



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0006794
(43) 공개일자 2017년01월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01N 23/04 (2006.01) G01T 7/00 (2006.01)
H01J 35/02 (2006.01) H01J 35/06 (2006.01)
H01J 35/08 (2006.01) H01J 35/14 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G01N 23/04 (2013.01)
G01T 7/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0097983

(22) 출원일자 2015년07월09일

심사청구일자 2015년07월09일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)

세인트칼 주식회사

경기도 고양시 일산동구 사리현로 14-9, 1층(식사동)

(72) 발명자

박현국

특별시 동대문구 무학로34길 8(용두동)

임대경

서울특별시 영등포구 여의대방로61길 30-5(신길동)

류제황

서울특별시 동대문구 경희대로 26, 의과대학 의공학교실(회기동, 경희대학교)

(74) 대리인

김연권

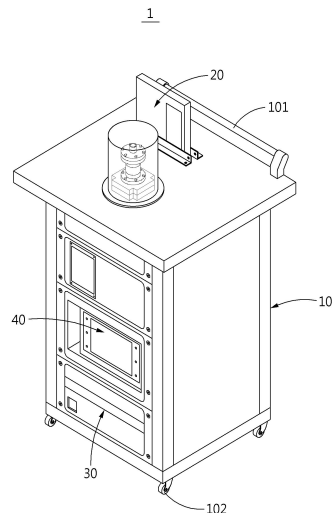
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 이동형 엑스레이 시스템

(57) 요약

본 발명은 이동형 엑스레이 시스템을 개시한다. 본 발명의 일 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템은, 본체부; 상기 본체부에 유선으로 연결되어 연장 가능하게 결합되고, 피검사체로 엑스레이를 방출하는 엑스레이 소스부; 및 상기 본체부에 유선으로 연결되어 연장 가능하게 결합되고, 상기 본체부에 유선으로 연결되며, 상기 피검사체를 투과한 엑스레이를 인가 받아 영상을 형성하는 디텍터부;를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01J 35/02 (2013.01)
H01J 35/06 (2013.01)
H01J 35/08 (2013.01)
H01J 35/14 (2013.01)
G01N 2223/03 (2013.01)
G01N 2223/20 (2013.01)
G01N 2223/308 (2013.01)
G01N 2223/50 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	G01201404010172
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	산업원천기술개발사업
연구과제명	고정형 디지털단층촬영영상 재구성 기술 개발 및 시스템 인테그레이션을 통한 성능 평가
기 여 율	1/1
주관기관	산업통상자원부
연구기간	2010.06.01 ~ 2015.09.30

명세서

청구범위

청구항 1

본체부;

상기 본체부에 유선으로 연결되어 연장 가능하게 결합되고, 피검사체로 엑스레이를 방출하는 엑스레이 소스부;
및

상기 본체부에 유선으로 연결되어 연장 가능하게 결합되고, 상기 본체부에 유선으로 연결되며, 상기 피검사체를 투과한 엑스레이를 인가 받아 영상을 형성하는 디텍터부;

를 포함하는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 엑스레이 소스부는,

엑스레이 소스부 헤드와, 상기 엑스레이 소스부 헤드와 상기 본체부를 연결하는 제1 연결부를 포함하고,

상기 제1 연결부는 그 길이가 길어지거나 짧아지도록 조절되는 것을 특징으로 하는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 엑스레이 소스부는,

박판으로 형성되는 음극기관 전극;

상기 음극기관 전극의 상부에 위치하는 에미터;

상기 에미터의 상부에 위치하고, 박판으로 형성되는 게이트 전극;

상기 에미터 상부에 위치하는 애노드 전극;

상기 에미터와 상기 애노드 전극 사이에 위치하는 포커싱 전극;

을 포함하고,

상기 음극기관 전극 및 상기 게이트 전극 사이에는 박판으로 형성되는 제1 절연부재가 구비되고, 상기 게이트 전극 및 상기 포커싱 전극 사이에는 박판으로 형성되는 제2 절연부재가 구비되는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 음극기관 전극 및 상기 게이트 전극 가운데 적어도 하나는 일 부분이 절곡되어 연장되고, 외부 전원과 연결되는 전원 연결부를 구비하는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 본체부에는 상기 엑스레이 소스부 및 상기 제1 연결부를 수용할 수 있는 엑스레이 소스부 수용부가 형성되는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 6

제2항에 있어서,
 상기 디텍터부는,
 디텍터 본체와, 상기 디텍터 본체와 상기 본체부를 연결하는 제2 연결부를 포함하고,
 상기 제2 연결부는 그 길이가 길어지거나 짧아지도록 조절되는 것을 특징으로 하는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 제1 연결부 및 상기 제2 연결부는 적어도 플렉서블한 재질의 벨로우즈 또는 와이어 형태로 형성되는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,
 상기 벨로우즈는 상기 엑스레이 소스부 및 상기 디텍터부가 신축이 자유로운 동시에 원활하게 움직일 수 있도록 주름관으로 형성되는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 9

제7항에 있어서,
 상기 본체부에는 상기 디텍터부 및 상기 제2 연결부를 수용할 수 있는 디텍터 수용부가 형성되는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,
 상기 본체부의 내부에는 상기 제1 연결부 또는 상기 제2 연결부가 권취되는 회전축이 구비되고, 상기 본체부의 상기 회전축을 회전시켜 연장된 상기 제1 연결부 및 상기 제2 연결부의 길이를 줄일 수 있도록 조절하는 발판이 더 구비되는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 11

제2항에 있어서,
 상기 본체부의 일 측에는 상기 엑스레이 소스부를 걸 수 있는 걸이부가 구비되고,
 상기 본체부의 일 면에는 상기 제1 연결부를 감아서 보관하는 돌출부가 더 구비되고, 상기 걸이부에는 상기 엑스레이 소스부 헤드를 걸어서 보관하는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서,
 상기 본체부는, 상기 제1 연결부 및 상기 제2 연결부의 길이를 조절하는 제어부를 더 포함하고,
 상기 제어부에는, 피검사체까지의 거리를 입력할 수 있는 거리 입력부 또는 피검사체까지의 거리를 측정할 수 있는 거리 측정부가 구비되고, 상기 거리 입력부에 입력된 거리 입력값 또는 상기 거리 측정부에 의하여 측정된 거리 측정값에 상응하는 거리값만큼 상기 제1 연결부 및 상기 제2 연결부가 늘어날 수 있도록 상기 제1 연결부 및 상기 제2 연결부를 조절하는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 13

본체부;
 상기 본체부에 착탈 가능하게 결합되고, 피검사체로 엑스레이를 방출하는 엑스레이 소스 헤드;
 상기 엑스레이 소스 헤드와 상기 본체부를 연결하고, 신축 가능한 재질로 형성되는 제1 연결부;

상기 본체부에 착탈 가능하게 구비되고, 상기 피검사체를 투과한 엑스레이를 인가 받아 영상을 형성하는 디텍터 본체; 및

상기 디텍터 본체와 상기 본체부를 구비되고, 상기 피검사체와의 거리를 신축 가능하게 하는 제2 연결부; 를 포함하고,

상기 제1 연결부 및 상기 제2 연결부는 신축 가능하고, 플렉서블한 재질로 형성되는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 연결부 및 상기 제2 연결부는 플렉서블한 재질의 벨로우즈로 형성되는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 15

본체부;

상기 본체부에 착탈 가능하게 결합되고, 피검사체로 엑스레이를 방출하는 엑스레이 소스부; 및

상기 본체부에 착탈 가능하게 결합되고, 상기 피검사체를 투과한 엑스레이를 인가 받아 영상을 형성하는 디텍터 부;

를 포함하고,

상기 엑스레이 소스부 및 상기 디텍터부는 상기 본체부와 무선 통신으로 정보 및 에너지를 주고 받는 것을 특징 으로 하는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 엑스레이 소스부 및 상기 디텍터부는 상기 본체부와 적어도 적외선 통신, 블루투스, 와이파이 가운데 어느 하나를 이용하여 무선 통신하는 것을 특징으로 하는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 17

본체부;

상기 본체부와 결합되고, C자 형상으로 형성되는 C형 아암부;

상기 C형 아암부의 일 단부에 유선으로 연결되어 연장 가능하게 결합되고, 피검사체로 엑스레이를 방출하는 엑스레이 소스부;

상기 C형 아암부의 유선으로 연결되어 연장 가능하게 결합되고, 상기 피검사체를 투과한 엑스레이를 인가 받아 영상을 형성하는 디텍터부;

를 포함하는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 엑스레이 소스부는,

엑스레이 소스부 헤드와, 상기 엑스레이 소스부 헤드와 상기 본체부를 연결하는 제1 연결부를 포함하고,

상기 제1 연결부는 그 길이가 길어지거나 짧아지도록 조절되는 것을 특징으로 하는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 디텍터부는,

디텍터 본체와, 상기 디텍터 본체와 상기 본체부를 연결하는 제2 연결부를 포함하고,
상기 제2 연결부는 그 길이가 길어지거나 짧아지도록 조절되는 것을 특징으로 하는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 본체부는, 상기 제1 연결부 및 상기 제2 연결부의 길이를 조절하는 제어부를 더 포함하고,

상기 제어부에는, 피검사체까지의 거리를 입력할 수 있는 거리 입력부 또는 피검사체까지의 거리를 측정할 수 있는 거리 측정부가 구비되고, 상기 거리 입력부에 입력된 거리 입력값 또는 상기 거리 측정부에 의하여 측정된 거리 측정값에 상응하는 거리값만큼 상기 제1 연결부 및 상기 제2 연결부가 늘어날 수 있도록 상기 제1 연결부 및 상기 제2 연결부를 조절하는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 21

제17항에 있어서,

상기 엑스레이 소스부는,

박판으로 형성되는 음극기관 전극;

상기 음극기관 전극의 상부에 위치하는 에미터;

상기 에미터의 상부에 위치하고, 박판으로 형성되는 게이트 전극;

상기 에미터 상부에 위치하는 애노드 전극;

상기 에미터와 상기 애노드 전극 사이에 위치하는 포커싱 전극;

을 포함하고,

상기 음극기관 전극 및 상기 게이트 전극 사이에는 박판으로 형성되는 제1 절연부재가 구비되고, 상기 게이트 전극 및 상기 포커싱 전극 사이에는 박판으로 형성되는 제2 절연부재가 구비되는 이동형 엑스레이 시스템.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 음극기관 전극 및 상기 게이트 전극 가운데 적어도 하나는 일 부분이 절곡되어 연장되고, 외부 전원과 연결되는 전원 연결부를 구비하는 이동형 엑스레이 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이동형 엑스레이 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 엑스레이 소스의 교체가 가능한 착탈 가능한 엑스레이 시스템을 포함하며, 피검사체가 엑스레이 시스템에서 떨어져 있더라도 엑스레이 영상의 획득이 가능하도록 엑스레이 소스와 디텍터가 분리 가능한 이동형 엑스레이 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 X선관(X-ray tube)은 X선을 발생시키기 위한 진공관을 말한다. 음극은 텅스텐 필라멘트로 형성되며, 전류에 의해 가열되어 열 전자를 방출시킨다. 이에 대하여 양극에 수만 볼트 이상의 고전압을 가하면 전자류는 고속으로 양극을 향해서 운동하며, 텅스텐, 몰리브덴 등으로 만든 대향극에 충돌하였을 때 가지고 있는 에너지를 X선으로 방출한다.

