(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0096839
(43) 공개일자 2015년08월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 10/02 (2006.01) *A61B 5/055* (2006.01)
G01N 1/36 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0017626
(22) 출원일자 2014년02월17일
심사청구일자 2014년02월17일

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93
(72) 발명자
김소연
서울 강남구 남부순환로 3032, 108동 1102호 (대치동, 미도아파트)
이창경
경기도 의정부시 능곡로26번길 40, 105동 1004호 (신곡동, 신곡건영아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 11 항

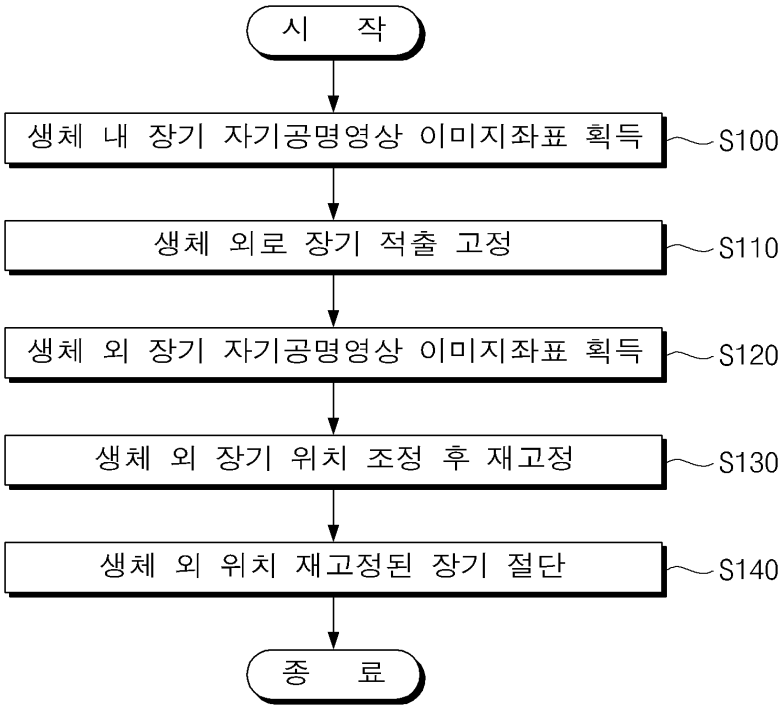
(54) 발명의 명칭 **자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법**

(57) 요 약

본 발명은, 생체 내 장기의 자기공명영상 이미지좌표를 획득하는 단계, 생체 외로 장기를 적출한 후 몰딩액으로 고정하는 단계, 생체 외에서 몰딩액으로 고정된 장기의 자기공명영상 이미지좌표를 획득하는 단계, 생체 내 장기의 자기공명영상 이미지좌표와 생체 외 장기의 자기공명영상 이미지좌표가 일치되도록 생체 외 장기의 위치를

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



조정한 후, 다시 몰딩액으로 재고정시키는 단계, 생체 외에서 위치가 조정된 상태로 몰딩액으로 재고정된 장기를 절단장치로 절단하는 단계를 포함하는 자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법을 제공한다.

이와 같은, 자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법은, 생체 외에서 촬영된 장기의 자기공명영상 이미지좌표가 생체 내에서 촬영되었던 장기의 자기공명영상 이미지좌표와 동일해지도록 생체 외 장기를 각도조절장치로 전후 및 좌우방향으로 회전시키면서 위치를 변경한 후 몰딩액으로 재고정되게 함으로서, 이후 절단장치를 이용하여 몰딩액으로 위치가 재고정된 장기의 절단면은 생체 내에서 촬영되었던 자기공명영상 이미지와 일치되어 자기공명영상 이미지와 생체 외로 적출된 장기의 조직병리 비교를 정확하게 할 수 있게 된다.

(72) 발명자

변재호

서울 송파구 올림픽로 435, 101동 1207호 (신천동, 파크리오)

김정곤

경기 성남시 분당구 중앙공원로 53, 130동 1402호 (서현동, 시범단지삼성한신아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012R1A1A1012731

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 일반연구자지원사업(신진연구지원사업)

연구과제명 간세포암의 정위방사선치료 효과 조기판정을 위한 다각적 바이오마커의 개발:동물모델 실험을 통한 확산과 혈류 분석 영상표지자 결합의 유효성 평가

기 여 율 1/1

주관기관 울산대학교 산학협력단

연구기간 2012.05.01 ~ 2015.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

생체 내 장기의 자기공명영상 이미지좌표를 획득하는 단계와;

생체 외로 상기 장기를 적출한 후 몰딩액으로 고정하는 단계와;

상기 생체 외에서 상기 몰딩액으로 고정된 상기 장기의 자기공명영상 이미지좌표를 획득하는 단계와;

상기 생체 내 장기의 자기공명영상 이미지좌표와 상기 생체 외 장기의 자기공명영상 이미지좌표가 일치되도록 상기 생체 외 상기 장기의 위치를 조정한 후, 다시 상기 몰딩액으로 재고정시키는 단계; 및,

상기 생체 외에서 위치가 조정된 상태로 상기 몰딩액으로 재고정된 상기 장기를 절단장치로 절단하는 단계를 포함하는 자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 생체 내 장기의 자기공명영상 이미지좌표를 획득하는 단계 및, 상기 생체 외 장기의 자기공명영상 이미지좌표를 획득하는 단계는,

상기 장기에 복수의 마커가 부착 배치되며, 자기공명영상 이미지에서 각 상기 마커의 X축, Y축, Z축 좌표를 확인하는 자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 생체 외로 상기 장기를 적출한 후 몰딩액으로 고정하는 단계는,

제1몰드캐스팅재료와 제1물이 혼합된 제1몰딩액이 들어찬 제1용기에 상기 장기를 담는 단계와,

상기 제1몰딩액이 상기 제1용기 상에서 반액체 상태가 되면 상기 제1용기 상에서 몰딩된 상기 장기를 상기 제1용기에서 분리하는 단계를 포함하는 자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 생체 외 상기 장기의 위치를 조정한 후, 다시 몰딩액으로 재고정시키는 단계는,

