(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0034452
(43) 공개일자 2012년04월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01J 35/06 (2006.01) *H01J 35/14* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0096023
(22) 출원일자 2010년10월01일
심사청구일자 2010년10월01일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
박헌국
서울특별시 동대문구 무학로34길 8 (용두동)
유제황
서울특별시 동대문구 회기로25길 31, 경희대학교 의과대학 의공학교실 (회기동)
(74) 대리인
손민

전체 청구항 수 : 총 11 항

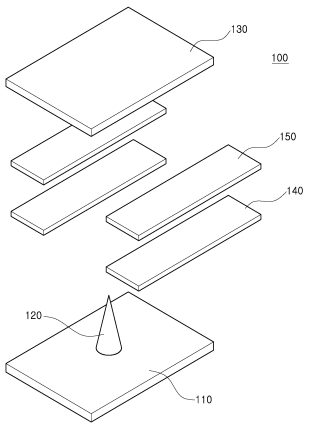
(54) 발명의 명칭 **점광원 형태의 에미터를 포함하는 엑스레이 소스**

(57) 요 약

본 발명은 점광원 형태의 에미터를 포함하고 이러한 에미터의 개수, 모양 및 배열 형태를 조절함으로써, 방출되는 엑스레이의 용량, 궤적 및 모양 등을 제어할 수 있는 점광원 형태의 에미터를 포함하는 엑스레이 소스에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 1) 전자 방출을 위해 필요한 전류 또는 전계를 감소시킬 수 있고, 2) 음극 전압 또는 게이트 전압 조절만으로 방출되는 전류를 보다 용이하게 제어할 수 있으며, 3) 안정적인 전자 방출을 통하여 장비의 수명을 연장시켜 유지 비용을 감소시킬 수 있으며, 그리고 4) 빔 직경 미세화를 통해 고분해능 빛 출력 조절을 용이하게 달성할 수 있다는 효과가 발생한다.

대 표 도 - 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

캐소드 전극;

상기 캐소드 전극 상에 형성되는 점광원 형태의 에미터;

상기 에미터 상측에 위치하는 애노드 전극; 및

상기 에미터와 상기 애노드 전극 사이에 위치하는 게이트 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는, 엑스레이 소스.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 점광원 형태의 에미터는 원뿔형, 사면체형 및 끝이 뾰족한 선단을 구비하는 원기둥형 및 끝이 뾰족한 선단을 구비하는 다면체형 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 엑스레이 소스.

청구항 3

제2항에 있어서,

원뿔형 에미터의 밑면의 지름은 2~4 ㎜이며 높이는 1~5㎝인 것을 특징으로 하는, 엑스레이 소스.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 점광원 형태의 에미터는 금속, 탄소계열 물질로 구성된 전도성 물질인 것을 특징으로 하는, 엑스레이 소스.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 에미터는 하나 이상 존재하며,

상기 에미터의 개수를 조절하여 방출되는 엑스레이의 양을 조절하는 것을 특징으로 하는, 엑스레이 소스.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 에미터는 하나 이상 존재하며,

상기 에미터의 높이를 조절함에 따라서 상기 게이트 전극의 모양을 적정한 모양을 유지하여 방출되는 엑스레이의 궤적을 조절하는 것을 특징으로 하는, 엑스레이 소스.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 에미터는 하나 이상 존재하며,

상기 에미터의 배열 형태를 조절하여 방출되는 엑스레이의 모양을 조절하는 것을 특징으로 하는, 엑스레이 소스.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 게이트 전극과 상기 애노드 전극 사이에는 포커싱 전극이 더 제공되는 것을 특징으로 하는, 엑스레이 소스.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 게이트 전극 및 상기 포커싱 전극은 상기 에미터로부터 방출되는 전자의 궤적에 따라 그 형태가 결정되는 것을 특징으로 하는, 엑스레이 소스.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 게이트 전극 및 상기 포커싱 전극은,

