



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년02월09일

(11) 등록번호 10-2215084

(24) 등록일자 2021년02월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 6/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 6/4275 (2013.01)

A61B 6/40 (2020.08)

(21) 출원번호 10-2018-0130122

(22) 출원일자 2018년10월29일

심사청구일자 2018년10월29일

(65) 공개번호 10-2020-0048248

(43) 공개일자 2020년05월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020160072024 A\*

KR1020160142515 A\*

KR1020160108493 A

KR1020160089571 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

연세대학교 원주산학협력단

강원도 원주시 흥업면 연세대길 1

(72) 발명자

김희중

강원도 원주시 늘품로 199 반곡아이파크아파트  
102동 304호

손준영

경기도 과천시 별양로 111 주공아파트 506동 602  
호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

안희중

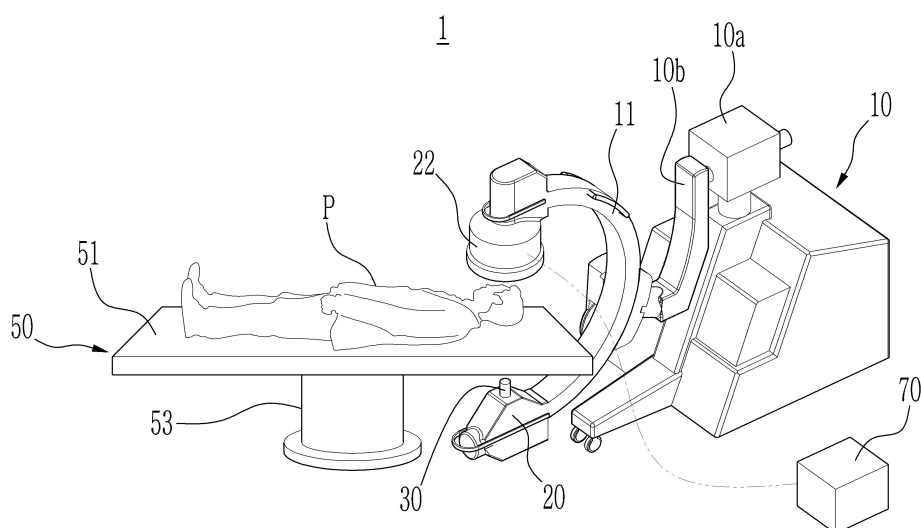
전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 유현석

(54) 발명의 명칭 C-ARM 엑스레이 촬영장치

**(57) 요약**

본 발명의 일 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치는 본체, 본체의 전방에 형성되는 프레임, 프레임의 일단에 설치되어 엑스레이를 조사하는 엑스레이튜브, 프레임의 타단에 설치되어 엑스레이를 검출하는 디텍터, 엑스레이 튜브에 의해 엑스레이가 조사되는 방향에 위치하여 엑스레이가 투과되어 촬영되는 피검사체를 지지하는 검사부, 엑스레이튜브에 장착되어 엑스레이의 조사 영역을 조절하는 콜리메이터; 콜리메이터에 설치되어 콜리메이터를 상하로 이동시키는 구동장치를 포함한다.

**대표도 - 도1**

(52) CPC특허분류

**A61B 6/4476** (2020.08)

(72) 발명자

**최성훈**

서울특별시 노원구 덕릉로 613 우성3차아파트 301  
동 1106

**박동호**

서울특별시 서초구 반포대로 275 래미안퍼스티지아  
파트 102동 302호

**이현조**

서울특별시 강서구 우장산로 103, 102-904

**강하린**

경기도 안양시 동안구 부림로 13 꿈마을현대아파트  
605동 1004호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2018-D-G011-010111

부처명 교육부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+)육성사업

연구과제명 고속 3차원 영상화를 위한 이동형 C-arm 단층영상합성 기술개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 재단법인 한국연구재단

연구기간 2018.06.01 ~ 2018.12.31

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

본체;

상기 본체의 전방에 형성되는 프레임;

상기 프레임의 일단에 설치되어 엑스레이를 조사하는 엑스레이튜브;

상기 프레임의 타단에 설치되어 엑스레이를 검출하는 디텍터;

상기 엑스레이튜브에 의해 엑스레이가 조사되는 방향에 위치하여 상기 엑스레이가 투과되어 촬영되는 피검사체를 지지하는 검사부;

상기 엑스레이튜브에 장착되어 엑스레이의 조사 영역을 조절하는 콜리메이터; 및

상기 콜리메이터에 설치되어 상기 콜리메이터를 상하로 이동시키는 구동장치를 포함하고,

상기 구동장치는,

상기 엑스레이튜브에 설치되며 내부에 유압이 공급되고, 내부에 고정로드가 축방향으로 형성되는 하우징;

상기 하우징 내부에 수용되어 유압에 의해 이동하고, 중심부에 삽입구가 형성되어 내측으로 상기 고정로드가 끼움 결합되는 피스톤;

상기 하우징의 축방향으로 형성되고, 내부에 고정로드가 삽입되며, 일단이 상기 피스톤과 결합되고 타단이 상기 콜리메이터와 결합되어 상기 피스톤의 이동에 따라 상기 콜리메이터와 함께 상승 또는 하강하는 샤프트; 및

상기 하우징의 내부공간에 유압을 공급하는 유압펌프를 포함하는 C-ARM 엑스레이 촬영 장치.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 엑스레이튜브에 설치되어 피검사체에 레이저를 조사해 센서부로부터 피검사체와의 거리를 센싱하는 센서부를 포함하는 C-ARM 엑스레이 촬영장치.

