



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년10월20일

(11) 등록번호 10-2168220

(24) 등록일자 2020년10월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 6/00 (2006.01) G01T 1/161 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 6/585 (2013.01)

G01T 1/161 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0094518

(22) 출원일자 2018년08월13일

심사청구일자 2018년08월13일

(65) 공개번호 10-2020-0018992

(43) 공개일자 2020년02월21일

(56) 선행기술조사문헌

JP2014124407 A*

KR1020060010025 A*

KR1020060071164 A

KR1020070027240 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

정동민

서울특별시 서대문구 연세로 50-1 (신촌동)

백중걸

서울특별시 서대문구 연세로 50-1 (신촌동)

(74) 대리인

특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 9 항

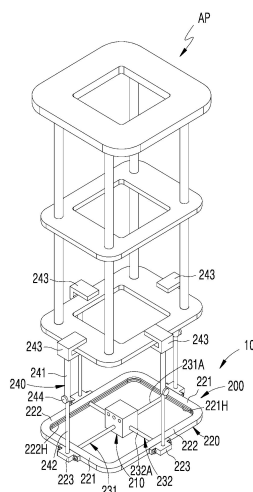
심사관 : 유현석

(54) 발명의 명칭 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치

(57) 요약

선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치가 개시된다. 본 발명의 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치는, 갠트리 회전에 따른 방사선 회전 중심 일치성을 측정하는 장치로서, 광자선 또는 전자선 측정용 챔버; 및 챔버가 장착되고, 갠트리 또는 카우치에 설치되는 조절모듈을 포함하고, 챔버는 조절모듈에 의해 1축 이상의 방향으로 위치조절되는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 이온챔버를 선형가속기의 등선량중심점(isocenter)에 정확히 위치시키거나 쉬운 조작에 의해 등선량중심점과 일정간격 이격시킬 수 있도록 이루어지는 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치를 제공할 수 있게 된다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

갠트리 회전에 따른 방사선 회전 중심 일치성을 측정하는 장치로서,
광자선 또는 전자선 측정용 챔버; 및 상기 챔버가 장착되고, 상기 갠트리 또는 카우치에 설치되는 조절모듈을 포함하고,
상기 챔버는 상기 조절모듈에 의해 1축 이상의 방향으로 위치조절되고,
상기 카우치에는 연장부가 장착되고,
상기 조절모듈은,
상기 챔버가 삽입되어 장착되는 조절블록; 및 상기 연장부에 형성되고, 상기 조절블록이 슬라이드이동 가능하게 장착되는 레일을 포함하고,
상기 레일에는 길이방향을 따라 복수의 오목부가 형성되고,
상기 조절블록에는,
상기 오목부에 삽입되는 블록부재; 및 상기 블록부재를 상기 오목부 쪽으로 미는 탄성부재가 형성되는 것을 특징으로 하는 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 갠트리의 헤드에는 일렉트론 어플리케이션터가 장착되고,
상기 조절모듈은,
상기 챔버가 삽입되어 장착되는 조절블록;
상기 조절블록의 수평방향 이동경계를 형성하는 프레임;
상기 프레임의 안쪽에 위치조절 가능하게 장착되고, 상기 조절블록을 지지하는 지지유닛; 및
상기 프레임과 상기 일렉트론 어플리케이션터를 연결하는 다리를 포함하는 것을 특징으로 하는 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 조절모듈은,
상기 챔버가 삽입되어 장착되는 조절블록;
상기 조절블록의 수평방향 이동경계를 형성하는 프레임;
상기 프레임에 위치조절 가능하게 장착되고, 상기 조절블록을 지지하는 지지유닛; 및
상기 프레임과 상기 카우치를 연결하는 다리를 포함하는 것을 특징으로 하는 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,
상기 프레임은,

상기 카우치의 길이방향과 나란한 한 쌍의 제1 경계프레임; 및

상기 카우치의 폭 방향과 나란한 한 쌍의 제2 경계프레임을 포함하고,

상기 지지유닛은,

상기 한 쌍의 제1 경계프레임에 위치조절 가능하게 장착되는 제1 지지부재; 및

상기 한 쌍의 제2 경계프레임에 위치조절 가능하게 장착되고, 상기 제1 지지부재와 함께 상기 조절블록을 지지하는 제2 지지부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 한 쌍의 제1 경계프레임에는 각각 제1 레일홈이 형성되고,

상기 제1 지지부재는,

상기 제1 레일홈에 각각 슬라이드이동 가능하게 장착되는 제1 슬라이더; 및

상기 제1 슬라이더를 연결하는 제1 지지바를 포함하고,

상기 조절블록에는 상기 제1 지지바가 통과하는 제1 관통홀이 형성되는 것을 특징으로 하는 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 한 쌍의 제2 경계프레임에는 각각 제2 레일홈이 형성되고,

상기 제2 지지부재는,

상기 제2 레일홈에 각각 슬라이드이동 가능하게 장착되는 제2 슬라이더; 및

상기 제2 슬라이더를 연결하는 제2 지지바를 포함하고,

상기 조절블록에는 상기 제2 지지바가 통과하는 제2 관통홀이 형성되는 것을 특징으로 하는 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치.

청구항 7

갠트리 회전에 따른 방사선 회전 중심 일치성을 측정하는 장치로서,

광자선 또는 전자선 측정용 챔버; 및 상기 챔버가 장착되고, 상기 갠트리 또는 카우치에 설치되는 조절모듈을 포함하고,

상기 챔버는 상기 조절모듈에 의해 1축 이상의 방향으로 위치조절되고,

상기 조절모듈은,

상기 챔버가 삽입되어 장착되는 조절블록; 상기 조절블록의 수평방향 이동경계를 형성하는 프레임; 및 상기 프레임에 위치조절 가능하게 장착되고, 상기 조절블록을 지지하는 지지유닛을 포함하고,

상기 프레임은,

상기 카우치의 길이방향과 나란한 한 쌍의 제1 경계프레임을 포함하고,

상기 지지유닛은,

상기 한 쌍의 제1 경계프레임에 위치조절 가능하게 장착되는 제1 지지부재를 포함하고,

상기 한 쌍의 제1 경계프레임에는 각각 제1 레일홈이 형성되고,

상기 제1 지지부재는,

상기 제1 레일홈에 각각 슬라이드이동 가능하게 장착되는 제1 슬라이더; 및 상기 제1 슬라이더를 연결하는 제1

지지바를 포함하고,

상기 제1 지지바에는 길이방향을 따라 복수의 오목부가 형성되고,

상기 조절블록에는,

상기 오목부에 삽입되는 블록부재; 및 상기 블록부재를 상기 오목부 쪽으로 미는 탄성부재가 형성되는 것을 특징으로 하는 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치.

