



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0073894
(43) 공개일자 2012년07월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01J 35/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0135815

(22) 출원일자 2010년12월27일

심사청구일자 2010년12월27일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스내 (서천동, 경희대학교)

(72) 발명자

박현국

서울특별시 동대문구 무학로34길 8 (용두동)

유제황

서울특별시 동대문구 회기로25길 31, 경희대학교 의과대학 의공학교실 (회기동)

박규창

서울시 광진구 광장동 561 삼성아파트 1동 1301호

(74) 대리인

손민

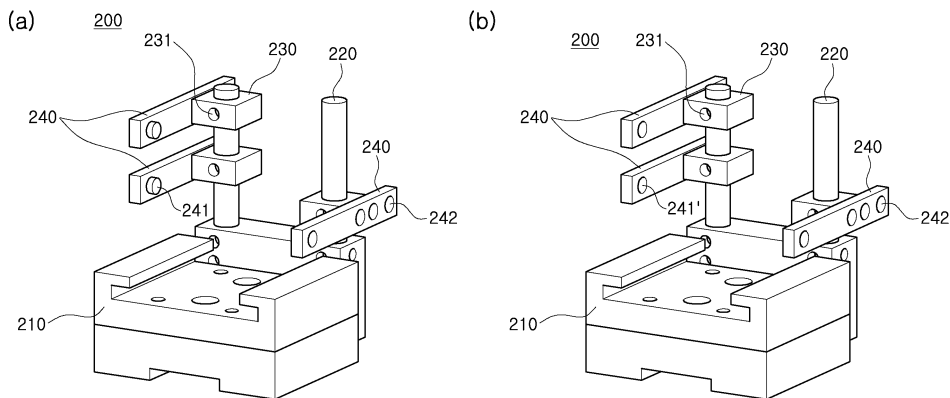
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 엑스레이 소스 어셈블리 및 이를 포함하는 엑스레이 시스템

(57) 요약

본 발명은 절연기둥, 절연기둥에 결합되는 전극 고정부 및 전극 고정부에 부착되는 전극 등을 포함함으로써 특정한 엑스레이 소스와 보다 용이하게 결합할 수 있는 엑스레이 소스 어셈블리 및 상기 엑스레이 소스와 상기 엑스레이 소스 어셈블리의 결합을 진공의 소모적인 낭비 없이 보다 효과적으로 수행할 수 있는 엑스레이 시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	CR070054
부처명	서울시
연구사업명	서울시 기술기반 구축 사업
연구과제명	나노 기반 차세대 방사선 진단기 연구단
주관기관	경희대학교산학협력단
연구기간	2007.08.01 ~ 2012.07.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호	10037379,10037414
부처명	지식경제부
연구사업명	산업원천기술개발사업
연구과제명	나노소재기반 멀티엑스선원 및 단층합성영상 시스템 기술개발
주관기관	경희대학교산학협력단
연구기간	2010.06.01 ~ 2015.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

엑스레이 소스가 착탈 결합될 수 있는 엑스레이 소스 지지부;

상기 지지부의 상면 또는 측면에 위치하는 제1 절연기둥; 및

상기 제1 절연기둥에 결합되며, 일측에는 전극이 부착되는 하나 이상의 전극 고정부;를 포함하고,

상기 전극 고정부의 위치를 고정 및 조절함으로써 상기 엑스레이 소스의 전극들에 전원을 인가하도록 구성되는 것을 특징으로 하는,

엑스레이 소스 어셈블리.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전극 고정부는 상기 제1 절연기둥이 관통될 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 하는,

엑스레이 소스 어셈블리.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 전극은 게이트 전극 또는 포커싱 전극인 것을 특징으로 하는,

엑스레이 소스 어셈블리.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 전극에는 하나 이상의 돌출부가 형성되어 상기 엑스레이 소스의 전극들에 직접 접촉함으로써 상기 엑스레이 소스의 전극들에 전원을 인가하는 것을 특징으로 하는,

엑스레이 소스 어셈블리.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 전극에는 하나 이상의 전극 연결홀이 형성되고,

상기 전극 연결홀을 관통하는 전원 연결 부재가 상기 엑스레이 소스의 전극들에 접촉함으로써 상기 엑스레이 소스의 전극들에 전원을 인가하는 것을 특징으로 하는,

엑스레이 소스 어셈블리.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 전극에는 하나 이상의 외부 전원 연결홀이 형성되고,

외부 전원과 연결된 전선이 상기 외부 전원 연결홀에 접촉함으로써 상기 외부 전원으로부터 상기 전극 각각에 전원을 인가하는 것을 특징으로 하는,

엑스레이 소스 어셈블리.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 엑스레이 소스의 캐소드 전극은 상기 엑스레이 소스 지지부에 슬라이딩 방식으로 착탈 결합되도록 구성되는 것을 특징으로 하는,

엑스레이 소스 어셈블리.

