



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0108301
(43) 공개일자 2024년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 6/00 (2024.01)

(52) CPC특허분류
A61B 6/4007 (2020.08)
A61B 6/44 (2020.08)

(21) 출원번호 10-2023-0196981

(22) 출원일자 2023년12월29일

심사청구일자 2023년12월29일

(30) 우선권주장
1020220190738 2022년12월30일 대한민국(KR)

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)

(72) 발명자
류제황

서울특별시 노원구 화랑로51나길 36, 203-202

최진호

경기도 성남시 분당구 분당로359번길 15 유로홈즈 빌라 201호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인
김연권

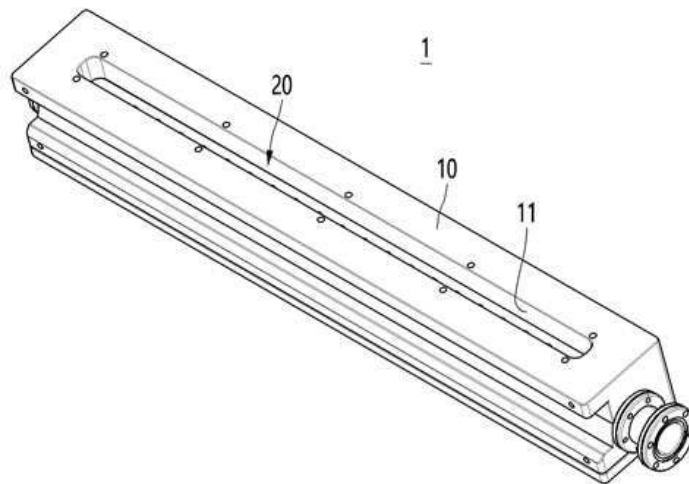
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 다중 배열 엑스레이장치

(57) 요약

개시된 본 발명에 의한 다중 배열 엑스레이장치는, 내부에 진공의 공간이 마련되는 몸체부 및, 몸체부의 내부를 향해 전자를 각각 발생시키는 복수의 단위 엑스레이 소스를 복수개 포함하는 멀티 엑스레이 소스 어레이 및, 복수의 단위 엑스레이 소스와 각각 마주하여 전자와의 충돌에 의해 엑스레이를 각각 발생시키는 복수의 애노드를 포함하는 멀티 애노드 어레이를 포함하는 엑스레이부를 포함하며, 몸체부는 비금속성 절연 물질로 마련되어, 내부에 자연적인 절연 환경이 마련된다. 이러한 구성에 의하면, 별도의 절연 물질을 추가하지 않아도 몸체부 내부의 자연적인 절연 환경 내에서 고성능의 엑스레이 발생이 가능하다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 6/48 (2020.08)

(72) 발명자

장재규

서울특별시 광진구 독성로52나길 31, 201호(자양동)

정재익

서울특별시 노원구 삼발로 229, 5동 311호

공문규

서울특별시 성북구 오패산로16가길 40, 111동 1304호(하월곡동, 꿈의숲푸르지오아파트)

이한나

서울특별시 강동구 구천면로 365-13, 101-203

이원정

경기도 김포시 모담공원로 53, 901동 405호 (운양동, 한강신도시 반도유보라 6차)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호

1711156051

과제번호

2018M3A9E9024942

부처명

과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명

한국연구재단

연구사업명

[2022 혁신법] 원천기술개발사업/바이오·의료기술개발사업/의료기관 창업 캠퍼스

연계 원천기술개발사업

연구과제명

[원천, 2단계 2/2] 멀티빔 엑스선원블록 및 고출력용 고안정 전자방출원 개발

기 여 율

70/100

과제수행기관명

경희대학교

연구기간

2018.04.01 ~ 2022.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호

1711171671

과제번호

2022R1F1A1074912

부처명

과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명

한국연구재단

연구사업명

개인기초연구(과기정통부)

연구과제명

초정밀 방사선 암 치료를 위한 갠트리 헤드 부착형 토모신테시스 시스템 원천기술

연구

기 여 율

30/100

과제수행기관명

경희대학교

연구기간

2022.06.01 ~ 2023.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

내부에 진공의 공간이 마련되는 몸체부; 및

상기 몸체부의 내부를 향해 전자를 각각 발생시키는 복수의 단위 엑스레이 소스를 복수개 포함하는 멀티 엑스레이 소스 어레이 및, 상기 복수의 단위 엑스레이 소스와 각각 마주하여 상기 전자와의 충돌에 의해 엑스레이를 각각 발생시키는 복수의 애노드를 포함하는 멀티 애노드 어레이를 포함하는 엑스레이부;