청구항 8

갠트리 회전에 따른 방사선 회전 중심 일치성을 측정하는 장치로서,

광자선 또는 전자선 측정용 챔버; 및 상기 챔버가 장착되고, 상기 갠트리 또는 카우치에 설치되는 조절모듈을 포함하고,

상기 챔버는 상기 조절모듈에 의해 1축 이상의 방향으로 위치조절되고,

상기 조절모듈은,

상기 챔버가 삽입되어 장착되는 조절블록; 상기 조절블록의 수평방향 이동경계를 형성하는 프레임; 및 상기 프레임에 위치조절 가능하게 장착되고, 상기 조절블록을 지지하는 지지유닛; 및

상기 프레임은,

상기 카우치의 길이방향과 나란한 한 쌍의 제1 경계프레임을 포함하고,

상기 지지유닛은,

상기 한 쌍의 제1 경계프레임에 위치조절 가능하게 장착되는 제1 지지부재를 포함하고,

상기 한 쌍의 제1 경계프레임에는 각각 제1 레일홈이 형성되고,

상기 제1 지지부재는,

상기 제1 레일홈에 각각 슬라이드이동 가능하게 장착되는 제1 슬라이더; 및 상기 제1 슬라이더를 연결하는 제1 지지바를 포함하고,

상기 제1 레일홈에는 길이방향을 따라 복수의 오목부가 형성되고,

상기 제1 슬라이더에는,

상기 오목부에 삽입되는 블록부재; 및 상기 블록부재를 상기 오목부 쪽으로 미는 탄성부재가 형성되는 것을 특징으로 하는 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치.

청구항 9

제2항에 있어서,

상기 다리는,

상기 프레임에 결합되는 제1 로드;

상기 일렉트론 어플리케이터 또는 상기 카우치에 장착되는 클램프;