[0003] 엑스레이 장치는 의료용이나 산업용으로 많이 사용되고 있으며, 이러한 엑스레이 장치에는 X선을 발생시키는 엑스선관구, 고전압을 발생시키는 고전압 트랜스 및 교류 전압을 직류 전압으로 변환하고 승압시키는 고전압 정류 회로가 구비된다.

[0004] 종래의 엑스레이 장치는 고전압의 방전현상이 발생되지 않도록 내벽 전면에 걸쳐 전열체로 피복하거나 케이스

내부에 수용된 각각의 고전압 회로수단의 둘레를 절연체로 감싼 형태로 제공되었다. 종래에는 고전압 정류회로가 고전압 튜브탱크에 수용된 구조로 이루어졌다. 고전압 튜브탱크의 내부에는 엑스선관구, 고전압 트랜스 및 고전압 정류회로가 상당 거리만큼 이격된 상태로 내장되고, 그 주변 내부를 모두 절연유로 채우도록 구성된다.

- [0005] 따라서, 고전압 튜브탱크의 전체적인 부피가 커지고 하중이 많이 나가게 되어 소형화 및 경량화에 어려움이 있었다. 또한, 종래의 고전압 튜브탱크는 소형화 및 경량화의 어려움으로 인하여 이동 및 휴대성이 떨어지는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 종래의 문제점을 해결할 수 있도록 피검사체로 엑스레이를 방출하는 엑스레이 소스와 피검사체의 영상을 획득하는 디텍터가 분리 가능하게 결합되어 이동 및 휴대성을 증가시킬 수 있는 이동형 엑스레이 시스템을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 일 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템은, 본체부; 상기 본체부에 유선으로 연결되어 연장 가능하게 결합되고, 피검사체로 엑스레이를 방출하는 엑스레이 소스부; 및 상기 본체부에 유선으로 연결되어 연장 가능하게 결합되고, 상기 본체부에 유선으로 연결되며, 상기 피검사체를 투과한 엑스레이를 인가 받아 영상을 형성하는 디텍터부를 포함할 수 있다.
- [0008] 또한, 상기 엑스레이 소스부는, 엑스레이 소스부 헤드와, 상기 엑스레이 소스부 헤드와 상기 본체부를 연결하는 제1 연결부를 포함하고, 상기 제1 연결부는 그 길이가 길어지거나 짧아지도록 조절될 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 엑스레이 소스부는, 박판으로 형성되는 음극기관 전극; 상기 음극기관 전극의 상부에 위치하는 에미터; 상기 에미터의 상부에 위치하고, 박판으로 형성되는 게이트 전극; 상기 에미터 상부에 위치하는 애노드 전극; 상기 에미터와 상기 애노드 전극 사이에 위치하는 포커싱 전극; 을 포함하고, 상기 음극기관 전극 및 상기 게이트 전극 사이에는 박판으로 형성되는 제1 절연부재가 구비되고, 상기 게이트 전극 및 상기 포커싱 전극 사이에는 박판으로 형성되는 제2 절연부재가 구비될 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 음극기관 전극 및 상기 게이트 전극 가운데 적어도 하나는 일 부분이 절곡되어 연장되고, 외부 전원과 연결되는 전원 연결부를 구비할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 본체부에는 상기 엑스레이 소스부 및 상기 제1 연결부를 수용할 수 있는 엑스레이 소스부 수용부가 형성될 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 디텍터부는, 디텍터 본체와, 상기 디텍터 본체와 상기 본체부를 연결하는 제2 연결부를 포함하고, 상기 제2 연결부는 그 길이가 길어지거나 짧아지도록 조절될 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 제1 연결부 및 상기 제2 연결부는 적어도 플렉서블한 재질의 벨로우즈 또는 와이어 형태로 형성될 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 벨로우즈는 상기 엑스레이 소스부 및 상기 디텍터부가 신축이 자유로운 동시에 원활하게 움직일 수 있도록 주름판으로 형성될 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 본체부에는 상기 디텍터부 및 상기 제2 연결부를 수용할 수 있는 디텍터 수용부가 형성될 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 본체부의 내부에는 상기 제1 연결부 또는 상기 제2 연결부가 권취되는 회전축이 구비되고, 상기 본체부의 상기 회전축을 회전시켜 연장된 상기 제1 연결부 및 상기 제2 연결부의 길이를 줄일 수 있도록 조절하는 발판이 더 구비될 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 본체부의 일 측에는 상기 엑스레이 소스부를 걸 수 있는 걸이부가 구비되고, 상기 본체부의 일 면에는 상기 제1 연결부를 감아서 보관하는 돌출부가 더 구비되고, 상기 걸이부에는 상기 엑스레이 소스부 헤드를 걸어서 보관할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 본체부는, 상기 제1 연결부 및 상기 제2 연결부의 길이를 조절하는 제어부를 더 포함하고, 상기 제어부에는, 피검사체까지의 거리를 입력할 수 있는 거리 입력부 또는 피검사체까지의 거리를 측정할 수 있는 거

리 측정부가 구비되고, 상기 거리 입력부에 입력된 거리 입력값 또는 상기 거리 측정부에 의하여 측정된 거리 측정값에 상응하는 거리값만큼 상기 제1 연결부 및 상기 제2 연결부가 늘어날 수 있도록 상기 제1 연결부 및 상기 제2 연결부를 조절할 수 있다.

[0019] 본 발명의 다른 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템은, 본체부; 상기 본체부에 착탈 가능하게 결합되고, 피검사체로 엑스레이를 방출하는 엑스레이 소스 헤드; 상기 엑스레이 소스 헤드와 상기 본체부를 연결하고, 신축 가능한 재질로 형성되는 제1 연결부; 상기 본체부에 착탈 가능하게 구비되고, 상기 피검사체를 투과한 엑스레이를 인가 받아 영상을 형성하는 디텍터 본체; 및 상기 디텍터 본체와 상기 본체부를 구비되고, 상기 피검사체와의 거리를 신축 가능하게 하는 제2 연결부를 포함하고, 상기 제1 연결부 및 상기 제2 연결부는 신축 가능하고, 플렉서블한 재질로 형성될 수 있다.

[0020] 또한, 상기 제1 연결부 및 상기 제2 연결부는 플렉서블한 재질의 벨로우즈로 형성될 수 있다.

[0021] 본 발명의 다른 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템은, 본체부; 상기 본체부에 착탈 가능하게 결합되고, 피검사체로 엑스레이를 방출하는 엑스레이 소스부; 및 상기 본체부에 착탈 가능하게 결합되고, 상기 피검사체를 투과한 엑스레이를 인가 받아 영상을 형성하는 디텍터부를 포함하고, 상기 엑스레이 소스부 및 상기 디텍터부는 상기 본체부와 무선 통신으로 정보 및 에너지를 주고 받을 수 있다.

[0022] 또한, 상기 엑스레이 소스부 및 상기 디텍터부는 상기 본체부와 적어도 적외선 통신, 블루투스, 와이파이 가운데 어느 하나를 이용하여 무선 통신할 수 있다.

[0023] 본 발명의 다른 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템은, 본체부; 상기 본체부와 결합되고, C자 형상으로 형성되는 C형 아암부; 상기 C형 아암부의 일 단부에 유선으로 연결되어 연장 가능하게 결합되고, 피검사체로 엑스레이를 방출하는 엑스레이 소스부; 상기 C형 아암부의 유선으로 연결되어 연장 가능하게 결합되고, 상기 피검사체를 투과한 엑스레이를 인가 받아 영상을 형성하는 디텍터부를 포함할 수 있다.

[0024] 또한, 상기 엑스레이 소스부는, 엑스레이 소스부 헤드와, 상기 엑스레이 소스부 헤드와 상기 본체부를 연결하는 제1 연결부를 포함하고, 상기 제1 연결부는 그 길이가 길어지거나 짧아지도록 조절될 수 있다.

[0025] 또한, 상기 디텍터부는, 디텍터 본체와, 상기 디텍터 본체와 상기 본체부를 연결하는 제2 연결부를 포함하고, 상기 제2 연결부는 그 길이가 길어지거나 짧아지도록 조절될 수 있다.

[0026] 또한, 상기 본체부는, 상기 제1 연결부 및 상기 제2 연결부의 길이를 조절하는 제어부를 더 포함하고, 상기 제어부에는, 피검사체까지의 거리를 입력할 수 있는 거리 입력부 또는 피검사체까지의 거리를 측정할 수 있는 거리 측정부가 구비되고, 상기 거리 입력부에 입력된 거리 입력값 또는 상기 거리 측정부에 의하여 측정된 거리 측정값에 상응하는 거리값만큼 상기 제1 연결부 및 상기 제2 연결부가 늘어날 수 있도록 상기 제1 연결부 및 상기 제2 연결부를 조절할 수 있다.

[0027] 또한, 상기 엑스레이 소스부는, 박판으로 형성되는 음극기관 전극; 상기 음극기관 전극의 상부에 위치하는 에미터; 상기 에미터의 상부에 위치하고, 박판으로 형성되는 게이트 전극; 상기 에미터 상부에 위치하는 애노드 전극; 상기 에미터와 상기 애노드 전극 사이에 위치하는 포커싱 전극을 포함하고, 상기 음극기관 전극 및 상기 게이트 전극 사이에는 박판으로 형성되는 제1 절연부재가 구비되고, 상기 게이트 전극 및 상기 포커싱 전극 사이에는 박판으로 형성되는 제2 절연부재가 구비될 수 있다.

[0028] 또한, 상기 음극기관 전극 및 상기 게이트 전극 가운데 하나는 일 부분이 절곡되어 연장되고, 외부 전원과 연결되는 전원 연결부를 구비할 수 있다.