를 포함하며,

상기 몸체부는 비금속성 절연 물질로 마련되어, 내부에 자연적인 절연 환경이 마련되는 다중 배열 엑스레이장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 단위 엑스레이 소스 각각은,

전극이 연결되는 캐소드;

상기 캐소드와 연결되어, 상기 전자를 방출하는 에미터;

상기 에미터와 마주하여 전압 인가에 의해 전류 및 전압을 조절하는 게이트 전극; 및

상기 전자의 집속을 가이드하는 포커서;

를 각각 포함하는 다중 배열 엑스레이장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 단위 엑스레이 소스 각각은 탄소나노소재들을 포함하여 상기 전자를 각각 발생시키며,

상기 복수의 엑스레이에 의해 촬영된 대상체의 정보는 영상합성이 가능한 다중 배열 엑스레이장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 복수의 단위 엑스레이 소스는 상호 나란하게 일렬로 마련되며,

상기 복수의 애노드는 상기 복수의 단위 엑스레이 소스에 대응하여 상호 나란하게 일렬로 마련되는 다중 배열 엑스레이장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 복수의 애노드는 상기 전자와 충돌되는 반사면이 각각 마련되며,

상기 멀티 애노드 어레이는 상기 복수의 애노드를 동시에 지지하여 상기 몸체부에 고정시키는 애노드 지지체를 포함하는 다중 배열 엑스레이장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 복수의 애노드는 상기 애노드 지지체에 대해 각각 고정 또는 회전 가능하게 지지되어, 상기 엑스레이의 반

사 각도 조정이 각각 독립적으로 이루어지는 다중 배열 엑스레이장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 몸체부는 상기 멀티 애노드 어레이에 대해 수직하게 마주하는 위치에 상기 엑스레이가 방출되는 방출구가 관통 형성되되, 하나의 몸체로 마련되는 진공의 절연 챔버를 포함하는 다중 배열 엑스레이장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 몸체부를 마련하는 상기 비금속성 절연 물질은 수지, 유리 및 세라믹 재질 중 어느 하나를 포함하는 다중 배열 엑스레이장치.

청구항 9

내부에 진공의 절연 공간이 마련되도록 절연 물질로 마련되는 몸체부; 및

상기 몸체부의 내부에서 다중 엑스레이를 발생시켜 상기 몸체부의 외부로 방출시키는 엑스레이부;

를 포함하며,

상기 엑스레이부는 상기 몸체부의 내부에 마련되어 상호 이웃하게 적어도 1열로 마련되는 복수의 단위 엑스레이 소스 및 상기 복수의 단위 엑스레이 소스와 각각 마주하도록 상호 이웃하게 적어도 1열로 마련되는 복수의 애노드를 포함하는 다중 배열 엑스레이장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 엑스레이부는,

상기 몸체부의 내부에서 상기 복수의 애노드를 향해 각각 상기 전자를 발생시키는 상기 복수의 단위 엑스레이 소스를 적어도 1열 지지하는 멀티 엑스레이 소스 어레이; 및

상기 복수의 전자와 각각 충돌에 의해 상기 엑스레이를 각각 발생시키는 상기 복수의 애노드를 적어도 1열 지지하는 멀티 애노드 어레이를 포함하는 엑스레이부;

를 포함하는 다중 배열 엑스레이장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 복수의 단위 엑스레이 소스 각각은,

전극이 연결되는 캐소드;

상기 캐소드와 연결되어, 상기 전자를 방출하는 에미터;

상기 에미터와 마주하여 전압 인가에 의해 전류 및 전압을 조절하는 게이트 전극; 및

상기 전자의 집속을 가이드하는 포커서;

를 각각 포함하는 다중 배열 엑스레이장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 복수의 단위 엑스레이 소스 각각은 탄소나노소재들을 포함하여 상기 전자를 각각 발생시키며,

상기 다중 엑스레이에 의해 촬영된 대상체의 정보는 영상합성이 가능한 다중 배열 엑스레이장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 복수의 애노드는 상기 전자와 충돌되는 반사면이 각각 마련되며,

