



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0103197
(43) 공개일자 2008년11월27일

(51) Int. Cl.

A61B 6/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0050194

(22) 출원일자 2007년05월23일

심사청구일자 2007년05월23일

(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

(74) 대리인

오세중

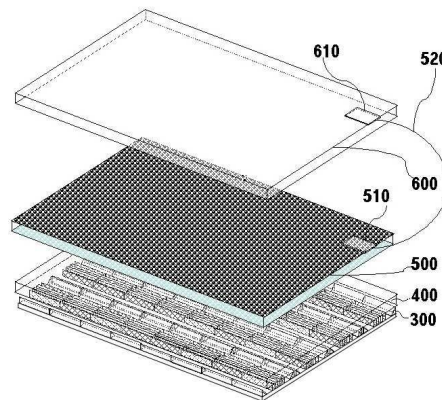
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 조합형 평면 엑스레이 장치

(57) 요약

본 발명은 평면형 엑스레이 램프(X-ray lamp)와 엑스레이 검출수단, 그리고 상기 엑스레이 검출수단에서 검출한 영상을 표시하는 영상 표시수단이 일체로 구성된 조합형 엑스레이 장치에 관한 것으로, 특히 탄소나노튜브를 사용하여 기본 단위로 형성된 필드 에미터와, 상기 필드 에미터와 게이트 전극 그리고 금속으로 형성된 삼각 가로 기둥 형태의 애노드 전극을 램프 기관 상부에 형성하여 이루어진 기본 단위의 엑스레이 램프를 용도 및 용량에 따라 N×M개를 타일링방법(Tiling methode)으로 부착하여 형성된 엑스레이 램프와; 상기 엑스레이 램프 상부에 설치되어 엑스레이는 투과시키고 엑스레이 램프 내부의 전류 누설을 차단하는 엑스레이 램프 보호수단과; 상기 엑스레이 램프와 영상물을 사이에 두고 설치되어 엑스레이 램프에서 방출된 엑스레이가 영상물을 투과하면서 얻어진 영상을 검출하는 엑스레이 검출수단과; 상기 엑스레이 검출수단에서 검출한 엑스레이 영상을 표시하기 위해 영상전송 라인으로 연결된 영상 표시수단으로 구성되어서 휴대 및 설치가 용이한 조합형 평면 엑스레이 장치를 제공한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

다수개의 기본단위 엑스레이 램프를 $M \times N$ 개(M, N 은 1 이상의 자연수)를 부착 배열하여 형성된 평면형 엑스레이 램프와;

상기 엑스레이 램프로부터 방출되고 촬영 대상물체를 통과한 엑스레이 빔으로부터 영상을 검출하기 위한 엑스레이 검출수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 조합형 평면 엑스레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 엑스레이 램프는,

높은 절연특성을 갖는 램프 기관과;

상기 램프 기관 상부에 설치되며 캐소드 전극이 형성된 음극기관 상부에 다수개의 에미터가 형성된 필드 에미터와;

상기 램프 기관의 상부 타측에 경사진 면이 필드 에미터와 마주보도록 형성되는 삼각 가로기둥 형태의 애노드 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 조합형 평면 엑스레이 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 램프 기관은 석영, 유리, 테프론 중 어느 하나로 형성된 것을 특징으로 하는 조합형 평면 엑스레이 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 필드 에미터를 구성하는 에미터는 탄소나노튜브인 것을 것을 특징으로 하는 조합형 평면 엑스레이 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 탄소나노튜브는 탄소봉, 탄소나노팁, 탄소코일 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 조합형 평면 엑스레이 장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

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

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 엑스레이 램프는,

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

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 게이트 전극은,

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

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 게이트 전극은 그리드인 것을 특징으로 하는 조합형 평면 엑스레이 램프.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 $M \times N$ 개의 평면형 엑스레이 램프 상부에는 램프 내부의 누설전류를 차단하는 엑스레이 램프 보호수단이 더 형성된 것을 특징으로 하는 조합형 평면 엑스레이 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 엑스레이 램프 보호수단은,

납을 이용하여 형성한 것을 특징으로 하는 조합형 평면 엑스레이 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 엑스레이 검출수단은,

