



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0142212
(43) 공개일자 2016년12월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09B 23/32 (2006.01) **A61B 19/00** (2006.01)

(52) CPC특허분류
G09B 23/32 (2013.01)
A61B 90/06 (2016.02)

(21) 출원번호 **10-2015-0131542**

(22) 출원일자 **2015년09월17일**
심사청구일자 **2015년09월17일**

(30) 우선권주장
1020150077228 2015년06월01일 대한민국(KR)

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자
송용남
서울특별시 강남구 삼성로103길 12 401호 (삼성동, 신도브레뉴아파트)

김윤진
서울특별시 성북구 보국문로30길 15 101동 103호 (정릉동, 대우아파트)

(74) 대리인
홍동우

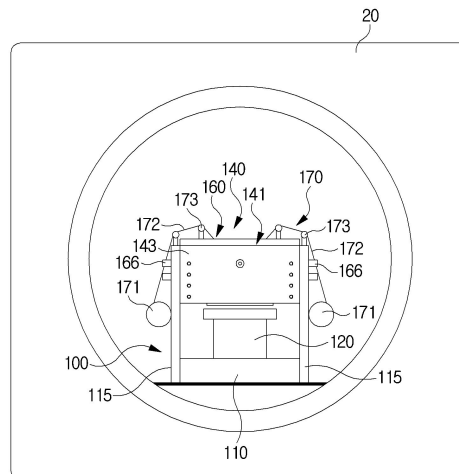
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터**

(57) 요약

본 발명은 의료영상장비를 통해 관절 운동에 따른 관절의 내부 조직에 대한 촬영이 가능한 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터에 관한 것이다. 본 발명의 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터는, 베이스와, 관절 시료의 하단을 지지할 수 있도록 베이스 상에 설치되는 지지 하우징과, 지지 하우징의 상측에 설치되는 지지 블록과, 지지 하우징의 상측에 배치되어 관절 시료의 상단을 가압할 수 있도록 지지 블록에 지지되는 가압기구를 포함하고, 모든 구성 부품이 비금속 소재로 이루어진다. 본 발명에 따른 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터는 모든 구성 부품이 비금속 소재로 이루어짐으로써, 의료영상장비 내에서 관절 운동을 모사하면서 의료영상장비를 통해 관절 운동에 따른 관절 내부의 조직을 촬영할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

박세희

경기도 고양시 일산동구 성현로 41-14 (성석동)

이도관

부산광역시 사상구 학감대로49번길 62 101동 302호
(학장동, 구덕대림아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NRF-2012R1A1A1011887

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 연구재단

연구사업명 이공분야기초연구사업[(구)일반연구자지원사업](구)신진연구지원사업

연구과제명 고관절순 과열에 따른 관절염 발생의 생체 역학적 영향 연구

기 여 율 1/1

주관기관 고려대학교

연구기간 2012.05.01 ~ 2015.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

베이스;

관절 시료의 하단을 지지할 수 있도록 상기 베이스 상에 설치되는 지지 하우징;

상기 지지 하우징의 상측에 설치되는 지지 블록; 및

상기 지지 하우징의 상측에 배치되어 상기 관절 시료의 상단을 가압할 수 있도록 상기 지지 블록에 지지되는 가압기구;를 포함하고,

모든 구성 부품이 비금속 소재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 지지 하우징을 상기 베이스에 대해 수평을 유지한 상태로 움직일 수 있도록 떠받치기 위해 상기 베이스에 설치되는 무빙 스테이지;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 무빙 스테이지는,

상기 베이스에 대해 일측 방향으로 수평 이동할 수 있도록 상기 베이스에 설치되어 상기 지지 하우징을 지지하는 제 1 슬라이더와,

상기 베이스에 대해 상기 제 1 슬라이더의 이동 방향과 교차하는 방향으로 수평 이동할 수 있도록 상기 제 1 슬라이더와 상하 방향으로 배치되어 상기 지지 하우징을 떠받치는 제 2 슬라이더를 구비하는 것을 특징으로 하는 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 무빙 스테이지는,

상기 베이스에 대해 수직인 축을 회전 중심축으로 하여 회전할 수 있도록 상기 제 1 슬라이더와 상하 방향으로 배치되어 상기 지지 하우징을 상기 베이스에 대해 회전 가능하게 지지하는 회전판을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 관절 시료의 상단과 접할 수 있도록 상기 지지 블록의 내측에 마련되는 장착구멍에 이동 가능하게 설치되는 이동부재;를 더 포함하고,

상기 가압기구는 상기 이동부재를 통해 상기 관절 시료에 하중을 가하는 것을 특징으로 하는 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 이동부재의 외면에 접하여 상기 이동부재의 움직임을 가이드할 수 있도록 상기 지지 블록과 상기 이동부재의 사이에 개재되는 가이드 롤;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 가압기구에 의한 가압력 이외의 하중이 상기 관절 시료에 가해지지 않도록 상기 이동부재에 대해 상승하는 방향으로 힘을 가하는 복귀기구;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 복귀기구는,

일단이 상기 이동부재에 연결되고 타단이 상기 지지 블록의 외측으로 연장되는 와이어와,

상기 와이어의 타단에 매달리도록 상기 지지 블록의 외측에 배치됨으로써 자중에 의해 상기 이동부재를 상승하는 방향으로 당기는 웨이트를 구비하는 것을 특징으로 하는 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 베이스에 고정되어 상기 지지 블록을 위치 이동 가능하게 지지하는 지지대;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 지지 블록에 마련되는 복수의 삽입구멍;