청구항 8

엑스레이 시스템에 있어서,

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 엑스레이 소스 어셈블리가 내부에 위치하며, 고진공으로 유지될 수 있는 메인 챔버;

엑스레이 소스가 내부에 위치하며, 저진공으로 유지될 수 있는 서브 챔버;

상기 메인 챔버와 상기 서브 챔버의 연통을 차단 및 개통할 수 있는 제1 게이트;

상기 서브 챔버를 외부로부터 개방 및 폐쇄할 수 있는 제2 게이트; 및

상기 서브 챔버에 위치한 상기 엑스레이 소스가 상기 메인 챔버의 상기 엑스레이 소스 어셈블리에 이송되어 결합되도록 상기 엑스레이 소스의 이송을 가이드하는 이송 가이드부;를 포함하는 것을 특징으로 하는,

엑스레이 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 엑스레이 시스템은 상기 메인 챔버 및 상기 서브 챔버의 진공도를 제어하는 진공 제어부를 더 포함하고, 그리고

상기 진공 제어부는, 상기 엑스레이 소스가 상기 서브 챔버에 위치하는 경우, 상기 서브 챔버를 선행적으로 진공 유지시키는 것을 특징으로 하는,

엑스레이 시스템.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 이송 가이드부를 통한 상기 엑스레이 소스의 상기 엑스레이 소스 어셈블리로의 결합은 수동 또는 자동으로 수행되는 것을 특징으로 하는,

엑스레이 시스템.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 엑스레이 소스 어셈블리는 상기 엑스레이 소스가 슬라이딩 방식으로 착탈 결합되도록 구성되는 것을 특징으로 하는,

엑스레이 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 엑스레이 소스 어셈블리 및 이를 포함하는 엑스레이 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 절연 기둥, 절연기둥에 결합되는 전극 고정부 및 전극 고정부에 부착되는 전극 등을 포함함으로써 특정한 엑스레이 소스와 보다 용이하게 결합할 수 있는 엑스레이 소스 어셈블리 및 상기 엑스레이 소스와 상기 엑스레이 소스 어셈블리의 결합 또는 장착을 진공의 소모적인 낭비 없이 보다 효과적으로 수행할 수 있는 엑스레이 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 엑스레이 소스는 X선관(X-ray tube)이라고도 하며, 일종의 진공 방전관을 사용하여 높은 전압하에서 가속한 전자를 방출하고, 방출된 전자를 타겟인 금속판에 충돌시켜 X선을 발생시킨다. 이러한 엑스레이 소스는 X선을 만드는 방식에 따라 열음극 X선관과 기체봉입 X선관으로 분류될 수 있다.

[0003] 그러나, 상술된 엑스레이 소스에 사용되는 진공 방전관이 다량의 전자를 방출하기 위해서는 그 부피가 매우 커진다는 단점이 있기 때문에, 최근에는 전자 방출원으로서, 입자 가속기인 싱크로트론(synchrotron; 시간에 따라 자기장과 전기 진동수의 진동수가 변하여 원운동을 하는 대전 입자의 반지름을 일정하게 유지하게 하는 입자 가속기), 고출력 레이저와 고체 타겟을 이용하는 레이저 플라즈마 가속기, 또는 열전자 방출소자 등을 이용하고 있는 실정이다.

[0004] 하지만, 1) 싱크로트론에서 발생하는 엑스레이 광원은 높은 평균 출력을 제공할 수 있다는 장점은 있으나, 이 역시 그 크기가 거대하여 일정한 설치 공간이 필요하므로 설치 장소가 한정되고 상대적으로 많은 제작 비용이 소요된다는 문제점이 있다.

[0005] 2) 레이저 플라즈마 가속기는 이를 이용하여 가속된 전자들의 에너지가 불균일하기 때문에, 발생하는 전자빔 또는 엑스선의 품질이 매우 낮다는 문제점이 있다.

[0006] 3) 열전자 방출소자는 싱크로트론과 유사하게 대면적화에 한계를 가지고 있으므로 원하는 크기의 전자 방출소자를 제공할 수 없다는 문제점도 있다.

[0007] 4) 열전자 및 냉음극 전자소자의 경우, 전자 방출원의 형태가 면으로 되어 있고 점광원 형태의 전자 방출원보다 초기 전자 방출의 면적이 크다는 문제가 있다. 그로 인해, 초기 전자 방출 형태의 큰 퍼짐성은 포커싱 전극과 게이트 전극의 대형화를 가져오게 되는 문제점이 있다.

[0008] 따라서, 종래의 엑스레이 소스에서 발생하는 문제점들을 해결하기 위하여 다양한 용량, 모양 및 배열의 전자 방출원을 구비하는 새로운 에미터의 개발 필요성이 증대되고 있다. 더욱이, 보다 간단한 구조를 가지면서 엑스레이 소스에 사용되는 각종 전극들의 위치 및 상기 전극들 상호간의 간격을 용이하게 조절할 수 있으며, 방출되는 전자의 궤적을 용이하게 제어할 수 있는 새로운 형태의 엑스레이 소스의 개발 필요성이 증대되고 있다.

[0009] 이에 본 발명자들은 하나 이상의 절연기둥을 포함하는 엑스레이 소스를 발명하였고(특허출원 10-2010-0114145호 참조), 이러한 엑스레이 소스를 엑스레이 시스템에 사용하기에 적합하도록 구성된 엑스레이 소스 어셈블리를 추가적으로 발명하기에 이르렀다.

[0010] 한편, 종래의 엑스레이 시스템에 있어서 진공 챔버 내에 엑스레이 소스를 장착하기 위해서는, 챔버 전체를 개방하고 엑스레이 소스를 장착한 후, 전극을 연결하고 다시 챔버를 밀폐한 후 진공을 유지시키는 방법을 이용하였다. 그러나 이러한 방법은 엑스레이 소스를 장착하는데 많은 시간이 소요될뿐만 아니라 챔버에 진공을

유지하기 위해서 많은 전력이 사용되는 등의 시간적 및 비용적으로 비효율적이라는 문제점이 있다.

