

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 11월 2일 (02.11.2017) **WIPO | PCT**



(10) 국제공개번호
WO 2017/188726 A1

(51) 국제특허분류:

A61B 6/00 (2006.01)

A61B 6/10 (2006.01)

A61B 6/02 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/004440

(22) 국제출원일:

2017년 4월 26일 (26.04.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0051074 2016년 4월 26일 (26.04.2016) KR

(71) 출원인: 서울대학교병원 (SEOUL NATIONAL UNIVERSITY HOSPITAL) [KR/KR]; 03080 서울시 종로구 대학로 101, Seoul (KR).

(72) 발명자: 윤창환 (YOON, Chang Hwan); 06617 서울시 서초구 서초대로 389, 5동 403호, Seoul (KR). 한동훈

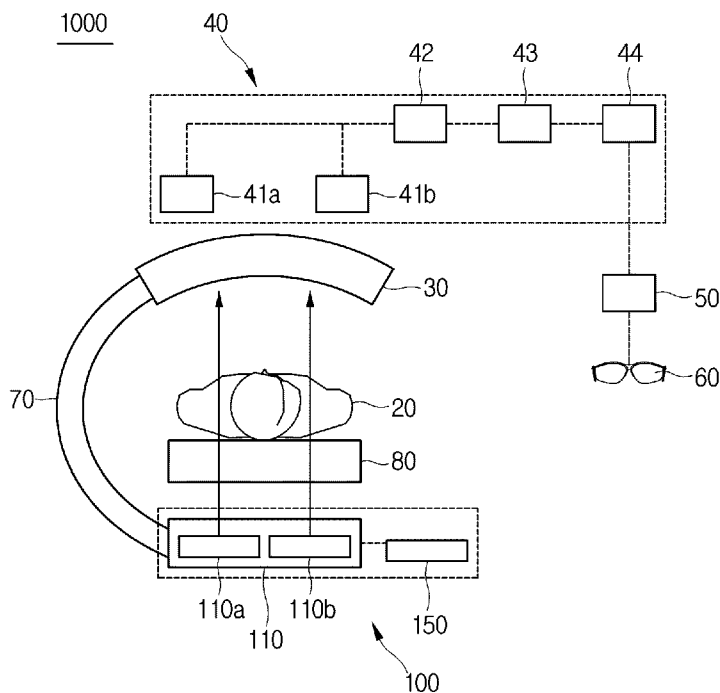
(HAN, Dong Hoon); 07336 서울시 영등포구 여의나루로 121, 2동 508호, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 수 (SU INTELLECTUAL PROPERTY); 06134 서울시 강남구 강남대로 94길 34, 6층 (역삼동, 케이앤와이빌딩), 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, DJ, 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, KH, KN, KP, KW, 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.

(54) Title: X-RAY APPARATUS FOR REAL-TIME THREE-DIMENSIONAL VIEW

(54) 발명의 명칭: 실시간 입체시를 위한 X선 투시 장치



(57) Abstract: The present invention comprises: a first X-ray irradiation apparatus and a second X-ray irradiation apparatus for irradiating a subject with X-rays; an X-ray generation unit supporting so that first and second X-rays irradiated onto the subject are detected by a set detector when the subject is irradiated with the first and second X-rays from the first and second X-ray irradiation apparatuses, respectively; and a mode selection unit for allowing selection of any one mode from among a 2D imaging mode and 3D imaging mode, wherein the angles with respect to the subject of the first and second X-ray irradiation apparatuses are determined on the basis of said any one mode selected by means of the mode selection unit from among the 2D imaging mode and 3D imaging mode. According to the present invention, the mode can be easily selected according to need from among the 2D imaging mode and 3D imaging mode.

[다음 쪽 계속]

WO 2017/188726 A1

(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).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명은, X선을 피사체에 조사하는 제1 X선 조사장치 및 제2 X선 조사장치를 포함하며, 상기 제1 X선 조사장치 및 상기 제2 X선 조사장치 각각에 의해 조사된 제1 X선 및 제2 X선이 상기 피사체에 투과되면, 상기 피사체에 투과된 제1 X선 및 제2 X선이 소정의 검출기에 의해 검출되도록 지원하는 X선 발생부 및 2D 영상 촬영 모드 및 3D 영상 촬영 모드 중 어느 하나를 선택 가능한 모드 선택부를 포함하되, 상기 제1 X선 조사장치 및 상기 제2 X선 조사장치의 상기 피사체에 대한 각도는 상기 모드 선택부에 의해 선택된 상기 2D 영상 촬영 모드 및 상기 3D 영상 촬영 모드 중 어느 하나를 참조로 하여 결정된다. 본 발명에 따르면, 사용목적에 따라 2D 영상 촬영 모드 및 3D 영상 촬영 모드 중 하나를 용이하게 선택 가능하다.

