



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0029063
(43) 공개일자 2020년03월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 6/00 (2006.01) A61B 6/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 6/4441 (2013.01)
A61B 6/107 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7006956(분할)
(22) 출원일자(국제) 2016년04월22일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2017-7030215
원출원일자(국제) 2016년04월22일
심사청구일자 2017년10월19일
(85) 번역문제출일자 2020년03월10일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/029022
(87) 국제공개번호 WO 2016/172611
국제공개일자 2016년10월27일
(30) 우선권주장
62/151,764 2015년04월23일 미국(US)

(71) 출원인
터너 이미징 시스템즈, 아이엔씨.
미국 유타 84058 오렐 웨스트 1680 싸우스 1119
(72) 발명자
터너, 디. 클라크
미국 유타 84651 페이스 웨스트 6200 사우스 9557
유드, 토마스, 엘.
미국 유타 84117 솔트 레이크 시티 사우스 월러스
레인 4356
(74) 대리인
특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 15 항

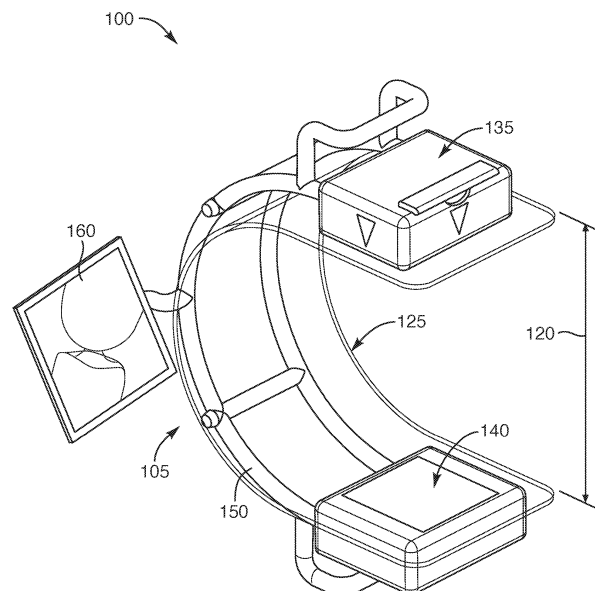
(54) 발명의 명칭 컴팩트 엑스-레이 이미징 장비들

(57) 요약

소형, 휴대용 및 접을 수 있는 X-레이 장비들이 본원에 개시된다. 특히, 본 출원은 C-형 지지 암, 지지 암의 일단에 인접하게 구비된 X-레이 소스, 지지 암의 타단에 인접하게 구비된 X-레이 디텍터를 포함하는 X-레이 장비를 개시하고, X-레이 소스는 파워 소스 및 파워 서플라이를 포함하는 하우징에 내장된다. X-레이 장비는 바퀴 또는

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



갠트리를 사용하지 않고도 위치에서 위치로 손으로 운반될 수 있도록 구성되어 있으므로 휴대가 가능하다. C-형 지지 암은 연결 지점이 C-형 암의 원호를 따라 슬라이드 가능한 연결을 사용하는 지지 구조물에 제거 가능하게 부착될 때, 실질적으로 고정된 위치에 있는 분석할 대상물 주위로 회전 가능하다. X-레이 장비는, 핸드 헬드 또는 탁상 용으로 사용할 수 있도록 지지 구조물에서 신속하게 분리될 수 있다. C-형 지지 암은 접힐 수 있음에 따라, X-레이 소스 및 X-레이 디텍터의 위치를 서로에 대해 변경하도록 구성될 수 있어서 X-레이 장비의 부피를 줄여줘서 운반하기 용이할 수 있다. 다른 실시 예들이 설명된다.

(52) CPC특허분류

A61B 6/4405 (2013.01)

A61B 6/4411 (2013.01)

A61B 6/4452 (2013.01)

A61B 6/4482 (2013.01)

A61B 6/462 (2013.01)

A61B 6/487 (2013.01)

A61B 6/548 (2013.01)

A61B 6/56 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

휴대 가능한 X-레이 장비에 있어서,

C-형 지지 암으로서, 상기 지지 암은 상기 지지 암의 하우징의 내부에 제거 가능한 파워 소스를 둘러싸고, 상기 파워 소스는 교체 가능하고 단일 충전을 사용하여 60개 이상의 X-레이 이미지들을 전송하는, C-형 지지 암;

상기 지지 암의 일 단부에 인접하게 포함된 X-레이 소스; 및

상기 지지 암의 타 단부에 인접하게 포함된 X-레이 디텍터;

를 포함하고,

상기 C-형 지지 암은, 상기 C-형 지지 암을 따라 임의의 위치에 위치될 수 있는 연결 지점에서 지지 구조물에 의해 유지되는 동안, 분석되는 대상물 주위로 회전하도록 구성되고,

상기 C-형 지지 암은 상기 지지 구조물로부터 제거되도록 구성되고 X-레이 이미징을 위해 독립형 방식으로 사용되도록 구성되는 휴대 가능한 X-레이 장비.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 X-레이 장비는 프레임을 사용하여 위치 대 위치로 손으로 운반되도록 구성되는 휴대 가능한 X-레이 장비.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 C-형 지지 암은 상기 지지 암의 원호를 따라 상이한 위치들에서 상기 지지 구조물에 제거 가능하게 부착되도록 구성되는 휴대 가능한 X-레이 장비.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 휴대 가능한 X-레이 장비는 약 17.5 파운드 미만의 무게가 나가거나, 상기 휴대 가능한 X-레이 장비는 15 파운드 미만의 무게가 나가는 휴대 가능한 X-레이 장비.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 휴대 가능한 X-레이 장비는 휠들 또는 캐트리를 포함하지 않는 휴대 가능한 X-레이 장비.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 C-형 지지 암은 상기 X-레이 소스 및 상기 X-레이 디텍터의 위치를 서로에 대해 변경하도록 구성되는 휴대

가능한 X-레이 장비.

청구항 7

휴대 가능한 X-레이 장비에 있어서,

C-형 지지 암으로서, 상기 지지 암은 상기 지지 암의 하우징의 내부에 제거 가능한 파워 소스를 둘러싸고, 상기 파워 소스는 교체 가능하고 단일 충전을 사용하여 60개 이상의 X-레이 이미지들을 전송하는, C-형 지지 암;

상기 지지 암의 일 단부에 인접하게 포함된 X-레이 소스; 및

상기 지지 암의 타 단부에 인접하게 포함된 X-레이 디텍터;

를 포함하고,

상기 C-형 지지 암은, 지지 구조물에 의해 유지되는 동안, 분석되는 대상물 주위로 회전하도록 구성되고, 상기 C-형 지지 암은 회전 중에 특정 위치에서 잠금 또는 잠금 해제되도록 구성되고,

상기 C-형 지지 암은 상기 지지 구조물로부터 제거되도록 구성되고 X-레이 이미징을 위해 독립형 방식으로 사용되도록 구성되는 휴대 가능한 X-레이 장비.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 휴대 가능한 X-레이 장비는 상기 휴대 가능한 X-레이 장비를 위한 기계적 지지를 제공하는 크래들 상에 배치되도록 구성되고, 상기 크래들은 상기 휴대 가능한 X-레이 장비의 하부 표면과 결합하는 상부 표면을 포함하는 휴대 가능한 X-레이 장비.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 크래들은 외부 구조물에 대해 상기 휴대 가능한 X-레이 장비의 빠른 장착 및 해제를 위한 장착 및 해제 메커니즘을 포함하는 휴대 가능한 X-레이 장비.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 휴대 가능한 X-레이 장비는 프레임을 사용하여 위치 대 위치로 손으로 운반되도록 구성되는 휴대 가능한 X-레이 장비.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 C-형 지지 암은 상기 지지 암의 원호를 따라 상이한 위치들에서 상기 지지 구조물에 제거 가능하게 부착되도록 구성되는 휴대 가능한 X-레이 장비.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 휴대 가능한 X-레이 장비는 약 17.5 파운드 미만의 무게가 나가거나, 상기 휴대 가능한 X-레이 장비는 15 파운드 미만의 무게가 나가는 휴대 가능한 X-레이 장비.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 휴대 가능한 X-레이 장비는 휠들 또는 랜트리를 포함하지 않는 휴대 가능한 X-레이 장비.

청구항 14

제7항에 있어서,

상기 C-형 지지 암은 상기 X-레이 소스 및 상기 X-레이 디텍터의 위치를 서로에 대해 변경하도록 구성되는 휴대 가능한 X-레이 장비.

청구항 15

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 따른 휴대 가능한 X-레이 장비를 포함하는 X-레이 시스템에 있어서,

상기 휴대 가능한 X-레이 장비는 핸드 헬드 X-레이 장비이고, 힌지들, 접을 수 있는 프레임 또는 소켓 핀들을 이용하는 접을 수 있는 C-형 지지 암을 포함하는 X-레이 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 일반적으로 X-레이 장비에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본원은 작고, 휴대 가능하며, 접을 수 있는 X-레이 장비에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] X-레이 이미징 시스템(X-ray imaging systems)은 일반적으로 X-레이 소스(X-ray source) 및 X-레이 디텍터(X-ray detector)를 포함한다. X-레이(또는 다른 유형의 방사선)이 소스에서 방출되고 X-레이 디텍터에 충돌하여 X-레이 소스 및 디텍터 사이에 배치된 대상물들(objects) 또는 대상물의 이미지를 제공한다. X-레이 디텍터는 종종 이미지 증배기(image intensifier) 또는 평면 패널 디지털 디텍터(flat panel digital detector)이다. 일부 구성에서 이러한 장비에는 어셈블리의 "C" 암의 맞은편 단부들에 소스 및 디텍터가 있는 C-암 어셈블리(C-arm assembly)가 있다. C-암 어셈블리는 여러 방향에서의 이미지를 획득하기 위해 대상에 대해 연속적으로 회전 각도로 움직일 수 있다.