일정한 간격을 가지고 배치되는 일정한 두께를 갖는 판상 또는 원형의 구멍이 존재하는 일정한 두께를 갖는 판 부재 형태인 것을 특징으로 하는,

엑스레이 소스.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 게이트 전극 및 상기 포커싱 전극은 원형의 고리 형태인 것을 특징으로 하는, 엑스레이 소스.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 점광원 형태의 에미터를 포함하는 엑스레이 소스에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 점광원 형태의 에미터를 포함하고 이러한 에미터의 개수, 모양 및 배열 형태를 조절함으로써, 방출되는 엑스레이의 용량, 궤적 및 모양 등을 제어할 수 있는 점광원 형태의 에미터를 포함하는 엑스레이 소스에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 엑스레이 소스는 X선관(X-ray tube)이라고도 하며, 일종의 진공 방전관을 사용하여 높은 전압하에서 가속한 전자를 방출하고, 방출된 전자를 타켓인 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 진동기의 진동수가 변하여 원운동을 하는 대전 입자의 반지름을 일정하게 유지하게 하는 입자 가속기), 고출력 레이저와 고체 타켓을 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 방출 소자를 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.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술된 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 전자 방출 소자로서 점광원 형태의 에미터를 사용하여 방출 형태를 소형화하면서도 원하는 크기를 갖는 전자 방출원 소자를 제공함으로써 엑스레이 소스의 전체 부피를 감소시킬 수 있는 엑스레이 소스를 제공하는 것이다.

[0010] 더욱이 본 발명의 목적은, 엑스레이 소스에 사용되는 전자 방출원인 전자 방출 소자를 점광원을 이용하여 제조함으로써 1) 전자 방출을 위해 필요한 전류를 감소시킬 수 있고, 2) 음극 전압 조절만으로 방출되는 전류를 보다 용이하게 제어할 수 있으며, 3) 안정적인 전자 방출을 통하여 장비의 수명을 연장시켜 유지 비용을 감소시킬 수 있으며, 그리고 4) 빔 직경 미세화를 통해 고분해능 빛 출력 조절이 용이한 엑스레이 소스를 제공하는 것이다.

[0011] 또한 본 발명의 목적은, 점광원 형태의 에미터의 개수, 모양 및 배열 형태를 조절함으로써, 방출되는 엑스레이의 용량, 궤적 및 모양 등을 제어 및 조절할 수 있는 엑스레이 소스를 제공하는 것이다.

[0012] 더욱이 본 발명의 목적은, 점광원 형태의 에미터를 사용하여 전자 방출 소자를 형성함으로써 그 크기와 모양을 용이하게 제어할 수 있으며, 최소면적으로부터 대면적에까지 그 이용이 가능하도록 최소 단위의 전자 방출원을 형성할 수 있으며, 점광원 형태의 에미터의 개수를 조절하여 대면적화가 가능한 엑스레이 소스를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명에 따른 엑스레이 소스는 캐소드 전극; 상기 캐소드 전극 상에 형성되는 점광원 형태의 에미터; 상기 에미터 상측에 위치하는 애노드 전극; 및 상기 에미터와 상기 애노드 전극 사이에 위치하는 게이트 전극을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 바람직하게는, 상기 점광원 형태의 에미터는 원뿔형, 사면체형 및 끝이 뾰족한 선단을 구비하는 원기둥형 및 끝이 뾰족한 선단을 구비하는 다면체형 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

[0015] 바람직하게는, 원뿔형 에미터의 밑면의 지름은 2~4 ㎜이며 높이는 1~5㎝인 것을 특징으로 한다.

[0016] 바람직하게는, 상기 점광원 형태의 에미터는 금속, 탄소계열물질로 구성된 전도성 물질인 것을 특징으로 한다.