상기 지지 블록의 복수의 삽입구멍에 대응하도록 상기 지지대에 구비되는 복수의 결합구멍; 및

상기 지지대의 결합구멍에 결합된 상태로 상기 지지 블록의 삽입구멍에 끼움 결합됨으로써 상기 지지 블록을 상기 지지대에 고정하는 고정부재;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 지지 하우징은 상기 관절 시료의 하단과 상기 관절 시료를 둘러싸는 윤활액을 수용하는 저장실을 구비하는 것을 특징으로 하는 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 가압기구는 유체 유입에 의해 팽창하여 상기 관절 시료를 가압하는 신축성 팽창부재를 구비하는 것을 특징으로 하는 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인체 관절의 움직임을 모사할 수 있는 관절 시뮬레이터에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 의료영상장

비를 통해 관절 운동에 따른 관절의 내부 조직에 대한 촬영이 가능한 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 인체 관절의 다양한 관절 병증 치료를 위해서는 다양한 상황에서의 관절 거동 연구가 필요하다. 이러한 관절 거동 연구에 생체역학이 이용될 수 있다.
- [0003] 생체역학은 생체시스템을 이해하기 위해 역학적 원리를 이용하는 학문 분야로서 기계공학의 재료역학, 동역학, 유체역학의 원리와 방법을 주로 사용한다. 특히 근골격계 생체역학 연구에 있어서 관절의 운동과 관절에 작용하는 힘 · 모멘트를 다루는 운동학(kinematics)과 운동역학(kinetics)은 주요한 연구주제이다.
- [0004] 관절의 운동은 관절을 둘러싼 여러 근육들의 수축작용으로 발생하며, 관절운동의 순방향에 기여하는 주동근과 역방향에 기여하는 길항근 작용의 합력의 결과이다. 이 합력의 결과가 외관상 운동으로 나타나기 때문에 실제 개별 근육의 힘 조합은 매우 다양할 수 있으며, 개별 근육의 힘을 직접 측정하는 것도 현재 기술로는 불가능하다.
- [0005] 근골격계 생체역학에서는 이러한 개별 근육의 힘을 계산하기 위해 다양한 방법이 연구되고 있으며, 또한 직접 측정이 불가능한 생체 내 관절의 접촉력과 연골의 응력 등을 연구하기 위한 연구도 진행되고 있다.
- [0006] 일상 생활 혹은 스포츠 활동 중에 관절과 근육에 작용하는 부하를 예측하는 것은 근골격계 질환을 이해하기 위해서 매우 중요하다. 특히 퇴행성관절염(osteoarthritis)과 같이 발병률도 높고 기전, 치료, 예방 등에 역학의 기여도가 높은 질병의 이해에는 근골격계 생체 역학의 역할이 매우 중요하다.
- [0007] 최근에 의료영상 기술의 발전으로 정확한 관절 운동 측정방법들이 제안된 바 있으며, 비침습적으로 생체 내 조직의 특성들을 측정할 수 있는 방법 등도 계속 발전하고 있다. 하지만 관절의 동역학적 파라미터나 응력 등을 예측하기에는 한계가 있으며, 3차원 근골격 공학모델을 이용한 융합적 연구 방법이 필요하다. 또한 질병에 따른 생체역학적 변화나 인체의 운동, 스포츠부상에 대한 연구를 진행할 경우 인체의 복잡성을 반영한 근골격계 모델을 이용하는 것이 유용하다.
- [0008] 인체의 관절 거동을 분석하는 것은 의료 분야에서 여러 가지 장점이 있다. 첫째는 제작한 인공 관절 디자인이 얼마나 실제로 잘 작동하는지 측정할 수 있게 한다. 둘째는 해석을 통하여 관절의 수술과정과 수술결과가 얼마나 잘 될지 예측 할 수 있다. 셋째는 관절의 퇴행성 질환에 작용하는 하중의 작용을 이해하여 이를 예방할 수 있다.
- [0009] 그런데 종래의 관절 거동 분석을 위한 장비들은 관절의 움직임만 모사할 수 있었고, 정작 중요한 관절 내부의 조직들의 변형 양상에 대한 관찰이 불가능한 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제2004-0084243호 (2004. 10. 06)
- (특허문헌 0002) 대한민국 공개특허공보 제2012-0099068호 (2012. 09. 06)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상술한 것과 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, MRI나 CT와 같은 의료영상장비 내에 설치되어 관절의 움직임을 모사함으로써 의료영상장비를 통해 관절 운동에 따른 관절 내부의 조직에 대한 촬영이 가능한 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상술한 바와 같은 목적을 해결하기 위하여 본 발명의 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터는, 베이스와, 관절 시료의 하단을 지지할 수 있도록 상기 베이스 상에 설치되는 지지 하우징과, 상기 지지 하우징의

상측에 설치되는 지지 블록과, 상기 지지 하우징의 상측에 배치되어 상기 관절 시료의 상단을 가압할 수 있도록 상기 지지 블록에 지지되는 가압기구를 포함하고, 모든 구성 부품이 비금속 소재로 이루어진다.

[0013] 본 발명의 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터는, 상기 지지 하우징을 상기 베이스에 대해 수평을 유지한 상태로 움직일 수 있도록 떠받치기 위해 상기 베이스에 설치되는 무빙 스테이지를 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 무빙 스테이지는, 상기 베이스에 대해 일측 방향으로 수평 이동할 수 있도록 상기 베이스에 설치되어 상기 지지 하우징을 지지하는 제 1 슬라이더와, 상기 베이스에 대해 상기 제 1 슬라이더의 이동 방향과 교차하는 방향으로 수평 이동할 수 있도록 상기 제 1 슬라이더와 상하 방향으로 배치되어 상기 지지 하우징을 떠받치는 제 2 슬라이더를 구비할 수 있다.

[0015] 상기 무빙 스테이지는, 상기 베이스에 대해 수직인 축을 회전 중심축으로 하여 회전할 수 있도록 상기 제 1 슬라이더와 상하 방향으로 배치되어 상기 지지 하우징을 상기 베이스에 대해 회전 가능하게 지지하는 회전판을 더 구비할 수 있다.