검출된 영상을 전기적인 신호 변환하여 송신하기 위한 영상 송신부를 포함하는 것을 특징으로 하는 조합형 평면 엑스레이 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 엑스레이 검출수단은,

검출된 영상을 저장하는 메모리를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 조합형 평면 엑스레이 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 엑스레이 검출수단은,

검출된 영상을 외부의 저장장치로 출력하기 위한 데이터 출력 단자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 조합형 평면 엑스레이 장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 조합형 평면 엑스레이 장치는,

상기 엑스레이 검출수단에서 검출된 엑스레이 영상을 전송받아 표시하는 영상 표시수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 조합형 평면 엑스레이 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 영상 표시수단은,

상기 엑스레이 검출수단으로부터 전기적 신호로 변환되어 송신된 신호를 수신하여 영상 데이터로 변환하는 수신부를 포함하는 것을 특징으로 하는 조합형 평면 엑스레이 장치.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 영상 표시수단은,

표시되는 영상 데이터를 저장하기 위한 영상 데이터 저장부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 조합형 평면 엑스레이 장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 엑스레이 검출수단과 영상 표시수단의 통신방법은,

영상 전송라인을 이용한 유선 통신인 것을 특징으로 하는 조합형 평면 엑스레이 장치.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 엑스레이 검출수단과 영상 표시수단의 통신방법은 무선통신인 것을 특징으로 하는 조합형 평면 엑스레이 장치.

청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 영상 표시수단은 엑스레이 영상을 표시하는 프로그램이 내장된 개인용 컴퓨터인 것을 특징으로 하는 조합형 평면 엑스레이 장치.

청구항 21

제 15 항에 있어서,

상기 영상 표시수단은 엑스레이 검출수단에서 검출한 영상을 흑백 또는 천연색상으로 표시하는 것을 특징으로 하는 조합형 평면 엑스레이 장치.

청구항 22

제 15 항에 있어서,

상기 영상 표시수단은 원격지의 단말기와 데이터 통신을 실시할 수 있는 원격지 통신수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 조합형 평면 엑스레이 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<13>

본 발명은 평면형 엑스레이 램프(X-ray lamp)와 엑스레이 검출수단, 그리고 상기 엑스레이 검출수단에서 검출한 영상을 표시하는 영상 표시수단이 일체로 구성된 조합형 엑스레이 장치에 관한 것으로, 특히 탄소나노튜브를 사용하여 기본 단위로 형성된 필드 에미터와, 상기 필드 에미터와 게이트 전극 그리고 금속으로 형성된 삼각 가로 기둥 형태의 애노드 전극을 램프 기판 상부에 형성하여 이루어진 기본 단위의 엑스레이 램프를 용도 및 용량에 따라 N×M개를 타일링방법(Tiling methode)으로 부착하여 형성된 엑스레이 램프와; 상기 엑스레이 램프 상부에 설치되어 엑스레이는 투과시키고 엑스레이 램프 내부의 전류 누설을 차단하는 엑스레이 램프 보호수단과; 상기 엑스레이 램프와 영상물을 사이에 두고 설치되어 엑스레이 램프에서 방출된 엑스레이가 영상물을 투과하면서 얻어진 영상을 검출하는 엑스레이 검출수단과; 상기 엑스레이 검출수단에서 검출한 엑스레이 영상을 표시하기 위

해 영상전송 라인으로 연결된 영상 표시수단으로 구성되어서 휴대 및 설치가 용이한 조합형 평면 엑스레이 장치를 제공한다.

