(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0117287
(43) 공개일자 2023년08월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 21/36 (2006.01) *A61B 1/00* (2017.01)
G02B 21/00 (2022.01)
(52) CPC특허분류
G02B 21/362 (2013.01)
A61B 1/00094 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0082966(분할)
(22) 출원일자 2023년06월27일
심사청구일자 2023년06월27일
(62) 원출원 특허 10-2021-0000115
원출원일자 2021년01월04일
심사청구일자 2021년01월04일

(71) 출원인
재단법인 아산사회복지재단
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
김준기
서울특별시 광진구 뚝섬로 52마길 56, 102-2001
(74) 대리인
특허법인비엘티

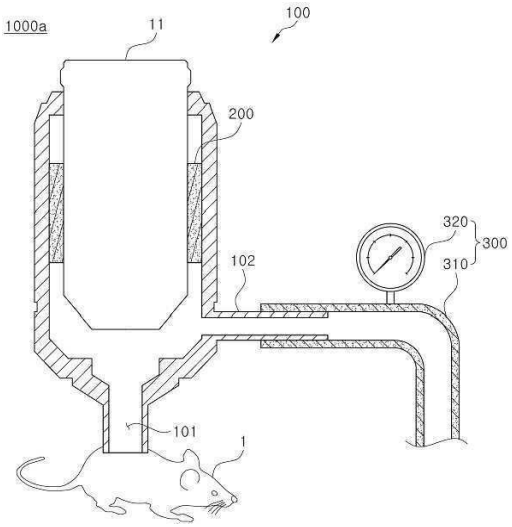
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **대물렌즈용 흡입 스태빌라이저 및 이를 포함하는 의료용 현미경 및 의료용 내시경**

(57) 요 약

본 발명은 내부에 대물렌즈가 배치되며, 일측에 검체와 접촉되는 개구부가 형성된 프로브 마운트; 상기 대물렌즈 및 상기 프로브 마운트 사이에 개재되어, 상기 대물렌즈를 탄성 지지하고 상기 대물렌즈 및 상기 개구부 사이에 분할공간을 형성하는 탄성체; 및 상기 분할공간에 수용된 공기를 흡입하며 부압을 형성하고, 상기 검체를 상기 개구부에 밀착 고정하는 부압형성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61B 1/00137 (2022.02)
A61B 1/00163 (2023.05)
A61B 5/0077 (2013.01)
G02B 21/0028 (2013.01)
G02B 21/361 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1465030573
과제번호 HI18C2391020020
부처명 보건복지부
과제관리(전문)기관명 한국보건산업진흥원
연구사업명 첨단의료기술개발(R&D)
연구과제명 비침습 생체 영상화 기술을 통한 줄기세포 치료 효능의 실시간 in vivo 모니터링기술 개발
기 여 율 50/100
과제수행기관명 서울아산병원
연구기간 2020.01.01 ~ 2021.06.30
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711111938
과제번호 2019R1A2C2084122
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 개인기초연구(과기정통부)(R&D)
연구과제명 표면증강 라만(SERS) 결합 미세내시경 영상 시스템을 이용한 비뇨기계 염증 질환의 조기 진단 기술 연구
기 여 율 50/100
과제수행기관명 울산대학교
연구기간 2020.03.01 ~ 2021.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

내부에 대물렌즈가 배치되며, 일측에 검체와 접촉되는 개구부가 형성된 프로브 마운트;

상기 프로브 마운트의 내부에 부압을 형성하고, 상기 검체를 상기 개구부에 밀착 고정하는 부압형성부;

상기 개구부에 분리 가능하게 결합되고, 상기 개구부와 연통되는 연통 채널이 형성된 작동거리 연장부; 및

상기 연통 채널에 마련되어, 상기 검체의 조직을 가압하는 가압부재를 포함하고,

상기 가압부재의 테두리에는 흡입홀이 형성되고, 상기 가압부재의 말단부는 판면 형태를 가지며,

상기 부압형성부에 의해 상기 흡입홀에 부압이 형성되면, 상기 가압부재의 판면에 관찰하고자 하는 상기 검체의 조직이 평평한 상태로 밀착되는 것을 특징으로 하는 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프로브 마운트의 시료에 대향하는 일면에는 제1나사산이 형성되고, 상기 작동거리 연장부의 상기 프로브 마운트에 대향하는 일면에는 상기 제1나사산에 결합되는 제2나사산이 형성되는, 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 흡입홀은 다수로 마련되고,

다수의 상기 흡입홀은 상기 가압부재의 원주방향을 따라 배열 형성되는 것을 특징으로 하는 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항의 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 포함하는 의료용 현미경.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항의 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 포함하는 의료용 내시경.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 떨림이 발생하는 검체에서 고해상도의 영상을 획득할 수 있는 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저 및 이를 포함하는 의료용 현미경에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 내부 장기나 조직의 세포 또는 세포 소기관을 고분해능으로 관찰하기 위한 생체 영상화(In-vivo) 의 적용과 개발은 생명활동에 동반되는 호흡, 맥박 등 진동으로 인하여 제한되어 왔다.

[0004] 특히 최근 광학 회절한계를 극복한 초고해상도 영상 시스템 (super resolution microscopy) 의 발전으로 초고해상도 영상 획득이 가능하지만 생체 조직의 자연스러운 움직임은 생체 내부 고분해능 이미지 기술에 크나큰 걸림돌이 되어 왔으며, 이의 극복을 위해서 시편과 영상 장치간의 단단하고 안정적인 결합이 중요하지만, 살아있는 검체에서 초고해상도 정보를 얻을 수 있는 “초고해상도 생체 영상 기술 개발” 은 아직 이루어지지 않았다.

[0005] 이러한 광학 회절한계를 극복한 초고해상도를 지니는 영상 시스템(super resolution imaging system)에서는, 검체의 떨림이 영상의 화질 저하에 더욱 큰 영향을 주므로, 이를 개선하는 방안이 요구되고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) (특허문헌1)국내 등록특허공보 제10-1782751호(2017.09.21)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 검체를 고정하여 검체의 떨림을 제한함에 따라, 검체에서 고해상도 영상이나 고해상도 이미지를 획득할 수 있는 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저 및 이를 포함하는 의료용 현미경 및 의료용 내시경을 제공하기 위한 것이다.

[0009] 또한, 본 발명의 다른 목적은 검체에서 세포 단위 해상도의 영상이나 이미지를 획득할 수 있고, 검체에서 세포 내부의 기관 영상이나 이미지를 획득할 수 있는 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저 및 이를 포함하는 의료용 현미경 및 의료용 내시경을 제공하기 위한 것이다.본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저는 내부에 대물렌즈가 배치되며, 일측에 검체와 접촉되는 개구부가 형성된 프로브 마운트; 상기 대물렌즈 및 상기 프로브 마운트 사이에 개재되어, 상기 대물렌즈를 탄성 지지하고 상기 대물렌즈 및 상기 개구부 사이에 분할공간을 형성하는 탄성체; 및 상기 분할공간에 수용된 공기를 흡입하며 부압을 형성하고, 상기 검체를 상기 개구부에 밀착 고정하는 부압형성부를 포함한다.

[0012] 또한, 상기 개구부에 마련되어, 상기 검체의 조직을 가압하는 가압부재를 더 포함하며, 상기 가압부재에 흡입홀이 형성되며, 상기 부압형성부에 의해 상기 분할공간과 상기 흡입홀에 부압이 형성되면, 관찰하고자 하는 상기 검체의 조직이 상기 가압부재에 평평한 상태로 밀착될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 흡입홀은 다수로 마련되고, 다수의 상기 흡입홀은 상기 가압부재의 원주방향을 따라 배열 형성될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 프로브 마운트는, 상기 개구부로부터 상기 검체를 향하여 연장되어 상기 대물렌즈의 작동거리(Working distance)를 연장하는 작동거리 연장부를 더 포함하며, 상기 작동거리 연장부에는 상기 개구부와 연통하는 연통채널이 형성될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 작동거리 연장부의 외주면은, 상기 검체를 향하여 점진적으로 직경이 감소하는 형태를 가질 수

있다.