상기 클램프에 결합되고, 상기 제1 로드와 삽입되는 제2 로드; 및

상기 제1 로드와 상기 제2 로드와 상대이동을 차단하는 차단부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 갠트리 회전에 따른 방사선 회전 중심 일치성을 측정하도록 이루어지는 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 선형가속기란 X-선이나 전자선과 같은 방사선을 만들어내는 여러종류의 방사선 발생장치 중의 하나로 전자를 가속시키는 관이 일직선으로 이루어졌다고 해서 붙은 이름이다.
- [0003] 영어로는 'LINEAR ACCELERATOR'라 하는데 줄여서 'LINAC'이라고 흔히 부른다. 치료용 선형 가속기는 전자들을 4백만 볼트(4MeV)내지 2천5백만 볼트(25MeV) 정도로 가속을 시키게 된다. 선형가속기는 종류에 따라 전자선만 발생시킬 수 있는 것, 혹은 한가지의 X-선만을 발생시킬 수 있는 것, 그리고 한가지 이상의 X-선과 전자선을 모두 발생시킬 수 있는 것으로 나눌 수 있다.
- [0004] 원자력안전위원회는 『의료분야의 방사선안전관리에 관한 기술기준』을 마련하여 치료용 방사선 기기의 품질관리 항목을 고시하고 있다. 선형가속기의 품질관리는 시설 및 기기의 안전에 관련된 항목, 방사선 전달에 따른 선량학적 검사 항목, 치료기기의 기계적 정확도를 검사하는 항목으로 이루어져 있다.
- [0005] 선형가속기의 기계적 정확도 검사항목은 선형가속기의 갠트리, 콜리메이터 및 치료 테이블 이동에 따른 표시값의 정확도를 점검하는 항목, 갠트리, 콜리메이터, 치료 테이블의 회전에 따른 방사선 회전 중심 일치성을 점검하는 항목, 전자선 콘, 쉐기 등 부속장치 연동 항목, 레이저 정렬 및 거리표시기 검사 등의 항목을 포함한다.
- [0006] 갠트리의 회전에 따른 방사선 회전 중심 일치성을 점검하는 항목에는 갠트리 각도에 따른 X-선 출력 일치도 항목, 갠트리 각도에 따른 전자선 출력 일치도 항목, 갠트리 각도에 따른 전자선과 X-선 축이탈 계수 일치도 항목 등이 있다.
- [0007] 갠트리의 회전에 따른 방사선 회전 중심 일치성 측정은 갠트리의 각도를 변화시키며 측정해야 하므로, 갠트리 각도 0° 에서 방사선 빔 세팅에 일반적으로 사용되고 있는 워터 팬텀(water phantom)을 사용하면 측정값에 신뢰성이 떨어진다. 워터 팬텀은 대한민국 등록특허공보 제1197397호에 개시된 바와 같이 공지된 기술이므로 상세한 설명은 생략하고자 한다.
- [0008] 지금까지는 이온챔버를 부착할 별도의 브래킷을 병원마다 각기 제작하고, 이를 갠트리 또는 카우치에 임시로 부착하여 갠트리의 회전에 따른 방사선 회전 중심 일치성 측정을 수행하고 있다. 방사선 회전 중심 일치성 측정은 선형가속기 치료의 정확성과 효율성 측면에서 매우 중요한 점검항목이다. 따라서 이온챔버를 선형가속기의 등선량중심점(isocenter)에 정확히 위치시키고, 또한 등선량중심점에서 일정간격 이격시킬 수도 있는 장치의 개발요구가 있어 왔다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제1197397호 (등록일: 2012.10.29)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명의 목적은, 이온챔버를 선형가속기의 등선량중심점(isocenter)에 정확히 위치시키거나 쉬운 조작에 의해 등선량중심점과 일정간격 이격시킬 수 있도록 이루어지는 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 갠트리 회전에 따른 방사선 회전 중심 일치성을 측정하는 장치로서, 광자선 또는 전자선 측정용 챔버; 및 상기 챔버가 장착되고, 상기 갠트리 또는 카우치에 설치되는 조절모듈을 포함하고, 상기 챔버는 상기 조절모듈에 의해 1축 이상의 방향으로 위치조절되는 것을 특징으로 하는 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치에 의하여 달성된다.
- [0012] 상기 갠트리의 헤드에는 일렉트론 어플리케이션이 장착되고, 상기 조절모듈은, 상기 챔버가 삽입되어 장착되는 조절블록; 상기 조절블록의 수평방향 이동경계를 형성하는 프레임; 상기 프레임의 안쪽에 위치조절 가능하게 장착되고, 상기 조절블록을 지지하는 지지유닛; 및 상기 프레임과 상기 일렉트론 어플리케이션을 연결하는 다리를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0013] 상기 조절모듈은, 상기 챔버가 삽입되어 장착되는 조절블록; 상기 조절블록의 수평방향 이동경계를 형성하는 프레임; 상기 프레임에 위치조절 가능하게 장착되고, 상기 조절블록을 지지하는 지지유닛; 및 상기 프레임과 상기 카우치를 연결하는 다리를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0014] 상기 프레임은, 상기 카우치의 길이방향과 나란한 한 쌍의 제1 경계프레임; 및 상기 카우치의 폭 방향과 나란한 한 쌍의 제2 경계프레임을 포함하고, 상기 지지유닛은, 상기 한 쌍의 제1 경계프레임에 위치조절 가능하게 장착되는 제1 지지부재; 및 상기 한 쌍의 제2 경계프레임에 위치조절 가능하게 장착되고, 상기 제1 지지부재와 함께 상기 조절블록을 지지하는 제2 지지부재를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0015] 상기 한 쌍의 제1 경계프레임에는 각각 제1 레일홈이 형성되고, 상기 제1 지지부재는, 상기 제1 레일홈에 각각 슬라이드이동 가능하게 장착되는 제1 슬라이더; 및 상기 제1 슬라이더를 연결하는 제1 지지바를 포함하고, 상기 조절블록에는 상기 제1 지지바가 통과하는 제1 관통홀이 형성하도록 이루어질 수 있다.
- [0016] 상기 한 쌍의 제2 경계프레임에는 각각 제2 레일홈이 형성되고, 상기 제2 지지부재는, 상기 제2 레일홈에 각각 슬라이드이동 가능하게 장착되는 제2 슬라이더; 및 상기 제2 슬라이더를 연결하는 제2 지지바를 포함하고, 상기 조절블록에는 상기 제2 지지바가 통과하는 제2 관통홀이 형성되도록 이루어질 수 있다.
- [0017] 상기 제1 지지바에는 길이방향을 따라 복수의 오목부가 형성되고, 상기 조절블록에는, 상기 오목부에 삽입되는 볼록부재; 및 상기 볼록부재를 상기 오목부 쪽으로 미는 탄성부재가 형성되도록 이루어질 수 있다.
- [0018] 상기 제1 레일홈에는 길이방향을 따라 복수의 오목부가 형성되고, 상기 제1 슬라이더에는, 상기 오목부에 삽입되는 볼록부재; 및 상기 볼록부재를 상기 오목부 쪽으로 미는 탄성부재가 형성되도록 이루어질 수 있다.
- [0019] 상기 다리는, 상기 프레임에 결합되는 제1 로드; 상기 일렉트론 어플리케이션 또는 상기 카우치에 장착되는 클램프; 상기 클램프에 결합되고, 상기 제1 로드와 삽입되는 제2 로드; 및 상기 제1 로드와 상기 제2 로드의 상대 이동을 차단하는 차단부재를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0020] 상기 카우치에는 연장부가 장착되고, 상기 조절모듈은, 상기 챔버가 삽입되어 장착되는 조절블록; 및 상기 연장부에 형성되고, 상기 조절블록이 슬라이드이동 가능하게 장착되는 레일을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0021] 상기 레일에는 길이방향을 따라 복수의 오목부가 형성되고, 상기 조절블록에는, 상기 오목부에 삽입되는 볼록부재; 및 상기 볼록부재를 상기 오목부 쪽으로 미는 탄성부재가 형성되도록 이루어질 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에 의하면, 챔버가 조절모듈에 의해 1축 이상의 방향으로 위치조절됨으로써, 이온챔버를 선형가속기의 등선량중심점(isocenter)에 정확히 위치시키거나 쉬운 조작에 의해 등선량중심점과 일정간격 이격시킬 수 있도록 이루어지는 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치를 제공할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 선형가속기를 나타내는 도면.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치를 나타내는 사시도.
- 도 3은 도 2의 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치가 일렉트론 어플리케이션에 설치된 상태를 나타내는 도면.
- 도 4는 도 2의 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치의 조절블록을 나타내는 도면.

도 5는 도 2의 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치의 조절블록을 나타내는 단면도.

도 6은 도 2의 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치의 프레임과 지지유닛을 나타내는 단면도.

도 7은 도 2의 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치가 카우치에 설치된 상태를 나타내는 도면.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치 카우치에 설치된 상태를 나타내는 도면.