[0003] 일부 X-레이 이미징 시스템은 바닥, 벽 또는 천장에 고정된 랜트리(gantry)를 포함하기 때문에, 제한된 이동성을 갖는다. 다른 이미징 시스템은 모바일 기반(바퀴(wheel)가 달려있음)을 포함하고 있기 때문에, 보다 휴대 가능하고 의료 시설의 수술 부서 및 방사선 부서와 같은 다양한 임상 환경에서 사용할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 일 실시 예의 목적은 컴팩트 X-레이 이미징 장비들을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 출원은 일반적으로 작고, 휴대 가능하며, 접을 수 있는 X-레이 장비들에 관한 것이다. 특히, 본 출원은 C-형

지지 암, 지지 암의 일단에 인접하게 구비된 X-레이 소스, 지지 암의 타단에 인접하게 구비된 X-레이 디텍터를 포함하는 X-레이 장비를 개시하고, X-레이 소스는 파워 소스 및 파워 서플라이를 포함하는 하우징에 내장된다. X-레이 장비는 바퀴 또는 갠트리를 사용하지 않고도 위치에서 위치로 손으로 운반될 수 있도록 구성되어 있으므로 휴대가 가능하다. C-형 지지 암은 연결 지점이 C-형 암의 원호(arc)를 따라 슬라이드 가능한 연결을 사용하는 지지 구조물에 제거 가능하게 부착될 때, 실질적으로 고정된 위치에 있는 분석할 대상물 주위로 회전 가능하다. X-레이 장비는, 핸드 헬드 또는 탁상 용으로 사용할 수 있도록 지지 구조물에서 신속하게 분리될 수 있다. C-형 지지 암은 접힐 수 있음에 따라, X-레이 소스 및 X-레이 디텍터의 위치를 서로에 대해 변경하도록 구성될 수 있어서 X-레이 장비의 부피를 줄여줘서 운반하기 용이할 수 있다. 다른 실시 예들이 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0006]

이하의 설명은 X-레이 장비의 다양한 실시 예 및 구성을 도시하는 도면을 통해 잘 이해될 수 있다.

도 1은 소형의 휴대 가능하며 접을 수 있는 X-레이 장비의 일 실시 예에 따른 도면을 도시한다.

도 2는 소형의 휴대 가능하며 접을 수 있는 X-레이 장비의 일 실시 예에 따른 다른 도면을 도시한다.

도 3은 소형의 휴대 가능하며 접을 수 있는 X-레이 장비의 일 실시 예에 따른 또 다른 도면을 도시한다.

도 4는 소형의 휴대 가능하며 접을 수 있는 X-레이 장비의 일 실시 예의 확대도이다.

도 5a, 5b 및 5c는 실제 현장에서 사용되는 소형의 휴대 가능하며 접을 수 있는 X-레이 장비를 사용하는 몇 가지 방법의 도면이다.

도 6a 및 도 6b는 수술실에서 소형의 휴대 가능하며 접을 수 있는 X-레이 장비를 사용하는 몇 가지 방법을 나타낸다.

도 7은 소형의 휴대 가능하며 접을 수 있는 X-레이 장비를 사용하는 다른 방법을 나타낸다.

도 8은 지지 구조물에 연결된 소형의 휴대 가능하며 접을 수 있는 X-레이 장비의 일 실시 예를 도시한다.

도 9는 바퀴가 달린 지지 구조물에 연결된 소형의 휴대 가능하며 접을 수 있는 X-레이 장비의 일 실시 예를 도시한다.

도 10은 다양한 접힌 구성에서의 소형의 휴대 가능하며 접을 수 있는 X-레이 장비의 일 실시 예를 도시한다.

도 11은 프레임의 교차 부재들 상에 트리거들을 갖고, 소형의 휴대 가능하며 접을 수 있는 X-레이 장비의 추가 실시 예를 도시한다.

도 12a, b 및 c는 소형의 휴대 가능하며 접을 수 있는 X-레이 장비의 또 다른 실시 예를 나타낸다.

이하의 설명과 함께, 도면은 여기에 설명된 구조, 방법 및 원리를 설명한다. 도면에서, 구성 요소의 두께 및 크기는 명료성의 위해 과장되거나 수정될 수 있다. 도면 중 동일한 참조 부호는 동일한 요소를 나타내며, 그 설명은 반복하지 않는다. 또한, 공지된 구조, 재료 또는 동작은 설명된 장비들의 모호한 측면들을 피하기 위해 상세히 도시되거나 설명되지 않는다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007]

다음 설명은 이해를 돕기 위해 구체적인 내용을 제공한다. 그럼에도 불구하고, 통상의 기술자들은 설명된 X-레이 장비가 이러한 특정 세부 사항을 사용하지 않고 구현되고 사용될 수 있음을 이해할 것이다. 실제로, X-레이 장비를 제어하기 위해 설명된 시스템 및 방법은 설명된 시스템 및 방법을 변경함으로써 실시될 수 있고, 산업에서 통상적으로 사용되는 임의의 다른 장비 및 기술과 함께 사용될 수 있다. 예를 들어, 아래의 설명은 C-암 X-레이 장비에 초점을 맞추고 있지만, C-암 구성과 유사하게 구성된 개별 디텍터들을 갖는 U-암 또는 휴대용 X-레이 장비를 포함하는 다른 X-레이 영상 이미징 암들 및 X-레이 장비들이 사용될 수 있다.

[0008]

또한, 본원에서 사용되는 배치, 부착, 연결 또는 결합 등의 용어는 본원에서 사용되는 바와 같이, 하나의 물체가 다른 물체에 직접 부착되거나, 부착되거나, 연결되거나, 결합되어 있는지 여부 또는 하나의 물체와 다른 물체 사이에 하나 이상의 개입 물체들(intervening objects)이 있는지 여부에 관계없이, 하나의 대상(예를 들어, 재료, 요소, 구조, 멤버 등)이 다른 물체에 배치, 부착, 연결 또는 결합될 수 있다. 또한 방향들(예를 들어 위, 아래, 상측, 하측, 상부, 하부, 외측, 수직, 수평 등)은 상대적이며 오직 예시 및 설명의 용이함을 위한 것

이며 및 제한을 위한 것은 아니다. 예를 들어, 부호가 요소들(a, b, c)의 목록으로 이루어질 경우, 그러한 부호는 나열된 요소들 중 하나, 나열된 요소들보다 적은 모든 요소들의 조합 및 / 또는 나열된 모든 요소들의 조합을 포함할 수 있다.

- [0009] 도 1 내지 도 10은 휴대용 X-레이 장비들(100, portable X-ray devices)의 일부 실시 예를 도시한다. X-레이 장비(100)는, 동물, 환자의 신체의 일부분 또는 X-레이에 의해 분석될 수 있는 임의의 다른 대상물(전자 회로 기관, 검사 용기 및/또는 승객 수하물과 같은)의 X-레이 이미지를 얻기 위해 시스템이 사용되는 것을 가능하게 하는 이미징 암(imaging arm)을 포함한다. 일부 구성에서, 이미징 암은 문자 "C"와 같은 모양을 가지며 따라서 C-형 지지 암(105) 또는 C-암(105)로 지칭된다. C-암은 도 1과 같이 사용 시 손으로 잡고 조작할 수 있는 크기를 가질 수 있다.
- [0010] C-암(105)은 X-레이 시스템(100)이 X-레이 이미지를 얻을 수 있게 하는 임의의 X-레이 소스(135) 및 X-레이 디텍터(140)를 포함할 수 있다. X-레이 소스(135)는 표준 고정 애노드 X-레이 소스(standard stationary anode X-ray source), 마이크로 포커스(microfocus) X-레이 소스, 회전 애노드(rotating anode) X-레이 소스 및/또는 형광 투시(fluoroscopic) X-레이 소스를 포함하는 X-레이를 발생 및 방출하는 임의의 소스를 포함할 수 있다. 일부 실시 예에서, X-레이 소스는 대략 40 내지 90 kV 및 대략 1 내지 10mA로 동작할 수 있다. 다른 실시 예에서 X-레이 소스는 약 75kV 및 2mA로 동작할 수 있다. 일부 실시 예에서, X-레이 소스 및 X-레이 디텍터는 상이한 크기 및 유형의 X-레이 소스 및 X-레이 디텍터가 사용될 수 있도록 모듈화 할 수 있다.
- [0011] 또한, X-레이 검출기(140)은 이미지 증배기, CMOS 카메라 및/또는 디지털 평면 패널 디텍터를 포함하는 임의의 디텍터를 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 디텍터의 길이는 13cm 내지 15cm인 실질적으로 정사각형 일 수 있다. 그러나, 다른 구성에서, X-레이 디텍터(140)는 실질적으로 정사각형 일 필요는 없다.
- [0012] 도 4에 상세히 도시된 바와 같이, X-레이 소스(135)는 하우징(155)내에 포함될 수 있다. 하우징(155)은 도 4에 도시된 바와 같이 X-레이 소스(135)를 둘러싸는 제 1 부분 및 X-레이 디텍터(140)를 둘러싸는 제 2 부분으로 구성될 수 있다. 그러나, 다른 구성에서, 하우징(155)은 X-레이 소스(135) 및 X-레이 디텍터(140)을 둘러싸는 단일 부분이 되도록 구성될 수 있다. 하우징(155)의 일부는, C-암(105)을 둘러싸도록 구성될 수 있다.
- [0013] 일부 구성에서, 하우징은 제거 가능한 파워 소스(190, 예를 들어 배터리, power source) 및 선택적으로 파워 서플라이(power supply)를 둘러쌀 수 있다. 따라서, 파워 소스(190) 및 파워 서플라이는 하우징(155)내부 뿐만 아니라 X-레이 장비(100)에도 위치될 수 있다. 파워 소스(190) 및 파워 서플라이를 위한 전자 장치들뿐만 아니라, 본원에서 설명된 이미지 디스플레이 및 무선 데이터 업로드를 위한 전자 장치도 하우징(155) 내부에 위치될 수 있다. 따라서, 이러한 구성에서 X-레이 장비(100)는 외부 전원 코드를 포함하지 않는다. 파워 소스(즉, 배터리), 파워 서플라이 및 전자 장치들을 모두 하우징(155) 내에 통합시킴으로써 장비의 크기 및 중량을 감소시킬 수 있다. 이러한 구성으로 파워 소스를 쉽게 교체할 수 있고, 단일 충전을 사용하여 60 개 이상의 X-레이 이미지들을 전송할 수 있다. 물론, 필요하다면 벽면 콘센트에 꽂혀있는 파워 코드로부터 외부 파워를 사용하여 교대로 또는 추가로 충전되도록 구성할 수 있다. 다른 구성에서, 소스, 디텍터 및 제어 전자 장치에 대해 다수의 파워 서플라이들이 제공될 수 있으며, 이들 중 임의의 것(또는 모두)는 하우징(155)의 내부 및 외부에 위치될 수 있다.
- [0014] 일부 구성에서, C-암(105)은 X-레이 소스(135) 및 X-레이 디텍터(140)를 지지하도록 구성될 수 있어서, 이들은 각각 이미징 암의 거의 맞은편 단부들에 배치되고, 도 1-3과 같이 실질적으로 서로 마주하도록 구성될 수 있다. 이러한 구성에서, X-레이 소스 및 X-레이 디텍터 사이에 거리(120, distance)가 존재하고, 이 거리는 대상물이 그사이에 배치되어 X-레이를 사용하여 분석되기 위함이다.
- [0015] X-레이 장비(100)는 또한 개방 구성을 갖는 프레임(150, frame)을 포함한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 개방 구성은 이송 중에, 그리고 선택적으로 X-레이 장비(100)의 작동 중에, 프레임(150)을 나르고 붙잡을 수 있는 다수의 용이한 파지 옵션들(gripping options)을 제공한다. 더 많거나 더 적은 교차 부재들(152, cross members), 더 많거나 더 적은 길이 부재들(153, length members) 및/또는 핸들들(151, handles)에 대한 다른 구성들을 포함하는 프레임(150)의 다른 구성들이 장비에 사용된다. 프레임(150) 내의 다양한 부재의 길이 및 직경은 다양한 작업자에 대해 필요에 따라 변경될 수 있다. 일부 실시 예에서, 프레임(150)은 기존의 교차 부재들(또는 길이 부재(153) 또는 핸들들(151))을 교체하기 위해 상이한 교차 부재들(또는 길이 부재(153) 또는 핸들들(151))이 사용될 수 있도록 모듈 유닛(modular unit)으로 구성될 수 있다. 따라서, 프레임(150)은 사용자(또는 조작자)가 동작 중에, X-레이 장비(100)를 파지하고 붙잡을 수 있는 능력을 제공하고, 이는 다른 종래의 C-암이 프레임이 없기 때문에, 조작되는 동안 손으로 붙잡지 못하고, 무겁기 때문에, 유용하다.