#### 청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 센서부와 전기적 신호로 연결되어 상기 구동장치의 작동을 제어하는 제어부를 포함하는 C-ARM 엑스레이 촬영장치.

#### 청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 프레임은 'C'자 형상인 C-ARM 엑스레이 촬영 장치.

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 C-ARM 엑스레이 촬영장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 엑스레이 촬영장치는 엑스레이를 피검사체에 투과시켜 인체의 내부 구조를 이미지로 획득하는 의료 영상 장치이다. 엑스선 장치는 MRI 장치, CT 장치 등을 포함하는 다 다른 의료 영상 장치에 비해 간편하고, 짧은 시간 내에 피검사체의 의료 이미지를 획득할 수 있다는 장점이 있다.

[0003] 특히, C-ARM 엑스레이 촬영장치는 골절 및 탈구를 치료할 경우에 계속해서 X-선 촬영을 반복하는 대신, 직접투시화면을 통하여 실시간으로 영상을 보면서 수술 및 조작을 가능하게 할 수 있다.

[0004] 이에 따라 높은 정확성을 갖고 동시에 시간단축을 할 수 있어 정형외과 골절수술에 주로 사용되며, 다양한 시술에 적용될 수 있다는 이점 때문에 그 사용범위와 수요가 점점 증가하고 있는 추세이다.

[0005] 한편, C-ARM은 엑스레이가 노출되는 상황에서도 시술자가 직접 촬영기기를 조작하여야 하기 때문에, 시술자에 대한 엑스레이의 노출이 지속적으로 발생하고 있다.

[0006] 이러한 이유 때문에 시술자에 대한 엑스레이 피폭량을 줄이기 위해서, 방사선 차폐도구를 사용하거나, 엑스레이 촬영장치에 차폐장치를 구비하고 있다.

[0007] 그러나, 이러한 차폐도구는 무게로 인해 시술자의 차폐도구 사용 및 장착 시 시술자의 시술 능력을 하향시키고, 차폐장치가 직접적인 엑스레이 노출을 효과적으로 차폐하는 것이 어렵기 때문에 시술자에 대한 불필요한 피폭이 지속된다는 문제점이 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 일 실시예는 촬영 시 피검사체의 관심영역에만 제한적으로 엑스레이가 조사되도록 하여 C-ARM 엑스레이 촬영장치 주변에 위치한 시술자에 대한 피폭선량을 대폭 저감시킬 수 있는 C-ARM 엑스레이 촬영장치를 제공하고자 한다.

#### 과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본체; 상기 본체의 전방에 형성되는 프레임; 상기 프레임의 일단에 설치되어 엑스레이를 조사하는 엑스레이튜브; 상기 프레임의 타단에 설치되는 디텍터; 상기 엑스레이튜브에 의해 엑스레이가 조사되는 방향에 위치하여 상기 엑스레이가 투과되어 촬영되는 피검사체를 지지하는 검사부; 상기 엑스레이튜브에 장착되어 엑스레이의 조사 영역을 조절하는 콜리메이터; 상기 콜리메이터에 설치되어 상기 콜리메이터를 상하로 이동시키는 구동장치를 포함하는 C-ARM 엑스레이 촬영장치를 제공한다.

[0010] 또한, 상기 엑스레이튜브에 설치되어 피검사체에 레이저를 조사해 센서부로부터 피검사체와의 거리를 센싱하는 센서부를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 센서부와 전기적 신호로 연결되어 상기 구동장치의 작동을 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 프레임은 'C'자 형상일 수 있다.

[0013] 또한, 상기 구동장치는 회전가능한 구동모터; 상기 구동모터의 회전력을 전달받아 회전하는 스크류; 삽입구가 형성되어 상기 삽입구에 상기 스크류가 축삽입되고, 상기 스크류의 회전에 의해 상기 스크류를 따라 상승 또는 하강하는 이동블록; 및 상기 이동블록과 상기 콜리메이터 사이에 수직으로 형성되어 용접 고정되는 로드를 포함하며, 상기 콜리메이터는 이동블록의 상승 또는 하강시 상기 콜리메이터가 함께 상승 또는 하강할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 구동장치는 상기 엑스레이튜브에 설치되며 내부에 유압이 공급되는 하우징; 상기 하우징 내부에 수용되어 유압에 의해 이동하는 피스톤; 상기 하우징의 축방향으로 형성되어 일단이 상기 피스톤과 결합되고 타단이 상기 콜리메이터와 결합되어 상기 피스톤의 이동에 따라 상기 콜리메이터와 함께 상승 또는 하강하는

