

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0117454 (43) 공개일자 2012년10월24일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>B01L 3/02</i> (2006.01) <i>G01N 1/10</i> (2006.01)	(71) 출원인 울산대학교 산학협력단 울산 남구 무거2동 산29	
(21) 출원번호 10-2011-0035215	(72) 발명자 주철현 서울특별시 광진구 구의3동 현대프라임아파트 9동 1302호	
(22) 출원일자 2011년04월15일 심사청구일자 2012년04월10일	(74) 대리인 특허법인태백	

전체 청구항 수 : 총 7 항

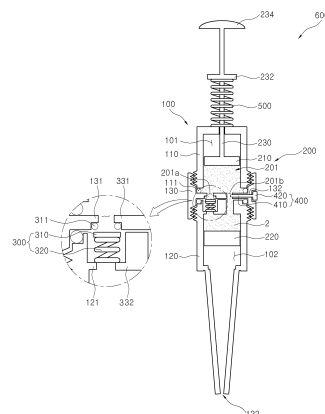
(54) 발명의 명칭 **마이크로 피펫**

(57) 요약

본 발명은, 내부에 실린더부를 형성하는 피펫 본체, 실린더부를 따라 상하방향 이동하는 상부피스톤과, 상부피스톤의 하방에 이격되게 구비되는 하부피스톤과, 상부피스톤과 하부피스톤 사이에 형성된 압력챔버부에 수용되어 상부피스톤의 이동에 의해 하부피스톤이 연동하여 이동되도록 하는 작동유체와, 상부피스톤과 연결되어 사용자에게 의하여 상부피스톤을 하방향으로 이동시키는 피스톤로드를 포함하여, 실린더부로 샘플용액을 흡입 및 분주하는 플런저 유닛, 피스톤로드와 결합되어 하방향으로 이동된 상부피스톤을 상방향으로 이동시키는 복원스프링 및 압력챔버부 내의 작동유체가 이동하는 유로의 일부구간에 구비되고, 상부피스톤이 하방향 이동하여 작동유체를 가압하면 유로의 일부구간을 개방하고, 상부피스톤이 복원스프링에 의하여 상방향 이동하면 유로의 일부구간을 폐쇄하여, 하부피스톤의 상방향 이동속도를 감쇠하는 일방향밸브를 포함하는 마이크로 피펫을 제공한다.

따라서, 샘플용액 흡입시 에어로졸 현상을 방지하여 마이크로 피펫의 오염을 방지할 수 있으며, 샘플용액 흡입속도를 조절할 수 있고, 경제적이다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

내부에 실린더부를 형성하는 피펫 본체;

상기 실린더부를 따라 상하방향 이동하는 상부피스톤과, 상기 상부피스톤의 하방에 이격되게 구비되는 하부피스톤과, 상기 상부피스톤과 상기 하부피스톤 사이에 형성된 압력챔버부에 수용되어 상기 상부피스톤의 이동에 의해 상기 하부피스톤이 연동하여 이동되도록 하는 작동유체와, 상기 상부피스톤과 연결되어 사용자의 의하여 상기 상부피스톤을 하방향으로 이동시키는 피스톤로드를 포함하여, 상기 실린더부로 샘플용액을 흡입 및 분주하는 플런저 유닛;

상기 피스톤로드와 결합되어 상기 하방향으로 이동된 상기 상부피스톤을 상방향으로 이동시키는 복원스프링; 및
상기 압력챔버부 내의 상기 작동유체가 이동하는 유로의 일부구간에 구비되고, 상기 상부피스톤이 하방향 이동하여 상기 작동유체를 가압하면 상기 유로의 일부구간을 개방하고, 상기 상부피스톤이 상기 복원스프링에 의하여 상방향 이동하면 상기 유로의 일부구간을 폐쇄하여, 상기 하부피스톤의 상방향 이동속도를 감쇠하는 일방향 밸브를 포함하는 마이크로 피펫.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 압력챔버부 내에 구비되어,

상기 작동유체의 상기 유로의 개방정도를 조절하는 조절밸브를 더 구비하는 마이크로 피펫.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 조절밸브는,