- [0016] 프레임(150)은 또한 X-레이 장비(100)를 조작하는데 사용될 수 있는 버튼(또는 트리거, 170)를 포함할 수 있다. 일부 구성에서, X-레이 장비는 도 2에 도시된 바와 같이 두개 이상의 트리거(170)로 구성될 수 있다. 이러한 구성에서, 트리거는 프레임(150) 상의 다수의 위치에 제공될 수 있으므로, X-레이 장비(100)가 조작자의 손에 어떻게 잡히고 있는지에 관계없이, 트리거는 항상 조작자가 사용하기에 편리하다. 예를 들어, 도 2와 같이 트리거들(170)은 교차 부재들(152) 및 길이 부재들(153)이 교차하는 X-레이 장비(100) 상의 위치에 배치될 수 있다. 다른 예에서, 트리거들은 핸들들(151)에 배치될 수 있다. 이것은 디텍터가 좌측에 있는 위치 또는 우측에 있는 다른 위치에서 조작자에 의해 잡히거나 또는 디텍터의 상부 또는 하부에서 조작자에 의해 수직으로 잡히는 경우 조작자가 트리거를 누르는 것을 허용한다. 이러한 다수의 트리거들을 사용하면 대상물의 분석에 있어서 사용자의 손으로 쉽게 동작하고 잡을 수 있게 한다. 장비를 작동시키는 트리거들에 대해, 필요한 내부 전자 장치는 프레임(150) 내부로 운반될 수 있다. 다른 구성에서 이러한 트리거들 중 하나 이상은 원격 트리거(remote trigger)일 수 있다. 급작스러운 X-레이 방출을 방지하기 위해, 선택적인 버튼 덮개(shroud) 및/또는 강제 푸시 단계(compulsory push sequence)를 사용할 수 있다.
- [0017] 프레임(150) 및 트리거들의 다른 구성들이 도 11에 도시되어 있다. 이러한 구성에서, 트리거들(170)은 C-형 지지 암의 원호의 단부 근처에 위치한 교차 부재들(152) 상에 위치된다. 따라서, 이러한 실시 예들에서 교차 부재들(152)은 핸들로서 사용될 수 있고, 도 2에 도시된 핸들들(151)이 제거될 수 있게 한다. 이러한 구성은 사용자가 이렇나 교차 부재들을 사용하여 X-레이 장비(100)를 잡고 트리거(170)를 작동시키는 것을 매우 쉽고 편안하게 할 수 있게 한다.
- [0018] 일부 실시 예들에서, 프레임(150)은 도 6에 도시된 바와 같이, 분석되는 대상물 주위를 회전할 수 있도록 외부(또는 지지) 구조물에 연결될 수 있다. 이러한 실시 예들에서, 프레임(150)과 외부 구조물 사이의 연결은 다음의 3가지 기능을 허용하는 3중 기능 조인트(210, triple function joint)(또는 3 중 조인트, tri-joint)를 포함한다. 첫째, 3 중 조인트(210)는 C-암(105) 및 지지 구조물에 부착되어 다른 종래의 C-암과 유사하게 C-암(105)이 분석되는 대상물(예를 들어, 환자)의 주위로 회전할 수 있다(예를 들어, 도 6a의 위치로부터 6b의 위치로). 둘째, 3 중 조인트(210)는 X-레이 장비가 외부 구조물로부터 신속하고 용이하게 부착(및 분리)될 수 있게 한다. 셋째, 3 중 조인트(210)는 X-레이 장비(100)와 외부 구조물 사이의 연결이 프레임의 임의의 원하는 위치(즉, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120도, 135도, 150도 및 165 도의 각도로 또는 그 사이에 위치한 임의의 위치)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 도 6a에 도시된 바와 같이, 3 중 조인트(210)는 C-암의 원호를 따라 약 90도에서 X-레이 장비(100)에 연결되고, 도 6b에서 3중 조인트(210)는 X-레이 장비(100)에 약 60도에서 연결된다.
- [0019] 이러한 3가지 기능들이 도 12a, b 및 c에 도시된다. 도 12a에 도시된 바와 같이, X-레이 장비(100)는 3 중 조인트(210)를 사용하여 외부 지지 구조물의 연장부(215, extension)에 연결될 수 있다. X-레이 장비(100)는 장비의 원호를 따라 제 1 위치에 연결될 수 있다. 도 12b는 상이한 제 2 위치가 얻어질 때까지 원호를 따라 슬라이드 함으로써 연결 지점이 변경될 수 있음을 나타낸다. 그리고 도 12c는 상이한, 제 3 위치가 얻어질 때까지 원호를 따라 다른 방향으로 슬라이드 함으로써 연결 지점이 다시 변경될 수 있음을 보여준다.
- [0020] 도 6a 및 도 6b는 3 중 조인트(210)가 X-레이 장비(100)의 프레임(150)의 일단에 부착되고, 다른 단부가 외부 구조물로부터 연장되는 연장부(215)에 부착되는 일부 실시 예들을 도시한다. 도 6a 및 6b에 도시된 실시 예에서, 외부 구조물은 연장부(215)가 연결되는 지지 베이스(220)를 포함한다. 지지 구조물은 또한, 디스플레이(360) 및 사용자 인터페이스(355)와 같이 본원에서 기재된 바와 같이 임의의 다른 의학적 구성 요소 및 전자 구성 요소들을 포함할 수 있다. 일부 구성들에서, X-레이 장비(100)는 외과 수술을 위한 외과 용 드레이프(drape)로 덮힐 수 있다.
- [0021] 외부 구조물의 또 다른 실시 예가 도 8에 도시된다. 도 8에서 X-레이 장비(100)는 스탠드(300)에 연결될 수 있다. 스탠드(300)는 연장부(310)를 향해 상방으로 연장되는 베이스(305) 및 암(315)을 포함한다. 연장부(310)는 차례로 X-레이 장비(100)의 프레임(150)에 연결된 피벗 조인트(210)에 연결된다. 다른 구성에서, 베이스(305)는 벽에 고정되고, 암(315)은 일반적인 수평 방향으로 연장되도록 배향될 수 있다. 물론, 스탠드(300)는 임의의 수의 표면들에 고정되거나 제거 가능하게 부착될 수 있다. 도 7에 도시된 바와 같이, X-레이 장비는 단지 테이블(400)의 상부와 같은 임의의 표면 상에 놓일 수 있다.
- [0022] 그러나, 다른 구성에서 X-레이 장비(100)는 이동식 지지 구조물(movable support structure)에 연결될 수 있다. 그러한 구성에서, 이동식 지지 구조물은 X-레이 장비(100)를 지지하면서 바닥을 가로질러 이동하도록 구성될 수 있다. 따라서, 이동식 지지 구조물은 하나 이상의 바퀴, 선반, 손잡이, 모니터, 컴퓨터, 안정화 부재들(stabilizing members), 팔다리(limbs), 다리들(legs), 스트럿들, 케이블 및/또는 웨이트(weights, 이미징 암

및/또는 기타 구성 요소가 이동식 지지 구조물을 기울이는 것을 방지하기 위해)