명세서

발명의 명칭: 실시간 입체시를 위한 X선 투시 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 실시간 입체시를 위한 X선 투시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 X선을 피사체에 조사하는 제1 X선 조사장치 및 제2 X선 조사장치를 포함하며, 상기 제1 X선 조사장치 및 상기 제2 X선 조사장치 각각에 의해 조사된 제1 X선 및 제2 X선이 상기 피사체에 투과되면, 상기 피사체에 투과된 제1 X선 및 제2 X선이 소정의 검출기에 의해 검출되도록 지원하는 X선 발생부; 및 2D 영상 촬영 모드 및 3D 영상 촬영 모드 중 어느 하나를 선택할 수 있는 모드 선택부를 포함하되, 상기 제1 X선 조사장치 및 상기 제2 X선 조사장치의 상기 피사체에 대한 각도는 상기 모드 선택부에 의해 선택된 상기 2D 영상 촬영 모드 및 상기 3D 영상 촬영 모드 중 어느 하나를 참조로 하여 결정되는 것을 특징으로 하고, 상기 검출기에 의해 검출된 제1 X선 및 제2 X선에 대해 영상 처리가 이루어지도록 소정의 영상처리부에 상기 검출된 제1 X선 및 제2 X선에 대한 정보가 제공되도록 하는 것을 특징으로 하는 실시간 X선 투시 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 종래의 혈관 조영 장치는 X선이 인체에 조사되어 투과하면 영상증배관에서 X선 신호를 받아들이고, 이렇게 받은 신호를 촬상관으로 전송시켜 영상 신호로 만든다. 이러한 영상신호를 여러 가지 영상처리 회로에 의해 재구성하여 화면에 내보내면 시술자가 이를 보면서 시술을 하는데, 이처럼 실시간으로 영상을 보며 시술하는 X선 투시 검사 분야에서는 3차원 입체화를 하는 기술이 거의 없었기 때문에, 시술 시 2차원 영상으로만 표현된 혈관의 정확한 주행경로 및 방향 등을 인지하는 것에 어려움을 겪어왔다.
- [3] 혈관 조영 장치를 이용하여 혈관을 촬영할 때, 공간해상능으로 혈관 조영 장치의 해상 정도를 평가하는데, 이 공간해상능은 대조도분해능, 시간분해능, 공간분해능으로 결정된다. 대조도분해능은 물질의 명암 차이를 식별하는 능력이며, 시간분해능은 최소의 입력신호에 대한 시간 간격을 구별하는 능력이다. 공간분해능은 인접한 물질을 기하학적으로 분리 식별하는 능력으로 해상능을 결정하는 데에 있어서 가장 중요한 요소지만, 공간분해능을 향상시키는 요소로서 3차원 입체화(3D)는 거의 고려되지 않고 있는 실정이다.
- [4] 이에 대한 한계를 극복하고자, 2개의 씨암(C-arm)으로 서로 직각인 2차원 영상을 얻어 3차원 구조를 추정하며 시술하는 방법이 제안되었다. 그러나 이러한 방법은 2개의 X선 발생기와 2개의 검출기를 사용하기 때문에 방사선 피폭량 또한 2배이며, 다양한 각도에서의 영상을 얻을 수 없다는 문제점이 있다.
- 발명의 상세한 설명**

기술적 과제

- [5] 따라서, 본 발명은 상술한 문제점을 모두 해결하는 것을 그 목적으로 한다.
- [6] 또한, 본 발명은 혈관을 실제와 같이 3차원적으로 시각화함으로써, 겹쳐져 있는 혈관 구조물에 대한 위치 및 주행경로를 정확하게 표현하여 병변에 대한 위치와 시술시의 접근 방향을 용이하게 하는 것을 다른 목적으로 한다.
- [7] 또한, 본 발명은, 2D 영상 촬영 모드 및 3D 영상 촬영 모드 중 어느 하나를 선택할 수 있도록 함으로써, 사용목적에 따라 촬영 모드를 용이하게 선택할 수 있도록 하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [8] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 대표적인 구성은 다음과 같다.
- [9] 본 발명의 일 태양에 따르면, 실시간 X선 투시 장치에 있어서, X선을 피사체에 조사하는 제1 X선 조사장치 및 제2 X선 조사장치를 포함하며, 상기 제1 X선 조사장치 및 상기 제2 X선 조사장치 각각에 의해 조사된 제1 X선 및 제2 X선이 상기 피사체에 투과되면, 상기 피사체에 투과된 제1 X선 및 제2 X선이 소정의 검출기에 의해 검출되도록 지원하는 X선 발생부; 및 2D 영상 촬영 모드 및 3D 영상 촬영 모드 중 어느 하나를 선택할 수 있는 모드 선택부를 포함하되, 상기 제1 X선 조사장치 및 상기 제2 X선 조사장치의 상기 피사체에 대한 각도는 상기 모드 선택부에 의해 선택된 상기 2D 영상 촬영 모드 및 상기 3D 영상 촬영 모드 중 어느 하나를 참조로 하여 결정되는 것을 특징으로 하고, 상기 검출기에 의해 검출된 제1 X선 및 제2 X선에 대해 영상 처리가 이루어지도록 소정의 영상처리부에 상기 검출된 제1 X선 및 제2 X선에 대한 정보가 제공되도록 하는 것을 특징으로 하는 실시간 X선 투시 장치가 제공된다.
- [10] 이 외에도, 본 발명을 구현하기 위한 다른 방법, 장치, 시스템 및 상기 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록하기 위한 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체가 더 제공된다.

