(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0065695
(43) 공개일자 2021년06월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 21/36 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 21/361 (2013.01)
G02B 21/362 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0154746
(22) 출원일자 2019년11월27일
심사청구일자 2019년11월27일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
정웅규
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술원
박기범
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술원
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인지원

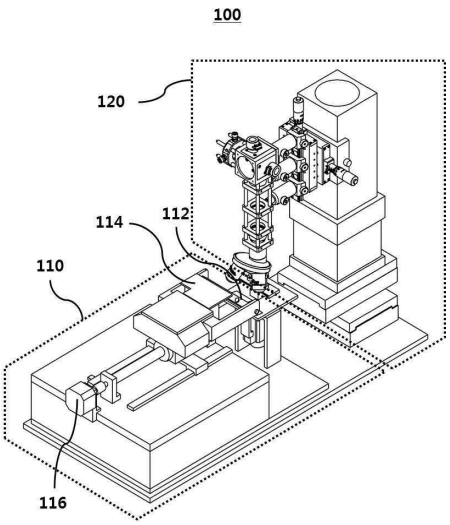
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **연속 블록면 광간섭 현미경 장치**

(57) 요 약

본 발명은 연속 블록면 광간섭 현미경 장치에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 연속 블록면 광간섭 현미경 장치는 표적 조직을 절편화(sectioning)하는 조직절편부; 상기 절편화된 표적 조직의 단층 이미지를 촬영하는 촬영부; 및 상기 단층 이미지로부터 상기 절편화된 표적 조직의 표면 정보를 산출하고, 상기 표면 정보에 기반하여 상기 조직절편부의 움직임을 통한 절편화를 제어하는 제어부;를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1a



(52) CPC특허분류
G02B 21/367 (2013.01)
(72) 발명자
안유진
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술원

배중권
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학기술원

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711090560
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 개인기초연구(과기정통부)(R&D)
연구과제명 3차원 조직 병리분석을 위한 무표지자 방식의 대면적 광학현미경 개발
기 여 율 1/2
과제수행기관명 울산과학기술원
연구기간 2019.03.01 ~ 2020.02.29
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711087167
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 해외우수기관유치(R&D)
연구과제명 UNIST-WFIRM-UniBasel 생체장기모사 연구센터
기 여 율 1/2
과제수행기관명 울산과학기술원
연구기간 2019.01.01 ~ 2019.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

표적 조직을 절편화(sectioning)하는 조직절편부;

상기 절편화된 표적 조직의 단층 이미지를 촬영하는 촬영부; 및

상기 단층 이미지로부터 상기 절편화된 표적 조직의 표면 정보를 산출하고,

상기 표면 정보에 기반하여 상기 조직절편부의 움직임을 통한 절편화를 제어하는 제어부;

를 포함하는,

연속 블록면 광간섭 현미경 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 단층 이미지로부터 상기 절편화된 표적 조직의 깊이 정보(depth information)를 산출하는,

연속 블록면 광간섭 현미경 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 산출된 깊이 정보를 이용하여 상기 표적 조직의 표면의 플랫 정보(flat information)를 산출하는,

연속 블록면 광간섭 현미경 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 플랫 정보를 이용하여 상기 표적 조직의 특성 정보(characteristic information)를 산출하는,

연속 블록면 광간섭 현미경 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 표적 조직의 특성 정보를 이용하여 상기 조직절편부의 움직임 정보를 조절하는,

연속 블록면 광간섭 현미경 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 조직절편부는,

상기 조절된 움직임 정보에 따라 상기 표적 조직을 절편화하는,

연속 블록면 광간섭 현미경 장치.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 조직절편부는,

상기 표적 조직을 절편화하는 블레이드부;

상기 블레이드부를 진동시키는 진동부; 및

상기 블레이드부를 이동시키는 스테이지부;