- [0023] 일부 구성에서 X-레이 장비(100) 및/또는 외부 지지 구조물은 대상물 주위의 C-암(105)의 회전을 선택적으로 잠그고 해제할 수 있는 임의의 적절한 잠금 메커니즘(locking mechanism)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 잠금 메커니즘은 수동 결합 클램프(manually-engaged clamp), 멈춤 쇠 메커니즘(detent mechanism), 전동 로크(motorized lock), 무선 제어 로크, 원격으로 결합된 클램프(remotely engaged clamp), 및/또는 로크 및 잠금에 사용될 수 있고, C-암의 궤도 회전을 해제할 수 있는 임의의 다른 적절한 메커니즘을 포함할 수 있다. 일부 구성들에서, 잠금 메커니즘은 여기에 기술된 3 중 조인트의 일부이거나 X-레이 장비(100)의 3 중 조인트 사이의 인터페이스일 수 있다.
- [0024] X-레이 장비(100)는 선택적인 실드(125, shield)를 포함할 수 있다. 실드(125)는 장비(100)가 작동될 때, 후방 산란된 X-레이로부터 사용자를 보호하기 위해 사용된다. 따라서, 실드(125)는 임의의 방사선 차폐 재료(납을 함유한 아크릴 재료를 포함함)로 만들어 질 수 있고, 사용자를 보호하도록 형성될 수 있다. 실드(125)는 필요한 경우 X-레이 장비(100)로부터 제거되도록 구성될 수 있다.
- [0025] X-레이 장비(100)는 또한 사용자 입력/출력(I/O) 메커니즘을 포함할 수 있다. 일 실시 예들에서, I/O 메커니즘은 도 1-2에 도시된 바와 같이 터치 스크린 모니터(160)에 결합된 사용자 인터페이스 및 디스플레이를 포함한다. 이 모니터는 볼 조인트 또는 다중 자유도를 갖는 임의의 조인트를 사용하여 프레임(150)에 연결되어, 장비의 사용자 또는 조작자가 원하는 대로 모니터(160)를 위치시킬 수 있다. 예를 들어, 모니터는 제 1 방향(도 1에 도시됨), 제 2 방향(도 2에 도시됨) 또는 임의의 다른 원하는 위치에 배치될 수 있다. 다른 구성에서 X-레이 장비가 도 6과 같이 I/O 메커니즘에 연결된다.
- [0026] X-레이 장비(100)는 I/O 메커니즘을 사용하여 임상의사, 의사, 방사선 전문의, 기술자 또는 다른 의학적으로 훈련된 전문가 및/또는 스태프와 같은 조작자에 의해 제어될 수 있다. 일부 실시 예에서, 조작자는 장비에 인접한 시스템 제어 콘솔과 같은 중앙 시스템 제어에서 X-레이 장비(100)를 제어할 수 있다. 조작자는 도 1-2에 도시된 바와 같이, I/O 메커니즘과 통합된 다양한 선택적 사용자 인터페이스를 통해 시스템의 제어와 인터페이스 할 수 있거나, 도 6에 도시된 바와 같이, 사용자 인터페이스(355) 및 디스플레이(360)에 의해 도시된 바와 같이, I/O 메커니즘으로부터 분리된 상태로 유지 될 수 있다. 제어 콘솔, 사용자 인터페이스 또는 두개 모두 도 6에 표시된 것처럼 X-레이 장비(100) 근처에 위치할 수 있다. 그러나, 다른 실시 예들에서, 제어 콘솔 및/또는 사용자 인터페이스는 X-레이에 대한 불필요한 노출로부터 조작자를 보호하기 위해 인접한 방과 같이 원격으로 위치될 수 있다.
- [0027] 일부 구성들에서, 하우징(155) 내의 X-레이 소스(135)는 비스무트(bismuth-filled)(또는 중금속) 실리콘 재료로 차폐될 수 있다. 비스무트는 중금속의 독성이 덜하고, 방사선의 차폐를 제공하므로, 종래의 납 대신 방사선 차폐에 사용될 수 있다. 또한, 디자인 및 제조 분야에서 향상된 유연성을 제공하고 납 또는 납 기반의 재료와 비교할 때 보다 광범위한 기능과 사용을 허용하는 광범위한 기능성 비스무트 소스들 및 그 제조 방법이 존재한다. 이러한 차폐는 방사선의 누출을 방지하는데 매우 효과적이므로 핸드 헬드 구성에서 X-레이 장비(100)를 사용할 때, 방사선 피폭으로부터 조작자를 보호한다.
- [0028] 일부 실시 예에서 방사선 차폐의 유효성은 차폐 재료의 원자 번호 또는 Z 값 및 밀도에 의존한다. 높은 Z 값(Z-value)을 갖는 밀도가 높은 차폐 부재는 높은 에너지의 X-레이 및 감마 레이를 위한 더 나은 차폐 재료이다. 따라서, 방사선 차폐는 요오드, 바륨, 주석, 탄탈, 세슘, 안티몬, 금 및 텅스텐과 같은 다른 높은 Z-금속을 함유할 수 있다.
- [0029] X-레이 장비(100)는 바퀴들 또는 갠트리를 사용하지 않고 위치에 따라 손으로 운반되도록 구성되기 때문에 매우 휴대성이 좋다. 따라서, X-레이 장비(100)는 이러한 특징들을 포함하는 몇몇 종래의 X-레이 장비들에 비해 훨씬 더 휴대가 용이하다. 일부 실시 예들에서, X-레이 장비의 휴대성은 전체 장비의 무게를 감소시킴으로써 향상된다. 바퀴를 사용하여 운반할 수 있기 때문에, 휴대 가능하다고 주장하는 일부 X-레이 장비는 100내지 200 파운드(약 45.359kg 내지 약 90.718kg)의 무게가 나가기 때문에 무겁다 휴대가 가능하고 일부 구성에서 손으로 휴대할 수 있는 다른 X-레이 장비의 무게는 약 35 파운드(약 15.876kg)이다. 그러나 여기서 설명된 X-레이 장비를 구성하면 무게가 약 20 파운드(약 9.072kg) 미만으로 감소된다. 다른 구성에서 본원에서 설명된 바와 같은 X-레이 장비의 중량을 약 17.5 파운드(약 7.938kg) 미만으로 감소될 수 있다. 또 다른 구성에서, 본원에서 설명된 바와 같은 X-레이 장비의 무게는 약 15 파운드(약 6.804kg) 미만으로 감소될 수 있다.
- [0030] 일부 실시 예들에서, C-형 암(105)은 X-레이 소스(135) 및 X-레이 디텍터(140)의 위치를 변경시키도록 구성될

수 있다. 이들 실시 예들은 X-레이 장비(100)의 C-암(105)이 스스로 접히도록 하여 장비가 확장된 구성(expanded configuration)으로부터 복원되고 동작되도록 준비된 새로운 위치로 운반 및 이송하는 것을 더욱 용이하게 한다. C-암(105)은 접을 수 있는 프레임을 포함하는 힌지를 포함하거나, 텔레스코핑(telescoping) 또는 소켓 핀들(socketed pins)을 포함하는 방식의 특징을 사용하여 접힐 수 있다. X-레이 장비(100)가 접힐 수 있는 구성의 일부 예가 도 10a, b 및 c에 도시되어 있다. 물론, 다른 개수(및 위치)의 접힘 메커니즘들(collapsing mechanisms)을 사용하여, 임의의 개수의 접힌 구성들(collapsed configurations)이 얻어질 수 있다.

[0031] 일부 실시 예들에서, X-레이 장비(100)는 도 3에 도시된 바와 같이 크래들(180, cradle)에 배치될 수 있다. 크래들(180)은 X-레이 장비가 놓일 수 있는 기계적 지지를 제공하는 것을 돕는다. 따라서, 크래들(180)은 연결되는 X-레이 장비(100)의 하부 표면과 결합하는 상부 표면으로 구성된다. 크래들에는 빠른 장착(quick mount) 및 빠른 해제(quick release) 메커니즘이 포함될 수 있다. 실제로, 그러한 장착 및 해제 메커니즘은 도 6, 8 및 9에 설명된 것을 포함하여 외부 구조물에 X-레이 장비(100)를 제거 가능하게 부착할 때 사용될 수 있다.

[0032] 크래들(180)은 또한 X-레이 장비(100)에 전기 접속을 제공할 수 있다. 이러한 구성에서, 크래들(180)은 도킹 스테이션(docking station)을 포함한다. 이는 X-레이 장비(100)가 유선 연결 및 무선 연결에 의한 풋 페달(185, foot pedal)에 연결될 수 있게 하여 사용자가 발로 장비의 동작을 제어할 수 있게 한다.

[0033] X-레이 장비(100)는 또한 크래들(180) 없이도 유선 또는 무선 연결을 갖는 임의의 유형의 전자 장치에 연결될 수 있다. 이러한 실시 예들에서, X-레이 장비는 디텍터로부터 X-레이 이미지를 분석하는데 사용될 수 있는 컴퓨터와 같이 원하는 전자 장치에 디텍터를 연결하는 통신 케이블을 포함할 수 있다. 그러나, 다른 실시 예들에서, 디텍터(140)는 원하는 전자 장치와 쌍을 이룰 수 있는 임의의 무선 통신 장치와 연결될 수 있다.

[0034] X-레이 장비(100)는 X-레이 장비(100)가 안으로 들어갈 수 있는 선택적인 외과용 테이블(surgical table)과 통합되도록 구성될 수 있다. X-레이 디텍터(140)의 상부는 임의의 외과 테이블의 상부와 같이 평면일 수 있으며, 외과 테이블은 X-레이 장비(100) 상에 수술을 수행하기 위한 큰 플랫폼을 제공하고 또는 선택적인 보호 커버링(optional protective covering)이 X-레이 장비 위에 배치된다. 테이블은 X-레이 디텍터(140)와 실질적으로 동일한 두께인 임의의 깊이를 가질 수 있다. 노치(notch)는 C-암이 들어가는 플랫폼으로 끼어들 수 있어서 디텍터를 플랫폼의 중앙에 위치시킬 수 있다. 플랫폼은 테이블면을 사용하여 환자의 불편감을 최소화 할 수 있다.