발명의 효과

[0029] 본 발명에 의하면, 엑스레이 소스와 디텍터가 본체로부터 길이 조절이 가능한 연결부에 의해 연결되어 있어 피검사체가 엑스레이 시스템에서 소정 거리 떨어져 있더라도 엑스레이 방출에 의한 피검사체의 영상을 효율적으로 획득할 수 있다.

[0030] 또한, 사용자에게 의해 이동 및 휴대가 간편한 장점이 있다.

[0031] 또한, 엑스레이 소스부 내 절연 기둥을 통한 전극들의 위치 조절을 통하여 고효율의 전자 방출 특성 제어가 가능하고, 안정적인 전자 방출을 통하여 장비의 수명을 연장시켜 유지 비용을 감소시킬 수 있다.

[0032] 또한, 절연 기둥은 절연 특성에 따라서 적절하게 교체할 수 있고, 그로 인해 나노 수준부터 무한대 크기의 전자

빔을 갖도록 할 수 있어 다양하게 응용될 수 있는 장점이 있다.

[0033] 또한, 엑스레이 소스와 디텍터가 본체로부터 완전히 분리 가능하게 설치되어 무선 방식으로 연결될 수 있고, 이에 따라 피검사체의 위치에 관계 없이 자유로운 영상 획득이 가능한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템을 도시하는 사시도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템의 엑스레이 소스부와 디텍터부가 본체로부터 연장된 모습을 도시하는 사시도이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템에 의해 피검사체를 검사하는 형상을 도시하는 사시도이다.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템의 연결부를 도시하는 사시도이다.

도 5는 본 발명의 제1 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템의 연결부를 도시하는 측면도이다.

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템의 엑스레이 소스부를 도시하는 사시도이다.

도 7은 본 발명의 제1 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템의 엑스레이 소스부를 도시하는 부분 단면도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템의 엑스레이 소스부를 도시하는 분해사시도이다.

도 9은 본 발명의 제1 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템을 도시하는 블록도이다.

도 10은 본 발명의 제2 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템을 도시하는 사시도이다.

도 11은 본 발명의 제3 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템을 도시하는 사시도이다.

도 12는 본 발명의 제4 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템을 도시하는 사시도이다.

도 13은 본 발명의 제5 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템을 도시하는 사시도이다.

도 14는 본 발명의 제5 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템의 엑스레이 소스부와 디텍터부가 C-arm으로부터 벨로우즈에 의하여 연장된 형상을 도시하는 사시도이다.

도 15는 본 발명의 제6 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템의 엑스레이 소스부와 디텍터부가 C-arm으로부터 와이어에 의하여 연장된 형상을 도시하는 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시예를 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명의 사상이 그와 같은 실시예에 제한되지 않고, 본 발명의 사상은 실시예를 이루는 구성요소의 부가, 변경 및 삭제 등에 의해서 다르게 제안될 수 있을 것이나, 이 또한 발명의 사상에 포함되는 것이다.

[0037] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템을 도시하는 사시도이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템의 엑스레이 소스부와 디텍터부가 본체로부터 연장된 모습을 도시하는 사시도이며, 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템에 의해 피검사체를 검사하는 형상을 도시하는 사시도이고, 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템의 연결부를 도시하는 사시도이며, 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템의 연결부를 도시하는 측면도이다.

[0038] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템(1)은 본체부(10)와, 엑스레이 소스부(20)와, 디텍터부(30)를 포함할 수 있다.

[0039] 본체부(10)는 이동이 용이하도록 소형화된 크기로 형성될 수 있다.

[0040] 본체부(10)의 상부에는 사람이 파지할 수 있는 손잡이(101)가 구비될 수 있고, 본체부(10)의 하부에는 바퀴(102)가 다수 개 구비될 수 있다. 따라서, 손잡이(101)를 잡고 용이하게 원하는 위치로 본체부(10)를 끌거나 밀어서 이동시킬 수 있다.

[0041] 엑스레이 소스부(20)는 본체부(10)에 유선으로 연결되어 연장 가능하게 결합될 수 있고, 피검사체(I)로 엑스레

이를 방출할 수 있다.

- [0042] 엑스레이 소스부(20)는 엑스레이 소스부 헤드(21)와, 엑스레이 소스부 헤드(21)와 본체부(10)를 연결하는 제1 연결부(22)를 포함할 수 있다.
- [0043] 와이어본체부(10)의 내부에는 엑스레이 소스부(20)를 수용할 수 있는 빈 공간인 엑스레이 소스부 수용부(11)가 형성될 수 있다. 이 때, 제1 연결부(22)는 엑스레이 소스부 수용부(11)로부터 연장 가능하도록 연결될 수 있다.
- [0044] 디텍터부(30)는 본체부(10)에 유선으로 연장 가능하게 결합될 수 있고, 피검사체(I)를 투과한 엑스레이를 인가 받아 영상을 형성할 수 있다.
- [0045] 디텍터부(30)는 디텍터 본체(31)와, 디텍터 본체(31)와 본체부(10)를 연결하는 제2 연결부(32)를 포함할 수 있다. 디텍터 본체(31)는 피검사체(I)의 영상을 촬영하여 영상데이터를 저장하는 메모리(미도시)를 포함할 수 있다. 즉, 촬영된 영상데이터는 외부로 바로 전송될 수 있고, 상기 메모리에 저장될 수도 있다. 이 때, 상기 메모리에 저장된 영상 데이터는 사용자의 의도에 따라 외부기기로 전송되어 활용될 수 있다.
- [0046] 제1 연결부(22) 및 제2 연결부(32)는 적어도 플렉서블한 재질의 벨로우즈 또는 와이어 형태로 형성될 수 있다. 제1 연결부(22) 및 제2 연결부(32)의 내부에는 엑스레이 소스부 헤드(21) 및 디텍터 본체(31)에 전기를 공급할 수 있는 전선 또는 디텍터 본체(31)에서 획득한 영상을 본체부(10)로 전달할 수 있는 전선이 구비될 수 있다.
- [0047] 보다 상세히, 상기 벨로우즈는 엑스레이 소스부(20) 및 디텍터부(30)가 신축이 자유로운 동시에 원활하게 움직일 수 있도록 주름관(220) 형태로 형성될 수 있다. 일례로, 주름관(220)은 길이가 신장되면 주름과 주름 사이의 간격이 넓어지면서 기 설정된 길이 범위로 신장될 수 있고, 반대로 길이가 축소되면 주름과 주름 사이의 간격이 좁아질 수 있다. 다시 말해, 상기 벨로우즈는 납작하게 압축되어 제1 연결부(22) 및 제2 연결부(32)의 길이를 최소화할 수 있고, 이와 반대로 길게 늘어나서 제1 연결부(22) 및 제2 연결부(32)의 길이를 최대화할 수 있다.
- [0048] 제1 연결부(22)를 예로 들어 설명하면, 제1 연결부(22)는 가요성 튜브 형태로서, 엑스레이 소스부 헤드(21)에 결합되는 제1 커플러(221)와, 엑스레이 소스부 수용부(11) 내부에 결합되는 제2 커플러(222)가 구비될 수 있다. 제1 커플러(221)는 제1 연결부(22)의 일 단부에 형성될 수 있고, 제2 커플러(222)는 제1 연결부(22)의 타 단부에 형성될 수 있다.
- [0049] 본체부(10)에는 디텍터부(30) 및 제2 연결부(32)를 수용할 수 있는 빈 공간인 디텍터 수용부(12)가 형성될 수 있고, 제2 연결부(32)는 디텍터 수용부(12)로부터 연장 가능하도록 연결될 수 있다.
- [0050] 본체부(10)의 하부에는 제2 연결부(32)의 신축 길이를 조절할 수 있는 발판(33)이 구비될 수 있다. 상기 본체부(10)의 내부에는 발판(33)을 누르면 회전되는 회전축(미도시)이 구비될 수 있고, 제2 연결부(32)는 상기 회전축에 감겨져 있는 상태에서 손으로 잡아 당기면 상기 회전축이 회전하면서 제2 연결부(32)가 풀려서 본체부(10) 외부로 연장될 수 있다. 이와 반대로, 제2 연결부(32)가 연장된 상태에서 발판(33)을 다시 밟으면 상기 회전축이 반대 방향으로 회전하면서 제2 연결부(32)가 회전축에 권취될 수 있고, 제2 연결부(32)가 권취되면 제2 연결부(32) 및 디텍터부(30)는 디텍터 수용부(12)에 수용될 수 있다. 마치 발판(33)은 청소기의 전원 코드 길이조절장치와 유사한 원리로 작동될 수 있다.
- [0051] 사용자는 피검사체(I)의 영상을 획득하기 위하여 제2 연결부(32)를 원하는 길이로 신장 또는 축소하여, 디텍터 본체(31)를 사용자가 원하는 지점에 위치시킬 수 있다. 만약, 제2 연결부(32)가 신장된 상태에서 사용자가 발판(33)을 밟으면 디텍터 수용부(12)의 외부로 연장된 제2 연결부(32)의 길이가 소정 길이만큼 축소될 수 있다. 따라서, 사용자는 상기와 같은 발판(33)을 밟는 과정을 여러 번 반복함으로써 피검사체(I)와 디텍터 본체(31)와의 거리를 조절할 수 있다.
- [0052] 본 실시예에서 발판(33) 및 이와 연동하여 회전되는 회전축을 이용하여 제2 연결부(32)의 길이를 조절하는 것을 예로 들어 설명하였지만, 제1 연결부(22)의 길이도 이와 같은 방식으로 발판(33) 및 이와 연동하여 회전되는 회전축을 이용하여 조절될 수 있음은 물론이다.
- [0053] 본체부(10)의 일 측에는 엑스레이 소스부(20)를 걸 수 있는 걸이부(13)가 구비될 수 있다. 보다 상세히, 걸이부(13)는 본체부(10)의 상부 일 측에 구비되어 엑스레이 소스부 헤드(21)를 걸 수 있다. 특히, 걸이부(13)는 엑스레이 소스부 헤드(21)의 크기보다 작게 형성되어 엑스레이 소스부 헤드(21)를 걸이부(13)에 걸었을 때, 본

체부(10)로부터 쉽게 분리되지 않도록 형성될 수 있다.

