

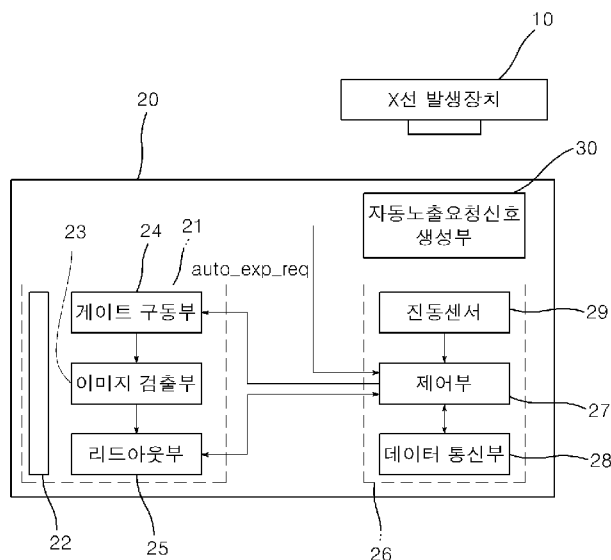


- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) <b>국제특허분류:</b><br/> <i>A61B 6/00</i> (2006.01)      <i>G01T 1/20</i> (2006.01)</p> <p>(21) <b>국제출원번호:</b>      PCT/KR2012/008992</p> <p>(22) <b>국제출원일:</b>      2012년 10월 30일 (30.10.2012)</p> <p>(25) <b>출원언어:</b>      한국어</p> <p>(26) <b>공개언어:</b>      한국어</p> <p>(30) <b>우선권정보:</b><br/> 10-2012-0100639 2012년 9월 11일 (11.09.2012)      KR</p> <p>(71) <b>출원인:</b> 주식회사 뷰웍스 (VIEWWORKS CO.,LTD.)<br/> [KR/KR]; 462-736 경기도 성남시 중원구 상대원동<br/> 307-2 선택시티 II 604 호, Gyeonggi-do (KR).</p> <p>(72) <b>발명자:</b> 성용학 (SUNG, Yong Hak); 462-120 경기도 성<br/> 남시 중원구 상대원동 827 번지 B03 호, Gyeonggi-do<br/> (KR). 김태균 (KIM, Tae Kyun); 462-120 경기도 성남<br/> 시 중원구 상대원동 1345-1 미래하이빌 102 동 401 호,<br/> Gyeonggi-do (KR).</p> | <p>(74) <b>대리인:</b> 특허법인 아주창현 (AJU KIM CHANG &amp;<br/> LEE); 137-860 서울시 서초구 사임당로 174, 세인트하<br/> 이얀 빌딩 12-13 층, Seoul (KR).</p> <p>(81) <b>지정국</b> (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의<br/> 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,<br/> AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,<br/> CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,<br/> DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,<br/> HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ,<br/> LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG,<br/> MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,<br/> PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,<br/> SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,<br/> TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.</p> <p>(84) <b>지정국</b> (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의<br/> 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,<br/> KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG,<br/> ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,<br/> TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,<br/> ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

[다음 쪽 계속]

- (54) Title:** X-RAY IMAGE PHOTOGRAPHING APPARATUS AND METHOD THEREOF

- (54) 발명의 명칭 : X선 영상 촬영 장치 및 그 방법



- 10 ... X-ray generator
- 23 ... Image detection unit
- 24 ... Gate driving unit
- 25 ... Readout unit
- 27 ... Control unit
- 28 ... Data communication unit
- 29 ... Vibration sensor
- 30 ... Automatic exposure request signal generating unit

**(57) Abstract:** Provided are an X-ray image photographing apparatus and a method thereof. The X-ray image photographing apparatus and the method thereof according to the present invention verify the effectiveness of an automatic exposure request signal in detecting the X-rays radiated from an X-ray generator and photographing an X-ray image using the self-generated automatic exposure request signal, thus preventing an undesired automatic exposure request signal from being generated by vibration, temperature change, noise or the like and thus improving the reliability of an X-ray photographing operation and an photographed X-ray image.

(57) **요약서:** X선 영상 촬영 장치 및 그 방법이 제공된다. 본 발명은 X선 발생 장치로부터 조사되는 X선을 검출하여 자체적으로 생성한 자동노출요청신호를 이용하여 X선 영상을 촬영함에 있어서, 자동노출요청신호의 유효성을 검증함으로써 진동이나 온도 변화 또는 잡음 등에 의해 의도하지 않은 자동노출요청신호가 생성되는 것을 방지할 수 있어 X선 촬영 동작 및 촬영된 X선 영상의 신뢰도를 향상시킬 수 있다.



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, **공개:**

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,

ML, MR, NE, SN, TD, TG). — 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

## 명세서

### 발명의 명칭: X선 영상 촬영 장치 및 그 방법

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 X선 영상 촬영 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 X선 발생 장치로부터 조사되는 X선을 검출하여 생성된 자동노출요청신호에 따라 X선 영상을 촬영함에 있어서, 자동노출요청신호의 유효성을 검증하여 X선 촬영 동작의 신뢰도를 향상시킬 수 있도록 한 X선 영상 촬영 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 일반적으로, X선 진단장치는 X선을 생성하여 피검체로 조사하는 X선 발생 장치(X-ray Generator)와 피검체를 투과한 X선의 영상을 촬영하는 X선 영상 촬영 장치(X-ray Detector)로 구성된다.
- [3] 이러한 X선 진단장치의 X선 영상 촬영 장치는 내부 이미지 센서에 쌓이는 암전류를 라인 단위로 비워내는 플러시 동작, X선 발생 장치에서 조사되는 X선을 흡수하는 노출 동작 및 X선 영상 촬영 장치에서 X선 조사에 의해 생성된 전하를 읽어 이미지 데이터로 출력하는 리드아웃 동작을 차례로 수행한다.
- [4] 이때, X선 영상 촬영 장치는 플러시 동작 중에 X선 발생장치로부터 노출요청신호를 수신하면, 진행 중인 플러시 동작을 전체 영역에 걸쳐 완료한 후에 X선 발생 장치로 노출 준비가 완료되었음을 알리는 노출준비신호를 송신하여 노출 동작을 진행한다.
- [5] 이와 같이, X선 발생장치와 X선 영상촬영장치 사이에 서로의 상태신호를 핸드셰이킹하는 트리거 방식을 액티브 라인 트리거(Active Line Trigger) 방식이라 한다.
- [6] 이러한 액티브 라인 트리거 방식의 X선 발생 장치를 사용하는 경우, X선 영상촬영장치는 노출요청신호의 수신시점과 노출준비신호의 송신시점 사이의 시간 동안 플러시 동작을 완료할 수 있기 때문에 양질의 이미지 데이터를 획득할 수 있다.
- [7] 하지만, X선 영상 촬영 장치에 노출요청신호만 보내고 X선을 조사하는 패시브 라인 트리거(Passive Line Trigger) 방식 또는 X선 영상 촬영 장치에 노출요청신호를 보내지 않고 X선을 조사하는 넌-라인 트리거(Non-Line Trigger) 방식의 X선 발생 장치를 사용하는 경우, X선 영상 촬영 장치의 플러시 동작에서 노출 동작으로 전환되는데 시간이 소요되기 때문에 조사된 X선의 일부를 소실하게 되어 양질의 이미지 데이터를 획득할 수 없다.
- [8] 또한, X선의 소실량을 줄이기 위해 X선 영상 촬영 장치에서 일부 영역의 라인에 대한 플러시 동작이 완료되지 않은 상태에서 노출 동작을 수행하게 되면 출력으로 생성되는 이미지 데이터에 라인 단위의 열화현상이 발생하는

문제점이 있다.

- [9] 따라서, 이러한 문제점을 해결하기 위하여 X선 발생 장치로부터 조사되는 X선을 검출하여 자체적으로 X선 조사를 알리기 위한 자동노출요청신호를 생성하여 비동기 방식으로 X선이 조사되는 인터페이스 환경에서 X선의 소실을 최소화함으로써 양질의 데이터를 획득할 수 있는 방식이 제안되었다.
- [10] 이러한 방식에서, 자동노출요청신호를 생성하는 회로에는 광 검출부 또는 X선 검출부에서 낮은 레벨의 신호가 감지되는 경우에도 자동노출요청신호를 생성할 수 있도록 증폭 회로가 구비된다.
- [11] 하지만, 임펄스(impulse)와 같은 잡음(noise) 신호가 증폭되어 의도하지 않게 자동노출요청신호가 생성될 수 있는 문제점이 있다.
- [12] 또한, X선 영상 촬영 장치가 사용되는 환경에서 급격한 온도변화에 의해 트리거 신호를 생성하는 회로를 구성하는 소자들의 상태가 변화하여 오프셋이 변경됨에 따라 의도하지 않은 자동노출요청신호가 생성될 수 있는 문제점이 있다.
- [13] 게다가, X선 영상 촬영 장치는 이동이나 검사를 위해 환자와의 마찰 또는 접촉이 빈번하게 이루어지는데, 이러한 마찰이나 접촉에 의해 발생하는 진동으로 인하여 광 검출부 또는 X선 검출부의 상태가 변하면서 의도하지 않은 자동노출요청신호가 생성될 수 있는 문제점이 있다.
- [14] 한편, X선 영상 촬영 장치는 X선 촬영 이후 재촬영을 위한 준비 시간을 확보할 수 있어야 다음 X선 촬영시 양질의 영상을 획득할 수 있다. 따라서, 액티브 라인 트리거 방식의 X선 영상 촬영 장치에서는 일정시간의 재촬영 준비 시간을 확보하고 있다.
- [15] 하지만, 년-라인 트리거 방식의 X선 영상 촬영 장치를 사용하는 경우, X선 영상 촬영 장치의 상태와 무관하게 X선 조사가 이루어질 수 있는 문제점이 있다.
- [16] 즉, X선 영상 촬영 장치의 이미지 검출부가 미처 안정화되지 못한 상태에서 다음 X선 촬영을 위한 조사가 매우 짧은 시간 내에 이루어지는 경우, X선 영상 촬영 장치가 유효한 자동노출요청신호를 생성하지 못하거나 양질의 X선 영상을 획득할 수 없는 경우가 발생할 수 있다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [17] 본 발명은 전술한 문제점을 개선하기 위해 창안된 것으로서, 의도하지 않게 생성된 자동노출요청신호에 의해 X선 영상이 촬영되는 것을 방지하여 X선 촬영 동작 및 촬영된 X선 영상의 신뢰도를 향상시킬 수 있는 X선 영상 촬영 장치 및 그 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [18] 또한, 본 발명은 이미지 검출부에 인가되는 바이어스 전압을 조절하고, 게이트 구동부 및 리드아웃부를 고속으로 제어하여 이미지 검출부를 빠르게 안정시킴으로써 재촬영을 위한 준비 시간을 단축하여 X선이 소실되는 것을