[0016] 또한, 상기 프로브 마운트는, 상기 개구부에 분리 가능하게 결합되며 상기 대물렌즈의 작동거리(Working distance)를 연장하는 작동거리 연장부를 더 포함하며, 상기 작동거리 연장부에는 상기 개구부와 연통하는 연통 채널이 형성될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 프로브 마운트는, 상기 대물렌즈의 길이방향을 기준으로, 제1브라켓이 마련된 제1마운트 본체 및 제2브라켓이 마련된 제2마운트 본체로 분할되며, 상기 제1브라켓과 상기 제2브라켓을 결합하는 결합 부재를 가질 수 있다.

[0018] 또한, 상기 검체를 향하는 상기 프로브 마운트의 일측은, 상기 검체를 향하여 점진적으로 직경이 감소하는 형태를 가질 수 있다.

[0019] 또한, 상기 프로브 마운트는, 상기 대물렌즈의 작동거리(Working distance)가 조절되는 방향을 따라, 다단으로 입출 가능하게 연결되는 복수의 단위 마운트를 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 의료용 현미경은 상술한 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 포함할 수 있다.

[0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 의료용 내시경은 상술한 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 포함할 수 있다.

[0024] 본 발명의 기타 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 일 실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저 및 이를 포함하는 의료용 현미경 및 의료용 내시경은 검체를 고정하여 검체의 떨림을 제한함에 따라, 검체에서 고해상도 영상이나 고해상도 이미지를 획득할 수 있고, 이를 디스플레이의 화면으로 확인한 사용자는 임상에서 정확한 진단을 할 수 있는 장점이 있다.

[0027] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저 및 이를 포함하는 의료용 현미경 및 의료용 내시경은 검체에서 세포 단위 해상도의 영상이나 이미지를 획득할 수 있고, 검체에서 세포 내부의 기관 영상이나 이미지를 획득할 수 있다.

[0028] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저는 프로브 마운트의 개구부에 가압부재가 마련될 수 있으며, 이러한 가압부재에 검체의 조직이 평평한 상태로 밀착됨으로써, 대물렌즈에서 검체의 조직을 평평한 상태로 영상이나 이미지로 획득할 수 있으며, 이러한 영상이나 이미지에서 획득된 검체의 조직의 병변에 대한 식별성을 향상시킬 수 있다.

[0029] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저는 프로브 마운트가 복수의 단위 마운트로 이루어질 수 있으며, 이러한, 복수의 단위 마운트를 대물렌즈의 작동거리(Working distance)가 조절되는 방향으로 입출시켜서, 대물렌즈의 작동거리를 조절할 수 있다. 따라서, 프로브 마운트를 대물렌즈의 작동거리에 따라 맞춤형으로 제작할 필요가 없으며, 프로브 마운트가 대물렌즈에 대한 호환성을 가질 수 있다.

[0030] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저는 프로브 마운트가 대물렌즈의 길이방향을 기준으로 제1마운트 본체 및 제2마운트 본체로 분할될 수 있으며, 이러한, 제1마운트 본체 및 제2마운트 본체 사이에 대물렌즈를 배치한 상태에서, 결합 부재로 제1브라켓과 제2브라켓을 분리 가능하게 결합시키는 방식으로, 대물렌즈를 제1마운트 본체 및 제2마운트 본체 사이에 간편하게 설치할 수 있다.

[0031] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저는 프로브 마운트에 검체를 향하여 점진적으로 직경이 감소하는 형태를 갖는 작동거리 연장부가 마련될 수 있으며, 이러한, 프로브 마운트의 작동거리 연장부를 검체의 절개된 조직에 간편하게 삽입하여, 검체의 절개된 조직의 이미지를 간편하게 획득할 수 있다.

[0033] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급된 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 나타낸 단면도이다.

도 2는 본 발명의 제2실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 나타낸 단면도이다.

도 3a 내지 도 3b는 본 발명의 제3실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 나타낸 단면도이다.

도 4는 본 발명의 제4실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 나타낸 사시도이다.

도 5는 본 발명의 제4실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 나타낸 분해사시도이다.

도 6은 본 발명의 제4실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 나타낸 단면도이다.

도 7은 본 발명의 제5실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 나타낸 사시도이다.

도 8은 본 발명의 제5실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 나타낸 분해사시도이다.

도 9는 본 발명의 제5실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 나타낸 단면도이다.

도 10은 본 발명의 제6실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 나타낸 단면도이다.

도 11은 본 발명에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저가 적용된 의료용 현미경을 나타낸 사시도이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저에 고정된 검체에서 획득된 영상의 픽셀 변위와, 기존의 현미경의 대물렌즈에 고정된 검체에서 획득된 영상의 픽셀 변위를 나타낸 그래프이다.

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 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0037] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

[0038] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0039] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성요소와 다른 구성요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 구성요소들의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들어, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)"또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있으며, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.

[0041] 이하의 실시예에서는 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일 부호를 사용하여 대표적으로 제1실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1실시예와 다른 구성에 대해 설명하기로 한다.

[0042] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저(1000a)를 나타낸 단면도이다.

[0043] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저(1000a)는 프로브 마운트(100), 탄성체(200) 및 부압형성부(300)를 포함한다.

[0044] 프로브 마운트(100)는 기본 몸체로서, 프로브 마운트(100)의 내부에는 대물렌즈(11)와 탄성체(200)가 수납된다. 이러한 프로브 마운트(100)는 3D 프린팅에 의해 제작될 수 있으며, 대량 생산될 수 있다. 또한, 프로브 마운트(100)는 플라스틱 재질로 이루어질 수 있다.

[0045] 프로브 마운트(100)의 검체(1)를 향하는 일측에는 검체(1)와 접촉되는 개구부(101)가 형성된다. 도 2를 참조하면, 개구부(101)는 프로브 마운트(100)의 하측에 형성될 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니한다. 따라서, 대물렌즈(11)에는 프로브 마운트(100)의 개구부(101)를 통해 검체(1)의 조직에서 확대된 영상이나 이미지가 맺힐 수 있다. 여기서, 검체는 살아있는 모든 대상체가 될 수 있으며, 예를들면, 인체, 중대형 동물(원숭이, 돼지, 개, 토끼, 기니피그 등), 소형 동물 (랫, 마우스 등), 수의동물(말, 돼지, 개, 고양이 등)의 피부, 기관 및 장기가 될 수 있다.

[0046] 탄성체(200)는 대물렌즈(11) 및 프로브 마운트(100) 사이에 개재되어, 대물렌즈(11)를 탄성 지지하는 역할을 한다. 예를들면, 탄성체(200)는 환형으로 형성될 수 있다. 이 때, 탄성체(200)의 내주면은 대물렌즈(11)의 외주면에 기밀을 유지하며 밀착되고, 탄성체(200)의 외주면은 프로브 마운트(100)의 내주면에 밀착됨에 따라, 프로브 마운트(100)의 내부에서 대물렌즈(11) 및 개구부(101) 사이에는 분할공간이 형성된다.

[0047] 부압형성부(300)는 프로브 마운트(100)의 분할공간에 부압을 형성하여, 발생된 부압에 의해 개구부(101)에 접촉되어 있던 검체(1)의 조직이 개구부(101)에 밀착되게 하는 역할을 한다.