샤프트; 및 상기 하우징의 내부공간에 유압을 공급하는 유압펌프를 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치는 구동장치를 통해서 콜리메이터의 높이를 조절함으로써 콜리메이터와 피검사체 사이의 거리 값을 변화시켜서 엑스레이 튜브에서 발생하는 방사선으로 인한 시술자와 피검사체의 피폭선량을 최소화할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치는 구동장치를 통해서 콜리메이터의 높이를 조절함으로써 C-ARM 엑스레이 촬영 시 피검사체의 관심영역에만 제한적으로 엑스레이를 조사하여 영상을 획득하여, C-ARM 엑스레이 촬영장치 주변에 위치한 시술자에 대한 피폭선량을 대폭 저감시키면서 효율적으로 엑스레이 조사 부위를 영상화 할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치는 프레임이 'C'자 형상으로 형성됨으로써 피검사체의 위치가 고정된 상태에서 여러 방향으로 회전, 이동하며 촬영할 수 있으므로 방사선 조사 방향이 여러 방향으로 바뀔 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 C-ARM 엑스레이 촬영장치를 도시한 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치의 엑스레이가 조사되는 상태를 도시한 도면이다.
- 도 3는 본 발명의 일 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치의 콜리메이터가 하강하는 것을 도시한 도면이다.
- 도 4은 본 발명의 일 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치의 콜리메이터가 상승하는 것을 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치의 구동장치에 의해 콜리메이터가 하강된 상태를 도시한 평면도이다.
- 도 6는 본 발명의 다른 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치의 구동장치에 의해 콜리메이터가 상승된 상태를 도시한 평면도이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치의 구동장치에 의해 콜리메이터가 하강된 상태를 도시한 제1 변형예이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치의 구동장치에 의해 콜리메이터가 상승된 상태를 도시한 제1 변형예이다.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치의 구동장치에 의해 콜리메이터가 하강된 상태를 도시한 제2 변형예이다.
- 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치의 구동장치에 의해 콜리메이터가 상승된 상태를 도시한 제2 변형예이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [0020] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 발명에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0021] 본 명세서에서 "영상" 또는 "이미지"는 이산적인 이미지 요소들(예를 들어, 2차원 이미지에 있어서의 픽셀들 및 3차원 이미지에 있어서의 볼셀들)로 구성된 다차원(multi-dimensional) 데이터를 의미할 수 있다. 예를 들어, 이미지는 엑스레이 장치, CT 장치, MRI 장치, 초음파 장치 및 다른 의료 영상 장치에 의해 획득된 대상체의 의료 이미지 등을 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 본 명세서에서 "피검사체(P)"는 사람 또는 동물, 또는 동물의 일부를 포함할 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.

- [0023] 또한, 본 명세서에서 "기술자"는 의료 전문가로서 의사, 간호사, 임상 병리사, 의료 영상 전문가, 의료 장치를 수리하는 기술자 등이 될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치의 사시도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치의 엑스레이가 조사되는 상태를 도시한 도면이다.
- [0025] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치의 콜리메이터가 하강하는 것을 도시한 도면이다. 도 4은 본 발명의 일 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치의 콜리메이터가 상승하는 것을 도시한 도면이다.
- [0026] 도 1에 도시된 바와 같이, 본체(10)에서 프레임(11) 쪽을 전방으로 규정하여 설명하고, 프레임(11)에서 본체(10) 쪽을 후방으로 규정하여 설명하며 콜리메이터(30)에서 디텍터(22) 쪽을 상방으로 규정하여 설명하고 디텍터(22)에서 콜리메이터(30) 쪽을 하방으로 규정하여 설명한다.
- [0027] 도 1 및 2를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치(1)는 본체(10), 프레임(11), 엑스레이튜브(20), 디텍터(22), 검사부(50), 콜리메이터(30), 구동장치(40, 140, 140a) 및 제어부(70)를 포함할 수 있다.
- [0028] 이를 통해 본 발명의 일 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치(1)는 구동장치(40, 140, 140a)를 통해 콜리메이터(30)의 높이(h1)를 조절함으로써 콜리메이터(30)와 피검사체(P) 사이의 거리 값을 변화시켜서 C-ARM 엑스레이 촬영 시 피검사체(P)의 관심영역에만 제한적으로 엑스레이가 조사되도록 하여 C-ARM 엑스레이 촬영장치 주변에 위치한 시술자에 대한 피폭선량을 대폭 저감 시킬 수 있다.
- [0029] 이때 본 발명의 일 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치(1)는 엑스레이를 피검사체(P)에 투과시켜 인체의 내부 구조를 이미지로 획득하는 의료 영상 장치일 수 있다.
- [0030] 또한 C-ARM 엑스레이 촬영장치(1)는 MRI 장치, CT 장치 등을 포함하는 다 다른 의료 영상 장치에 비해 간편하고, 짧은 시간 내에 피검사체(P)의 의료 이미지를 획득할 수 있다는 장점이 있다. 특히, C-ARM 엑스레이 촬영장치는 직접투시화면을 통하여 실시간으로 영상을 보면서 수술 및 조작을 가능하게 할 수 있다는 장점이 있어 여러 시술에 널리 사용될 수 있다.
- [0031] 한편, 본 발명의 일 실시예에서 본체(10)는 프레임(11)의 후방에 위치하고 프레임(11)을 지지하도록 형성될 수 있다. 이때 본체(10)는 프레임(11)의 무게를 지탱할 수 있을 만큼 충분한 무게를 가지도록 형성될 수 있다.
- [0032] 또한 본체(10)의 상부측에 돌출된 축부재(10a)가 형성될 수 있다. 이때 축부재(10a)는 본체에서 상하 이동 가능하도록 결합될 수 있다. 또한 본체(10) 및 축부재(10a)의 전방에는 고정부(10b)가 결합될 수 있다.
- [0033] 이때 고정부(10b)는 본체(10) 및 축부재(10a)의 전방에 돌출 형성되고 만곡진 형태의 아암으로 형성될 수 있으나 이에 한정되는 않는다. 또한 고정부(10b)의 전방에는 프레임(11)이 결합되어 프레임은 고정부를 중심으로 회전할 수 있다.
- [0034] 한편, 본 발명의 일 실시예에서 프레임(11)은 'C' 자 형상으로서 피검사체(P)의 위치가 고정된 상태에서 여러 방향으로 회전 이동하며 촬영할 수 있으므로 방사선 조사 방향이 여러 방향으로 바뀔 수 있다.
- [0035] 이때 프레임(11)은 하부측 단부에 상부측 단부에 각각 엑스레이튜브(20) 및 디텍터(22)가 설치되어 엑스레이튜브(20) 및 디텍터(22)가 상호 이격되게 배치되게 할 수 있다.
- [0036] 엑스레이튜브(20)는 프레임(11)의 하부측 단부에 설치되어 피검사체(P)를 향해서 엑스레이를 조사할 수 있다. 이를 위해서 엑스레이튜브(20)는 내부에 엑스레이를 발생시키는 엑스레이 소스를 포함할 수 있다. 이때, 엑스레이 소스는 고전압에 의해 가속된 고속의 전자를 물체에 충돌시킬 때 방출되는 파장이 짧고, 투과력이 강한 전자기파인 엑스레이를 발생시킬 수 있다.
- [0037] 한편, 도 3 및 도 4을 참고하면 엑스레이튜브(20)는 센서부(60)를 포함할 수 있다. 센서부(60)는 엑스레이튜브(20)의 외측 단면에 일부가 내장될 수 있다. 센서부(60)는 엑스레이가 조사 방향과 동일한 방향으로 레이저를 조사할 때 엑스레이튜브(20) 단부에서 피검사체(P)까지의 거리값을 센싱할 수 있다. 또한, 센서부(60)는 센싱된 거리값을 제어부(70)로 전송할 수 있도록 제어부(70)와 전기적 신호로 연결될 수 있다.
- [0038] 디텍터(22)는 프레임(11)의 상부측 단부에 설치되어 피검사체(P)를 투과한 엑스레이를 검출할 수 있다. 또한, 디텍터(22)는 검출한 엑스레이를 전기적 신호로 변환시키고 이렇게 변환된 전기적 신호를 모니터 등의 출력장치(미도시)로 전송할 수 있다. 이때 디텍터(22)는 전기적 신호로 변환시키는 방식 및 전기적 신호를 획득하는 방