이동에 따라 상기 유로의 횡단면적을 조절하는 조절봉; 및

상기 조절봉과 연결되고, 사용자의 조작에 따라 상기 조절봉을 이동시키는 조절늑을 포함하는 마이크로 피펫.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 조절밸브는,

상기 일방향밸브와 횡단면선상에 위치하는 마이크로 피펫.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 피펫 본체는,

상단면이 상기 복원스프링의 하단부와 대면접촉하여 상기 복원스프링을 지지하는 상부분체;

상기 샘플용액이 흡입 및 분주되는 피펫팁이 형성된 하부분체; 및

상기 상부분체와 상기 하부분체를 결합시키는 결합부재를 포함하는 마이크로 피펫.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 결합부재는,

상기 상부본체와, 상기 하부본체와 착탈가능하게 나사결합되는 마이크로 피펫.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 일방향밸브는,

상기 유로의 일부구간을 개폐하는 차단판과,

상기 차단판의 하측에 구비되어 상기 차단판의 상기 하방향으로의 이동을 탄력적으로 지지하는 탄성부재를 포함하는 마이크로 피펫.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 마이크로 피펫에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 샘플용액의 흡입 시 마이크로 피펫 내부에 에어로졸의 발생을 방지할 수 있는 마이크로 피펫에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 피펫(pipette)은 액체의 일정량을 취하거나 분주하는 기구로서, 이 중 액체의 용적이 1~1000 마이크로리터(microliter)정도의 극히 미량을 흡입 또는 분주할 경우에는 마이크로 피펫을 사용하며, 이러한 마이크로 피펫은 분자생물학적 실험에서의 필수기구로 이용되고 있다.

[0003] 그런데, 종래의 마이크로 피펫은 그 구조상 샘플용액의 흡입 시 에어로졸이 발생하는 데, 이러한 에어로졸 현상은 도 1 및 도 2에 나타난 바와 같이, 흡입 초기 샘플용액(1)이 좁은 구경의 피펫팁(11)을 빠른 속도로 통과하면서 샘플용액이 분무하면서 이로 인하여 발생한다.

[0004] 이렇게, 종래의 마이크로 피펫(10)에서 발생하는 에어로졸은 피펫 내부를 오염시키기 때문에, 민감도가 극히 높은 분자생물학적 실험에서는 시료간의 교차오염의 원인이 되어 위양성의 원인이 된다. 이에, 이러한 에어로졸에 따른 문제점을 해결하기 위하여 내부에 발생된 에어로졸이 피펫을 오염시키지 않도록 필터를 설치한 ART(Aerosol Resistant Tip)이 개발된 바 있으나, 이러한 ART는 가격이 고가이기 때문에 일반적으로 상용화하기에는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은, 샘플용액을 흡입 시 에어로졸의 발생을 방지하여 오염을 방지할 수 있으며, 경제적인 마이크로 피펫을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명은, 내부에 실린더부를 형성하는 피펫 본체, 상기 실린더부를 따라 상하방향 이동하는 상부피스톤과, 상기 상부피스톤의 하방에 이격되게 구비되는 하부피스톤과, 상기 상부피스톤과 상기 하부피스톤 사이에 형성된 압력챔버부에 수용되어 상기 상부피스톤의 이동에 의해 상기 하부피스톤이 연동하여 이동되도록 하는 작동유체와, 상기 상부피스톤과 연결되어 사용자에게 의하여 상기 상부피스톤을 하방향으로 이동시키는 피스톤로드를 포함하여, 상기 실린더부로 샘플용액을 흡입 및 분주하는 플런저 유닛, 상기 피스톤로드와 결합되어 상기 하방향으로 이동된 상기 상부피스톤을 상방향으로 이동시키는 복원스프링 및 상기 압력챔버부 내의 상기 작동유체가 이동하는 유로의 일부구간에 구비되고, 상기 상부피스톤이 하방향 이동하여 상기 작동유체를 가압하면 상기 유로의 일부구간을 개방하고, 상기 상부피스톤이 상기 복원스프링에 의하여 상방향 이동하면 상기 유로의 일부구간을 폐쇄하여, 상기 하부피스톤의 상방향 이동속도를 감쇠하는 일방향밸브를 포함하는 마이크로 피펫을 제공한다.