도 9는 도 8의 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치의 조절블록과 레일을 나타내는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세하게 설명하면 다음과 같다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 이미 공지된 기능 혹은 구성에 대한 설명은, 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.
- [0025] 본 발명의 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치는, 이온챔버를 선형가속기의 등선량중심점(isocenter)에 정확히 위치시키거나 쉬운 조작에 의해 등선량중심점과 일정간격 이격시킬 수 있도록 이루어진다.
- [0027] 도 1은 선형가속기를 나타내는 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치를 나타내는 사시도이고, 도 3은 도 2의 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치가 일렉트론 어플리케이션에 설치된 상태를 나타내는 도면이다.
- [0028] 도 4는 도 2의 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치의 조절블록을 나타내는 도면이고, 도 5는 도 2의 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치의 조절블록을 나타내는 단면도이다.
- [0029] 도 6은 도 2의 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치의 프레임과 지지유닛을 나타내는 단면도이고, 도 7은 도 2의 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치가 카우치에 설치된 상태를 나타내는 도면이다.
- [0030] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치 카우치에 설치된 상태를 나타내는 도면이고, 도 9는 도 8의 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치의 조절블록과 레일을 나타내는 단면도이다.
- [0031] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치(10)는, 갠트리(1A) 회전에 따른 방사선 회전 중심 일치성을 측정하는 장치로서, 챔버(100) 및 조절모듈(200)을 포함하여 구성된다.
- [0032] 도 4에 도시된 바와 같이, 챔버(100)는 광자선 또는 전자선을 측정하는 구성으로서, 광자선 측정용 챔버(farmer type chamber) 또는 전자선 측정용 챔버(electron chamber)로 구비된다. 광자선 또는 전자선 측정용 챔버는 PTW, Fluke와 같은 방사선 관련기기 제조업체에서 구할 수 있다. 도 4(a)는 전자선 측정용 챔버(100)를 도시하고, 도 4(b)는 광자선 측정용 챔버(100)를 도시하고 있다.
- [0033] 도 3 및 도 7에 도시된 바와 같이, 조절모듈(200)은 갠트리(1A) 또는 카우치(2)를 기준으로 챔버(100)를 위치시키기 위한 구성으로서, 챔버(100)가 장착되어 갠트리(1A) 또는 카우치(2)에 설치된다.
- [0034] 도 1은 조절모듈(200)이 갠트리(1A) 또는 카우치(2)에 설치되기 전 상태를 나타내고, 도 2 및 도 3은 조절모듈(200)이 갠트리(1A)에 설치된 상태를 나타내고 있다. 조절모듈(200)은 일렉트론 어플리케이션(AP, electron applicator)에 장착된 형태로 갠트리 헤드(1B)에 설치된다. 도 7은 조절모듈(200)이 카우치(2)에 설치된 상태를 나타내고 있다.
- [0035] 도 2, 도 3 및 도 7에 도시된 바와 같이, 조절모듈(200)은 조절블록(210), 프레임(220), 지지유닛(230) 및 다리(240)를 포함하여 구성된다.
- [0036] 도 4에 도시된 바와 같이, 조절블록(210)은 챔버(100)가 삽입되어 장착되는 구성으로서, 육면체 형태로 형성된다. 조절블록(210)에는 챔버(100)가 삽입되는 삽입홈(211)이 형성된다. 도 4(a)에 도시된 바와 같이, 전자선 측정용 챔버(100)는 빌드업 캡(110)에 삽입된 상태에서 삽입홈(211)에 삽입된다.
- [0037] 조절블록(210)에는 제1 관통홀(212) 및 제2 관통홀(213)이 형성된다. 제1 관통홀(212)은 제1 지지바(231B)가 통

과하는 홀로서, 조절블록(210)을 카우치(2)의 폭 방향으로 관통한 형태를 형성한다.