- [0055] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템의 엑스레이 소스부를 도시하는 사시도이고, 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템의 엑스레이 소스부를 도시하는 부분 단면도이며, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템의 엑스레이 소스부를 도시하는 분해사시도이다.
- [0056] 도 6 내지 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템(1)에 포함되는 디지털 엑스레이 소스(21)는 엑스레이 방출구(21c)와, 엑스레이 소스 본체(21a)와, 전자방출 모듈(21b)을 포함할 수 있다.
- [0057] 엑스레이 방출구(21c)는 엑스레이 소스 본체(21a) 내에서 발생된 엑스레이를 피검사체(I)로 내보낼 수 있다.
- [0058] 엑스레이 소스 본체(21a)는 내부에 빈 공간이 형성되는 원기둥 형상으로 형성될 수 있다. 엑스레이 소스 본체(21a)의 상부에는 애노드 전극(214)이 결합될 수 있고, 엑스레이 소스 본체(21a)의 하부에는 전자를 방출하는 전자방출 모듈(21b)이 결합될 수 있다. 전자방출 모듈(21b)의 자세한 구성에 대해서는 후술하도록 한다.
- [0059] 전자방출 모듈(21b)에서 애노드 전극(214)을 향하여 전자를 방출하면 방출된 전자는 애노드 전극(214)의 일 면에 충돌한 후 반사 또는 통과하면서 엑스레이(X-선)를 발생시키고, 발생된 엑스레이는 엑스레이 방출구(21c)의 외부로 방출될 수 있다.
- [0060] 다시 말해, 애노드 전극(214)에는 엑스레이를 반사시키는 반사면(214a)이 형성될 수 있다. 따라서, 반사면(214a)과 엑스레이 방출구(21c)는 일 직선상에 배치되는 것이 바람직하다.
- [0061] 디지털 엑스레이 소스(21)는 음극기관 전극(211), 에미터(212), 게이트 전극(213), 애노드 전극(214) 및 포커싱 전극(215)을 포함할 수 있다.
- [0062] 디지털 엑스레이 소스(21)는 엑스선을 발생시키기 위하여 전자를 방출하는 전자총의 일종일 수 있다.
- [0063] 디지털 엑스레이 소스(21)는 얇은 판상으로 형성되는 음극기관 전극(211)과, 음극기관 전극(211)의 상부에 위치하는 에미터(emitter)(212)와, 에미터(212)의 상부에 위치하고, 얇은 판상으로 형성되는 게이트 전극(213)과, 에미터(212)의 상부에 위치하는 애노드 전극(214)과, 에미터(212)와 애노드 전극(214) 사이에 위치하는 포커싱 전극(215)을 포함할 수 있다.
- [0064] 음극기관 전극(211) 및 게이트 전극(213) 사이에는 얇은 판상의 제1 절연부재(2161)가 구비되고, 게이트 전극(213) 및 포커싱 전극(215) 사이에는 얇은 판상의 제2 절연부재(2162)가 구비될 수 있다.
- [0065] 음극기관 전극(211)은 비교적 얇은 판상으로 형성될 수 있다. 다시 말해, 음극기관 전극(211)은 박판으로 형성될 수 있다. 음극기관 전극(211)은 금속 재질로 형성될 수 있고, 음극기관 전극(211)의 상부에는 후술될 면 광원 형태의 에미터(212)가 위치할 수 있다.
- [0066] 본 발명의 실시예에 의한 음극기관 전극(211)은 음극, 즉 (-)전극으로 캐소드(cathode) 전극으로 칭할 수 있다.
- [0067] 음극기관 전극(211)은 에미터(212)를 지지하는 음극기관 본체부와, 상기 음극기관 본체부에서 절곡되어 연장되는 음극기관 전원 연결부(2111)를 포함할 수 있다. 상기 음극기관 본체와 음극기관 전원 연결부(2111)는 한 몸으로 형성될 수 있다.
- [0068] 음극기관 전원 연결부(2111)는 외부 전원과 연결되는 부분으로서 음극기관 전원 연결부(2111)를 통하여 전원이 인가될 수 있다.
- [0069] 음극기관 전극(211)의 하부에는 음극기관 전극(211)을 지지하는 절연 재질의 모듈 지지체(217)가 구비될 수 있다. 모듈 지지체(217)는 절연체인 알루미늄 재질로 형성될 수 있다.
- [0070] 또한, 모듈 지지체(217)는 원통형상으로 형성될 수 있고, 모듈 지지체(217)에는 음극기관 전원 연결부(2111)가 관통할 수 있는 관통홀(211a)이 형성될 수 있다. 모듈 지지체(217)에는 관통홀(2171)이 적어도 4개가 형성될 수 있고, 각각의 관통홀(2171)에는 후술할 절연기둥(2180, 2181)이 모두 구비될 수 있고, 이러한 절연기둥(2180, 2181)을 통하여 음극기관 전원 연결부(2111)뿐만 아니라, 게이트 전원 연결부(2131), 포커싱 전원 연결부(미도시)도 관통할 수 있다.
- [0071] 게이트 전극(213)은 에미터(212)의 상측에 위치할 수 있고, 비교적 얇은 판상으로 형성될 수 있다. 다시 말해, 게이트 전극(213)은 박판으로 형성될 수 있고, 금속 재질로 형성될 수 있다.

- [0072] 게이트 전극(213)은 에미터(212)으로부터 방출되는 전자의 방출량을 증가시키고 방출된 전자의 속도를 보다 가속시키는 역할을 할 수 있다.
- [0073] 게이트 전극(231)은 제1 절연부재(2161)에 의하여 지지되는 게이트 본체부와, 상기 게이트 본체부에서 절곡되어 연장되는 게이트 전원 연결부(2131)를 포함할 수 있다. 상기 게이트 본체부와 상기 게이트 전원 연결부(2131)는 한 몸으로 형성될 수 있다.
- [0074] 애노드 전극(214)은 에미터(212)의 상측에 위치할 수 있다. 에미터(212)이 전자를 방출하는 경우에 방출된 전자는 애노드 전극(214)을 구성하는 금속에 충돌한 후 반사 또는 그 금속을 통과하면서 엑스선을 발생시킬 수 있다.
- [0075] 포커싱 전극(215)은 에미터(212)과 애노드 전극(214) 사이에 위치할 수 있다. 이러한 포커싱 전극(215)은 에미터(212)으로부터 방출된 전자가 퍼지거나 산란되지 않고 애노드 전극(214)을 향하여 이동할 수 있도록 하는 역할을 할 수 있다.
- [0076] 포커싱 전극(215)은 제2 절연부재(2162)에 의하여 지지되는 포커싱 본체부와, 상기 포커싱 본체부와 결합되는 포커싱 전원 연결부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0077] 포커싱 전원 연결부(미도시)는 상기 포커싱 본체부에 와이어 본딩 또는 용접에 의하여 결합될 수 있다.
- [0078] 음극기관 전극(211) 내지 포커싱 전극(215) 사이는 종래의 전형적인 전극 체결 수단인 볼트 대신 절연부재를 이용하여 각 전극들을 개별적으로 절연 및 체결할 수 있다.
- [0079] 구체적으로, 음극기관 전극(211), 에미터(212), 제1 절연부재(2161), 게이트 전극(213), 제2 절연부재(2162), 포커싱 전극(215) 사이의 접합면은 브레이징(brazing) 방식 또는 접착제에 의하여 결합될 수 있다.
- [0080] 제1 절연부재(2161) 및 제2 절연부재(2162)는 각 전극들을 개별적으로 절연 및 체결하는 역할을 할 수 있다. 제1 절연부재(2161) 및 제2 절연부재(2162)는 세라믹 등의 절연재질로 형성될 수 있고, 제1 절연부재(2161)는 에미터(212) 및 게이트 전극(213)과 브레이징 방식 또는 접착제에 의하여 결합될 수 있고, 제2 절연부재(2162)는 게이트 전극(213) 및 포커싱 전극(215)과 브레이징 방식 또는 접착제에 의하여 결합될 수 있다.
- [0082] 도 9는 본 발명의 제1 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템을 도시하는 블록도이다.
- [0083] 도 9를 참조하면, 본체부(10)는 제1 연결부(22) 및 상기 제2 연결부(32)의 길이를 조절하는 제어부(40)를 더 포함할 수 있다.
- [0084] 제어부(40)에는, 피검사체(I)까지의 거리를 입력할 수 있는 거리 입력부(410) 또는 피검사체(I)까지의 거리를 측정할 수 있는 거리 측정부(420)가 구비되고, 거리 입력부(410)에 입력된 거리 입력값 또는 거리 측정부(420)에 의하여 측정된 거리 측정값에 상응하는 거리값만큼 제1 연결부(22) 및 제2 연결부(32)가 늘어날 수 있도록 제1 연결부(22) 및 상기 제2 연결부(32)를 제어할 수 있다.
- [0085] 보다 상세히, 거리 입력부(410)는 키보드 또는 터치 패드, 음성인식 등의 외부의 입력을 인식할 수 있는 어떠한 수단이라도 가능하며, 거리 측정부(420)는 적외선 센서, 초음파 센서 등과 같이 피검사체(I)와의 거리를 측정할 수 있는 어떠한 수단이라도 가능하다. 일례로, 거리 측정부(420)는 인체 또는 동물 등의 발열체를 감지하여 그 거리를 측정할 수 있는 적외선 센서가 될 수 있다.
- [0086] 거리 입력부(410) 또는 거리 측정부(420)에 의하여 피검사체(I)와의 거리값이 도출되면, 제어부(40)는 제1 연결부(22) 또는 제2 연결부(32)가 해당 거리값만큼 연장되도록 제1 연결부(22) 또는 제2 연결부(32)를 조절할 수 있다. 일례로, 제어부(40)는 제1 연결부(22) 또는 제2 연결부(32)가 권취된 상기 회전축의 회전수를 제어하여 제1 연결부(22) 또는 제2 연결부(32)의 연장 길이를 제어할 수 있다.
- [0087] 한편, 제어부(40)는 엑스레이 소스부(20) 및 디텍터부(30)의 온/오프 동작 등을 제어할 수 있다.
- [0088] 제어부(40)는 엑스레이 소스부(20)가 피검사체(I)로 엑스레이를 방출하고, 방출된 엑스레이가 피검사체(I)를 통과하여 디텍터부(30)에서 인가 받아 자유롭게 피검사체(I)의 영상을 획득할 수 있도록 움직임을 제어하는 역할을 할 수 있다. 이 때, 엑스레이 소스부(20)와 디텍터부(30) 사이에는 엑스레이 필터(24)가 구비될 수 있다. 엑스레이 필터(24)는 엑스레이 소스부(20)로부터 방출된 엑스레이를 필터링하는 역할을 할 수 있다.