발명의 효과

- [11] 본 발명에 따르면, 혈관을 실제와 같이 3차원적으로 시각화함으로써, 겹쳐져있는 혈관 구조물에 대한 위치 및 주행경로를 정확하게 표현하여 병변에 대한 위치와 시술시의 접근 방향을 용이하게 할 수 있다.
- [12] 또한, 2D 영상 촬영 모드 및 3D 영상 촬영 모드 중 어느 하나를 선택할 수 있도록 함으로써, 사용목적에 따라 촬영 모드를 용이하게 선택할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [13] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 X선 투시 장치가 포함된 전체 시스템의 구성도,
- [14] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 X선 투시 장치의 2D 영상 촬영 모드 및 3D 영상 촬영 모드를 설명하기 위한 예시도,
- [15] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 실시간 X선 투시 장치의 2D 영상 촬영

모드 및 3D 영상 촬영 모드를 설명하기 위한 예시도.

발명의 실시를 위한 형태

- [16] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다.
- [17] 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.
- [18] 이하에서는, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 바람직한 실시예들에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [19] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 X선 투시 장치(100)가 포함된 전체 시스템(1000)의 구성도를 도시하고 있다.
- [20] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 전체 시스템(1000)은 X선 투시 장치(100), 검출기(30), 영상처리부(40), 모니터(50), 3D 고글(60), 씨암(C-arm)(70) 및 테이블(80) 등을 포함할 수 있다.
- [21] 또한, X선 투시 장치(100)는 X선 발생부(110) 및 모드 선택부(150)를 포함할 수 있다. 구체적으로, X선 발생부(110)는 X선을 피사체(20)에 조사하기 위한 제1 X선 조사장치(110a) 및 제2 X선 조사장치(110b)를 포함할 수 있으며, 모드 선택부(150)는 2D 영상 촬영 모드 및 3D 영상 촬영 모드 중 어느 하나를 선택할 수 있는 기능을 수행할 수 있다. 이와 같은 모드 선택부(150)의 기능에 대해서는 도 2 및 도 3을 참조하여 후술하도록 한다.
- [22] 참고로, 실시간 X선 투시 장치(100)는 후술할 검출기(30), 영상처리부(40)(가령, 영상처리 장치, 영상처리 단말, 영상제어 서버 등으로 불리울 수도 있음), 모니터(50), 3D 고글(60), 씨암(70), 테이블(80) 중 적어도 일부를 포함하여 구성될 수도 있으나, 필수적인 것은 아닐 것이다. 즉, 본 명세서에서는 실시간 X선 투시 장치(100)가 필수적으로는 X선 발생부(110) 및 모드 선택부(150)를 포함하여 구성되는 것을 상정하여 설명할 것이다.
- [23] 이때, X선 발생부(110)는, 제1 X선 조사장치(110a)의 일부분에 제1 X선 튜브(111a)가 형성될 수 있고, 제2 X선 조사장치(110b)의 일부분에 제2 X선 튜브(111b)가 형성될 수 있는데, 이에 대해서는 도 2 및 도 3을 참조하여

후술하도록 한다.

- [24] 다음으로, 검출기(30)는, 제1 X선 조사장치(110a) 및 제2 X선 조사장치(110b)에서 각각 조사된 제1 X선 및 제2 X선이 피사체(20)에 투과되면, 투과된 제1 X선 및 제2 X선을 검출하는 기능을 수행할 수 있다. 가령, 검출기(30)는 곡면 형태일 수도 있다.
- [25] 한편, 검출기(30)는 single tube에서 발생하는 X선이 들어오면 좌우의 시간차로 받아들일 수도 있다. 예를 들어, 검출기(30)가 좌우 구분해서 영상을 인지하는 것은 양방향 X선을 가령 30fps(frame per second)로 교차하여 보내고 우측에서 올 때에는 우측 영상, 좌측에서 올 때에는 좌측 영상으로 구성하여 연결하여 붙이면, 우측 15fps, 좌측 15fps 의 영상을 얻을 수 있고, 이를 합쳐서 영상을 보여주면 좌/우측 stereovision을 15fps로 얻을 수 있을 것이다.
- [26] 다음으로, 영상처리부(40)는 검출기(30)에 의해 검출된 제1 X선 및 제2 X선을 각각 촬영하는 제1 TV 카메라(41a) 및 제2 TV 카메라(41b)를 포함할 수 있으며, 제1 TV 카메라(41a) 및 제2 TV 카메라(41b)에서 촬영된 영상들을 투사하는 TV 영상기(42)와, TV 영상기(42)에서 투사된 영상을 재조합하고 보정하는 영상 제어기(43) 및 영상 제어기(43)에서 재조합된 영상을 디지털 신호 및 아날로그 신호로 변환하는 디지털 영상부(44)를 포함할 수 있다.
- [27] 한편, 영상처리부(40)는 영상 처리를 제공하여, 디지털 영상부(44)에서 변환된 신호를 모니터(50)를 통하여 2D 영상 및 3D 영상으로 출력하여 실시간으로 관측 가능하도록 지원할 수 있고, 3D 고글(60)을 통하여 모니터(50)에서 출력된 3D 영상을 관측자가 인지 가능하도록 지원할 수 있다. 여기서, 3D 고글(60)은 다양한 형태로 구현될 수 있는데, 예를 들어, 좌안과 우안 각각의 편광을 달리하여 입체감을 느끼도록 할 수 있을 것이다. 또한, 3D 고글(60)은 X선에 의한 눈 손상을 방지하기 위해 X선 차단 모듈을 포함할 수도 있다.
- [28] 따라서, 본 발명은, 좌안에서 보는 영역은 좌안으로 인지하도록 하고, 우안에서 보는 영역은 우안으로 인지하도록 하여 혈관을 실제와 같이 3차원적으로 시각화함으로써, 겹쳐져있는 혈관 구조물에 대한 위치 및 주행경로를 정확하게 표현하여 병변에 대한 위치와 시술시의 접근 방향을 용이하게 할 수 있다.
- [29] 이하에서는, 도 2 및 도 3을 참조로 하여 모드 선택부(150)의 기능을 상술하도록 한다.
- [30] 참고로, 모드 선택부(150)는 2D 영상 촬영 모드 및 3D 영상 촬영 모드 중 어느 하나를 선택할 수 있게 해 주는 기능을 수행하는데, 의사(doctor)가 모드 선택부(150)에 따른 선택을 용이하게 할 수 있도록 하기 위한 간단한 하드웨어를 소지하는 경우 상기 하드웨어와 통신 가능한 통신 모듈을 모드 선택부(150) 내에 포함시킬 수도 있고, 경우에 따라서는 의사가 사용하는 소정의 단말에 제공되는 사용자 인터페이스에 의해 의사가 간편하게 모드를 선택할 수 있도록 할 수도 있을 것이다.
- [31] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 X선 투시 장치(100)의 2D 영상 촬영