식에 따라 다양한 구조를 가질 수 있다.

- [0039] 검사부(50)는 검사 테이블(51) 및 테이블 지지대(53)를 포함하여 엑스레이가 조사되어 촬영되는 피검사체(P)를 지지할 수 있다. 이때 검사 테이블(51)은 판 형상으로 검사 테이블(51)의 상부면에 피검사체(P)가 놓여 질 수 있다.
- [0040] 또한 검사 테이블(51)은 엑스레이튜브(20)와 디텍터(22) 사이에 위치할 수 있다. 이때 엑스레이튜브(20)가 검사 테이블(51)에 놓인 피검사체(P)에 엑스레이를 조사하고, 디텍터(22)가 피검사체(P)를 투과한 엑스레이를 탐지할 수 있다.
- [0041] 또한 테이블 지지대(53)는 검사 테이블(51)의 하부면에 형성되어 검사 테이블(51)을 지지하거나 검사 테이블(51)을 상하 운동시켜 검사 테이블(51)의 높이를 조절할 수 있다.
- [0042] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치의 구동장치에 의해 콜리메이터가 하강된 상태를 도시한 평면도이다. 도 6는 본 발명의 다른 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치의 구동장치에 의해 콜리메이터가 상승된 상태를 도시한 평면도이다. 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치의 구동장치에 의해 콜리메이터가 하강된 상태를 도시한 제1 변형예이다.
- [0043] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치의 구동장치에 의해 콜리메이터가 하강된 상태를 도시한 제1 변형예이다. 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치의 구동장치에 의해 콜리메이터가 하강된 상태를 도시한 제2 변형예이다. 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치의 구동장치에 의해 콜리메이터가 상승된 상태를 도시한 제2 변형예이다.
- [0044] 콜리메이터(30)는 엑스레이튜브(20)의 내부에 장착되어 엑스레이의 조사 영역을 조절할 수 있으며, 원통 형상일 수 있으나 이에 한정하지 않는다. 이때 콜리메이터(30)는 일종의 조리개 역할로, 다양한 구조를 가질 수 있다.
- [0045] 한편, 도 2를 참고하면 엑스레이튜브(20)로부터 발생된 엑스레이는 콜리메이터(30)를 통해 조사영역이 조절되어 조사되고, 디텍터(22)에서 조사된 엑스레이를 검출할 수 있다.
- [0046] 한편, 도 5 내지 도 10을 참고하면, 콜리메이터(30)는 구동장치(40, 140, 140a)의 작동에 따라 상하 방향으로 이동할 수 있다. 이때 콜리메이터(30)는 구동장치(40, 140, 140a)를 통해서 하부 방향으로 이동시 엑스레이튜브(20) 내부로 인입될 수 있다. 또한, 콜리메이터(30)는 구동장치(40, 140, 140a)를 통해서 상부 방향으로 이동시 엑스레이튜브(20) 외부로 돌출되도록 인출될 수 있다.
- [0047] 본 발명의 일 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치(1)는 콜리메이터(30)의 높이(h1)를 조절함으로써 콜리메이터(30)와 피검사체(P) 사이의 거리 값을 변화시켜서 엑스레이튜브(20)에서 발생하는 방사선으로 인한 시술자와 피검사체(P)의 피폭선량을 최소화할 수 있다.
- [0048] 본 발명의 일 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치(1)는 콜리메이터(30)의 높이(h1)를 조절함으로써 엑스레이 촬영 시 피검사체(P)의 관심영역에만 제한적으로 엑스레이를 조사하고 영상을 획득하여, C-ARM 엑스레이 촬영장치 주변에 위치한 시술자에 대한 피폭선량을 대폭 저감 시키면서 효율적으로 엑스레이 조사 부위를 영상화할 수 있다.
- [0049] 이때, 콜리메이터(30)의 높이(h1)는 콜리메이터(30)가 엑스레이튜브(20)의 외부로 돌출된 길이를 측정한 값일 수 있다.
- [0050] 도 5 내지 도 10을 참조하면, 본 발명에 따른 구동장치(40, 140, 140a)는 콜리메이터(30)의 하부측에 설치되어 콜리메이터(30)를 상하로 이동시킬 수 있다.
- [0051] 본 발명의 일 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치(1)는 구동장치(40, 140, 140a)를 통해서 콜리메이터(30)의 높이(h1)를 조절함으로써 C-ARM 엑스레이 촬영 시 피검사체의 관심영역에만 제한적으로 엑스레이를 조사하여 영상을 획득하여, C-ARM 엑스레이 촬영장치 주변에 위치한 시술자에 대한 피폭선량을 대폭 저감 시키면서 효율적으로 엑스레이 조사 부위를 영상화할 수 있다.
- [0052] 도 5 및 도 6를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에서 구동장치(40)는 구동모터(41), 스크류(43), 이동블록(45) 및 로드(47)를 포함할 수 있다.
- [0053] 본 발명의 일 실시예에서 구동장치(40)는 엑스레이튜브(20) 내부에 설치될 수 있다. 또한 구동장치(40)의 상단