- [0038] 제2 관통홀(213)은 제2 지지바(232B)가 통과하는 홀로서, 조절블록(210)을 카우치(2)의 길이방향으로 관통한 형태를 형성한다. 제1 관통홀(212)과 제2 관통홀(213)은 세로방향으로 이격되어 교차하지 않는다.
- [0039] 도 2 및 도 7에 도시된 바와 같이, 프레임(220)은 조절블록(210)의 수평방향 이동경계를 형성하는 구성으로서, 사각 액자를 형태를 형성한다. 프레임(220)은 한 쌍의 제1 경계프레임(221) 및 한 쌍의 제2 경계프레임(222)을 포함하여 구성된다.
- [0040] 한 쌍의 제1 경계프레임(221)은 카우치(2)의 길이방향과 나란한 형태를 형성하고, 한 쌍의 제2 경계프레임(222)은 카우치(2)의 폭 방향과 나란한 형태를 형성한다. 제1 경계프레임(221)과 제2 경계프레임(222)은 서로 단부끼리 연결된다.
- [0041] 한 쌍의 제1 경계프레임(221)에는 각각 제1 레일홈(221H)이 형성된다. 제1 레일홈(221H)은 제1 경계프레임(221)의 길이방향을 따라 형성된다. 한 쌍의 제1 레일홈(221H)은 서로 마주보는 형태를 형성한다.
- [0042] 한 쌍의 제2 경계프레임(222)에는 각각 제2 레일홈(222H)이 형성된다. 제2 레일홈(222H)은 제2 경계프레임(222)의 길이방향을 따라 형성된다. 한 쌍의 제2 레일홈(222H)은 서로 마주보는 형태를 형성한다.
- [0043] 도 2 및 도 7에 도시된 바와 같이, 지지유닛(230)은 조절블록(210)을 지지하는 구성으로서, 프레임(220)의 안쪽에 위치조절 가능하게 장착된다. 지지유닛(230)은 제1 지지부재(231) 및 제2 지지부재(232)를 포함하여 구성된다. 제1 지지부재(231) 및 제2 지지부재(232)는 함께 조절블록(210)을 지지한다.
- [0044] 제1 지지부재(231)는 한 쌍의 제1 경계프레임(221)에 위치조절 가능하게 장착되고, 제2 지지부재(232)는 한 쌍의 제2 경계프레임(222)에 위치조절 가능하게 장착된다.
- [0045] 도 6을 참조하면, 제1 지지부재(231)는 한 쌍의 제1 슬라이더(231A) 및 제1 지지바(231B)를 포함하여 구성된다.
- [0046] 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 슬라이더(231A)는 제1 레일홈(221H)에 각각 슬라이드이동 가능하게 장착된다. 제1 지지바(231B)는 한 쌍의 제1 슬라이더(231A)를 연결한다.
- [0047] 제1 슬라이더(231A)는 제1 레일홈(221H) 내면의 간섭에 의해 회전운동이 구속된다. 따라서, 외력 인가시 제1 지지부재(231)는 제1 레일홈(221H)과 나란한 방향 즉, 카우치(2)의 길이방향으로의 슬라이드이동만 가능하다.
- [0048] 제2 지지부재(232)는 한 쌍의 제2 슬라이더(미도시) 및 제2 지지바(232B)를 포함하여 구성된다. 자세하게 도시되지는 않았으나, 제2 슬라이더는 제2 레일홈(222H)에 각각 슬라이드이동 가능하게 장착된다. 제2 지지바(232B)는 한 쌍의 제2 슬라이더를 연결한다.
- [0049] 제2 슬라이더는 제2 레일홈(222H) 내면의 간섭에 의해 회전운동이 구속된다. 따라서, 외력 인가시 제2 지지부재(232)는 제2 레일홈(222H)과 나란한 방향 즉, 카우치(2)의 폭 방향으로의 슬라이드이동만 가능하다.
- [0050] 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 지지바(231B)는 제1 관통홀(212)을 통과하고, 제2 지지바(232B)는 제2 관통홀(213)을 통과한다.
- [0051] 제1 지지바(231B)는 제1 관통홀(212) 내에서 조절블록(210)을 지지하고, 제2 지지바(232B)는 제2 관통홀(213) 내에서 조절블록(210)을 지지한다. 조절블록(210)은 제1 지지바(231B)와 제2 지지바(232B)에 의해 회전운동이 구속된다.
- [0052] 사용자가 조절블록(210)을 카우치(2)의 길이방향으로 밀면, 조절블록(210)은 제1 지지부재(231)와 함께 카우치(2)의 길이방향으로 이동한다. 이때, 제2 지지부재(232)는 정지한 상태를 유지한다.
- [0053] 사용자가 조절블록(210)을 카우치(2)의 폭 방향으로 밀면, 조절블록(210)은 제2 지지부재(232)와 함께 카우치(2)의 폭 방향으로 이동한다. 이때, 제1 지지부재(231)는 정지한 상태를 유지한다.
- [0054] 따라서, 사용자가 조절블록(210)을 카우치(2)의 길이방향 및 폭 방향의 사이로 밀면, 조절블록(210)은 제1 지지부재(231) 및 제2 지지부재(232)와 함께 카우치(2)의 길이방향 및 폭 방향으로 이동한다.
- [0055] 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 지지바(231B)에는 길이방향을 따라 복수의 오목부(C)가 형성되고, 조절블록(210)에는 오목부(C)에 삽입되는 볼록부재(214)가 구비된다. 볼록부재(214)는 탄성부재(215)에 의해 오목부(C) 쪽으로 밀린다.
- [0056] 조절블록(210)을 제1 지지바(231B)의 길이방향으로 움직이려면, 볼록부재(214)를 오목부(C)에서 이탈시킬 수 있

는 정도의 외력이 요구된다. 따라서, 조절블록(210)은 갠트리(1A)의 회전력에 의한 의도하지 않은 움직임(제1 지지바(231B)의 길이방향으로)이 차단된다.

[0057] 자세하게 도시되지는 않았으나, 제2 지지바(232B)에는 길이방향을 따라 복수의 오목부(C)가 형성되고, 조절블록(210)에는 오목부(C)에 삽입되는 볼록부재(214)가 구비된다. 볼록부재(214)는 탄성부재(215)에 의해 오목부(C) 쪽으로 밀린다.

[0058] 조절블록(210)을 제2 지지바(232B)의 길이방향으로 움직이려면, 볼록부재(214)를 오목부(C)에서 이탈시킬 수 있는 정도의 외력이 요구된다. 따라서, 조절블록(210)은 갠트리(1A)의 회전력에 의한 의도하지 않은 움직임(제2 지지바(232B)의 길이방향으로)이 차단된다.

[0059] 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 레일홈(221H)의 내면에는 길이방향을 따라 복수의 오목부(C)가 형성되고, 제1 슬라이더(231A)에는 오목부(C)에 삽입되는 볼록부재(B)가 구비된다. 볼록부재(B)는 탄성부재(E)에 의해 오목부(C) 쪽으로 밀린다.

[0060] 제1 지지부재(231)를 제1 레일홈(221H)의 길이방향으로 움직이려면, 볼록부재(B)를 오목부(C)에서 이탈시킬 수 있는 정도의 외력이 요구된다. 따라서, 제1 지지부재(231)는 갠트리(1A)의 회전력에 의한 의도하지 않은 움직임(제1 레일홈(221H)의 길이방향으로)이 차단된다.

[0061] 제2 레일홈(222H)의 내면에는 길이방향을 따라 복수의 오목부(C)가 형성되고, 제2 슬라이더에는 오목부(C)에 삽입되는 볼록부재(B)가 구비된다. 볼록부재(B)는 탄성부재(E)에 의해 오목부(C) 쪽으로 밀린다.

[0062] 제2 지지부재(232)를 제2 레일홈(222H)의 길이방향으로 움직이려면, 볼록부재(B)를 오목부(C)에서 이탈시킬 수 있는 정도의 외력이 요구된다. 따라서, 제2 지지부재(232)는 갠트리(1A)의 회전력에 의한 의도하지 않은 움직임(제2 레일홈(222H)의 길이방향으로)이 차단된다.

[0063] 도 2, 도 3 및 도 7에 도시된 바와 같이, 다리(240)는 프레임(220)과 일렉트론 어플리케이션어(AP) 또는 카우치(2)를 연결하는 구성으로서, 제1 로드(241), 제2 로드(242), 클램프(243) 및 차단부재(244)를 포함하여 구성된다.