를 포함하는,

연속 블록면 광간섭 현미경 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 플랫 정보에 따라 상기 진동부의 진동 세기 및 진동 주파수와 상기 스테이지부의 이동 속도 중 적어도 하나를 조절하는,

연속 블록면 광간섭 현미경 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 조직절편부는,

상기 조절된 진동부의 진동 세기 및 진동 주파수와 상기 스테이지부의 이동 속도 중 적어도 하나에 따라 상기 표적 조직을 절편화하는,

연속 블록면 광간섭 현미경 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 조직절편부는,

상기 절편화된 표적 조직에 액체를 배출하여 상기 절편화된 표적 조직을 상기 블레이드부로부터 분리시키는,

연속 블록면 광간섭 현미경 장치.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 조직절편부는,

상기 절편화된 표적 조직에 액체를 배출하여, 상기 절편화된 표적 조직을 적시는(steep),

연속 블록면 광간섭 현미경 장치.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 조직절편부는,

상기 절편화된 표적 조직에 기체를 배출하여 상기 절편화된 표적 조직을 상기 블레이드부로부터 분리시키는,

연속 블록면 광간섭 현미경 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 연속 블록면 광간섭 현미경 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 절편화된 표적 조직의 단층 이미지로부터 획득된 표면 정보를 이용하여 조직절편부를 제어하는 연속 블록면 광간섭 현미경 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 일반적으로 조직을 검사하는 방법으로는 CT(Computer Tomography, 컴퓨터 단층촬영), MRI(Magnetic Resonance Imaging, 자기공명영상법), PET(Positron Emission Tomography, 양전자 단층촬영) 등이 있다.

[0004] 기존의 CT, MRI, PET 등을 이용하여 엑스선이나 전자기파 등을 검사 대상물에 투과시켜 3차원 영상을 획득한다. CT는 엑스선이나 초음파를 인체에 투영한 후, 컴퓨터로 재구성하여 인체 내부 단면의 모습을 화상으로 처리한다. MRI는 강력한 자기장과 라디오 주파수의 전자기파를 이용하여 인체 내의 원자의 분포와 다른 원자와의 결합 상태를 알려주는 신호를 받아 컴퓨터로 처리하여 슬라이스 영상을 만든다. PET는 양전자를 방출하는 방사성 의약품을 이용하여 인체에 대한 생리, 화학적, 기능적 영상을 3차원으로 나타내는 방법이다.

[0005] 또한, 광간섭 현미경 장치(optical coherence microscopy)를 이용하여 표적 세포의 단면 이미지를 획득할 수 있는데, 종래의 경우, 표적 세포를 절편화(sectioning)함에 있어서, 표적 세포의 표면에 평탄(flat)하지 못하다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 한국등록특허 제10-1715167호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 연속 블록면 광간섭 현미경 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0008] 또한, 본 발명은 절편화된 표적 조직의 단면 이미지로부터 산출된 깊이 정보에 따라 진동부의 진동 세기 및 진동 주파수와 스테이지부의 이동 속도 중 적어도 하나를 조절하기 위한 연속 블록면 광간섭 현미경 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

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

과제의 해결 수단

[0011] 상기한 목적들을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 연속 블록면 광간섭 현미경 장치는 표적 조직을 절편화(sectioning)하는 조직절편부; 상기 절편화된 표적 조직의 단층 이미지를 촬영하는 촬영부; 및 상기 단층 이미지로부터 상기 절편화된 표적 조직의 표면 정보를 산출하고, 상기 표면 정보에 기반하여 상기 조직절편부의 움직임을 통한 절편화를 제어하는 제어부;를 포함할 수 있다.

[0012] 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 단층 이미지로부터 상기 절편화된 표적 조직의 깊이 정보(depth information)를 산출할 수 있다.

[0013] 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 산출된 깊이 정보를 이용하여 상기 표적 조직의 표면의 플랫 정보(flat information)를 산출할 수 있다.