방지할수 있도록 하는 X선 영상 촬영 장치 및 그 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

### 과제 해결 수단

- [19] 본 발명의 일 측면에 따른 X선 영상 촬영 장치는 X선 발생 장치로부터 조사되는 X선을 가시광으로 변환하는 신틸레이터 패널; 매트릭스 형태로 배열된 다수의 픽셀을 포함하고, 상기 신틸레이터 패널에 의해 변환된 상기 가시광의 광량에 비례하는 전하를 상기 다수의 픽셀에 충전하는 이미지 검출부; 상기 이미지 검출부의 특정 라인을 선택하고, 선택된 상기 라인의 픽셀에 구동신호를 인가하는 게이트 구동부; 상기 X선 발생 장치로부터 조사된 X선을 검출하여 자동노출요청신호를 생성하는 자동노출요청신호 생성부; 및 상기 자동노출요청신호 생성부로부터 상기 자동노출요청신호가 수신되면, 상기 자동노출요청신호의 유효성을 검증하고, 상기 자동노출요청신호가 유효한 신호인 것으로 판단되면 상기 구동신호의 상태에 따라 노출 동작 시점을 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [20] 본 발명은 외부로부터 가해지는 진동을 감지하는 진동센서를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 진동센서로부터 입력되는 진동이 기준진동 이하인 경우에 상기 자동노출요청신호를 유효한 신호로 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [21] 본 발명에서 상기 제어부는 상기 자동노출요청신호가 기준시간 동안 지속적으로 입력되는 경우에 상기 자동노출요청신호를 유효한 신호로 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [22] 본 발명에서 상기 자동노출요청신호 생성부는, 상기 X선 발생 장치로부터 조사되는 X선을 가시광으로 변환하는 광 변환부; 상기 광 변환부에 의해 변환된 가시광을 검출하여 전기신호로 변환하는 광 검출부; 상기 광 검출부에 의해 변환된 전기신호를 증폭하는 증폭부; 및 상기 증폭부에 의해 증폭된 전기신호를 디지털 신호로 변환하여 상기 자동노출요청신호를 생성하는 트리거 변환회로를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [23] 본 발명에서 상기 자동노출요청신호 생성부는, 상기 신틸레이터 패널에 의해 변환된 가시광을 검출하여 전기신호로 변환하는 광 검출부; 상기 광 검출부에 의해 변환된 전기신호를 증폭하는 증폭부; 및 상기 증폭부에 의해 증폭된 전기신호를 디지털 신호로 변환하여 상기 자동노출요청신호를 생성하는 트리거 변환회로를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [24] 본 발명에서 상기 자동노출요청신호 생성부는, 상기 X선 발생장치로부터 조사되는 X선을 검출하여 전기신호로 변환하는 X선 검출부; 상기 X선 검출부에 의해 변환된 전기신호를 증폭하는 증폭부; 및 상기 증폭부에 의해 증폭된 전기신호를 디지털 신호로 변환하여 상기 자동노출요청신호를 생성하는 트리거 변환회로를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [25] 본 발명에서 상기 자동노출요청신호 생성부는, 상기 증폭부에 의해 증폭된

전기신호가 임계전압 이하로 유지되도록 상기 증폭부의 오프셋을 보정하는 오프셋 보정부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[26] 본 발명에서 상기 자동노출요청신호 생성부는 상기 이미지 검출부의 가운데 또는 모서리에 대응되는 위치에 복수 개가 설치되는 것을 특징으로 한다.

[27] 본 발명에서 상기 제어부는 상기 복수 개의 자동노출요청신호 생성부로부터 기준개수 이상의 자동노출요청신호가 입력되는 경우에 상기 자동노출요청신호를 유효한 신호로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[28] 본 발명의 다른 측면에 따른 X선 영상 촬영 장치는 하우징 케이스 내에서 이미지 센서부와 전자회로기관 사이에 설치되는 제1 플레이트; 및 상기 제1 플레이트를 상기 하우징 케이스의 바닥면에 설치된 제2 플레이트에 지지시키는 플레이트 지지대를 포함하고, 자동노출요청신호 생성부가 내부 지지대에 의해 상기 제1 플레이트에 고정되는 것을 특징으로 한다.

[29] 본 발명의 또 다른 측면에 따른 X선 영상 촬영 방법은 자동노출요청신호 생성부가 X선 발생장치로부터 조사되는 X선을 검출하여 자동노출요청신호를 생성하는 단계; 제어부가 상기 자동노출요청신호 생성부로부터 수신되는 상기 자동노출요청신호의 유효성을 검증하는 단계; 및 상기 자동노출요청신호가 유효한 신호인 것으로 판단되는 경우, 상기 제어부가 상기 자동노출요청신호에 따라 노출 동작을 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[30] 본 발명의 상기 자동노출요청신호의 유효성을 검증하는 단계에서, 상기 제어부는 진동센서로부터 입력되는 진동이 기준진동 이하인 경우에 상기 자동노출요청신호를 유효한 신호로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[31] 본 발명의 상기 자동노출요청신호의 유효성을 검증하는 단계에서, 상기 제어부는 상기 자동노출요청신호가 기준시간 동안 지속적으로 입력되는 경우에 상기 자동노출요청신호를 유효한 신호로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[32] 본 발명의 상기 자동노출요청신호의 유효성을 검증하는 단계에서, 상기 제어부는 상기 복수 개의 자동노출요청신호 생성부로부터 기준개수 이상의 자동노출요청신호가 동시에 입력되는 경우에 상기 자동노출요청신호를 유효한 신호로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[33] 본 발명의 상기 자동노출요청신호의 유효성을 검증하는 단계에서, 상기 제어부는 진동센서로부터 입력되는 진동이 기준진동 이하이고, 복수 개의 자동노출요청신호 생성부로부터 기준개수 이상의 자동노출요청신호가 동시에 입력되며, 기준시간 이상으로 지속되는 경우에 상기 자동노출요청신호를 유효한 신호로 판단하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[34] 본 발명에 따르면, X선 발생 장치로부터 조사되는 X선을 검출하여 자체적으로 생성한 자동노출요청신호를 이용하여 X선 영상을 촬영함에 있어서, 자동노출요청신호의 유효성을 검증하여 진동이나 온도 변화 또는 잡음 등에

의해 의도하지 않은 자동노출요청신호가 생성되는 것을 방지할 수 있다.

- [35] 또한, 본 발명에 따르면, 이미지 검출부에 인가되는 바이어스 전압을 조절하고, 게이트 구동부 및 리드아웃부를 고속으로 제어하여 이미지 검출부를 빠르게 안정시킴으로써 재촬영을 위한 준비 시간을 단축할 수 있으므로, 매우 빠른 시간 내에 재촬영이 이루어지는 경우에도 유효한 자동노출요청신호를 생성할 수 있다.

- [36] 이와 같이, 본 발명은 의도하지 않은 자동노출요청신호가 생성되는 것을 방지하고 재촬영을 위한 준비시간을 단축하여 X선 영상 촬영 장치의 X선 촬영 동작 및 촬영된 X선 영상의 신뢰도를 향상시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [37] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 영상 촬영 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- [38] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 영상 촬영 장치에서 게이트 선택 및 리드아웃을 수행하는 구성을 도시한 도면이다.
- [39] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 영상 촬영장치를 계층적으로 도시한 도면이다.
- [40] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 영상 촬영 장치 내에서 자동노출요청신호 생성부가 설치되는 위치를 상면에서 바라본 도면이다.
- [41] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 영상 촬영 장치에서 자동노출요청신호 생성부의 구성을 도시한 제1 예시도이다.
- [42] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 영상 촬영 장치에서 자동노출요청신호 생성부의 구성을 도시한 제2 예시도이다.
- [43] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 영상 촬영 장치에서 자동노출요청신호 생성부의 구성을 도시한 제3 예시도이다.
- [44] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 영상 촬영 장치에서 자동노출요청신호 생성부를 고정시키기 위한 구조를 도시한 예시도이다.
- [45] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 영상 촬영 방법의 동작 흐름을 도시한 순서도이다.
- [46] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 X선 영상 촬영 방법의 동작 흐름을 도시한 순서도이다.
- [47] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 X선 영상 촬영 방법의 동작 흐름을 도시한 순서도이다.
- [48] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 촬영 방법에서 이미지 검출부에 인가되는 바이어스 전압을 조절하고, 게이트 구동부 및 리드아웃부를 고속으로 제어하여 고속 플러시 동작을 수행하는 과정을 설명하기 위한 순서도이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [49] 이하에서는 본 발명에 따른 X선 영상 촬영 장치 및 그 방법을 첨부된 도면들을

참조하여 상세하게 설명한다. 이러한 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.