[0064] 제1 로드(241)와 제2 로드(242)는 프레임(220)과 일렉트론 어플리케이션어(AP) 또는 카우치(2)의 거리를 형성하는 구성으로서, 튜브형태를 형성한다. 제2 로드(242)는 제1 로드(241)의 안쪽에 삽입된다. 제2 로드(242)에는 프레임(220)과 일렉트론 어플리케이션어(AP) 또는 카우치(2)의 거리를 나타내는 눈금이 형성될 수 있다.

[0065] 제1 로드(241)는 프레임(220)에 결합된다. 제1 로드(241)는 볼트체결에 의해 프레임(220)에 결합된다. 도 2 및 도 7에 도시된 바와 같이, 프레임(220)에는 제1 로드(241)가 결합되는 결합부(223)가 형성될 수도 있다. 제1 로드(241)는 볼트체결에 의해 결합부(223)에 결합된다. 결합부(223)는 볼트체결에 의해 프레임(220)에 결합될 수 있다.

[0066] 도 2, 도 3 및 도 7에 도시된 바와 같이, 제2 로드(242)는 클램프(243)에 의해 일렉트론 어플리케이션어(AP) 또는 카우치(2)에 장착된다. 자세하게 도시되지는 않았으나, 클램프(243)는 너비나사(thumbscrew)의 조작에 의해 이동하는 이동턱(movable jaw)이 고정턱(fixed jaw)과 함께 일렉트론 어플리케이션어(AP) 또는 카우치(2)를 무는 구조를 형성할 수 있다.

[0067] 차단부재(244)는 제1 로드(241)에 나사결합되어 제2 로드(242)의 이동을 차단하는 노브(nob)로 이루어진다. 따라서, 사용자는 프레임(220)과 일렉트론 어플리케이션어(AP) 또는 카우치(2)의 거리를 조정하고 차단부재(244)의 조작을 통해 제1 로드(241)와 제2 로드(242)의 상대이동을 차단할 수 있다.

[0068] 지금까지는 이온챔버를 부착할 별도의 브래킷을 병행마다 각기 제작하고, 이를 갠트리(1A) 또는 카우치(2)에 임시로 부착하여 갠트리(1A)의 회전에 따른 방사선 회전 중심 일치성 측정을 수행하고 있다. 방사선 회전 중심 일치성 측정은 선형가속기(AP) 치료의 정확성과 효율성 측면에서 매우 중요한 점검항목이다. 따라서 이온챔버를 선형가속기(AP)의 등선량중심점(isocenter)에 정확히 위치시키고, 또한 등선량중심점에서 일정간격 이격시킬 수도 있는 장치의 개발요구가 있어 왔다.

[0069] 본 발명의 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치(10)는, 조절모듈(200)에 의해 챔버(100)의 위치를 3축 방향 즉, 카우치(2)의 길이방향, 카우치(2)의 폭 방향, 그리고 일렉트론 어플리케이션어(AP) 또는 카우치(2)와 가까워지거나 멀어지는 방향으로 쉽게 조절함으로써, 챔버(100)를 선형가속기(AP)의 등선량중심점(isocenter)에 정확히 위치시키거나 쉬운 조작에 의해 등선량중심점과 일정간격 이격시킬 수 있다.

- [0071] 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치(20)는, 조절블록(210) 및 레일(250)을 포함하여 구성될 수도 있다.
- [0072] 조절블록(210)은 챔버(100)가 삽입되어 장착되는 구성으로서, 일 방향으로 긴 봉 형태로 형성된다. 조절블록(210)에는 챔버(100)가 삽입되는 삽입홈(211)이 형성된다. 도 4(a)를 참조하면, 전자선 측정용 챔버(100)는 빌드업 캡(110)에 삽입된 상태에서 삽입홈(211)에 삽입된다.
- [0073] 레일(250)은 조절블록(210)이 슬라이드이동 가능하게 장착되는 구성으로서, 연장부(2a)에 폭 방향으로 길게 형성된다. 연장부(2a)는 카우치(2)의 길이를 연장시키는 구성으로서, 카우치(2)와 동일한 폭을 갖는 평판 형태를 형성한다. 연장부(2a)는 카우치(2)에 결합되거나 분리된다. 연장부(2a)의 폭 방향은 카우치(2)의 폭 방향과 동일하게 이해되어야 한다.
- [0074] Elekta와 구형 varian의 카우치는 필요시 길이를 연장시킬 수 있는 구조를 가지고 있다. 신형 varian의 카우치는 락바(lock bar)를 이용하여 연장부(2a)를 결합할 수 있다.
- [0075] 도 9에 도시된 바와 같이, 레일(250)에는 길이방향을 따라 복수의 오목부(C)가 형성되고, 조절블록(210)에는 오목부(C)에 삽입되는 볼록부재(214)가 구비된다. 볼록부재(214)는 탄성부재(215)에 의해 오목부(C) 쪽으로 밀린다.
- [0076] 조절블록(210)을 레일(250)의 길이방향으로 움직이려면, 볼록부재(214)를 오목부(C)에서 이탈시킬 수 있는 정도의 외력이 요구된다. 따라서, 조절블록(210)은 외력에 의한 의도하지 않은 움직임(레일(250)의 길이방향으로)이 차단된다. 따라서, 조절모듈(200)에 의해 챔버(100)의 위치를 카우치(2)의 폭 방향으로 쉽게 조절함으로써, 챔버(100)를 선형가속기(AP)의 등선량중심점(isocenter)에 정확히 위치시키거나 쉬운 조작에 의해 등선량중심점과 일정간격 이격시킬 수 있다.
- [0077] 본 발명에 의하면, 챔버가 조절모듈에 의해 1축 이상의 방향으로 위치조절됨으로써, 이온챔버를 선형가속기의 등선량중심점(isocenter)에 정확히 위치시키거나 쉬운 조작에 의해 등선량중심점과 일정간격 이격시킬 수 있도록 이루어지는 선형가속기용 방사선 회전 중심 일치성 측정장치를 제공할 수 있게 된다.
- [0079] 앞에서, 본 발명의 특정한 실시예가 설명되고 도시되었지만 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 일이다. 따라서, 그러한 수정예 또는 변형예들은 본 발명의 기술적 사상이나 관점으로부터 개별적으로 이해되어서는 안되며, 변형된 실시예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