[0011] 따라서, 본 발명자들은 엑스레이 소스와 엑스레이 소스 어셈블리의 결합을 진공의 소모적인 낭비 없이 보다 효과적으로 수행할 수 있는 엑스레이 시스템을 추가적으로 발명하기에 이르렀다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상술된 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 절연기둥, 절연기둥에 결합되는 하나 이상의 전극 고정부 및 전극 고정부에 부착되는 전극 등을 포함함으로써 특정한 엑스레이 소스와 보다 용이하게 결합할 수 있는 엑스레이 소스 어셈블리를 제공하는 것이다.

[0013] 또한 본 발명의 목적은 서브 챔버 및 메인 챔버 등을 포함함으로써 엑스레이 소스와 엑스레이 소스 어셈블리의 결합을 진공의 소모적인 낭비 없이 보다 효과적으로 수행할 수 있는 엑스레이 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명에 따른 엑스레이 소스 어셈블리는, 엑스레이 소스가 착탈 결합될 수 있는 엑스레이 소스 지지부; 상기 지지부의 상면 또는 측면에 위치하는 제1 절연기둥; 및 상기 제1 절연기둥에 결합되며, 일측에는 전극이 부착되는 하나 이상의 전극 고정부;를 포함하고, 상기 전극 고정부의 위치를 고정 및 조절함으로써 상기 엑스레이 소스의 전극들에 전원을 인가하도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 바람직하게는, 상기 전극 고정부는 상기 제1 절연기둥이 관통될 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 바람직하게는, 상기 전극은 게이트 전극 또는 포커싱 전극인 것을 특징으로 한다.

[0017] 바람직하게는, 상기 전극에는 하나 이상의 돌출부가 형성되어 상기 엑스레이 소스의 전극들에 직접 접촉함으로써 상기 엑스레이 소스의 전극들에 전원을 인가하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 바람직하게는, 상기 전극에는 하나 이상의 전극 연결홀이 형성되고, 상기 전극 연결홀을 관통하는 전원 연결 부재가 상기 엑스레이 소스의 전극들에 접촉함으로써 상기 엑스레이 소스의 전극들에 전원을 인가하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 바람직하게는, 상기 전극에는 하나 이상의 외부 전원 연결홀이 형성되고, 외부 전원과 연결된 전선이 상기 외부 전원 연결홀에 접촉함으로써 상기 외부 전원으로부터 상기 전극 각각에 전원을 인가하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 바람직하게는, 상기 엑스레이 소스의 캐소드 전극은 상기 엑스레이 소스 지지부에 슬라이딩 방식으로 착탈 결합되도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한 본 발명에 따른 엑스레이 시스템은, 상술된 엑스레이 소스 어셈블리가 내부에 위치하며, 고진공으로 유지될 수 있는 메인 챔버; 엑스레이 소스가 내부에 위치하며, 저진공으로 유지될 수 있는 서브 챔버; 상기 메인 챔버와 상기 서브 챔버의 연통을 차단 및 개통할 수 있는 제1 게이트; 상기 서브 챔버를 외부로부터 개방 및 폐쇄할 수 있는 제2 게이트; 및 상기 서브 챔버에 위치한 상기 엑스레이 소스가 상기 메인 챔버의 상기 엑스레이 소스 어셈블리에 이송되어 결합되도록 상기 엑스레이 소스의 이송을 가이드하는 이송 가이드부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 바람직하게는, 상기 엑스레이 시스템은 상기 메인 챔버 및 상기 서브 챔버의 진공도를 제어하는 진공 제어부를 더 포함하고, 그리고 상기 진공 제어부는, 상기 엑스레이 소스가 상기 서브 챔버에 위치하는 경우, 상기 서브 챔버를 선행적으로 진공 유지시키는 것을 특징으로 한다.

[0023] 바람직하게는, 상기 이송 가이드부를 통한 상기 엑스레이 소스의 상기 엑스레이 소스 어셈블리로의 결합은 수동 또는 자동으로 수행되는 것을 특징으로 한다.