[0048] 예를들면, 부압형성부(300)는 프로브 마운트(100)의 분할공간에 수용된 공기를 흡입하는 흡입관(310)과, 진공펌프(미도시)를 포함할 수 있다. 여기서, 프로브 마운트(100)에는 분할공간과 연통되는 연통부(102)가 돌출 형성될 수 있으며, 흡입관(310)은 연통부(102)에 연통가능하게 결합될 수 있다. 이러한 흡입관(310)에는 내부 압력을 나타내는 압력계(320)가 설치될 수 있다. 또한, 진공펌프는 흡입관(310)을 통해 프로브 마운트(100)의 분할공간에 수용된 공기를 흡입하여, 프로브 마운트(100)의 분할공간과 개구부(101)에 부압을 형성할 수 있다. 따라서, 사용자는 진공펌프의 온/오프를 통해 프로브 마운트(100)의 분할공간과 개구부(101)를 부압 또는 부압 해제하는 상태로 설정할 수 있다.

[0049] 이하에서는 본 발명의 제1실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저(1000a)의 작동예를 설명하기로 한다.

[0050] 우선, 사용자가 프로브 마운트(100)의 내부에 대물렌즈(11)를 배치시킨다. 이 때, 프로브 마운트(100) 및 대물렌즈(11) 사이에 개재된 탄성체(200)에 의해 대물렌즈(11)는 기밀을 유지하며 프로브 마운트(100)에 탄성 지지되고, 프로브 마운트(100)의 대물렌즈(11) 및 개구부(101) 사이에는 분할공간이 형성된다.

[0051] 다음으로, 사용자가 프로브 마운트(100)의 개구부(101)에 관찰하고자 하는 검체(1)의 조직을 접촉시킨다.

[0052] 다음으로, 사용자가 부압형성부(300)를 작동시키면, 부압형성부(300)가 분할공간에 수용된 공기를 흡입하여, 분할공간과 개구부(101)에 부압을 형성한다.

[0053] 이와 같이, 개구부(101)에 부압이 형성됨에 따라, 검체(1)의 조직이 프로브 마운트(100)의 개구부(101)에 밀착 고정됨에 따라, 검체(1)의 떨림이 제한된다.

[0054] 그 결과, 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저(1000a)에 의해 검체(1)가 고정되어 검체(1)의 떨림이 제한됨에 따라, 대물렌즈(11)에 맺히는 검체(1)의 영상이나 이미지의 화질이 저하되는 것을 방지할 수 있고, 이를 디스플레이의 화면에서 확인한 사용자는 임상에서 정확한 진단을 할 수 있는 장점이 있다.

[0056] 도 2는 본 발명의 제2실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 나타낸 단면도이다.

[0057] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저(1000b)는 본 발명의 제1실시예와 달리, 가압부재(400)를 더 포함할 수 있다.

[0058] 가압부재(400)는 개구부(101)에 검체(1)의 조직을 평평한 상태로 가압하는 역할을 한다.

[0059] 구체적으로, 가압부재(400)는 개구부(101)를 둘러싸는 글라스일 수 있으며, 가압부재(400)의 테두리에는 적어도 하나의 흡입홀(410)이 형성될 수 있다. 따라서, 부압형성부(300)가 분할공간에 수용된 공기를 흡입하여 부압을 형성하면, 이 때 분할공간에 발생된 부압에 의해 가압부재(400)에 의해 가압되는 검체(1)의 일부 조직이 흡입홀(410)을 통해 흡입됨과 동시에, 검체(1)의 나머지 조직은 가압부재(400)의 판면에 평평한 상태로 밀착된다. 그 결과, 대물렌즈(11)에서는 검체(1)의 조직을 개구부(101)에 흡입된 비정상적인 변형 형태가 아닌 정상적인 평평한 형태의 영상으로 획득할 수 있으며, 이를 디스플레이의 화면에서 확인한 사용자는 검체(1)의 병변에 대한 식별성을 향상시킬 수 있다. 특히, 가압부재(400)에 그리드 패턴이 형성된 경우, 사용자는 검체(1)의 병변에 대한 식별성을 더욱 향상시킬 수 있다

[0060] 한편, 흡입홀(410)은 다수로 구성되고, 다수의 흡입홀(410)은 가압부재(400)의 테두리에 가압부재(400)의 원주방향을 따라 배열 형성될 수 있다. 따라서, 검체(1)의 조직은 다수의 흡입홀(410)에 상대적으로 강하게 흡입되어 가압부재(400)에 평평한 상태로 밀착될 수 있다.

[0062] 한편, 대물렌즈(11)의 작동거리(Working distance)는 대물렌즈(11)에서 검체(1)까지의 거리를 의미하며, 대물렌즈(11)가 고배율일수록 대물렌즈(11)의 작동거리는 짧아지며, 대물렌즈(11)가 저배율일수록 대물렌즈(11)의 작동거리는 길어진다. 따라서, 대물렌즈(11)의 배율에 따라 대물렌즈(11)의 작동거리가 조절되는 것이 바람직하다. 본 발명의 제3실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저(1000c)는 대물렌즈(11)의 작동거리가 조절될 수 있는데, 이에 대하여 상세하게 설명하기로 한다.

[0063] 도 3a 내지 도 3b는 본 발명의 제3실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 나타낸 단면도이다.

[0064] 도 3a 내지 도 3b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제3실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저(1000c)는 본 발명의 제1실시예와 달리, 프로브 마운트(100)는 복수의 단위 마운트(110)를 가질 수 있다.

[0065] 복수의 단위 마운트(110)는 대물렌즈(11)의 작동거리(Working distance)가 조절되는 방향을 따라, 다단으로 입출 가능하게 연결된다. 이 때, 대물렌즈(11)는 복수의 단위 마운트(110) 중 가장 내측에 위치하는 단위 마운트(110)에 결합될 수 있다.

[0066] 따라서, 본 실시예에서는 복수의 단위 마운트(110)를 대물렌즈(11)의 작동거리(Working distance)가 조절되는 방향으로 입출시켜서, 대물렌즈(11)의 작동거리를 조절할 수 있다.

[0067] 그 결과, 프로브 마운트(100)를 대물렌즈(11)의 작동거리에 따라 맞춤형으로 제작할 필요가 없으므로, 프로브 마운트(100)가 대물렌즈(11)에 대한 호환성을 가질 수 있다.

[0069] 도 4는 본 발명의 제4실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 나타낸 사시도이고, 도 5는 본 발명의 제4실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저 나타낸 분해사시도이고, 도 6은 본 발명의 제4실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 나타낸 단면도이다.

[0070] 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제4실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저(1000d)는 제1실시예와 달리, 프로브 마운트(100)가 대물렌즈(11)의 길이방향을 기준으로 제1마운트 본체(120) 및 제2마운트 본체(130)로 분할될 수 있다. 이러한 제1마운트 본체(120) 및 제2마운트 본체(130)는 결합 부재(미도시)를 통해 분리 가능하게 결합될 수 있다.

[0071] 제1마운트 본체(120)는 제1브라켓을 가질 수 있다. 이러한 제1브라켓은 제1마운트 본체(120)의 길이방향을 따라 외측 반경방향으로 연장된 제1패널(121) 및 제1마운트 본체(120)의 바닥면에서 제2마운트 본체(130)를 향하여 연장된 제2패널(122)을 가질 수 있다. 여기서, 제1패널(121)은 한 쌍으로 구성될 수 있다.

[0072] 제2마운트 본체(130)는 제2브라켓을 가질 수 있다. 이러한 제2브라켓은 제2마운트 본체(130)에서 원심방향으로 연장되어 제1패널(121)에 분리 가능하게 결합되기 위하여 연장되는 제3패널(131) 및 제2마운트 본체(130)의 바닥면에서 제2패널(122)에 분리 가능하게 결합되기 위하여 연장되는 제4패널(132)을 가질 수 있다. 여기서, 제3패널(131)도 한 쌍으로 구성될 수 있다.