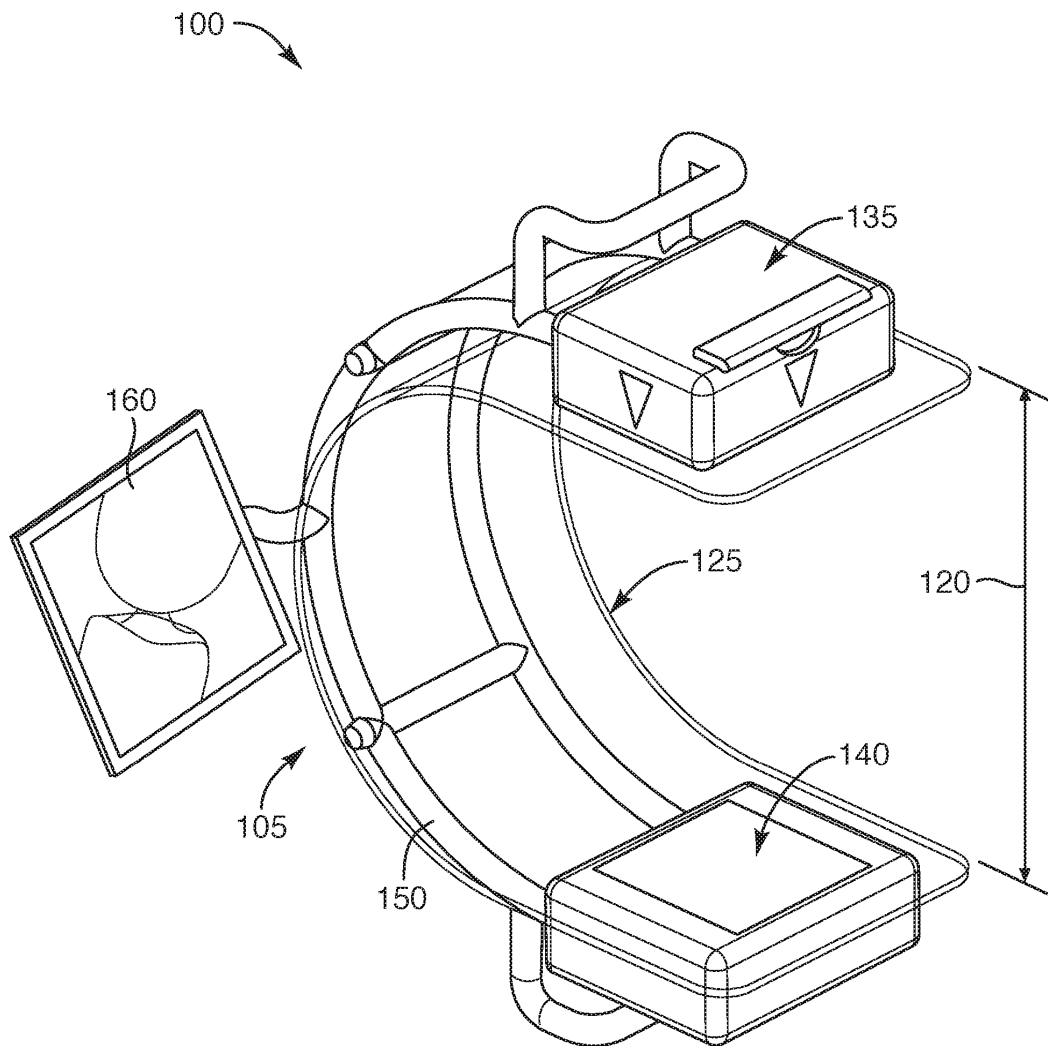
[0035] 사용시, X-레이 장비는 도 5a, b 및 c에 도시된 바와 같이 손으로 한 위치에서 다른 위치로 물리적으로 이동될 수 있다. 하나의 환자(즉, 도 5a 또는 5b의 환자)로부터 다른 환자(도 5c의 환자)로 X-레이 장비를 이동할 수 있는 능력과 더불어 환자(500)의 하나의 위치(즉, 도 5a의 도시된 다리)로부터 다른 위치(즉, 도 5b에 도시된 머리)로 이동할 수 있는 능력은 X-레이 장비(100)가 다른 X-레이 장비에서 사용될 수 없는 분야에서 사용하기에 매우 쉽고 편리하게 만든다.

[0036] X-레이 장비(100)가 외부 구조물에 연결될 때, C-형 암(105)은 고정된 위치에 남아있는 분석될 대상물 주위로 회전할 수 있다. 도 6a 및 b에 도시된 바와 같이, 환자의 일부가 C-암(105)의 중간에서 실질적으로 움직이지 않으면서, 조작자는 프레임(150)의 임의의 부분을 잡고 시계 방향 및/또는 반 시계 방향으로 암을 회전 시킴으로써 C-암(105)을 회전시킬 수 있다. 조작자는 잠금 기구를 잠금(또는 해제)함으로써 C-암(105)의 궤도 회전을 제한할 수 있고 및/또는 임의의 적절한 위치에서 C-암을 선택적으로 잠글 수 있다.

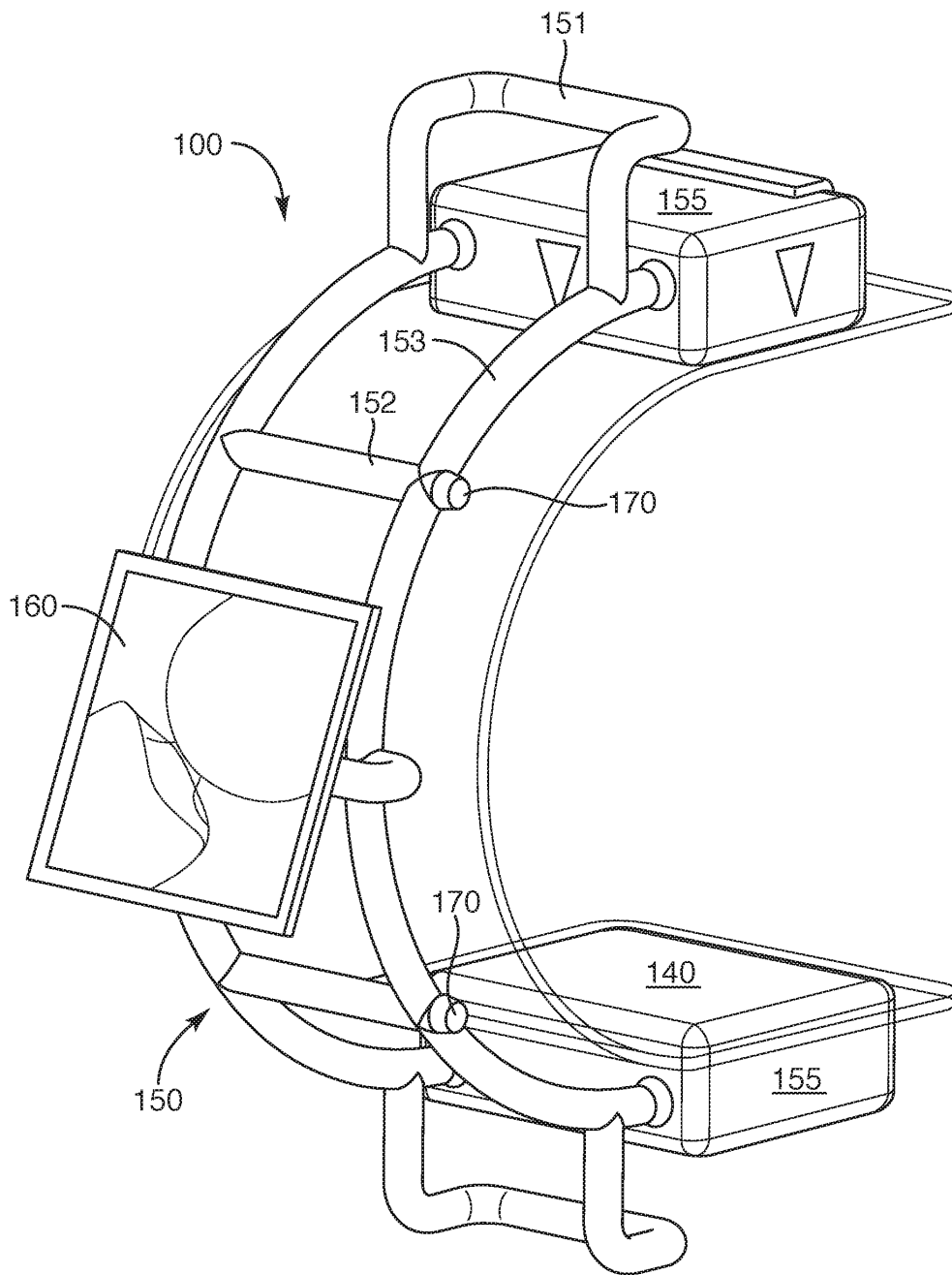
[0037] 임의로 지시된 수정에 더하여, 많은 다른 변형들 및 대안적인 배열들이 설명의 취지 및 범위를 벗어나지 않고 통상의 기술자들에 의해 고안될 수 있으며, 첨부된 청구 범위는 이러한 변형 및 배열을 포함하도록 의도된다. 따라서, 정보가 현재 가장 실용적이고 바람직한 양상으로 간주하는 것과 관련하여 자세하고 상세한 설명과 함께 상기에 설명되었지만, 통상의 지식을 가진 기술자들에게는, 형태, 기능, 작동 방식 및 사용법을 포함하는 다수의 변형이 본원에 설명된 원리 및 개념을 벗어나지 않고 이루어 질 수 있음이 명백할 것이다. 또한, 본원에서 사용된 바와 같이, 예시 및 실시 예들은 모든 면에서 단지 예시적인 것을 의미하여 어떤 방식으로 제한되는 것으로 해석되어서는 안 된다.