각도조절장치 상에 설치된 제2용기에 상기 몰딩액으로 고정된 상기 장기를 배치한 후, 상기 각도조절장치로 상기 생체 내 장기의 자기공명영상 이미지좌표와 상기 생체 외 장기의 자기공명영상 이미지좌표가 일치되도록 상기 장기의 위치를 조정하는 단계와,

제2몰드캐스팅재료와 제2물이 혼합된 제2몰딩액을 상기 제2용기에 넣어 반액체 상태가 되면 몰딩된 상기 장기를 상기 제2용기에서 분리하는 단계를 포함하는 자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 생체 외에서 위치가 조정된 상태로 상기 몰딩액으로 재고정된 상기 장기를 절단장치로 절단하는 단계는,

상기 절단장치의 상부면 바닥에 상기 몰딩액으로 재고정된 상기 장기의 상면이 안착 배치된 상태로 고정된 후, 상기 절단장치에 의해 절단되는 자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 각도조절장치는,

양측에 상호 대향되도록 힌지부가 대향되게 형성된 판 형상의 조절베이스와,

상기 조절베이스 상부에 배치된 상태로 양측이 각각 상기 힌지부에 좌우방향으로 회동 가능하게 연결되는 링 형상의 좌우이동틀과,

상기 좌우이동틀 내측에 삽입 배치된 상태로 전후측이 각각 상기 좌우이동틀의 내측면에 전후방향으로 회동 가능하게 힌지 결합되며, 상부에는 상기 몰딩액으로 고정된 상기 장기를 담는 상기 제2용기를 걸림 고정할 수 있게 복수의 고정바가 결합 구비된 전후이동틀과,

상기 조절베이스에 설치된 상태로 상기 좌우이동틀과 연결되어, 상기 좌우이동틀의 좌우방향 회동 각도를 조정하는 좌우조절부와,

상기 좌우이동틀에 설치된 상태로 상기 전후이동틀과 연결되어, 상기 전후이동틀의 전후방향 회동 각도를 조정하는 전후조절부를 포함하는 자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 좌우이동틀의 일측에는 하방으로 제1체결공이 관통 형성된 제1연결대가 연장 형성되며,

상기 좌우조절부는,

일단이 상기 조절베이스의 상면에 축회전 가능하게 연결 설치되며, 타단은 상기 제1체결공에 나사 결합되어, 축회전 방향에 따라 상기 제1연결대를 좌우방향으로 이동되게 하면서 상기 좌우이동틀이 상기 조절베이스의 힌지부를 중심으로 좌우방향으로 회동된 상태로 유지되게 하는 자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법.

청구항 8

청구항 6에 있어서,

상기 전후이동틀의 일측에는 하방으로 제2체결공이 관통 형성된 제2연결대가 연장 형성되며,

상기 전후조절부는,

일단이 상기 좌우이동틀의 저면에 축회전 가능하게 연결 설치되며, 타단은 상기 제2체결공에 나사 결합되어, 축회전 방향에 따라 상기 제2연결대를 전후방향으로 이동되게 하면서 상기 전후이동틀이 상기 좌우이동틀과 연결되는 힌지를 중심으로 전후방향으로 회동된 상태로 유지되게 하는 자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법.

청구항 9

청구항 1 또는 청구항 5에 있어서,

상기 절단장치는,

상부에 상기 몰딩액으로 재고정된 상기 장기의 상면이 안착 배치되며, 상면 일측에는 수직하게 절단가이드봉이 결합 구비된 절단베이스와,

상기 절단베이스에 설치되어, 상기 몰딩액으로 재고정된 상기 장기를 가압 고정되게 하는 가압고정부 및,

상기 절단가이드봉에 연결 설치되어, 상기 가압고정부에 의해 가압고정된 상기 장기를 절단하는 절단커터부를 포함하는 자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 가압고정부는,

상기 절단베이스 상면에 수직하게 배치된 상태로 고정 결합되는 고정판과,

상기 고정판에 대향되게 배치된 상태로 상기 절단베이스 상면에 슬라이딩 가능하게 설치되는 이동판과,

상기 이동판에 연결 설치되어, 상기 절단베이스 상에서 슬라이딩 이동된 위치를 고정시키는 고정볼트를 포함하는 자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법.

청구항 11

청구항 9에 있어서,

상기 절단커터부는,

상기 절단가이드봉에 상하방향으로 슬라이딩 가능하게 설치되며, 일측에는 베어링이 장착 구비되는 이동연결대와,

상기 이동연결대 상에 전후방향으로 왕복 슬라이딩 가능하게 연결되도록 상기 베어링에 연결 결합되는 커터이동대 및,

상기 커터이동대에 연결 결합되는 커터날을 포함하는 자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 자기공명영상의 이미지와 절제된 장기의 절편 두께와 절단면을 동일하게 하여 자기공명영상 이미지와 절편된 장기의 조직병리 비교를 정확하게 할 수 있게 하는 자기공명영상 이미지와 조직병리 절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 장기 중에 간의 MRI검사 특히, Primovist(Gd-EOb-DTPA)와 같은 간세포 특이적 조영제를 사용하는 간 MRI검사는 높은 정확도로 인하여, 간암 환자의 수술 전 검사로 그 사용이 급격히 증가하고 있다. 이러한 최신 기법의 간 MRI를 시행하면 기존 검사에서는 잘 발견하기 어려웠던 크기가 작은 간암이나 혹은 간암 전구 병변들도 발견할 수 있으며, 이러한 병변들 환자의 수술 후 추가 치료를 결정하거나 예후를 결정하는 데 큰 의미를 부여하게 된다.

[0003] 그러나 이러한 병변들은 크기가 작거나 경계가 불분명한 경우가 많아, 수술 후 간 조직의 병리학적 검사시 이러한 병변들을 육안적으로 확인하기가 쉽지 않음으로 인해 영상검사에서 발견된 중요한 병변이 병리학적 검사에서 누락될 위험이 있다. 따라서 영상의학 검사에서 발견된 병변을 정확히 병리적으로 분석하기 위하여, 영상의학 검사에서 시행한 절단면과 병변의 위치를 병리학적 절단면과 일치시키는 작업이 필요하다. 그러나 간 조직의 모양이 생체외에서는 영상검사 당시 생체내에서의 모양과 달리 변형된다는 점과 현재의 병리조직 절단은 전통적인 수작업(Hand-held)방식으로 실행되고 있다는 문제점으로 인해, 자기공명영상의 이미지와 조직병리 절단면과는 비교 분석이 쉽지 않다.