[0024] 바람직하게는, 상기 엑스레이 소스 어셈블리는 상기 엑스레이 소스가 슬라이딩 방식으로 착탈 결합되도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명에 따르면, 엑스레이 소스 어셈블리에 하나 이상의 전극 고정부 및 전극을 위치시킬 수 있으며, 그로 인해 엑스레이 소스에서 방출되는 전자의 가속 전압을 지속적으로 증가시킬 수 있으며 또한 전자의 궤적 조절을 보다 용이하게 수행할 수 있게 된다.
- [0026] 본 발명에 따르면, 전극 고정부를 통하여 전극들 사이의 위치 및 간격을 조절할 수 있으므로, 고효율의 전자 방출 특성 제어가 가능하게 되며, 가속 전압의 제어가 가능하게 된다.
- [0027] 더욱이 본 발명에 따르면, 엑스레이 소스가 엑스레이 소스 어셈블리에 슬라이딩 방식으로 장착됨으로써 엑스레이 소스의 장착 시간이 보다 감소될 수 있게 된다.
- [0028] 또한 본 발명에 따르면, 서브 챔버 내에서의 선행 진공후, 엑스레이 소스를 메인 챔버로 이동함으로써 고진공으로의 대기 시간을 감소시킬 수 있게 된다.
- [0029] 즉, 이러한 엑스레이 소스의 장착 시간의 감소 및 보다 용이한 장착 방법은 엑스레이 시스템의 운영 및 유지 비용을 보다 효과적으로 감소시킬 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1의 (a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스레이 소스 어셈블리(200)의 일례를 도시하는 도면이며, 도 1의 (b)는 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스레이 소스 어셈블리(200)의 다른 예를 도시하는 도면이며, 도 2의 (a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스레이 소스 어셈블리(200)에 착탈 결합되는 엑스레이 소스(100)의 사시도이며, 도 2의 (b)는 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스레이 소스 어셈블리(200)에 착탈 결합되는 엑스레이 소스(100)의 단면도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스레이 시스템(300)을 개략적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 본 발명에 따른 엑스레이 소스 어셈블리 및 이를 포함하는 엑스레이 시스템의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0032] <실시예>
- [0033] 도 1의 (a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스레이 소스 어셈블리(200)의 일례를 도시하는 도면이며, 도 1의 (b)는 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스레이 소스 어셈블리(200)의 다른 예를 도시하는 도면이다.
- [0034] 도 2의 (a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스레이 소스 어셈블리(200)에 착탈 결합되는 엑스레이 소스(100)의 사시도이며, 도 2의 (b)는 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스레이 소스 어셈블리(200)에 착탈 결합되는 엑스레이 소스(100)의 단면도이다.
- [0035] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스레이 소스 어셈블리(200)는 엑스레이 소스 지지부(210), 제1 절연기둥(220), 전극 고정부(230) 및 전극(240)을 포함한다. 또한, 엑스레이 소스(100)는 캐소드 전극(110), 에미터(120), 게이트 전극(140), 포커싱 전극(150) 및 하나 이상의 제2 절연기둥(160)을 포함한다. 즉, 이러한 엑스레이 소스 어셈블리(200)는 엑스레이 소스(100)가 효과적으로 결합될 수 있도록 구성된다.

- [0036] 우선, 엑스레이 소스(100)에 대하여 설명하기로 한다.
- [0037] 캐소드 전극(110)은 유리, 금속, 석영, 규소 또는 알루미늄으로 형성된 기판(도시 안됨)의 상부에 위치하는 것으로서, 캐소드 전극(110) 상에는 후술되는 점광원 형태 및/또는 면광원 형태의 에미터(120)가 위치하게 된다.
- [0038] 또한, 캐소드 전극(110)에는 하나 이상의 제2 절연기둥(160)이 제공되어, 후술되는 게이트 전극(140) 및 포커싱 전극(150)을 분리 및 고정시킴으로써, 상기 전극들의 위치 및 상호간의 간격을 용이하게 제어할 수 있게 된다.
- [0039] 에미터(120)는 전자를 방출하는 역할을 수행하는 것으로서, 본 명세서에서는 점광원 형태의 구성을 가지는 것으로 도시된다.
- [0040] 이러한 점광원 형태의 에미터(120)는 전자가 방출되는 선단이 뾰족한 형상을 가지는 한 그 형태가 특별히 제한되지는 않는다. 다만, 바람직하게는, 원뿔형, 사면체형 및 끝이 뾰족한 선단을 구비하는 원기둥형 및 끝이 뾰족한 선단을 구비하는 다면체형 중 어느 하나일 수 있다.
- [0041] 이러한 점광원 형태의 에미터(120)는 그 밑면의 지름이 약 0.1~4mm이며 그 높이가 0.5~5cm인 것을 특징으로 한다. 이러한 이유는 상술된 정도의 크기 및 규모를 가지는 경우에 점광원으로서 전자를 효과적으로 방출할 수 있기 때문이다.
- [0042] 또한 에미터(120)의 종류는 특별히 제한되지 않으나, 금속, 탄소계열 물질로 구성된 전도성 물질인 것이 바람직하다.
- [0043] 한편, 에미터(120)는 방출되는 전자의 궤적을 조절하거나 원하는 엑스레이 소스의 성능 등에 따라 점광원 형태뿐만 아니라 면광원 형태의 에미터가 사용될 수 있음을 유의한다. 이 경우, 면광원 형태의 에미터는 규소, 금속, 탄소계열 위에 형성된 탄소구조물인 것이 바람직하다.
- [0044] 게이트 전극(140)은 에미터(120) 상부측에 위치하게 된다. 이러한 게이트 전극(140)은 에미터(120)로부터 방출되는 전자의 방출량을 증가시키고 방출된 전자의 속도를 보다 가속시키는 역할을 수행한다.
- [0045] 포커싱 전극(150a, 150b)은 게이트 전극(140) 상부측에 위치하게 된다. 이러한 포커싱 전극(150)은 에미터(120)로부터 방출된 전자가 퍼지거나 산란되지 않고 이동할 수 있게 한다.
- [0046] 본 명세서에서, 이러한 게이트 전극(140)은 하나 존재하고, 포커싱 전극(150a, 150b)은 2개 존재하는 것으로 도시하였으나, 방출되는 전자의 궤적을 조절하거나 원하는 엑스레이 소스의 성능 등에 따라 게이트 전극(140) 및 포커싱 전극(150a, 150b)의 개수는 다양하게 변경될 수 있음을 유의한다. 또한, 이러한 게이트 전극(140) 및 포커싱 전극(150a, 150b)은 후술되는 하나 이상의 제2 절연기둥(160)으로부터 착탈 가능하게 구성되어 그 추출이 용이하게 된다.
- [0047] 한편, 게이트 전극(140) 및 포커싱 전극(150a, 150b)은 에미터(120)부터 방출되는 전자의 궤적에 따라 그 형태가 결정될 수 있다. 본 발명의 일실시예에서는 상기 전극들이 원형의 구멍이 존재하는 일정한 두께를 갖는 판 형태의 부재인 것으로 도시하였으나, 상기 전극들은 원형의 고리 형태 또는 내부에 구멍이 존재하는 원통형의 실린더와 같은 형태 또는 일정한 간격을 가지고 배치되는 일정한 두께를 가지는 판상의 형태 등으로 형성될 수 있음을 유의한다.
- [0048] 하나 이상의 제2 절연기둥(160)은 캐소드 전극(110)에 상부에 제공되거나 또는 캐소드 전극(110)에 수직 방향으로 삽입되도록 제공되어, 상술된 게이트 전극(140) 및 포커싱 전극(150a, 150b)을 분리하는 역할을 수행하며 또한 게이트 전극(140) 및 포커싱 전극(150a, 150b)의 위치를 고정 및 조절하는 역할을 수행한다.
- [0049] 이러한 하나 이상의 제2 절연기둥(160)이 게이트 전극(140) 및 포커싱 전극(150a, 150b)의 위치를 제어하는 원리를 구체적으로 살펴보면 아래와 같다.
- [0050] 하나 이상의 제2 절연기둥(160)은 게이트 전극(140) 및 포커싱 전극(150a, 150b)을 관통하도록 구성된다. 즉 게이트 전극(140) 및 포커싱 전극(150a, 150b)에는 제2 절연기둥(160)이 관통될 수 있도록 제2 절연기둥(160)의 크기 및 모양에 상응하는 관통홀이 형성되게 된다. 또한, 제2 절연기둥(160)의 측면부에는 하나 이상의 제1홀(도시 안됨)이 형성되게 되며, 게이트 전극(140) 및 포커싱 전극(150a, 150b) 각각에도 그 측면부에 하나 이상의 제2홀(151)이 형성되게 된다.
- [0051] 이러한 제2홀(151) 및 제1홀(도시 안됨)을 관통할 수 있는 연결 부재(도시 안됨, 예를 들면, 일정한 형태의