[0014] 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 플랫 정보를 이용하여 상기 표적 조직의 특성 정보(characteristic information)를 산출할 수 있다.

[0015] 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 표적 조직의 특성 정보를 이용하여 상기 조직절편부의 움직임 정보를 조절할 수 있다.

[0016] 실시예에서, 상기 조직절편부는, 상기 조절된 움직임 정보에 따라 상기 표적 조직을 절편화할 수 있다.

[0017] 실시예에서, 상기 조직절편부는, 상기 표적 조직을 절편화하는 블레이드부; 상기 블레이드부를 진동시키는 진동부; 및 상기 블레이드부를 이동시키는 스테이지부;를 포함할 수 있다.

[0018] 실시예에서, 상기 제어부는, 상기 플랫 정보에 따라 상기 진동부의 진동 세기 및 진동 주파수와 상기 스테이지부의 이동 속도 중 적어도 하나를 조절할 수 있다.

[0019] 실시예에서, 상기 조직절편부는, 상기 조절된 진동부의 진동 세기 및 진동 주파수와 상기 스테이지부의 이동 속도 중 적어도 하나에 따라 상기 표적 조직을 절편화할 수 있다.

[0020] 실시예에서, 상기 조직절편부는, 상기 절편화된 표적 조직에 액체를 배출하여 상기 절편화된 표적 조직을 상기 블레이드부로부터 분리시킬 수 있다.

[0021] 실시예에서, 상기 조직절편부는, 상기 절편화된 표적 조직에 액체를 배출하여, 상기 절편화된 표적 조직을 적실(steep) 수 있다.

[0022] 실시예에서, 상기 조직절편부는, 상기 절편화된 표적 조직에 기체를 배출하여 상기 절편화된 표적 조직을 상기 블레이드부로부터 분리시킬 수 있다.

[0023] 상기한 목적들을 달성하기 위한 구체적인 사항들은 첨부된 도면과 함께 상세하게 후술될 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다.

[0024] 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라, 서로 다른 다양한 형태로 구성될 수 있으며, 본 발명의 개시가 완전하도록 하고 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자(이하, "통상의 기술자")에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해서 제공되는 것이다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 절편화된 표적 조직의 단면 이미지로부터 산출된 깊이 정보에 따라 진동부의 진동 세기 및 진동 주파수와 스테이지부의 이동 속도 중 적어도 하나를 조절함으로써, 이후 절편화에서 최적화된 절편화를 제공할 수 있다.

[0027] 본 발명의 효과들은 상술된 효과들로 제한되지 않으며, 본 발명의 기술적 특징들에 의하여 기대되는 잠정적인 효과들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1a 및 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 연속 블록면 광간섭 현미경 장치를 도시한 도면이다.

도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 조직절편부를 도시한 도면이다.

도 2b는 종래의 조직절편부를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 절편화 제어의 예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고, 여러 가지 실시예들을 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이를 상세히 설명하고자 한다.

[0031] 청구범위에 개시된 발명의 다양한 특징들은 도면 및 상세한 설명을 고려하여 더 잘 이해될 수 있을 것이다. 명세서에 개시된 장치, 방법, 제법 및 다양한 실시예들은 예시를 위해서 제공되는 것이다. 개시된 구조 및 기능상의 특징들은 통상의 기술자로 하여금 다양한 실시예들을 구체적으로 실시할 수 있도록 하기 위한 것이고, 발명의 범위를 제한하기 위한 것이 아니다. 개시된 용어 및 문장들은 개시된 발명의 다양한 특징들을 이해하기 쉽게 설명하기 위한 것이고, 발명의 범위를 제한하기 위한 것이 아니다.

[0032] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

[0033] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 연속 블록면 광간섭 현미경 장치(serial block-face optical coherence microscopy)를 설명한다.

[0035] 도 1a 및 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 연속 블록면 광간섭 현미경 장치(100)를 도시한 도면이다.