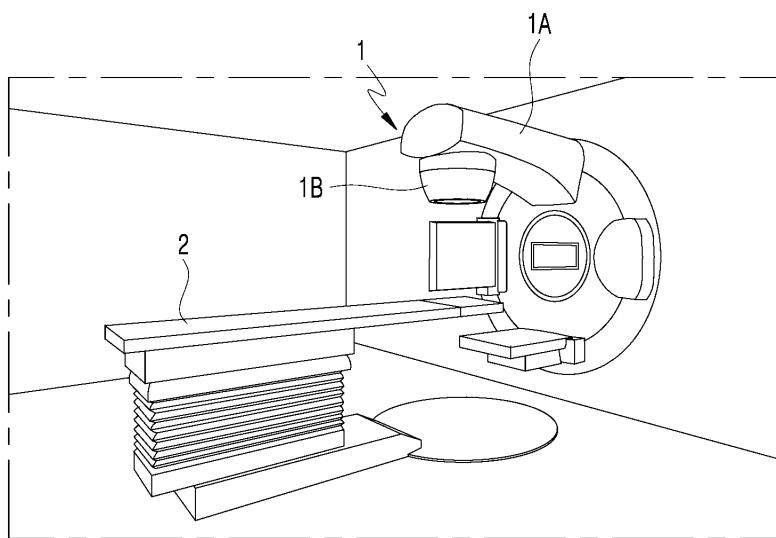
부호의 설명

- | | | |
|--------|----------------|----------------|
| [0080] | 10 : 측정장치 | |
| | 100 : 챔버 | 110 : 캡 |
| | 200 : 조절모듈 | 210 : 조절블록 |
| | 220 : 프레임 | 211 : 삼입홈 |
| | 221 : 제1 경계프레임 | 212 : 제1 관통홀 |
| | 221H : 제1 레일홈 | 213 : 제2 관통홀 |
| | 222 : 제2 경계프레임 | 214 : 볼록부재 |
| | 222H : 제2 레일홈 | 215 : 탄성부재 |
| | C : 오목부 | 230 : 지지유닛 |
| | 223 : 결합부 | 231 : 제1 지지부재 |
| | 240 : 다리 | 231A : 제1 슬라이더 |
| | 241 : 제1 로드 | 231B : 제1 지지바 |
| | 242 : 제2 로드 | B : 볼록부재 |
| | 243 : 클램프 | E : 탄성부재 |

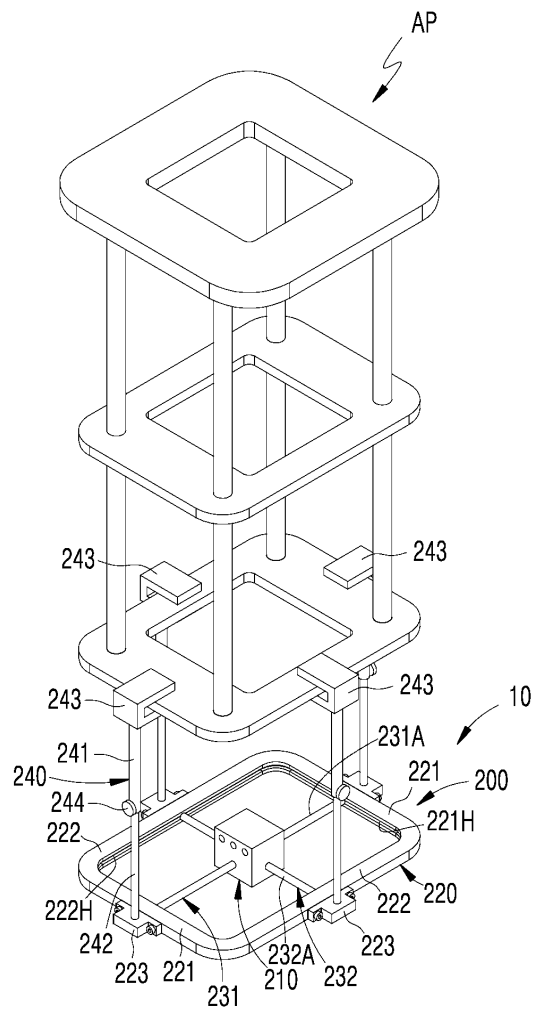
- | | |
|-------------------|---------------|
| 244 : 차단부재 | 232 : 제2 지지부재 |
| 1 : 선형가속기 | 232B : 제2 지지바 |
| 1A : 갠트리 | 250 : 레일 |
| 1B : 헤드 | C : 오목부 |
| AP : 일렉트론 어플리케이션터 | |
| 2 : 카우치 | |
| 2a : 연장부 | |