발명의 효과

[0007] 따라서, 본 발명에 따른 마이크로 피펫은, 샘플용액 흡입시 에어로졸 현상을 방지하여 마이크로 피펫의 오염을

방지할 수 있으며, 샘플용액 흡입속도를 조절할 수 있고, 경제적이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 마이크로 피펫의 사용 시 발생하는 에어로졸을 나타내는 도면이다.

도 2는 도 1의 종래의 마이크로 피펫의 흡입 시 시간에 따른 샘플용액의 유속을 나타내는 그래프이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 마이크로 피펫을 나타내는 단면도이다.

도 4 및 도 5는 도 3의 마이크로 피펫의 작동을 나타내는 단면도이다.

도 6은 도 3의 마이크로 피펫의 흡입 시 시간에 따른 샘플용액의 유속을 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

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

먼저, 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예는 미량의 샘플용액(1;도 6참조)을 흡입 또는 분주하는 마이크로 피펫(600)에 관한 것으로서, 샘플용액(1)을 흡입 및 분주하는 것으로서, 피펫본체(100), 플런저유닛(200), 복원스프링(400), 일방향밸브(300) 및 조절밸브(400)를 포함한다.

상기 피펫본체(100)는, 내부에 샘플용액(1)을 수용할 수 있는 실린더부(101,102)를 형성하며, 상부분체(110), 하부분체(120) 및 결합부재(130)를 포함한다.

상기 상부분체(110)는 상단면이 후술되는 복원스프링(400)의 하단부와 대면접촉하여 상기 복원스프링(400)을 지지하며, 후술되는 피스톤로드(230)가 관통삽입된다.

상기 하부분체(120)는, 상기 상부분체(110)의 하측에 위치하여, 하단부에 상기 샘플용액(1)이 흡입 및 분주되는 피펫팁(122)이 형성되어 있다.

상기 결합부재(130)는, 서로 분리된 상기 상부분체(110)와 상기 하부분체(120)를 결합시키는 역할을 하며, 대략 링형상으로 내주측면으로 서로 맞닿은 상기 상부분체(110)의 하단부와 상기 하부분체(120)의 상단부 각각의 외주측면이 끼워져 결합하는 구조이다.

상기 결합부재(130)는, 상기 상부분체(110) 및 상기 하부분체(120)와 착탈이 용이하고 체결력이 좋은 나사결합 방식으로 결합하는 것이 바람직하다. 하지만, 이는 일 실시예로 상기 상부분체(110)와 상기 하부분체(120)의 착탈이 용이하고 상기 상부분체(110)와 상기 하부분체(120)를 서로 견고하게 결속시킬 수 있는 구조라면 상기한 나사결합방식 외에도 스냅결합방식 등 다양한 방식이 적용될 수 있음은 물론이다.

상기 결합부재(130)와, 상기 상부분체(110) 및 상기 하부분체(120) 사이에는 기밀을 유지하기 위하여 고무패킹과 같은 제1가스켓(111)들이 구비되어 있다.

상기 플런저유닛(200)은, 상기 실린더부(101,102)의 내부에 구비되어 상기 실린더부(101,102)로 샘플용액(1)을 흡입 및 분주하는 역할을 하며, 상부피스톤(210)과, 하부피스톤(220)과, 피스톤로드(230)를 포함한다.

상기 상부피스톤(210)은, 상기 상부분체(110) 내부에 구비되고 상기 상부분체(110)의 실린더부(101)를 따라 상하방향 슬라이딩 이동한다.

상기 하부피스톤(220)은, 상기 상부피스톤(210)의 하방에 이격되게 상기 하부분체(120) 내부에 구비되고, 상기 하부분체(120)의 실린더부(102)를 따라 상하방향으로 슬라이딩 이동한다.

상기 상부피스톤(210)과 상기 하부피스톤(220) 사이에는 압력챔버부(201)가 형성되어 있으며, 상기 압력챔버부(201)에는 상기 상부피스톤(210)의 상하방향 이동에 의해 상기 하부피스톤(220)도 연동하여 상하방향으로 이동되도록 하는 작동유체(2)가 수용되어 있다.