부에는 콜리메이터(30)가 고정될 수 있어 도 4에서 도시된 바와 같이, 구동장치(40)의 작동에 의해 콜리메이터(30)의 높이(h1)가 조절될 수 있다.

- [0054] 본 발명의 일 실시예에서 구동모터(41)는 엑스레이튜브(20) 내부에 설치되고 상부측에 형성된 중심축(미도시)에 스크류(43)가 결합되어 구동모터(41)의 회전력을 통해 스크류(43)가 회전될 수 있다.
- [0055] 구동모터(41)는 후술할 제어부(70)와 전기적 신호로 연결되어 제어부를 통해 구동모터(41)의 회전방향을 바꿀 수 있으며 이를 통해 콜리메이터(30)의 높이(h1)를 조절할 수 있다.
- [0056] 한편, 이동블록(45)은 중심부에 삽입구(미도시)가 형성되어 스크류(43)가 축 삽입될 수 있다. 이때 스크류(43)가 구동모터(41)에 의해 회전하게 되면, 회전 방향에 따라 이동블록(45)이 상승 또는 하강할 수 있다.
- [0057] 또한, 로드(47)는 내부에 스크류(43)가 수용될 수 있는 중공부가 형성된 원통 형상일 수 있으나, 이에 한정하지 않는다. 이때, 로드(47)는 이동블록(45)과 콜리메이터(30) 사이에 형성될 수 있다. 로드(47)의 상단부는 이동블록(45)과 용접되어 결합될 수 있고 로드(47)의 상단부는 콜리메이터(30)와 용접되어 결합될 수 있다.
- [0058] 한편, 로드(47)는 이동블록(45)과 콜리메이터(30) 사이에 위치하고 이들을 서로 연결하여 이동블록(45)의 상승 또는 하강 시 로드(47)를 통해서 이동블록(45)과 콜리메이터(30)가 함께 상승 또는 하강할 수 있다.
- [0059] 본 발명의 일 실시예에서 콜리메이터(30)의 이동은 구동모터(41)의 정회전시 스크류(43)가 시계방향으로 회전하게 될 수 있다. 이때 스크류(43)가 시계방향으로 회전함에 따라 이동블록(43)이 상방으로 이동할 수 있다. 또한 이동블록(43)의 이동으로 이동블록과 순차적으로 연결된 로드(47) 및 콜리메이터(30)가 동시에 상방으로 이동할 수 있다.
- [0060] 한편, 구동모터(41)의 역회전시에는 스크류(47)가 반시계방향으로 회전하게 되고, 스크류(47)가 반시계방향으로 회전함에 따라 이동블록(43)이 하방으로 이동하여, 로드(47) 및 콜리메이터(30)가 동시에 하방으로 이동할 수 있다.
- [0061] 도 7을 참고하면 본 발명의 제1 변형예로서 구동장치(140)는 하우징(141), 피스톤(143), 샤프트(145), 유압펌프(147), 유압탱크(149)를 포함할 수 있다.
- [0062] 이때 본 발명의 변형예로서 구동장치(140)는 엑스레이튜브(20) 내부에 설치될 수 있다. 또한, 구동장치(140)의 상단부에는 콜리메이터(30)가 고정될 수 있어, 구동장치(140)의 작동에 의해 콜리메이터(30)의 높이(h1)가 조절될 수 있다.
- [0063] 본 발명의 제1 변형예로서 구동장치(140)의 하우징(141)은 엑스레이튜브(20) 내부에 설치될 수 있다. 또한 하우징(141) 내부의 피스톤(143) 이동공간에 유압이 공급될 수 있다. 이때 피스톤(143)은 유압에 의해 왕복 직선 운동할 수 있다.
- [0064] 한편, 샤프트(145)는 하우징(141)의 축방향으로 형성되어 일단이 피스톤(143)과 결합되고 타단이 하우징 상단을 통해 외부에 노출될 수 있다. 이때 샤프트(145)의 상단부에는 콜리메이터(30)가 고정될 수 있다.
- [0065] 즉, 샤프트(145)는 상단이 콜리메이터(30)와 고정되므로 유압에 의해 샤프트의 왕복 직선 운동 시 샤프트가 상방 또는 하방으로 이동함에 따라 콜리메이터(30)가 함께 상방 또는 하방으로 이동하여 높이(h1)를 조절할 수 있다.
- [0066] 본 발명의 일 실시예에 따른 C-ARM 엑스레이 촬영장치(1)는 유압공급수단인 유압펌프(147) 및 유압탱크(149)에 의해 유압이 공급될 수 있어 이에 따라 피스톤(143) 및 샤프트(145)를 왕복 직선운동 시킬 수 있다.
- [0067] 이때, 샤프트(145)의 왕복 직선 운동에 따른 진동 감쇄 및 안정적인 고정을 위해 하우징(141)의 상단부가 샤프트(145)의 외주면을 향해 경사지는 형태일 수 있으나 이에 한정하지 않는다.
- [0068] 유압탱크(149)는 오일을 수용할 수 있도록 형성될 수 있다. 또한 유압펌프(147)는 하우징(141) 외부에 구비되어 유압탱크(149)와 연결될 수 있다. 이때 유압펌프(147)는 유압탱크(149)로부터 제공되는 오일을 통해 하우징(141) 내부의 피스톤(143) 이동공간에 유압을 형성할 수 있다.
- [0069] 또한 유압펌프(147)는 후술할 제어부(70)와 전기적 신호로 연결되며 하우징(141)의 내부공간에 오일을 공급 및 회수하여 유압을 제어할 수 있어 피스톤(143) 및 피스톤에 고정된 샤프트(145)를 왕복 직선 운동 시킬 수 있다.
- [0070] 도 9를 참고하면 본 발명의 제2 변형예로서 구동장치(140a)는 하우징(141), 피스톤(143), 샤프트(145a), 고정로



