



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0050489
(43) 공개일자 2009년05월20일

(51) Int. Cl.

H05B 41/24 (2006.01) F21S 2/00 (2006.01)

H05B 41/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0116945

(22) 출원일자 2007년11월15일

심사청구일자 2007년11월15일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제 캠퍼스내

(72) 발명자

박규창

서울 광진구 광장동 561 삼성차아파트 1-1301

장 진

서울 서초구 잠원동 65-32 신반포7차아파트 302-908

유계황

서울 동대문구 회기동 1 경희대학교 차세대디스플레이센터

(74) 대리인

오세중

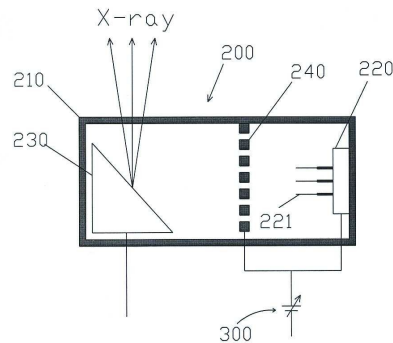
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 능동 구동형 엑스레이 램프

(57) 요약

본 발명은 부분 구동이 가능한 능동형 엑스레이 램프(X-ray lamp)에 관한 것으로, 특히 평면형 엑스레이 램프에 사용되는 기본 단위의 엑스레이용 램프를 $M \times N$ 개를 부착하여 대면적의 엑스레이 빔을 방출할 수 있도록 배열하고, 각각의 기본 단위 엑스레이 램프에 스위치를 부착하여 원하는 위치의 엑스레이 램프만을 구동시킬 수 있도록 하여 하나의 엑스레이 장치로 원하는 크기의 엑스레이를 촬영할 수 있도록 하는 능동 구동형 엑스레이 램프에 관한 것이다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 CR070054

부처명 서울특별시

연구사업명 서울시 산학연 협력사업

연구과제명 나노기반 차세대 방사선 진단기 연구단

주관기관 경희대학교

연구기간 2007년 8월 1일 ~ 2008년 7월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

램프 기관과, 상기 램프 기관의 상부 일측에 에미터가 놓혀지도록 설치되는 필드 에미터와, 상기 램프 기관의 상부 타측에 경사진 면이 필드 에미터와 마주보도록 형성되는 얇은 삼각기둥 형태의 애노드 전극으로 구성된 램프 셀과, 상기 램프 셀들 $M \times N$ 개를 부착 배열하여 형성된 엑스레이 램프와;

상기 램프 셀 각각의 캐소드 전극에 전원을 온-오프하도록 설치된 스위치들과;

상기 스위치들을 제어하기 위한 AC/DC 전원공급 콘트롤러와;

상기 램프 본체를 구성하는 셀 램프 각각의 애노드 전극에 공급되는 전원을 제어하기 위한 DC 전원공급 콘트롤러와;

상기 콘트롤러들을 통해 구동시키고자 하는 셀 램프의 위치를 입력하기 위한 입력수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 능동 구동형 엑스레이 램프.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 램프 기관은 석영, 유리 또는 테프론으로 형성된 것을 특징으로 하는 평면형 엑스레이 램프.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 필드 에미터는 탄소나노튜브로 형성된 에미터를 갖는 것을 특징으로 하는 평면형 엑스레이 램프.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 애노드 전극은 텅스텐, 구리 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 평면형 엑스레이 램프.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 엑스레이 램프는,

상기 필드 에미터에서 방출된 전자를 가속시키는 게이트 전극을 필드 에미터와 애노드 전극 사이에 더 설치한 것을 특징으로 하는 평면형 엑스레이 램프.

청구항 6

제 1 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 게이트 전극은,

상기 필드 에미터의 에미터 상부에 일체로 형성된 것을 특징으로 하는 평면형 엑스레이 램프.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 스위치들은 다이오드인 것을 특징으로 하는 평면형 엑스레이 램프.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 부분 구동이 가능한 능동형 엑스레이 램프(X-ray lamp)에 관한 것으로, 특히 평면형 엑스레이 램프에 사용되는 기본 단위의 엑스레이용 램프(이하 '램프 셀'이라 함)를 $M \times N$ 개를 부착하여 대면적의 엑스레이 빔을 방출할 수 있도록 배열하고, 각각의 램프 셀에 스위치를 부착하여 원하는 위치의 램프 셀만을 구동시킬 수 있도록 하여 하나의 엑스레이 장치로 원하는 크기의 엑스레이를 촬영할 수 있도록 하는 능동 구동형 엑스레이 램프에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 일반적으로 엑스레이 램프는 X선관이라고도 하며 일종의 진공방전관을 사용하여 고전압 하에서 가속한 전자를 방출하고, 상기 방출된 전자를 타겟(traget:표적)인 금속판에 충돌시켜 X-선을 발생시킨다.