[0073] 결합 부재는 나사가 사용될 수 있으며, 이러한 결합 부재는 제1브라켓의 제1패널(121)과 제2브라켓의 제3패널

(131)을 분리 가능하게 나사 결합할 수 있고, 제1브라켓의 제2패널(122)과 제2브라켓의 제4패널(132)을 분리 가능하게 나사 결합할 수 있다.

[0074] 따라서, 사용자는 대물렌즈(11)를 제1마운트 본체(120) 및 제2마운트 본체(130) 사이에 배치한 상태에서, 결합 부재로 제1브라켓과 제2브라켓을 분리 가능하게 결합시키는 방식으로, 대물렌즈(11)를 제1마운트 본체(120) 및 제2마운트 본체(130) 사이에 간편하게 설치할 수 있다.

[0076] 도 7은 본 발명의 제5실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 나타낸 사시도이고, 도 8은 본 발명의 제5실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 나타낸 분해사시도이고, 도 9는 본 발명의 제5실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 나타낸 단면도이다

[0077] 도 7 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제5실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저(1000e)는 제5실시예와 달리, 프로브 마운트(100)에 작동거리 연장부(140)가 형성될 수 있다.

[0078] 작동거리 연장부(140)는 개구부(101)로부터 검체(1)를 향하여 연장되어 대물렌즈(11)의 작동거리를 연장하는 역할을 한다. 따라서, 프로브 마운트(100)에 상대적으로 작동거리가 긴 대물렌즈(11)가 배치되는 경우, 작동거리 연장부(140)를 통해 대물렌즈(11)의 작동거리를 연장시킬 수 있다.

[0079] 한편, 작동거리 연장부(140)에는 개구부(101)와 연통되는 연통채널(141)이 형성될 수 있으며, 이러한 연통 채널에는 가압부재(400)가 마련될 수 있다.

[0080] 또한, 작동거리 연장부(140)는 검체(1)를 향하여 점진적으로 직경이 감소하는 형태를 가질 수 있다. 따라서, 프로브 마운트(100)를 검체(1)의 절개된 조직에 삽입할 때, 이러한 형태의 작동거리 연장부(140)를 통해 용이하게 삽입하여, 검체의 절개된 조직의 이미지를 획득할 수 있다.

[0082] 도 10은 본 발명의 제6실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저를 나타낸 단면도이다

[0083] 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제6실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저(1000f)는 제5실시예와 달리, 프로브 마운트(100)에 작동거리 연장부(140)가 분리 가능하게 결합될 수 있다.

[0084] 구체적으로, 프로브 마운트(100)의 시료에 대향하는 면에는 제1나사산(103)이 형성되고, 작동거리 연장부(140)의 프로브 마운트(100)에 대향하는 면에는 제2나사산(142)이 형성되며, 제1나사산(103)이 제2나사산(142)에 나사 결합될 수 있다.

[0085] 도 10에는 제1나사산(103)이 수나사 형태이고, 제2나사산(142)이 암나사 형태인 일예가 도시되었으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니하며, 제1나사산(103)이 암나사 형태이고, 제2나사산(142)이 수나사 형태로 구성될 수 있다.

[0087] 도 11은 본 발명에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저가 적용된 의료용 현미경(10)을 나타낸 사시도이다.

[0088] 도 11에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 의료용 현미경(10)은 대물렌즈(11), 디스플레이(미도시) 및 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저(1000)를 포함할 수 있다.

[0089] 대물렌즈(11)는 검체(1)에서 확대된 영상이나 이미지가 맺히는 곳이다. 여기서, 검체(1)는 생체일 수 있다. 따라서, 검체(1)의 떨림이 발생하는 경우, 대물렌즈(11)에 맺히는 검체(1)의 영상이나 이미지의 화질이 검체(1)의 떨림에 의해 저하될 수 있다. 이러한 검체(1)의 떨림은 검체(1)의 심장 박동 또는 흉막의 팽창수축 등에서 기인할 수 있다.

[0090] 디스플레이(미도시)는 대물렌즈(11)에 맺힌 영상이나 이미지를 표시한다.

[0091] 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저(1000)는 대물렌즈(11) 및 검체(1) 사이에 형성된 분할공간의 공기를 흡입하여 검체(1)를 고정하고, 검체(1)의 떨림을 제한하는 역할을 한다. 따라서, 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저(1000)에 의해 검체(1)가 고정되어 검체(1)의 떨림이 제한됨에 따라, 대물렌즈(11)에 맺히는 검체(1)의 영상이나 이미지의 화질이 저하되는 것을 방지할 수 있고, 이를 디스플레이에서 확인한 사용자는 임상에서 정확한 진단을 할 수 있는 효과가 있다.

[0092] 한편, 본 실시예에서의 의료용 현미경(10)은 실험실, 조직 검사실 등이 보유하고 있는 공초점 현미경, 다광자 현미경, 명시야/암시야 현미경 등의 다양한 현미경일 수 있으며, 이에 특별히 한정되지 않는다

[0093] 도면에는 도시되지 않았으나, 본 발명의 일 실시예에 따른 의료용 내시경은 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저(1000)가 마련된 대물렌즈(11)를 가질 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 의료용 내시경을 이용하여 검체(1) 내부 조직의 영상을 획득할때, 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저(1000)를 통해 검체(1) 내부 조직을 고정할 수 있다.

[0094] 이외에도, 본 발명의 일 실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저는 고해상도 영상 시스템의 대물렌즈, 상용 현미경(예를들면, 공초점 형광현미경 등)의 대물렌즈, 초고해상도/고해상도 현미경 시스템(예를들면, super resolution microscope 등)의 대물렌즈 및 생체 현미경 시스템의 대물렌즈에도 범용적으로 적용 가능하다.

[0096] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저에 고정된 검체에서 획득된 영상의 픽셀 변위와, 기존의 현미경의 대물렌즈에 고정된 검체에서 획득된 영상의 픽셀 변위를 나타낸 그래프이다.

[0097] 도 12에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저에 고정된 검체(1)에서 획득한 영상의 픽셀 변위 (L1)의 변화는 상대적으로 작은 것을 확인할 수 있다.

[0098] 반면, 본 발명에서와 같은 흡입 스태빌라이저를 장착하지 않은 기존의 현미경의 대물렌즈(11)에 고정된 검체(1)에서 획득한 영상의 픽셀 변위 (L2)의 변화는 상대적으로 큰 것을 확인할 수 있다.

[0100] *

[0101] 본 "u명에 따르면, 본 발명의 일 실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저 및 이를 포함하는 의료용 현미경 및 의료용 내시경은 검체를 고정하여 검체의 떨림을 제한함에 따라, 검체에서 고해상도 영상이나 고해상도 이미지를 획득할 수 있고, 이를 디스플레이의 화면으로 확인한 사용자는 임상에서 정확한 진단을 할 수 있는 효과가 있다.

[0102] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저 및 이를 포함하는 의료용 현미경 및 의료용 내시경은 검체에서 세포 단위 해상도의 영상이나 이미지를 획득할 수 있고, 검체에서 세포 내부의 기관(예를들면, 핵, 리보솜, 미토콘드리아 등) 영상이나 이미지를 획득할 수 있다.