[0016] 본 발명의 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터는, 상기 관절 시료의 상단과 접할 수 있도록 상기 지지 블록의 내측에 마련되는 장착구멍에 이동 가능하게 설치되는 이동부재를 더 포함하고, 상기 가압기구는 상기 이동부재를 통해 상기 관절 시료에 하중을 가할 수 있다.

[0017] 본 발명의 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터는, 상기 이동부재의 외면에 접하여 상기 이동부재의 움직임을 가이드할 수 있도록 상기 지지 블록과 상기 이동부재의 사이에 개재되는 가이드 롤을 더 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명의 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터는, 상기 가압기구에 의한 가압력 이외의 하중이 상기 관절 시료에 가해지지 않도록 상기 이동부재에 대해 상승하는 방향으로 힘을 가하는 복귀기구를 더 포함할 수 있다.

[0019] 상기 복귀기구는, 일단이 상기 이동부재에 연결되고 타단이 상기 지지 블록의 외측으로 연장되는 와이어와, 상기 와이어의 타단에 매달리도록 상기 지지 블록의 외측에 배치됨으로써 자중에 의해 상기 이동부재를 상승하는 방향으로 당기는 웨이트를 구비할 수 있다.

[0020] 본 발명의 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터는, 상기 베이스에 고정되어 상기 지지 블록을 위치 이동 가능하게 지지하는 지지대를 더 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명의 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터는, 상기 지지 블록에 마련되는 복수의 삽입구멍과, 상기 지지 블록의 복수의 삽입구멍에 대응하도록 상기 지지대에 구비되는 복수의 결합구멍과, 상기 지지대의 결합구멍에 결합된 상태로 상기 지지 블록의 삽입구멍에 끼움 결합됨으로써 상기 지지 블록을 상기 지지대에 고정하는 고정부재를 더 포함할 수 있다.

[0022] 상기 지지 하우징은 상기 관절 시료의 하단과 상기 관절 시료를 둘러싸는 윤활액을 수용하는 저장실을 구비할 수 있다.

[0023] 상기 가압기구는 유체 유입에 의해 팽창하여 상기 관절 시료를 가압하는 신축성 팽창부재를 구비할 수 있다.

발명의 효과

[0024] 상기한 바와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터는 관절 시료에 대해 하중을 가하는 가압기구 등 모든 구성 부품이 비금속 소재로 이루어짐으로써, 의료영상장비 내에서 관절 운동을 모사하면서 의료영상장비를 통해 관절 운동에 따른 관절 내부의 조직을 촬영할 수 있다. 따라서 관절 운동에 따른 관절 시료의 내부 조직들의 변형 양상을 검출하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터가 의료영상장비 내에 설치된 상태를 나타낸 것이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터를 나타낸 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터의 주요 구성을 나타낸 분

해 사시도이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터의 주요 구성을 나타낸 단면도이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터의 작용을 설명하기 위한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하에서는 본 발명에 따른 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터에 대하여 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터가 의료영상장비 내에 설치된 상태를 나타낸 것이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터를 나타낸 사시도이고, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터의 주요 구성을 나타낸 분해 사시도이고, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터의 주요 구성을 나타낸 단면도이며, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터의 작용을 설명하기 위한 것이다.
- [0028] 도 1 내지 도 5에 나타낸 것과 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터(100)는 베이스(110)와, 지지 하우징(120)과, 무빙 스테이지(130)와, 가압유닛(140)과, 복귀기구(170)를 포함한다. 이러한 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터(100)는 관절 시료(10)가 장착된 상태에서 MRI나 CT와 같은 의료영상장비(20) 내에 설치되어 관절의 움직임을 모사할 수 있다.
- [0029] 또한 본 실시예에 따른 관절 시뮬레이터(100)는 MRI나 CT와 같은 의료영상장비(20)가 관절 운동을 모사하는 관절 시료(10)의 내부 구조를 촬영할 수 있도록 베이스(110), 지지 하우징(120), 무빙 스테이지(130), 가압유닛(140), 복귀기구(170) 등 모든 구성 부품이 의료영상장비(20)의 영상 촬영을 방해하지 않는 비금속 소재로 이루어진다. 따라서 본 실시예에 따른 관절 시뮬레이터(100)를 의료영상장비(20) 내에 설치한 상태에서 관절의 움직임을 모사하면서 의료영상장비(20)를 통해 관절의 운동에 따른 관절의 내부 구조를 촬영할 수 있고, 이에 의해 관절의 운동에 따른 관절 내부의 조직들의 변형 양상을 확인할 수 있다.
- [0030] 여기에서, 관절 시료(10)는 도 5에 나타낸 것과 같이, 샘플 관절(11)과, 샘플 관절(11)의 상단에 결합되는 상부 관절 지지부재(12)와, 샘플 관절(11)의 하단에 결합되는 하부 관절 지지부재(13)를 포함한다. 샘플 관절(11)로는 고관절 등 관절 운동에 따른 관절 내부의 조직들의 변형 양상 확인이 필요한 다양한 인체 관절이 될 수 있다. 상부 관절 지지부재(12)는 일정 형상의 틀에 샘플 관절(11)의 상단을 넣고 이에 우레탄과 같은 액상의 폴리머를 붓고 경화시킴으로써 샘플 관절(11)과 단단히 결합되도록 형성할 수 있다. 마찬가지로, 하부 관절 지지부재(13)도 일정 형상의 틀에 샘플 관절(11)의 하단을 넣고 이에 우레탄과 같은 액상의 폴리머를 붓고 경화시킴으로써 샘플 관절(11)과 단단히 결합되도록 형성할 수 있다. 관절 시료(10)를 구성하는 상부 관절 지지부재(12)와 하부 관절 지지부재(13)는 우레탄 이외의 다양한 비금속 소재로 만들어질 수 있으며, 다양한 방법으로 샘플 관절(11)의 상단 및 하단에 각각 결합될 수 있다.
- [0031] 베이스(110)는 의료영상장비(20)의 내측에 안정적으로 놓일 수 있도록 평평한 하면을 갖는다. 베이스(110)에는 한 쌍의 지지대(115)가 고정된다. 한 쌍의 지지대(115)는 서로 마주하도록 베이스(110)의 양쪽 측부에 각각 결합되어 베이스(110)에 대해 수직으로 배치된다. 한 쌍의 지지대(115)는 가압유닛(140)을 이동 가능하게 지지하는 것으로, 각각의 지지대(115)에는 가압유닛(140)의 결합을 위한 복수의 결합구멍(116)이 구비된다.
- [0032] 지지 하우징(120)은 관절 시료(10)의 하단을 지지할 수 있도록 베이스(110) 상에 설치된다. 지지 하우징(120)은 그 내측에 식염수와 같은 윤활액(125)을 저장할 수 있는 저장실(121)을 구비한다. 지지 하우징(120)의 상측은 개방되며, 지지 하우징(120)의 상측으로 관절 시료(10)와 윤활액(125)이 저장실(121)로 유입될 수 있다. 도 5에 나타낸 것과 같이, 지지 하우징(120)의 저장실(121)에 윤활액(125)과 관절 시료(10)의 하부 관절 지지부재(13) 및 샘플 관절(11)이 수용될 수 있다. 이때, 윤활액(125)이 관절 시료(10)의 샘플 관절(11)을 둘러싸서 샘플 관절(11)이 마르는 것을 방지한다. 또한 윤활액(125)은 샘플 관절(11)의 연골 역할을 함으로써 관절 시료(10)가 실제 관절과 같은 관절 운동을 할 수 있게 해준다.
- [0033] 지지 하우징(120)은 무빙 스테이지(130)에 의해 지지된다. 무빙 스테이지(130)는 베이스(110) 상에 설치되어 지지 하우징(120)을 베이스(110)에 대해 수평을 유지한 상태로 움직일 수 있도록 떠받친다. 무빙 스테이지(130)는