[0017] 바람직하게는, 상기 에미터는 하나 이상 존재하며, 상기 에미터의 개수를 조절하여 방출되는 엑스레이의 양을

조절하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 바람직하게는, 상기 에미터는 하나 이상 존재하며, 상기 에미터의 높이를 조절하여 방출되는 엑스레이의 궤적을 조절하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 바람직하게는, 상기 에미터는 하나 이상 존재하며, 상기 에미터의 높이를 조절함에 따라서 상기 게이트 전극의 모양을 적정한 모양을 유지하여 방출되는 엑스레이의 궤적을 조절하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 바람직하게는, 상기 에미터는 하나 이상 존재하며, 상기 에미터의 배열 형태를 조절하여 방출되는 엑스레이의 모양을 조절하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 바람직하게는, 상기 게이트 전극과 상기 애노드 전극 사이에는 포커싱 전극이 더 제공되는 것을 특징으로 한다.

[0022] 바람직하게는, 상기 게이트 전극 및 상기 포커싱 전극은 상기 에미터로부터 방출되는 전자의 궤적에 따라 그 형태가 결정되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 바람직하게는, 상기 게이트 전극 및 상기 포커싱 전극은, 일정한 간격을 가지고 배치되는 일정한 두께를 갖는 판상 또는 원형의 구멍이 존재하는 일정한 두께를 갖는 판 부재 형태인 것을 특징으로 한다.

[0024] 바람직하게는, 상기 게이트 전극 및 상기 포커싱 전극은 원형의 고리 형태인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 따르면, 전자 방출 소자로서 점광원 형태의 에미터를 사용하여 방출 형태를 소형화하면서도 원하는 크기를 갖는 전자 방출원 소자를 제공할 수 있으며, 그로 인해 엑스레이 소스의 전체 부피를 감소시킬 수 있다는 효과가 발생한다.

[0026] 더욱이 본 발명에 따르면, 1) 전자 방출을 위해 필요한 전류 또는 전계를 감소시킬 수 있고, 2) 음극 전압 또는 게이트 전압 조절만으로 방출되는 전류를 보다 용이하게 제어할 수 있으며, 3) 안정적인 전자 방출을 통하여 장비의 수명을 연장시켜 유지 비용을 감소시킬 수 있으며, 그리고 4) 빔 직경 미세화를 통해 고분해능 빛 출력 조절을 용이하게 달성할 수 있다는 효과가 발생한다.

[0027] 또한 본 발명에 따르면, 점광원 형태의 에미터를 사용하여 전자 방출 소자를 형성함으로써 그 크기와 모양을 용이하게 제어할 수 있으며, 최소면적으부터 대면적에까지 그 이용이 가능하도록 최소 단위의 전자 방출원을 형성할 수 있으며, 점광원 형태의 에미터의 개수를 조절하여 대면적화가 가능하다는 장점이 있다.

[0028] 또한 본 발명에 따르면, 응용하고자 하는 제품(예를 들면, 의료용 엑스레이 장치 등) 의 전류 수준에 따라 점광원 형태의 에미터의 개수를 조절하면 보다 용이하게 엑스레이 소스의 제작이 가능하며 나노 수준부터 무한대 크기의 전자 빔을 갖도록 할 수 있어 엑스레이 소스로의 응용이 가능하다는 효과가 발생한다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 점광원 형태의 에미터를 포함하는 엑스레이 소스의 구성을 개략적으로 도시한 도면이며,

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 점광원 형태의 에미터를 포함하는 엑스레이 소스의 구성을 개략적으로 도시한 도면이며,

도 3은 본 발명에 따른 점광원 형태의 에미터의 개수가 3개인 엑스레이 소스의 구성을 개략적으로 도시한 도면이며,

도 4는 본 발명에 따른 점광원 형태의 에미터의 개수가 5개이며 높이 차이가 있는 엑스레이 소스의 구성을 개략적으로 도시한 도면이며,

도 5는 본 발명에 따른 점광원 형태의 에미터의 배열 형태가 일직선인 엑스레이 소스의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 본 발명에 따른 점광원 형태의 에미터를 포함하는 엑스레이 소스의 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.