[0036] 도 1a 및 1b를 참고하면, 광간섭 현미경 장치(100)는 조직절편부(110), 촬영부(120) 및 제어부(미도시)를 포함할 수 있다.

[0037] 조직절편부(110)는 표적 조직을 절편화(sectioning)할 수 있다. 일 실시예에서, 조직절편부(110)는 바이브라톰(vibratome) 또는 이와 동등한 기술적 의미를 갖는 용어로 지칭될 수 있다.

[0038] 촬영부(120)는 절편화된 표적 조직의 단층 이미지를 촬영할 수 있다. 예를 들어, 단층 이미지는 OCM(optical coherence microscopy) 모자이크 이미지를 포함할 수 있다.

[0039] 제어부는 단층 이미지로부터 절편화된 표적 조직의 표면 정보를 산출하고, 표면 정보에 기반하여 조직절편부의 움직임을 통한 절편화를 제어할 수 있다.

[0040] 일 실시예에서, 제어부는 단층 이미지로부터 절편화된 표적 조직의 깊이 정보(depth information)를 산출할 수 있다.

[0041] 일 실시예에서, 제어부는 산출된 깊이 정보를 이용하여 표적 조직의 표면의 플랫 정보(flat information)를 산출할 수 있다. 여기서, 플랫 정보는 절편화된 표적 조직의 단면의 평탄함 정보를 나타낼 수 있다. 즉, 제어부는 깊이 정보를 이용하여 표적 조직의 표면의 평탄함이 기설정된 조건을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다.

[0042] 일 실시예에서, 제어부는 플랫 정보를 이용하여 표적 조직의 특성 정보(characteristic information)를 산출할 수 있다. 예를 들어, 특성 정보는 표적 조직의 치밀도 정보, 탄성 정보 및 강도 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0043] 일 실시예에서, 제어부는 표적 조직의 특성 정보를 이용하여 조직절편부(110)의 움직임 정보를 조절할 수 있다. 여기서, 조직절편부(110)의 움직임 정보는 진동부(114)의 진동 세기 및 진동 주파수와 스테이지부(116)의 이동 속도 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0044] 일 실시예에서, 조직절편부(110)는 조절된 움직임 정보에 따라 표적 조직을 절편화할 수 있다.

[0045] 일 실시예에서, 조직절편부(110)는 표적 조직을 절편화하는 블레이드부(112), 블레이드부(112)를 진동시키는 진동부(114) 및 블레이드부(112)를 이동시키는 스테이지부(116)를 포함할 수 있다.

[0046] 일 실시예에서, 제어부는 플랫 정보에 따라 진동부(114)의 진동 세기 및 진동 주파수와 스테이지부(116)의 이동 속도 중 적어도 하나를 조절할 수 있다.

[0047] 일 실시예에서, 조직절편부(110)는 조절된 진동부(114)의 진동 세기 및 진동 주파수와 스테이지부(116)의 이동 속도 중 적어도 하나에 따라 표적 조직을 절편화할 수 있다.

[0048] 이 경우, 진동부(114)의 진동 세기 및 진동 주파수와 스테이지부(116)의 이동 속도 중 적어도 하나에 따른 절편화에 의해 표적 조직의 표면 평탄함이 결정될 수 있다.

[0049] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 광간섭 현미경 장치(100)는 절편화된 표적 조직의 단면 이미지로부터 산출된 깊이 정보에 따라 조직절편부(110)의 움직임 정보, 예를 들어, 진동부(114)의 진동 세기 및 진동 주파수와 스테이지부(116)의 이동 속도 중 적어도 하나를 조절함으로써, 이후 절편화에서 최적화된 절편화를 제공할 수 있다.

[0050] 일 실시예에서, 제어부는 적어도 하나의 프로세서 또는 마이크로(micro) 프로세서를 포함하거나, 또는, 프로세서의 일부일 수 있다. 또한, 제어부는 CP(communication processor)라 지칭될 수 있다. 제어부는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 광간섭 현미경 장치(100)의 동작을 제어할 수 있다.

