

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 9월 3일 (03.09.2015)



(10) 국제공개번호
WO 2015/130063 A1

- (51) 국제특허분류: *G01T 1/20* (2006.01) *A61B 6/00* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/001771
- (22) 국제출원일: 2015년 2월 24일 (24.02.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2014-0021799 2014년 2월 25일 (25.02.2014) KR
- (71) 출원인: **고려대학교 산학협력단 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION)** [KR/KR]; 136-701 서울시 성북구 안암로 145 (안암동), Seoul (KR).
- (72) 발명자: **김정민 (KIM, Jung Min)**; 110-767 서울시 종로구 창경궁로 265, 101-1510 (명륜2가, 아남아파트), Seoul (KR). **김기현 (KIM, Kihyun)**; 464-895 경기도 광주시 오포읍 새말길 243-3, 301호 (에스프리빌리지), Gyeonggi-do (KR). **윤용수 (YOON, Yongsu)**; 135-969 서울시 강남구 삼성로 212, 5동 207호 (대치동, 은마아파트), Seoul (KR). **김현지 (KIM, Hyun-Ji)**; 152-900 서울시 구로구 오리로 7길 10, 가동 202호 (오류동, 신원프라임빌), Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 남촌 (NAMCHON INTERNATIONAL PATENT AND LAW FIRM); 110-051 서울시 종로구 새문안로 5길 37, 도림빌딩 406호 (도림동), Seoul (KR).

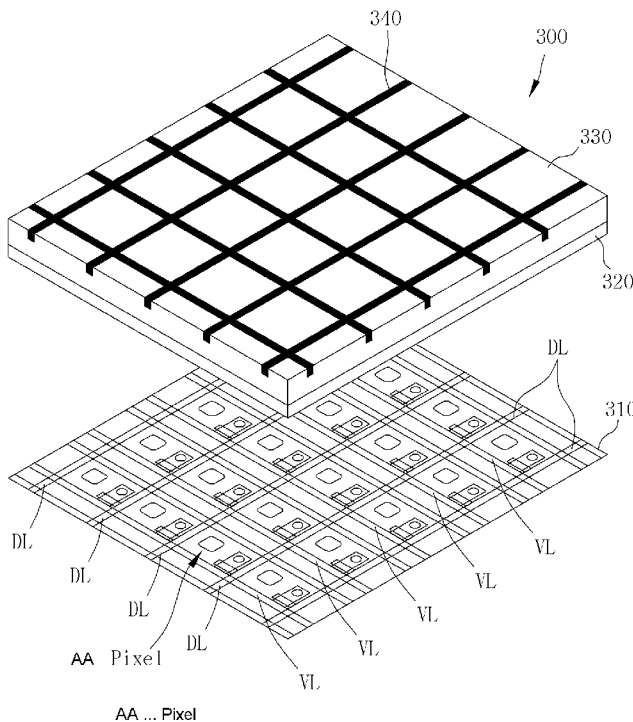
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: DIGITAL RADIATION DETECTOR

(54) 발명의 명칭 : 디지털 방사선 검출기



(57) Abstract: The present invention relates to a digital radiation detector, which comprises: a radiation medium layer for responding to radiation; a sensing substrate layer having a plurality of sensing pixels coupled to the surface of one side of the radiation medium layer to sense a response of the radiation medium layer; a support layer coupled to the surface of the other side of the radiation medium layer to protect the radiation medium layer; and a scattered ray removal pattern formed on the support layer to shield a scattered ray, wherein a surface of the sensing substrate layer, which faces the radiation medium layer, is divided into an effective response area, which includes at least one area of each of the sensing pixels to sense the response of the radiation medium layer, and a non-response area corresponding to the part other than the effective response area, and the scattered ray removal pattern is formed in a pattern corresponding to the non-response area. Therefore, the present invention can remove a scattered ray even without installing a scattered ray removal lattice for removing the scattered ray, and can reduce the size of a radioactive examination apparatus and can reduce the surface dose of a patient.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

**공개:**

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

본 발명은 디지털 방사선 검출기에 관한 것으로, 방사선에 감응하는 방사선 매질층과, 상기 방사선 매질층의 일측 표면에 결합되어 상기 방사선 매질층의 감응을 감지하는 복수의 감지 픽셀을 갖는 감지 기관층과, 상기 방사선 매질층의 타측 표면에 결합되어 상기 방사선 매질층을 보호하는 지지층과, 상기 지지층에 형성되어 산란선을 차폐하기 위한 산란선 제거 패턴을 포함하고; 상기 감지 기관층의 상기 방사선 매질층과 대면하는 표면은 각각의 감지 픽셀의 적어도 일 영역을 포함하여 상기 방사선 매질층의 감응을 감지하는 유효 감응 영역과, 상기 유효 감응 영역 이외의 무 감응 영역으로 구분되며; 상기 산란선 제거 패턴은 상기 무 감응 영역에 대응하는 패턴으로 형성되는 것을 특징으로 한다. 이에 따라, 산란선을 제거하기 위한 산란선 제거용 격자를 설치하지 않고도 산란선의 제거가 가능하며, 방사선 검사 장치의 사이즈를 줄이고 환자의 표면선량을 감소시킬 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 디지털 방사선 검출기

