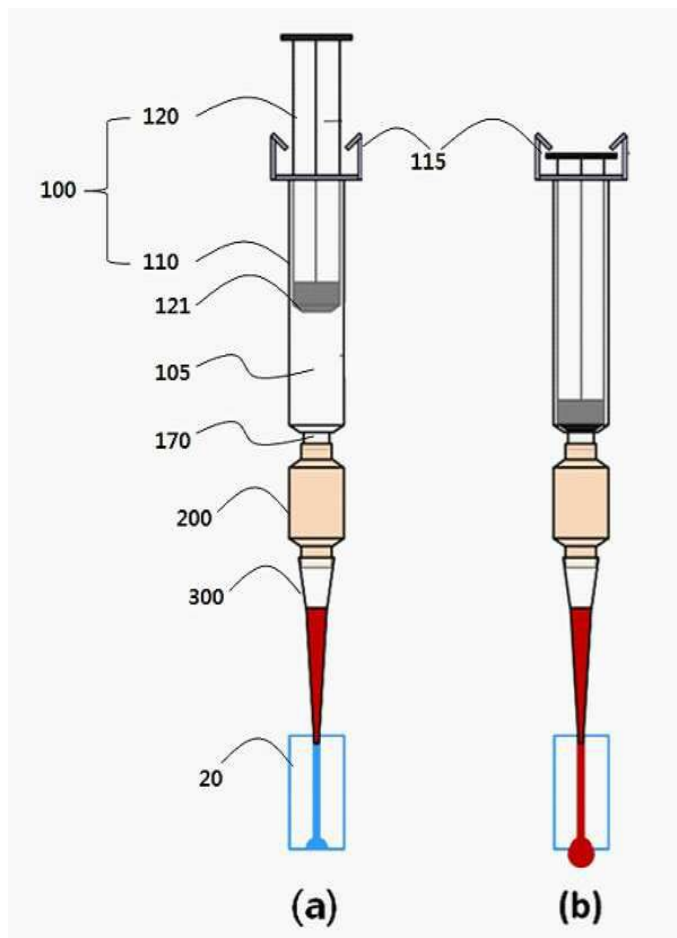
도면5



도면6



도면7



도면8