상기 작동유체(2)는 기체, 액체 모두 가능하지만, 압축률이 작고 후술되는 유로(201a,201b)에 대한 저항력을 고려하여 점성이 있는 액체로 하는 것이 바람직하며, 이러한 작동유체(2)로는 물과 오일 등을 포함한다. 또한, 도시하지 않았지만 상기 피펫본체(100)는 개폐가능한 주입구가 형성되어 있으며, 상기 주입구를 통하여 상기 압력챔버부(201)에 상기 작동유체(2)가 주입된다.

- [0022] 또한, 상기 작동유체(2)는 상기 작동유체(2)의 상하방향 이동에 따라 상기 하부피스톤(220)이 연동하여 이동할 수 있도록 상기 하부피스톤(220)과 용이하게 밀착될 수 있는 성상을 가지고 있으며, 상기 하부피스톤(220)은 상기 상방향으로의 이동시 상기 하부분체(120) 내벽과의 마찰저항은 작으면서 상기 작동유체(2)와 분리되지 않는 재질로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0023] 한편, 상기 압력챔버부(201)에는 상기 작동유체(2)의 유로 중간에 지지부(330)를 구비하고, 상기 지지부(330)는 상기 작동유체(2)의 유로를 제1유로(201a)와 제2유로(201b)로 각각 구분하는 역할을 한다. 여기서, 상기 지지부(330)는 상기 결합부재(130) 또는 상기 하부분체(120)와 연결되어 그 위치가 고정될 수 있지만 이에 한정하지는 않으며, 또한 그 위치를 고정하기 위한 상세한 구조는 당업자에게는 일반적인 구조이므로 생략하기로 한다.
- [0024] 상기 피스톤로드(230)는, 상기 상부피스톤(210)과 연결되어 상기 상부피스톤(210)을 상하방향으로 이동시키는 역할을 하며, 사용자에게 의하여 작동한다. 상세하게 살펴보면, 상기 피스톤로드(230)는, 상기 상부분체(110)에 관통되게 설치되어, 하단부가 상기 상부피스톤(210)에 결합하고, 상단부는 사용자가 상기 상부피스톤(210)의 가압을 용이하게 하기 위한 손잡이부(234)가 형성되어 있다. 또한, 상기 피스톤로드(230)는, 복원스프링(400)이 끼워져 있으며, 상기 복원스프링(400)의 상단부가 밀착지지되는 걸림부(232)가 형성되어 있다.
- [0025] 상기 복원스프링(400)은, 상기 피스톤로드(230)와 결합되어 사용자에게 의하여 상기 하방향으로 이동된 상기 상부피스톤(210)을 스프링복원력에 의하여 상방향으로 이동시키는 역할을 한다.
- [0026] 상기 일방향밸브(300)는, 상기 압력챔버부(201) 내의 상기 작동유체(2)가 이동하는 유로의 일부구간, 상세하게는 상기 제1유로(201a)상에 구비되어, 상기 작동유체(2)가 흐르는 상기 제1유로(201a)를 선택적으로 개폐하는 역할을 한다.
- [0027] 이러한 상기 일방향밸브(200)의 작동에 대하여 상세하게 살펴보면, 상기 일방향밸브(300)는 상기 상부피스톤(210)이 하방향 이동에 의하여 상기 작동유체(2)가 하방향으로 이동하면 상기 제1유로(201a)를 개방하게 되고, 상기 상부피스톤(210)이 상기 복원스프링(400)에 의하여 상방향 이동하면 상기 제1유로(201a)를 폐쇄하여 상기 제1유로(201a)에 대한 상기 작동유체(2)의 흐름을 차단하여, 결과적으로 상기 하부피스톤(220)의 상방향 이동속도를 감쇠하는 역할을 한다.
- [0028] 이러한 상기 일방향밸브(300)는, 상기 제1유로(201a)의 일부구간을 개폐하는 차단판(310)과, 상기 차단판(310)의 하측에 밀착되게 구비되어 상기 차단판(310)을 탄력적으로 지지하며 상기 작동유체(2)의 흐름에 따라 그 행정이 변하는 탄성부재(320)를 포함한다.
- [0029] 한편, 상기 일방향밸브(300)가 지지되는 구조에 대하여 살펴보면, 본 실시예는 상기 하부분체(120)의 상단부 내주면에 내측방향으로 돌출되게 제1반침부(121)가 형성되어 있으며, 상기 지지부(330)의 하단부에 상기 제1반침부(121)와 대면하는 방향으로 제2반침부(332)가 형성되어, 상기 탄성부재(320)의 하단부가 상기 제1반침부(121)와 상기 제2반침부(332)에 의하여 지지되는 구조이다.
- [0030] 다음으로, 상기 일방향밸브(300)의 상기 차단판(310)이 밀착 및 분리되는 부분에 대하여 살펴보면, 본 실시예는 상기 결합부재(130)에서 상기 압력챔버부(201)의 상기 제1유로(201a)가 형성된 방향으로 돌출되게 제1돌출부(131)가 형성되어 있으며, 상기 지지부(330)의 상단부 상기 제1돌출부(131)와 대면하는 방향으로 제2돌출부(331)가 형성되어, 상기 차단판(310)의 상면이 상기 제1돌출부(131)와 상기 제2돌출부(331)에 밀착 또는 분리되는 구조이다.
- [0031] 한편, 상기 제1 및 제2돌출부(131,331)와 상기 차단판(310) 사이에는 기밀을 유지하기 위한 제2가스켓(311)이 구비되어 있다.
- [0032] 상기한 바와 같이, 본 실시예는 상기 일방향밸브(300)의 상기 제1유로(201a)의 개폐를 위하여, 상기 결합부재(130)와 상기 지지부(330)와 상기 하부분체(120)에 상기 제1 및 제2반침부(121,332)와 상기 제1 및 제2돌출부(131,331)를 형성하여 상기 일방향밸브(300)를 지지하고, 상기 일방향밸브(300)가 상기 제1유로(201a)를 선택적으로 개방 또는 차단하고 있다. 하지만, 이 또한 일 실시예로 상기 일방향밸브(300)가 상기 제1유로(201a)를 선택적으로 개방 또는 차단할 수 있는 구조라면, 상기 지지부(330)의 형상이나 상기 하부분체(120) 및 상기 결합부재(130)의 형상의 다양한 적용이 가능하다.
- [0033] 한편, 본 실시예는, 상기 압력챔버부(201) 내에 구비되어, 상기 작동유체(2)의 상기 유로의 개방정도를 조절하는 조절밸브(400)를 더 구비한다. 상세하게는, 상기 조절밸브(400)는, 상기 일방향밸브(300)와 횡방향 선상에 위치하며, 상기 제2유로(201b)의 개방정도를 조절하여 상기 제2유로(201b)를 통하여 흐르는 상기 작동유체(2)의