도면

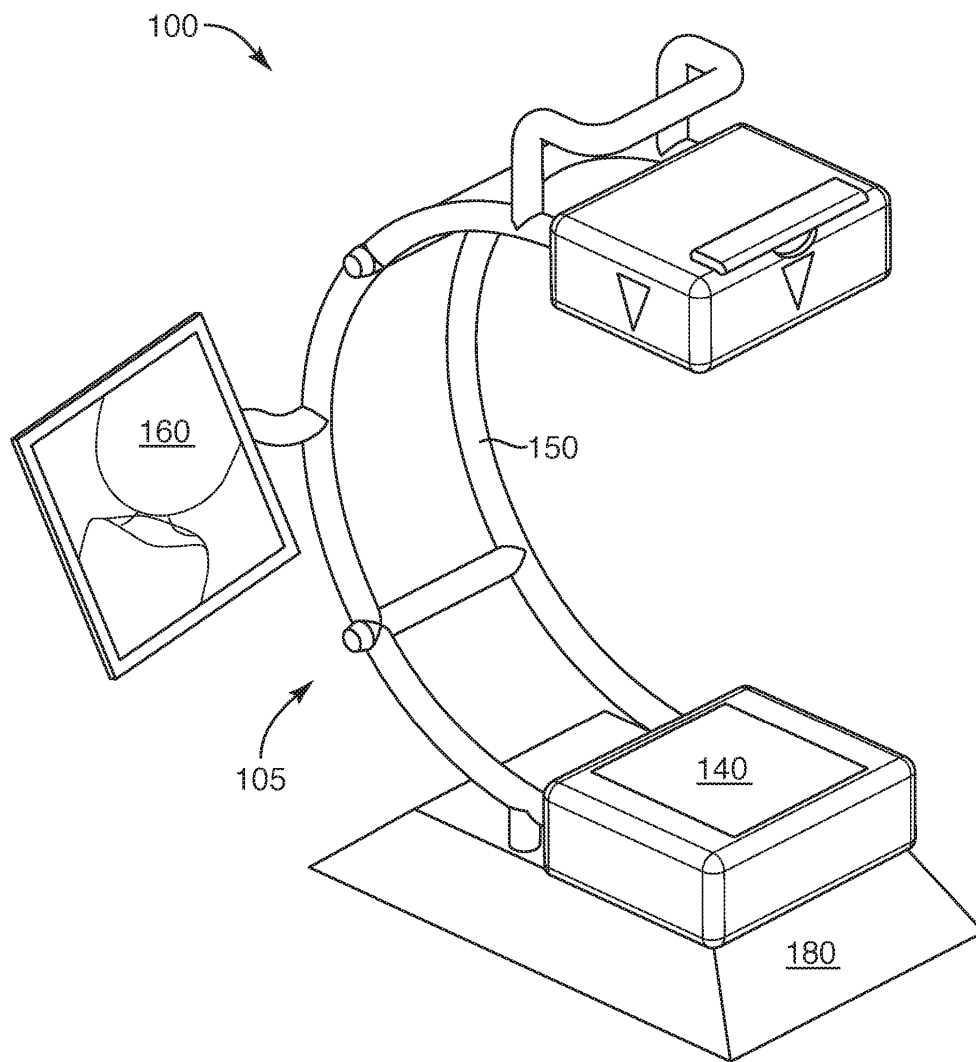
도면1



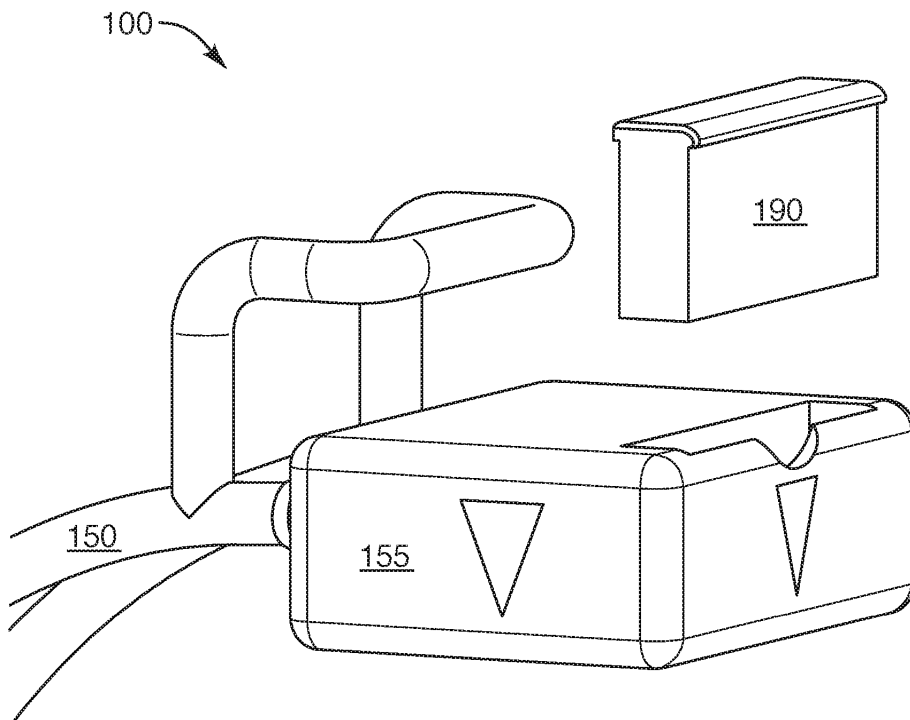
도면2



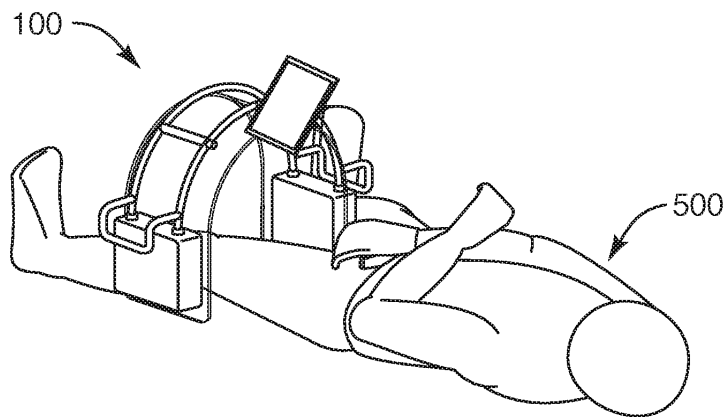
도면3



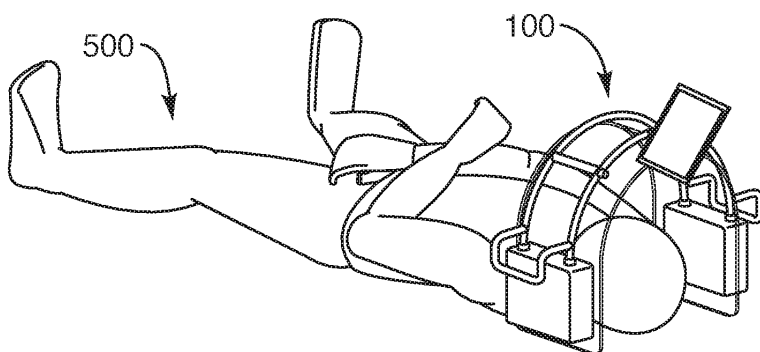
도면4



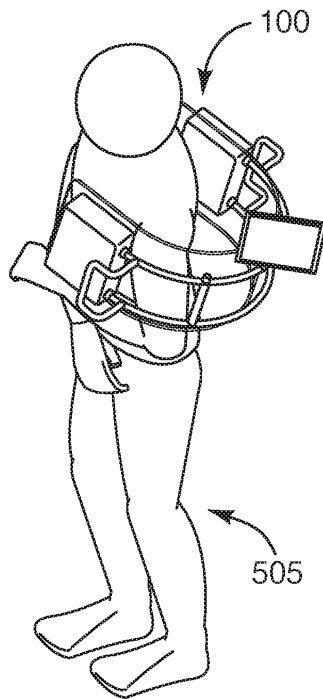
도면5a



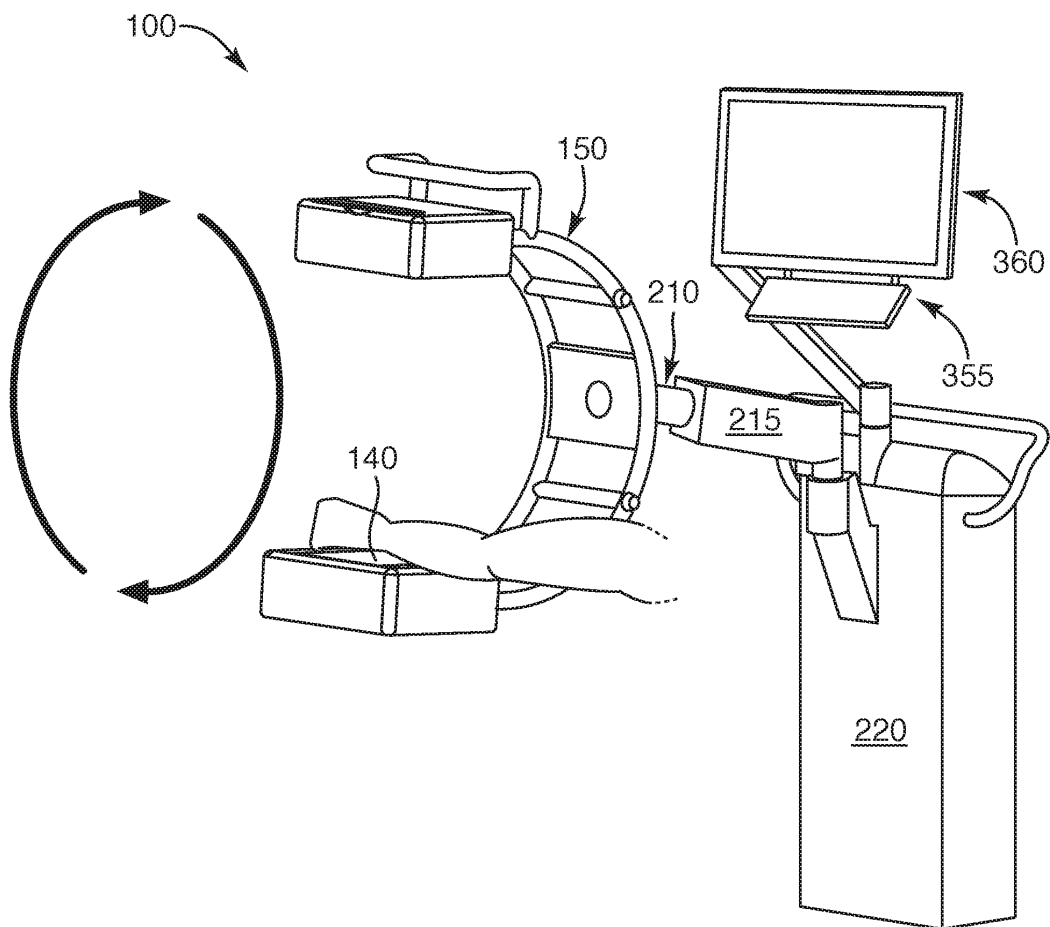