나사 또는 조임 부재)를 사용하여 제2 절연기둥(160)과 각각의 전극을 고정함으로써, 게이트 전극(140) 및 포커싱 전극(150a, 150b)이 서로 분리되어 일정한 위치에서 유지될 수 있게 된다.

[0052] 이때, 각 제2 절연기둥(160)에 형성되는 제1홀의 위치를 선택적으로 조정함으로써 전극들 상호간의 간격을 용이하게 제어할 수 있게 된다.

[0053] 다음으로, 엑스레이 소스 어셈블리(200)를 설명하기로 한다.

[0054] 엑스레이 소스 지지부(210)는 엑스레이 소스(100)가 착탈 결합될 수 있도록 구성된다. 보다 구체적으로, 엑스레이 소스 지지부(210)는 엑스레이 소스(100)의 캐소드 전극(110)이 슬라이딩 방식으로 착탈 결합될 수 있도록 구성된다. 이를 위해, 엑스레이 소스 지지부(210)는 캐소드 전극(110)의 형상에 상응하도록 형성될 수 있으며, 캐소드 전극(110)이 슬라이딩 방식으로 결합될 수 있는 한 캐소드 전극(110) 및 엑스레이 소스 지지부(210)의 형상은 특별히 제한되지 않는다.

[0055] 한편, 엑스레이 소스 지지부(210)의 하부에는 절연부가 존재하게 되며 이러한 절연부는 후술되는 메인 챔버 또는 서브 챔버와 엑스레이 소스 어셈블리(200)를 절연하는 역할을 수행한다.

[0056] 제1 절연기둥(220)은 엑스레이 소스 지지부(210)의 상면 또는 측면에서 수직 방향을 향하도록 위치하게 된다. 본 명세서에 첨부된 도면에서는 별도의 구성 요소를 제공하여 이러한 제1 절연기둥(220)을 설치하였으나 제1 절연기둥(220)이 설치되는 구성은 반드시 이에 제한되지 않으며, 본 명세서에서 사용되는 용어 "엑스레이 소스 지지부(210)의 상면 또는 측면"이란 이러한 모든 사항을 고려하는 용어임을 유의한다.

[0057] 전극 고정부(230)는 제1 절연기둥(220)에 결합되며, 후술되는 전극(240)이 일측면에 부착되도록 구성된다. 이러한 전극 고정부(230)는 부착된 전극(240)을 일정한 위치에서 고정하는 역할을 수행하며, 만약 복수개의 전극이 존재하는 경우에는 각각의 전극(240)들을 분리하며 전극(240)들의 위치를 고정 및 조절하는 역할을 수행한다.