- [50] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 영상 촬영 장치의 구성을 도시한 블록도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 영상 촬영 장치에서 게이트 선택 및 리드아웃을 수행하는 구성을 도시한 도면이다.
- [51] X선 영상 촬영 장치(20)는 피검체(40)를 투과한 X선을 검출하여 피검체(40)의 X선 이미지를 데이터를 획득한다.
- [52] 도 1과 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 영상 촬영 장치는 이미지 센서부(21), 전자회로기판(26) 및 자동노출요청신호 생성부(30)를 포함한다.
- [53] 이미지 센서부(21)는 신틸레이터 패널(22), 이미지 검출부(23), 게이트 구동부(24) 및 리드아웃부(25)를 포함한다.
- [54] 신틸레이터 패널(22)은 X선 발생장치(10)로부터 조사되는 X선을 가시광으로 변환한다.
- [55] 이미지 검출부(23)는 신틸레이터 패널(22)에 의해 변환된 가시광을 검출한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 이미지 검출부(23)는 매트릭스 형태로 배열된 다수 개의 픽셀을 포함하고, 검출된 가시광의 광량에 비례하는 전하를 각 픽셀에 충전한다.
- [56] 게이트 구동부(24)는 이미지 검출부(23)의 특정 라인을 순차적으로 선택하여 구동신호를 인가하며, 제어부(27)에 의해 그 동작이 제어된다.
- [57] 게이트 구동부(24)에 의해 특정 라인에 구동신호가 인가되면, 후술할 리드아웃부(25)에서 해당 라인의 픽셀에 충전된 전하값을 읽을 수 있다. 여기서, 게이트 구동부(24)가 인가하는 구동신호는 라인의 각 픽셀에 연결된 TFT 소자를 온 시키는 전압신호일 수 있다.
- [58] 리드아웃부(25)는 게이트 구동부(24)에 의해 이미지 검출부(23)의 특정 라인에 구동신호가 인가되면, 해당 라인의 각 픽셀에 충전된 전하값을 읽는다.
- [59] 이때, 플러시 동작을 수행하는 경우, 리드아웃부(25)는 각 픽셀의 전하값을 읽지 않고 버림으로써, 이미지 검출부(23)의 각 픽셀에 쌓인 암전류를 제거할 수 있다.
- [60] 반면, 리드아웃 동작을 수행하는 경우, 리드아웃부(25)는 각 픽셀의 전하값을 읽어 전압형태의 아날로그 데이터를 획득하고 이를 디지털 데이터로 변환하여 제어부(27)에 전달할 수 있다.
- [61] 그러면, 제어부(27)에서는 리드아웃부(25)로부터 전달받은 디지털 데이터를 라인 단위로 조합하고, 이를 데이터 통신부(29)를 통해 PC(미도시)로 전송한다.

- [62] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 영상 촬영 장치를 계층적으로 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 영상 촬영 장치 내에서 자동노출요청신호 생성부가 설치되는 위치를 상면에서 바라본 도면이다.
- [63] 자동노출요청신호 생성부(30)는 X선 발생장치(10)로부터 조사되는 X선을 검출하여 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)를 X선 조사를 알리기 위한 트리거 신호로서 생성하고, 이를 제어부(27)에 전달한다.
- [64] 자동노출요청신호 생성부(30)는 X선 영상촬영장치(20) 내부에 설치될 수 있으며, 도 3에 도시된 바와 같이 X선이 조사되는 방향을 기준으로 신틸레이터 패널(22)과 이미지 검출부(23)가 포함된 이미지 센서부(21)의 하면에 설치될 수 있다.
- [65] 또한, 자동노출요청신호 생성부(30)는 제어부(27) 및 데이터 통신부(28)가 설치되는 전자회로기판(26) 상에 설치될 수 있다.
- [66] 결과적으로, 자동노출요청신호 생성부(30)는 신틸레이터 패널(22)과 이미지 검출부(23)를 통과한 X선을 검출하여 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)를 생성할 수 있다.
- [67] 이처럼 자동노출요청신호 생성부(30)를 X선 영상촬영장치(20) 내부에 포함시킴으로써, 별도의 인터페이스 장비 없이 하나의 시스템으로 구현이 가능하여 사용자의 편의성을 향상시킬 수 있고, X선 조사 범위에 무관하게 X선을 검출할 수 있다.
- [68] 한편, 도 4에 도시된 바와 같이, 자동노출요청신호 생성부(30)는 신틸레이터 패널(22)과 이미지 검출부(23)가 포함된 이미지 센서부(21)의 가운데 및 모서리에 대응되는 위치에 복수 개가 설치될 수 있다.
- [69] 이와 같이, 자동노출요청신호 생성부(30)를 X선 영상촬영장치(20)의 여러 위치에 복수 개 설치하면, 피검체(40)에 의해 가운데 부분의 X선 투과량이 줄어들더라도 피검체(40)의 영향을 받지 않는 모서리 부분에 설치된 자동노출요청신호 생성부(30)를 통해 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)를 생성할 수 있는 이점이 있다.
- [70] 한편, 본 실시예에서는 자동노출요청신호 생성부(30)가 이미지 검출부(23)의 중앙 부분 및 모서리 부분에 대응되는 위치에 설치되는 것을 예로 들었으나, 자동노출요청신호 생성부(30)의 설치 위치 및 설치 개수는 설계자의 의도 및 용도에 따라 다양하게 선택될 수 있다.
- [71] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 영상 촬영 장치에서 자동노출요청신호 생성부의 구성을 도시한 제1 예시도이다.
- [72] 도 5에 도시된 바와 같이 자동노출요청신호 생성부(30)는 광 변환부(31), 광 검출부(32), 증폭부(33), 트리거 변환회로(34) 및 오프셋 보정부(36)를 포함할 수 있다.
- [73] 광 변환부(31)는 광 검출부(32)의 전면에 부착되게 설치되며, X선 발생 장치(10)로부터 조사되는 X선을 가시광으로 변환한다. 이때, 광 변환부(31)는

- 신틸레이터 등 X선을 가시광으로 변환할 수 있는 다양한 물질일 수 있다.
- [74] 광 검출부(32)는 광 변환부(31)에 의해 변환된 가시광을 검출하여 전기신호로 변환한다. 광 검출부(32)는 포토다이오드 등 가시광을 검출할 수 있는 다양한 소자일 수 있다.
- [75] 이때, 광 검출부(32)의 표면 및 전기 신호가 이동하는 리드(lead) 부분을 쉴드(shield) 처리하여 잡음 신호의 유입을 최소화할 수 있다.
- [76] 증폭부(33)는 광 검출부(32)에 의해 변환된 전기신호를 증폭시켜 트리거 변환회로(34)에 전달하고, 트리거 변환회로(34)는 증폭부(33)에서 증폭된 신호를 디지털 신호로 변환함으로써, X선 조사를 알리기 위한 트리거 신호로 기능하는 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)를 생성하여 제어부(27)에 전달한다.
- [77] 본 발명은 이와 같이 조사되는 X선을 검출하여 트리거 신호로서 기능하는 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)를 생성함으로써, 라인 트리거 방식을 지원하지 않는 년-라인 트리거 방식의 X선 발생장치(10)를 사용하는 경우에도 양질의 X선 영상을 촬영할 수 있다.
- [78] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 자동노출요청신호 생성부(30)는 임계전압(Threshold voltage)을 설정하여 광 검출부(32)에 의해 변환되는 전기신호의 유효성을 판단할 수 있다. 따라서, X선이 조사되어 반응하는 경우를 제외한 통상의 대기 상태에서는 증폭부(33)를 거친 신호가 임계전압 이하로 유지될 수 있도록 오프셋(offset)이 조정되어 있다.
- [79] 하지만, X선 영상 촬영 장치(20)가 사용되는 실제 환경에서 급격한 온도변화가 빈번히 발생할 수 있어 자동노출요청신호 생성부(30)를 구성하는 각종 전자 소자들의 상태가 변화하여 오프셋이 변경될 수 있다.
- [80] 따라서, 오프셋 보정부(36)는 X선이 조사되지 않는 통상의 대기 상태에서 증폭부(33)의 출력신호가 임계전압 이하의 값을 유지하도록 증폭부(33)의 오프셋을 보정한다.
- [81] 이와 같은, 오프셋 보정부(36)에 의하면, X선 영상 촬영 장치(20)가 사용되는 환경에서 급격한 온도변화에 의해 오프셋이 변경됨에 따라 의도하지 않은 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 생성되는 것을 방지할 수 있다.
- [82] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 영상 촬영 장치에서 자동노출요청신호 생성부의 구성을 도시한 제2 예시도이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 영상 촬영 장치에서 자동노출요청신호 생성부의 구성을 도시한 제3 예시도이다.
- [83] 한편, 도 6에 도시된 바와 같이, 자동노출요청신호 생성부(30)는 광 변환부(31)를 포함하지 않을 수 있다.
- [84] 즉, 자동노출요청신호 생성부(30)는 광 검출부(32)를 통해 X선 발생장치(10)로부터 조사된 X선을 흡수한 신틸레이터 패널(22)에서 방출된 가시광을 직접 검출하여 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)를 생성할 수도 있다.
- [85] 또한, 도 7에 도시된 바와 같이, 자동노출요청신호 생성부(30)는 광

- 변환부(31)와 광 검출부(32)의 구성 대신에 조사되는 X선을 직접 검출하는 X선 검출부(35)를 포함할 수 있다.
- [86] 즉, 자동노출요청신호 생성부(30)는 X선 검출부(35)를 통해 신틸레이터 패널(22)과 이미지 검출부(23)를 통과한 X선을 검출하여 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)를 생성할 수도 있다. 이때, X선 검출부(35)는 X선을 검출할 수 있는 다양한 소자를 모두 포함한다.
- [87] 이때, 전술한 실시예와 마찬가지로 X선 검출부(32)의 표면 및 전기 신호가 이동하는 리드(lead) 부분을 쉴드(shield) 처리하여 잡음 신호의 유입을 최소화할 수 있다.
- [88] 한편, 다시 도 1을 참조하면, 전자회로기관(26)은 전자회로 모듈이 설치되는 기관으로 제어부(27), 데이터 통신부(28) 및 진동센서(29)를 포함한다.
- [89] 진동센서(29)는 외부로부터 X선 영상 촬영 장치(20)에 가해지는 진동을 감지하여 제어부(27)에 전달한다. 한편, 본 실시예에서 진동센서(29)가 전자회로기관(26)에 설치되는 것을 예로 들었지만, 자동노출요청신호 생성부(30)가 실장되는 위치에 설치될 수도 있다.
- [90] 제어부(27)는 게이트 구동부(24) 및 리드아웃부(25)를 제어하여 X선 발생장치(10)로부터 조사되는 X선 영상 이미지 데이터를 획득하기 위한 전체적인 동작을 제어한다. 즉, 제어부(27)는 X선 영상촬영장치(20)의 플러시 동작, 노출 동작 및 리드아웃 동작의 전반적인 진행을 제어한다.
- [91] 특히 제어부(27)는 자동노출요청신호 생성부(30)로부터 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 수신되면, 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)의 유효성을 검증하고, 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 유효한 신호인 것으로 판단되면, 게이트 구동부(24)에 의해 구동신호가 인가된 라인의 플러시 동작이 완료된 후에 노출 동작이 이루어지도록 한다.
- [92] 제어부(27)는 다양한 방법에 의해 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)의 유효성을 검증할 수 있다. 여기서, 유효성이라는 것은 자동노출요청신호 생성부(30)로부터 수신된 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 X선 조사에 의해 생성된 정상적인 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)인지를 의미한다.
- [93] 첫째로, 제어부(27)는 진동센서(29)로부터 입력되는 진동이 미리 설정된 기준진동 이하인 경우에만 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)를 유효한 신호로 판단할 수 있다.
- [94] 여기서, 기준진동은 X선이 조사되지 않았음에도 자동노출요청신호 생성부(30)로부터 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 생성될 수 있을 만큼 큰 진동인지를 판단하기 위한 기준으로 설계자의 의도와 적용되는 제품의 사양에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- [95] 이러한 방법에 의하면, X선 영상 촬영 장치(20)와 환자와의 마찰이나 접촉에 의해 발생하는 진동으로 인하여 광 검출부 또는 X선 검출부의 상태가 변하면서 의도하지 않은 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 생성되는 것을 방지할 수

있다.