상기 멀티 애노드 어레이는 상기 복수의 애노드를 동시에 지지하여 상기 몸체부에 고정시키는 애노드 지지체를 포함하는 다중 배열 엑스레이장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 복수의 애노드는 상기 애노드 지지체에 대해 각각 고정 또는 회전 가능하게 지지되어, 상기 엑스레이의 반사 각도 조절이 각각 독립적으로 이루어지는 다중 배열 엑스레이장치.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 몸체부는 상기 복수의 애노드에 대해 수직하게 마주하는 위치에 상기 엑스레이가 방출되는 방출구가 관통 형성되되, 하나의 몸체로 마련되는 진공의 절연 챔버를 포함하는 다중 배열 엑스레이장치.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 몸체부를 마련하는 상기 비금속성 절연 물질은 수지, 유리 및 세라믹 재질 중 어느 하나를 포함하는 다중 배열 엑스레이장치.

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 발명은 다중 배열 엑스레이장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 비금속성 절연 물질로 마련된 몸체부로 자연적인 절연 환경을 제공하여 고성능의 엑스레이 발생이 가능한 다중 배열 엑스레이장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적인 엑스레이장치는 에미터와 애노드 사이에 마련된 포커싱 전극을 이용하여 에미터로부터 방출되는 전자가 퍼지거나 산란되지 않고 애노드로 이동하도록 포커싱한다. 이러한 마이크로 엑스레이 장치의 단일 X선을 대상으로 방출하여 원하는 화상을 취득한다.

[0003] 한편, 종래의 마이크로미터 크기의 해상도를 갖는 방사선기기는 공간 분해능의 부족으로 미세 조직의 관측이 어려워 입자가속기를 활용한 거대한 방사광을 이용하여 관측해야 하는 한계가 있었다. 또한, 종래의 마이크로 엑스레이장치는 필라멘트 전자 방출원을 사용함으로써, 방출 엑스레이 선량이 부족하여 다양한 영상 기기로의 응용에 한계가 있다, 이에 따라, 근래에는 고 해상도의 엑스레이 촬영을 위한 다양한 연구가 지속적으로 이루어지고 있는 추세이다.