[0051] 도 1을 참고하면, 광간섭 현미경 장치(100)는 조직절편부(110), 촬영부(120) 및 제어부를 포함할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시 예들에서 광간섭 현미경 장치(100)는 도 1에 설명된 구성들이 필수적인 것은 아니어서, 도 1에 설명된 구성들보다 많은 구성들을 가지거나, 또는 그보다 적은 구성들을 가지는 것으로 구현될 수 있다.

[0053] 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 조직절편부를 도시한 도면이다. 도 2b는 종래의 조직절편부를 도시한 도면이다.

[0054] 도 2a를 참고하면, 일 실시예에서, 본 발명의 일 실시예에 따른 조직절편부(110)는 절편화된 표적 조직에 액체를 배출하여 절편화된 표적 조직을 블레이드부(112)로부터 분리시킬 수 있다.

[0055] 일 실시예에서, 조직절편부(110)는, 절편화된 표적 조직에 액체를 배출하여, 절편화된 표적 조직을 적심(steep)으로써 표적 조직이 건조되는 것을 방지할 수 있다.

[0056] 일 실시예에서, 조직절편부(110)는 절편화된 표적 조직에 기체를 배출하여 절편화된 표적 조직을 블레이드부(112)로부터 분리시킬 수 있다.

[0057] 여기서, 조직절편부(110)는 액체 및 기체 중 적어도 하나를 배출하기 위한 홀(hole)을 더 포함할 수 있다.

[0058] 즉, 조직절편부(110)는 액체 및 기체 중 적어도 하나를 배출하여 블레이드부(112) 위에 잔류한 절편화된 표적 조직을 자동으로 블레이드부(112)로부터 분리시킬 수 있다.

[0059] 따라서, 본 발명에 의한 광간섭 현미경 장치(100)는 작업자의 개입 없이 연속적으로 조직을 절편화하여 표적 조직 전체를 자동적으로 이미징할 수 있다.

[0060] 반면, 도 2b를 참고하면, 종래의 조직절편부의 경우, 절편화된 표적 조직을 블레이드부로부터 분리하기 위한 수단이 없기 때문에, 표적 조직을 절편화한 후, 블레이드부 위의 절편화된 표적 조직이 잔류함으로써, 작업자가 직접 개입하여 표적 조직을 제거해야만 다음 단계의 절편화가 수행될 수 있어, 공정 효율이 떨어지게 된다.

[0062] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 절편화 제어의 예를 도시한 도면이다.

[0063] 도 3을 참고하면, 조직절편부(110)는 표적 조직(200)을 절편화할 수 있다. 이후, 제어부는 절편화된 표적 조직(200)의 단층 이미지로부터 절편화된 표적 조직(200)의 깊이 정보(300)를 산출할 수 있다. 여기서, 깊이 정보

(300)는 표적 조직(200)의 표면의 플랫함을 나타낼 수 있다.

[0064] 또한, 제어부는 깊이 정보(300)를 이용하여 조직절편부(110)의 움직임 정보를 조절할 수 있다.

[0065] 예를 들어, 표적 조직이 부드러운 조직인 경우, 절편화된 표적 조직(200)의 표면이 평탄하기 때문에, 표적 조직(200)의 단층 이미지로부터의 깊이 정보(300)가 단층 이미지의 각 부분에서 일정하게 산출될 수 있다.

[0066] 그러나, 표적 조직이 단단한 조직이거나 질긴 조직인 경우, 절편화된 표적 조직(200)의 표면이 평탄하지 않기 때문에, 표적 조직(200)의 단층 이미지로부터의 깊이 정보(300)가 단층 이미지의 각 부분에서 상이하게 산출될 수 있다.