도면

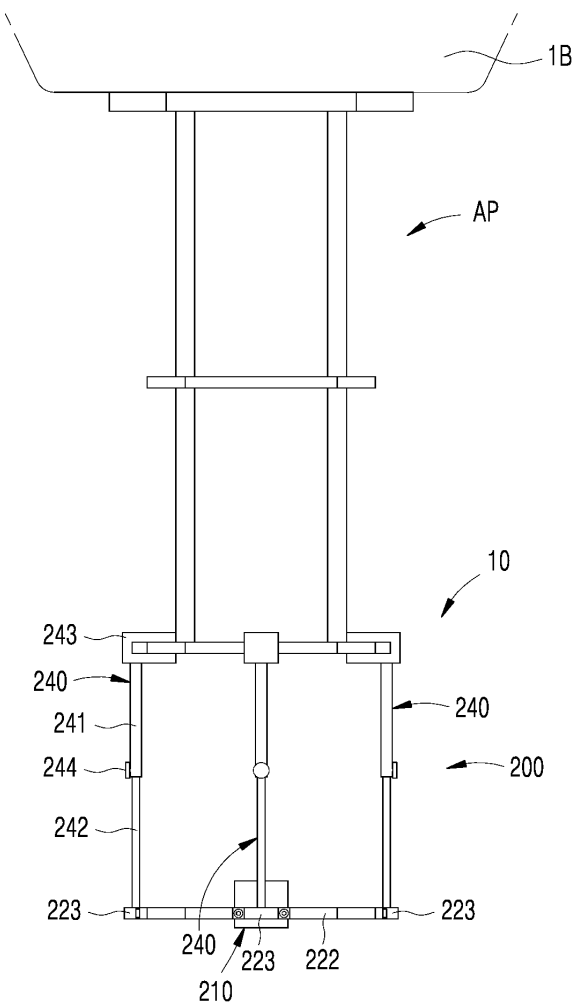
도면1



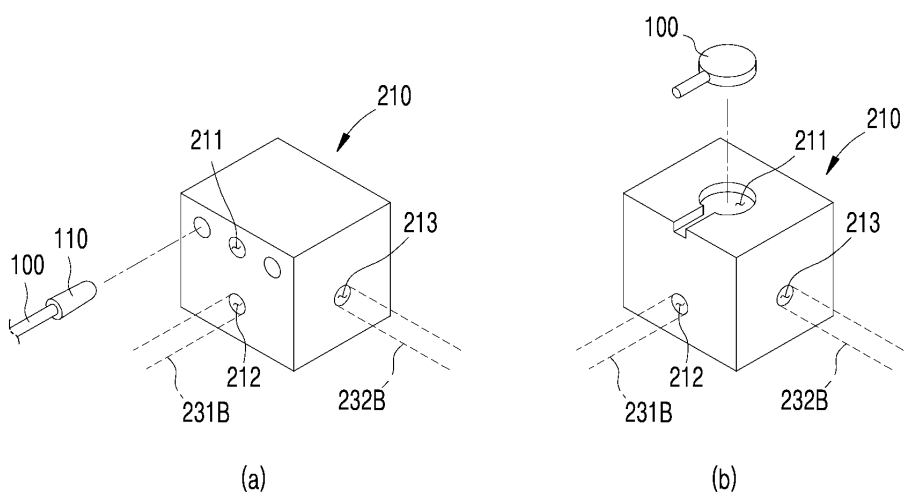
도면2



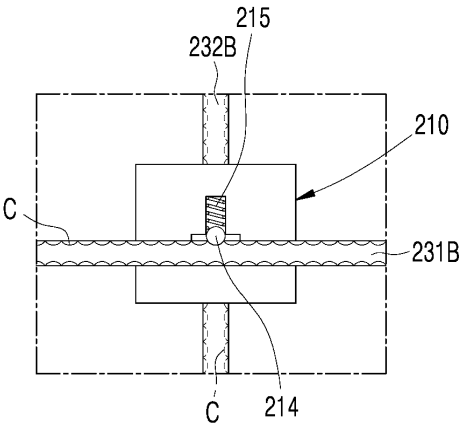
도면3



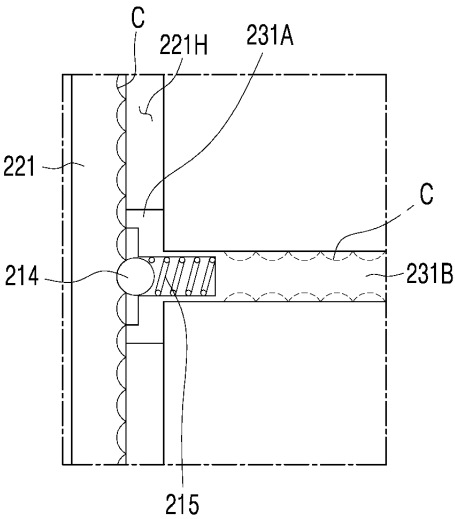
도면4



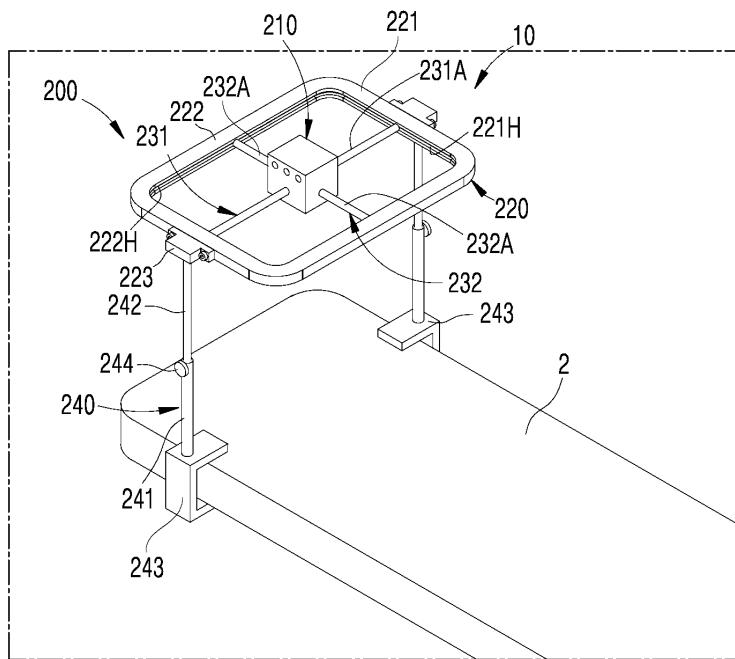
도면5



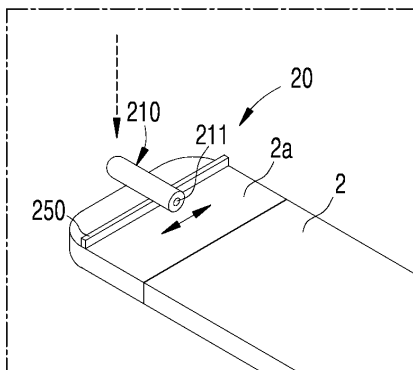
도면6



도면7



도면8



도면9