- [0089] 또한, 제어부(40)는 엑스레이 소스부(20)의 안전한 엑스레이 방출을 위하여 고전압 발생기(41)의 고전압 공급 시간 및 최대 방출 전류값을 조절할 수 있고, 일관된 영상 획득을 위하여 전류 변화에 대한 전압을 보정할 수 있다. 고전압 발생기(41)는 고전압의 출력 전압 및 출력 전류가 모니터링되면서 프로그래밍 될 수 있고, 고전압의 오버 출력이나 에러 발생시 이를 인지하는 인지장치(미도시)가 구비되어 과전압 출력을 방지하고 안전한 고전압을 발생시키는 역할을 할 수 있다.
- [0090] 또한, 제어부(40)는 엑스레이 소스부(20) 내부의 에미터(211)의 수명 관리를 위하여 엑스레이 방출 특성을 평가함으로써 엑스레이 소스부(20)를 제어하는 명령을 출력할 수 있다.
- [0091] 또한, 제어부(40)는 엑스레이 소스부(20)로부터 발생하는 엑스레이로부터의 피폭 피해를 방지하기 위하여 고전압 발생기(41)의 출력 전압을 제어하는 역할을 할 수 있다.
- [0093] 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템을 도시하는 사시도이다.
- [0094] 도 10을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템(2)에 제1 연결부(28) 및 제2 연결부(38)는 플렉서블한 재질로 형성되고, 길게 연장되는 와이어로 구비될 수 있다. 상기 와이어는 주름관(220)으로 형성된 상기 벨로우즈에 의하여 두께가 비교적 얇게 형성될 수 있으므로 본체부(10)의 내부에 구비되는 상기 회전축에 더 용이하게 감길 수 있는 장점이 있다. 본 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템(2)은 제1 실시예와 마찬가지로 본체부(10)에는 제1 연결부(28) 또는 제2 연결부(미도시)의 신축 길이를 조절할 수 있는 발판(33)이 구비될 수 있다. 상기 본체부(10)의 내부에는 발판(33)을 누르면 회전되는 회전축이 구비될 수 있고, 제1 연결부(28) 또는 제2 연결부는 상기 회전축에 감겨져 있는 상태에서 손으로 잡아 당기면 상기 회전축이 회전하면서 제1 연결부(28) 또는 제2 연결부가 풀려서 본체부(10) 외부로 연장될 수 있다.
- [0095] 이와 반대로, 제1 연결부(28) 또는 제2 연결부가 연장된 상태에서 발판(33)을 다시 밟으면 상기 회전축이 반대 방향으로 회전하면서 제1 연결부(28) 또는 제2 연결부가 회전축에 권취될 수 있고, 제1 연결부(28) 또는 제2 연결부가 권취되면 제1 연결부(28) 또는 제2 연결부는 본체부(10) 내부에 수용될 수 있다.
- [0096] 사용자는 피검사체(I)의 영상을 획득하기 위하여 제1 연결부(28) 또는 제2 연결부를 원하는 길이로 신장 또는 축소하여, 엑스레이 소스부 헤드(21) 또는 디텍터 본체(31)를 사용자가 원하는 지점에 위치시킬 수 있다. 만약, 제1 연결부(28) 또는 제2 연결부가 신장된 상태에서 사용자가 발판(33)을 밟으면 본체부(10)의 외부로 연장된 제1 연결부(28) 또는 제2 연결부의 길이가 소정 길이만큼 축소될 수 있다. 따라서, 사용자는 상기와 같은 발판(33)을 밟는 과정을 여러 번 반복함으로써 피검사체(I)와 엑스레이 소스부 헤드(21) 또는 디텍터 본체(31)와의 거리를 조절할 수 있다.
- [0097] 또한, 본 실시예에도 제1 실시예와 같이 본체부(10)는 제1 연결부(28) 및 제2 연결부(38)의 길이를 조절하는 제어부(40)를 더 포함할 수 있음은 물론이다.
- [0098] 제어부(40)에는, 피검사체(I)까지의 거리를 입력할 수 있는 거리 입력부(410) 또는 피검사체(I)까지의 거리를 측정할 수 있는 거리 측정부(420)가 구비되고, 거리 입력부(410)에 입력된 거리 입력값 또는 거리 측정부(420)에 의하여 측정된 거리 측정값에 상응하는 거리값만큼 제1 연결부(22) 및 제2 연결부(32)가 늘어날 수 있도록 제1 연결부(22) 및 상기 제2 연결부(32)를 제어할 수 있다.
- [0100] 도 11은 본 발명의 제3 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템을 도시하는 사시도이다.
- [0101] 도 11을 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템(3)은 본체부(10)의 일 면에 제1 연결부(22)가 권취될 수 있는 돌출부(23)가 구비될 수 있다.
- [0102] 돌출부(23)는 본체부(10)의 측면에 적어도 2개로 구비될 수 있다. 보다 상세히, 돌출부(23)는 본체부(10)를 정면에서 바라보았을 때 '┌'자로 형성되는 제1 돌출부(23a)와, 본체부(10)를 정면에서 바라보았을 때 '┐'자로 형성되는 제2 돌출부(23b)를 포함할 수 있다. 제1 돌출부(23a)는 본체부(10)의 측면에서 중앙보다 상측에 구비될 수 있고, 제2 돌출부(23b)는 본체부(10)의 측면에서 중앙보다 하측에 구비될 수 있다.
- [0103] 본체부(10)의 측면에서 외부로 연장되는 제1 연결부(22)는 본 발명의 제2 실시예에 의한 제1 연결부(22)와 마찬가지로 비교적 두께가 얇은 와이어로 형성될 수 있다. 엑스레이 소스부(20)를 사용하지 않는 경우에는, 제1 돌출부(23a)와 제2 돌출부(23b)에 상기 와이어를 변갈아가면서 감아 고정시킬 수 있고, 엑스레이 소스부 헤드(2

1)는 결이부(13)에 걸어 보관할 수 있다.

- [0105] 도 12는 본 발명의 제4 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템을 도시하는 사시도이다.
- [0106] 도 12를 참조하면, 본 발명의 제4 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템(4)은 무선 방식으로 사용할 수 있다.
- [0107] 본 발명의 제1 실시예 내지 제3 실시예에서는 엑스레이 소스부(20)와 디텍터부(30)가 본체부(10)와 유선으로 연결된 형태를 설명하였다. 상술한 실시예에서 유선은 플렉서블한 재료의 벨로우즈 또는 와이어를 예로 들어 설명하였다.
- [0108] 본 발명의 제4 실시예에 의한 무선 방식의 이동형 엑스레이 시스템은, 엑스레이 소스부(20)와 디텍터부(30)가 본체부(10)로부터 무선으로 분리 가능하게 구비될 수 있다.
- [0109] 일례로, 본체부(10)와 엑스레이 소스부(20) 및 디텍터부(30)는 블루투스 방식으로 연결될 수 있다. 이 때, 본체부(10)에는 엑스레이 소스부(20) 및 디텍터부(30)를 무선으로 동작을 제어할 수 있도록 하는 무선 제어부(60)가 구비될 수 있다. 엑스레이 소스부(20) 및 디텍터부(30)에는 무선 제어부(60)로부터 신호를 전달받을 수 있도록 하는 블루투스(미도시)가 내장될 수 있다.
- [0110] 본 실시예에서 엑스레이 소스부(20) 및 디텍터부(30)는 본체부(10)와 블루투스 방식 외에 적외선 통신이나 와이파이 등을 이용하여 무선 통신할 수 있다. 따라서, 엑스레이 소스부(20)와 디텍터부(30)가 본체부(10)로부터 완전히 분리 가능하게 구비될 수 있으므로 유선일 때보다 자유롭게 피검사체(I)를 촬영할 수 있는 장점이 있다.
- [0112] 도 13은 본 발명의 제5 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템을 도시하는 사시도이고, 도 14는 본 발명의 제5 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템의 엑스레이 소스부와 디텍터부가 C-arm으로부터 벨로우즈에 의하여 연장된 형태를 도시하는 사시도이며, 도 15는 본 발명의 제6 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템의 엑스레이 소스부와 디텍터부가 C-arm으로부터 와이어에 의하여 연장된 형태를 도시하는 사시도이다.
- [0113] 도 13 내지 도 15를 참조하면, 본 발명의 제5 실시예 및 제6 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템(5, 6)은 C-arm 엑스레이 장치로 구비될 수 있다.
- [0114] C-arm 엑스레이 장치는 여러 이동형 엑스레이 장치 가운데 하나로서, 컴퓨터로 영상을 처리하여 모니터에 보여줄 수 있어 동영상처럼 보이는 엑스레이 장치이다. 일례로, 뼈를 맞추거나, 나사 또는 핀 등을 심을 때 실시간으로 모니터링이 가능하여 정형외과 수술에 이용될 수 있다.
- [0115] 본 발명의 제5 실시예 및 제6 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템은, 본체부(10)와, C형 아암부(70)를 포함할 수 있다. 본체부(10)는 이동이 용이하도록 소형화된 크기로 형성될 수 있다.
- [0116] 또한, 본체부(10)의 상부에는 사람이 파지할 수 있는 손잡이가 구비될 수 있고, 본체부(10)의 하부에는 바퀴가 다수 개 구비될 수 있다. 따라서, 상기 손잡이를 잡고 용이하게 원하는 위치로 본체부(10)를 끌거나 밀어서 이동시킬 수 있다.
- [0117] C형 아암부(70)는 일 부분이 개방된 곡선 형상으로 형성될 수 있다. 대략 'C'자 형상으로 형성될 수 있고, 본체부(10)에 대하여 상하 이동 및 전후 틸팅이 가능하도록 결합될 수 있다. 엑스레이 소스부(20)는 C형 아암부(70)의 일 단부에 착탈 가능하게 결합될 수 있다. 보다 상세히, 엑스레이 소스부(20)는 C형 아암부(70)에 유선으로 연결되어 연장 가능하게 결합될 수 있고 엑스레이를 방출할 수 있다.
- [0118] 엑스레이 소스부(20)는 엑스레이 소스부 헤드(21)와, 엑스레이 소스부 헤드(21)와 C형 아암부(70)를 연결하는 제1 연결부(22)를 포함할 수 있다.
- [0119] 디텍터부(30)는 C형 아암부(70)의 타 단부에 착탈 가능하게 결합될 수 있고, 엑스레이 소스부(20)에서 방출한 엑스레이를 인가받아 영상을 형성할 수 있다.
- [0120] 디텍터부(30)는 디텍터 본체(31)와, 디텍터 본체(31)와 C형 아암부(70)를 연결하는 제2 연결부(32)를 포함할 수 있다.
- [0121] 제1 연결부(22, 28) 및 제2 연결부(32, 38)는 적어도 플렉서블한 재료의 벨로우즈 또는 와이어 형태로 형성될 수 있다. 일례로, 제1 연결부(22) 및 제2 연결부(32)가 상기 벨로우즈인 경우에는(도 13 참조), 제1 연결부

(22) 및 제2 연결부(32)를 압축시키거나 늘릴 수 있으므로 엑스레이 소스부(20) 및 디텍터부(30)가 신축이 자유로운 동시에 원활하게 움직일 수 있도록 할 수 있다. 또한, 제1 연결부(28) 및 제2 연결부(38)가 비교적 얇은 와이어 형태인 경우에는(도 14 참조), 제1 연결부(22) 및 제2 연결부(32)를 본체부(10) 내부에 구비된 회전축에 잘 권취되어 제1 연결부(22) 및 제2 연결부(32)의 길이를 조절할 수 있다.