모드 및 3D 영상 촬영 모드를 설명하기 위한 예시도이다.

- [32] 도 2를 참조하면, 구체적으로, 2D 영상 촬영 모드에서 제1 X선 튜브(111a) 및 제2 X선 튜브(111b)는 각각의 X선의 출력 각도가 평행하게 조정되며, 3D 영상 촬영 모드에서 제1 X선 튜브(111a) 및 제2 X선 튜브(111b)는 각각의 X선의 출력 각도가 피사체(20)의 중심 방향을 향하도록 조정된다.
- [33] 또한, 2D 영상 촬영 모드에서 제1 X선 튜브(111a) 및 제2 X선 튜브(111b)의 거리는 2D 영상의 해상도 등을 고려하여 적절하게 조정될 수 있을 것이며, 방사선 피폭량을 줄이기 위하여 제1 X선 튜브(111a) 및 제2 X선 튜브(111b)로부터 출력되는 X 선을 교번(alternatively)하여 발생되도록 할 수도 있을 것이다.
- [34] 또한, 도 2에는 제1 X선 튜브(111a) 및 제2 X선 튜브(111b)가 다소 떨어진 것으로 도시되었으나, 제1 X선 튜브(111a) 및 제2 X선 튜브(111b)가 맞붙어 있는 구조를 상정할 수도 있을 것이며, 이 경우 맞붙어 있는 제1 X선 튜브(111a) 및 제2 X선 튜브(111b)를 통해 각각의 X선이 하나의 X선과 같이 출력되도록 할 수도 있을 것이다.
- [35] 한편, 3D 영상 촬영 모드에서 제1 X선 조사장치(110a) 및 제2 X선 조사장치(110b)는 약간씩 기울어지도록 조정될 수 있을 것인데, 가령 기울어지는 각도는 3~6도 정도에 해당될 수 있을 것이다.
- [36] 다음으로, 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 실시간 X선 투시 장치(100)의 2D 영상 촬영 모드 및 3D 영상 촬영 모드를 설명하기 위한 예시도이다.
- [37] 도 3을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 실시간 X선 투시 장치(100)는 X선 발생부(110), 제1 하부 콜리메이터(120a), 제2 하부 콜리메이터(120b), 제1 반사부(130a), 제2 반사부(130b), 제1 상부 콜리메이터(140a) 및 제2 상부 콜리메이터(140b)를 포함할 수 있다.
- [38] 구체적으로, X선 발생부(110)는 제1 X선 튜브(111a) 및 제2 X선 튜브(111b)를 포함할 수 있으며, 제1 X선 튜브(111a) 및 제2 X선 튜브(111b) 각각으로부터 X선이 출력될 수 있을 것이다. 여기서, 모드 선택부(미도시)의 제어에 따라 제1 X선 튜브(111a) 및 제2 X선 튜브(111b)로부터 출력되는 X선의 각도가 조정될 수 있다.
- [39] 다음으로, 제1 하부 콜리메이터(120a)는, 제1 X선 튜브(111a)를 통해 출력된 X선에서 직진으로 나가는 선을 투과시키기 위한 기능을 수행할 수 있으며, 제2 하부 콜리메이터(120b)는, 제2 X선 튜브(111b)를 통해 출력된 X선에서 직진으로 나가는 선을 투과시키기 위한 기능을 수행할 수 있다. 이 또한, 모드 선택부(미도시)의 제어에 따라 제1 하부 콜리메이터(120a) 및 제2 하부 콜리메이터(120b)의 각도가 조정될 수 있으며, 제1 X선 튜브(111a) 및 제2 X선 튜브(111b)로부터 출력되는 X선의 각도에 대응되도록 조정될 수 있을 것이다.
- [40] 다음으로, 제1, 2 반사부(130a, 130b)는 각각 1개 이상의 소형 반사판을 포함할 수 있으며, 2D 영상 촬영 모드일 때에는 광경로에 영향을 주지 않도록 각도가