기술분야

- [1] 본 발명은 디지털 방사선 검출기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 산란선을 제거하기 위한 산란선 제거용 격자를 설치하지 않고도 산란선의 제거가 가능하며, 방사선 검사 장치의 사이즈를 줄이고 환자의 표면선량을 감소시킬 수 있는 디지털 방사선 검출기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 엑스선(X-ray)을 비롯한 방사선을 인간이 인지할 수 있는 신호, 즉 전기적인 신호로 변환하는 것을 방사선 검출(Radiation detection)이라 하며, 이를 위한 센서, 즉 방사선을 검출하는 센서를 방사선 검출기(Radiation detector)라고 하며, 방사선 검출기를 적용하여 인체를 촬영하여 영상을 취득하는 장치를 방사선 검출 장치라고 한다.
- [3] 고전적인 방사선 검사장치는 필름에 직접 인화하는 방식의 아날로그 방식이 적용되었으나, 근래에는 디지털 방사선 검출기(30, 도 1 참조)(Digital radiation detector)를 이용하여 영상을 전기적인 신호로 취득하는 디지털 방사선 검사장치가 널리 사용되고 있다.
- [4] 도 1은 디지털 방사선 검사장치의 구성의 예를 도시한 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 디지털 방사선 검사장치는 환자를 사이에 두고, 방사선을 조사하는 방사선 조사부(10)와, 방사선 조사부(10)에 의해 조사되어 환자를 투과한 방사선을 검출하는 디지털 방사선 검출기(30)와, 디지털 방사선 검출기(30)에 의해 검출된 방사선에 기초하여 영상일 형성하는 컴퓨터와 같은 영상 처리 장치(40)를 포함한다. 그리고, 환자와 디지털 방사선 검출기(30) 사이에는 방사선 중 산란선(3)을 제거하기 위한 격자가 배치된다.
- [5] 도 2는 종래의 디지털 방사선 검출기(30)의 구조를 나타낸 도면이다. 도 2의 (a)는 디지털 방사선 검출기(30)의 단면을 나타낸 도면이고, 도 2의 (b)는 디지털 방사선 검출기의 감지 기관을 도시한 도면이다.
- [6] 도 2를 참조하여 설명하면, 종래의 디지털 방사선 검출기(30)는 방사선 매질층(32), 감지 기관층(31) 및 지지층(33)을 포함한다. 방사선 매질층(32)은 방사선에 감응하는 재질로 마련된다. 그리고, 감지 기관층(31)은 방사선 매질층(32)의 일측 표면에 결합되어 방사선 매질층(32)의 감응을 감지한다.
- [7] 감지 기관층(31)은 다수의 감지 픽셀(Pixel)들로 구성되며, 감지 픽셀(Pixel)은 데이터 라인(DL)과 전압 라인(VL)으로 통해 전기적으로 연결되어, 각각의 감지 픽셀(Pixel)이 방사선 매질층(32)의 감응을 감지하여 전기 신호를 생성하게 된다. 여기서, 감지 기관층(31)은 TFT(Thin Film Transistor) 기관 형태로 마련되는 것이 일반적이다. 지지층(33)은 방사선 매질층(32)의 상부에 마련되어, 방사선

매질층(32)을 보호한다.

- [8] 도 3은 방사선 조사부(10)에서 조사된 방사선이 환자의 몸에 조사될 때 나타나는 방사선의 형태를 나타낸 도면이다. 도 3을 참조하여 설명하면, 방사선 조사부(10)에 의해 조사되는 방사선은 환자의 몸을 투과하는 투과선(1)과, 환자의 몸에 흡수되는 흡수선(2), 그리고, 환자의 몸 내부 등에서 산란하는 산란선(3)으로 구분된다.
- [9] 여기서, 투과선(1)과 산란선(3)은 디지털 방사선 검출부에 의해 취득되는 영상 형성에 기여하는 것으로, 투과선(1)은 디지털 방사선 검출부에 의해 검출되어 영상의 어두운 부분을 형성하고, 흡수선(2)은 영상의 밝은 부분을 형성하게 된다. 즉, 디지털 방사선 검출부의 각각의 감지 픽셀(Pixel) 중 투과선(1)을 감지하는 감지 픽셀(Pixel)이 어두운 영상을 형성하고, 투과선(1)을 감지하지 못한 감지 픽셀(Pixel)이 밝은 영상을 형성하게 된다.
- [10] 그러나, 산란선(3)의 경우 방향성이 없이 사면 또는 측면으로 분산되는 특성을 갖고 있어, 디지털 방사선 검출부에 의해 검출될 경우, 영상의 잡음을 형성하고 영상의 대조비를 저하시키는 원인으로 작용하게 된다. 이와 같은 산란선(3)을 제거하기 위해 상술한 바와 같이 환자의 디지털 방사선 검출기(30) 사이에 산란선 제거용 격자(20)을 배치시키게 된다.
- [11] 도 4는 종래의 산란선 제거용 격자(20)의 구조를 나타낸 도면이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 종래의 산란선 제거용 격자(20)은 방사선을 투과시키는 재질, 예를 들어 알루미늄(Al)이나 탄소 섬유(Carbon fiber)와 같은 재질의 중간 물질(22) 내부에, 방사선의 흡수 효율이 좋은 납(Pb)과 같은 재질로 격자 패턴(21)을 형성하여, 투과선(1)이 중간 물질(22)을 투과하고, 산란선(3)이 격자 패턴(21)에 흡수되도록 함으로써, 산란선(3)을 제거하게 된다.
- [12] 그런데, 상기와 같은 산란선 제거용 격자(20)의 격자 패턴(21)의 경우, 환자를 투과한 투과선(1)도 해당 영역에서는 차폐하기 때문에, 산란선 제거용 격자(20)을 사용하지 않는 경우에서보다 더 많은 방사선을 조사하여야 원하는 영상을 얻게 되는데, 격자 패턴(21)의 피치와 격자 패턴(21)의 두께의 비인 격자비에 따라 방사선의 노출 배수를 증가시켜야 하는 바, 결과적으로 환자의 표면선량을 증가시키는 문제가 있다.
- [13] 또한, 산란선 제거용 격자(20)의 사용으로 인해, 산란선 제거용 격자(20) 패턴이 영상에도 나타나게 된다. 이와 같은 현상을 제거하기 위해 디지털 방사선 검사장치에는 산란선 제거용 격자(20)을 판면 방향으로 왕복 이동시키는 구조, 예를 들어 모터 등이 설치되는데, 이로 인해 구조가 복잡해질 뿐만 아니라 제품의 사이즈 또한 커지는 문제점이 있다.
- [14] 또한, 도 1에 도시된 바와 같이, 환자와 디지털 방사선 검출기(30) 사이에 산란선 제거용 격자(20)이 설치되기 때문에, 디지털 방사선 검출기(30)가 방사선 조사부(10)로부터 그만큼 더 멀어지게 되어 선예도가 감소하게 되는데, 선예도의 향상을 위해 조사되는 방사선을 증가시키게 되어 결과적으로 환자의

표면선량이 증가되는 문제가 있다.