[0031] **<실시예>**

[0032] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 점광원 형태의 에미터를 포함하는 엑스레이 소스의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0033] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 엑스레이 소스(100)는 캐소드 전극(110), 에미터(120), 애노드 전극(130) 및 게이트 전극(140)을 포함한다. 이러한 엑스레이 소스(100)는 특별한 언급이 없어도 진공에서 작동함을 유의한다.

[0034] 캐소드 전극(110)은 유리, 금속, 석영, 규소 또는 알루미나로 형성된 기판(도시 안됨)의 상부에 위치하는 것으로서, 캐소드 전극(110) 상에는 후술되는 점광원 형태의 에미터(120)가 제공된다.

[0035] 캐소드 전극(110)에는 전원을 인가하기 위한 전극 및/또는 AC/DC 전원 공급기(도시 안됨)가 제공되지만 이러한 내용은 공지된 것으로서 본 명세서에서는 이에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0036] 에미터(120)는 본 발명에 있어서 핵심적인 구성 요소로서, 점광원 형태의 구성을 가지며 전자를 방출하는 역할을 수행한다.

[0037] 이러한 점광원 형태의 에미터(120)는 전자가 방출된는 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.

[0038] 도 1에서는 원뿔형의 에미터(120)를 도시하고 있으며, 도 2에서는 끝이 뾰족한 선단을 구비하는 원기둥형의 에미터(120)를 도시한다. 이와 유사하게, 비록 도면에 도시되지는 않았지만, 전자가 방출되는 선단이 뾰족한 형상을 가지는 다양한 형태의 점광원 형태의 에미터(120)가 사용될 수 있음을 유의한다.

[0039] 한편, 도 1에 도시된 원뿔형의 에미터(120)의 경우에는 그 밑면의 지름이 약 2~4㎜이며 그 높이가 1~5㎝인 것을 특징으로 한다. 이러한 이유는 상술된 정도의 크기 및 규모를 가지는 경우에 점광원으로서 전자를 효과적으로 방출할 수 있으며 본 발명에 따른 효과를 달성할 수 있기 때문이다.

[0040] 또한 에미터(120)의 종류는 특별히 제한되지 않으나, 금속, 탄소계열 물질로 구성된 전도성 물질인 것이 바람직하다.

[0041] 이러한 에미터(120)는 선단이 뾰족한 형상을 가지도록 물리적인 식각 또는 주물 제조법 등을 이용하여 제조될 수 있다. 다만 그 제조 방법에 의해 본 발명이 제한되는 것은 아님을 유의한다.

[0042] 애노드 전극(130)은 에미터(120)의 상측에 위치한다.

[0043] 애노드 전극(130)에는 전원을 인가하기 위한 전극 및/또는 DC 전원공급기(도시 안됨)가 제공되지만 이러한 내용은 공지된 것으로서 본 명세서에서는 이에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0044] 이러한 애노드 전극(130)의 재료는 특별한 제한은 없으나 일반적으로 구리 또는 텅스텐으로 형성되는 것이 바람직하다. 또한 박막형 엑스레이의 경우 애노드 전극(130)은 금속 박막으로 형성될 수 있음을 유의한다.

[0045] 이러한 구성으로 인해, 상술된 에미터(120)가 전자를 방출하는 경우에 방출된 전자는 애노드 전극(130)을 구성하는 금속에 충돌한 후, 반사 또는 그 금속을 통과하면서 X-선을 발생시키게 된다.

[0046] 게이트 전극(140)은 에미터(120)와 애노드 전극(130) 사이에 위치하게 된다. 이러한 게이트 전극(140)은 에미터(120)로부터 방출되는 전자의 양을 조절하는 역할을 수행한다.

[0047] 포커싱 전극(150)은 게이트 전극(140)과 애노드 전극(130) 사이에 위치하게 된다. 이러한 포커싱 전극(150)은 에미터(120)로부터 방출된 전자가 퍼지거나 산란되지 않고 애노드 전극(130)을 향하여 이동할 수 있게 한다.