조정되고 3D 영상 촬영 모드일 때에는 광경로에 영향을 주도록 각도가 조정될 수 있다. 여기서, 제1, 2 반사부(130a, 130b)는 X-ray optics에 사용되는 적어도 하나의 mirror 일 수 있으며, 이와 같은 각각의 mirror는 glass, ceramic 또는 metal foil로 구성될 수 있으며, 반사층(reflective layer)에 의해 코팅될 수 있다. 또한, X-ray optics에서 가장 일반적으로 사용되는 반사 물질은 gold 및 iridium 일 수 있다. 이에 대한 구체적인 내용은, 위키피디아에서 "Mirrors for X-ray optics"라는 검색어로 검색되는 내용을 포함한다 할 것이다.

- [41] 다음으로, 제1, 2 상부 콜리메이터(140a, 140b)는 2D 영상 촬영 모드일 때에는 제1, 2 하부 콜리메이터(120a, 120b)를 통과한 X선을 바로 통과시켜 피사체(20) 쪽으로 전달하는 기능을 수행하며, 3D 영상 촬영 모드일 때에는 제1, 2 하부 콜리메이터(120a, 120b)를 통과한 X선이 제1, 2 반사부(130a, 130b)에 의해 반사된 후 이를 통과시켜 피사체(20) 쪽으로 전달하는 기능을 수행할 수 있다.
- [42] 참고로, 제1, 2 반사부(130a, 130b)는 제1, 2 하부 콜리메이터(120a, 120b)와 제1, 2 상부 콜리메이터(140a, 140b) 사이에 위치하되, 실시간 X선 투시 장치(100)의 측벽에 위치하도록 하여 2D 영상 촬영 모드일 때에는 광경로에 영향을 주지 않도록 배치할 수 있다.
- [43] 이하에서는 2D 영상 촬영 모드 및 3D 영상 촬영 모드에서 동작하는 예를 보다 구체적으로 설명한다.
- [44] 2D 영상 촬영 모드에서, 제1 X선 튜브(111a) 및 제2 X선 튜브(111b) 각각의 X선의 출력 각도와, 제1, 2 하부 콜리메이터(120a, 120b)의 가상의 법선이 평행하게 조정되도록 제어되고, 제1, 2 반사부(130a, 130b)의 각도는 제1 X선 튜브(111a) 및 제2 X선 튜브(111b) 각각의 X선의 광경로에 영향을 주지 않도록 제어된다. 이때, 제1, 2 상부 콜리메이터(140a, 140b)의 가상의 법선 역시 제1, 2 하부 콜리메이터(120a, 120b)의 가상의 법선과 평행하도록 조정되도록 함으로써 제1, 2 하부 콜리메이터(120a, 120b)를 통과한 X선이 그대로 제1, 2 상부 콜리메이터(140a, 140b)를 통과하여 피사체(20)에 투과되도록 할 수 있을 것이다.
- [45] 한편, 구체적으로, 3D 영상 촬영 모드에서, 제1 X선 튜브(111a) 및 제2 X선 튜브(111b) 각각의 X선의 출력 각도와 제1, 2 하부 콜리메이터(120a, 120b)의 각도가 피사체(20)의 중심 반대 방향을 향하도록 조정되고(즉, 제1, 2 반사부(130a, 130b)를 향하는 방향으로 조정되고), 제1, 2 반사부(130a, 130b) 각각의 1개 이상의 반사판과 제1, 2 상부 콜리메이터(140a, 140b)가 적절한 각도로 조정되도록 하여 제1, 2 반사부(130a, 130b)와 제1, 2 상부 콜리메이터(140a, 140b)를 거친 X선의 출력 각도가 피사체(20)의 중심 방향을 향하도록 조정될 수 있다.
- [46] 이상 설명된 본 발명에 따른 실시예들은 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기

컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

- [47] 이상에서 본 발명이 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명이 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있다.
- [48] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등하게 또는 등가적으로 변형된 모든 것들은 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 실시간 X선 투시 장치에 있어서,
 X선을 피사체에 조사하는 제1 X선 조사장치 및 제2 X선 조사장치를 포함하며, 상기 제1 X선 조사장치 및 상기 제2 X선 조사장치 각각에 의해 조사된 제1 X선 및 제2 X선이 상기 피사체에 투과되면, 상기 피사체에 투과된 제1 X선 및 제2 X선이 소정의 검출기에 의해 검출되도록 지원하는 X선 발생부; 및
 2D 영상 촬영 모드 및 3D 영상 촬영 모드 중 어느 하나를 선택할 수 있는 모드 선택부를 포함하되,
 상기 제1 X선 조사장치 및 상기 제2 X선 조사장치의 상기 피사체에 대한 각도는 상기 모드 선택부에 의해 선택된 상기 2D 영상 촬영 모드 및 상기 3D 영상 촬영 모드 중 어느 하나를 참조로 하여 결정되는 것을 특징으로 하고,
 상기 검출기에 의해 검출된 제1 X선 및 제2 X선에 대해 영상 처리가 이루어지도록 소정의 영상처리부에 상기 검출된 제1 X선 및 제2 X선에 대한 정보가 제공되도록 하는 것을 특징으로 하는 실시간 X선 투시 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 제1 X선 조사장치의 일부분에 제1 X선 튜브가 형성되고 상기 제2 X선 조사장치의 일부분에 제2 X선 튜브가 형성되며,
 상기 2D 영상 촬영 모드에서 상기 제1 X선 튜브 및 상기 제2 X선 튜브는 각각의 X선의 출력 각도가 평행하게 조정되며, 상기 3D 영상 촬영 모드에서 상기 제1 X선 튜브 및 상기 제2 X선 튜브는 각각의 X선의 출력 각도가 상기 피사체의 중심 방향을 향하도록 조정되는 것을 특징으로 하는 실시간 X선 투시 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 제1 X선 조사장치의 일부분에 제1 X선 튜브가 형성되고 상기 제2 X선 조사장치의 일부분에 제2 X선 튜브가 형성되며,
 상기 X선 발생부는,
 상기 제1 X선 튜브를 통해 출력된 X선에서 직진으로 나가는 선을 투과시키기 위한 제1 하부 콜리메이터 및 상기 제2 X선 튜브를 통해 출력된 X선에서 직진으로 나가는 선을 투과시키기 위한 제2 하부 콜리메이터;
 상기 제1 하부 콜리메이터 및 상기 제2 하부 콜리메이터로부터 각각의 X선을 수신하여 소정의 각도로 반사하는 1개 이상의 반사판을 각각 포함하는 제1 반사부 및 제2 반사부;
 상기 제1 반사부 및 상기 제2 반사부로부터 반사된 X선에서 각각 직진으로 나가는 선을 투과시키기 위한 제1 상부 콜리메이터 및 제2 상부

콜리메이터를 포함하며,

상기 2D 영상 촬영 모드에서 상기 제1 X선 튜브 및 상기 제2 X선 튜브 각각의 X선의 출력 각도와, 상기 제1, 2 하부 콜리메이터 및 상기 제1, 2 상부 콜리메이터의 가상의 법선이 평행하게 조정되도록 제어하고, 상기 제1, 2 반사부의 각도는 상기 제1 X선 튜브 및 상기 제2 X선 튜브 각각의 X선의 광경로에 영향을 주지 않도록 제어하며,

상기 3D 영상 촬영 모드에서 상기 제1 X선 튜브 및 상기 제2 X선 튜브 각각의 X선의 출력 각도와 상기 제1 하부 콜리메이터 및 상기 제2 하부 콜리메이터의 각도가 상기 피사체의 중심 반대 방향을 향하도록 조정하고, 상기 제1 반사부 및 상기 제2 반사부 각각의 1개 이상의 반사판과 상기 제1 상부 콜리메이터 및 상기 제2 상부 콜리메이터의 각도를 조정하여 상기 제1, 2 반사부와 상기 제1, 2 상부 콜리메이터를 거친 X선의 출력 각도가 상기 피사체의 중심 방향을 향하도록 하는 것을 특징으로 하는 실시간 X선 투시 장치.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 검출기는 곡면 형태인 것을 특징으로 하는 실시간 X선 투시 장치.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 영상처리부는,
상기 검출기에서 검출된 제1 X선 및 제2 X선을 각각 촬영하는 제1 TV 카메라 및 제2 TV 카메라;
상기 제1 TV 카메라 및 상기 제2 TV 카메라에서 촬영된 영상들을 투사하는 TV 영상기;
상기 TV 영상기에서 투사된 영상을 재조합하고 보정하는 영상 제어기;
상기 영상 제어기에서 재조합된 영상을 디지털 신호 및 아날로그 신호로 변환하는 디지털 영상부;
를 포함하여,
모니터를 통하여 상기 디지털 영상부에서 변환된 신호를 2D 영상 및 3D 영상으로 출력하여 실시간으로 관측 가능하도록 지원하고, 3D 고글을 통하여 상기 모니터에서 출력된 3D 영상을 관측자가 인지 가능하도록 지원하는 것을 특징으로 하는 실시간 X선 투시 장치.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 영상 제어기는,
상기 3D 영상 촬영 모드일 때, 상기 TV 영상기에서 투사하는 영상과 상기 3D 고글 간의 거리를 측정하여 보정하는 것을 특징으로 하는 실시간 X선 투시 장치.

[청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 영상 제어기는,
상기 TV 영상기에서 투사된 영상을 피사체의 호흡 및 움직임 등에 의한

아티팩트(artifact), 대조도, 흑백 반전처리, 공간 필터처리에 의한 특정 주파수 강조처리, 신호대 잡음 개선, 농도, 거리계측 등을 고려하여 영상을 재조합하고 보정하는 것을 특징으로 하는 실시간 X선 투시 장치.

[청구항 8]

제5항에 있어서,

상기 3D 고글은,

X선에 의한 눈 손상을 방지하기 위해 X선 차단 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 X선 투시 장치.