도면5b



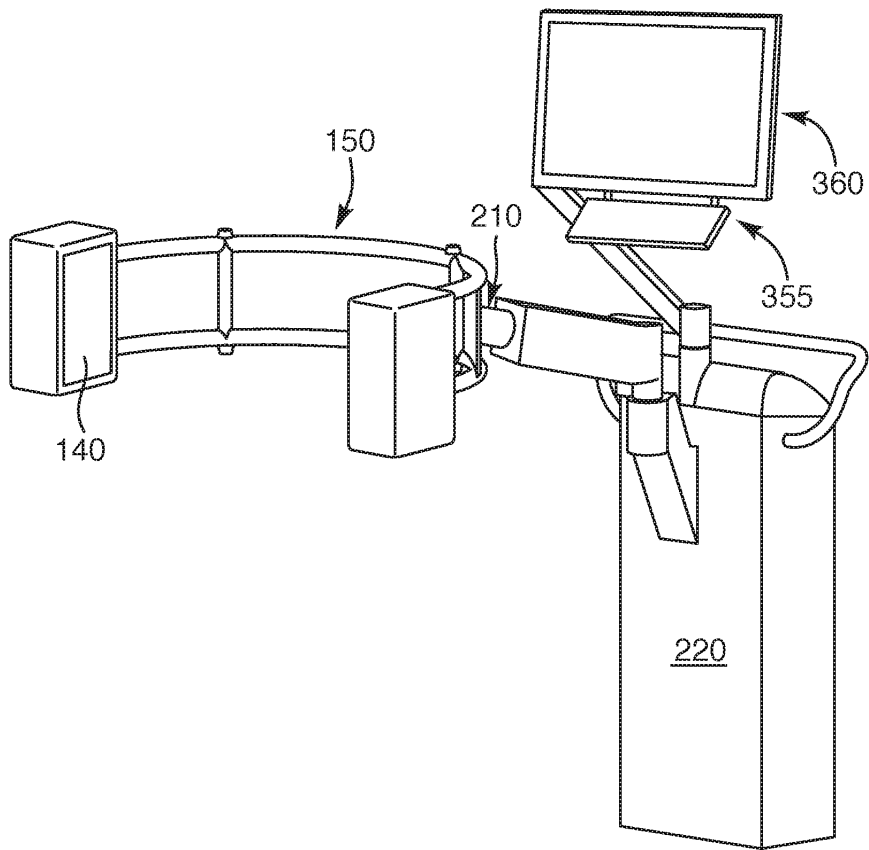
도면5c



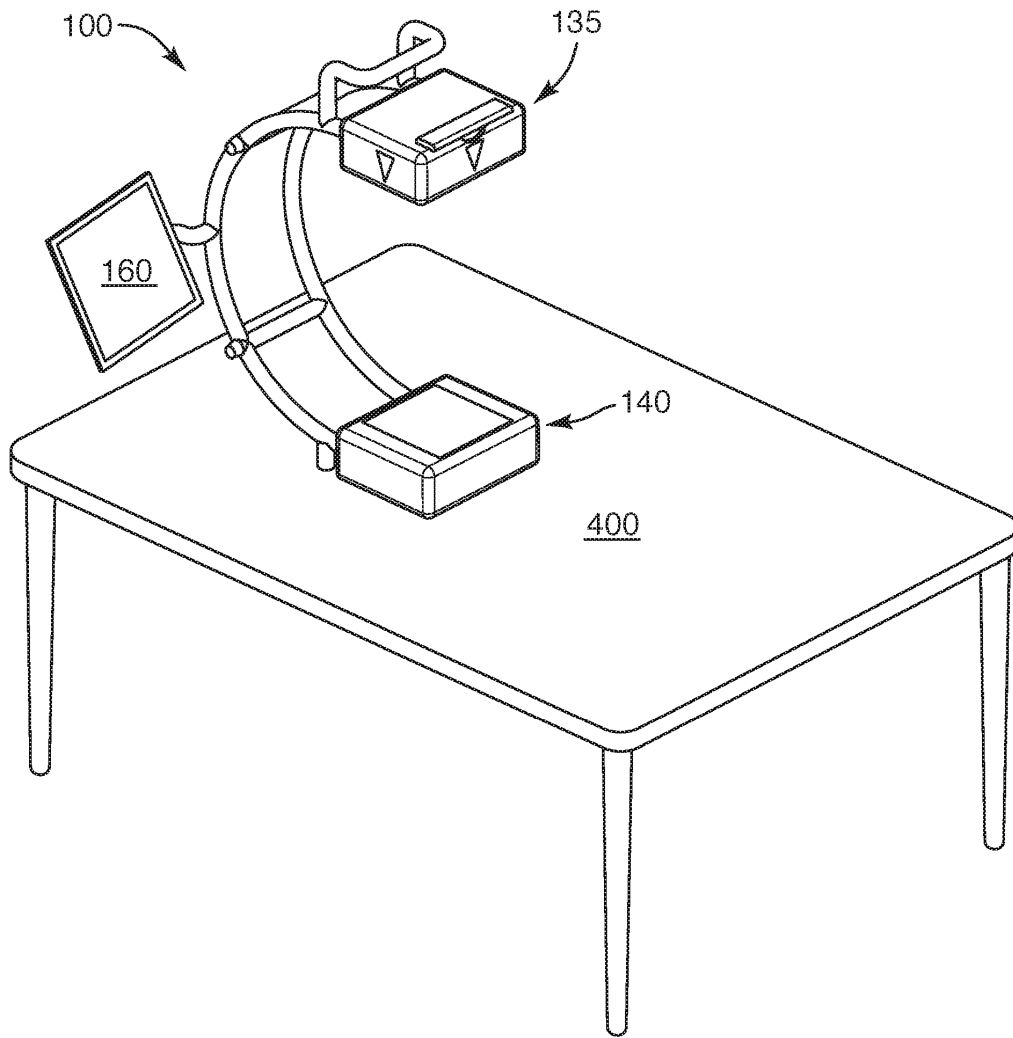
도면6a



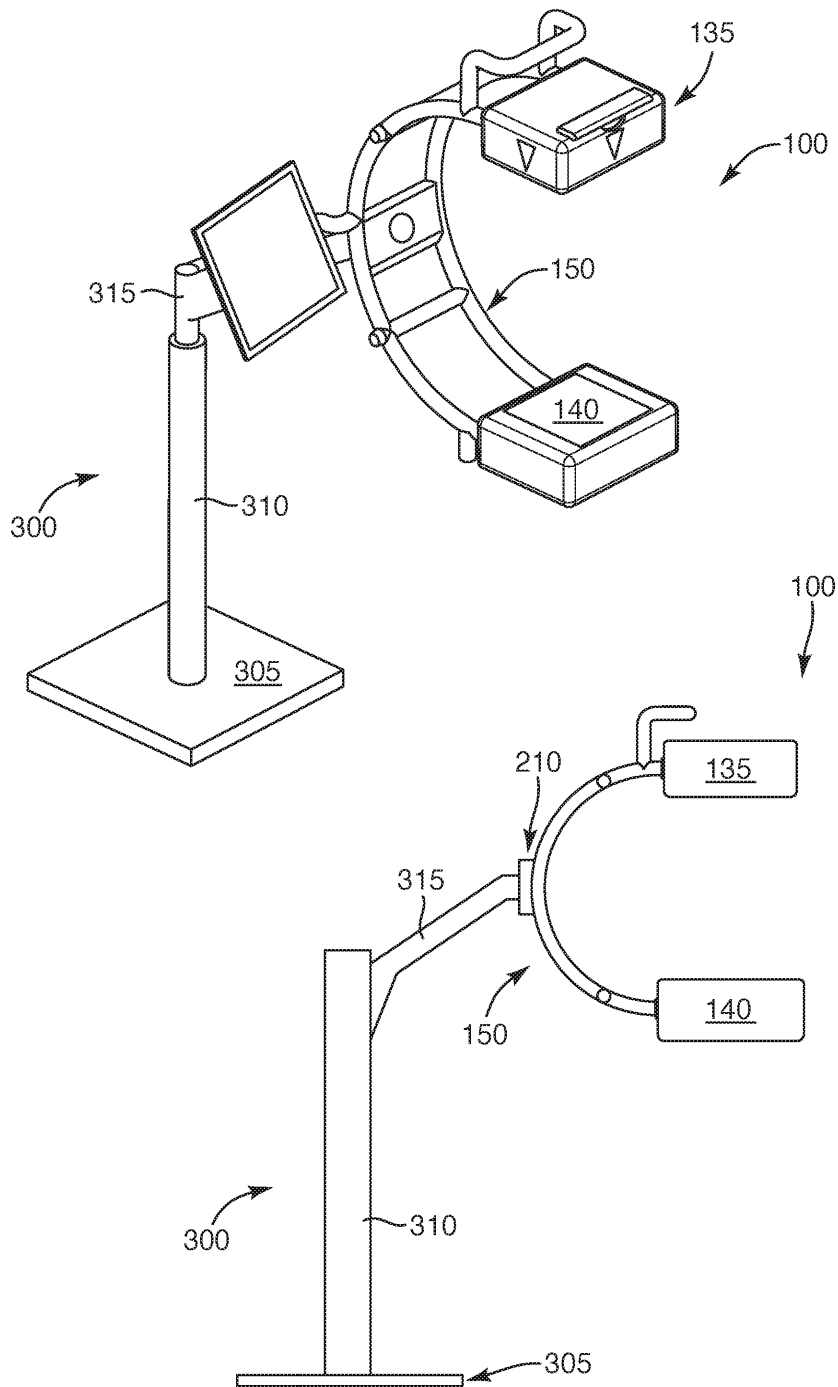
도면6b



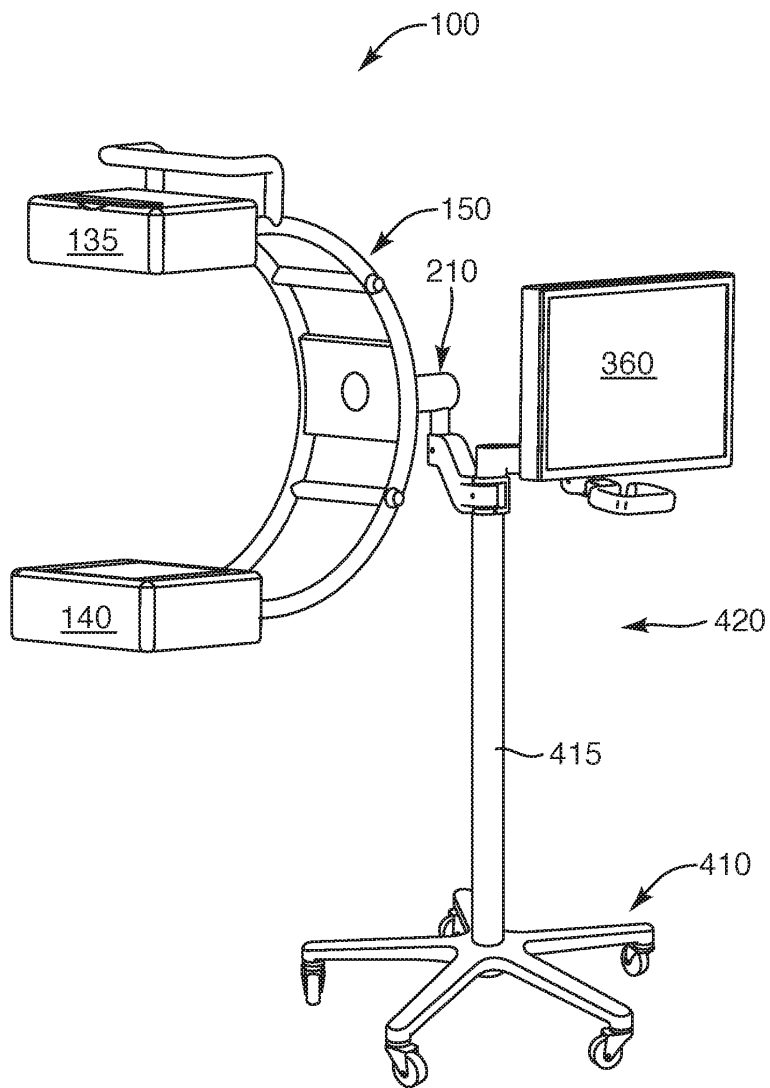
도면7



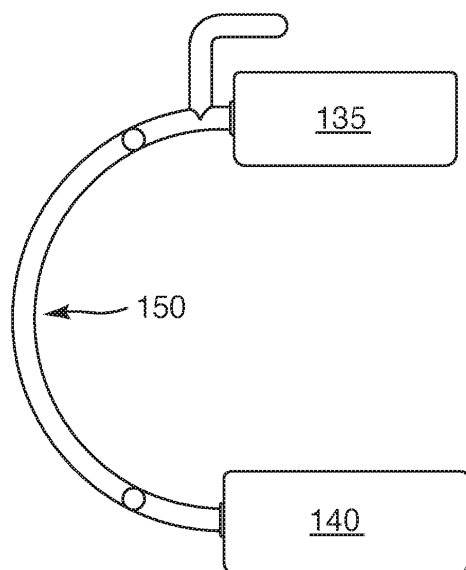
도면8