선행기술문헌**특허문헌**

[0004] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1407353호

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 제10-2316133호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 추가적인 절연 구성 없이도 자연적인 절연 환경을 제공하여 엑스레이 발생 효율을 향상시킬 수 있는 다중 배열 엑스레이장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 다중 배열 엑스레이장치는, 내부에 진공의 공간이 마련되는 몸체부 및, 상기 몸체부의 내부를 향해 전자를 각각 발생시키는 복수의 단위 엑스레이 소스를 복수개 포함하는 멀티 엑스레이 소스 어레이 및, 상기 복수의 단위 엑스레이 소스와 각각 마주하여 상기 전자와의 충돌에 의해 엑스레이를 각각 발생시키는 복수의 애노드를 포함하는 멀티 애노드 어레이를 포함하는 엑스레이부를 포함하며, 상기 몸체부는 비금속성 절연 물질로 마련되어, 내부에 자연적인 절연 환경이 마련된다.
- [0007] 또한, 상기 복수의 단위 엑스레이 소스 각각은, 전극이 연결되는 캐소드, 상기 캐소드와 연결되어, 상기 전자를 방출하는 에미터, 상기 에미터와 마주하여 전압 인가에 의해 전류 및 전압을 조절하는 게이트 전극 및, 상기 전자의 집속을 가이드하는 포커서를 각각 포함할 수 있다.
- [0008] 또한, 상기 복수의 단위 엑스레이 소스 각각은 탄소나노소재들을 포함하여 상기 전자를 각각 발생시키며, 상기 복수의 엑스레이에 의해 촬영된 대상체의 정보는 영상합성이 가능할 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 복수의 단위 엑스레이 소스는 상호 나란하게 일렬로 마련되며, 상기 복수의 애노드는 상기 복수의 단위 엑스레이 소스에 대응하여 상호 나란하게 일렬로 마련될 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 복수의 애노드는 상기 전자와 충돌되는 반사면이 각각 마련되며, 상기 멀티 애노드 어레이는 상기 복수의 애노드를 동시에 지지하여 상기 몸체부에 고정시키는 애노드 지지체를 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 복수의 애노드는 상기 애노드 지지체에 대해 각각 고정 또는 회전 가능하게 지지되어, 상기 엑스레이의 반사 각도 조정이 각각 독립적으로 이루어질 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 몸체부는 상기 멀티 애노드 어레이에 대해 수직하게 마주하는 위치에 상기 엑스레이가 방출되는 방출구가 관통 형성되되, 하나의 몸체로 마련되는 진공의 절연 챔버를 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 몸체부를 마련하는 상기 비금속성 절연 물질은 수지, 유리 및 세라믹 재질 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 다른 측면에 의한 바람직한 일 실시예에 의한 다중 배열 엑스레이장치는, 내부에 진공의 절연 공간이 마련되도록 절연 물질로 마련되는 몸체부 및, 상기 몸체부의 내부에서 다중 엑스레이를 발생시켜 상기 몸체부의 외부로 방출시키는 엑스레이부를 포함하며, 상기 엑스레이부는 상기 몸체부의 내부에 마련되어 상호 이웃하게 적어도 1열로 마련되는 복수의 단위 엑스레이 소스 및 상기 복수의 단위 엑스레이 소스와 각각 마주하도록 상호 이웃하게 적어도 1열로 마련되는 복수의 애노드를 포함한다.
- [0015] 또한, 상기 엑스레이부는, 상기 몸체부의 내부에서 상기 복수의 애노드를 향해 각각 상기 전자를 발생시키는 상기 복수의 단위 엑스레이 소스를 적어도 1열 지지하는 멀티 엑스레이 소스 어레이 및, 상기 복수의 전자와 각각 충돌에 의해 상기 엑스레이를 각각 발생시키는 상기 복수의 애노드를 적어도 1열 지지하는 멀티 애노드 어레이를 포함하는 엑스레이부를 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 복수의 단위 엑스레이 소스 각각은, 전극이 연결되는 캐소드, 상기 캐소드와 연결되어, 상기 전자를 방출하는 에미터, 상기 에미터와 마주하여 전압 인가에 의해 전류 및 전압을 조절하는 게이트 전극 및, 상기 전자의 집속을 가이드하는 포커서를 각각 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 복수의 단위 엑스레이 소스 각각은 탄소나노소재들을 포함하여 상기 전자를 각각 발생시키며, 상기 다중 엑스레이에 의해 촬영된 대상체의 정보는 합성이 가능할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 복수의 애노드는 상기 전자와 충돌되는 반사면이 각각 마련되며, 상기 멀티 애노드 어레이는 상기 복수의 애노드를 동시에 지지하여 상기 몸체부에 고정시키는 애노드 지지체를 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 복수의 애노드는 상기 애노드 지지체에 대해 각각 고정 또는 회전 가능하게 지지되어, 상기 엑스레이의 반사 각도 조정이 각각 독립적으로 이루어질 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 몸체부는 상기 복수의 애노드에 대해 수직하게 마주하는 위치에 상기 엑스레이가 방출되는 방출구가

관통 형성되되, 하나의 몸체로 마련되는 진공의 절연 챔버를 포함할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 몸체부를 마련하는 상기 비금속성 절연 물질은 수지, 유리 및 세라믹 재질 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의하면, 몸체부를 비금속성 물질인 절연 물질로 마련하여 고전압이 인가되는 멀티 엑스레이 소스 어레이와 멀티 애노드 어레이 사이에 자연적인 절연 환경을 제공할 수 있다. 그로 인해, 추가적인 절연 구성 없이도 자연적으로 제공된 몸체부 내부의 절연 환경내에서 고성능의 엑스레이 발생이 가능하여, 고해상도의 다중 엑스레이 촬영이 가능하다.

[0023] 또한, 단위 엑스레이 소스의 전극 위치 조정이 용이하고, 장치의 소형화 및 방사선량 최소화가 가능함으로써, 고효율 전자 방출 특성을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 다중 배열 엑스레이장치를 개략적으로 도시한 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 다중 배열 엑스레이장치를 종방향으로 절단하여 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 3은 도 1에 도시된 다중 배열 엑스레이장치를 횡방향으로 절단하여 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 4는 도 2에 도시된 엑스레이부의 멀티 애노드 어레이를 개략적으로 확대 도시한 도면이다. 그리고,

도 5는 도 2에 도시된 복수의 애노드를 개략적으로 확대 도시한 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 본 발명의 바람직한 일 실시예를 첨부된 도면을 참고하여 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.

[0027] 도 1 및 도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 다중 배열 엑스레이장치(1)를 개략적으로 도시한 도면이다. 도 1 및 도 2의 도시와 같이, 본 실시예에 의한 다중 배열 엑스레이장치(1)는 몸체부(10) 및 엑스레이부(20)를 포함한다.