- [96] 둘째로, 제어부(27)는 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 기준시간 동안 지속적으로 입력되는 경우에 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)를 유효한 신호로 판단할 수 있다.
- [97] 여기서, 기준시간은 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)를 임펄스와 같은 잡음 신호와 구별하기 위한 시간으로 설계자의 의도와 적용되는 제품의 사양에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- [98] 이러한 방법에 의하면, 임펄스(impulse)와 같은 잡음(noise) 신호가 증폭되어 의도하지 않은 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 생성되는 것을 방지할 수 있다.
- [99] 셋째로, 자동노출요청신호 생성부(30)가 복수 개인 경우, 제어부(27)는 복수 개의 자동노출요청신호 생성부(30)로부터 미리 설정한 기준개수 이상의 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 동시에 수신되는 경우에만 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)를 유효한 신호로 판단할 수 있다.
- [100] 여기서, 기준개수는 실제 X선 조사에 의해 생성되는 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)의 최소값을 나타내며, 자동노출요청신호 생성부(30)의 설치 위치나 설치 개수 등에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- [101] 이와 같이, 제어부(27)가 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)의 유효성을 검증하는 구체적인 과정은 도 9 내지 도 11을 참조하여 후술한다.
- [102] 한편, 플러시 동작을 수행하는 경우, 제어부(27)는 게이트 구동부(24) 및 리드아웃부(25)를 고속으로 제어하고, 이미지 검출부(23)를 구성하는 각 픽셀의 TFT 소자에 인가되는 바이어스 전압을 조절하여 고속의 플러시 동작이 이루어지도록 할 수 있다. 이러한 구체적인 동작에 대해서는 도 12를 참조하여 후술한다.
- [103] 데이터 통신부(29)는 제어부(27)가 리드아웃 동작을 통해 라인 단위로 조합한 이미지 데이터를 PC(미도시)에 전송한다.
- [104] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 영상 촬영 장치에서 자동노출요청신호 생성부를 고정시키기 위한 구조를 도시한 예시도이다.
- [105] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 영상 촬영 장치(20)의 내부 구조는 도 8에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다.
- [106] 도 8에 도시된 바와 같이, X선 영상 촬영 장치(20)의 하우징 케이스 내 이미지 센서부(21)와 전자회로기판(26)을 사이에 제1 플레이트(60)가 삽입되고, 제1 플레이트(60)는 플레이트 지지대(62)를 이용하여 바닥에 설치된 제2 플레이트(63)에 고정된다.
- [107] 자동노출요청신호 생성부(30)는 내부 지지대(61)를 통해 제1 플레이트(60)에 고정되어 전자회로기판(26) 상에 설치될 수 있다.
- [108] 이와 같이, 자동노출요청신호 생성부(30)를 제1 플레이트(60)에 고정 지지시키면, 외부로부터 X선 영상 촬영 장치(20)에 진동이나 충격이

가해지더라도, 자동노출요청신호 생성부(30)에 전달되는 진동을 최소화할 수 있다.

[109] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 영상 촬영 방법의 동작 흐름을 도시한 순서도이다.

[110] 도 9에 도시된 바와 같이, 제어부(27)는 게이트 구동부(24)와 리드아웃부(25)를 제어하여 이미지 검출부(23)의 특정 라인을 순차적으로 선택하고, 해당 라인에 쌓인 암전류를 비워내는 플러시 동작을 수행한다(S100).

[111] 이후, 제어부(27)는 자동노출요청신호 생성부(30)로부터 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 수신되는지 확인한다(S110).

[112] 자동노출요청신호 생성부(30)로부터 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 수신되는 경우, 제어부(27)는 진동센서(29)로부터 외부로부터 가해지는 진동을 입력받는다(S120).

[113] 이어서, 제어부(27)는 진동센서(29)로부터 입력된 진동이 미리 설정된 기준진동 이하인지 판단한다(S130).

[114] 만약, 진동센서(29)로부터 입력된 진동이 미리 설정된 기준진동 이하인 경우, 진동에 의해 의도하지 않은 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 생성되는 경우가 아닌 것으로 볼 수 있으므로, 제어부(27)는 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)를 유효한 신호인 것으로 판단한다.

[115] 반면, 진동센서(29)로부터 입력된 진동이 미리 설정된 기준진동을 초과하는 경우, 진동에 의해 생성된 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)에 해당하는 것으로 볼 수 있으므로, 제어부(27)는 노출 동작을 수행하지 않고 플러시 동작을 수행하는 단계(S100)로 회귀한다.

[116] 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 유효한 신호인 것으로 판단되는 경우, 제어부(27)는 게이트 구동부(24)에 의해 선택된 라인의 픽셀에 구동신호가 인가되어 플러시 동작을 수행중인지 확인한다(S140). 즉, 제어부(27)는 선택된 라인에 인가되는 구동신호가 활성화 상태인지 확인한다.

[117] 이후, 선택된 라인의 픽셀에 구동신호가 인가되어 플러시 동작을 수행중인 것으로 판단되면, 제어부(27)는 선택된 라인에 대한 플러시 동작이 종료되는지 판단한다(S150).

[118] 그리고 나서, 제어부(27)는 선택된 라인에 대한 플러시 동작이 종료되면, 노출 준비를 완료하여 노출 동작을 수행한다(S160).

[119] 즉, 제어부(27)는 선택된 라인의 픽셀에 구동신호가 인가되어 플러시 동작을 수행 중이면, 곧바로 구동신호의 인가를 종료하고 노출 동작 준비를 완료하는 것이 아니라, 선택된 라인에 대한 플러시 동작이 완료된 후에 노출 동작 준비를 완료한다.

[120] 이러한 방법에 의하면, X선 영상 촬영 장치(20)와 환자와의 마찰이나 접촉에 의해 발생하는 진동으로 인하여 광 검출부 또는 X선 검출부의 상태가 변하면서 의도하지 않은 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 생성되는 것을 방지할 수

있다.

- [121] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 X선 영상 촬영 방법의 동작 흐름을 도시한 순서도로, 도 9에 도시된 실시예와의 차이점을 위주로 설명한다.
- [122] 도 10에 도시된 바와 같이, 제어부(27)는 게이트 구동부(24)와 리드아웃부(25)를 제어하여 이미지 검출부(23)의 특정 라인을 순차적으로 선택하고, 해당 라인에 쌓인 암전류를 비워내는 플러시 동작을 수행한다(S200).
- [123] 이후, 제어부(27)는 자동노출요청신호 생성부(30)로부터 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 수신되는지 확인한다(S210).
- [124] 자동노출요청신호 생성부(30)로부터 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 수신되는 경우, 제어부(27)는 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 미리 설정된 기준시간 동안 지속적으로 입력되는지 확인한다(S220).
- [125] 만약, 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 기준시간 동안 지속적으로 입력되는 경우, 잡음에 의해 의도하지 않은 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 생성되는 경우가 아닌 것으로 볼 수 있으므로, 제어부(27)는 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)를 유효한 신호인 것으로 판단한다.
- [126] 반면, 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 기준시간 동안 지속적으로 입력되는 경우, 잡음에 의해 생성된 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)에 해당하는 것으로 볼 수 있으므로, 제어부(27)는 노출 동작을 수행하지 않고 플러시 동작을 수행하는 단계(S100)로 회귀한다.
- [127] 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 유효한 신호인 것으로 판단되는 경우, 제어부(27)는 플러시 동작 수행중인지 여부를 확인하여 플러시 동작이 종료된 후 노출 준비를 완료하는 과정(S230,S240,S250)은 전술한 실시예의 S140,S150,S160과 동일하므로 자세한 설명을 생략한다.
- [128] 이러한 방법에 의하면, 임펄스(impulse)와 같은 잡음(noise) 신호가 증폭되어 의도하지 않은 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 생성되는 것을 방지할 수 있다.
- [129] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 X선 영상 촬영 방법의 동작 흐름을 도시한 순서도로, 자동노출요청신호 생성부(30)가 복수 개인 경우에 적용될 수 있다.
- [130] 도 11에 도시된 바와 같이, 제어부(27)는 게이트 구동부(24)와 리드아웃부(25)를 제어하여 이미지 검출부(23)의 특정 라인을 순차적으로 선택하고, 해당 라인에 쌓인 암전류를 비워내는 플러시 동작을 수행한다(S300).
- [131] 이후, 제어부(27)는 자동노출요청신호 생성부(30)로부터 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 수신되는지 확인하여(S310), 복수 개의 자동노출요청신호 생성부(30)로부터 미리 설정된 기준개수 이상의 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 동시에 수신되는지 판단한다(S320).
- [132] 여기서, 동시에 수신된다는 것은 물리적으로 완전히 동일한 시간에 수신되는 경우만을 의미하는 것은 아니며, 동일한 원인으로 인하여 동일한 시간에

수신되는 것으로 볼 수 있는 오차범위 내의 차이를 가지는 경우를 포함한다고 할 것이다.

[133] 만약, 기준개수 이상의 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 동시에 입력되는 경우, 제어부(27)는 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)를 유효한 신호인 것으로 판단한다.

[134] 반면, 기준개수 미만의 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 입력되거나, 기준개수 이상의 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 동시에 입력되지 않는 경우, 유효한 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 아닌 것으로 볼 수 있기 때문에, 제어부(27)는 노출 동작을 수행하지 않고 플러시 동작을 수행하는 단계(S100)로 회귀한다.