제 1 슬라이더(131)와, 제 2 슬라이더(134)와, 회전판(137)을 포함한다.

- [0034] 제 1 슬라이더(131)는 베이스(110)에 대해 일측 방향으로 수평 이동할 수 있도록 베이스(110)에 설치되어 지지 하우징(120)을 지지한다. 제 1 슬라이더(131)의 측단부에는 제 1 슬라이더(131)의 이동 방향으로 연장된 슬릿(132)이 마련된다. 도 3 및 도 4에 나타낸 것과 같이, 제 1 슬라이더(131)의 슬릿(132)에는 베이스(110)의 내측에 제 1 슬라이더(131)를 향해 돌출 구비되는 가이드(133)가 삽입된다. 제 1 슬라이더(131)는 슬릿(132)의 배치 방향으로 외력을 받을 때, 베이스(110)의 가이드(133)가 슬릿(132) 속에서 상대 이동하는 것에 의해 직선 운동하도록 가이드된다.
- [0035] 제 2 슬라이더(134)는 제 1 슬라이더(131)의 이동 방향과 교차하는 방향으로 수평 이동할 수 있도록 제 1 슬라이더(131)의 상측에 설치되어 지지 하우징(120)을 떠받친다. 제 2 슬라이더(134)의 측단부에는 제 2 슬라이더(134)의 이동 방향으로 연장된 슬릿(135)이 마련된다. 도 3 및 도 4에 나타낸 것과 같이, 제 2 슬라이더(134)의 슬릿(135)에는 제 1 슬라이더(131)의 내측에 제 2 슬라이더(134)를 향해 돌출 구비되는 가이드(136)가 삽입된다. 제 2 슬라이더(134)는 슬릿(135)의 배치 방향으로 외력을 받을 때, 제 1 슬라이더(131)의 가이드(136)가 슬릿(135) 속에서 상대 이동하는 것에 의해 직선 운동하도록 가이드된다.
- [0036] 회전판(137)은 베이스(110)에 대해 수직인 축을 회전 중심축으로 하여 회전할 수 있도록 제 2 슬라이더(134)의 상측에 배치된다. 회전판(137)은 제 2 슬라이더(134)의 상측에서 지지 하우징(120)을 베이스(110)에 대해 회전 가능하게 지지한다. 도 4에 나타낸 것과 같이, 제 2 슬라이더(134)와 회전판(137)의 사이에는 복수의 미끄럼부재(138)가 개재되어 회전판(137)을 제 2 슬라이더(134)에 대해 미끄러질 수 있도록 지지한다. 복수의 미끄럼부재(138)의 작용으로 회전판(137)은 제 2 슬라이더(134)에 대해 안정적으로 회전할 수 있다.
- [0037] 이러한 무빙 스테이지(130)의 작용으로 지지 하우징(120)은 베이스(110)에 대해 수평을 유지한 상태로 움직일 수 있다. 지지 하우징(120)에 지지된 관절 시료(10)가 가압유닛(140)에 의해 하중을 받을 때, 지지 하우징(120)이 베이스(110)에 대해 움직임으로써 가압유닛(140)의 하중이 가해지는 위치와 관절 시료(10)의 센터가 맞춰질 수 있다. 즉, 가압유닛(140)의 하중이 가해지는 위치와 관절 시료(10)의 센터가 불일치하더라도, 관절 시료(10)가 하중을 받으면 무빙 스테이지(130)에 의해 지지 하우징(120)이 움직임으로써 가압유닛(140)의 하중이 가해지는 위치와 관절 시료(10)의 센터가 일치하게 된다.
- [0038] 무빙 스테이지(130)를 구성하는 제 1 슬라이더(131), 제 2 슬라이더(134) 및 회전판(137) 간의 연결 구조나, 이들 각각의 배치 구조나 이동 구조는 도시된 것으로 한정되지 않고 다양하게 변경될 수 있다.
- [0039] 가압유닛(140)은 지지 블록(141)과, 이동부재(148)와, 가압기구(154)와, 커버(160)를 포함한다. 가압유닛(140)은 지지 하우징(120)에 지지되는 관절 시료(10)에 대해 일정한 크기의 반복 하중 등 관절 운동을 모사할 수 있는 하중을 가한다.
- [0040] 지지 블록(141)은 한 쌍의 지지대(115)에 지지되어 지지 하우징(120)의 상측에 배치된다. 지지 블록(141)은 복수의 측벽부재(142)(143)로 구성된다. 복수의 측벽부재(142)(143)는 전후좌우 방향으로 한 쌍씩 마주하도록 결합되어 내측에 장착구멍(144)이 마련된 사각 중공 박스 형태의 지지 블록(141)을 형성한다.
- [0041] 지지 블록(141)을 구성하는 복수의 측벽부재(142)(143) 중에서 한 쌍의 지지대(115)와 각각 마주하는 두 개의 측벽부재(142)에는 각각 지지대(115)의 결합구멍(116)에 대응하는 복수의 삽입구멍(145)이 마련된다. 지지 블록(141)은 복수의 고정부재(166)가 지지대(115)의 결합구멍(116)을 통해 지지 블록(141)의 삽입구멍(145)에 끼움 결합되는 것에 의해 한 쌍의 지지대(115)에 결합된다. 따라서 실험에 사용되는 관절 시료(10)의 크기 등에 맞춰 지지대(115) 상에서 지지 블록(141)의 결합 위치를 변경하는 방법으로 지지 하우징(120)과 지지 블록(141) 사이의 간격을 적절하게 조절할 수 있다. 또한 복수의 측벽부재(142)(143) 중에서 하나의 측벽부재(143)에는 통로(146)가 구비된다. 통로(146)는 후술할 가압기구(154)의 신축성 팽창부재(155)와 연결되는 호스(미도시)의 삽입을 위한 것이다.
- [0042] 도 3 내지 도 5에 나타낸 것과 같이, 이동부재(148)는 지지 하우징(120)에 놓이는 관절 시료(10)의 상단과 접촉할 수 있도록 지지 블록(141)의 장착구멍(144)에 이동 가능하게 설치된다. 가압기구(154)의 가압력은 이동부재(148)를 통해 지지 하우징(120)에 지지되는 관절 시료(10)에 전달된다. 이동부재(148)의 내측에는 관절 시료(10)의 상부 관절 지지부재(12)를 수용할 수 있는 수용홈(149)이 마련되고, 이동부재(148)의 하단에는 플랜지부(150)가 구비된다.
- [0043] 이동부재(148)는 복수의 가이드 롤(152)에 의해 가이드된다. 복수의 가이드 롤(152)은 이동부재(148)의 외면에 접하여 이동부재(148)의 상하 움직임을 가이드할 수 있도록 지지 블록(141)과 이동부재(148)의 사이에