[0028] 참고로, 본 발명에서 설명하는 다중 배열 엑스레이장치(1)는 인체와 같은 소정 대상체에 대해 엑스레이를 방출하여 엑스레이 촬영 영상을 획득하기 위한 것으로서, 의료용 기기를 비롯하여 다양한 산업 분야에 적용 가능하다.

[0030] 몸체부(10)는 도 1 및 도 2의 도시와 같이, 내부에 공간이 마련되며 진공인 일종의 진공챔버이다. 이러한 하나의 몸체부(10)의 내부는 후술할 엑스레이부(20)가 내장되며, 몸체부(10)는 이들을 감싸 지지하여 보호한다. 또한, 몸체부(10)는 대략 직육면체 형상을 가지며, 일측에 대상체(0)(도 5 참조)를 향해 개방된 방출구(11)가 관통 형성된다. 이러한 방출구(11)는 후술할 엑스레이부(20)의 복수의 애노드(41)들에 대해 수직하게 마주하는 위치에 마련됨으로써, 엑스레이부(20)로부터 발생된 전자파 중 하나인 엑스레이(X-Ray)(X)가 대상체(0)로 방출된다.

[0031] 한편, 몸체부(10)는 수지, 세라믹 및 유리 등과 같은 비금속성 절연 재질로 마련되되, 하나의 몸체로 제공될 수 있다. 그로 인해, 후술할 엑스레이부(20)로부터 전자(E)와의 충돌에 의한 엑스레이(X) 발생 동작 중에, 전기적 간섭을 방지할 수 있다. 즉, 몸체부(10)는 절연 물질로 마련되되, 내부가 진공인 절연 챔버로 마련됨으로써, 내부에 마련되는 엑스레이부(20)에 대한 자연적인 절연 환경을 제공한다.

[0032] 본 실시예에서는 몸체부(10)를 구성하는 절연 물질이 플라스틱 계열 또는 테프론(Teflon)을 포함하는 PTFE(PolyTetraFluorEthylene)를 포함할 수 있으나, 한정 사항은 아니다.

[0033] 엑스레이부(20)는 도 2와 같이, 몸체부(10)의 내부의 절연 공간에 마련되어, 몸체부(10)의 내부에서 전자를 발생시켜 다중 엑스레이(X)를 발생시킨다. 이를 위해, 엑스레이부(20)는 멀티 엑스레이 소스 어레이(30) 및 멀티

애노드 어레이(40)를 포함한다.