[135] 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 유효한 신호인 것으로 판단되는 경우, 제어부(27)가 플러시 동작 수행중인지 여부를 확인하여 플러시 동작이 종료된 후 노출 준비를 완료하는 과정(S330,S340,S350)은 전술한 실시예의 S140,S150,S160과 동일하므로 자세한 설명을 생략한다.

[136] 한편, 도 9 내지 도 11에는 진동센서(29)로부터 입력되는 진동, 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)의 수신이 지속되는 시간 및 복수 개의 자동노출요청신호 생성부(30)로부터 수신되는 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)의 개수를 이용한 유효성 판단 기준은 선택적으로 조합될 수 있다.

[137] 예를 들어, 제어부(27)는 진동센서(29)로부터 입력되는 진동이 기준진동 이하이고, 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 기준시간 동안 지속적으로 입력되며, 복수 개의 자동노출요청신호 생성부(30)로부터 기준개수 이상의 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 동시에 입력되는 경우에 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)를 유효한 신호로 판단할 수 있다.

[138] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 X선 촬영 방법에서 이미지 검출부에 인가되는 바이어스 전압을 조절하고, 게이트 구동부 및 리드아웃부를 고속으로 제어하여 고속 플러시 동작을 수행하는 과정을 설명하기 위한 순서도이다.

[139] 도 12에 도시된 바와 같이, 제어부(27)는 게이트 구동부(24)와 리드아웃부(25)를 제어하여 이미지 검출부(23)의 특정 라인을 순차적으로 선택하고, 해당 라인에 쌓인 암전류를 비워내는 플러시 동작을 수행한다(S400).

[140] 이후, 제어부(27)는 자동노출요청신호 생성부(30)로부터 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 수신되는지 확인한다(S410).

[141] 자동노출요청신호 생성부(30)로부터 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 수신되는 경우, 제어부(27)는 유효한 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)인지 판단한다(S420). 이때, 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)의 유효성 판단은 도 9 내지 도 11을 참조하여 설명한 방법에 의해 수행될 수 있다.

[142] 만약, 자동노출요청신호(auto\_exp\_req)가 유효한 신호인 것으로 판단되는 경우, 제어부(27)는 게이트 구동부(24)에 의해 선택된 라인의 픽셀에 구동신호가

인가되어 플러시 동작을 수행중인지 확인한다(S430). 즉, 제어부(27)는 선택된 라인에 인가되는 구동신호가 활성화 상태인지 확인한다.

- [143] 이후, 선택된 라인의 픽셀에 구동신호가 인가되어 플러시 동작을 수행중인 것으로 판단되면, 제어부(27)는 선택된 라인에 대한 플러시 동작이 종료되는지 판단한다(S440).
- [144] 그리고 나서, 제어부(27)는 선택된 라인에 대한 플러시 동작이 종료되면, 노출 준비를 완료하고(S450), 노출 및 리드아웃 동작을 수행한다(S460, S470).
- [145] 전술한 바와 같이 노출 동작이 이루어지는 경우, X선 발생장치(10)로부터 조사된 X선은 가시광으로 변환되어 광량에 비례하는 전하가 이미지 검출부(23)를 구성하는 각 픽셀의 TFT 소자에 충전된다.
- [146] 이후 리드아웃 동작이 이루어지는 경우, 각 픽셀의 TFT 소자에 충전된 전하값을 라인 단위로 순차적으로 읽어 X선 영상에 대한 아날로그 데이터가 획득된다.
- [147] 이처럼 리드아웃 동작이 완료된 후, 제어부(27)는 게이트 구동부(24) 및 리드아웃부(25)를 고속으로 제어하고, 이미지 검출부(23)를 구성하는 각 픽셀의 TFT 소자에 인가되는 바이어스 전압을 조절하면서 고속의 플러시 동작을 수행한다(S480).
- [148] 좀더 구체적으로 설명하면, 제어부(27)는 리드아웃이 종료되는 시점에서 이미지 검출부(23)를 구성하는 TFT 소자에 인가되는 바이어스 전압과 게이트 구동부(24) 및 리드아웃부(25)에 인가되는 구동신호를 미리 정해진 제어패턴에 따라 인가하여 고속의 플러시 동작을 수행할 수 있다.
- [149] 여기서, 제어패턴은 고속의 플러시 동작이 이루어질 수 있도록 하는 바이어스 전압 및 구동신호의 조절 패턴을 나타내며, 바이어스 전압을 여러 형태의 기울기로 음전압에서 양전압으로 전환시키고, 다시 양전압에서 음전압으로 전환시키는 패턴일 수 있다.
- [150] 하지만, 제어패턴은 설계자의 의도 및 적용되는 제품의 사양에 따라 플러시 동작의 속도를 조절할 수 있는 기타 다양한 패턴으로 정의될 수도 있다.
- [151] 이처럼 고속의 플러시 동작이 이루어지면, 이미지 검출부(23)의 상태를 빠르게 안정화시킬 수 있어 재촬영을 위한 준비 시간을 단축할 수 있으므로, 빠른 시간 내에 재촬영이 이루어지는 경우에도 유효한 자동노출요청신호를 생성할 수 있다.
- [152] 이와 같이, 본 발명에 따른 X선 영상 촬영 장치 및 그 방법에 의하면, X선 발생 장치로부터 조사되는 X선을 검출하여 자체적으로 생성한 자동노출요청신호를 이용하여 X선 영상을 촬영함에 있어서, 자동노출요청신호의 유효성을 검증하여 진동이나 온도 변화 또는 잡음 등에 의해 의도하지 않은 자동노출요청신호가 생성되는 것을 방지할 수 있다.
- [153] 또한, 의도하지 않은 자동노출요청신호가 생성되는 것을 방지할 수 있기 때문에 X선 영상 촬영 장치의 X선 촬영 동작 및 촬영된 X선 영상의 신뢰도를

향상시킬 수 있다.

- [154] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

## 청구범위

- [청구항 1] X선 발생 장치로부터 조사되는 X선을 가시광으로 변환하는  
신틸레이터 패널;  
매트릭스 형태로 배열된 다수의 픽셀을 포함하고, 상기  
신틸레이터 패널에 의해 변환된 상기 가시광의 광량에 비례하는  
전하를 상기 다수의 픽셀에 충전하는 이미지 검출부;  
상기 이미지 검출부의 특정 라인을 선택하고, 선택된 상기 라인의  
픽셀에 구동신호를 인가하는 게이트 구동부;  
상기 X선 발생 장치로부터 조사된 X선을 검출하여  
자동노출요청신호를 생성하는 자동노출요청신호 생성부; 및  
상기 자동노출요청신호 생성부로부터 상기 자동노출요청신호가  
수신되면, 상기 자동노출요청신호의 유효성을 검증하고, 상기  
자동노출요청신호가 유효한 신호인 것으로 판단되면 상기  
구동신호의 상태에 따라 노출 동작 시점을 제어하는 제어부를  
포함하는 X선 영상 촬영 장치.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,  
외부로부터 가해지는 진동을 감지하는 진동센서를 더 포함하고,  
상기 제어부는 상기 진동센서로부터 입력되는 진동이 기준진동  
이하인 경우에 상기 자동노출요청신호를 유효한 신호로 판단하는  
것을 특징으로 하는 X선 영상 촬영 장치.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서, 상기 제어부는 상기 자동노출요청신호가  
기준시간 동안 지속적으로 입력되는 경우에 상기  
자동노출요청신호를 유효한 신호로 판단하는 것을 특징으로 하는  
X선 영상 촬영 장치.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서, 상기 자동노출요청신호 생성부는  
상기 X선 발생 장치로부터 조사되는 X선을 가시광으로 변환하는  
광 변환부;  
상기 광 변환부에 의해 변환된 가시광을 검출하여 전기신호로  
변환하는 광 검출부;  
상기 광 검출부에 의해 변환된 전기신호를 증폭하는 증폭부; 및  
상기 증폭부에 의해 증폭된 전기신호를 디지털 신호로 변환하여  
상기 자동노출요청신호를 생성하는 트리거 변환회로를 포함하는  
것을 특징으로 하는 X선 영상 촬영 장치.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서,  
상기 자동노출요청신호 생성부는,  
상기 증폭부에 의해 증폭된 전기신호가 임계전압 이하로  
유지되도록 상기 증폭부의 오프셋을 보정하는 오프셋 보정부를 더

- 포함하는 것을 특징으로 하는 X선 영상 촬영 장치.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서, 상기 자동노출요청신호 생성부는  
상기 신틸레이터 패널에 의해 변환된 가시광을 검출하여  
전기신호로 변환하는 광 검출부;  
상기 광 검출부에 의해 변환된 전기신호를 증폭하는 증폭부; 및  
상기 증폭부에 의해 증폭된 전기신호를 디지털 신호로 변환하여  
상기 자동노출요청신호를 생성하는 트리거 변환회로를 포함하는  
것을 특징으로 하는 X선 영상 촬영 장치.
- [청구항 7] 제 1항에 있어서, 상기 자동노출요청신호 생성부는  
상기 X선 발생장치로부터 조사되는 X선을 검출하여 전기신호로  
변환하는 X선 검출부;  
상기 X선 검출부에 의해 변환된 전기신호를 증폭하는 증폭부; 및  
상기 증폭부에 의해 증폭된 전기신호를 디지털 신호로 변환하여  
상기 자동노출요청신호를 생성하는 트리거 변환회로를 포함하는  
것을 특징으로 하는 X선 영상 촬영 장치.
- [청구항 8] 제 1항에 있어서, 상기 자동노출요청신호 생성부는 상기 이미지  
검출부의 가운데 또는 모서리에 대응되는 위치에 복수 개가  
설치되는 것을 특징으로 하는 X선 영상촬영장치.
- [청구항 9] 제 8항에 있어서, 상기 제어부는 상기 복수 개의 자동노출요청신호  
생성부로부터 기준개수 이상의 자동노출요청신호가 동시에  
입력되는 경우에 상기 자동노출요청신호를 유효한 신호로  
판단하는 것을 특징으로 하는 X선 영상 촬영 장치.
- [청구항 10] 하우징 케이스 내에서 이미지 센서부와 전자회로기판 사이에  
설치되는 제1 플레이트; 및  
상기 제1 플레이트를 상기 하우징 케이스의 바닥면에 설치된 제2  
플레이트에 지지시키는 플레이트 지지대를 포함하고,  
자동노출요청신호 생성부가 내부 지지대에 의해 상기 제1  
플레이트에 고정되는 것을 특징으로 하는 X선 영상 촬영 장치.
- [청구항 11] 자동노출요청신호 생성부가 X선 발생장치로부터 조사되는 X선을  
검출하여 자동노출요청신호를 생성하는 단계;  
제어부가 상기 자동노출요청신호 생성부로부터 수신되는 상기  
자동노출요청신호의 유효성을 검증하는 단계; 및  
상기 자동노출요청신호가 유효한 신호인 것으로 판단되는 경우,  
상기 제어부가 상기 자동노출요청신호에 따라 노출 동작을  
제어하는 단계를 포함하는 X선 영상 촬영 방법.
- [청구항 12] 제 11항에 있어서, 상기 자동노출요청신호의 유효성을 검증하는  
단계에서  
상기 제어부는 진동센서로부터 입력되는 진동이 기준진동 이하인

경우에 상기 자동노출요청신호를 유효한 신호로 판단하는 것을 특징으로 하는 X선 영상 촬영 방법.