[0058] 보다 구체적으로 살펴보면, 전극 고정부(230)는 상기 제1 절연기둥(220)이 관통될 수 있도록 구성되며, 제1 절연기둥(220)에는 하나 이상의 전극 고정부(230)가 결합될 수 있다. 즉, 전극 고정부(230)에는 제1 절연기둥(220)이 관통될 수 있도록 제1 절연기둥(220)의 크기 및 모양에 상응하는 관통홀이 형성되게 된다. 또한, 전극 고정부(230)에도 그 측면부에 홀(231)이 형성되게 된다.

[0059] 이러한 전극 고정부(230)의 홀(231)을 관통할 수 있는 연결 부재(도시 안됨, 예를 들면, 일정한 형태의 나사 또는 조임 부재)를 사용하여 제1 절연기둥(220)에 전극 고정부(230)를 고정함으로써 후술되는 전극(240)이 서로 분리되어 일정한 위치에서 유지될 수 있게 된다.

[0060] 전극(240)은 전극 고정부(230)에 부착된 것으로서, 상술된 엑스레이 소스(100)가 엑스레이 소스 어셈블리(200)에 슬라이딩 방식으로 이동되어 결합된 경우, 엑스레이 소스(100)의 전극들(예를 들어, 게이트 전극(140) 및 포커싱 전극(150a, 150b))에 전원을 인가하는 역할을 수행한다. 이러한 전극(240)은 제1 절연기둥(220)의 개수에 따라, 또는 제1 절연기둥(220)에 고정된 전극 고정부(230)에 따라 복수개 존재할 수 있음은 물론이다.

[0061] 구체적으로 전극(240)이 엑스레이 소스(100)의 전극들에 전원을 인가하는 방식을 살펴보면 다음의 2가지 실시예가 있을 수 있다.

[0062] 도 1의 (a)에 도시된 바와 같이, 전극(240)에는 하나 이상의 돌출부(241)가 형성된다. 이러한 돌출부(241)는 엑스레이 소스(100)가 결합되는 경우에 엑스레이 소스(100)를 향하여 돌출되게 된다. 이러한 구성에 의하여, 엑스레이 소스(100)가 엑스레이 소스 어셈블리(200)에 슬라이딩 방식으로 이동되어 결합된 경우 돌출부(241)는 엑스레이 소스(100)의 전극에 직접 접촉함으로써 엑스레이 소스(100)의 전극에 전원을 인가할 수 있게 된다.

[0063] 예를 들어, 도 3을 참조하여 설명하면, 게이트 전극(140)에는 가장 하측에 위치하는 돌출부(241)가 접촉하게 되며, 포커싱 전극(150a)에는 중간부에 위치하는 별개의 돌출부가 접촉하게 되며, 포커싱 전극(150b)에는 가장 상측에 위치하는 별개의 돌출부(241)가 접촉하게 됨으로써 엑스레이 소스(100)의 전극에 전원을 인가할 수 있게 된다.

[0064] 또한 도 1의 (b)에 도시된 바와 같이, 전극(240)에는 하나 이상의 전극 연결홀(241')이 형성된다. 이러한 구성에 의하여, 엑스레이 소스(100)가 엑스레이 소스 어셈블리(200)에 슬라이딩 방식으로 이동되어 결합된 경우 전극 연결홀(241')을 통하여 전원 연결 부재(도시 안됨, 전도성을 가지는 다양한 종류의 부재 등)가 엑스레이

소스(100)의 전극에 접촉함으로써 전원을 인가할 수 있게 된다.