[0004] 근래에는, 고정된 장기 뿐만 아니라 크고 움직이는 장기에 대한 영상이미지와 조직병리 이미지 일치화 기법들이 제안되고 있다. 그런데 기존의 절편 기법에 기반을 둔 것으로서, 조직 절편은 쉬우나 조직의 안쪽까지 침투를 못한다는 단점이 있다. 대부분의 연구는 작고, 움직이지 않는 사람의 전립선이나 쥐의 뇌에 대한 연구로 제한된 실정이다.

[0005] 여기서, 종래의 영상이미지와 조직병리 이미지 일치화 기법은 국내공개특허공보 제10-2009-0111160호(2009.10.26)에 제시된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은, 생체내 장기의 자기공명영상과 생체외로 적출된 장기의 조직병리 절편을 일치시켜, 자기공명영상 이미지와 절편된 장기의 조직병리 비교를 정확하게 할 수 있게 하는 자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은, 생체 내 장기의 자기공명영상 이미지좌표를 획득하는 단계, 생체 외로 상기 장기를 적출한 후 몰딩액으로 고정하는 단계, 상기 생체 외에서 상기 몰딩액으로 고정된 상기 장기의 자기공명영상 이미지좌표를 획득하는 단계, 상기 생체 내 장기의 자기공명영상 이미지좌표와 상기 생체 외 장기의 자기공명영상 이미지좌표가 일치되도록 상기 생체 외 상기 장기의 위치를 조정한 후, 다시 상기 몰딩액으로 재고정시키는 단계, 상기 생체 외에서 위치가 조정된 상태로 상기 몰딩액으로 재고정된 상기 장기를 절단장치로 절단하는 단계를 포함하는 자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법을 제공한다.

[0008] 또한,상기 생체 내 장기의 자기공명영상 이미지좌표를 획득하는 단계 및, 상기 생체 외 장기의 자기공명영상 이미지좌표를 획득하는 단계는, 상기 장기에 복수의 마커가 부착 배치되며, 자기공명영상 이미지에서 각 상기 마커의 X축, Y축, Z축 좌표를 확인할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 생체 외로 상기 장기를 적출한 후 몰딩액으로 고정하는 단계는, 제1몰드캐스팅재료와 제1물이 혼합된 제1몰딩액이 들어찬 제1용기에 상기 장기를 담는 단계와, 상기 제1몰딩액이 상기 제1용기 상에서 반액체 상태가 되면 상기 제1용기 상에서 몰딩된 상기 장기를 상기 제1용기에서 분리하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 생체 외 상기 장기의 위치를 조정한 후, 다시 몰딩액으로 재고정시키는 단계는, 각도조절장치 상에 설치된 제2용기에 상기 몰딩액으로 고정된 상기 장기를 배치한 후, 상기 각도조절장치로 상기 생체 내 장기의 자기공명영상 이미지좌표와 상기 생체 외 장기의 자기공명영상 이미지좌표가 일치되도록 상기 장기의 위치를 조정하는 단계와, 제2몰드캐스팅재료와 제2물이 혼합된 제2몰딩액을 상기 제2용기에 넣어 반액체 상태가 되면 몰딩된 상기 장기를 상기 제2용기에서 분리하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 생체 외에서 위치가 조정된 상태로 상기 몰딩액으로 재고정된 상기 장기를 절단장치로 절단하는 단계는, 상기 절단장치의 상부면 바닥에 상기 몰딩액으로 재고정된 상기 장기의 상면이 안착 배치된 상태로 고정된 후, 상기 절단장치에 의해 절단될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 각도조절장치는, 양측에 상호 대향되도록 힌지부가 대향되게 형성된 판 형상의 조절베이스와, 상기 조절베이스 상부에 배치된 상태로 양측이 각각 상기 힌지부에 좌우방향으로 회동 가능하게 연결되는 링 형상의 좌우이동틀과, 상기 좌우이동틀 내측에 삽입 배치된 상태로 전후측이 각각 상기 좌우이동틀의 내측면에 전후방향으로 회동 가능하게 힌지 결합되며, 상부에는 상기 몰딩액으로 고정된 상기 장기를 담는 상기 제2용기를 걸림 고정할 수 있게 복수의 고정바가 결합 구비된 전후이동틀과, 상기 조절베이스에 설치된 상태로 상기 좌우이동틀과 연결되어, 상기 좌우이동틀의 좌우방향 회동 각도를 조정하는 좌우조절부와, 상기 좌우이동틀에 설치된 상태로 상기 전후이동틀과 연결되어, 상기 전후이동틀의 전후방향 회동 각도를 조정하는 전후조절부를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 좌우이동틀의 일측에는 하방으로 제1체결공이 관통 형성된 제1연결대가 연장 형성되며, 상기 좌우조절부는, 일단이 상기 조절베이스의 상면에 축회전 가능하게 연결 설치되며, 타단은 상기 제1체결공에 나사 결합되어, 축회전 방향에 따라 상기 제1연결대를 좌우방향으로 이동되게 하면서 상기 좌우이동틀이 상기 조절베이스의 힌지부를 중심으로 좌우방향으로 회동된 상태로 유지되게 할 수 있다. 더불어, 상기 전후이동틀의 일측에는 하방으로 제2체결공이 관통 형성된 제2연결대가 연장 형성되며, 상기 전후조절부는, 일단이 상기 좌우이동틀의 저면에 축회전 가능하게 연결 설치되며, 타단은 상기 제2체결공에 나사 결합되어, 축회전 방향에 따라 상기 제2연결대를 전후방향으로 이동되게 하면서 상기 전후이동틀이 상기 좌우이동틀과 연결되는 힌지를 중심으로 전후방향으로 회동된 상태로 유지되게 할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 절단장치는, 상부에 상기 몰딩액으로 재고정된 상기 장기의 상면이 안착 배치되며, 상면 일측에는 수직하게 절단가이드봉이 결합 구비된 절단베이스와, 상기 절단베이스에 설치되어, 상기 몰딩액으로 재고정된 상기 장기를 가압 고정되게 하는 가압고정부 및, 상기 절단가이드봉에 연결 설치되어, 상기 가압고정부에 의해 가압고정된 상기 장기를 절단하는 절단커터부를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 가압고정부는, 상기 절단베이스 상면에 수직하게 배치된 상태로 고정 결합되는 고정판과, 상기 고정판에 대향되게 배치된 상태로 상기 절단베이스 상면에 슬라이딩 가능하게 설치되는 이동판과, 상기 이동판에 연결 설치되어, 상기 절단베이스 상에서