개재된다. 이동부재(148)가 가압기구(154)의 가압력을 받아 지지 하우징(120) 쪽으로 움직일 때, 복수의 가이드 롤(152)이 지지 블록(141)의 내면 및 이동부재(148)의 외면에 접한 상태로 구름 운동함으로써 이동부재(148)가 틀어짐 없이 안정적으로 직선 이동할 수 있게 해준다. 이러한 가이드 롤들(152)의 가이드 기능은 가압기구(154)의 가압력이 해제되어 이동부재(148)가 원래 위치로 상승할 때도 동일하게 작용된다. 복수의 가이드 롤(152) 중에서 최하측에 배치되는 가이드 롤(152)은 이동부재(148)의 플랜지부(150)에 지지됨으로써 복수의 가이드 롤(152)은 이동부재(148)의 하측으로 떨어지지 않고 이동부재(148)와 함께 상하 방향으로 움직일 수 있다.

[0044] 도면에는 복수의 가이드 롤(152)이 이동부재(148)의 네 개의 측면에 접하도록 이동부재(148)의 전후좌우에 배치된 것으로 나타냈으나, 이동부재(148)의 설치 개수나 배치 구조는 도시된 것으로 한정되지 않고 다양하게 변경될 수 있다. 또한 이동부재(148)의 가이드 구조는 도시된 것과 같은 복수의 가이드 롤(152)을 이용하는 구조 이외에, 레일 또는 윤활물질을 이용하는 구조 등 다양한 다른 구조로 변경될 수 있다.

[0045] 가압기구(154)는 지지 하우징(120)에 지지되는 관절 시료(10)에 대해 지지 하우징(120) 쪽으로 가압력을 가하는 것으로, 유체 유입에 의해 팽창할 수 있는 신축성 팽창부재(155)를 구비한다. 신축성 팽창부재(155)는 공기 등의 유체가 유입되면 팽창하였다가 유체가 배출되면 원래 상태로 수축할 수 있는 소재로 이루어진다. 신축성 팽창부재(155)는 지지 블록(141)의 내측에 배치되는 가압부재(157)와 지지 블록(141)의 상부를 덮는 커버(160) 사이의 공간에 설치된다. 가압부재(157)는 지지 블록(141)의 장착구멍(144)에서 상하 방향으로 이동할 수 있도록 이동부재(148)의 상측에 설치된다. 신축성 팽창부재(155)에는 콤프레셔 등 유체 주입을 위한 유체주입장치(미도시)에 연결되는 호스가 연결된다. 신축성 팽창부재(155)는 유체주입장치로부터 유체를 공급받아 팽창함으로써 가압부재(157)를 통해 이동부재(148)를 하측으로 가압하게 된다. 가압부재(157)는 신축성 팽창부재(155)가 팽창할 때 하측으로 움직이면서 이동부재(148)를 하측으로 밀어낸다.