- [0065] 예를 들어, 게이트 전극(140)에는 가장 하측에 위치하는 전극 연결홀(241')을 통하여 전원 연결 부재가 접촉하게 되며, 포커싱 전극(150a)에는 중간부에 위치하는 전극 연결홀(241')을 통하여 전원 연결 부재가 접촉하게 되며, 포커싱 전극(150b)에는 가장 상측에 위치하는 전극 연결홀(241')을 통하여 별개의 전원 연결 부재가 접촉하게 된다.
- [0066] 한편, 전극(240)에는 하나 이상의 외부 전원 연결홀(242)이 형성되게 된다. 이러한 외부 전원 연결홀(242)은 엑스레이 소스 어셈블리(200)에 위치하는 전극(240)에 전원을 인가하기 위한 구성으로서, 외부 전원과 연결된 전선(도시 안됨)이 이러한 외부 전원 연결홀(242)에 연결 또는 결합됨으로써 전극(240)에 적절한 전원을 인가할 수 있게 된다.
- [0067] 한편, 이러한 제1 절연기둥(220), 전극 고정부(230), 전극(240)은 본 명세서에서 도시된 형상에 제한되지 않으며 본 발명의 기술적 특징으로 벗어나지 않는 다양한 형상을 가질 수 있음을 유의한다. 또한, 본 명세서에서 도시된 제1 절연기둥(220), 전극 고정부(230), 전극(240)의 개수는 예시적인 것이며, 결합되는 엑스레이 소스(100)에 상응하게 적절한 개수를 가질 수 있음을 유의한다.
- [0068] 이러한 엑스레이 소스(100) 및 엑스레이 소스 어셈블리(200)의 작동 원리를 도면을 참조하여 요약하면 다음과 같다.
- [0069] 엑스레이 소스(100)의 캐소드 전극(110)이 엑스레이 소스 어셈블리(200)의 엑스레이 소스 지지부(210)에 슬라이딩 방식으로 착탈 가능하게 결합된다. 이때, 외부 전원과 연결된 전선이 외부 전원 연결홀(242)에 각각 연결되어 엑스레이 소스 어셈블리(200)의 3개의 전극(240)들에 적절한 전원을 인가하게 된다. 여기서, 전극(240)들은 엑스레이 소스(100)의 게이트 전극(140) 및 포커싱 전극(150a, 150b)에 직접 혹은 간접적으로 접촉하게 되며, 그로 인해 엑스레이 소스(100)의 게이트 전극(140) 및 포커싱 전극(150a, 150b)은 해당하는 전극(240)과 동일한 전원을 인가받게 되는 것이다. 이러한 구성으로 인해, 에미터(120)가 전자를 방출하는 경우 방출된 전자는 애노드 전극을 구성하는 금속에 충돌한 후, 반사 또는 그 금속을 통과하면서 X-선을 발생시키게 된다.
- [0070] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스레이 시스템(300)을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스레이 시스템(300)은 크게 메인 챔버(310) 및 서브 챔버(320)를 포함한다. 이러한 엑스레이 시스템(300)은 애노드 전극(350)과 같이 X-ray 방출에 필요한 다양한 구성 요소들을 포함하지만 여기서는 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0071] 메인 챔버(310)에는 다양한 엑스레이 소스 어셈블리, 바람직하게는, 본 발명에 따른 엑스레이 소스 어셈블리(200)가 내부에 위치하게 된다. 또한 이러한 메인 챔버(310)는 진공 펌프 등을 이용하여 고진공으로 유지될 수 있도록 구성된다.
- [0072] 서브 챔버(320)는 상기 메인 챔버(310)에 연결 또는 연통되며 다양한 엑스레이 소스, 바람직하게는, 본 발명에 따른 엑스레이 소스(100)가 내부에 위치하게 된다. 또한 이러한 서브 챔버(320)는 진공 펌프 등을 이용하여 저진공으로 유지될 수 있도록 구성된다.
- [0073] 여기서, "고진공"이라 함은 서브 챔버(320)의 진공도보다 상대적으로 높은 진공도를 의미하며, "저진공"이라 함은 메인 챔버(310)의 진공도보다 상대적으로 낮은 진공도를 의미함을 유의한다.
- [0074] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스레이 시스템(300)은 제1 게이트(311) 및 제2 게이트(321)를 포함하는데, 이러한 제1 게이트(311)는 메인 챔버(310)와 서브 챔버(320)의 연통을 차단 및/또는 개통하는 역할을 수행하도록 구성되며, 제2 게이트(321)는 서브 챔버(320)를 외부로부터 개방 및/또는 폐쇄(또는 밀폐)할 수 있도록 구성된다. 이러한 제1 게이트(311) 및 제2 게이트(321)는 수동식 또는 자동식으로 구성될 수 있으며, 상술된 역할을 수행할 수 있도록 공지된 기술을 이용하여 구성되므로 이에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0075] 메인 챔버(310)와 서브 챔버(320) 사이에는 이송 가이드부(330)가 제공된다. 이러한 이송 가이드부(330)는 서브 챔버(320)에 위치한 엑스레이 소스(100)가 메인 챔버(310)의 내부에 위치하는 엑스레이 소스 어셈블리(200)에 슬라이딩 방식으로 이송되어 결합될 수 있도록 엑스레이 소스(100)의 이송을 가이드하는 역할을 수행

한다. 이러한 엑스레이 소스(100)의 이송 및 결합은 수동 또는 자동으로 수행될 수 있음을 유의한다.

- [0076] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스레이 시스템(300)은 진공 제어부(도시 안됨)를 더 포함할 수 있으며, 진공 제어부는 메인 챔버(310)와 서브 챔버(320)의 진공도를 제어하는 역할을 수행한다. 이러한 진공 제어부는 엑스레이 시스템(300)을 제어하는 일반적인 제어부와 일체로 또는 별개로 구성될 수 있으며, 메인 챔버(310)와 서브 챔버(320)의 진공도를 필요에 따라 제어할 수 있으면 충분하다.
- [0077] 이러한 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스레이 시스템(300) 구성에 의하면, 진공 제어부가 선택적으로 서브 챔버(320) 및 메인 챔버(310)의 진공도를 적절하게 조절함으로써 엑스레이 소스(100)와 엑스레이 소스 어셈블리(200)의 결합을 진공의 소모적인 낭비 없이 보다 효과적으로 수행할 수 있게 된다.
- [0078] 보다 구체적으로 엑스레이 소스(100)의 엑스레이 소스(100)로의 장착 방법을 살펴보면 다음과 같다.
- [0079] 1) 사용자가 우선 제2 게이트(321)를 개방하여 엑스레이 소스(100)를 서브 챔버(320)에 위치시키고 서브 챔버(320)를 밀폐하게 된다. 이때, 제1 게이트(311)는 차단된 상태이다.
- [0080] 2) 진공 제어부에 의해 서브 챔버(320)를 일정한 진공으로 유지시킨 후 제1 게이트(311)를 개통하게 된다.
- [0081] 3) 그 후, 엑스레이 소스(100)를 수동 또는 자동으로 슬라이딩 이동시켜 메인 챔버(310) 내의 엑스레이 소스 어셈블리(200)에 장착하게 된다.
- [0082] 4) 엑스레이 소스(100)가 장착된 후, 제1 게이트(311)를 차단한 후, 진공 제어부에 의해 메인 챔버(310)를 일정한 고진공으로 유지시키게 된다.
- [0083] 즉, 본 발명에 따른 엑스레이 시스템(300)을 이용하여 상술된 단계를 통하여, 엑스레이 소스가 엑스레이 소스 어셈블리에 슬라이딩 방식으로 장착됨으로써 엑스레이 소스의 장착 시간이 보다 감소될 수 있게 되며, 서브 챔버 내에서의 선행 진공후, 엑스레이 소스를 메인 챔버로 이동함으로써 고진공으로의 대기 시간을 감소시킬 수 있게 된다.
- [0084] 이상, 여기에서는 본 발명을 특정 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명이 그에 한정되는 것은 아니며, 이하의 특허청구의 범위는 본 발명의 정신과 분야를 이탈하지 않는 한도 내에서 본 발명이 다양하게 개조 및 변형될 수 있다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 알 수 있다.