[0122] 또한, C형 아암부(70)의 일 단에는 제1 연결부(22)가 수용될 수 있는 수용홈(미도시)이 형성될 수 있고, C형 아암부(70)의 타 단에는 제2 연결부(32)가 수용될 수 있는 수용홈(미도시)이 형성될 수 있다.

[0123] 따라서, 엑스레이 소스부(20) 및 디텍터부(30)를 사용하지 않는 경우에는, 상기 수용홈에 제1 연결부(22) 및 제2 연결부(32)가 모두 수용될 수 있다.

[0125] 이하에서는 본 발명의 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템의 작동을 설명하도록 한다.

[0126] 먼저, 사용자가 본 발명의 일 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템을 사용하는 경우에는, 피검사체(I)로 엑스레이를 방출하는 엑스레이 소스부(20)와 피검사체(I)를 통과한 엑스레이를 인가받는 디텍터부(30)가 플렉서블한 재질의 벨로우즈로 본체부(10)와 연결되어 유연하게 촬영할 수 있는 장점이 있다.

[0127] 엑스레이 소스부(20)와 디텍터부(30)는 각각 본체부(10)에서 유선으로 연장 가능하게 연결되어 있어 피검사체(I)와 원하는 거리만큼 이격되어 엑스레이를 방출하고, 방출된 엑스레이를 인가받아 영상을 획득할 수 있다.

[0128] 또한, 사용자가 본 발명의 제2 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템을 사용하는 경우에는, 엑스레이 소스부(20)가 본체부(10)와 플렉서블한 재질의 와이어로 연결되어 유연하게 피검사체(I)를 촬영할 수 있는 장점이 있다.

[0129] 또한, 사용자가 본 발명의 제3 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템을 사용하는 경우에는, 본체부(10)의 측면에 제1 연결부(22)를 감거나 풀어서 길이를 조절할 수 있는 돌출부(23)가 구비될 수 있다. 또한, 본체부(10) 상부 일 측면에는 걸이부(13)가 구비되어 사용자가 피검사체(I)로 엑스레이를 방출하지 않는 경우에는 걸이부(13)에 엑스레이 소스부 헤드(21)를 걸어서 보관할 수 있다.

[0130] 또한, 사용자가 본 발명의 제4 실시예에 의한 이동형 엑스레이 시스템을 사용하는 경우에는, 본체부(10)로부터 엑스레이 소스부(20) 및 디텍터(30)가 완전히 분리 가능한 무선 방식으로 구성됨에 따라 피검사체(I)를 더욱 자유롭게 촬영할 수 있는 장점이 있다.

부호의 설명

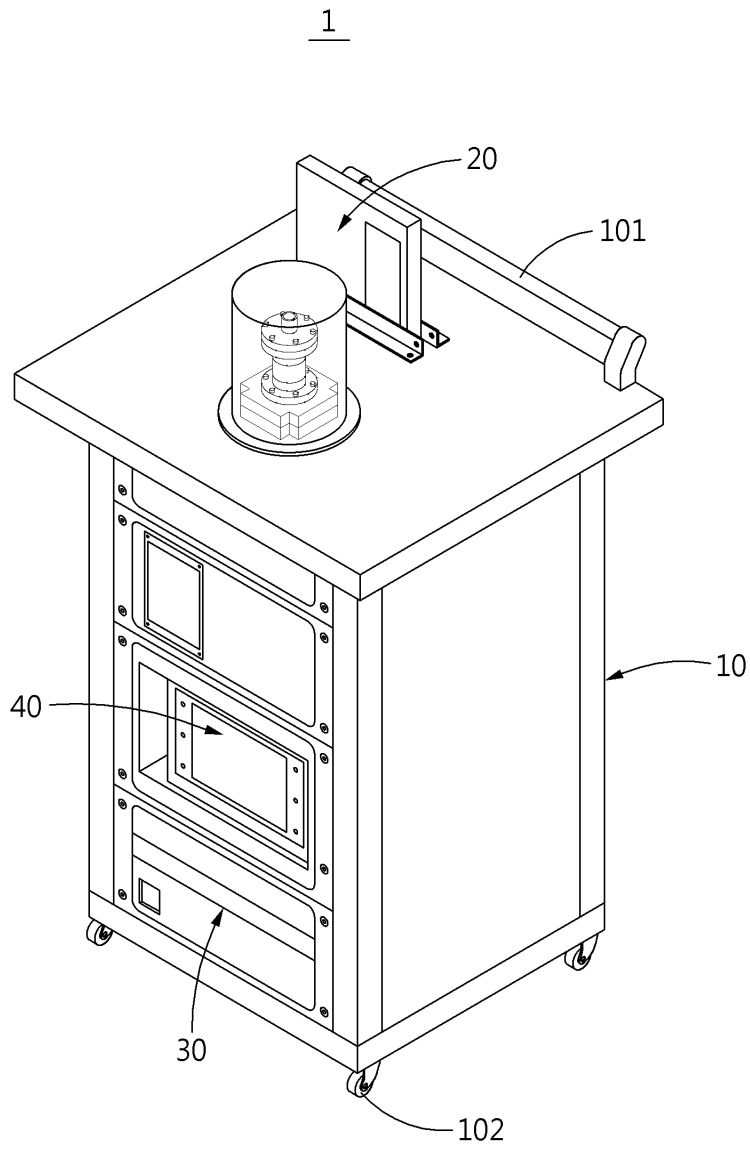
[0131] 1: 이동형 엑스레이 시스템 10: 본체부
11: 엑스레이 소스부 수용부 12: 디텍터 수용부
13: 걸이부 20: 엑스레이 소스부
21: 엑스레이 소스부 헤드 22: 제1 연결부
23: 돌출부 24: 엑스레이 필터
31: 디텍터 본체 32: 제2 연결부
33: 발판 40: 제어부
41: 고전압 발생기 60: 무선 제어부
70: C형 아암부 101: 손잡이
102: 바퀴 211: 음극기관 전극
212: 에미터 214: 애노드 전극
213: 게이트 전극 215: 포커싱 전극
2180, 2181: 절연 기둥 220: 주름관
2161, 2162: 절연부재 410: 거리 입력부