- [15] 이에, 한국등록특허 제10-0687654호에 개시된 그리드 일체형 디지털 X선 검출기는 그리드(격자)와 디지털 X선 검출기를 소정 간격 이격시켜 일체화하고, 격자에 의해 발생하는 모아레 무늬를 제거하는 패턴을 제안하고 있으나, 산란선 제거용 격자(20)을 사용함에 따라 발생하는 상술한 문제점은 그대로 안고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [16] 이에 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 산란선을 제거하기 위한 산란선 제거용 격자를 설치하지 않고도 산란선의 제거가 가능하며, 방사선 검사 장치의 사이즈를 줄이고 환자의 표면선량을 감소시킬 수 있는 디지털 방사선 검출기를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [17] 상기 목적은 본 발명에 따라, 방사선에 감응하는 방사선 매질층과, 상기 방사선 매질층의 일측 표면에 결합되어 상기 방사선 매질층의 감응을 감지하는 복수의 감지 픽셀을 갖는 감지 기관층과, 상기 방사선 매질층의 타측 표면에 결합되어 상기 방사선 매질층을 보호하는 지지층과, 상기 지지층에 형성되어 산란선을 차폐하기 위한 산란선 제거 패턴을 포함하고; 상기 감지 기관층의 상기 방사선 매질층과 대면하는 표면은 각각의 감지 픽셀의 적어도 일 영역을 포함하여 상기 방사선 매질층의 감응을 감지하는 유효 감응 영역과, 상기 유효 감응 영역 이외의 무 감응 영역으로 구분되며; 상기 산란선 제거 패턴은 상기 무 감응 영역에 대응하는 패턴으로 형성되는 것을 특징으로 하는 디지털 방사선 검출기에 의해서 달성된다.
- [18] 여기서, 상기 지지층의 상기 방사선 매질층 반대측 표면에는 상기 산란선 제거 패턴에 대응하는 제거 홈이 형성되고; 상기 산란선 제거 패턴은 상기 제거 홈에 방사선 차폐 물질이 충전되어 형성될 수 있다.
- [19] 또한, 상기 무 감응 영역은 상기 복수의 감지 픽셀과 연결되도록 제1 방향으로 이격되어 형성된 데이터 라인과, 상기 복수의 감지 픽셀과 연결되도록 상기 제1 방향과 교차하는 제1 방향으로 이격되어 형성된 복수의 전압 라인을 포함하며; 상기 산란선 제거 패턴은 상기 복수의 데이터 라인과 상기 복수의 전압 라인 중 적어도 어느 일측에 대응하는 패턴으로 형성될 수 있다.
- [20] 그리고, 상기 지지층은 그라파이트 재질 또는 알루미늄 재질로 마련되며; 상기 차폐 물질은 납 재질을 포함할 수 있다.
- [21] 그리고, 상기 제거 홈의 깊이는 상기 감지 픽셀의 크기와 기 설정된 격자비에 기초하여 결정될 수 있다.
- [22] 그리고, 상기 방사선 매질층은 방사선에 감응하여 전하 신호를 생성하는 광도전체를 포함하며; 상기 감지 기관층의 각각의 상기 감지 픽셀은 상기 전하 신호를 감지할 수 있다.

- [23] 또한, 상기 방사선 매질층은 방사선에 감응하여 빛을 발생하는 섬광체를 포함하며; 상기 감지 기관층의 각각의 상기 감지 픽셀은 상기 섬광체로부터의 빛을 감지할 수 있다.
- [24] 그리고, 상호 인접한 상기 제거 홈은 상하 방향으로 서로 평행하게 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [25] 상기와 같은 구성에 따라, 본 발명에 따르면, 산란선을 제거하기 위한 산란선 제거용 격자를 설치하지 않고도 산란선의 제거가 가능하며, 방사선 검사 장치의 사이즈를 줄이고 환자의 표면선량을 감소시킬 수 있는 디지털 방사선 검출기가 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 디지털 방사선 검사장치의 구성의 예를 도시한 도면이고,
 [27] 도 2는 종래의 디지털 방사선 검출기의 구조를 나타낸 도면이고,
 [28] 도 3은 방사선 조사부에서 조사된 방사선이 환자의 몸에 조사될 때 나타나는 방사선의 형태를 나타낸 도면이고,
 [29] 도 4는 종래의 산란선 제거용 격자의 구조를 나타낸 도면이고,
 [30] 도 5는 본 발명에 따른 디지털 방사선 검출기의 분해 사시도이고,
 [31] 도 6은 본 발명에 따른 디지털 방사선 검출기의 단면도이고,
 [32] 도 7 및 도 8은 본 발명에 따른 디지털 방사선 검출기의 효과를 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [33] 본 발명은 디지털 방사선 검출기에 관한 것으로, 방사선에 감응하는 방사선 매질층과, 상기 방사선 매질층의 일측 표면에 결합되어 상기 방사선 매질층의 감응을 감지하는 복수의 감지 픽셀을 갖는 감지 기관층과, 상기 방사선 매질층의 타측 표면에 결합되어 상기 방사선 매질층을 보호하는 지지층과, 상기 지지층에 형성되어 산란선을 차폐하기 위한 산란선 제거 패턴을 포함하고; 상기 감지 기관층의 상기 방사선 매질층과 대면하는 표면은 각각의 감지 픽셀의 적어도 일 영역을 포함하여 상기 방사선 매질층의 감응을 감지하는 유효 감응 영역과, 상기 유효 감응 영역 이외의 무 감응 영역으로 구분되며; 상기 산란선 제거 패턴은 상기 무 감응 영역에 대응하는 패턴으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [34] 이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 실시예에 대해 상세히 설명한다. 본 발명에 따른 디지털 방사선 검출기(30)를 설명하는데 있어, 디지털 방사선 검사장치의 다른 구성은 도 1을 참조하여 설명한다.
- [35] 도 5는 본 발명에 따른 디지털 방사선 검출기(30)의 분해 사시도이고, 도 6은 본 발명에 따른 디지털 방사선 검출기(300)의 단면도이다. 도 5 및 도 6을 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 디지털 방사선 검출기(300)은 감지 기관층(310),