- [0034] 멀티 엑스레이 소스 어레이(30)는 몸체부(10)의 내부를 향해 전계 방출을 위한 전자(E)(도 3 참고)를 각각 발생시키는 복수의 단위 엑스레이 소스(31)를 복수개 포함한다, 이러한 단위 엑스레이 소스(31)는 복수개가 상호 나란하게 적어도 1열로 이웃하게 마련되어, 몸체부(10)의 내부 공간에 지지된다. 여기서, 단위 엑스레이 소스(31)는 상호 이웃하게 길이방향으로 배치되도록, 복수개가 일렬로 소스 지지체(32)에 지지된다. 소스 지지체(32)는 복수의 단위 엑스레이 소스(31)를 지지한 상태로 몸체부(10)에 고정된다. 그로 인해, 소스 지지체(32)는 복수의 단위 엑스레이 소스(31)가 길이방향으로 상호 이웃하게 지지하도록 길이방향으로 연장되는 직사각형의 플레이트 형상을 가질 수 있으나, 한정 사항은 아니다.
- [0035] 한편, 본 실시예에서는 복수의 단위 엑스레이 소스(31)가 상호 일렬로 나란하게 복수개 배치되는 것으로 도시 및 예시하나, 꼭 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 멀티 엑스레이 소스 어레이(30)가 다열 및 다행으로 배치되거나 원주방향으로 상호 이웃하게 복수개 배치되는 것과 같이 다양한 변형 실시예가 가능함은 당연하다.
- [0036] 도 3에 확대 도시된 바와 같이, 복수의 단위 엑스레이 소스(31)는 전극이 연결되는 캐소드(31a), 캐소드(31a)와 연결되어 전자(E)를 방출하는 에미터(31b), 에미터(31b)와 마주하여 전압 인가에 의해 전류 및 전압을 조절하는 게이트 전극(31c) 및 전자(E)의 집속을 가이드하는 포커서(31d)를 포함하여, 전자(E)를 발생시킨다. 여기서, 에미터(24)는 자세히 도시되지 않았으나, 탄소나노튜브(CNT)와 같은 탄소나노소재들을 포함하여, 전자(E)를 방출하는 전계방출형 방출원이다. 이러한 복수의 단위 엑스레이 소스(31)의 구체적인 구성은 본 발명의 요지가 아니므로, 자세한 설명을 생략한다.
- [0037] 멀티 애노드 어레이(40)는 도 2 및 도 4의 도시와 같이, 복수의 멀티 엑스레이 소스 어레이(30)와 마주하도록, 몸체부(10)의 내부에 마련된다. 또한, 멀티 애노드 어레이(40)는 복수의 단위 엑스레이 소스(31)와 각각 대응되어 마주하여 전자(E)와의 충돌에 의해 엑스레이(X)를 각각 발생시키는 복수의 애노드(41)를 포함한다.
- [0038] 본 실시예에서는 상호 이웃하게 일렬로 길이방향으로 나란하게 마련되는 복수의 멀티 엑스레이 소스 어레이(30)의 구성에 대응하여, 복수의 애노드(41)도 상호 이웃하게 적어도 1열로 복수개 마련되는 것으로 예시한다. 그러나, 복수의 애노드(41)가 배열되는 방식은 도시된 예로만 한정되지 않으며, 멀티 엑스레이 소스 어레이(30)와 마찬가지로 다열 및 다행으로 복수개 마련되거나, 원주방향으로 이웃하도록 복수개 마련되는 것과 같은 다양한 변형예가 가능함은 당연하다.
- [0039] 참고로, 본 실시예에서 설명하는 복수의 단위 엑스레이 소스(31) 및 복수의 애노드(41)들은 각각 5개 내지 100개 사이에서 필요에 따라 조절 가능하다. 본 실시예에서는 단위 엑스레이 소스(31) 및 애노드(41)가 각각 43개 마련되어 상호 길이 방향으로 나란하게 1열 배열되는 것으로 예시한다.
- [0040] 복수의 애노드(41)는 전자(E)가 충돌된 후 반사시키는 반사면(41a)(도 3 참고)이 각각 마련된다. 그로 인해, 복수의 애노드(41)는 복수의 단위 엑스레이 소스(31)로부터 각각 방출된 전자(E)와 충돌함으로써, 전자와 중화한 엑스레이(X)를 발생시켜 몸체부(10)의 외부에 마련되는 대상체(O)로 방출시킨다.
- [0041] 한편, 멀티 애노드 어레이(40)의 복수의 애노드(41)는 도 4 및 도 5의 도시와 같이, 대략 직사각형의 플레이트 형상을 가지는 애노드 지지체(42)에 상호 나란하게 일렬로 배치되어 지지된다. 애노드 지지체(42)는 복수의 애노드(41)를 지지한 상태로 몸체부(10)의 내부에 고정된다. 이러한 애노드 지지체(42)의 구성은 상술한 소스 지지체(32)의 구성과 유사한 재질 및 특성을 가질 수 있다.
- [0042] 또한, 멀티 애노드 어레이(40)의 복수의 애노드(41)는 도 4의 도시와 같이, 각각 경사지게 애노드 지지체(42)에 지지됨으로써, 대상체(O)를 향하는 반사면(41a)의 각도가 조정 가능하다. 이를 위해, 도 3과 같이, 복수의 애노드(41)는 애노드 돌기(43)를 각각 구비한 상태로 애노드 지지체(42)에 지지된다. 여기서, 애노드 돌기(43)는 원기둥 형상을 가지고 애노드 지지체(42)에 연결됨으로써, 애노드(41)가 애노드 돌기(43)를 중심으로 회전하여, 반사면(41a)의 각도가 조절된다. 이때, 애노드 돌기(43)를 중심으로 애노드(41)가 회전되는 각도는 대략 1도부터 50도까지일 수 있으며, 복수의 애노드(41) 각각의 반사면(41a) 각도는 최소 0에서 최대 284까지 설정 가능하다.
- [0043] 여기서, 복수의 애노드(41) 각각의 반사면(41a) 경사진 각도는 대상체(O)의 중심을 마주함으로써, 엑스레이(X)를 수직하게 방출시킬 수 있는 각도이다. 그로 인해, 상호 일렬로 배치된 복수의 애노드(41) 중에서 대상체(O)의 중심과 마주하는 애노드(41)를 사이에 두고 양측의 애노드(41)들은 각각 대상체(O)의 중심을 향해 경사지게 반사면(41a)의 각도가 조정되게 된다.