[0046] 커버(160)는 지지 블록(141)의 상면에 결합되는 외측 커버부(161)와, 외측 커버부(161)의 내측에 위치하는 내측 커버부(162)를 구비한다. 내측 커버부(162)는 외측 커버부(161)에 단단히 결합되어 신축성 팽창부재(155)의 팽창력이 가압부재(157)에 안정적으로 가해질 수 있도록 신축성 팽창부재(155)의 상측을 지지한다. 또한 내측 커버부(162)는 도시된 것과 같이 가압부재(157)와 부분적으로 삽입되는 구조를 취함으로써 가압부재(157)의 움직임을 가이드한다. 외측 커버부(161)와 내측 커버부(162)에는 각각 한 쌍씩의 관통구멍(163)(164)이 각각 마련된다. 이들 관통구멍(163)(164)은 후술할 와이어(172)의 연결을 위한 것이다.

[0047] 커버(160)의 구조는 도시된 구조로 한정되지 않고 다양하게 변경될 수 있다. 즉, 커버는 도시된 것과 같은 외측 커버부(161)와 내측 커버부(162)를 구비하는 구조 이외에, 지지 블록(141)에 고정되어 신축성 팽창부재(155)의 상측을 지지할 수 있는 다양한 다른 구조를 취할 수 있다.

[0048] 복귀기구(170)는 이동부재(148)에 대해 상승하는 방향, 즉 가압기구(154)에 의한 가압력 인가 방향과 반대 방향으로 힘을 가한다. 이러한 복귀기구(170)의 작용으로 이동부재(148) 및 가압부재(157)의 자중 등 가압기구(154)에 의한 가압력 이외의 하중이 지지 하우징(120)에 지지되는 관절 시료(10)에는 가해지는 것을 방지할 수 있다. 이동부재(148) 및 가압부재(157)의 자중 등 의도하지 않은 외력이 관절 시료(10)에 가해지면 가압기구(154)를 통해 일정한 크기의 하중을 관절 시료(10)에 정확하게 가하기 어렵다. 이 경우, 가압기구(154)의 제어를 통해 원하는 형태의 관절 운동을 모사하기 어렵다. 이러한 이유로 복귀기구(170)를 이용하여 가압기구(154)에 의한 가압력 이외의 하중을 상쇄시킴으로써, 가압기구(154)를 통해 관절 운동 모사에 필요한 일정한 크기의 하중을 관절 시료(10)에 정확하게 가할 수 있다.

[0049] 복귀기구(170)는 웨이트(171)와 와이어(172)를 구비한다. 웨이트(171)는 와이어(172)를 통해 이동부재(148)와 연결되도록 지지대(115)의 외측에 배치된다. 와이어(172)는 그 일단이 이동부재(148)에 연결되어 외측 커버부(161) 및 내측 커버부(162)의 관통구멍(163)(164)을 통해 지지 블록(141)의 외측으로 연장된다. 지지 블록(141)의 외측에 배치되는 와이어(172)의 타단은 웨이트(171)에 결합된다. 와이어(172)는 지지 블록(141)의 외측에 설치되는 복수의 와이어 가이드(173)에 의해 지지되어 웨이트(171)가 이동부재(148)를 상측으로 당길 수 있도록 일정하게 굵은 형태를 유지하게 된다. 웨이트(171)는 지지 블록(141)의 외측에 배치되어 와이어(172)의 타단에 매달림으로써 그 자중으로 이동부재(148)에 대해 상승하는 방향으로 하중을 가하게 된다. 웨이트(171)가 이동부재(148)에 대해 상승하는 방향으로 하중을 가하는 것으로 이동부재(148) 및 가압부재(157)의 자중이 상쇄되고, 관절 시료(10)에는 가압기구(154)에 의한 가압력 이외의 하중이 가해지지 않는다.

[0050] 상술한 것과 같이, 본 실시예에 따른 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터(100)는 관절 시료(10)가 그 하부 관절 지지부재(13) 및 샘플 관절(11)이 윤활액(125)으로 둘러싸이도록 지지 하우징(120) 속에 삽입되고 상부 관절 지지부재(12)가 이동부재(148) 속에 삽입되는 방법으로 장착된 상태에서 의료영상장비(20) 속에

배치된다. 그리고 의료영상장비(20) 속에서 가압기구(154)로 관절 시료(10)에 하중을 가하여 관절 시료(10)를 이용한 관절 운동을 모사할 수 있다. 그리고 의료영상장비(20)로 관절 운동에 따른 관절 시료(10) 내부의 조직을 촬영함으로써 관절 시료(10)의 내부 조직들의 변형 양상을 검출할 수 있다.