유로폭을 조절함으로써 상기 작동유체(2)의 상하방향 유속을 조절한다.

[0034] 이에, 상기 조절밸브(400)에 대하여 상세하게 살펴보면, 상기 조절밸브(400)는, 상기 결합부재(130)의 삽입부(132)를 통하여 관통삽입되며 상기 삽입부(132)로 좌우방향(횡방향)으로 슬라이딩 이동함에 따라 상기 제2유로(201b)의 개방정도를 조절하는 조절봉(410)과, 상기 조절봉(410)과 연결되고 사용자의 조작에 따라 상기 조절봉(410)을 이동시키는 조절놈(420)을 포함한다. 여기서, 상기 조절밸브(400)는, 도시된 바와 같이, 상기 조절봉(410)이 상기 삽입부(132)에 슬라이딩 이동하는 방식으로 형성될 수 있지만, 상기한바 외에, 상기 조절봉(410)의 미세한 이동 및 조절을 위하여 상기 조절봉(410)과 상기 삽입부(132)에 나사산을 형성하여 서로 치합시키고, 상기 나사산의 피치에 따라 상기 조절봉(410)이 미세하게 이동 및 상기 제2유로(201b)의 개방정도를 조절하는 방식으로 형성할 수도 있음은 물론이며, 이러한 구조는 상기 제2유로(201b)의 개방정도를 선택적으로 개방할 수 있는 구성이라면 모두 가능하다.