- [0044] 이와 같이, 멀티 애노드 어레이(40)의 복수의 애노드(41)는 각각 애노드 지지체(42)에 지지된 상태에서 애노드 돌기(43)를 중심으로 각각 회전되어 반사면(41a)의 각도가 조절됨으로써, 멀티 엑스레이 소스 어레이(30)로부터 발생된 전자(E)가 충돌되어 엑스레이(X)로 방출되는 반사 각도를 각각 조정할 수 있다. 이러한 복수의 애노드(41)의 자세 조정은 작업자에 의해 수동으로 이루어지거나, 전자식 제어에 의해 이루어질 수 있다. 또한, 멀티 애노드 어레이(40)의 경사진 각도도 도시된 예로만 한정되지 않으며, 대상체(0)의 위치, 크기 및 거리 등을 따라 다양하게 변경 가능하다. 아울러, 복수의 애노드(41)가 회전 가능하게 애노드 지지체(42)에 지지되는 것으로만 한정하지 않으며, 복수의 애노드(41)가 애노드 지지체(42)에 고정되는 변형에도 가능하다.
- [0045] 한편, 도 5의 도시와 같이, 멀티 애노드 어레이(40)는 원뿔 즉, 콘(Cone)과 같은 V빔 형태로 대상체(0)로 엑스레이(X)를 방출시킬 수 있다. 여기서, 복수의 애노드(41)의 반사면(41a)으로부터 각각 반사되는 엑스레이(X)는 멀티 애노드부(30)에 대해 수직한 방향으로 방출되어 방출구(11)를 통과하게 된다. 이러한 V빔 형태로 방출된 엑스레이(X)는 대상체(0)의 전체 면적을 커버하도록 방출되게 된다. 그로 인해, 대상체(0)가 어떠한 면적 및 크기를 가지더라도 엑스레이(X)는 대상체(0)의 중심을 향해 집중될 수 있게 된다.
- [0047] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 다중 배열 엑스레이장치(1)의 엑스레이 방출 동작을 도 2 내지 도 5를 참고하여 설명한다.
- [0048] 도 2 및 도 4와 같이, 대상체(0)와 마주하도록 배치된 다중 배열 엑스레이장치(1)의 몸체부(10)가 비금속성 절연 물질로 마련됨으로써, 몸체부(10)의 내부에 진공 환경이 마련된다. 이러한 절연 물질로 마련된 몸체부(10)의 내부에는 멀티 엑스레이 소스 어레이(30) 및 멀티 애노드 어레이(40)를 포함하는 엑스레이부(20)가 마련되어, 엑스레이(X) 촬영을 위한 전자(E)를 발생시켜 엑스레이(X)를 방출시킨다.
- [0049] 보다 구체적으로, 도 3 및 도 5와 같이, 멀티 엑스레이 소스 어레이(30)의 복수의 단위 엑스레이 소스(31)로부터 복수의 전자(E)가 각각 발생되고, 발생된 전자(E)는 마주하는 멀티 애노드 어레이(40)의 복수의 애노드(41) 각각의 반사면(41a)에 각각 충돌되어 복수의 엑스레이(X)로 전환된다. 여기서, 복수의 애노드(41)에서 발생된 엑스레이(X)는 복수의 애노드(41) 각각의 반사면(41a)에 의해 각각 서로 다른 반사 각도를 가진다. 그로 인해, 도 4 및 도 5의 도시와 같이, 복수의 애노드(41)는 반사되는 엑스레이(X)를 몸체부(10)의 방출구(11)를 통해 외부에 마련된 대상체(0)를 향해 집중시켜 방출시킨다.
- [0050] 대상체(0)로 방출된 복수의 엑스레이(X)는 대상체(0)의 정보를 각각 촬영하게 되고, 이렇게 복수의 엑스레이(X)에 의해 촬영된 정보가 컴퓨터와 같은 소정 제어수단에 의해 영상합성 또는 재구성이 가능하다. 그로 인해, 다중 배열 엑스레이장치(1)로부터 촬영된 복수의 엑스레이 촬영 영상은 상호 합성됨으로써 최종적으로 대상체(0)에 대한 고해상도의 3D 영상 정보를 획득할 수 있게 된다.
- [0051] 이상과 같이, 본 발명에서 설명하는 다중 배열 엑스레이장치(1)는 절연 물질로 마련된 몸체부(10)의 내부에서 멀티 엑스레이 소스 어레이(30)를 통해 복수의 전자(E)가 발생되어 멀티 애노드 어레이(40)에 의해 복수의 엑스레이(X)를 방출시키게 된다. 그로 인해, 하나의 멀티 엑스레이 소스 어레이(30) 및 멀티 애노드 어레이(40) 각각에 복수의 단위 엑스레이 소스(31) 및 복수의 애노드(41)를 배열하여, 장치 소형화가 가능하고 엑스레이(X) 방출시의 방사선량을 최소화할 수 있어 고효율 방출 특성을 제어할 수 있다. 또한, 별도의 절연 물질이 추가되지 않아도 고전압이 인가되는 엑스레이부(20)를 자연적인 절연 환경을 제공하는 몸체부(10) 내에서 구동시켜 고성능 엑스레이(X)를 발생시킴에 따라, 보다 개선된 고해상도 화질로 3차원 재구성 영상을 획득할 수 있다.
- [0053] 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만 해당 기술분야의 숙련된 당업자라면 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