- [0051] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 의료영상장비 내에서 구동 가능한 관절 시뮬레이터는, 관절 시료에 대해 하중을 가하는 가압기구 등 모든 구성 부품이 비금속 소재로 이루어져 의료영상장비를 통해 관절 운동에 따른 관절 내부의 조직을 촬영하는 구조를 이루는 범위에서 다양한 구성이 가능하다.
- [0052] 예를 들어, 도면에는 가압기구(154)가 유체의 유입에 의해 팽창하여 관절 시료(10)를 가압하는 신축성 팽창부재(155)를 구비하는 구조인 것으로 나타냈으나, 가압기구는 비금속 소재로 이루어진 실린더 등 관절 시료에 하중을 가할 수 있는 다양한 다른 구조로 변경될 수 있다.
- [0053] 또한 도면에는 가압기구(154)와 지지 하우징(120)에 지지되는 관절 시료(10)의 사이에 가압부재(157)와 이동부재(148)가 배치되어 가압기구(154)의 가압력이 가압부재(157)와 이동부재(148)를 통해 관절 시료(10)에 전달되는 것으로 나타냈으나, 관절 시료(10)에 대한 가압기구(154)의 하중 전달 구조는 다양하게 변경될 수 있다. 다른 예로, 가압기구와 관절 시료 사이에 가압부재나 이동부재 중 어느 하나만 배치되거나, 가압기구가 관절 시료에 직접 접하여 관절 시료에 하중을 가하는 구조를 취할 수도 있다.
- [0054] 또한 도면에는 지지 하우징(120)을 떠받치는 무빙 스테이지(130)가 제 1 슬라이더(131)와, 제 2 슬라이더(134) 및 회전판(137)을 구비하는 것으로 나타냈으나, 무빙 스테이지는 지지 하우징(120)을 베이스(110)에 대해 움직일 수 있게 지지할 수 있는 다양한 다른 구조로 변경될 수 있다.
- [0055] 또한 도면에는 지지대(115)에 마련되는 복수의 결합구멍(116)과, 지지 블록(141)에 구비되는 복수의 삽입구멍(145)과, 복수의 고정부재(166)를 이용하여 지지 블록(141)을 지지대(115)에 위치 변경이 가능하게 결합하는 것으로 나타냈으나, 지지대(115)와 지지 블록(141)의 결합 구조는 도시된 것으로 한정되지 않고 다양하게 변경될 수 있다.
- [0056] 또한 도면에는 복귀기구(170)가 한 쌍의 웨이트(171)가 한 쌍의 와이어(172)를 통해 각각 이동부재(148)와 연결되는 것으로 나타냈으나, 복귀기구(170)를 구성하는 웨이트(171), 와이어(172) 및 와이어 가이드(173)의 설치 개수나 배치 구조는 다양하게 변경될 수 있다. 또한 복귀기구는 웨이트(171) 및 와이어(172)를 포함하는 구조 이외에, 스프링을 구비하는 구조 등 이동부재(148)에 대해 가압기구(154)에 의한 가압력 인가 방향과 반대 방향으로 힘을 가할 수 있는 다양한 다른 구조로 변경될 수 있다.
- [0057] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

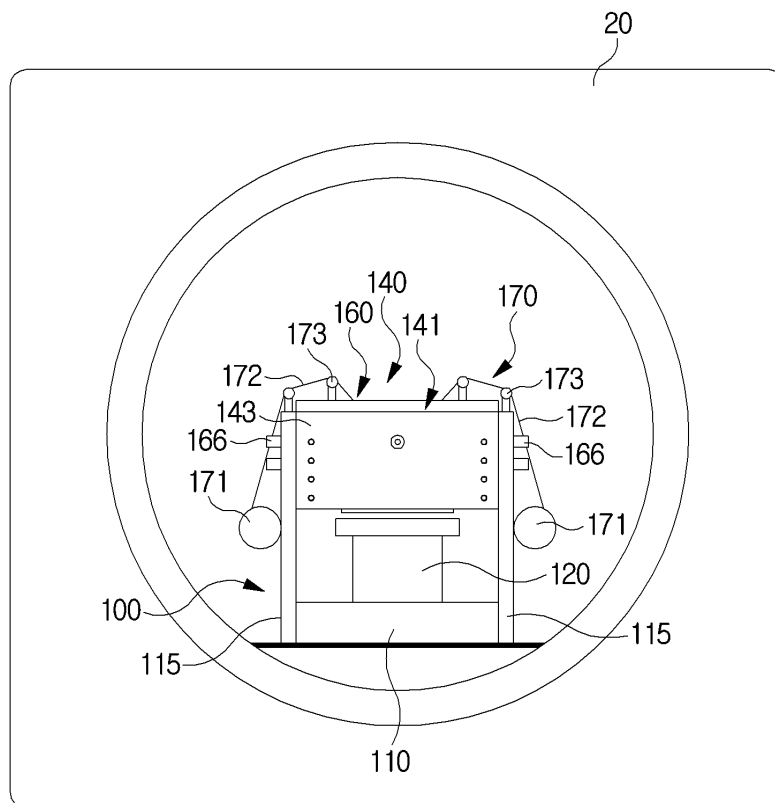
부호의 설명

- [0058] 10...관절 시료 11...샘플 관절
12...상부 관절 지지부재 13...하부 관절 지지부재
20...의료영상장비 100...관절 시뮬레이터
110...베이스 115...지지대
116...결합구멍 120...지지 하우징
121...저장실 125...윤활액
130...무빙 스테이지 131, 134...제 1, 2 슬라이더
132, 135...슬릿 133, 136...가이드
137...회전판 138...미끄럼부재
140...가압유닛 141...지지 블록

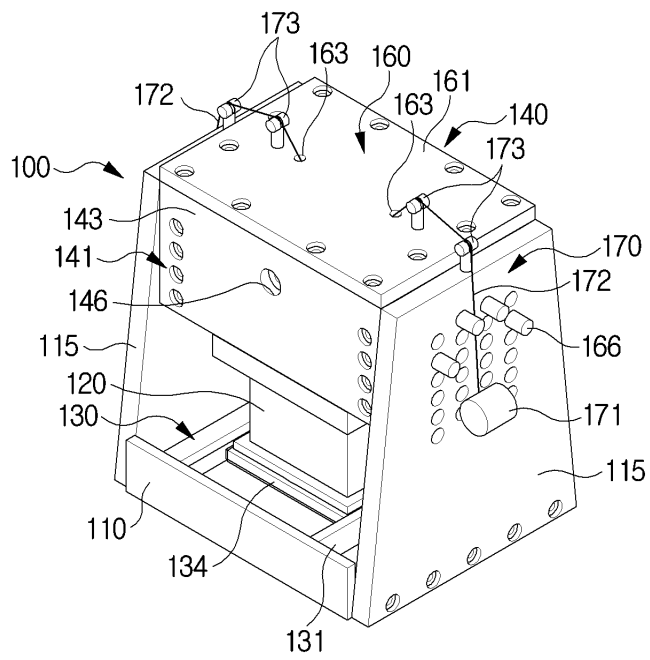
142, 143...측벽부재 144...장착구멍
 145...삽입구멍 146...통로
 148...이동부재 149...수용홈
 152...가이드 롤 154...가압기구
 155...신축성 팽창부재 157...가압부재
 160...커버 161...외측 커버부
 163, 164...관통구멍 162...내측 커버부
 166...고정부재 170...복귀기구
 171...웨이트 172...와이어
 173...와이어 가이드