- <14> 일반적으로 엑스레이 램프는 X-선관이라고도 하며 일종의 진공방전관을 사용하여 고전압하에서 가속한 전자를 방출하고, 상기 가속되어 방출된 전자를 타겟(traget:표적)인 금속판에 충돌시켜 엑스레이를 발생시켰다.
- <15> 상기와 같은 진공방전관은 많은 양의 전자를 방출하기 위해서는 그 부피가 매우 크기 때문에 근래에는 방사선 가속기인 싱크로트론이나 고출력 레이저와 고체 타겟을 이용하는 레이저-플라즈마 또는 열전자 방출소자가 주로 사용되어 왔다.
- <16> 그러나, 상기 싱크로트론에서 발생하는 엑스레이 광원은 높은 평균 출력을 제공할 수 있으나, 그 크기가 거대하여 일정한 설치공간이 필요하므로 설치장소가 한정되고, 상대적으로 많은 제작비용이 소요된다는 문제점이 있었다.
- <17> 또한, 상기 레이저-플라즈마는 레이저의 타겟이 되는 고체 타겟으로부터 많은 시료 파편이 발생하게 되므로 고체 타겟으로 주로 사용되는 금속선(thin wire)을 매번 갈아 끼워야 한다는 문제점이 있었고, 고전압 및 고전류에 의한 금속선의 손상으로 엑스레이 광학계 자체의 손상이 함께 코팅이 부식된다는 문제점도 있었다.
- <18> 또한, 상기 열전자 방출소자는 대면적화에 한계를 가지고 있으므로 원하는 크기의 전자방출 소자를 제공할 수 없다는 문제점도 있었다.
- <19> 상기와 같이 종래의 엑스레이 램프에서 발생하는 문제점들을 해결하기 위하여 전자방출원으로 새로운 소자의 필요성이 증대되고 있는 실정이다.
- <20> 또한, 소프트 엑스레이(soft X-ray)는 감광제를 도포하고 빛을 이용해서 필요한 부분만 노광을 시켜주게 되는 리소그래피(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 리소그래피에 있어서 선택도를 높일 수 있다.
- <21> 종래의 소프트 엑스레이는 주로 작은 선폭의 노광이 가능하고, MEMS 분야에서 고종횡비의 구조물을 제작하는 데에 있어서 큰 이점이 있었다. 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 리소그래피 공정에 사용하기에는 적합하지 않다는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <22> 상기 문제점들을 해결하기 위하여, 본 발명은 엑스레이 램프에 사용되는 전자방출원인 전자방출 소자를 탄소나노튜브를 이용하여 제조된 필드 에미터를 사용하여 기본 단위의 엑스레이 램프를 제작하고, 그 기본 단위의 램프 M×N개를 타일링 방법으로 부착하여 원하는 크기를 갖는 엑스레이 램프를 제조할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.
- <23> 또한, 상기 원하는 크기로 제조된 엑스레이 램프와, 상기 엑스레이 램프로부터 방출된 엑스레이 빔이 촬영하고자 하는 영상물을 투과한 영상을 검출하기 위한 엑스레이 검출수단을 구비하여 장소에 따라 조합하여 사용할 수 있도록 하는 것을 다른 목적으로 한다.
- <24> 또한, 상기 엑스레이 검출수단에 검출된 엑스레이 영상을 전기적 신호로 변환하여 송신할 수 있는 영상 송신부를 설치하고, 그 영상 송신부에서 송신된 엑스레이 영상을 수신하여 엑스레이 영상으로 변환하는 영상 수신부를 갖는 영상 표시수단을 구비함으로써 촬영한 엑스레이 영상을 촬영 즉시 확인할 수 있도록 하는 것을 또 다른 목적으로 한다.
- <25> 또한, 건물의 균열이나 응급상황 등의 발생에 따라 이동 촬영을 필요로 하는경우 상기 엑스레이 램프, 엑스레이 검출수단, 그리고 영상수단을 하나의 케이스에 적재하여 휴대할 수 있고, 현장에서 바로 조립 설치하여 사용하며, 촬영 즉시 촬영된 영상을 확인할 수 있도록 함으로써 병원이 없는 오지나 병원에 갈 수 없는 응급환자, 규모가 커 이동시킬 수 없는 건물이나 구조물 등의 촬영에 용이하게 활용할 수 있도록 하는 것을 또 다른 목적으로 한다.
- <26> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 다수개의 기본단위 엑스레이 램프를 M×N개를 부착배열하여 형성된 평면형 엑스레이 램프와; 상기 엑스레이 램프로부터 방출되고 촬영 대상물체를 통과한 엑스레이 빔으로부터 영상

을 검출하기 위한 엑스레이 검출수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 조합형 평면 엑스레이 장치를 제공한다.