[0048] 한편, 애노드 전극(130)의 상부측에는 상기 애노드 전극(130)에 충돌 후, 반사 또는 투과하여 발생한 X-선을 필터링하기 위한 글라스 필터(도시 안됨)가 더 제공될 수도 있음을 유의한다.

[0049] 도 3은 본 발명에 따른 점광원 형태의 에미터의 개수가 3개인 엑스레이 소스의 구성을 개략적으로 도시한 도면이며, 도 4는 본 발명에 따른 점광원 형태의 에미터의 개수가 5개이며 높이 차이가 있는 엑스레이 소스의 구성을 개략적으로 도시한 도면이며, 도 5는 본 발명에 따른 점광원 형태의 에미터의 배열 형태가 일직선인 엑스레이 소스의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0050] 상기 도면들은, 본 발명에 따른 엑스레이 소스에 있어서 점광원 형태의 에미터(120)의 개수, 모양 및 배열 형태를 조절함으로써, 방출되는 엑스레이의 용량, 궤적 및 모양 등을 제어 및 조절할 수 있음을 일례로서 도시한 도면들이다.

[0051] 이하, 도 1 내지 도 3을 통해 본 발명에 따른 엑스레이 소스(100)에 대해 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

[0052] 도 3을 참조하면, 점광원 형태의 에미터(120)는 3개 존재하며, 삼각의 형태로 배치되어 있으며, 이러한 3개의 에미터는 일종의 단위 전자 방출원을 구성할 수 있다.

[0053] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 에미터(120)는 하나 이상의 개수로 존재할 수 있으며, 이러한 에미터(120)의 개수를 조절하여 전자의 방출량을 제어함으로써 애노드 전극(130)을 통하여 발생되는 X-선의 양을 조절할 수 있게 된다.

[0054] 한편, 게이트 전극(140) 및 포커싱 전극(150)은 에미터(120)부터 방출되는 전자의 궤적에 따라 그 형태가 결정될 수 있다. 도 3의 경우에서는, 게이트 전극(140) 및 포커싱 전극(150)은 원형의 고리 형태로서, 포커싱 전극(150)이 게이트 전극(140)보다 그 지름이 보다 크게 구성된다.

[0055] 도 4를 참조하면, 점광원 형태의 에미터(120)는 5개 존재하며, 상대적으로 높은 에미터를 중심으로 4개의 상대적으로 낮은 에미터가 둘러싸이도록 배치되어 있다.

[0056] 이러한 5개의 에미터는 도 3에 도시된 3개의 에미터와 마찬가지로 일종의 단위 전자 방출원을 구성할 수 있다. 또한 에미터(120)의 개수 및 높이 중 어느 하나 이상을 조절함으로써 전자가 애노드 전극(130)에 충돌하는 면적을 조절함으로써 발생되는 X-선의 궤적을 조절할 수 있게 된다.

[0057] 한편 도 4의 도시된 엑스레이 소스에서도 게이트 전극(140) 및 포커싱 전극(150)은 원형의 고리 형태이다. 또한, 이러한 게이트 전극(140) 및 포커싱 전극(150)은 판 부재 상에 원형의 구멍이 존재하는 형태일 수도 있음을 유의한다. 또한, 내부에 구멍이 존재하는 원통형의 실린더와 같은 형태일 수도 있음을 유의한다.

[0058] 도 5을 참조하면, 복수의 점광원 형태의 에미터(120)가 일렬로 배열되어 있다. 이러한 복수의 에미터(120)는 일렬로 배열될 수 있을 뿐만 아니라 원형, 다각형, 곡선형 등 다양한 배열 상태(즉, 2차원 또는 3차원적인 배열 상태)를 가지도록 배치될 수 있다.

[0059] 따라서, 에미터(120)의 배열 형태를 조절함으로써 애노드 전극(130)을 통하여 발생되는 X-선의 모양을 조절할 수 있게 된다.