- 방사선 매질층(320), 지지층(330) 및 산란선 제거 패턴(340)을 포함한다.
- [36] 방사선 매질층(320)은 방사선 조사부(10)로부터 조사되어 환자를 투과한 방사선에 감응한다. 감지 기관층(310)은 방사선 매질층(320)의 일측 표면에 결합되어 방사선 매질층(320)의 감응을 감지하는 복수의 감지 픽셀(Pixel)로 구성된다.
- [37] 본 발명에서는 방사선 매질층(320)이 방사선에 감응하여 전하 신호를 생성하는 광도전체(Photoconductor)를 포함하고, 감지 기관층(310)의 각각의 감지 픽셀(Pixel)은 방사선 매질층(320)의 전하 신호를 감지하도록 마련되는 것을 예로 한다.
- [38] 보다 구체적으로 설명하면, 엑스선(X-ray)과 같은 방사선과 광도전체와 같은 방사선 매질층(320) 간의 상호 작용 중 전리 작용(Ionization)을 이용하여 방사선 매질층(320) 내부의 전자-이온쌍(Electron-ion pair) 또는 전자-전공쌍(Electron-hole pair), 즉 전하 신호(Charge signal)를 생성시켜 이러한 전기 신호를 유도하게 되며, 이러한 전기 신호를 각각의 감지 픽셀(Pixel)이 감지하여 영상을 형성하게 된다.
- [39] 다른 예로, 방사선 매질층(320)은 방사선에 감응하여 빛을 발생하는 섬광체(Scintillator)를 포함할 수 있고, 감지 기관층(310)의 각각의 감지 픽셀(Pixel)은 섬광체로부터의 빛을 감지하도록 마련될 수도 있다.
- [40] 감지 기관층(310)은 상술한 바와 같이, 복수의 감지 픽셀(Pixel)이 매트릭스 형태로 배열되어, 방사선 매질층(320)의 감응을 감지한다. 여기서, 감지 기관층(310)의 방사선 매질층(320)과 대면하는 표면은 유효 감응 영역(VSA)과 무 감응 영역(NSA)으로 구분된다.
- [41] 유효 감응 영역(VSA)은 각각의 감지 픽셀(Pixel)의 적어도 일 영역을 포함하고, 방사선 매질층(320)의 감응을 감지한다. 즉, 유효 감응 영역(VSA)이 실제 영상 형상을 위한 픽셀을 구성하게 된다.
- [42] 비 감응 영역은 유효 감응 영역(VSA) 이외의 영역으로, 방사선 매질층(320)의 감응을 감지하지 않는 영역에 해당한다. 도 5 및 도 6을 참조하여 설명하면, 감지 기관층(310)은 다수의 감지 픽셀(Pixel)과 전기적으로 연결되는 복수의 데이터 라인(DL)과 복수의 전압 라인(VL)을 포함할 수 있다.
- [43] 도 5에 도시된 바와 같이, 데이터 라인(DL)이 제1 방향으로 이격되어 형성되고, 전압 라인(VL)이 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 이격되어 형성된다. 여기서, 복수의 데이터 라인(DL)과 복수의 전압 라인(VL)은 비 감응 영역에 해당하게 된다.
- [44] 지지층(330)은 방사선 매질층(320)의 타측 표면에 결합되어 방사선 매질층(320)을 보호 및 지지한다. 본 발명에서는 지지층(330)로 그래파이트(Graphite) 재질이나 알루미늄(Al) 재질로 마련되는 것을 예로 한다.
- [45] 산란선 제거 패턴(340)은 지지층(330)에 형성되어 산란선(3)을 흡수하여 산란선(3)을 차폐한다. 여기서, 산란선 제거 패턴(340)은 감지 기관층(310)의 무

감응 영역(NSA)에 대응하는 패턴으로 마련되는 것을 예로 하는데, 무 감응 영역(NSA) 중 복수의 데이터 라인(DL)과 복수의 전압 라인(VL) 중 적어도 어느 일측에 대응하는 패턴으로 마련될 수 있다.

[46] 도 5에서는 복수의 데이터 라인(DL) 및 복수의 전압 라인(VL) 모두에 대응하는 패턴으로 마련되어, 바둑판 형태로 마련되는 것을 예로 하고 있으나, 복수의 데이터 라인(DL)과 복수의 전압 라인(VL) 중 어느 일측에 대응하는 패턴으로 마련될 수 있음은 물론이다.

[47] 여기서, 본 발명에 따른 산란선 제거 패턴(340)은 도 6에 도시된 바와 같이, 지지층(330)의 방사선 매질층(320) 반대측 표면에 산란선 제거 패턴(340)에 대응하는 제거 홈(331)을 형성하고, 제거 홈(331)에 방사선 차폐 물질을 충전하여 형성할 수 있다. 여기서, 제거 홈(331)은 미세 톱날에 의한 물리적인 가공이나, 레이저 가공을 통해 형성할 수 있다. 본 발명에서는 제거 홈(331)에 충전되는 방사선 차폐 물질로 납(Pb)이 적용되는 것을 예로 한다. 이외에도 방사선 차폐 물질로는 비스무스(Bismuth), 바륨(Barium), 텅스텐(Tungsten)과 같은 다른 차폐 물질도 적용될 수 있다.

[48] 그리고, 산란선 제거 패턴(340)을 형성하기 위한 제거 홈(331)의 깊이, 즉 산란선 제거 패턴(340)의 두께는 감지 픽셀(Pixel)의 크기와 격자비에 기초하여 결정될 수 있다. 도 6을 참조하여 보다 구체적으로 설명하면, 격자비는 격자의 피치와 차폐 패턴의 두께의 비로 정의되는데, 본 발명에 따른 산란선 제거 패턴(340)에서의 격자의 피치(D)는 감지 픽셀(Pixel)의 크기에 따라 결정되는 바, 격자비가 결정되면 산란선 제거 패턴(340)의 두께(h), 즉 제거 홈(331)의 깊이(h)가 결정 가능하게 된다.

[49] 상기와 같은 구성에 따라, 방사선 조사부(10)로부터 조사된 방사선은 환자에게 입사된 후, 투과선(1)과 산란선(3)이 본 발명에 따른 디지털 방사선 검출기(300)로 향하게 된다. 여기서, 직진성을 갖는 투과선(1)은 지지층(330)에 형성된 산란선 제거 패턴(340) 사이를 통과하여 방사선 매질층(320)에 입사된다. 반면, 산란선(3)이 산란선 제거 패턴(340) 사이로 입사되더라도 그 산란성 때문에 산란선 제거 패턴(340)으로 흡수될 수 있다.

[50] 이 때, 산란선 제거 패턴(340) 이외의 영역, 즉, 투과선(1)이 투과하게 되는 지지층(330)의 나머지 영역은, 도 5에 도시된 바와 같이, 감지 기관층(310)의 감지 픽셀(Pixel)의 패턴과 동일한 패턴을 갖게 되는 바, 산란선 제거 패턴(340)에 의해 투과가 차단되는 투과선(1)은 결과적으로 직진하더라도 유효 감응 영역(VSA)에 도달하지 않게 되므로, 산란선 제거 패턴(340)에 의한 영상 손실은 발생하지 않게 된다.