[0104] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

[0106] 1: 검체

10: 의료용 현미경

11: 대물렌즈

1000: 대물렌즈용 흡입 스태빌라이저

100: 프로브 마운트

101: 개구부

102: 연통부

103: 제1나사산

110: 단위 마운트

120: 제1마운트 본체

121: 제1패널

122: 제2패널

130: 제2마운트 본체

131: 제3패널

132: 제4패널

140: 작동거리 연장부

141: 연통채널

142: 제2나사산

200: 탄성체

300: 부압형성부

310: 흡입관

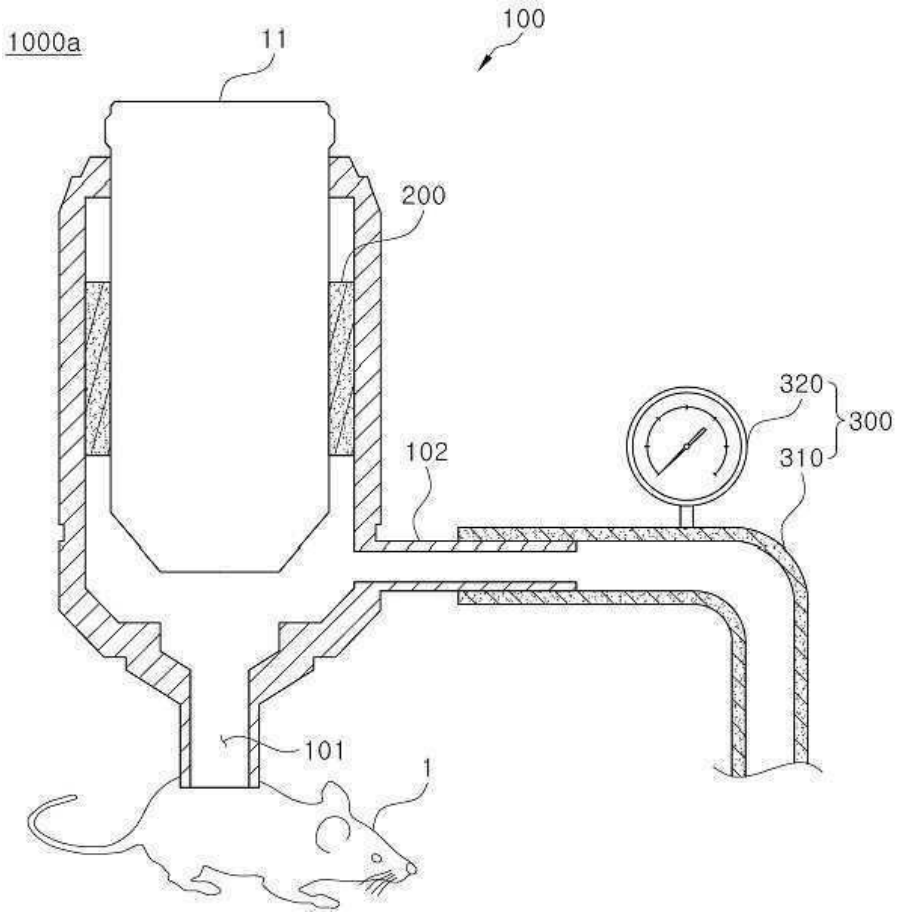
320: 압력계

400: 가압부재

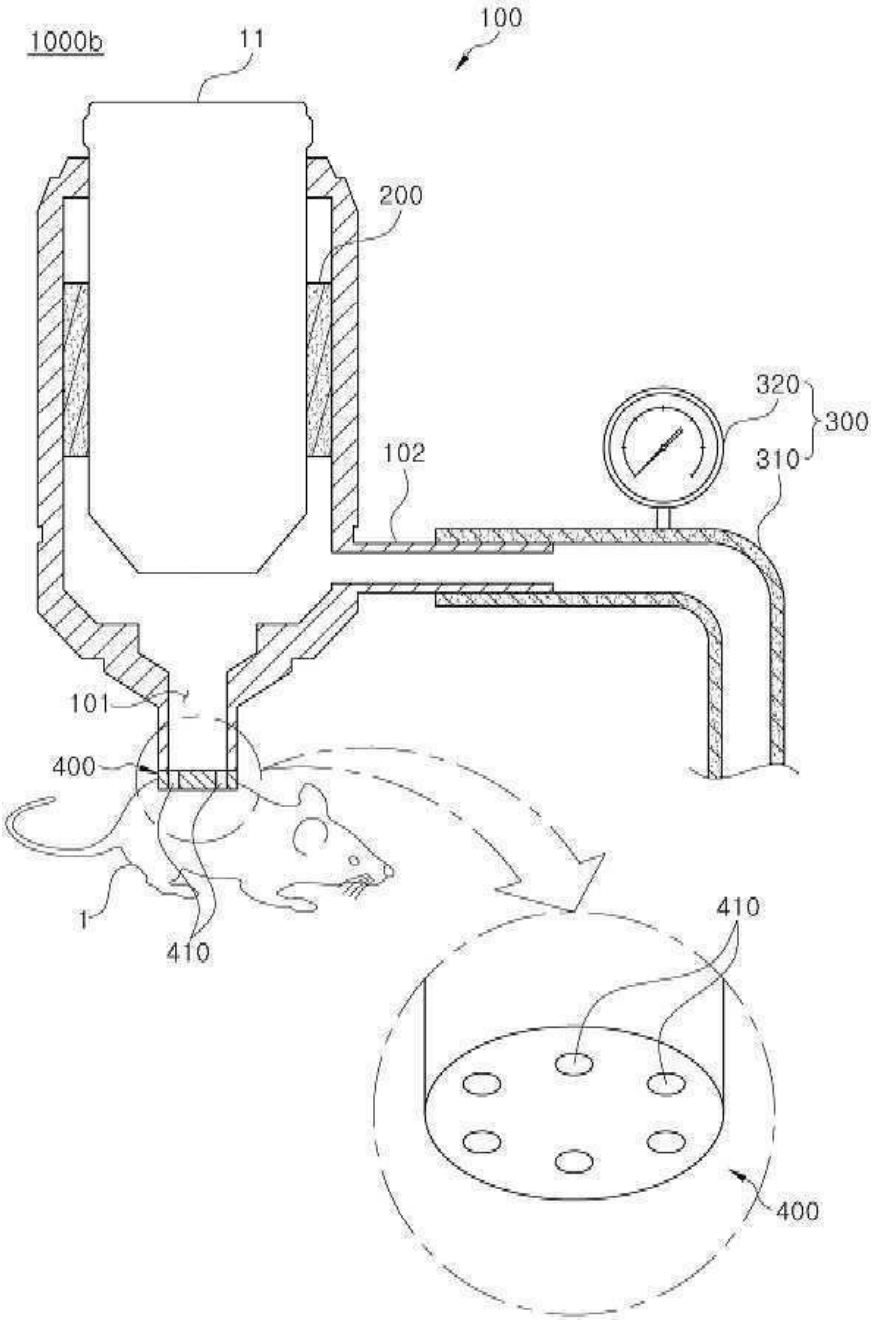
410: 흡입홀

도면

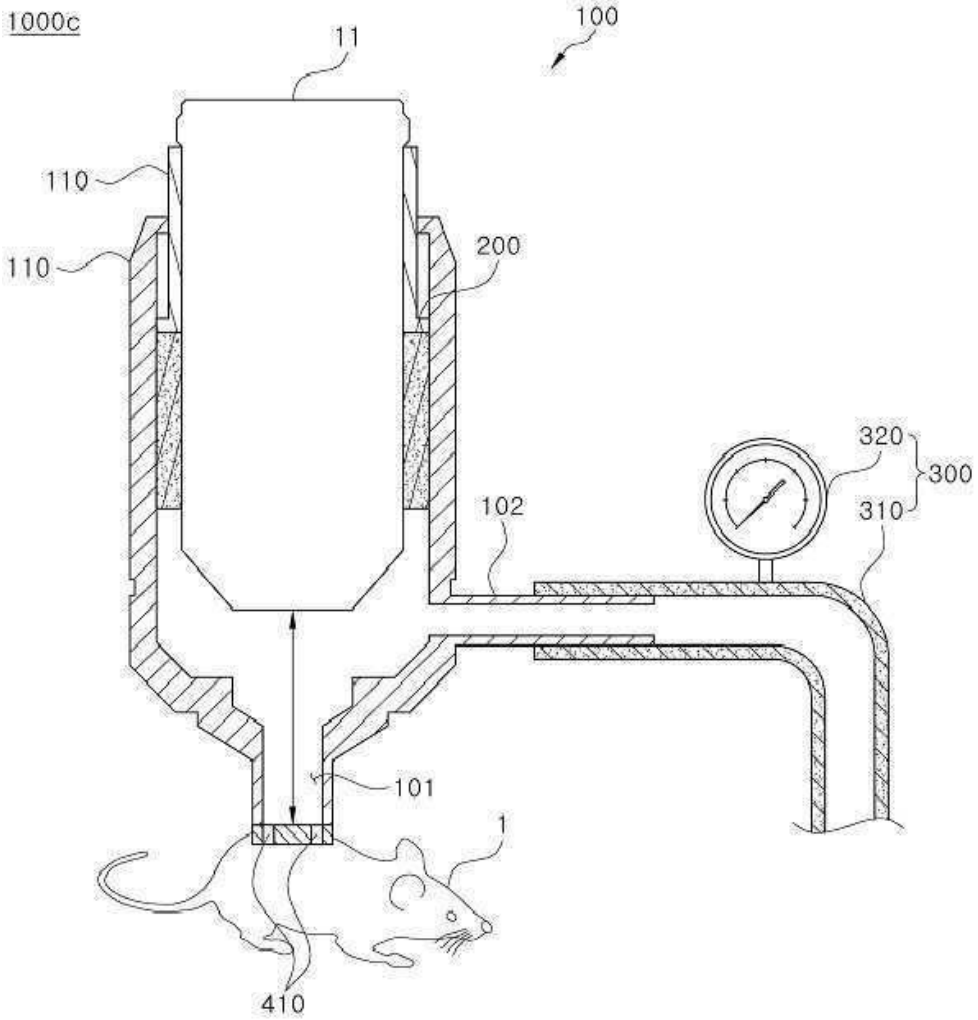
도면1



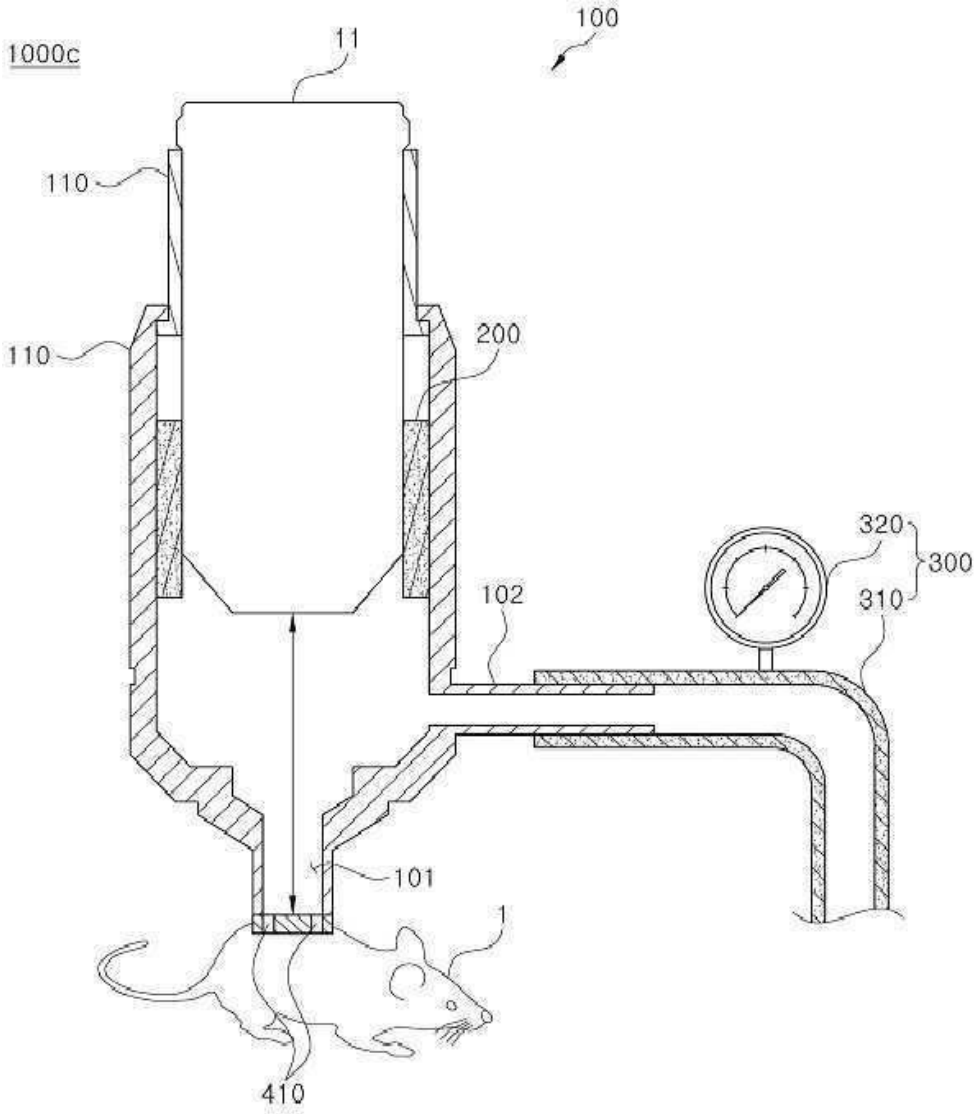