드(145b), 유압펌프(147), 유압탱크(149)를 포함할 수 있다.

- [0071] 이때 본 발명의 제2 변형예로서 구동장치(140a)는 엑스레이튜브(20) 내부에 설치될 수 있다. 또한, 구동장치(140)의 상단부에는 콜리메이터(30)가 고정될 수 있어, 구동장치(140)의 작동에 의해 콜리메이터(30)의 높이(h1)가 조절될 수 있다.
- [0072] 본 발명의 제2 변형예로서 구동장치(140a)의 하우징(141) 내부에 고정로드(145b)가 하우징(141)의 축방향으로 형성되고, 피스톤(143)의 중심부에 형성된 삽입구(미도시)를 통해 피스톤이 끼움결합된다. 또한, 샤프트(145a)는 내부에 축방향으로 중공부가 형성되어 고정로드(145b)의 외주면이 끼워질 수 있으며, 일단이 피스톤(143)과 결합되고 타단이 하우징 상단을 통해 외부에 노출될 수 있다. 이때 샤프트(145a)의 상단부에는 콜리메이터(30)가 고정될 수 있다.
- [0073] 즉, 샤프트(145a)는 상단이 콜리메이터(30)와 고정되므로 유압에 의해 샤프트가 고정로드(145b)를 따라 슬라이딩하며 왕복 직선 운동 시, 샤프트가 상방 또는 하방으로 이동함에 따라 콜리메이터(30)가 함께 상방 또는 하방으로 이동하여 높이(h1)를 조절할 수 있다.
- [0074] 한편, 고정로드(145b) 및 고정로드를 따라 슬라이딩하는 샤프트(145a)는 내부에 중공부가 형성될 수 있다. 또한, 엑스레이가 조사되는 경로에 위치하는 고정로드(145b) 및 샤프트(145a)에 중공부가 형성됨으로써, 중공부를 통해 엑스레이가 통과될 수 있으며 엑스레이 조사 경로의 방해물 감소로 인해 엑스레이의 회절 및 산란을 감소시킬 수 있다.
- [0075] 즉, 샤프트(145a) 및 고정로드(145b)에 형성되는 중공부는 엑스레이의 조사 경로로서의 역할을 할 수 있다.
- [0076] 한편, 본 발명의 일 실시예에서 제어부(70)는 센서부(60)와 전기적 신호로 연결될 수 있다. 이러한 제어부(70)는 센서부(60)에서 센싱된 거리값을 통해서 센서부(60)와 피검사체(P) 간 거리를 파악할 수 있다.
- [0077] 또한, 시술자는 제어부(70)에 콜리메이터(30)와 피검사체(P) 간 거리의 임계값을 임의로 설정할 수 있고, 이에 따라 제어부(70)는 콜리메이터(30)와 피검사체(P) 간 거리가 설정된 임계값을 유지하도록 제어할 수 있다.
- [0078] 본 발명의 일 실시예에서 제어부(70)는 센서부(60)에서 센싱된 거리값과 제어부에서 설정된 임계값에 기초하여, 콜리메이터(30)의 적정 높이(h1)를 계산할 수 있다. 이때 콜리메이터(30)의 적정 높이(h1)는, 센서부(60)에서 센싱된 거리값에서 제어부(70)에서 설정된 거리의 임계값을 뺀 차이값일 수 있다.
- [0079] 또한, 제어부(70)는 구동장치(40, 140, 140a)의 작동을 제어할 수 있다. 제어부(70)는 센서부(60)에서 센싱된 거리값과 제어부(70)에서 설정된 임계값에 근거하여 콜리메이터(30)의 적정 높이(h1)를 연산하고, 이를 근거로 구동장치(40, 140, 140a)의 작동을 제어할 수 있다. 즉, 제어부(70)는 구동장치(40, 140, 140a)를 통해서 콜리메이터(30)가 적정 높이(h1)를 가질 때까지 콜리메이터(30)를 상승 또는 하강시킬 수 있다.
- [0080] 이때 도 3에 도시된 바와 같이 콜리메이터(30)가 하강된 상태에서 조사된 엑스레이의 조사영역(Aa)에 비해, 도 4에 도시된 바와 같이 제어부(70)에서 설정된 임계값을 유지하도록 높이가 제어된 상태의 콜리메이터에서 조사된 엑스레이의 조사영역(Ab)이 상대적으로 작다.
- [0081] 즉, 콜리메이터의 높이(h1)를 조절함에 따라 엑스레이의 조사범위를 조절할 수 있어 콜리메이터가 임계값을 유지하도록 높이가 조정될 경우 엑스레이 조사영역이 최소화되므로, 임계값은 시술자가 엑스레이튜브(20)에서 발생하는 방사선으로부터 피폭선량을 최소화할 수 있는 거리값일 수 있다.
- [0082] 이상에서 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시 예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 사상범위 내에 든다고 할 것이다.