슬라이딩 이동된 위치를 고정시키는 고정볼트를 포함할 수 있다. 더불어, 상기 절단커터부는, 상기 절단가이드봉에 상하방향으로 슬라이딩 가능하게 설치되며, 일측에는 베어링이 장착 구비되는 이동연결대와, 상기 이동연결대 상에 전후방향으로 왕복 슬라이딩 가능하게 연결되도록 상기 베어링에 연결 결합되는 커터이동대 및, 상기 커터이동대에 연결 결합되는 커터날을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따른 자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법은, 생체 외에서 촬영된 장기의 자기공명영상 이미지좌표가 생체 내에서 촬영되었던 장기의 자기공명영상 이미지좌표와 동일해지도록 생체 외 장기를 각도조절장치로 전후 및 좌우방향으로 회전시키면서 위치를 변경한 후 몰딩액으로 재고정되게 함으로서, 이후 절단장치를 이용하여 몰딩액으로 위치가 재고정된 장기의 절단면은 생체 내에서 촬영되었던 자기공명영상 이미지와 일치되어 자기공명영상 이미지와 생체 외로 적출된 장기의 조직병리 비교를 정확하게 할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법을 나타낸 순서도이다.

도 2는 도 1의 개략 작업도이다.

도 3은 도 2의 S130단계에서 사용된 각도조절장치의 확대사시도이다.

도 4는 도 3의 정면도이다.

도 5는 도 3의 측면도이다.

도 6은 도 2의 S140단계에서 사용된 절단장치의 확대사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.

[0017] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법을 나타낸 순서도이며, 도 2는 도 1의 개략 작업도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법은, 생체 내 장기 자기공명영상 이미지좌표 획득하는 단계(S100), 생체 외로 장기 적출 고정하는 단계(S110), 생체 외 장기 자기공명영상 이미지좌표 획득하는 단계(S120), 생체 외 장기 위치 조정 후 재고정하는 단계(S130), 생체 외 위치 재고정된 장기를 절단하는 단계(S140)를 포함하고 있다.

[0018] 먼저, 생체 내에 위치하는 장기(10)의 자기공명영상 이미지좌표를 획득한다(S100). 이러한, 상기 생체 내 장기(10)의 자기공명영상 이미지좌표는 환자의 신체 내부에 상기 장기(10)가 위치한 상태에서 촬영된 자기공명영상 이미지를 통해 좌표를 획득할 수 있게 된다. 여기서, 획득되는 상기 생체 내 장기(10)의 자기공명영상 이미지좌표는 이후 생체 외 적출된 장기(11)의 자기공명영상 촬영시 획득되는 이미지좌표를 조정하여 매칭시키기 위한 기준좌표가 된다. 이때, 상기 생체 내 장기(10)의 테두리 부분에는 복수의 마커(10a)를 부착함으로서, 상기 자기공명영상 이미지에서 각 상기 마커(10a)의 X축, Y축, Z축 좌표를 확인 획득하게 된다.

[0019] 이렇게, 상기 생체 내 장기(10)에 대한 자기공명영상 이미지좌표를 획득한 후에는, 상기 환자의 사후 생체 외로 장기(11)를 적출한 후 몰딩액(20)으로 고정시킨다(S110). 이때, 상기 몰딩액(20)을 통한 상기 장기(11)의 고정과정을 설명하면, 먼저, 제1몰딩액(21a)이 들어찬 제1용기(22) 상에 상기 생체 외로 적출된 상기 장기(11)를 담는다. 여기서, 상기 장기(11)는 상기 제1용기(22)의 바닥에 닿지 않고 테두리부분이 구부러지지 않도록 담게 된다. 여기서, 상기 생체 외 적출된 상기 장기(11)에는 앞서 설명한 상기 생체 내 장기(10)의 자기공명영상 촬영시 부착했었던 상기 마커(10a)의 부착위치와 동일한 위치에 마커(11a)를 부착한 상태로 상기 제1용기(22)에 담아 상기 제1몰딩액(21a)으로 반액체상태가 되게 한다. 이후, 상기 제1몰딩액(21a)이 상기 제1용기(22) 상에서 반액체 상태가 되면, 상기 제1용기(22) 상에서 상기 제1용기(22) 내측 모양으로 몰딩된 상기 장기(11)를 상기 제1용기(22) 상에서 분리 이탈시킨다. 여기서, 상기 제1몰딩액(21a)은 제1몰드캐스팅재료와 제1물이 1:2의 부피비로 혼합 형성되며, 제1몰드캐스팅재료는 알긴산염(Alginate)를 사용하나 이에 한정하지 않음은 물론이다.

[0020] 이렇게, 상기 몰딩액(20)으로 고정된 상기 장기(11)는, 상기 생체 외에서 자기공명영상 이미지좌표를 획득한다(S120). 여기서, 획득되는 상기 생체 외 장기(11)의 자기공명영상 이미지좌표는 앞서 설명한 상기 생체 내에 배치된 상태에서 촬영된 장기(10)의 자기공명영상 이미지좌표와 비교하게 된다. 즉, 상기 몰딩액(20)으로 고정된 상기 생체 외 장기(11)의 테두리 부분에는 복수의 마커(11a)가 부착된 상태에서 자기공명영상 촬영이 이루어짐으로서, 각 상기 자기공명영상 이미지에서 각 상기 마커(11a)의 X축, Y축, Z축 좌표를 확인 획득하게 된다.