부호의 설명

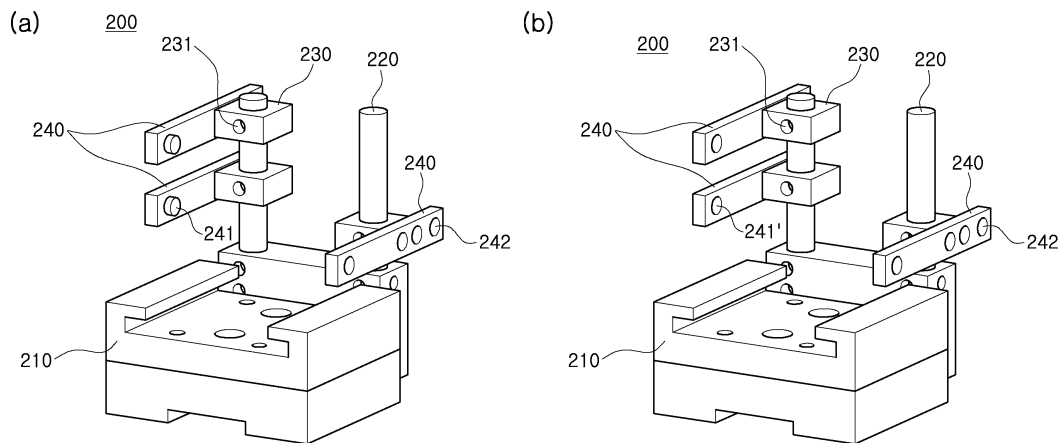
- [0085] <도면의 주요 부호에 대한 설명>

100 : 엑스레이 소스
 110 : 캐소드 전극
 120 : 에미터
 140 : 게이트 전극
 150a, 150b: 포커싱 전극
 151 : 제2홀
 160 : 제2 절연기둥
 200 : 엑스레이 소스 어셈블리
 210 : 엑스레이 소스 지지부
 220 : 제1 절연기둥
 230 : 전극 고정부
 240 : 전극
 241 : 돌출부

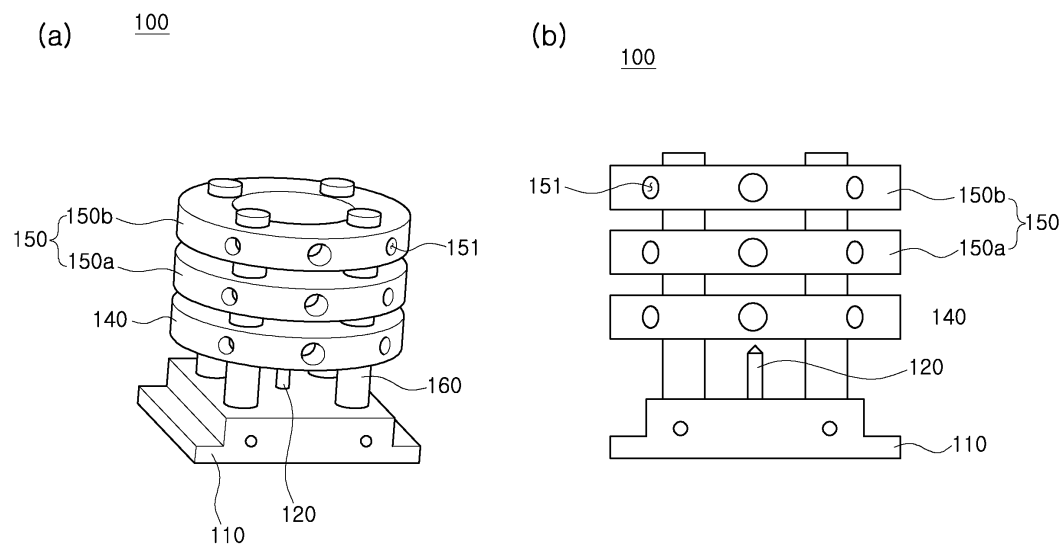
- 241' : 전극 연결홀
 242 : 외부 전원 연결홀
 300 : 엑스레이 시스템
 310 : 메인 챔버
 311 : 제1 게이트
 320 : 서브 챔버
 321 : 제2 게이트
 330 : 이송 가이드부
 350 : 애노드 전극(타켓)

도면

도면1



도면2



도면3