[51] 즉, 산란선 제거 패턴(340)이 복수의 감지 픽셀(Pixel)에 대응하는 형태의 투과 영역을 형성하게 되어, 산란선(3)을 제거하기 위한 산란선 제거 패턴(340)이 방사선 영상의 형성에 어떠한 영향도 미치지 않고 산란선(3)만을 제거하게 된다.

[52] 또한, 본 발명에 따른 디지털 방사선 검출기(300)에서 상호 인접한 제거 홈은,

도 6에 도시된 바와 같이, 상하 방향으로 서로 평행하게 형성될 수 있다. 종래의 산란선 제거용 격자(20)의 경우, 격자 패턴이 상하 방향으로 방사상으로 퍼지는 형태를 갖는 경우가 있는데, 이는 종래의 산란선 제거용 격자(20)와 디지털 방사선 검출기(30)가 서로 떨어져 있어 방사선 조사부(10)로부터 퍼져 나온 방사선에 대응하도록 형성하였다. 따라서, 종래의 산란선 제거용 격자(20)의 제작에 있어 중심으로부터 멀어질수록 격자 패턴의 상하 방향으로의 각도를 다르게 제작하게 되어 그 제작에 어려움이 있었으며, 특히 방사선 조사부(10)의 거리가 달라지는 경우 각도가 맞지 않아 영상에 악영향을 미치는 경우가 발생하였다.

- [53] 반면, 본 발명에 따른 디지털 방사선 검출기(300)의 경우 산란선 제거 패턴(340)이 감지 기관층(310)에 근접하게 위치하기 때문에, 산란선 제거 패턴(340)을 상하 방향, 즉 깊이 방향으로 각도를 줄 필요가 없게 되어, 그 제조가 용이할 뿐만 아니라 방사선 조사부(10)와의 거리와 무관하게 적용 가능하게 된다.
- [54] 상기와 같은 구성에 따라, 종래의 산란선 제거용 격자(20)이 감지 픽셀(Pixel)의 위치와 무관하게 투과선(1)의 일부를 차폐하여 감지 픽셀(Pixel)로 향하는 투과선(1)의 차폐하여, 더 많은 방사선을 조사하여야 하는 문제를 야기시켰는데, 본 발명에 따른 산란선 제거 패턴(340)의 경우 감지 픽셀(Pixel)의 경계 영역, 즉 비 감응 영역에 형성됨으로써, 투과선(1) 차폐에 의한 영상 손실을 줄여, 결과적으로 방사선의 조사량을 줄일 수 있는 효과를 제공하게 된다.
- [55] 또한, 본 발명에 따른 산란선 제거 패턴(340)이 영상의 형성에 영향을 미치지 않으므로, 종래의 산란선 제거용 격자(20)의 사용으로 인해 영상에서 발생하는 모아레 무늬의 제거를 위해 산란선 제거용 격자(20)을 판면 방향으로 왕복 이동시키는 구조를 제거할 수 있게 되어, 구조가 간소화되고 제품의 사이즈 또한 감소시킬 수 있게 된다.
- [56] 또한, 도 7의 (a)에 도시된 바와 같이, 종래의 방사선 검사 장치의 경우 환자와 디지털 방사선 검출기(300) 사이에 산란선 제거용 격자(20)이 설치되어 선예도가 감소하는 문제가 있었으나, 본 발명에 따른 디지털 방사선 검출기(300)이 적용되는 방사선 검사 장치의 경우 환자의 하부에 바로 디지털 방사선 검출기(300)이 설치되어 방사선 조사부(10)와 디지털 방사선 검출기(300)까지의 거리(d2)가 종래의 방사선 검사 장치의 거리(d1)보다 짧아지는 효과를 제공하게 되어, 동일한 조건에서 선예도의 향상을 가져와 결과적으로 환자의 표면선량을 감소시키는 효과를 제공하게 된다.
- [57] 도 8은 본 발명에 따른 디지털 방사선 검출기(300)의 효과를 검증하기 위한 시뮬레이션 결과를 나타낸 도면이다. 도 8의 (a)는 산란선 제거용 격자(20)을 사용하지 않은 경우의 결과이고, 도 8의 (b)는 종래의 산란선 제거용 격자(20)을 사용한 경우의 결과이고, 도 8의 (c)는 본 발명에 따른 디지털 방사선 검출기(300)을 사용한 경우의 결과이다.

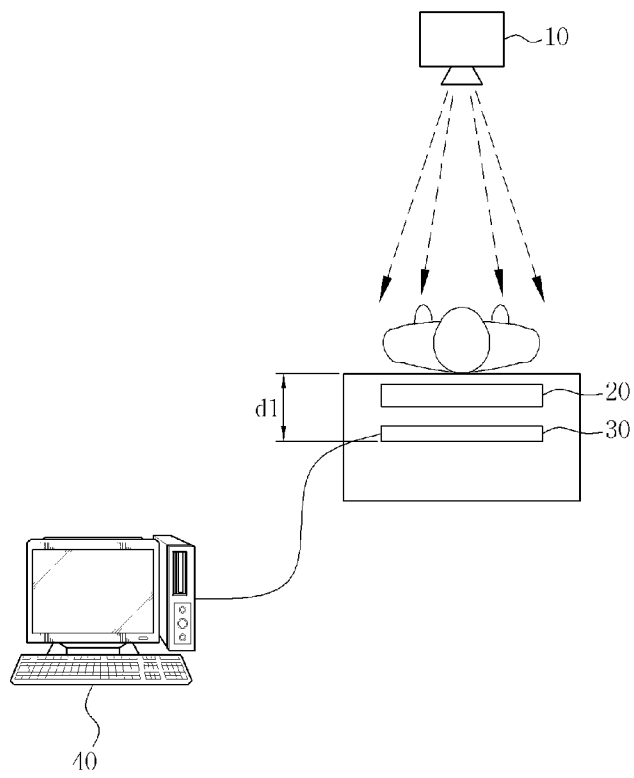
- [58] 시뮬레이션은 몬테 카를로(Monte Carlo) 시뮬레이션 툴인 MCNPX 2.6.0을 사용하여 전산모사를 진행하였으며, 격자의 성능을 비교하는데 사용되는 인자인 산란선 함유율은 격자를 사용하지 않았을 때와 비교하여 모든 에너지 영역(40~120kVp)에서 10% 이상 저감시키는 것이 가능했으며, 기존의 격자와 비교하였을 때도 약 5% 정도의 산란선을 제거할 수 있음을 확인할 수 있었다. 대조도 또한 시각적으로 대폭 향상되었음을 확인할 수 있다.
- [59] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이다.
- [60] [부호의 설명]
- [61] 300 : 디지털 방사선 검출기 310 : 검사 기관층
- [62] 320 : 방사선 매질층 330 : 지지층
- [63] 331 : 제거 홈 340 : 산란선 제거 패턴
- [64] 10 : 방사선 조사부
- 산업상 이용가능성**
- [65] 본 발명은 디지털 방사선 검출기에 적용 가능하다.