도면2



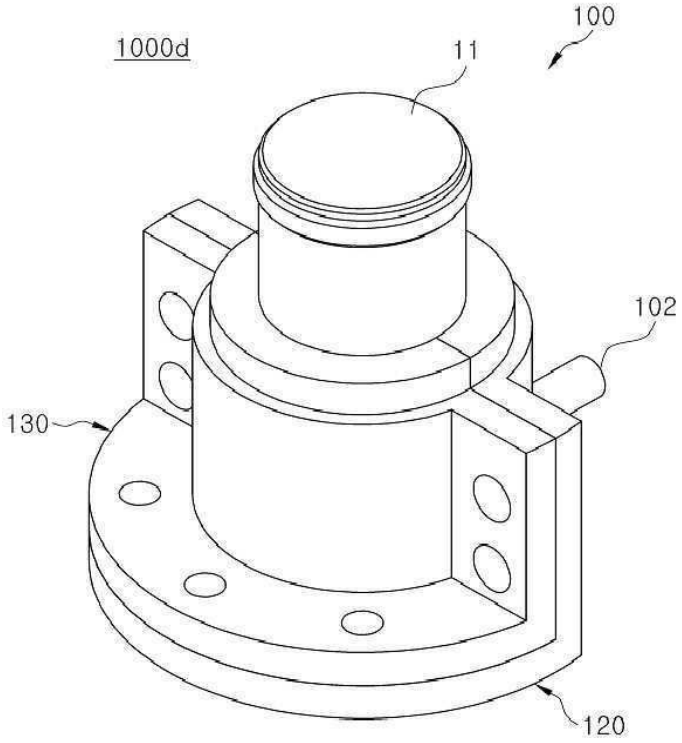
도면3a



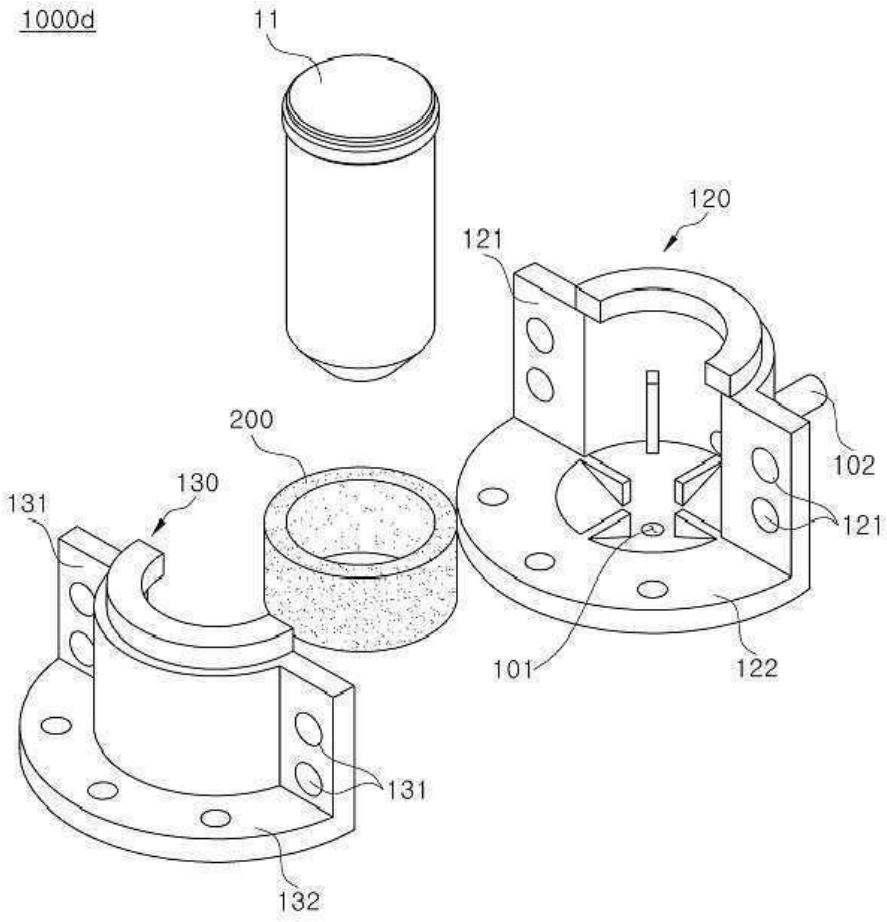
도면3b



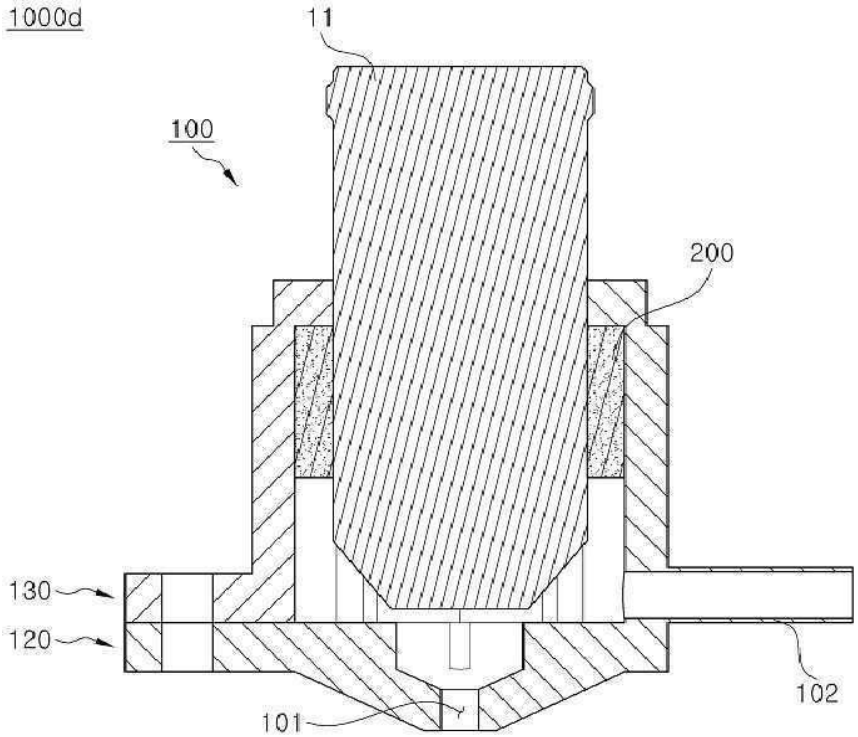
도면4


1000d
11
100
102
130
120

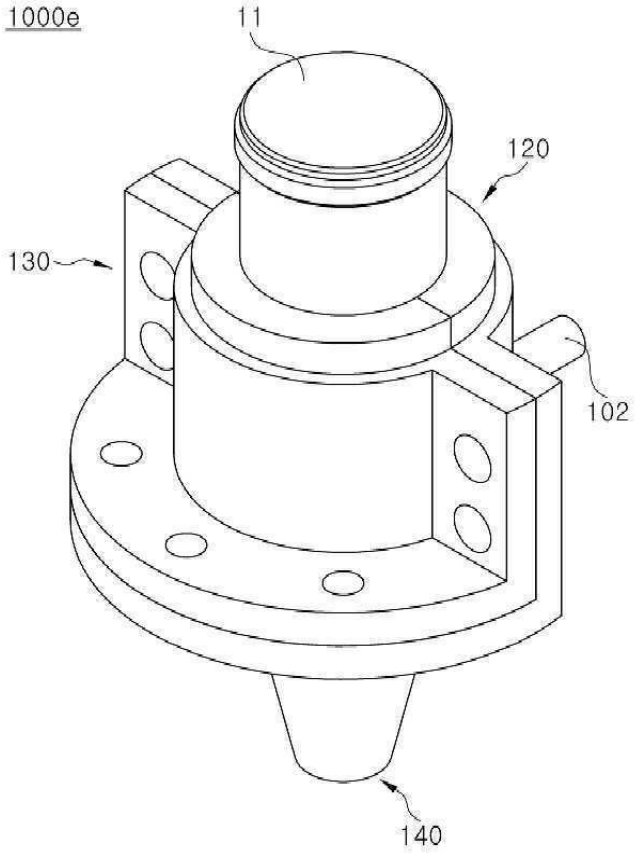
도면5


1000d
11
120