도면

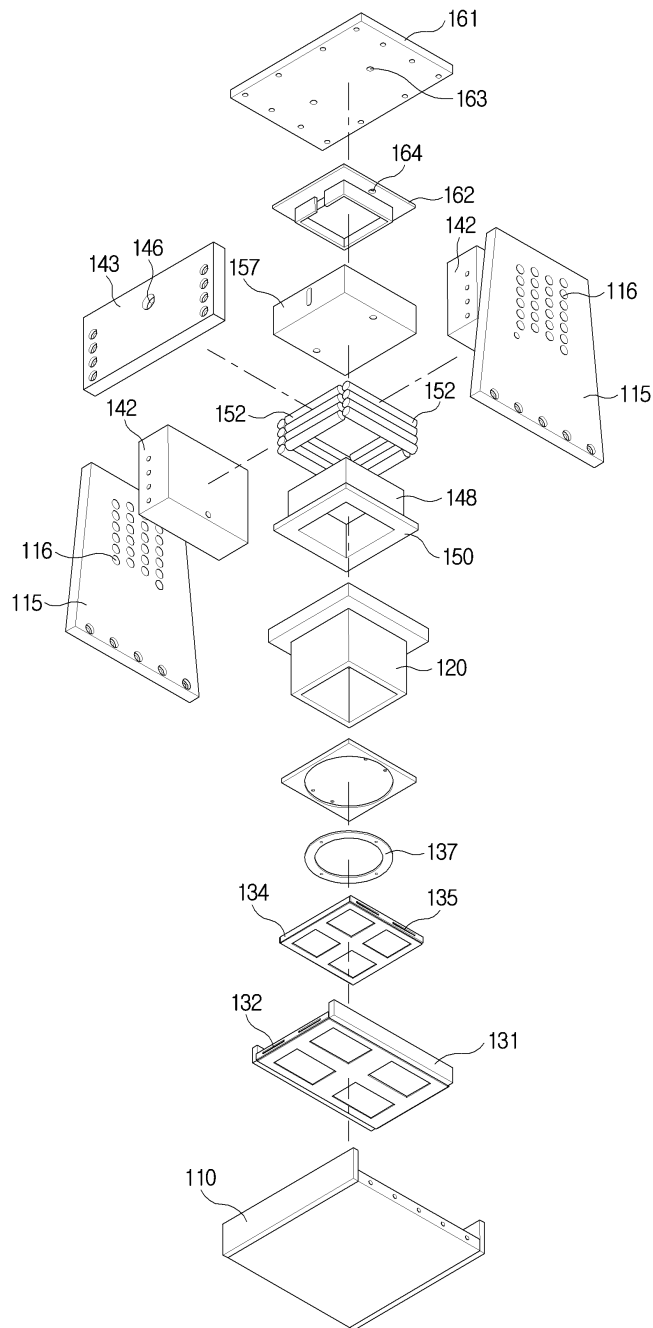
도면1



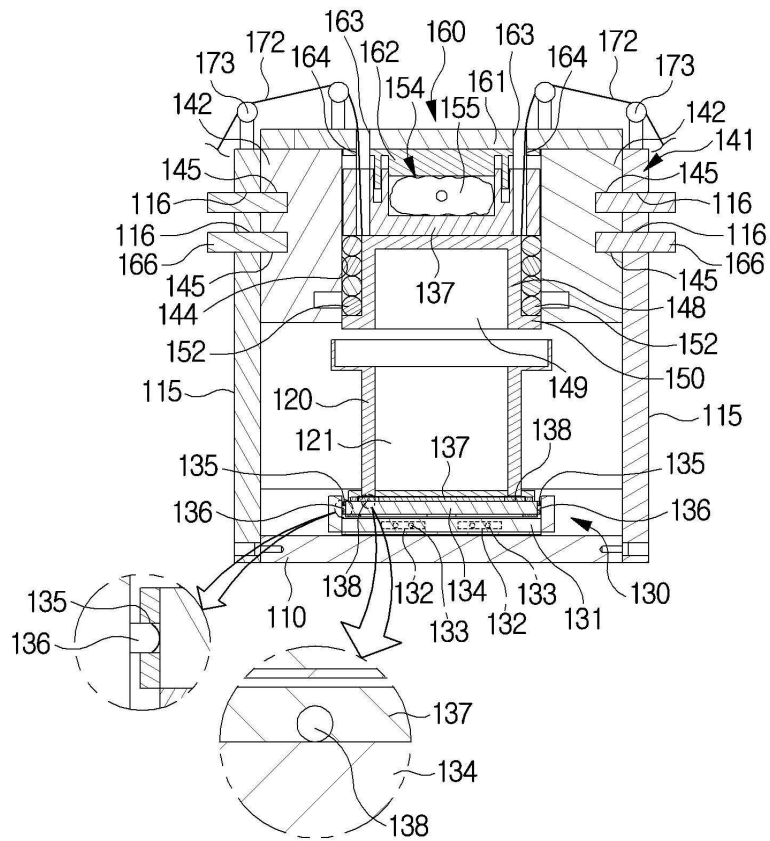
도면2



도면3



도면4



도면5