[청구항 13]

제 11항에 있어서, 상기 자동노출요청신호의 유효성을 검증하는 단계에서

상기 제어부는 상기 자동노출요청신호가 기준시간 동안 지속적으로 입력되는 경우에 상기 자동노출요청신호를 유효한 신호로 판단하는 것을 특징으로 하는 X선 영상 촬영 방법.

[청구항 14]

제 11항에 있어서, 상기 자동노출요청신호의 유효성을 검증하는 단계에서

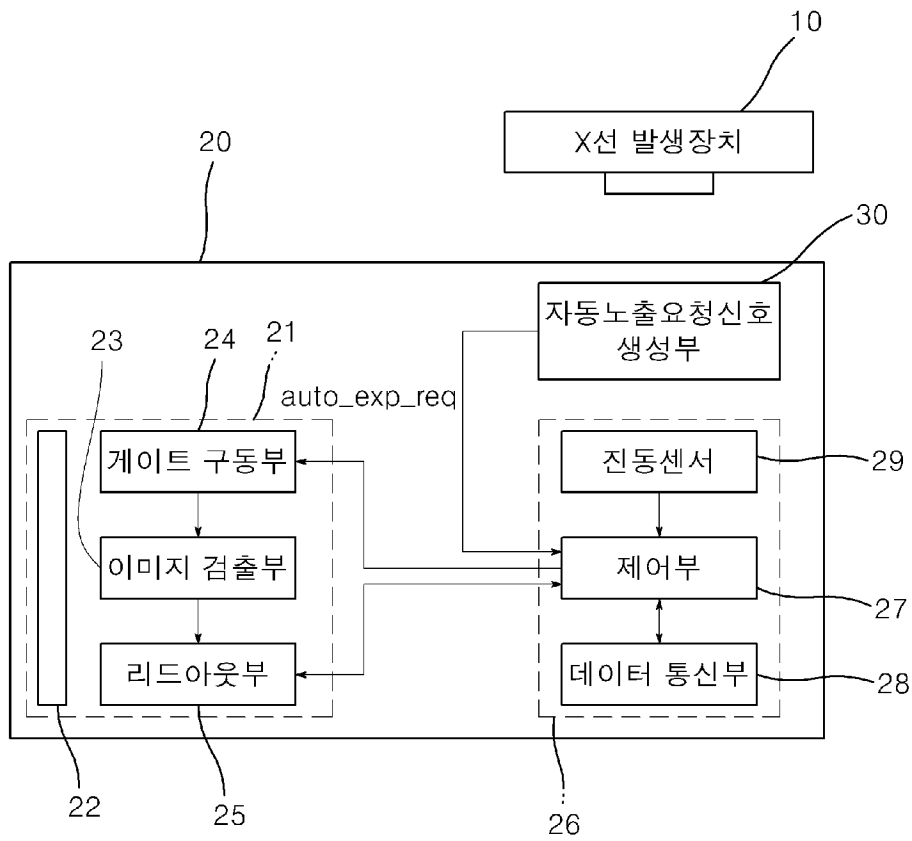
상기 제어부는 복수 개의 자동노출요청신호 생성부로부터 기준개수 이상의 자동노출요청신호가 동시에 입력되는 경우에 상기 자동노출요청신호를 유효한 신호로 판단하는 것을 특징으로 하는 X선 영상 촬영 방법.

[청구항 15]

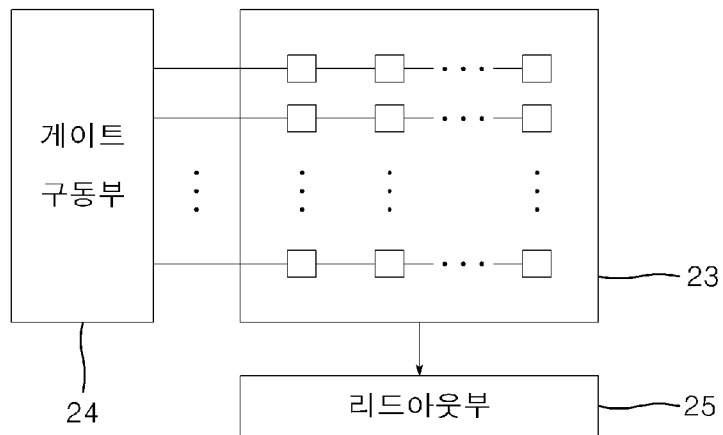
제 11항에 있어서, 상기 자동노출요청신호의 유효성을 검증하는 단계에서

상기 제어부는 진동센서로부터 입력되는 진동이 기준진동 이하이고, 복수 개의 자동노출요청신호 생성부로부터 기준개수 이상의 자동노출요청신호가 동시에 입력되며, 기준시간 이상으로 지속되는 경우에 상기 자동노출요청신호를 유효한 신호로 판단하는 것을 특징으로 하는 X선 영상 촬영 방법.

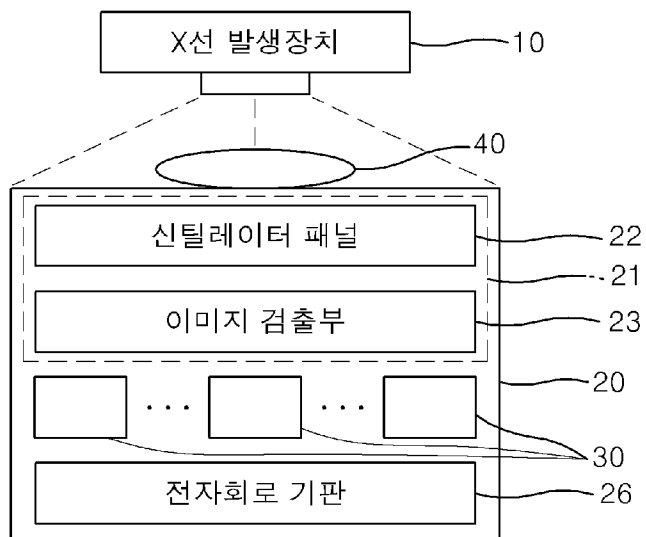
[Fig. 1]



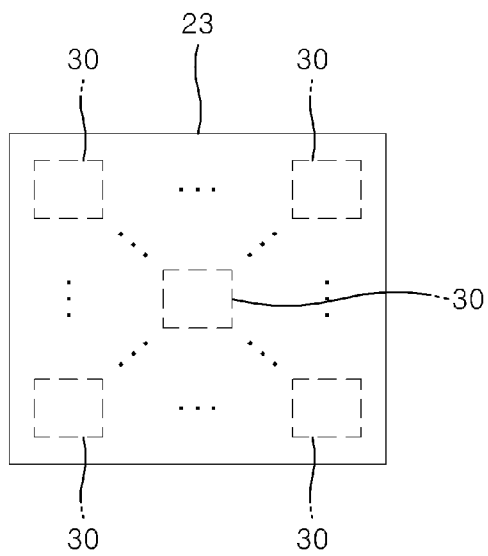
[Fig. 2]



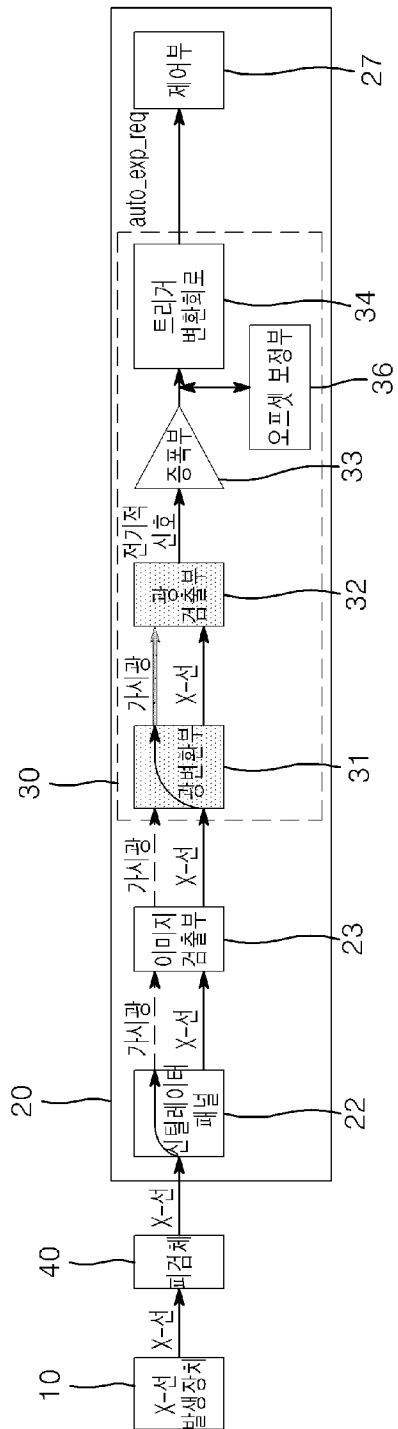
[Fig. 3]