[0060] 한편, 도 5의 도시된 엑스레이 소스에서도 게이트 전극(140) 및 포커싱 전극(150)은 일정한 간격을 가지고 배치되는 일정한 두께를 가지는 판상의 형태인 것을 특징으로 한다.

[0061] 즉, 상술된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 점광원 형태의 에미터(120)의 개수, 높이, 모양 및 배열 형태 중 어느 하나 이상을 조절함으로써, 방출되는 엑스레이의 용량, 궤적 및 모양 등을 용이하게 제어할 수 있게 된다.

[0062] 그로 인해, 1) 전자 방출을 위해 필요한 전류 또는 전계를 감소시킬 수 있고, 2) 음극 전압 또는 게이트 전압 조절만으로 방출되는 전류를 보다 용이하게 제어할 수 있으며, 3) 안정적인 전자 방출을 통하여 장비의 수명을 연장시켜 유지 비용을 감소시킬 수 있으며, 그리고 4) 빔 직경 미세화를 통해 고분해능 빛 출력 조절을 용이하게 달성할 수 있다는 효과가 발생하게 된다.

[0063] 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

<도면의 주요부호에 대한 설명>

100 : 엑스레이 소스

110 : 캐소드 전극

120 : 에미터

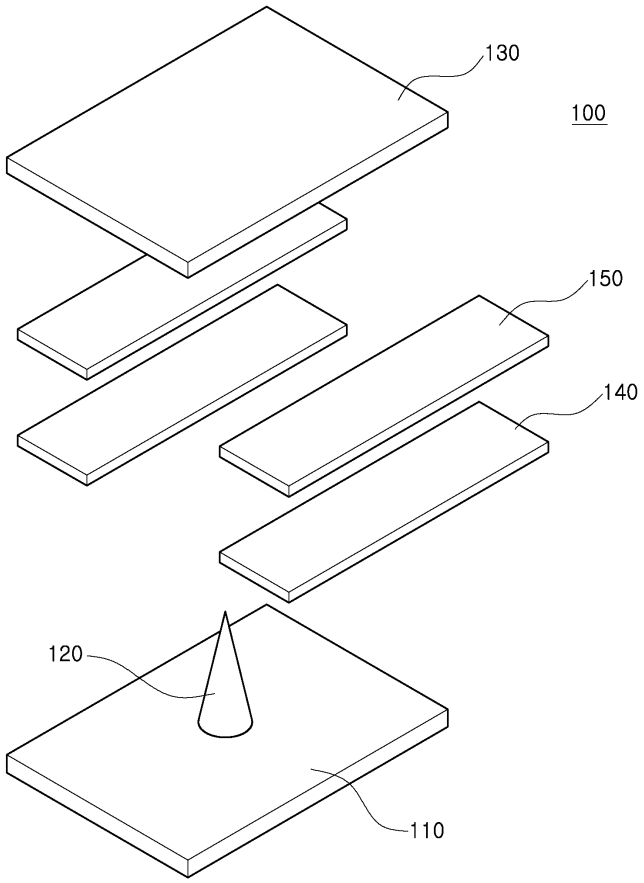
130 : 애노드 전극

140 : 게이트 전극

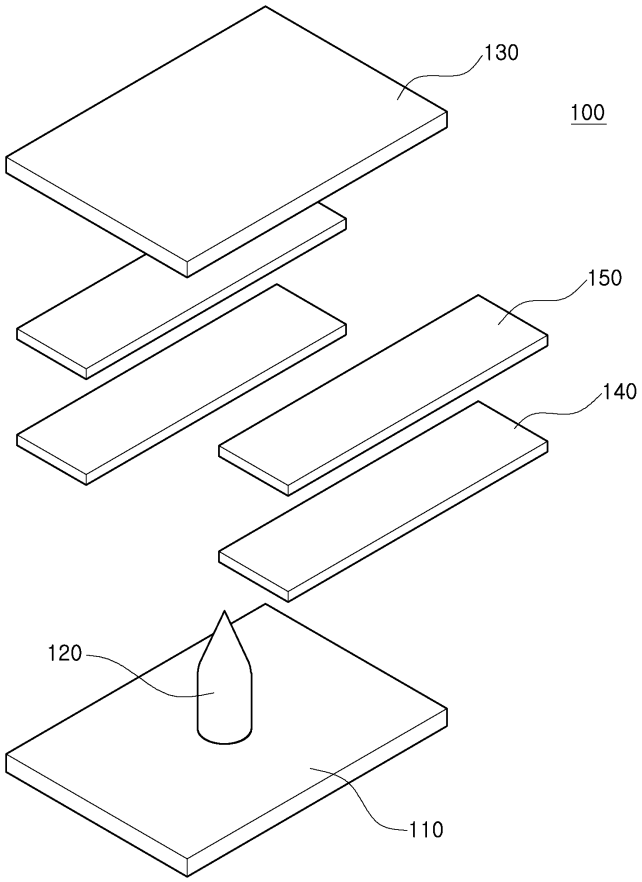
150 : 포커싱 전극

도면

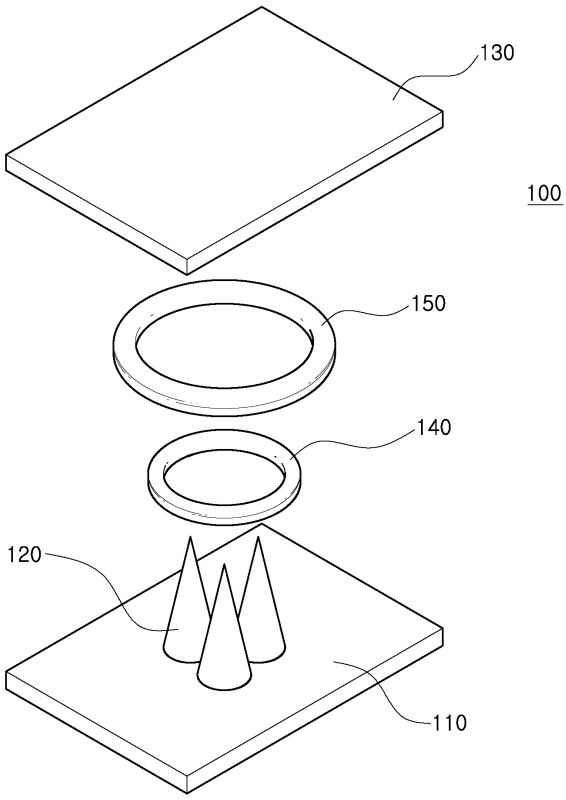
도면1



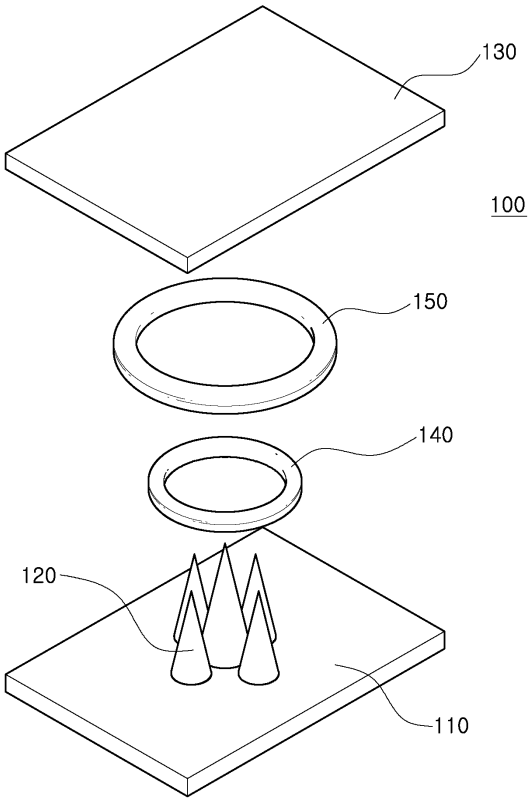
도면2



도면3



도면4



도면5