[청구항 9]

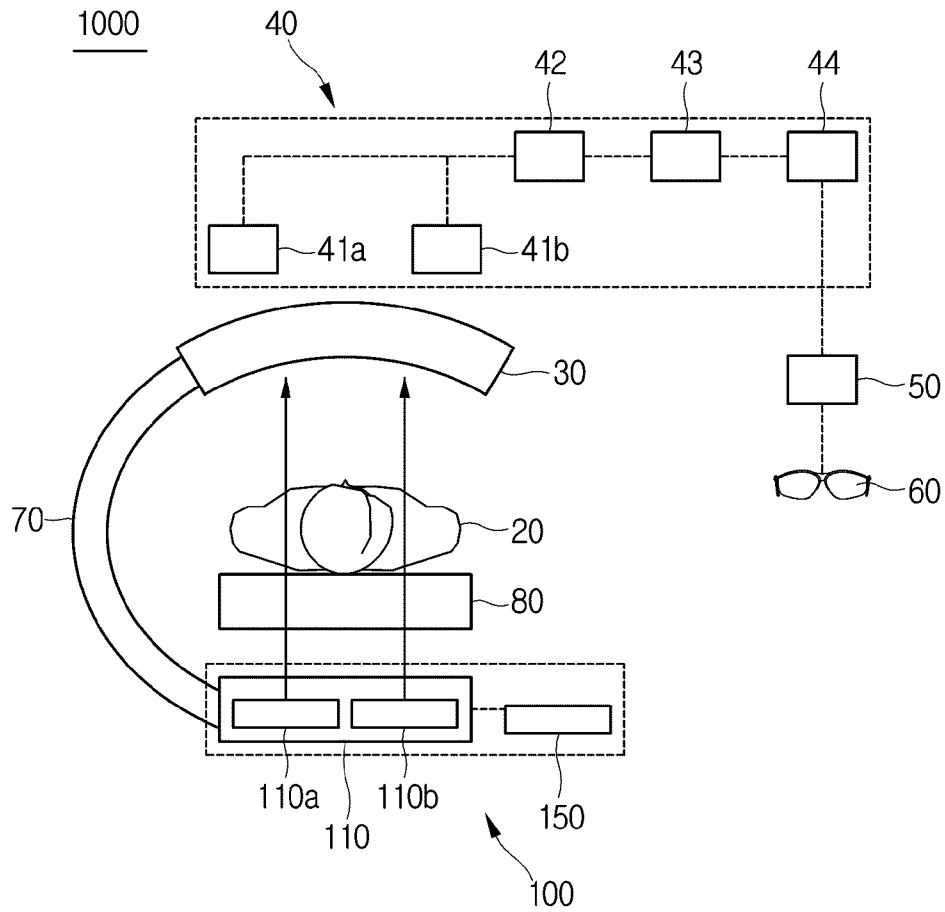
제1항에 있어서,

실시간 X선 투시 장치는,

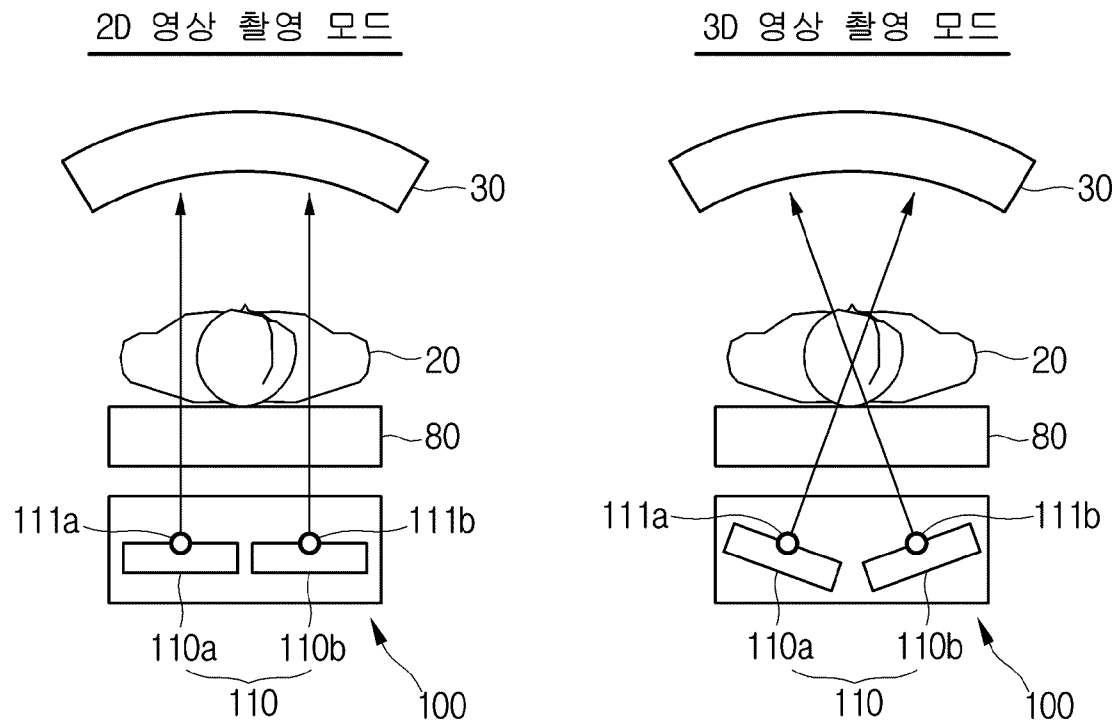
상기 X선 발생부와 상기 검출기가 장착되는 씨암(C-arm); 및

상기 피사체가 놓이는 테이블을 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 X선 투시 장치.