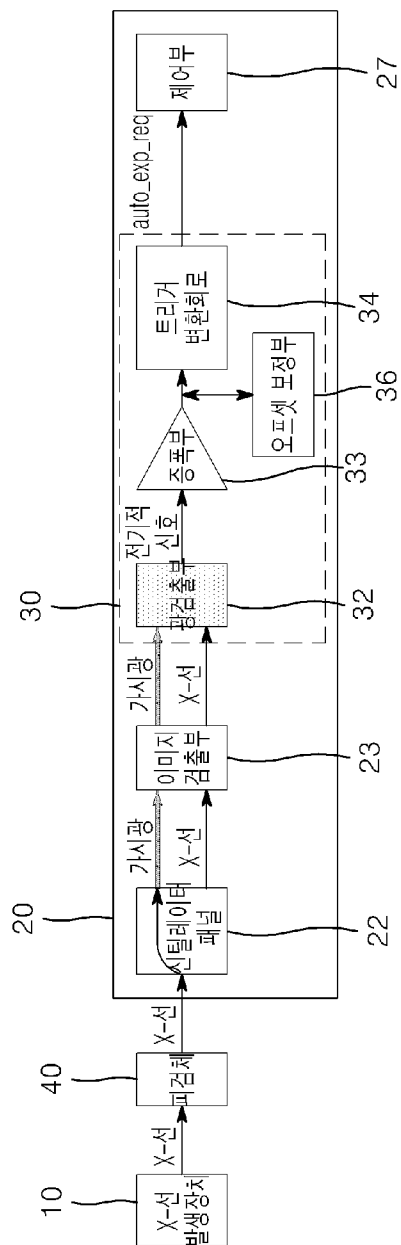
[Fig. 4]



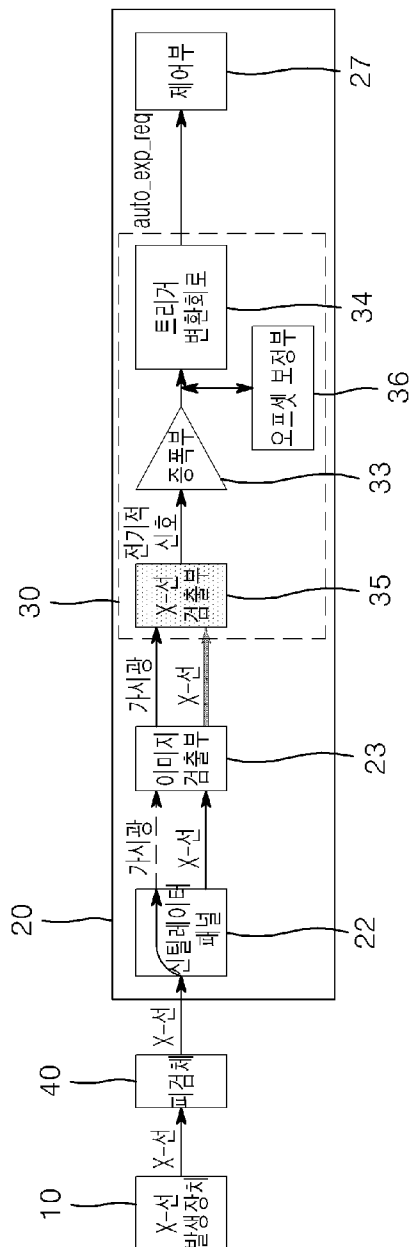
[Fig. 5]



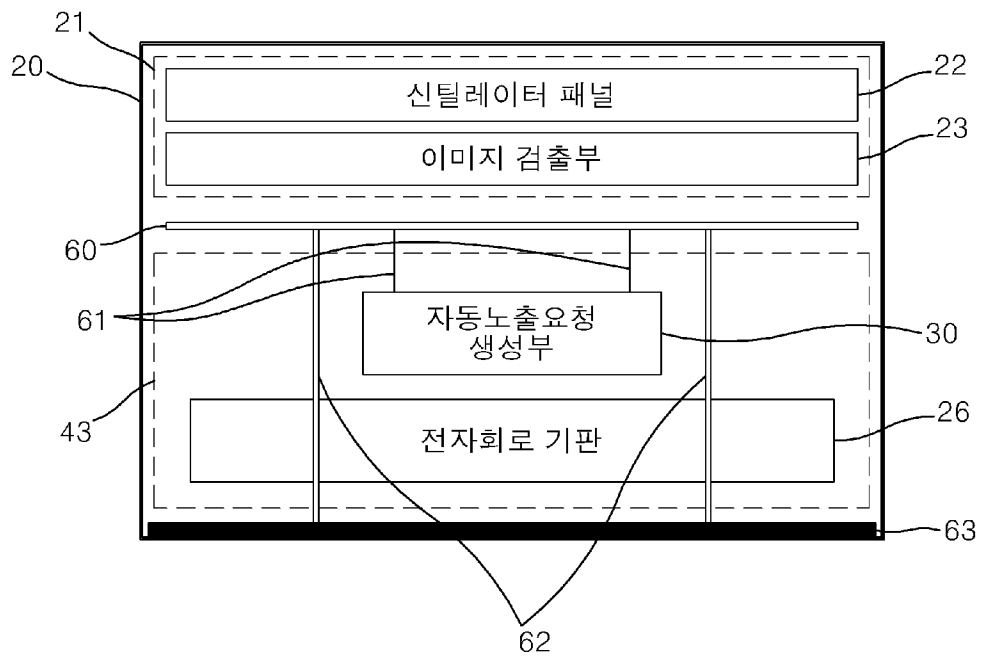
[Fig. 6]



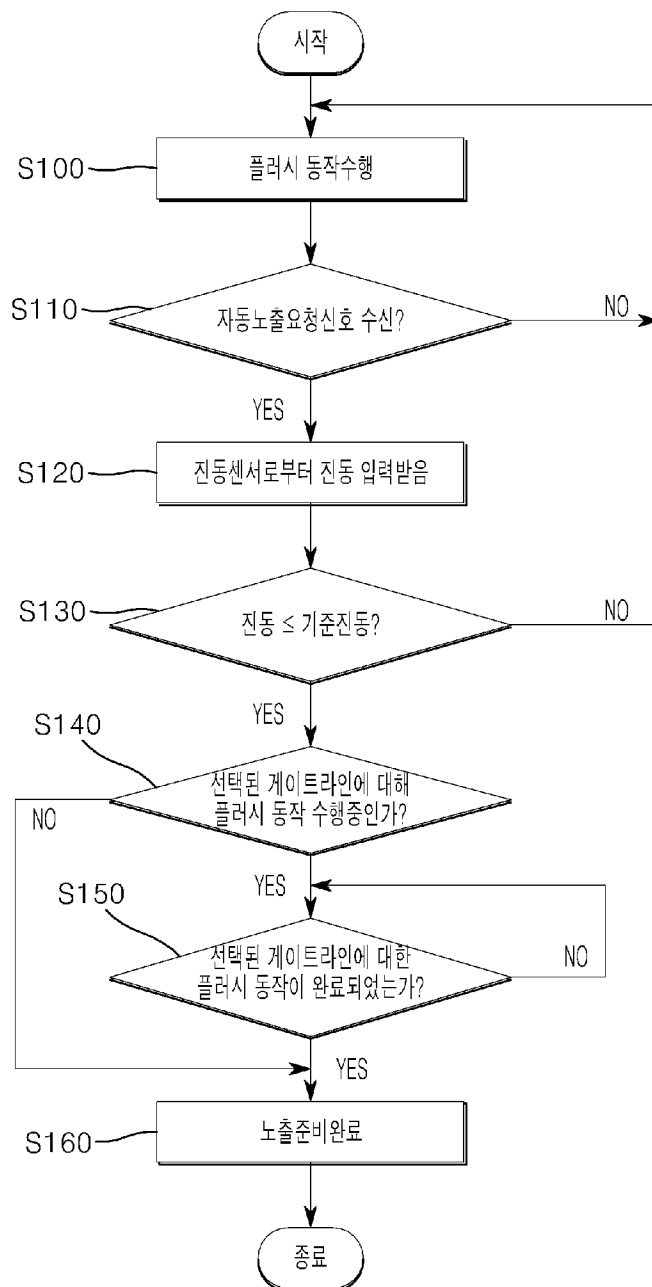
[Fig. 7]



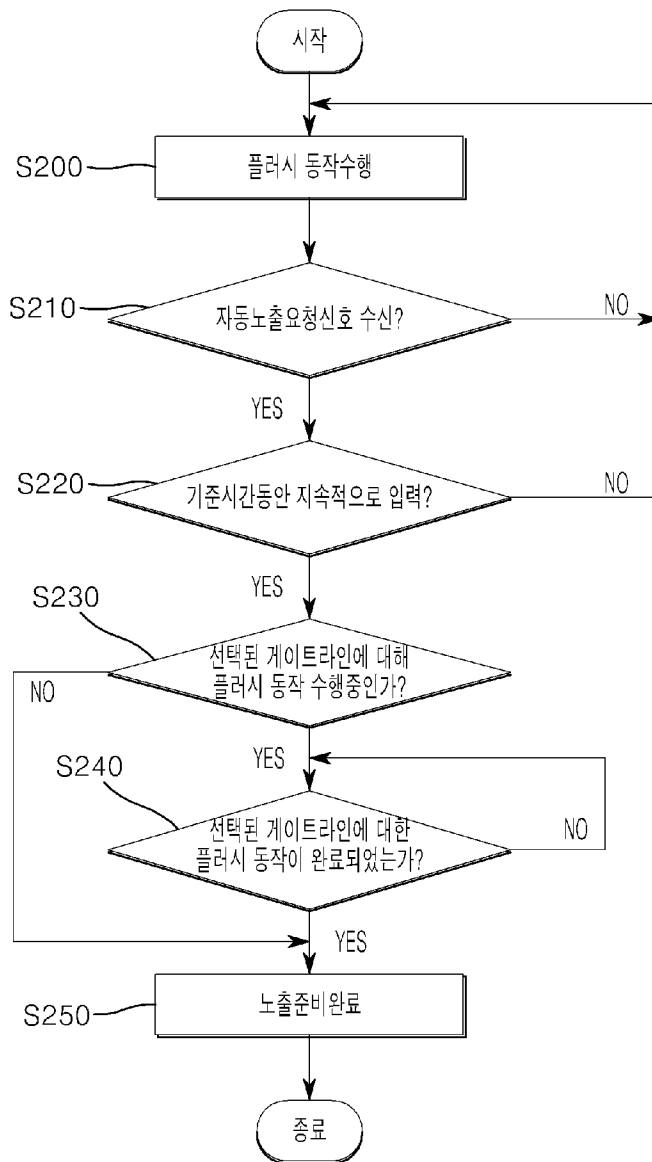
[Fig. 8]