발명의 구성 및 작용

- <27> 이하, 첨부된 도면을 참조로 하여 좀 더 상세히 설명하기로 한다.
- <28> 먼저, 도1은 본 발명에 따른 기본단위의 평면형 엑스레이 램프를 나타낸 것으로, 금속의 증착이 가능하며, 높은 절연특성을 갖는 석영, 유리, 테프론 등을 이용하여 형성한 램프 기관(110)과; 상기 램프 기관(110) 상부의 일측에 설치되며 에미터(121)가 기관과 수평한 상태를 유지하도록 설치되는 필드 에미터(120)와; 상기 필드 에미터(120)가 설치된 램프 기관의 타측에 삼각 가로기둥 형태를 갖도록 형성되며 경사면이 필드 에미터(120)와 마주보도록 형성되는 애노드 전극(130)으로 구성된다. 또한, 상기 애노드 전극(130)과 필드 에미터(120) 사이에 탈부착이 가능한 게이트 전극(140)을 더 포함하여 구성할 수도 있다. 또한, 상기 애노드 전극(130)과 게이트 전극(140)에 DC전원을 공급하고, 필드 에미터에 AC/DC 전원을 공급하는 전원공급기(150)를 포함한다.
- <29> 또한, 상기 필드 에미터(120)는, 유리, 금속, 석영, 규소 등으로 형성된 기관 상부에 전도성 금속으로 형성된 캐소드 전극을 구비한 음극기관(121)을 형성하고 그 상부에 에미터(122)를 형성한다. 상기 에미터(122)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.
- <30> 또한, 상기 에미터는 탄소봉, 탄소나노팁, 탄소코일 중 어느 하나를 성장시킨 것이거나, 다른 물질들로 형성된 나노팁(nano-tip), 또는 나노봉(nano-rod)을 성장시킬 수도 있다.
- <31> 또한, 상기 애노드 전극(130)은 구리 및 텅스텐 등 엑스레이 방출 특성이 좋은 물질을 이용하여 형성하며, 게이트 전극(140)은 그리드(grid)를 이용하여 필드 에미터와 이격시켜 설치한다. 또한, 상기 게이트 전극은 필드 에미터 상부에 스페이서를 형성하고, 그 스페이서 상부에 트리다이오드 형태로 형성함으로써 필드 에미터와 일체가 되도록 할 수도 있다.
- <32> 다음에, 도2는 본 발명에 따른 도1의 기본단위 평면형 엑스레이 램프 4(2×2)개를 타일링 방법으로 부착 결합하여 형성된 평면형 엑스레이 램프(200)를 나타낸 것으로, 사용용도, 엑스레이의 방출 세기, 휴대 등의 용도에 따라 M×N(여기서, M 및 N은 1 이상의 자연수)개의 도1과 같은 기본 단위의 평면형 엑스레이 램프(100)를 선형적 또는 이차원적인 평면으로 부착 결합하는 타일링 방법을 사용하여 평면형 엑스레이 램프를 다양한 크기로 제조할 수 있다.
- <33> 다음에, 도3은 본 발명에 따른 조합형 평면 엑스레이 장치의 한 실시예를 개략적으로 나타낸 것으로, 도1과 같은 기본형 단위의 엑스레이 램프 64(8×8)개를 타일링 방법으로 부착 결합하여 제조한 평면형 엑스레이 램프(300)와; 상기 평면형 엑스레이 램프(300)와 촬영할 물체를 사이에 두고 설치되는 엑스레이 검출수단(500)으로 구성된다.
- <34> 또한, 상기 평면형 엑스레이 램프(300) 상부에 엑스레이는 투과하면서 엑스레이 램프 내부의 회로에서 발생하는 누설전류가 방출되는 것을 방지하기 위한 엑스레이 램프 보호수단(400)을 더 포함하여 구성할 수도 있다. 상기 엑스레이 램프 보호수단(400)은 엑스레이 램프 상부에 일정한 두께를 갖도록 납(Pb) 등의 물질을 이용하여 형성한다.
- <35> 또한, 상기 엑스레이 검출수단(500)은 검출한 엑스레이 영상을 전기적 신호로 변경하여 송신하기 위한 영상 송신부(510)와, 검출된 영상 데이터를 저장하기 위한 메모리를 더 구비하도록 형성할 수 있다. 또한, 상기 메모리를 대신하여 영상 데이터를 USB와 같은 휴대용 메모리로 전송하기 위한 데이터 출력단자를 더 구비하여 촬영된 영상을 간편하게 휴대하도록 할 수도 있다.
- <36> 또한, 상기 조합형 평면 엑스레이 장치는 상기 엑스레이 검출수단의 영상 송신부로부터 유선 또는 무선으로 송신된 영상 데이터의 전기적 신호를 수신하여 이미지로 변환하는 영상 수신부(610)를 구비하여, 상기 영상 수신부(610)에서 수신된 영상을 표시하기 위한 영상 표시수단(600)을 더 포함하여 구성한다. 이때, 상기 영상표시수단에는 수신한 영상 데이터를 저장하기 위한 영상 데이터 저장부를 더 구비하여 엑스레이 촬영한 모든 영상 데이터를 저장할 수 있도록 한다.
- <37> 상기와 같은 영상 표시수단으로 영상을 표시하기 위한 프로그램을 구비한 컴퓨터를 사용할 수도 있으며, 이때 사용되는 영상 표시수단에 따라 영상을 흑백 또는 칼라로 표시되도록 할 수도 있다.