[0067] 따라서, 이 경우, 제어부는, 깊이 정보에 따라 조직절편부(110)의 움직임 정보, 예를 들어, 진동부(114)의 진동 세기 및 진동 주파수와 스테이지부(116)의 이동 속도 중 적어도 하나를 조절하여, 이후 절편화에서 최적화된 절편화를 제공할 수 있다.

[0069] 이상의 설명은 본 발명의 기술적 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로, 통상의 기술자라면 본 발명의 본질적인 특성이 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능할 것이다.

[0070] 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술적 사상을 한정하기 위한 것이 아니라, 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예들에 의하여 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[0071] 본 발명의 보호범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.

부호의 설명

[0073] 100: 광간섭 현미경 장치

110: 조직절편부

112: 블레이드부

114: 진동부

116: 스테이지부

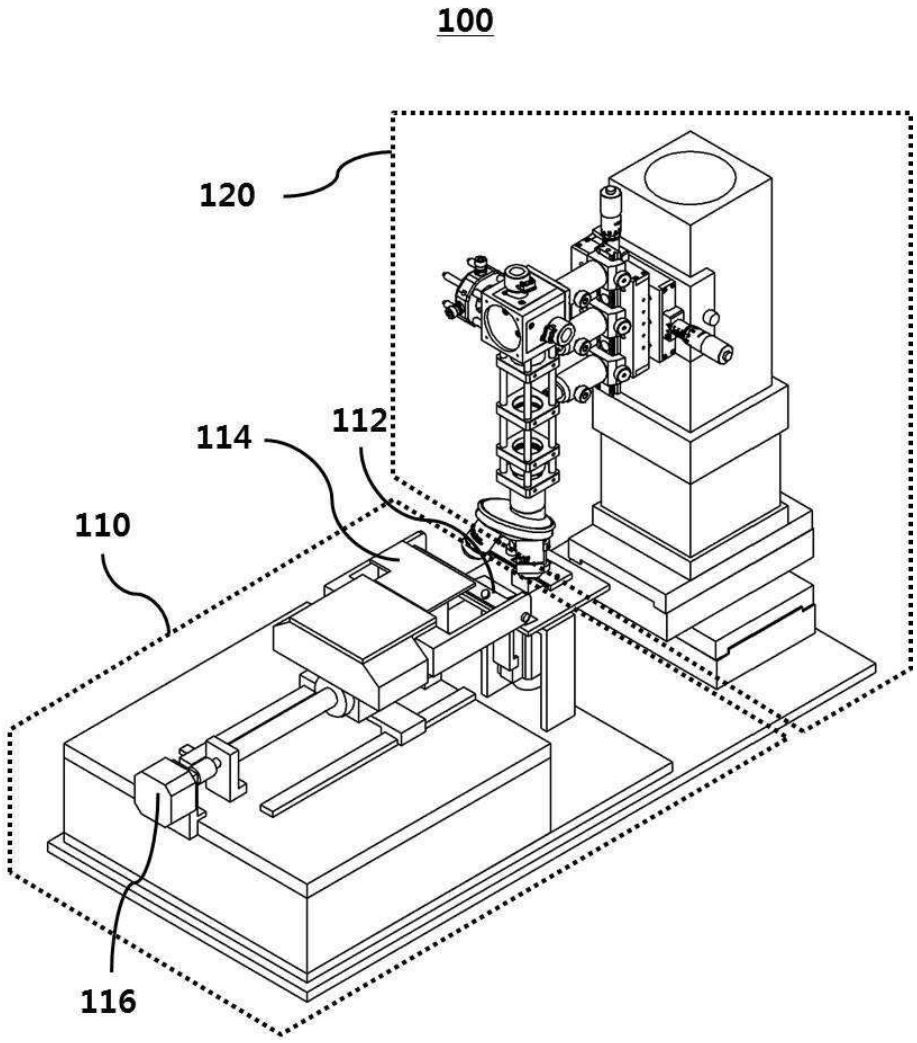
120: 촬영부

200: 표적 조직

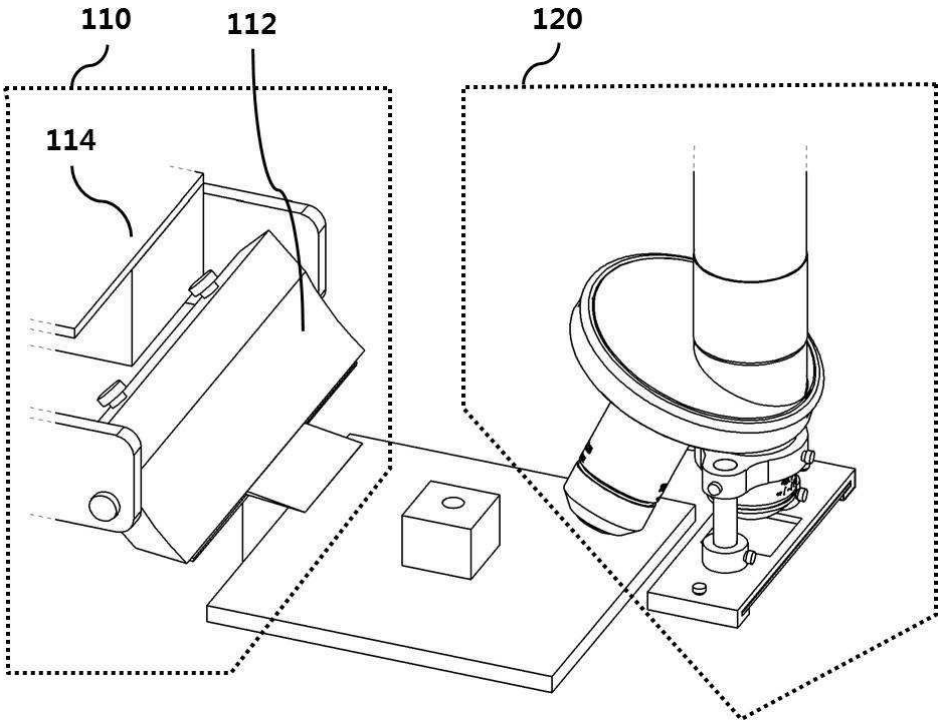