청구범위

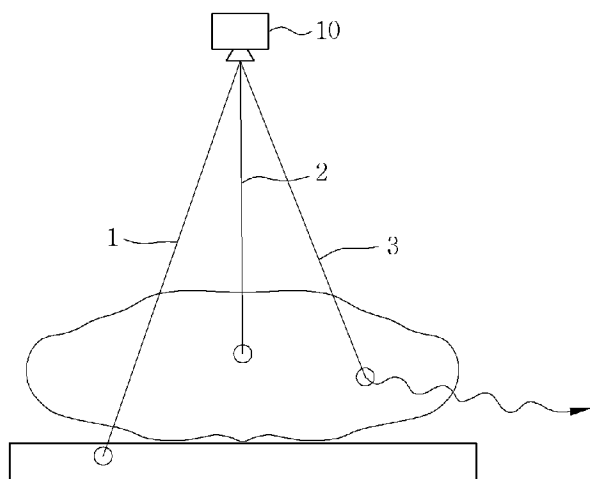
- [청구항 1] 방사선에 감응하는 방사선 매질층과,
상기 방사선 매질층의 일측 표면에 결합되어 상기 방사선 매질층의 감응을 감지하는 복수의 감지 픽셀을 갖는 감지 기관층과,
상기 방사선 매질층의 타측 표면에 결합되어 상기 방사선 매질층을 보호하는 지지층과,
상기 지지층에 형성되어 산란선을 차폐하기 위한 산란선 제거 패턴을 포함하고;
상기 감지 기관층의 상기 방사선 매질층과 대면하는 표면은 각각의 감지 픽셀의 적어도 일 영역을 포함하여 상기 방사선 매질층의 감응을 감지하는 유효 감응 영역과, 상기 유효 감응 영역 이외의 무 감응 영역으로 구분되며;
상기 산란선 제거 패턴은 상기 무 감응 영역에 대응하는 패턴으로 형성되는 것을 특징으로 하는 디지털 방사선 검출기.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 지지층의 상기 방사선 매질층 반대측 표면에는 상기 산란선 제거 패턴에 대응하는 제거 홈이 형성되고;
상기 산란선 제거 패턴은 상기 제거 홈에 방사선 차폐 물질이 충전되어 형성되는 것을 특징으로 하는 디지털 방사선 검출기.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 무 감응 영역은
상기 복수의 감지 픽셀과 연결되도록 제1 방향으로 이격되어 형성된 데이터 라인과,
상기 복수의 감지 픽셀과 연결되도록 상기 제1 방향과 교차하는 제1 방향으로 이격되어 형성된 복수의 전압 라인을 포함하며;
상기 산란선 제거 패턴은 상기 복수의 데이터 라인과 상기 복수의 전압 라인 중 적어도 어느 일측에 대응하는 패턴으로 형성되는 것을 특징으로 하는 디지털 방사선 검출기.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 지지층은 그라파이트 재질 또는 알루미늄 재질로 마련되며;
상기 차폐 물질은 납 재질을 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 방사선 검출기.
- [청구항 5] 제2항에 있어서,
상기 제거 홈의 깊이는 상기 감지 픽셀의 크기와 기 설정된 격자비에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는 디지털 방사선 검출기.

- [청구항 6] 제2항에 있어서,
상기 방사선 매질층은 방사선에 감응하여 전하 신호를 생성하는
광도전체를 포함하며;
상기 감지 기관층의 각각의 상기 감지 픽셀은 상기 전하 신호를
감지하는 것을 특징으로 하는 디지털 방사선 검출기.
- [청구항 7] 제2항에 있어서,
상기 방사선 매질층은 방사선에 감응하여 빛을 발생하는 섬광체를
포함하며;
상기 감지 기관층의 각각의 상기 감지 픽셀은 상기
섬광체로부터의 빛을 감지하는 것을 특징으로 하는 디지털 방사선
검출기.
- [청구항 8] 상호 인접한 상기 제1 홈은 상하 방향으로 서로 평행하게
형성되는 것을 특징으로 하는 디지털 방사선 검출기.

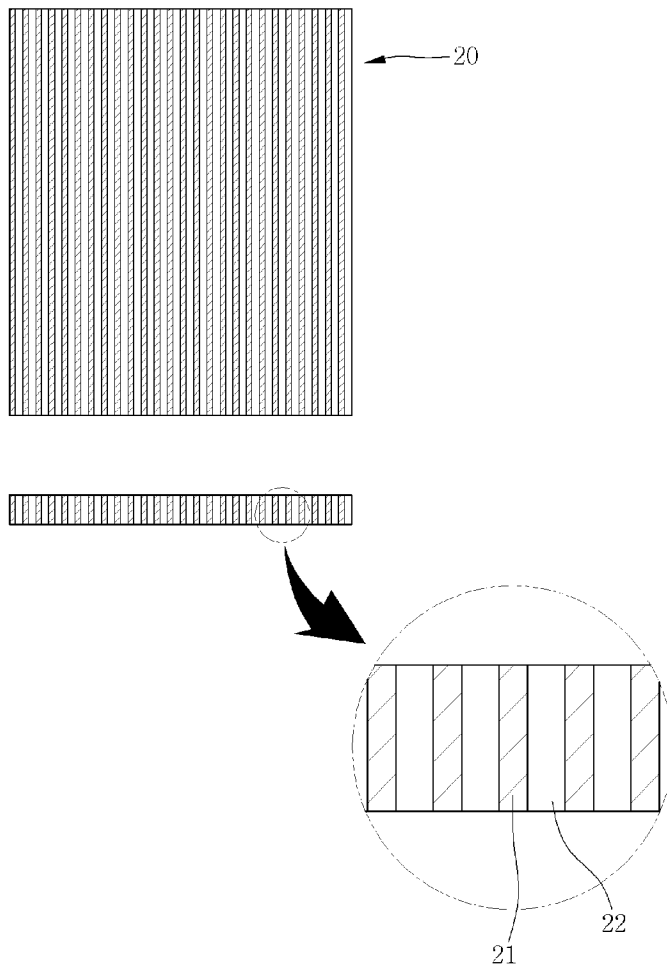
[도1]