<38> 또한, 상기 영상 표시수단은 인터넷 등의 온라인 망에 연결되어 다른곳에 위치한 컴퓨터 등의 단말기로 영상을 전송하도록 하여 엑스레이 영상을 촬영하는 장소에 그 영상을 판독하는 의사나 기사 등이 없더라도 원격지에서 실시간으로 영상에 대한 판독을 실시하도록 할 수도 있다.

<39> 이상과 같이 본 발명을 도면에 도시한 실시예를 참고하여 설명하였으나, 이는 발명을 설명하기 위한 것일 뿐이며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 발명의 상세한 설명으로부터 다양한 변형 또는 균등한 실시예가 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 권리범위는 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 결정되어야 한다.

발명의 효과

<40> 본 발명은 엑스레이 램프에 사용되는 전자방출원인 전자방출 소자로 탄소나노튜브를 이용하여 제조된 필드 에미터를 사용하여 기본 단위의 엑스레이 램프를 제작하고, 그 기본 단위의 램프 M×N개를 타일링 방법을 부착하여 원하는 크기를 갖는 엑스레이 램프를 제조할 수 있다.

<41> 또한, 상기 원하는 크기로 제조된 엑스레이 램프와, 상기 엑스레이 램프로부터 방출된 엑스레이 빔이 촬영하고자 하는 영상물을 투과한 영상을 검출하기 위한 엑스레이 검출수단을 구비하여 장소에 따라 조합하여 사용할 수 있다.

<42> 또한, 상기 엑스레이 검출수단에 검출된 엑스레이 영상을 전기적 신호로 변환하여 송신할 수 있는 영상 송신부를 설치하고, 그 영상 송신부에서 송신된 엑스레이 영상을 수신하여 엑스레이 영상으로 변환하는 영상 수신부를 갖는 영상 표시수단을 구비함으로써 촬영한 엑스레이 영상을 촬영 즉시 확인할 수 있다.

<43> 또한, 건물의 균열이나 응급상황 등의 발생에 따라 이동 촬영을 필요로 하는경우 상기 엑스레이 램프, 엑스레이 검출수단, 그리고 영상수단을 하나의 케이스에 적재하여 휴대할 수 있고, 현장에서 바로 조립 설치하여 사용하며, 촬영 즉시 촬영된 영상을 확인할 수 있도록 함으로써 병원이 없는 오지나 병원에 갈 수 없는 응급환자, 규모가 커 이동시킬 수 없는 건물이나 구조물 등의 촬영에 용이하게 활용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도1은 본 발명에 따른 조합형 평면 엑스레이 장치에 사용되는 기본 단위의 엑스레이 램프를 개략적으로 나타낸 사시도.