300: 깊이 정보

도면

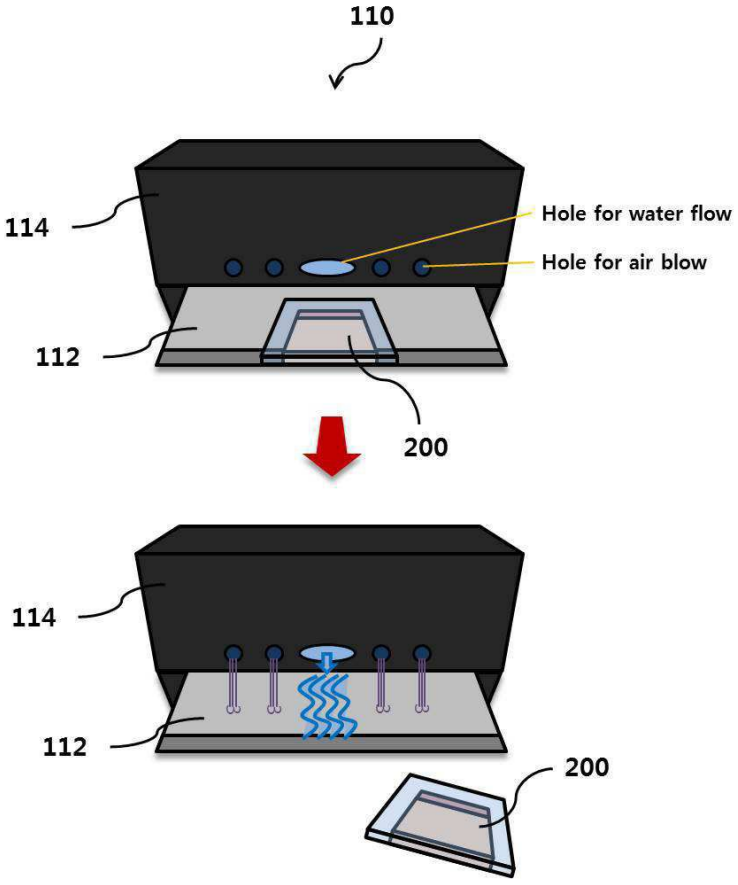
도면1a



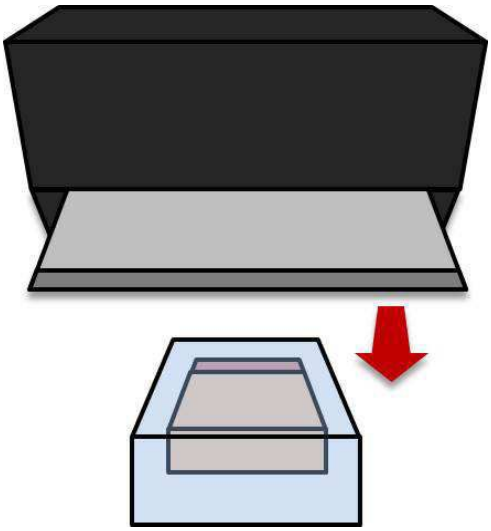
도면1b


110
112
120
114

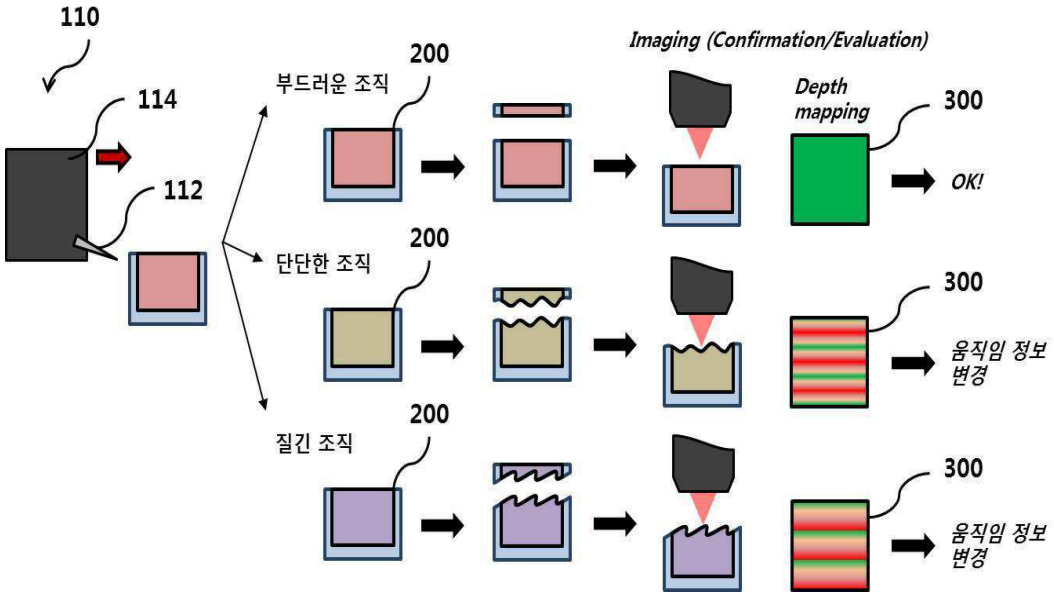
도면2a


110
114
Hole for water flow
Hole for air blow
112
200
114
112
200

도면2b



도면3


110
114
112
부드러운 조직
단단한 조직
질긴 조직
200
200
200
Imaging (Confirmation/Evaluation)
Depth mapping
300
OK!
300
움직임 정보 변경
300
움직임 정보 변경