420: 거리 측정부

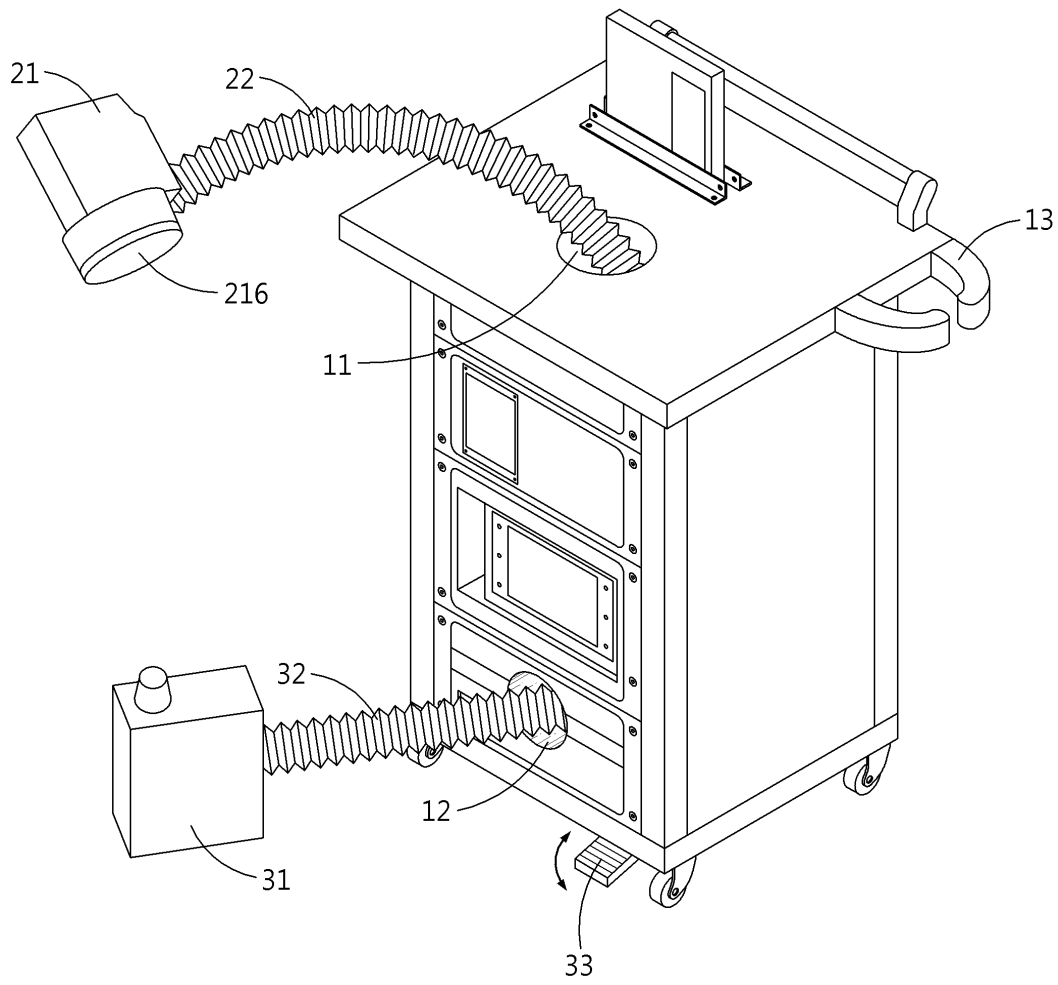
I: 피검사체

도면

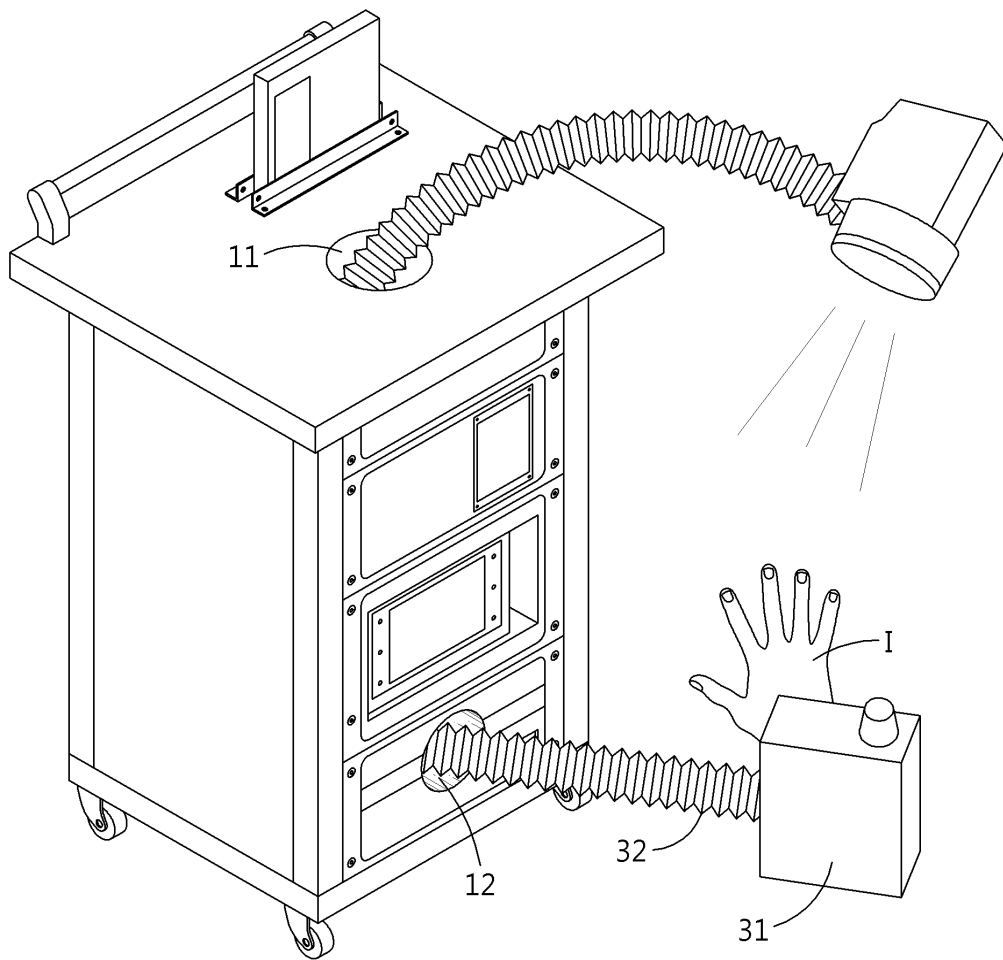
도면1



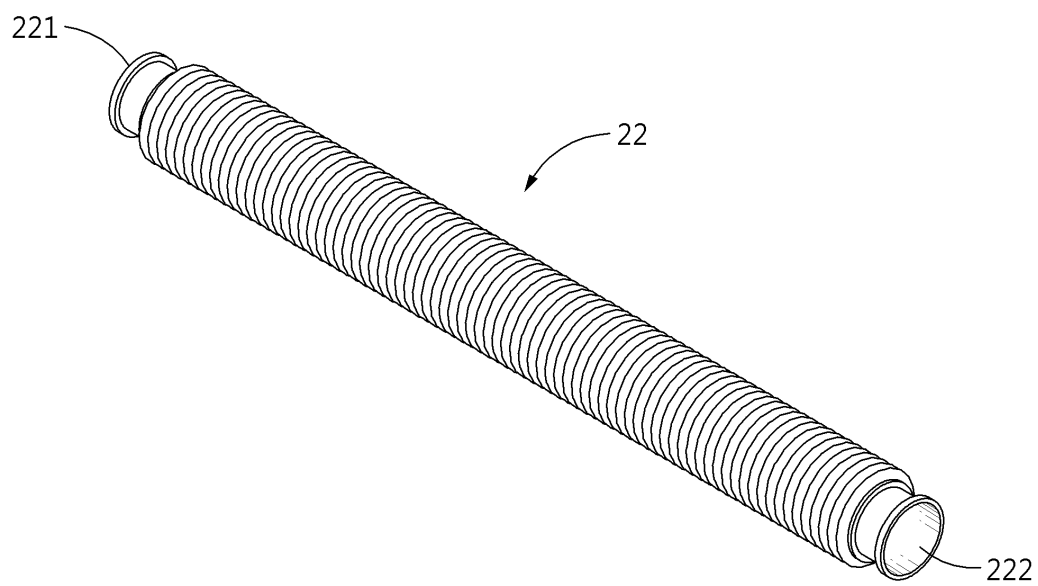
도면2



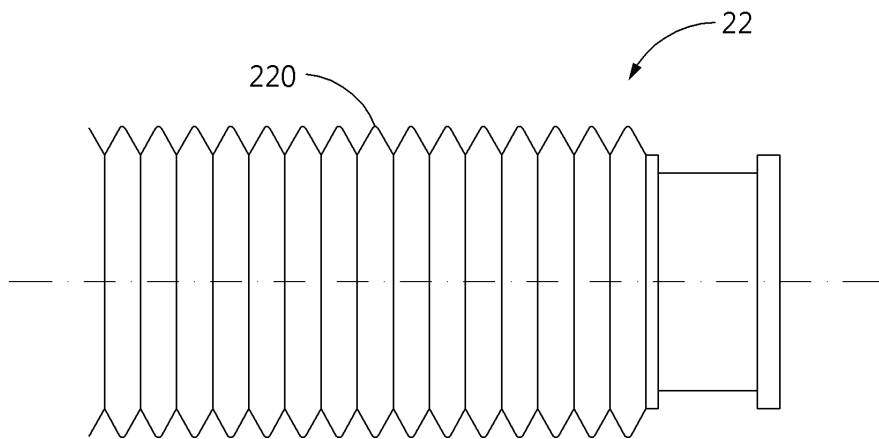
도면3



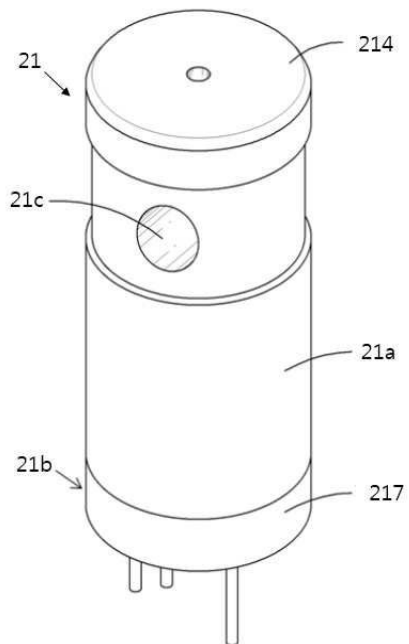
도면4



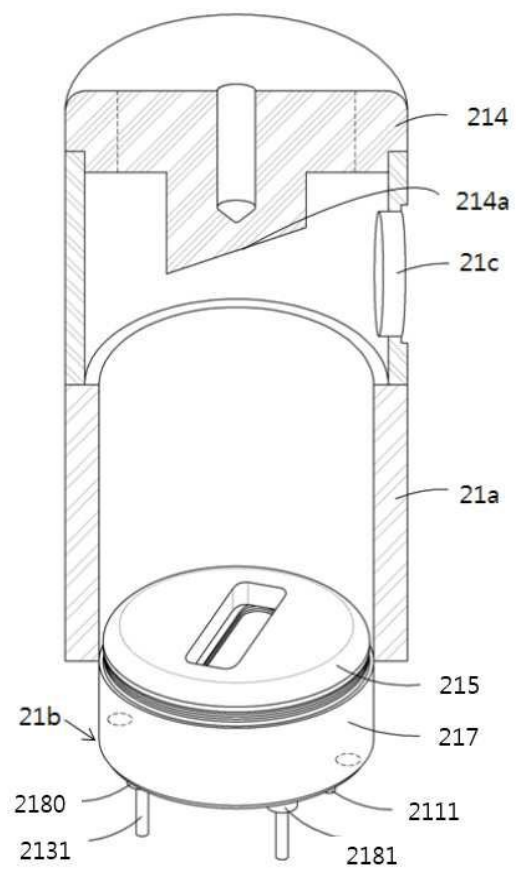
도면5



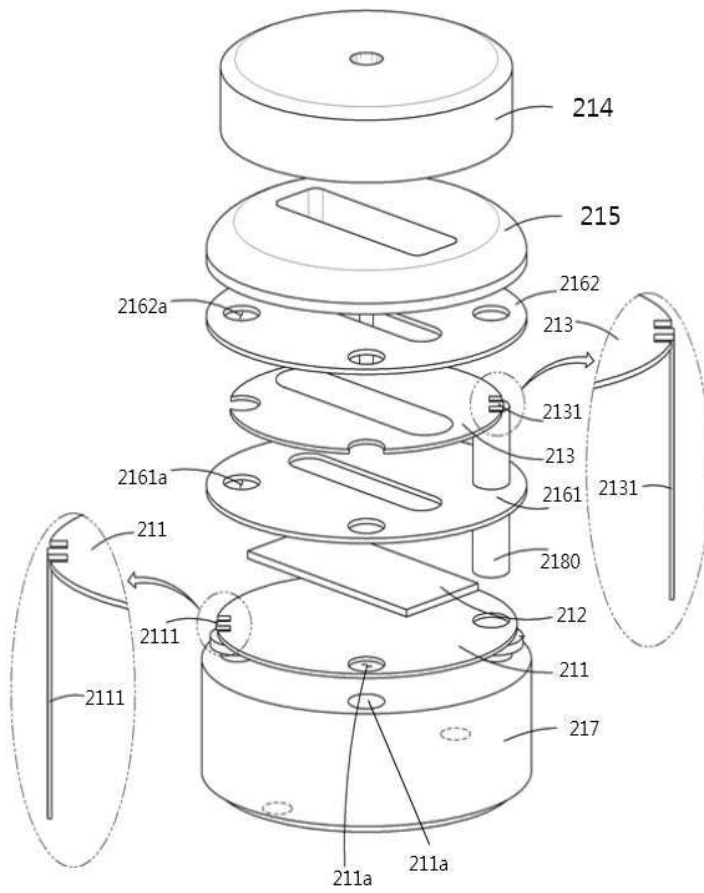