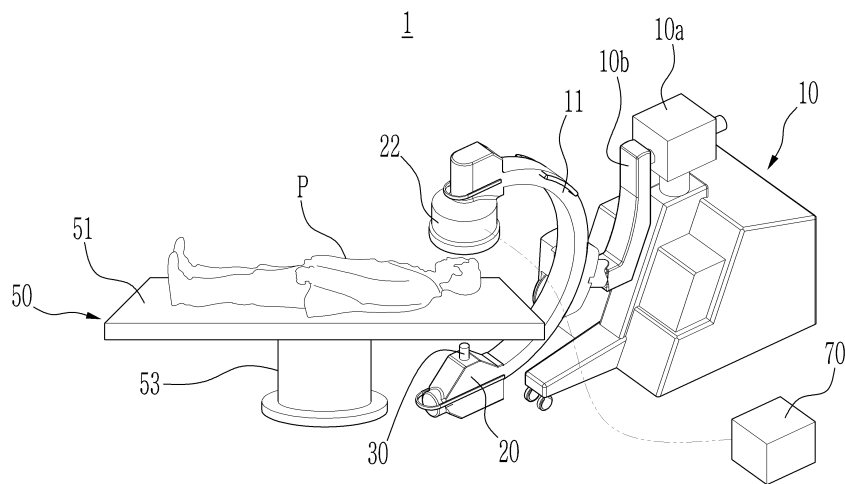
## 부호의 설명

- [0083]
- |                     |            |
|---------------------|------------|
| 1: C-ARM 엑스레이 촬영 장비 | 10: 본체     |
| 10a: 축부재            | 10b: 고정부   |
| 11: 프레임             | 20: 엑스레이튜브 |
| 22: 디텍터             | 30: 콜리메이터  |

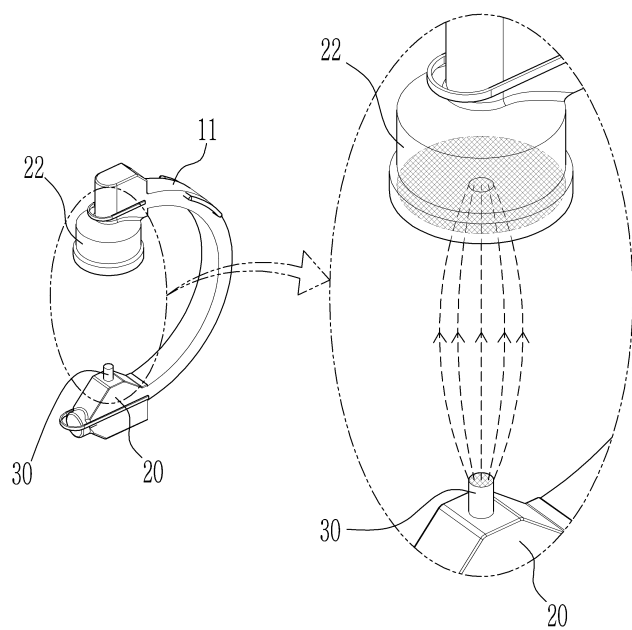
- |                     |                |
|---------------------|----------------|
| 40, 140, 140a: 구동장치 | 41: 구동모터       |
| 43: 스크류             | 45: 이동블록       |
| 47: 로드              | 50: 검사부        |
| 51: 검사 테이블          | 53: 테이블 지지대    |
| 60: 센서부             | 70: 제어부        |
| P: 피검사체             | 141: 하우징       |
| 143: 피스톤            | 145, 145a: 샤프트 |
| 145b: 고정로드          | 147: 유압펌프      |
| 149: 유압탱크           |                |