[0021] 이후, 상기 생체 내 장기(10)의 자기공명영상 이미지에서 마커(10a) 위치의 좌표와 상기 생체 외 몰딩액(20)으로 고정된 상태에서 촬영된 장기(11a)의 자기공명영상 이미지에서 마커(11a) 위치의 좌표를 확인한 후, 상기 몰딩액(20)으로 고정된 상기 생체 외 장기(11a)의 마커(11a) 위치좌표가 상기 생체 내 장기(10)의 자기공명영상 이미지의 마커(10a) 위치와 일치되도록 위치를 조정한다. 즉, 상기 생체 외 장기(11)의 위치를 조정한 상태로 그 위치를 유지할 수 있도록 다시 상기 몰딩액(20)으로 재고정되게 한다(S130).

[0022] 이러한, 상기 생체 외 장기(11)의 자기공명영상 이미지에서 각 상기 마커(11a)의 X축, Y축, Z축 좌표를 확인 후, 상기 생체 내 장기(10)의 자기공명영상 이미지에 위치하는 상기 마커(10a)의 X축, Y축, Z축 좌표와 동일하게 위치하도록 상기 몰딩액(20)으로 고정된 상기 생체 외 장기(11)를 각도조절장치(100)를 이용하여 위치 조정한 상태로 재고정되게 된다. 즉, 상기 각도조절장치(100) 상에 설치된 제2용기(31)에 상기 제1몰딩액(21)으로 고정된 상기 장기(11)를 삽입 배치한 상태에서 상기 각도조절장치(100)를 이용하여 상기 장기(11)의 위치를 좌우 및 전후방향으로 회동시키면서 위치를 조정한다.

[0023] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 상기 각도조절장치(100)는 조절베이스(110), 좌우이동틀(120), 전후이동틀(130), 좌우조절부(140), 전후조절부(150)를 포함한다.

[0024] 상기 조절베이스(110)는 이후 설명될 좌우이동틀(120), 전후이동틀(130)을 회동 가능하게 지지하는 판 부재이다. 이러한, 상기 조절베이스(110)의 양측에는 상호 대향되게 배치된 한 쌍의 힌지부(111)가 결합 형성된다. 여기서, 상기 힌지부(111)는 좌우이동틀(120)을 좌우방향으로 회동되도록 연결 지지한다.

[0025] 상기 좌우이동틀(120)은 상기 조절베이스(110) 상방에 배치된 상태로 좌우방향으로 회동 가능하게 설치되는 링 형상의 틀 부재이다. 이러한, 상기 좌우이동틀(120)은 상기 조절베이스(110) 상부에 배치되며, 양측 테두리 부분은 각각 상기 조절베이스(110)의 힌지부(111)에 각각 회동 가능하게 연결 결합된다.

[0026] 그리고, 상기 좌우이동틀(120)의 저면 일측에는 이후 설명될 좌우조절부(140)와 연결되는 제1연결대(121)가 하방으로 수직하게 연장 형성된다. 이러한, 상기 제1연결대(121)의 일측에는 좌우조절부(140)의 단부가 관통된 상태로 나사 결합되게 하는 제1체결공(122)이 관통 형성된다.

[0027] 상기 전후이동틀(130)은 상기 조절베이스(110) 상방에 배치된 상태로 전후방향으로 회동 가능하게 설치되는 판 형상의 부재이다. 여기서, 상기 전후이동틀(130)은 상기 조절베이스(110) 상부에 배치되며, 전후측 테두리 부분은 각각 상기 좌우이동틀(120)의 내측 전방면 및 후방면에 각각 회동 가능하게 힌지로서 연결 결합된다. 이러한, 상기 전후이동틀(130)의 상부에는 상기 제1몰딩액(21)으로 고정된 상기 장기(11)가 안착 배치된다. 따라서, 상기 전후이동틀(130) 상부에는 상기 장기(11)를 안정적으로 안착 배치할 수 있도록 상방으로 개방된 통 형상의 제2용기(101)가 설치된다. 이때, 상기 제2용기(101)는 상기 전후이동틀(130) 상부에 고정 결합되거나 착탈 가능하게 설치될 수 있는데, 착탈 가능하게 설치될 경우에는 상기 제2용기(101)를 상기 전후이동틀(130) 상에서 미끄러지지 않도록 걸림 고정되게 하는 복수의 고정바(130)가 상기 전후이동틀(130) 상면에 수직하게 결합 구비된다.

[0028] 그리고, 상기 전후이동틀(130)의 저면 일측에는 이후 설명될 전후조절부(150)와 연결되는 제2연결대(132)가 하방으로 수직하게 연장 형성된다. 이러한, 상기 제2연결대(132)의 일측에는 전후조절부(150)의 단부가 관통된 상태로 나사 결합되게 하는 제2체결공(133)이 관통 형성된다.

[0029] 상기 좌우조절부(140)는 상기 좌우이동틀(120)의 좌우방향 회동 각도를 조정한다. 즉, 상기 좌우조절부(140)는 상기 좌우이동틀(120)을 상기 조절베이스(110)의 힌지부(111) 상에서 좌측 방향 또는 우측 방향으로 회동 각도를 조정되게 함과 더불어 조정된 회동 각도상태로 유지되게 한다. 이러한, 상기 좌우조절부(140)는 상기 조절베이스(110)의 일측에 설치된 상태로 상기 좌우이동틀(120)의 일측에 연결 설치된다. 이같은, 상기 좌우조절부(140)에 대해 좀더 상세히 설명하면, 봉 형상을 가지면서 외주면에는 나사부가 형성된 상태로 길이방향 일단이 상기 조절베이스(110)의 상면에 형성된 제1연결브라켓(112) 상에 축회전 가능하게 연결 설치된다. 그리고, 상기 좌우조절부(140)의 길이방향 타단은 상기 좌우이동틀(120)의 제1연결대(121)에 형성된 제1체결공(122)에 관통상태로 나사 결합된다. 따라서, 상기 좌우조절부(140)의 축회전 방향에 따라 상기 제1연결대(121)는 상기 좌우조

절부(140)의 길이방향을 따라 전후방향, 상기 조절베이스(110)를 중심으로 상기 제1연결대(121)를 좌우방향으로 이동되게 하고, 이에 대응되게 상기 좌우이동틀(120)이 상기 조절베이스(110)의 힌지부(111)를 중심으로 좌우방향으로 회동된 상태로 유지된다.