- [0054] 1: 다중 배열 엑스레이장치
10: 몸체부
20: 엑스레이부

30: 멀티 엑스레이 소스 어레이

31: 단위 엑스레이 소스

32: 소스 지지체

40: 멀티 애노드 어레이

41: 애노드

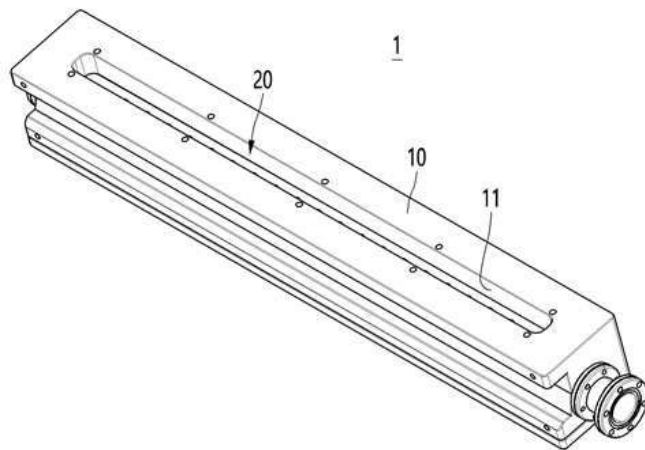
42: 애노드 지지체

E: 전자

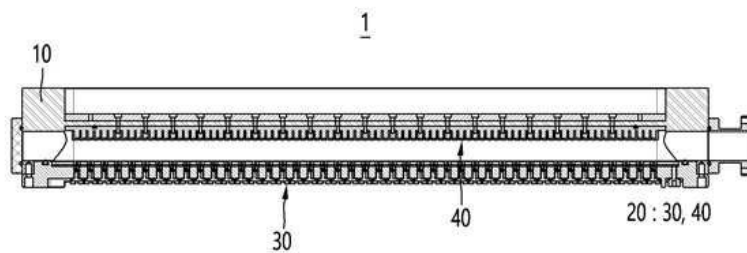
X: 엑스레이

도면

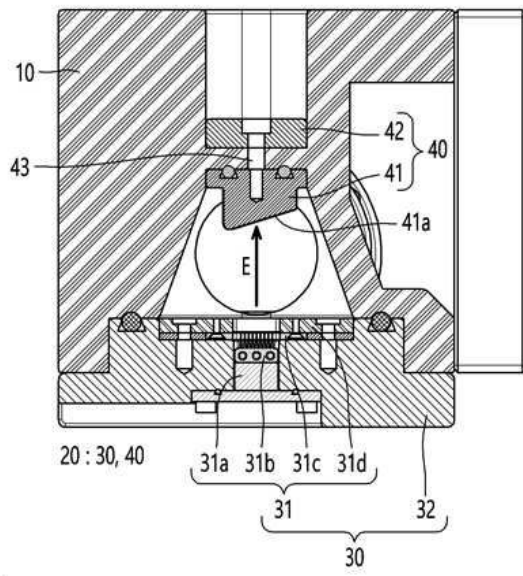
도면1



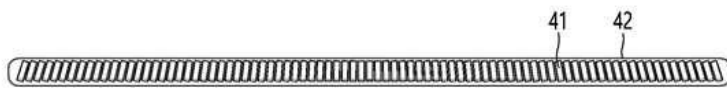
도면2



도면3



도면4



도면5