121
200
102
130
131
121
101
122
131
132

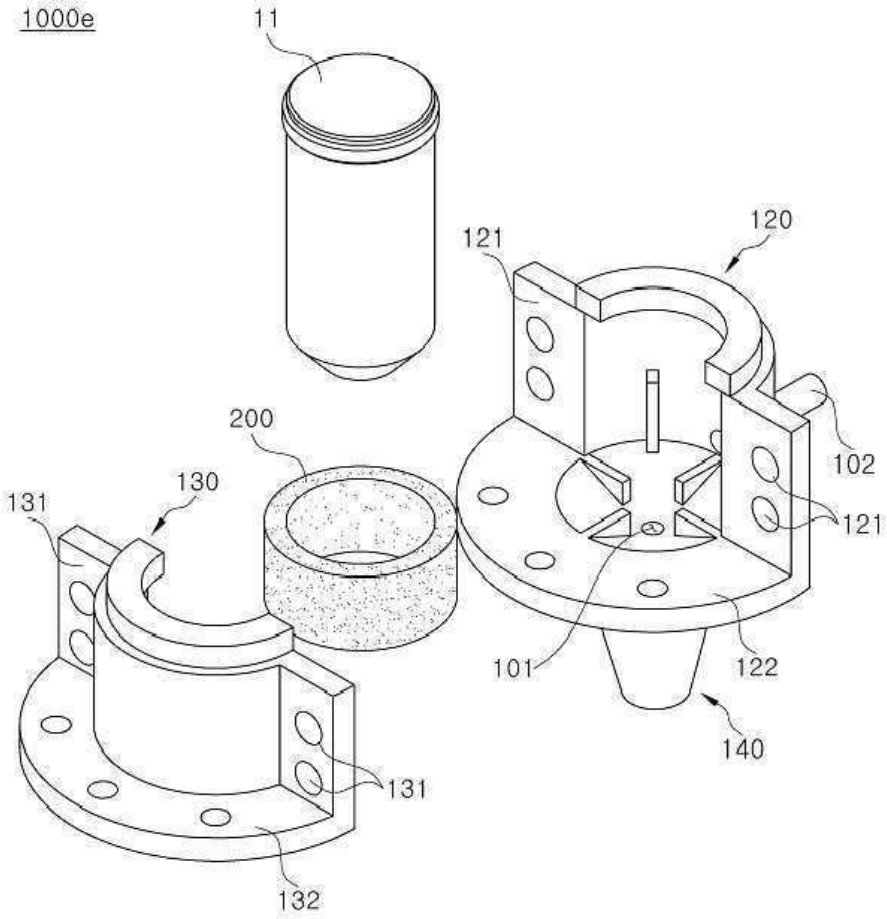
도면6



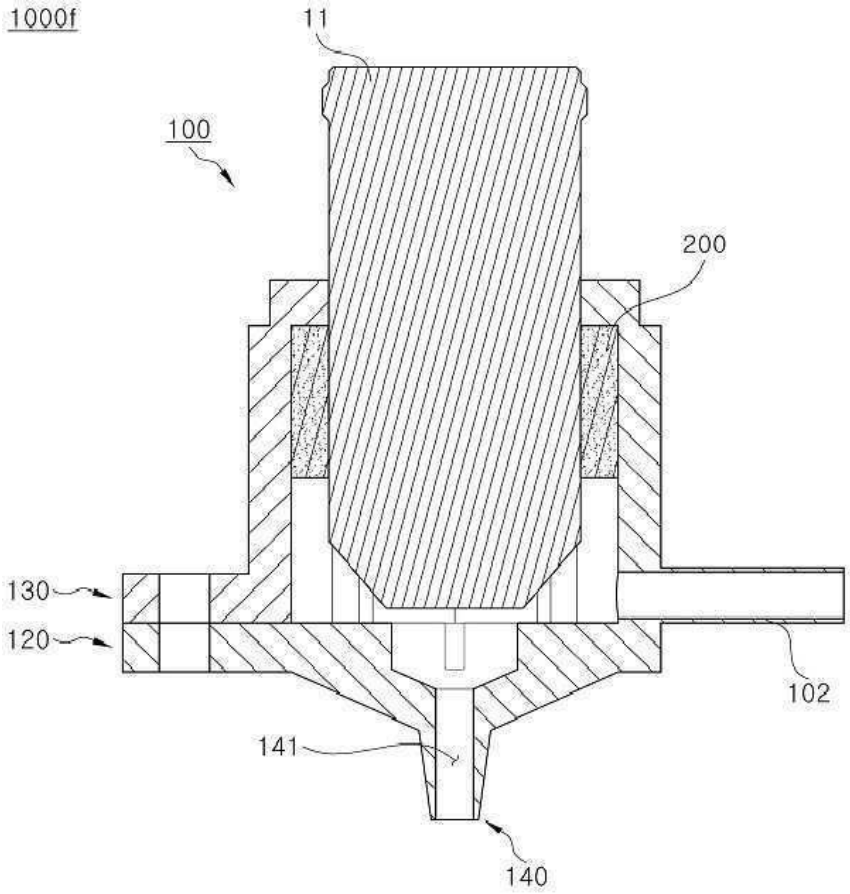
도면7



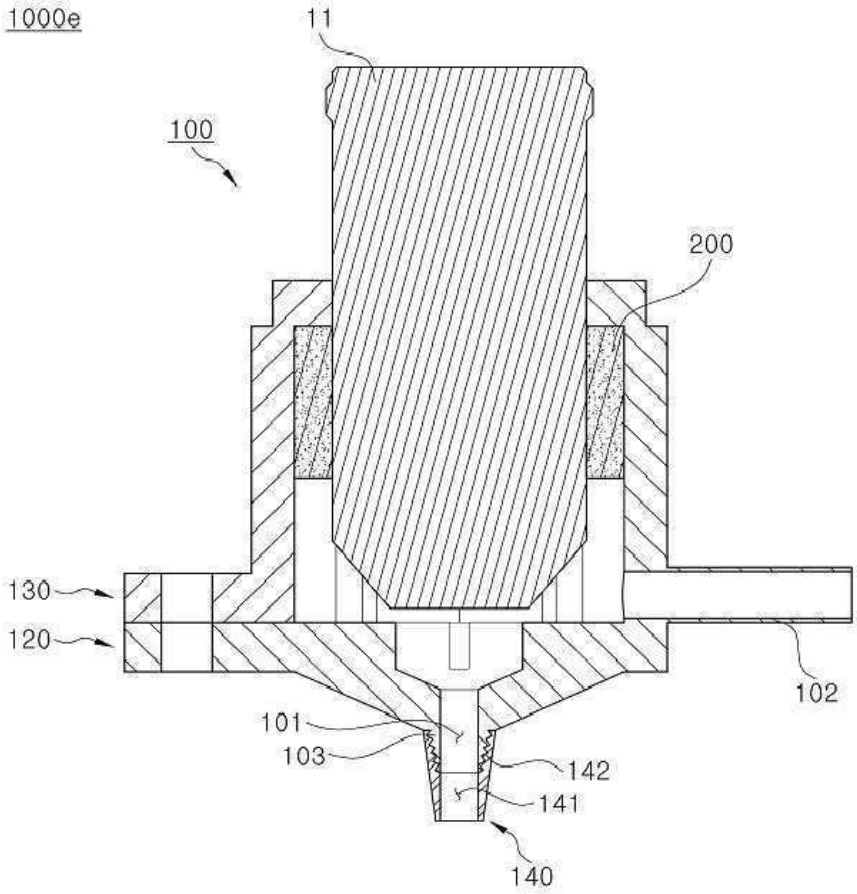
도면8



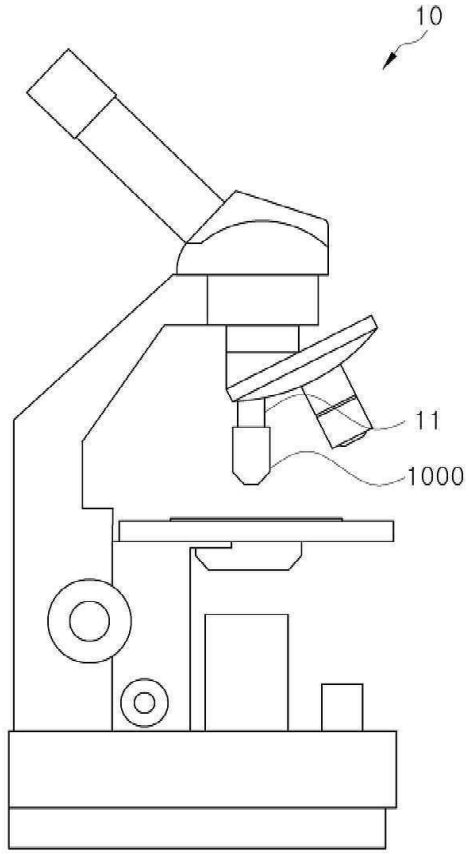
도면9



도면10



도면11



도면12