[0030] 상기 전후조절부(150)는 상기 전후이동틀(130)의 전후방향 회동 각도를 조정한다. 즉, 상기 전후조절부(150)는 상기 전후이동틀(130)을 상기 좌우이동틀(120)과 연결된 힌지 상에서 전방 방향 또는 후방 방향으로 회동 각도를 조정되게 함과 더불어 조정된 회동 각도상태로 유지되게 한다. 이러한, 상기 전후조절부(150)는 상기 좌우이동틀(120)의 일측에 설치된 상태로 상기 전후이동틀(130)의 일측에 연결 설치된다. 이같은, 상기 전후조절부(150)에 대해 좀더 상세히 설명하면, 봉 형상을 가지면서 외주면에는 나사부가 형성된 상태로 길이방향 일단이 상기 좌우이동틀(120)에 형성된 제2연결브라켓(123) 상에 축회전 가능하게 연결 설치된다. 그리고, 상기 전후조절부(150)의 길이방향 타단은 상기 전후이동틀(130)의 제2연결대(132)에 형성된 제2체결공(133)에 관통상태로 나사 결합된다. 따라서, 상기 전후조절부(150)의 축회전 방향에 따라 상기 제2연결대(132)는 상기 전후조절부(150)의 길이방향을 따라 전후방향, 상기 좌우이동틀(120)을 중심으로 상기 제2연결대(132)를 전후방향으로 이동되게 하고, 이에 대응되게 상기 전후이동틀(130)이 상기 좌우이동틀(120)와 연결된 힌지 부분을 중심으로 전후방향으로 회동된 상태로 유지된다.

[0031] 이같이, 구성된 상기 각도조절장치(100)를 통해 제1몰딩액(21)으로 고정된 상기 장기(11)의 위치 조정을 설명하면, 먼저, 상기 전후이동틀(130)의 상부에 배치된 상기 제2용기(101) 내측에 상기 장기(11)를 삽입 배치한다. 이후, 상기 제2용기(101) 내측에 삽입 배치된 상기 장기(11)를 자기공명영상으로 촬영하면서, 상기 생체 내 장기(10)의 자기공명영상에서 획득된 마커(10a)의 이미지좌표와 동일하게 배치되도록 상기 좌우조절부(140)를 축회전시키면서 상기 좌우이동틀(120)을 좌우방향에 대한 각도를 조절함과 더불어 상기 전후조절부(150)를 축회전시키면서 상기 전후이동틀(130)을 전후방향에 대해 각도를 조절한다. 그러면, 상기 제2용기(101) 내측에 배치된 상기 장기(11)는 좌우 및 전후 방향에 대한 위치를 조정할 수 있게 되고, 상기 생체 내 장기(10)의 자기공명영상에서 획득된 마커(10a)의 이미지좌표와 상기 생체 외 장기(11)의 자기공명영상에서 획득된 마커(11a)의 이미지좌표가 동일할 때까지 위치를 조절한다.

[0032] 이러한, 상기 각도조절장치(100) 상에서 상기 생체 외 장기(11)의 자기공명영상에서 획득된 마커(11a)의 이미지좌표가 상기 생체 내 장기(10)의 자기공명영상에서 획득된 마커(10a)의 이미지좌표와 동일하도록 위치가 조정된 후에는, 상기 제2용기(101)에 제2몰딩액(23)을 넣어 반액체 상태가 되면 위치가 조정된 상태로 재몰딩된 상기 장기(11)를 상기 제2용기에서 분리한다. 여기서, 상기 제2몰딩액(23)은 앞서 설명한 제1몰딩액(21)과 마찬가지로 제2몰드캐스팅재료와 제2물이 1:2의 부피비로 혼합 형성되며, 제2몰드캐스팅재료는 알긴산염(Alginate)를 사용하나 이에 한정하지 않음은 물론이다.

[0033] 이렇게, 상기 생체 외에서 상기 각도조절장치(100))에 의해 위치가 조정된 상태로 상기 제2몰딩액(23)으로 재고정된 상기 장기(11)를 절단장치(200)로 절단하게 된다(S140). 이러한, 상기 제2몰딩액(230)으로 재고정된 상기 장기(11)는 상기 절단장치(200)에 의해 가압 고정된 상태로 절단작업이 이루어지게 된다.

[0034] 도 6을 참조하면, 상기 절단장치(200)는 절단베이스(210), 가압고정부(220), 절단커터부(230)를 포함한다.

[0035] 상기 절단베이스(210)는 상기 제2몰딩액(23)으로 재고정된 상기 장기(11)가 배치되는 판 형상 부재이다. 즉, 상기 절단베이스(210)의 상부에는 상기 제2몰딩액(23)으로 재고정된 상기 장기(11)의 상면이 안착상태로 배치된다. 이러한, 상기 절단베이스(210)의 상면 일측에는 상호 이격된 한 쌍의 절단가이드봉(211)이 수직하게 결합 설치된다. 여기서, 상기 절단가이드봉(211)은 이후 설명될 절단커터부(230)를 연결 상태로 지지함과 더불어 절단커터부(230)가 상하방향으로 슬라이딩 가능하게 가이드한다.

[0036] 상기 가압고정부(220)는 상기 절단베이스(210) 상부에 안착 배치된 상기 제2몰딩액(23)으로 재고정된 상기 장기(11)를 움직이지 않도록 고정시켜, 이후 설명될 절단커터부(230)에 의한 안정적인 절단작업을 가능하게 한다. 이러한, 상기 가압고정부(220)는 상기 절단베이스(210) 상에 연결 설치되며, 고정판(221), 이동판(222), 고정볼트(223)를 포함한다.

[0037] 상기 고정판(221)은 상기 절단베이스(210) 상면에 수직하게 배치된 상태로 고정 결합되는 판 형상 부재이다. 이러한, 상기 고정판(211)의 일측면에는 상기 제2몰딩액(23)으로 재고정된 상기 장기(11)의 일측면이 밀착 배치된다.

[0038] 상기 이동판(222)은 상기 고정판(221)에 대향되게 배치된 상태로 상기 제2몰딩액(23)으로 재고정된 상기 장기(11)의 타측면에 밀착된 상태로 가압하는 판 형상 부재이다. 이러한, 상기 이동판(222)은 상기 절단베이스(210)

상면에 좌우방향으로 왕복 슬라이딩 가능하게 연결 설치된다. 여기서, 상기 이동판(222)의 일측에는 고정볼트(223)의 나사 체결을 위한 고정공(도면미도시)이 형성될 수 있다.