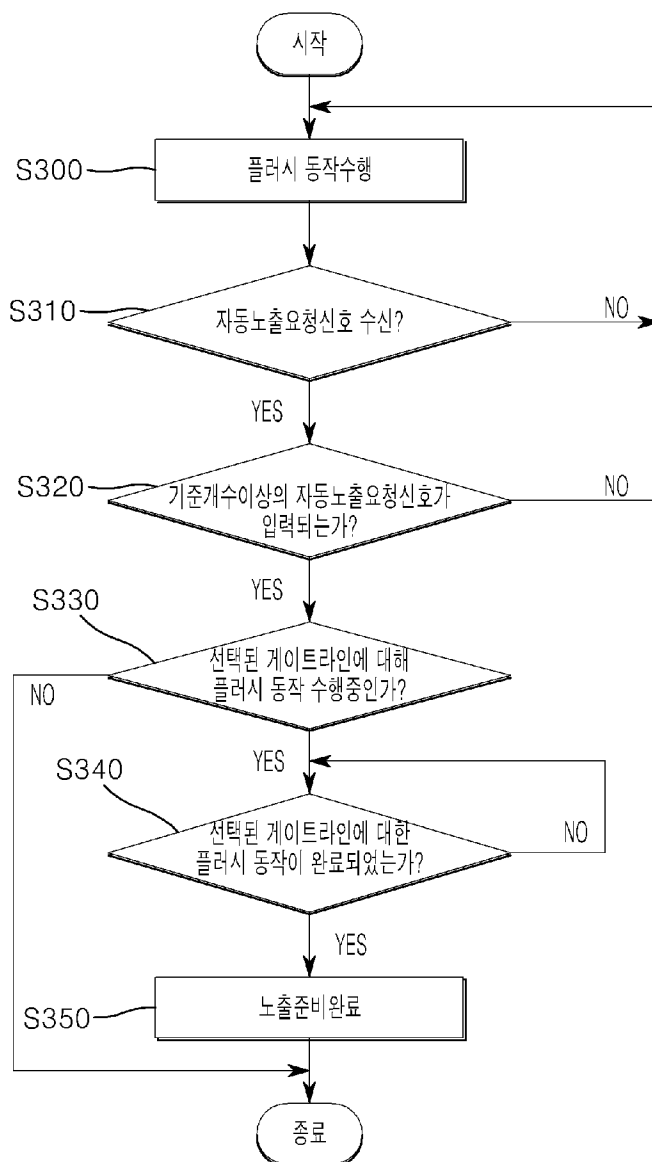
[Fig. 9]



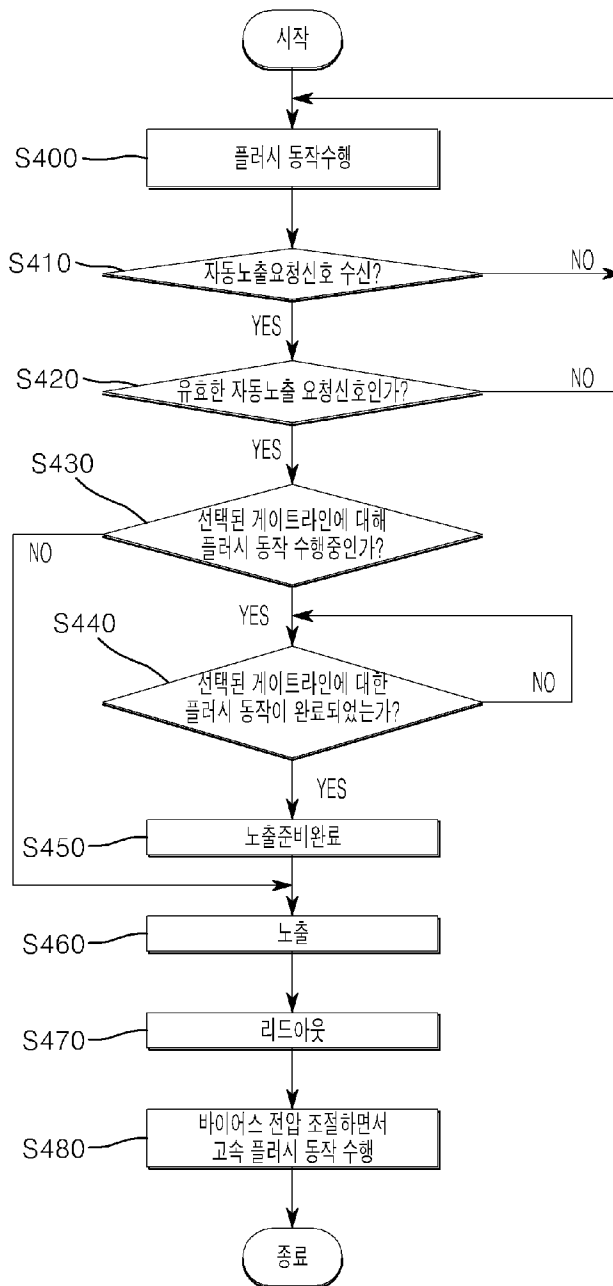
[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2012/008992****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****A61B 6/00(2006.01)i, G01T 1/20(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N 23/04, A61B 6/00, H05G 1/44, G01T 1/29

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) &amp; Keywords: X-ray, automatic exposure, vibration, sensor

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                | Relevant to claim No.                 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| X<br>Y<br>A | KR 10-1126582 B1 (VIEWWORKS CO., LTD.) 07 March 2012<br>See abstract, paragraphs [0051], [0052], [0053], [0061], [0066] and [0067], claims 4, 6, 8, 9, 11 and 13 and figures 4-12 | 1,3,4,6-9,11,13,14<br>2,5,12,15<br>10 |
| X<br>Y      | JP 2005-177379 A (CANON INC.) 07 July 2005<br>See abstract, paragraph [0010] and figure 4                                                                                         | 10<br>2,12,15                         |
| Y           | JP 2007-258149 A (FUJIFILM) 04 October 2007<br>See abstract, paragraph [0032], figures 4 and 5                                                                                    | 5                                     |
| X           | KR 10-2011-0080363 A (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.) 13 July 2011<br>See abstract, paragraphs [0035], [0036], [0037], [0038] and [0039] and figure 2                           | 1,11                                  |
| X           | KR 10-1988-0000823 B1 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 14 May 1988<br>See abstract, claims 1, 7 and figure 1                                                                            | 1,11                                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 FEBRUARY 2013 (26.02.2013)

Date of mailing of the international search report

**04 MARCH 2013 (04.03.2013)**

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2012/008992**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member                | Publication<br>date      |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------|--------------------------|
| KR 10-1126582 B1                          | 07.03.2012          | NONE                                   |                          |
| JP 2005-177379 A                          | 07.07.2005          | NONE                                   |                          |
| JP 2007-258149 A                          | 04.10.2007          | US 7400707 B2<br>US 2007-0201617 A1    | 15.07.2008<br>30.08.2007 |
| KR 10-2011-0080363 A                      | 13.07.2011          | KR 10-1147422 B1<br>US 2011-0164723 A1 | 24.05.2012<br>07.07.2011 |
| KR 10-1988-0000823 B1                     | 14.05.1988          | KR 10-1984-0008765 A<br>US 4454606 A   | 19.12.1984<br>12.06.1984 |

| <b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b><br><br><b>A61B 6/00(2006.01)i, G01T 1/20(2006.01)i</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                 |                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>B. 조사된 분야</b><br>조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)<br>G01N 23/04, A61B 6/00, H05G 1/44, G01T 1/29<br><br>조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌<br>한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br><br>국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))<br>eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 엑스선, 자동노출, 진동, 센서                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                 |                                                                                                                            |
| <b>C. 관련 문헌</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                 |                                                                                                                            |
| 카테고리*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                                                      | 관련 청구항                                                                                                                     |
| X<br>Y<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | KR 10-1126582 B1 (뷰웍스 주식회사) 2012.03.07<br>요약, 문단번호 [0051],[0052],[0053],[0061],[0066],[0067], 청구항 4,6,8,9,11,13<br>및 도면 4-12 참조 | 1,3,4,6-9,11,13,14<br>2,5,12,15<br>10                                                                                      |
| X<br>Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | JP 2005-177379 A (캐논 주식회사) 2005.07.07<br>요약, 문단번호 [0010] 및 도면 4 참조                                                              | 10<br>2,12,15                                                                                                              |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | JP 2007-258149 A (후지필름 주식회사) 2007.10.04<br>요약, 문단번호 [0032], 도면 4 및 도면 5 참조                                                      | 5                                                                                                                          |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | KR 10-2011-0080363 A (삼성모바일디스플레이 주식회사) 2011.07.13<br>요약, 문단번호 [0035],[0036],[0037],[0038],[0039] 및 도면 2 참조                      | 1,11                                                                                                                       |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | KR 10-1988-0000823 B1 (제너럴 일렉트릭 컴패니) 1988.05.14<br>요약, 청구항 1, 청구항 7 및 도면 1 참조                                                   | 1,11                                                                                                                       |
| <input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                 |                                                                                                                            |
| * 인용된 문헌의 특별 카테고리:<br>“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌<br>“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌<br>“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌<br>“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌<br>“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌<br>“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌<br>“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌 |                                                                                                                                 |                                                                                                                            |
| 국제조사의 실제 완료일<br>2013년 02월 26일 (26.02.2013)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                 | 국제조사보고서 발송일<br><b>2013년 03월 04일 (04.03.2013)</b>                                                                           |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소<br><br>팩스 번호 82-42-472-7140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                 | 심사관<br>김태훈<br>전화번호 82-42-481-8407<br> |

국제조사보고서에서  
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

KR 10-1126582 B1

2012.03.07

없음

JP 2005-177379 A

2005.07.07

없음

JP 2007-258149 A

2007.10.04

US 7400707 B2

2008.07.15

US 2007-0201617 A1

2007.08.30

KR 10-2011-0080363 A

2011.07.13

KR 10-1147422 B1

2012.05.24

US 2011-0164723 A1

2011.07.07

KR 10-1988-0000823 B1

1988.05.14

KR 10-1984-0008765 A

1984.12.19

US 4454606 A

1984.06.12