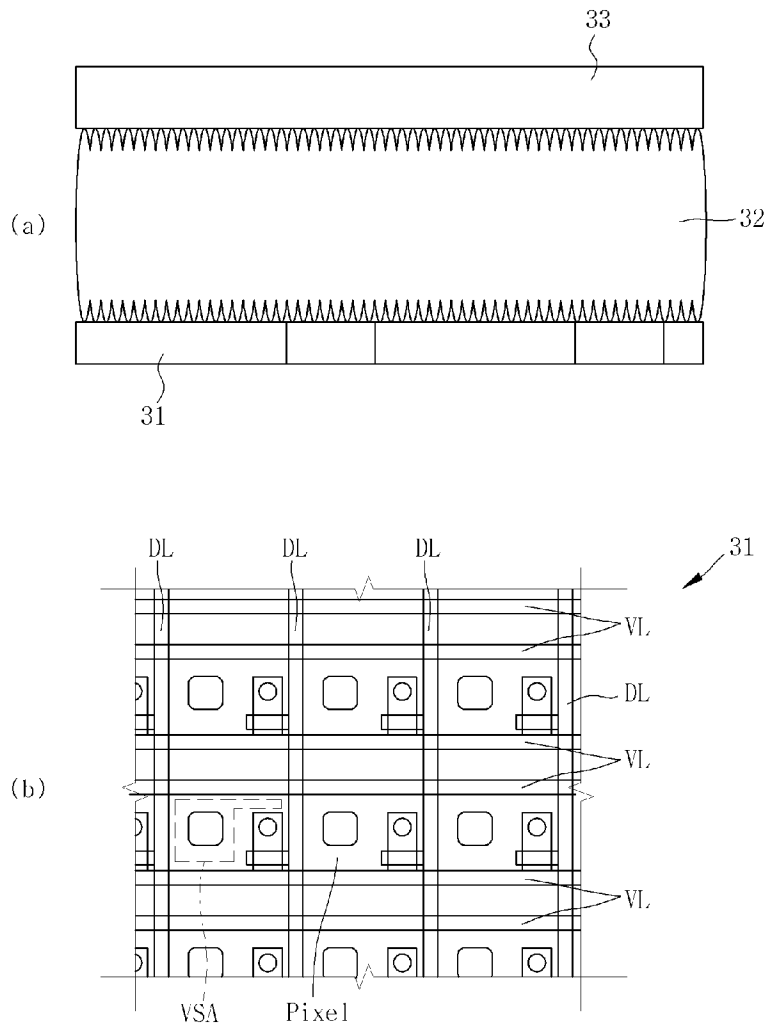
[도2]



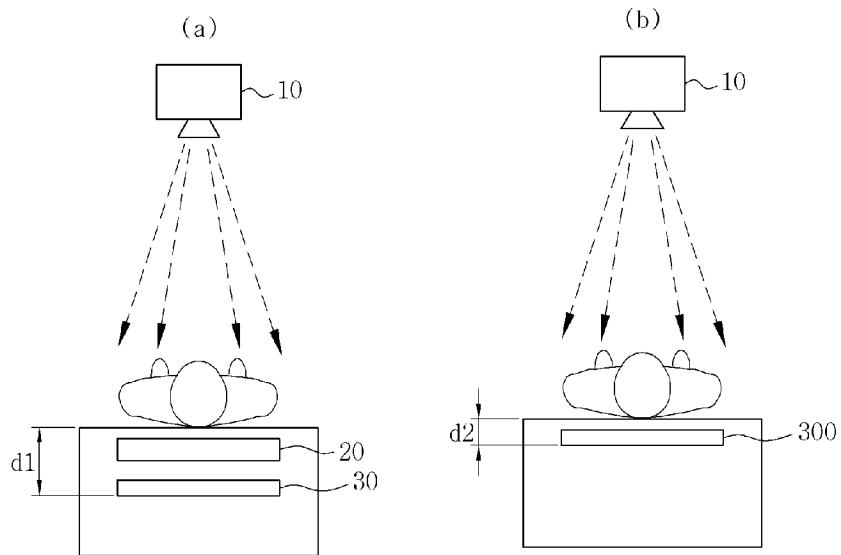
[도3]



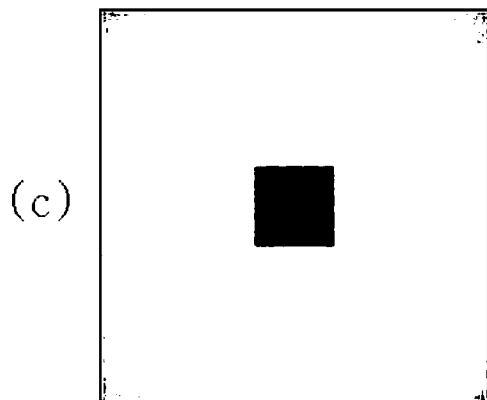
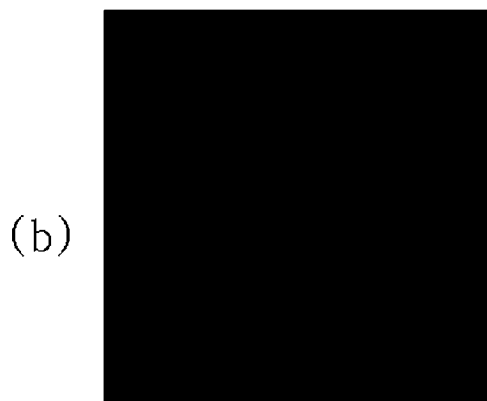
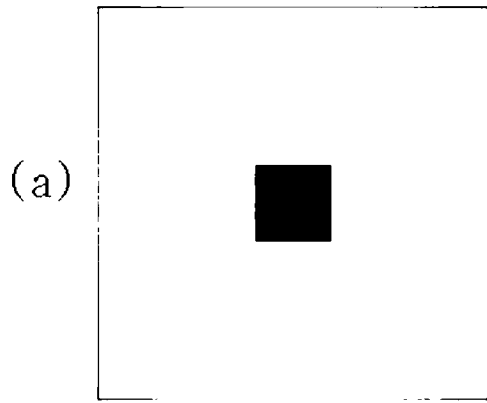
[도4]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/001771**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01T 1/20(2006.01)i, A61B 6/00(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)