<3> 상기와 같은 진공방전관은 많은 양의 전자를 방출하기 위해서는 그 부피가 매우 커지기 때문에 방사선 가속기인 싱크로트론이나 고출력 레이저와 고체 타겟을 이용하는 레이저-플라즈마 또는 열전자 방출소자를 주로 사용하고 있다.

<4> 그러나, 상기 싱크로트론에서 발생하는 엑스레이 광원은 높은 평균 출력을 제공할 수 있으나, 이 역시 그 크기가 거대하여 일정한 설치공간이 필요하므로 설치장소가 한정되고, 상대적으로 많은 제작비용이 소모된다는 문제점이 있었다.

<5> 또한, 상기 레이저-플라즈마는 레이저의 타겟이 되는 고체 타겟으로부터 많은 시료파편이 발생하게 되므로, 고체 타겟으로 주로 사용되는 금속선(thin wire)을 매번 갈아 끼워야 한다는 문제점이 있었고, 고전압 및 고전류에 의한 금속선의 손상으로 엑스레이 광학계 자체를 손상시키거나 그 코팅을 부식시킨다는 문제점도 있었다.

<6> 또한, 상기 열전자 방출소자는 대면적화에 한계를 가지고 있으므로 원하는 크기의 전자방출 소자를 제공할 수 없다는 문제점도 있었다.

<7> 상기와 같이 종래의 엑스레이 램프에서 발생하는 문제점들을 해결하기 위하여 전자방출원으로 새로운 소자의 필요성이 증대되고 있는 실정이다.

<8> 또한, 소프트 엑스레이(soft X-ray)는 감광제를 도포하고 빛을 이용해서 필요한 부분만 노광을 시켜주는 리소그라피(lithography) 공정과 같은 차세대 반도체 공정에 적용 가능한 기술이다. 현재는 자외선 노광이 주로 사용되고 있으나, 이 방법은 자외선의 퍼지는 성질 때문에 노광을 시킬 때 원하지 않은 부분까지 노광이 된다는 문제점이 있었다. 따라서 빛의 퍼지는 정도를 줄여야 하며, 파장이 짧을수록 빛이 적게 퍼진다는 점에 착안하여 자외선 보다 파장이 짧은 엑스레이를 이용하는 것이 리소그라피에 있어서 선택도를 높일 수 있다.

<9> 종래의 소프트 엑스레이는 주로 작은 선포의 노광이 가능하고, MEMS 분야에서 고종횡비의 구조물을 제작하는 데에 있어서 큰 이점이 있다. 또한, 소프트 엑스레이는 광자에너지가 100~1000 eV (1~10 nm)의 빛으로, 높은 수준의 공간분해능을 지니는 이미지를 얻을 수 있으나, 상기한 바와 같이 그 부피가 크고 설치장소에 공간적인 제한이 있으며, 고가이기 때문에 리소그라피 공정에 사용하기에는 적합하지 않다는 문제점이 있었다.

<10> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 출원인은 2007년 5월 22일자로 특허출원 제2007-49448호로 "엑스레이 램프 및 엑스레이 램프용 필드 에미터 제조방법"을 출원한 바 있다.

<11> 상기 엑스레이 램프는 도1에 도시된 바와 같이, 탄소나노튜브(Carbon Nano-Tube;CNT)를 이용하여 캐소드 전극(120)에 형성된 에미터(130)와, 그 에미터 상부에 일정거리 이격되어 형성된 게이트 전극을 갖는 필드 에미터(100)로 이루어진 전자방출원과; 상기 전자방출원으로부터 방출을 유도하며, 방출된 전자를 충돌시켜 X선을 방출하는 애노드 전극인 금속 타겟(12)과; 상기 타겟(12)에서 방출된 X선을 필터링하기 위한 글라스 필터(13)와; 상기 전자방출원과 타겟(12), 그리고 글라스 필터(13)가 설치되며 내부가 진공상태로 유지되는 케이스(11)와; 상기 타겟(12)과 전자방출원의 애노드 전극인 상기 타겟(12)에 전원을 공급하는 DC 전원공급기(14)와; 상기 전자방출원의 필드 에미터(100)를 구성하며 기판(110) 상부에 형성된 캐소드 전극(120)에 전원을 공급하는 AC/DC 전원공급기(15)로 구성하였다.