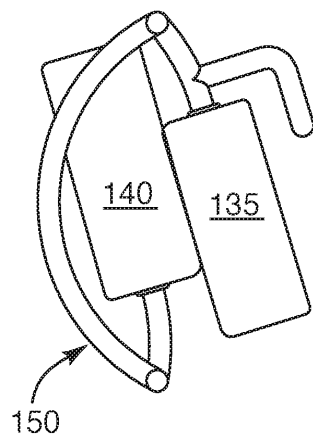
도면9



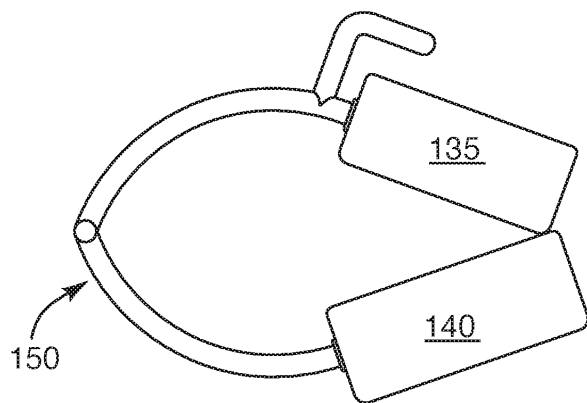
도면10a



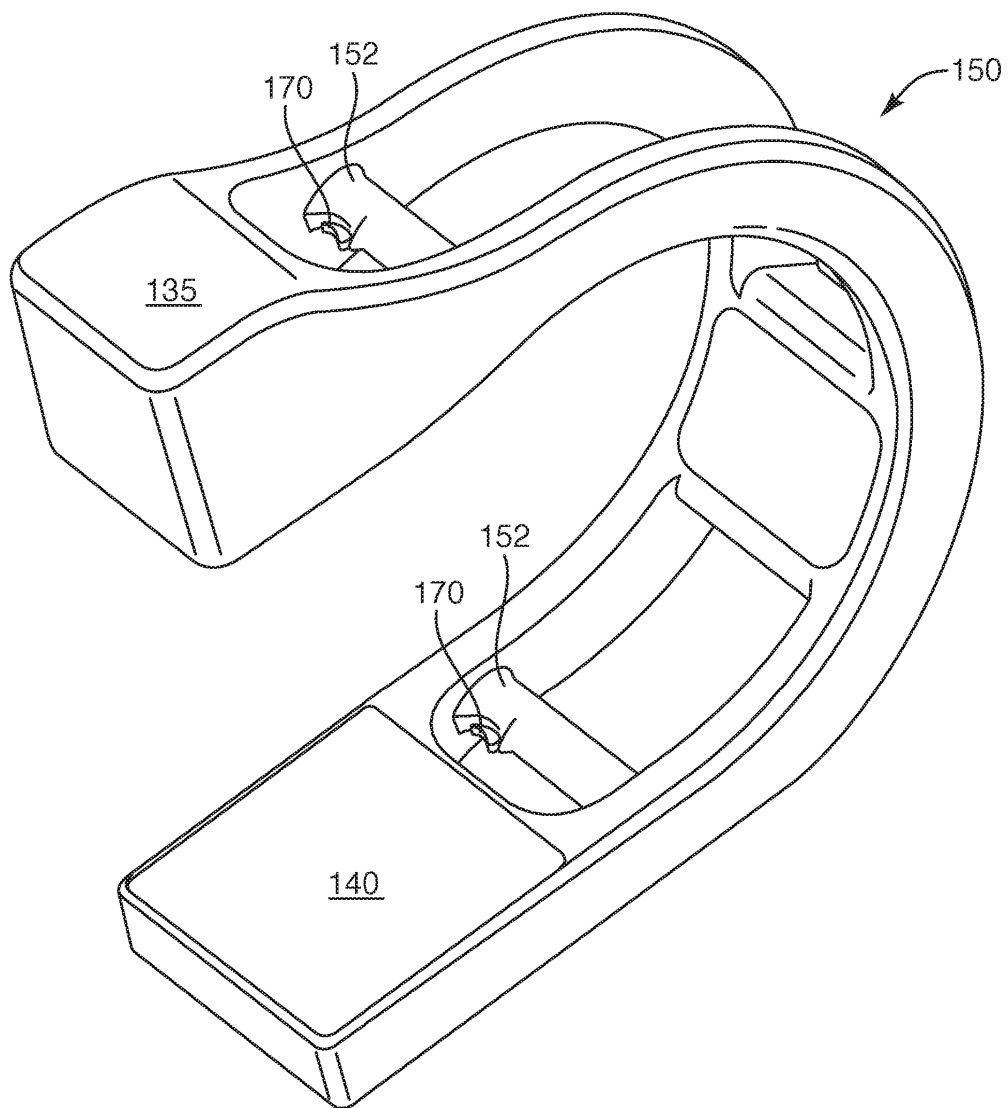
도면10b



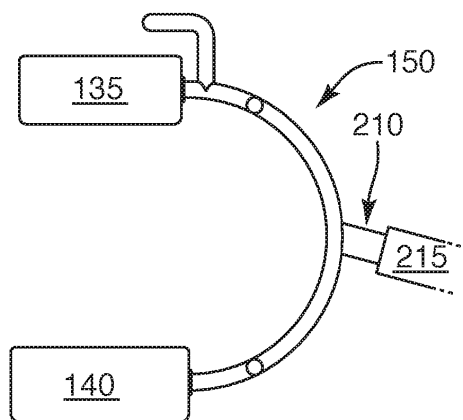
도면10c



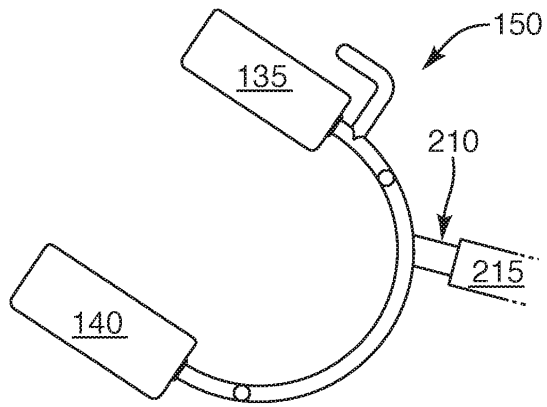
도면11



도면12a



도면12b



도면12c