도면6



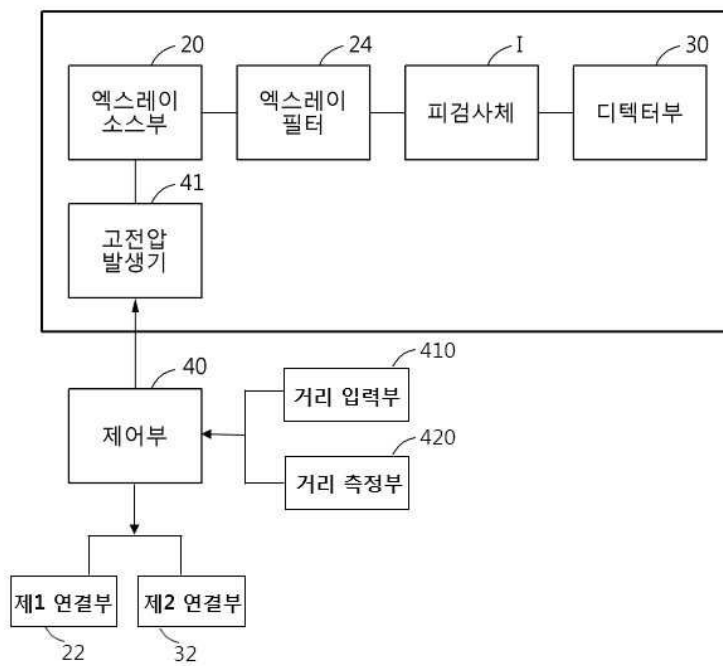
도면7



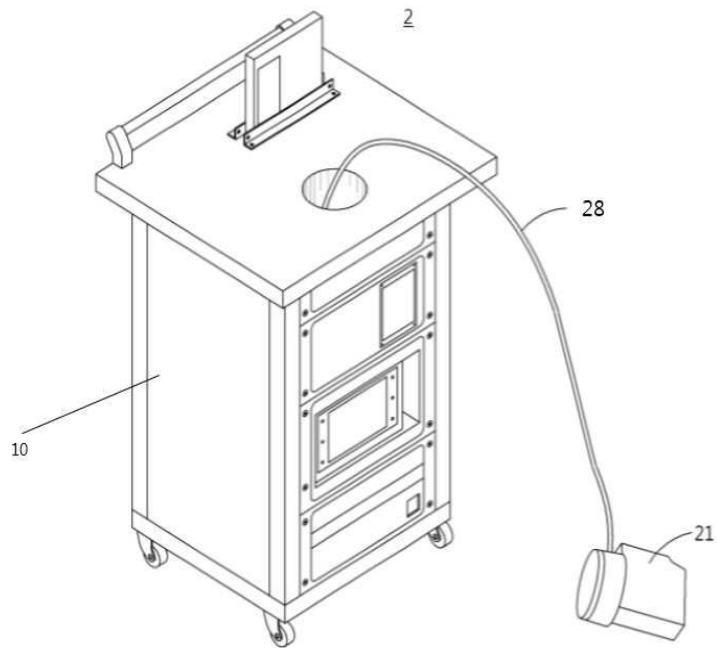
도면8



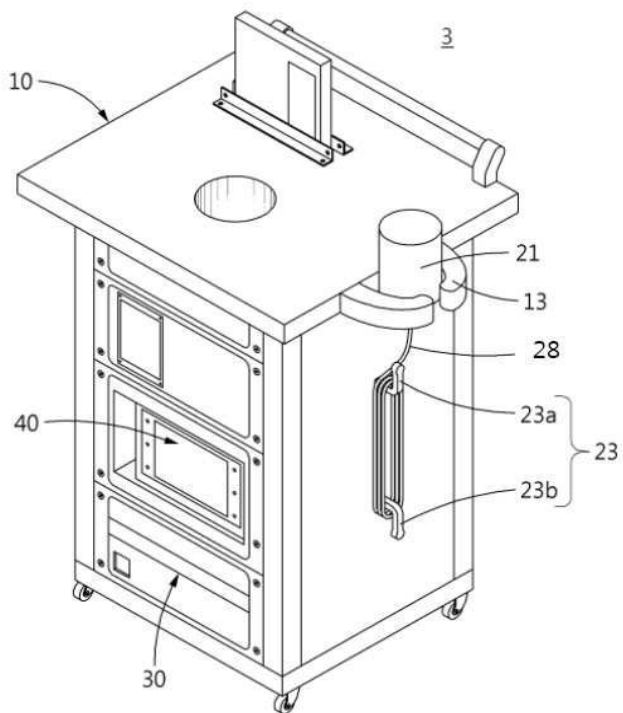
도면9



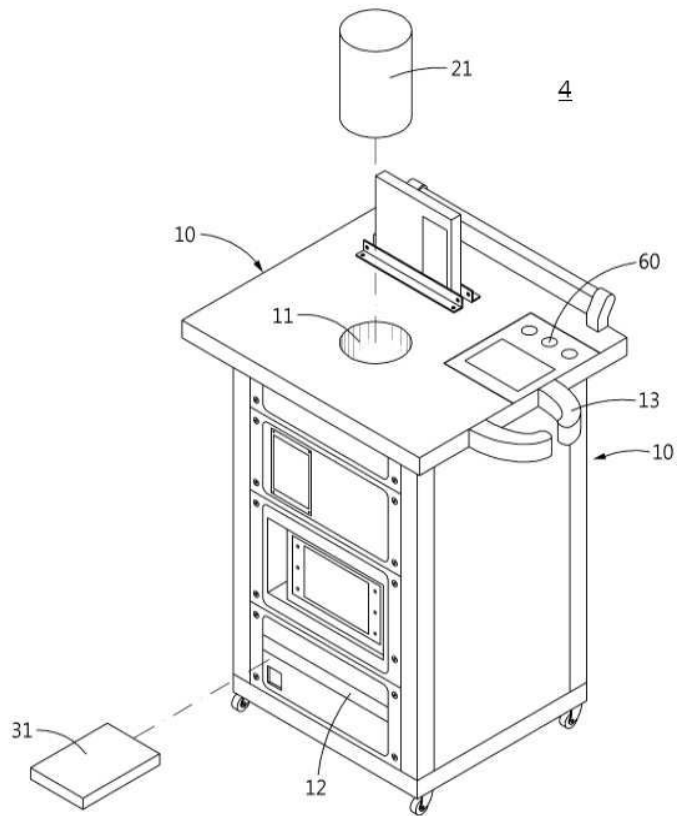
도면10



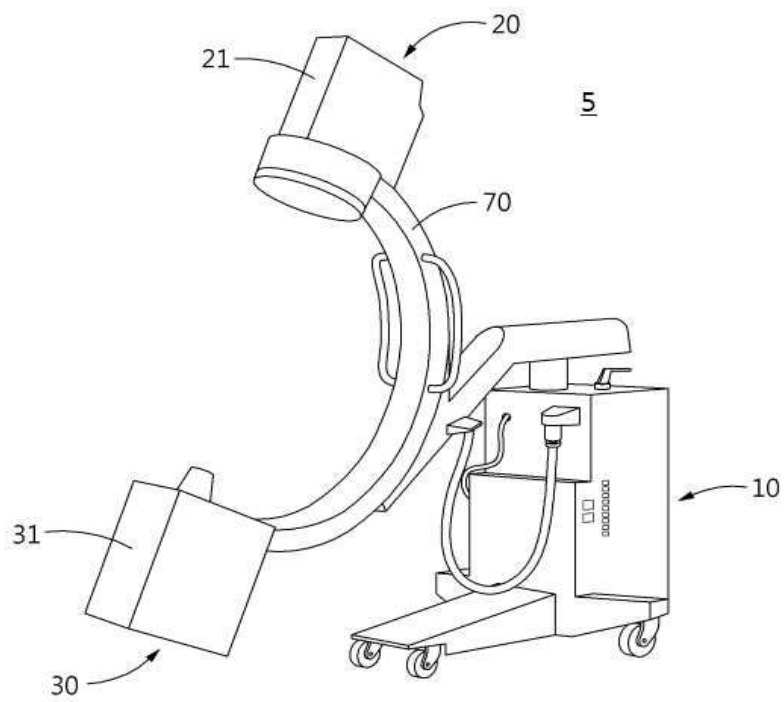
도면11



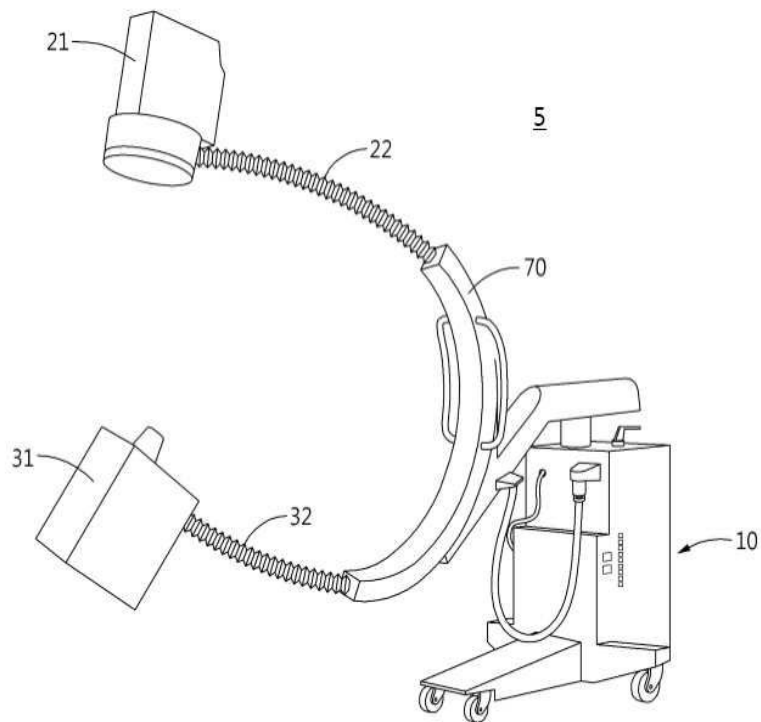
도면12



도면13



도면14



도면15