<12> 또한, 상기 전자방출원인 필드 에미터는 그 크기를 다양하게 형성하여 원하는 크기의 엑스레이 빔을 발생시킬 수 있는 엑스레이 램프를 제조하였다.

<13> 그러나, 상술한 바와 같은 필드 에미터를 전자 방출원으로 이용한 엑스레이 램프는 필드 에미터의 크기에 따라 그 크기가 결정되기 때문에, 다양한 크기의 엑스레이 촬영을 위해서는 다양한 크기의 엑스레이 램프를 갖는 다수개의 엑스레이 램프를 갖고 있어야 한다는 문제점이 있었다.

<14> 또한, 상기 금속 타겟을 엑스레이 램프의 전체 크기에 맞추어 큰 금속 타겟을 사용하게 되므로, 전자방출원으로 부터 방출된 전자가 충돌하여 난반사를 발생시킬 수 있어 원하는 정확한 크기로 한정된 크기의 엑스레이 빔을 얻을 수 없다는 문제점도 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<15> 상기 문제점들을 해결하기 위하여, 본 발명은 최소의 기본단위로 제조된 $M \times N$ 개 램프 셀 각각에 스위치를 설치하고, 상기 스위치가 설치된 $M \times N$ 개의 램프 셀들을 타일링 방법으로 부착하여 원하는 크기를 갖는 엑스레이 램프를 제조함으로써 능동 구동형 엑스레이 램프를 구성하는 다수개의 램프 셀들 중 원하는 영역의 램프 셀만을 구동시켜 원하는 크기의 엑스레이 빔을 방출시킬 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

<16> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 램프 기관과, 상기 램프 기관의 상부 일측에 에미터가 놓히지도록 설치되는 필드 에미터와, 상기 램프 기관의 상부 타측에 경사진 면이 필드 에미터와 마주보도록 형성되는 얇은 삼각기둥 형태의 애노드 전극으로 구성된 램프 셀과, 상기 램프 셀들 $M \times N$ 개를 부착 배열하여 형성된 엑스레이 램프와; 상기 램프 셀 각각에 부착되어 캐소드 전극과 게이트 전극의 전원을 온-오프하는 스위치들과; 상기 스위치들의 작동을 제어하기 위한 AC/DC 전원 공급 컨트롤러와; 상기 램프 셀 각각의 애노드 전극에 연결되어 전원 공급을 제어하기 위한 DC 전원 공급 컨트롤러와; 상기 컨트롤러들에 의해 구동시킬 램프 셀의 위치를 입력하기 위한 입력수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 능동 구동형 엑스레이 램프를 제공한다

효 과

<17> 본 발명은 기본 단위로 제조된 램프 셀 각각에 스위치를 부착하고 그 스위치가 부착된 램프 셀들 $M \times N$ 개를 타일링 방법에 의해 부착하여 대면적의 능동 구동형 엑스레이 램프를 제공함으로써 원하는 위치의 램프 셀을 작동시켜 원하는 크기의 엑스레이 빔을 얻을 수 있다

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<18> 이하, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명을 좀 더 상세히 설명하기로 한다.

<19> 도2 및 도3은 본 발명에 따른 평면형 엑스레이 램프의 구성하는 램프 셀(200)의 한 실시예를 나타낸 것으로서, 금속의 증착이 가능하고 높은 절연특성을 갖는 석영, 유리 또는 테프론으로 형성한 램프 기관(210)과; 상기 램프 기관(210) 상부의 일측에 설치되며 캐소드 전극과 그 상부에 형성된 에미터(221)가 램프 기관과 수평한 상태를 유지하도록 설치되는 필드 에미터(220)와; 상기 필드 에미터(220)가 설치된 램프 기관(210)의 타측에 얇은 삼각기둥 형태를 갖도록 형성되며 경사면이 필드 에미터(220)와 마주보도록 형성되는 애노드 전극(230)으로 구성된다. 또한, 상기 애노드 전극(230)과 필드 에미터(220) 사이에 형성되는 탈부착이 가능한 게이트 전극(240)을 더 포함하여 구성되며, 상기 필드 에미터(220)의 캐소드 전극 또는 게이트 전극(240)의 전원을 온오프하기 위한 스위치(300)가 부착된다.