[0039] 상기 고정볼트(223)는 상기 이동판(222)의 위치를 고정시키는 체결부재이다. 이러한, 상기 고정볼트(223)는 상기 이동판(222)의 고정공에 나사 체결된 상태로 단부가 상기 절단베이스(210) 상면에 맞닿은 상태로 가압시, 상기 이동판(222)이 상기 절단베이스(210) 상에서 슬라이딩 이동된 위치를 고정되게 한다.

[0040] 상기 절단커터부(230)는 상기 가압고정부(220)에 의해 가압고정된 상기 제2몰딩액(23)으로 재고정된 상기 장기(11)를 절단되게 한다. 이러한, 상기 절단커터부(230)는 상기 절단베이스(210)의 절단가이드봉(211)에 연결 설치되는데, 보다 바람직하게는 상기 절단가이드봉(211) 상에 상하방향으로 슬라이딩 가능하게 설치된 상태로 전후방향으로도 움직임이 가능하게 배치된다. 여기서, 상기 절단커터부(230)는 이동연결대(231), 커터이동대(233), 커터날(234)을 포함한다.

[0041] 상기 이동연결대(231)는 상기 절단가이드봉(211)에 상하방향으로 슬라이딩 가능하게 설치되는 프레임이다. 이러한, 상기 이동연결대(231)는 이후 설명될 커터이동대(233)와 커터날(234)을 연결 지지하게 된다. 여기서, 상기 이동연결대(231)의 일측에는 커터이동대(233)를 전후방향으로 슬라이딩 가능하게 연결 지지하는 베어링(232)이 장착 구비된다.

[0042] 상기 커터이동대(233)는 상기 이동연결대(231) 상에 전후방향으로 왕복 슬라이딩 가능하게 연결 설치되는 프레임이다. 이러한, 상기 커터이동대(233)는 상기 이동연결대(231)의 베어링(232)에 연결 결합된다.

[0043] 상기 커터날(234)은 상기 커터이동대(233)를 상기 이동연결대(231)의 베어링(232) 상에서 전후방향으로 왕복 이동시, 상기 가압고정부(220)에 의해 가압고정된 상기 제2몰딩액(23)으로 재고정된 상기 장기(11)와 접촉되면서 절단이 이루어지게 한다. 이러한, 상기 커터날(234)에는 상기 장기(11)와의 접촉면적을 최소화하여 안정적인 절단이 가능하도록 복수의 관통공(235)이 형성될 수 있다.

[0044] 이같이, 구성된 상기 절단장치(200)를 통해 제2몰딩액(23)으로 고정된 상기 장기(11)의 절단작업을 설명하면, 먼저, 상기 제2몰딩액(23)으로 고정된 상기 장기(11)의 상면이 상기 절단베이스(210) 상면에 안착되게 배치시킨다. 이때, 상기 장기(11)의 일측면은 상기 가압고정부(220)의 고정판(221)에 밀착되도록 배치시킨다.

[0045] 이후, 상기 이동판(222)을 상기 고정판(221) 방향으로 이동시켜 상기 이동판(222)이 상기 장기(11)의 타측면과 밀착된 상태로 상기 장기(11)를 가압되게 한다. 그리고, 상기 고정볼트(223)를 체결하여, 상기 이동판(222)의 위치를 고정되게 한다.

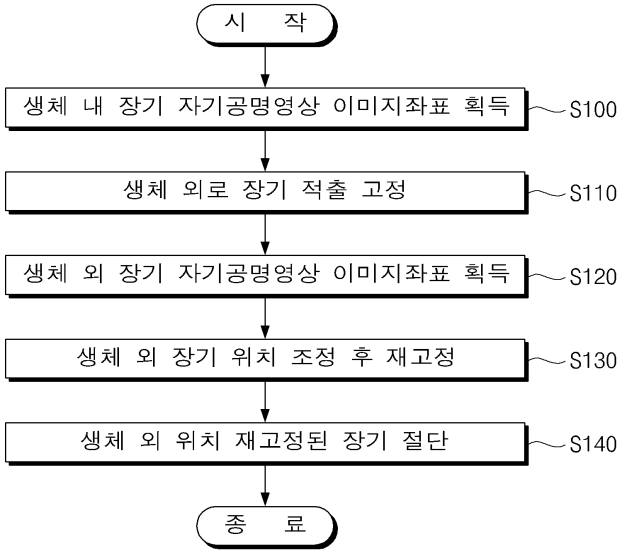
[0046] 이렇게, 상기 장기(11)가 상기 절단베이스(210) 상에 고정되면, 상기 커터이동대(233)를 상기 이동연결대(231) 상에서 전후방향으로 왕복 이동되게 하면서, 상기 커터날(234)이 상기 장기(11)를 절단하게 된다.

[0047] 이와 같은, 자기공명영상 이미지와 조직병리절단면을 일치시키기 위한 장기의 절단방법은, 생체 외에서 촬영된 장기(11)의 자기공명영상 이미지좌표가 생체 내에서 촬영되었던 장기(10)의 자기공명영상 이미지좌표와 동일해지도록 상기 생체 외 장기(11)를 각도조절장치(100)로 전후 및 좌우방향으로 회전시키면서 위치를 변경한 후 몰딩액(23)으로 재고정되게 함으로서, 이후 절단장치(200)를 이용하여 몰딩액(230)으로 위치가 재고정된 상기 장기(11)의 절단면은 상기 생체 내에서 촬영되었던 자기공명영상 이미지와 일치되어 자기공명영상 이미지와 생체 외로 적출된 장기(11)의 조직병리 비교를 정확하게 할 수 있게 된다.