G01T 1/20; G01T 7/00; A61B 6/00; A61B 6/06; H01L 27/14; H04N 5/325; G06T 1/00

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) & Keywords: radiation, radioactivity, shielding, scattering, lead, substrate, substrate board, sensing, sensor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-529712 A (DIRECT RADIOGRAPHY CORP.) 10 September 2002 See paragraphs [0017], [0019], [0020], [0023], [0032], claims 1 to 19 and figures 1 to 10	1
Y		2,4-8
A		3
Y	JP 2000-512084 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.) 12 September 2000 See claims 1 to 12 and figures 1 to 4	2,4-8
A		1,3
A	JP 2011-218147 A (FUJIFILM CORP.) 04 November 2011 See claims 1 to 9 and figures 1 to 6	1-8
A	JP 2011-101686 A (SHIMADZU CORP.) 26 May 2011 See claims 1 to 7 and figures 1 to 6	1-8
A	JP 2009-195512 A (FUJIFILM CORP.) 03 September 2009 See claims 1 to 5 and figures 1 to 8	1-8
A	JP 2001-061101 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 06 March 2001 See claims 1 to 5 and figure 2	1-8



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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 JUNE 2015 (19.06.2015)

Date of mailing of the international search report

19 JUNE 2015 (19.06.2015)

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/KR2015/001771

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2002-529712 A	10/09/2002	AU 2003-217409 A1	09/09/2003
		CA 2346652 A1	11/05/2000
		CA 2424940 A1	11/04/2002
		CA 2472219 A1	28/08/2003
		EP 1125305 A1	22/08/2001
		EP 1325502 A1	09/07/2003
		EP 1476785 A2	17/11/2004
		JP 2002-529712 T	10/09/2002
		JP 2004-510992 A	08/04/2004
		JP 2005-518528 A	23/06/2005
		KR 10-2001-0089373 A	06/10/2001
		US 2002-0097839 A1	25/07/2002
		US 6366643 B1	02/04/2002
		US 6690767 B2	10/02/2004
		WO 00-26922 A1	11/05/2000
		WO 02-29827 A1	11/04/2002
		WO 03-071838 A2	28/08/2003
		WO 2003-071838 A3	25/03/2004
JP 2000-512084 A	12/09/2000	EP 0913004 A2	25/08/1999
		US 06021173 A	01/02/2000
		WO 98-44568 A2	08/10/1998
JP 2011-218147 A	04/11/2011	NONE	
JP 2011-101686 A	26/05/2011	CN 102048554 A	11/05/2011
		CN 102048554 B	05/06/2013
		JP 5407774 B2	05/02/2014
		US 2011-0110500 A1	12/05/2011
		US 8284902 B2	09/10/2012
JP 2009-195512 A	03/09/2009	US 2009-0214130 A1	27/08/2009
		US 8097839 B2	17/01/2012
JP 2001-061101 A	06/03/2001	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01T 1/20(2006.01)i, A61B 6/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01T 1/20; G01T 7/00; A61B 6/00; A61B 6/06; H01L 27/14; H04N 5/325; G06T 1/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 방사선, 방사능, 차폐, 산란, 납, 기관, 기관체, 센싱, 센서

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2002-529712 A (Direct Radiography Corp.) 2002.09.10 단락 [0017], [0019], [0020], [0023], [0032], 청구항 제1 내지 19항 및 도면 1 내지 10 참조	1
Y		2,4-8
A		3
Y	JP 2000-512084 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.) 2000.09.12 청구항 제1 내지 12항 및 도면 1 내지 4 참조	2,4-8
A		1,3
A	JP 2011-218147 A (FUJIFILM CORP) 2011.11.04 청구항 제1 내지 9항 및 도면 1 내지 6 참조	1-8
A	JP 2011-101686 A (SHIMADZU CORP) 2011.05.26 청구항 제1 내지 7항 및 도면 1 내지 6 참조	1-8
A	JP 2009-195512 A (FUJIFILM CORP) 2009.09.03 청구항 제1 내지 5항 및 도면 1 내지 8 참조	1-8
A	JP 2001-061101 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 2001.03.06 청구항 제1 내지 5항 및 도면 2 참조	1-8

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 06월 19일 (19.06.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 06월 19일 (19.06.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청

(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,

4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

한별

전화번호 +82-42-481-8283



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2002-529712 A	2002/09/10	AU 2003-217409 A1 CA 2346652 A1 CA 2424940 A1 CA 2472219 A1 EP 1125305 A1 EP 1325502 A1 EP 1476785 A2 JP 2002-529712 T JP 2004-510992 A JP 2005-518528 A KR 10-2001-0089373 A US 2002-0097839 A1 US 6366643 B1 US 6690767 B2 WO 00-26922 A1 WO 02-29827 A1 WO 03-071838 A2 WO 2003-071838 A3	2003/09/09 2000/05/11 2002/04/11 2003/08/28 2001/08/22 2003/07/09 2004/11/17 2002/09/10 2004/04/08 2005/06/23 2001/10/06 2002/07/25 2002/04/02 2004/02/10 2000/05/11 2002/04/11 2003/08/28 2004/03/25
JP 2000-512084 A	2000/09/12	EP 0913004 A2 US 06021173 A WO 98-44568 A2	1999/08/25 2000/02/01 1998/10/08
JP 2011-218147 A	2011/11/04	없음	
JP 2011-101686 A	2011/05/26	CN 102048554 A CN 102048554 B JP 5407774 B2 US 2011-0110500 A1 US 8284902 B2	2011/05/11 2013/06/05 2014/02/05 2011/05/12 2012/10/09
JP 2009-195512 A	2009/09/03	US 2009-0214130 A1 US 8097839 B2	2009/08/27 2012/01/17
JP 2001-061101 A	2001/03/06	없음	