<20> 상기 에미터(221)는 낮은 전압하에서도 많은 전자를 방출할 수 있고 강도가 커 장시간 사용이 가능하고, 나노미터 크기의 구조로써 탄력성과 강도, 유연성 등을 가지며, 낮은 전자방출 전압과 높은 방출전류로 인해 전계효과 디스플레이의 전자방출 소자로 응용할 수 있는 탄소나노튜브를 이용하여 형성한다.

<21> 또한, 상기 게이트 전극(240, 그리드)은 필드 에미터의 에미터 상부에 일체로 형성하여 게이트 전극을 갖는 필드 에미터를 형성하여 램프 기관(210)에 설치할 수도 있다.

<22> 상기와 같이 형성된 기본 단위의 평면형 엑스레이 램프는 필드 에미터의 에미터에서 방출된 전자빔이 게이트 전극(240)을 통과하면서 가속되고, 상기 가속된 전자빔이 애노드 전극을 구성하는 금속기둥에 충돌하여 램프 기관에 수직한 방향으로 엑스레이를 방출하게 된다.

<23> 그리고 상기와 같이 제조된 램프 셀 각각에 스위치(300)를 부착하며, 상기 스위치는 기관 상부에 다이오드로 직접 형성할 수도 있다.

<24> 다음에 도4는 본 발명에 따른 능동 구동형 엑스레이 램프의 구성을 개략적으로 나타낸 것으로, 도2 및 도3과 같이 필드 에미터의 캐소드 전극 또는 게이트 전극에 인가되는 전원을 온-오프하기 위한 스위치(300)가 부착된 램

프 셀들 $M \times N$ 개를 타일링 방법에 따라 부착하여 형성된 대면적의 엑스레이 램프 본체(400)와; 상기 엑스레이 램프 본체(400)를 구성하는 $M \times N$ 개의 스위치(300)들을 제어하기 위한 AC/DC 전원공급 콘트롤러(500A)와; 상기 램프 본체를 구성하는 램프 셀 각각의 애노드 전극에 공급되는 전원을 제어하기 위한 DC 전원공급 콘트롤러(500B)와; 상기 콘트롤러들(500A, 500B)을 통해 구동시키고자 하는 셀 램프의 위치를 입력하기 위한 입력수단(600)으로 구성된다.

- <25> 상기와 같이 구성된 엑스레이 램프는 먼저 촬영할 대상의 크기와 엑스레이 빔의 크기를 결정한 후, 구동시킬 램프 셀의 위치를 상기 입력수단을 통해 입력한다. 상기와 같이 구동될 기본 단위 엑스레이 램프의 위치가 입력되면 상기 콘트롤러는 해당 스위치를 작동시켜 에미터로부터 전자가 방출되도록 하고, 방출된 전자는 금속 타겟인 애노드 전극에 충돌하여 엑스레이 빔을 방출하게 된다.

산업이용 가능성

- <26> 상술한 바와 같은 본 발명에 따른 능동 구동형 엑스레이 램프는 촬영하고자 하는 부분의 크기에 따라 엑스레이 램프로부터 방출되는 엑스레이 빔의 크기를 조절할 수 있으므로 한대의 엑스레이 장치로 다양한 크기의 엑스레이 촬영이 가능하여 병원 등에서 한대의 장비만으로 다양한 크기의 촬영이 가능하도록 한다.