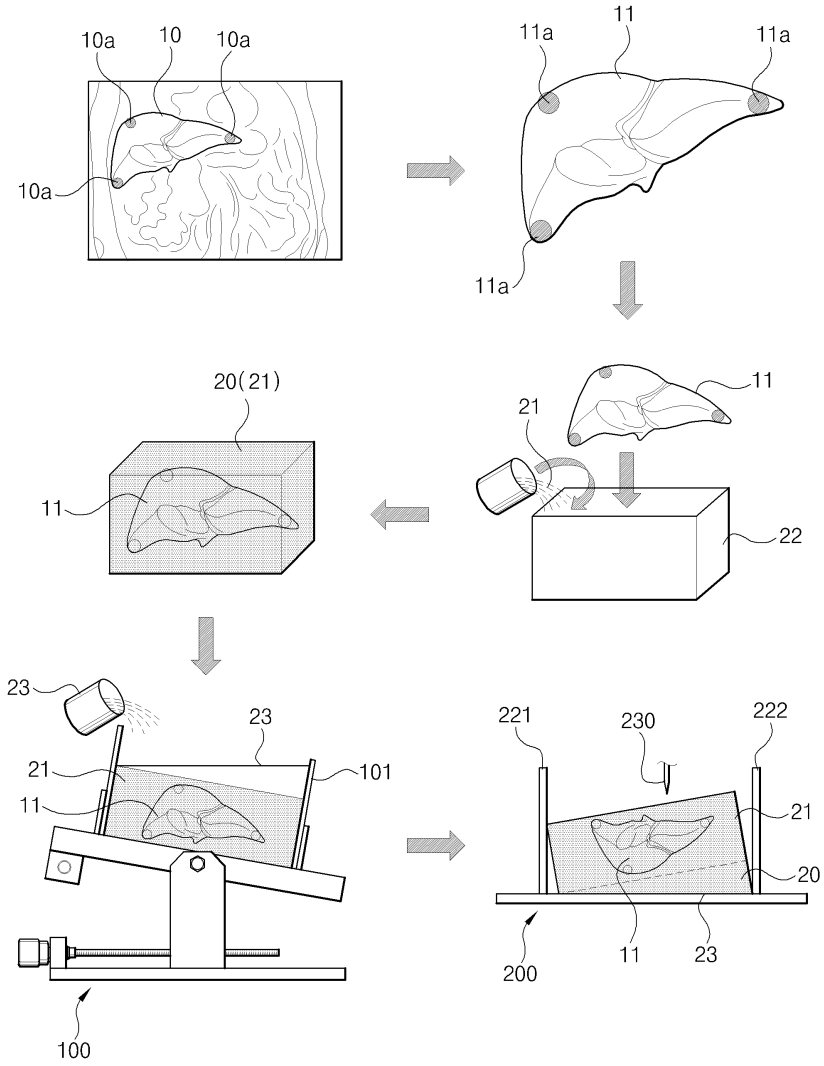
[0048] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면

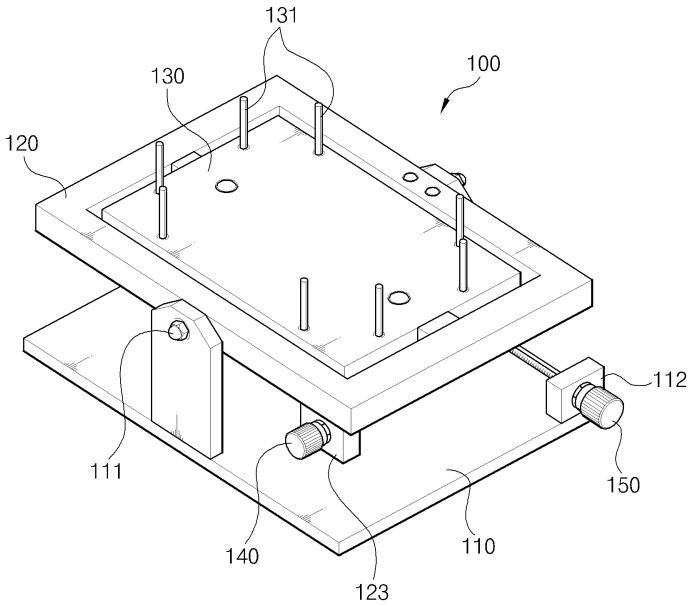
도면1


시 작
생체 내 장기 자기공명영상 이미지좌표 획득
S100
생체 외로 장기 적출 고정
S110
생체 외 장기 자기공명영상 이미지좌표 획득
S120
생체 외 장기 위치 조정 후 재고정
S130
생체 외 위치 재고정된 장기 절단
S140
종 료

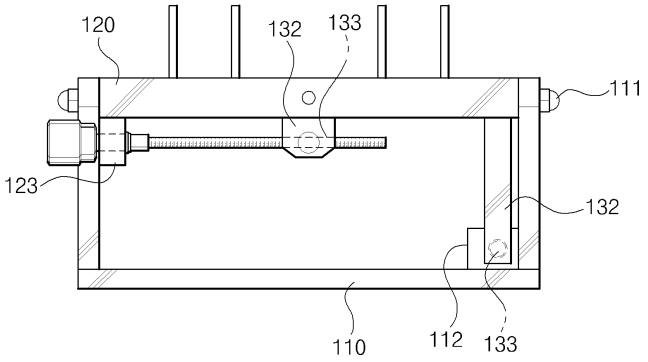
도면2


10a
10
10a
10a
11
11a
11a
11a
11
21
22
20(21)
11
23
23
21
101
11
221
230
222
21
20
200
11
23
100

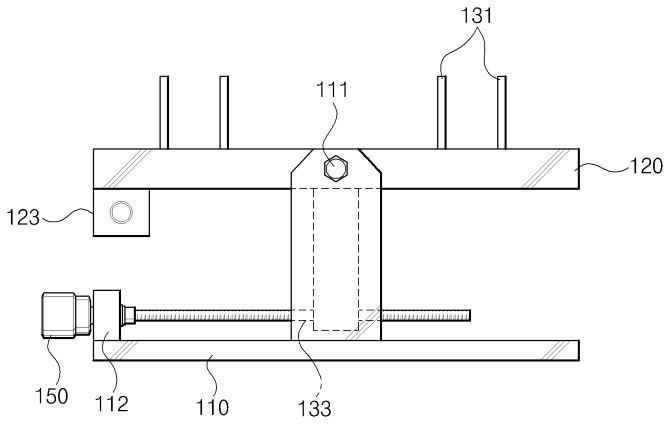
도면3


131
130
100
120
112
111
150
140
110
123

도면4


120
132
133
111
123
132
110
112
133

도면5


131
111
120
123
150
112
110
133

도면6