<2> 도2는 도1의 기본 단위의 엑스레이 램프 4(2×2)개를 타일링 방법으로 결합한 상태의 엑스레이 램프를 나타낸 사시도.

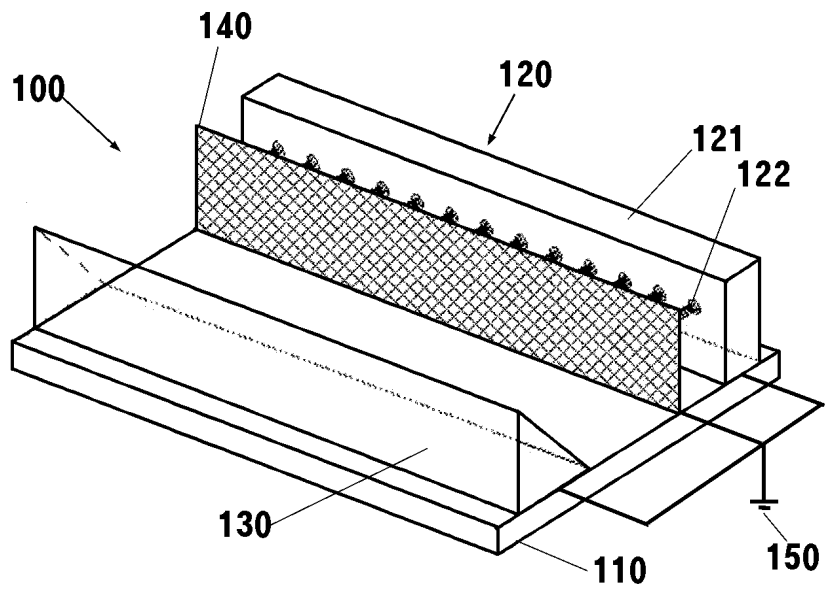
<3> 도3은 본 발명에 따른 조합형 평면 엑스레이 장치를 개략적으로 나타낸 사시도.

<4> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

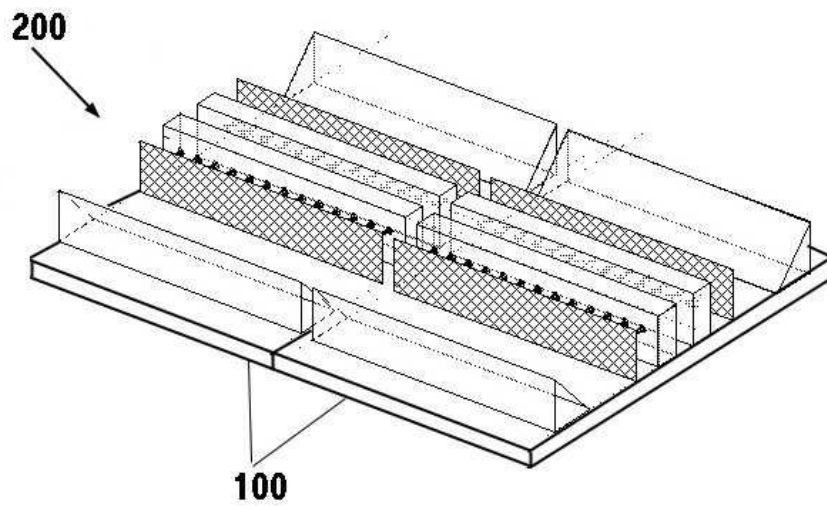
<5>	100: 기본단위 엑스레이 램프	110 : 램프 기판
<6>	120 : 필드 에미터	121 : 음극기판
<7>	122 : 에미터	130 : 애노드 전극
<8>	140 : 게이트 전극	150 : 전원공급수단
<9>	200 : 2×2형 엑스레이 램프	300 : 8×8형 엑스레이 램프
<10>	400 : 엑스레이 램프 보호수단	500 : 엑스레이 검출수단
<11>	510 : 영상 송신부	520 : 영상전송 라인
<12>	600 : 영상 표시수단	610 : 영상 수신부

도면

도면1



도면2



도면3