[0035] 도 4 및 도 5를 참조하여, 본 실시예에 따른 마이크로 피켓(600)의 작동에 대하여 살펴보면, 우선 샘플용액(1)을 분주하는 경우 도 4를 참조하면, 사용자가 손잡이부(234)를 눌러 상기 상부피스톤(210)을 하방향으로 이동시키면 상기 작동유체(2)는 가압되어 상기 제1 및 제2유로(201a, 201b)를 하방향으로 통과 이동하면서 상기 하부피스톤(220)을 하방향으로 이동시키고, 이에 따라 상기 하부분체(120)의 실린더부(102) 내의 에어를 압축하면서 상기 피켓팁(122)으로 에어 또는 샘플용액(1)이 분주된다.

[0036] 반대로 도 5를 참조하면, 샘플용액(1)을 흡입하는 경우에는 사용자가 상기 손잡이부(234)를 눌러 상기 복원스프링(400)이 압축된 상태에서 손을 떼면, 상기 복원스프링(400)의 스프링 복원력에 의하여 상기 상부피스톤(210)을 상방으로 이동시킨다. 이렇게 상기 상부피스톤(210)이 상방향으로 이동하면 이에 따라 상기 작동유체(2)가 상방향으로 유동하면서 상기 하부피스톤(220)이 상방향으로 이동하고, 이렇게 상방향으로 이동된 하부피스톤(220)으로 인하여 상기 하부분체(120)의 실린더부(102) 내부는 진공압이 형성되면서 상기 샘플용액(1)을 흡입한다. 그런데, 이때, 상기 샘플용액(1)을 흡입하는 경우에는, 상기 제2유로(201b)는 개방되어 있지만, 상기 제1유로(201a)는 상기 일방향밸브(300)에 의하여 차단되어 있기 때문에 상방향으로 이동하는 작동유체(2)의 전체적인 유로가 좁아져, 흡입초기 상기 복원스프링(400)에 의하여 상기 작동유체(2)의 상방향으로의 초기순간의 큰 힘이 작용하더라도 상기 하부피스톤(220)의 상방향으로의 빠른 이동을 저하시킬 수 있다. 또한, 본 실시예는 상기 조절밸브(400)를 통하여 상기 제2유로(201b)의 폭을 조절할 수 있어 결과적으로 상기 하부피스톤(220)의 상승속도 또한 미세하게 조절이 가능하다.

[0037] 따라서, 상기한 바와 같이, 본 실시예에 따른 마이크로 피켓(600)은, 상기 피켓본체(100) 내부의 상기 압력챔버부(201)에 상기 작동유체(2)를 수용하고 상기 작동유체(2)의 상방향 유로를 차단하는 일방향 밸브를 구비하여, 샘플용액(1)의 흡입 시 샘플용액(1)의 초기 흡입속도를 에어로졸이 발생하지 않는 속도로 저하시키고 그 이후의 흡입속도를 일정하게 유지할 수 있어(도 6참조) 에어로졸현상을 방지할 수 있으며 마이크로 피켓(600)의 오염을 방지할 수 있다. 이와 더불어, 본 실시예는, 상기 압력챔버부(201)에 상기 조절밸브(400)를 구비하여 샘플용액(1)의 흡입속도를 미세하게 조절할 수 있기 때문에 샘플용액(1)의 종류에 따라 그 흡입속도를 다양하게 조절할 수 있다.

[0038] 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

[0039]

1... 샘플용액	2... 작동유체
100... 피켓본체	101, 102... 실린더부
110... 상부분체	120... 하부분체
130... 결합부재	200... 플런저유닛
201... 압력챔버부	201a... 제1유로
201b... 제2유로	210... 상부피스톤
220... 하부피스톤	230... 상부피스톤