## 도면

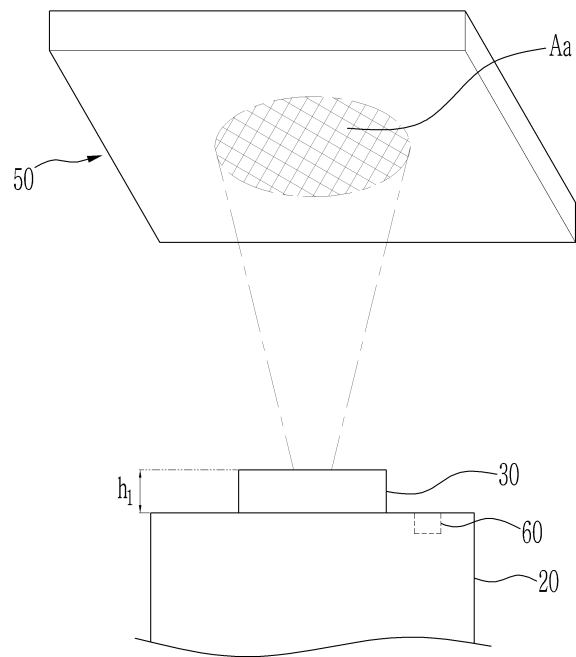
### 도면1



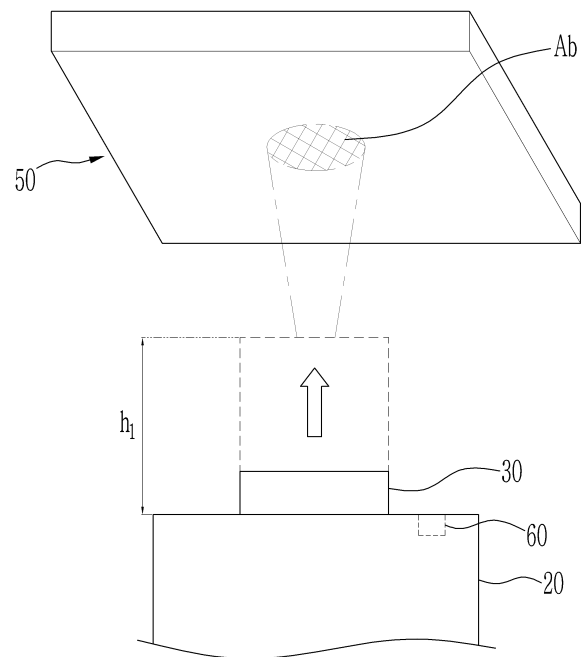
### 도면2



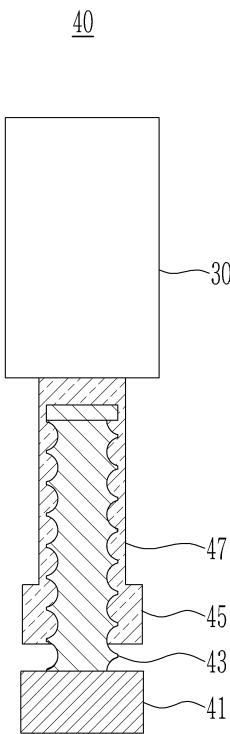
도면3



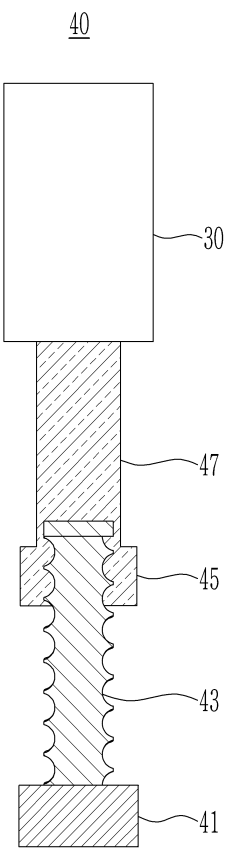
도면4



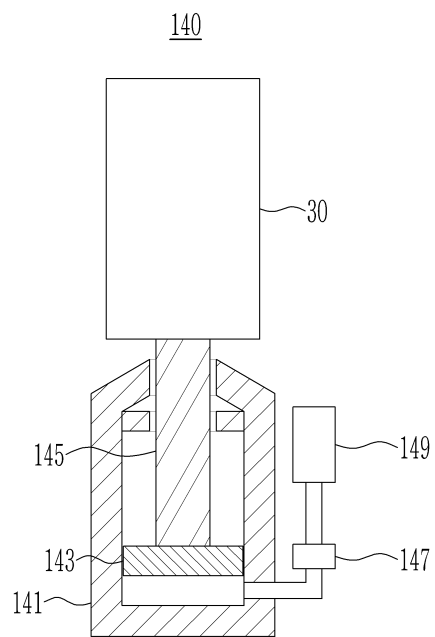
도면5



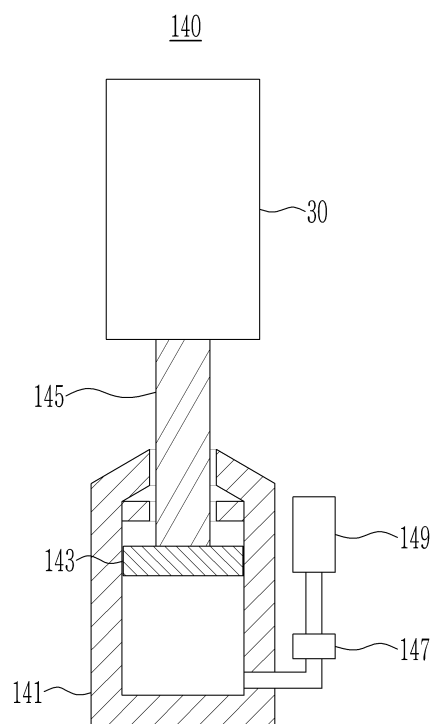
도면6



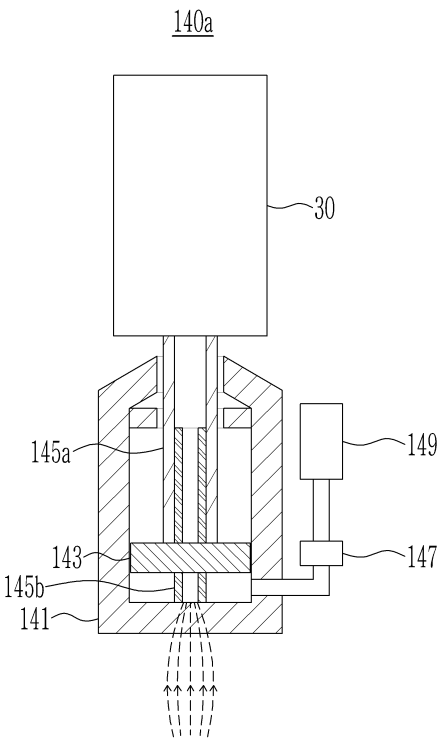
도면7



도면8



도면9



도면10