도면의 간단한 설명

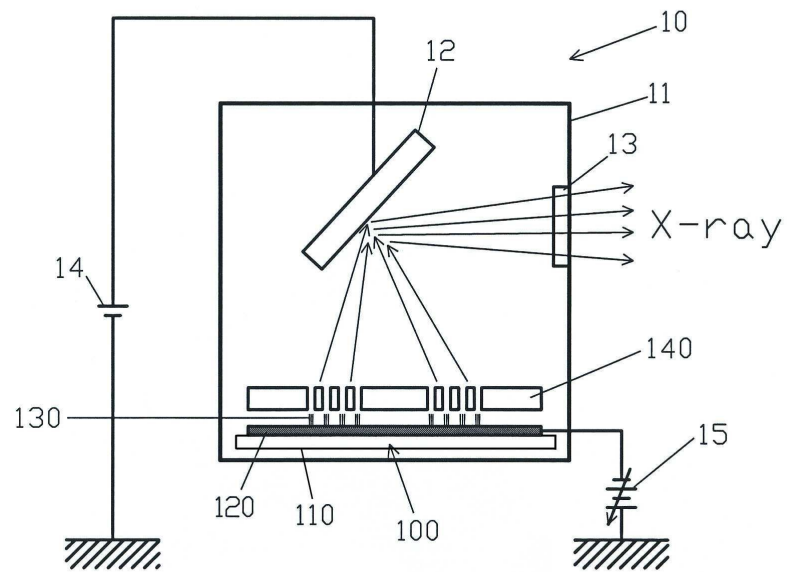
- <27> 도1은 엑스레이 램프의 일반적인 구성을 나타낸 단면도.
 <28> 도2는 본 발명에 따른 능동 구동형 엑스레이 램프를 구성하는 스위치가 부착된 램프 셀을 나타낸 평면도.
 <29> 도3은 본 발명에 따른 능동 구동형 엑스레이 램프를 구성하는 스위치가 부착된 램프 셀을 나타낸 사시도.
 <30> 도4는 본 발명에 따른 능동 구동형 엑스레이 램프의 개략적인 구성을 나타낸 도면.

- <31> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

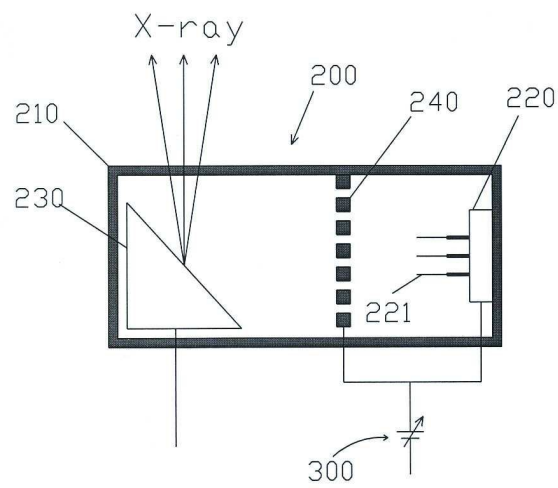
- | | |
|--------------------------|------------------------|
| <32> 10 : X-ray 램프 | 11 : 케이스 |
| <33> 12 : 타겟 | 13 : 글라스 필터 |
| <34> 14 : DC 전원공급기 | 15 : AC/DC 전원공급기 |
| <35> 100,220 : 필드 에미터 | 110 : 기관 |
| <36> 120 : 캐소드 전극 | 130,221 : 에미터 |
| <37> 230 : 애노드 전극 | 200 : 램프 셀 |
| <38> 210 : 램프 기관 | 140,240 : 게이트 전극 |
| <39> 300 : 스위치 | 400 : 엑스레이 램프 본체 |
| <40> 500A : DC 전원공급 콘트롤러 | 500B : AC/DC 전원공급 콘트롤러 |
| <41> 600 : 입력수단 | |

도면

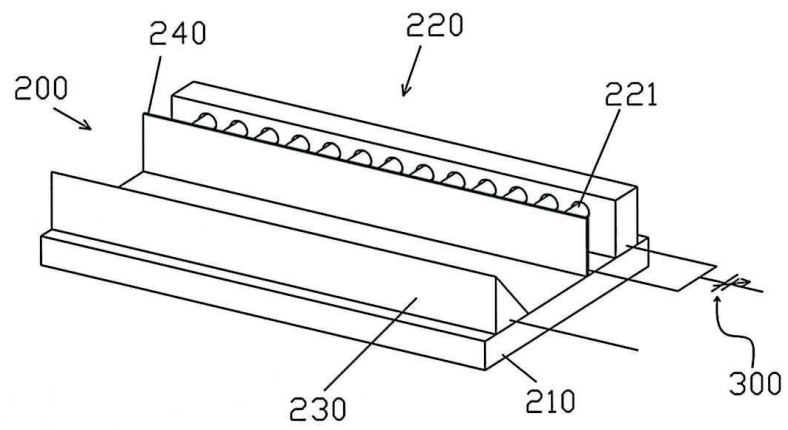
도면1



도면2



도면3



도면4