300... 일방향밸브

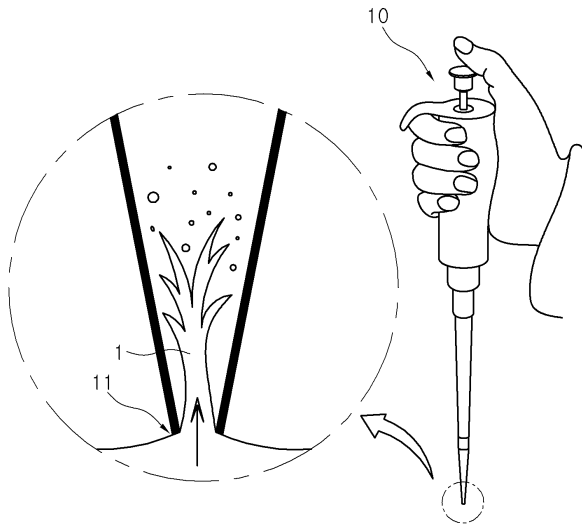
400... 조절밸브

500... 복원스프링

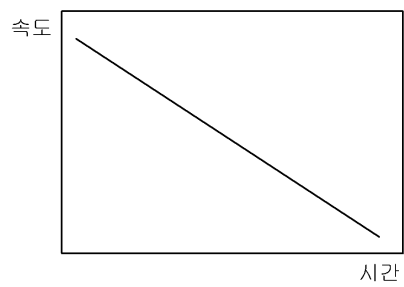
600... 마이크로 피펫

도면

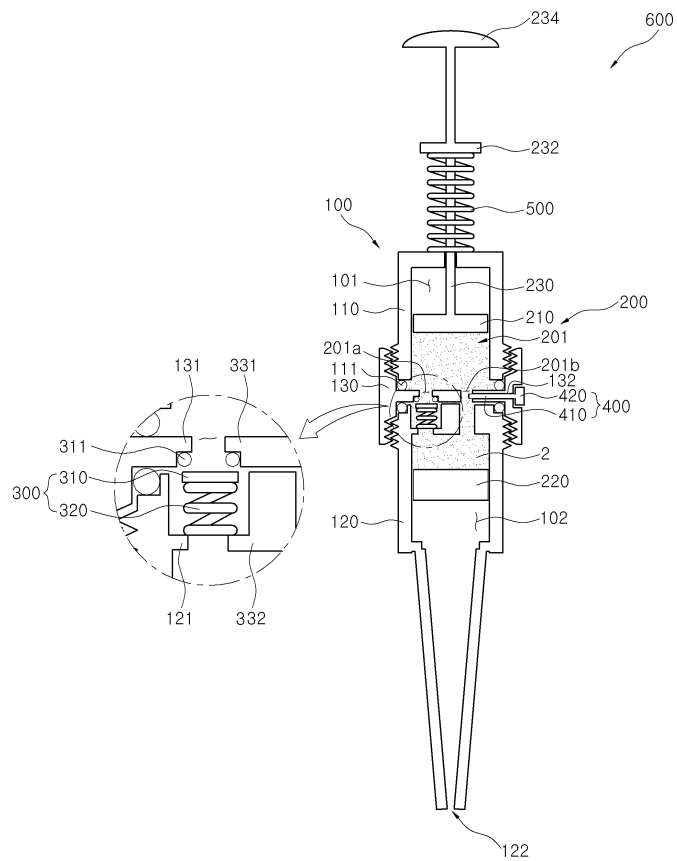
도면1



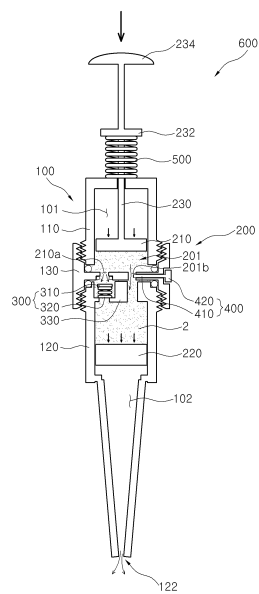
도면2



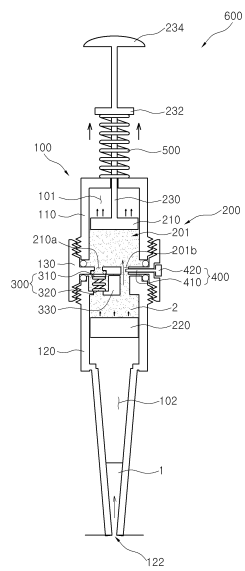
도면3



도면4



도면5



도면6