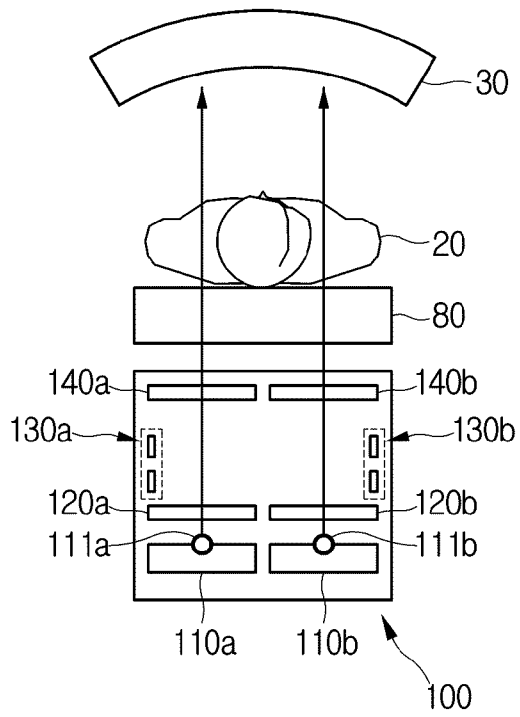
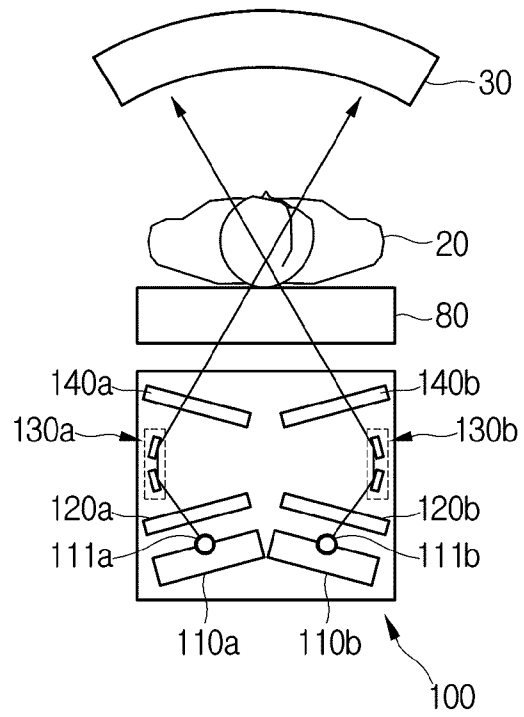
[도1]



[도2]



[도3]

2D 영상 촬영 모드3D 영상 촬영 모드

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/004440**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER***A61B 6/00(2006.01)i, A61B 6/02(2006.01)i, A61B 6/10(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)

A61B 6/00; A61B 6/02; A61B 6/14; H04N 13/00; A61B 6/10; G01T 1/161; H04N 13/04

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: X-ray, CT, 3D, stereoscopy, image, imaging, two dimension, goggle, shielding

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2005-000261 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 06 January 2005 See paragraphs [22]-[37] and figures 1-3.	1,2,9
Y		3-8
Y	KR 10-2008-0030745 A (WONKWANG UNIVERSITY CENTER FOR INDUSTRY-ACADEMY COOPERATION) 07 April 2008 See abstract, claims 1, 2 and figure 2.	3
Y	KR 10-2015-0073419 A (VATECH CO., LTD. et al.) 01 July 2015 See claim 1 and figures 2, 3.	4
Y	KR 10-2016-0006382 A (KYUNGPOOK NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION (KR)) 19 January 2016 See paragraphs [84]-[86] and figure 10.	5-8
Y	KR 10-2008-0055081 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 19 June 2008 See paragraphs [39]-[40], claim 2 and figures 9, 10.	6
Y	JP 2014-057797 A (FUJIX LTD. et al.) 03 April 2014 See claim 1 and figures 1, 2.	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

30 JUNE 2017 (30.06.2017)

Date of mailing of the international search report

03 JULY 2017 (03.07.2017)

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. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/004440

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2005-000261 A	06/01/2005	NONE	
KR 10-2008-0030745 A	07/04/2008	CN 101156781 A EP 1908405 A2 JP 2008-086760 A KR 10-0830549 B1 US 2008-0089472 A1	09/04/2008 09/04/2008 17/04/2008 21/05/2008 17/04/2008
KR 10-2015-0073419 A	01/07/2015	EP 3087923 A1 US 2016-0310088 A1 WO 2015-099422 A1	02/11/2016 27/10/2016 02/07/2015
KR 10-2016-0006382 A	19/01/2016	NONE	
KR 10-2008-0055081 A	19/06/2008	KR 10-1109152 B1	24/02/2012
JP 2014-057797 A	03/04/2014	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

A61B 6/00(2006.01)i, A61B 6/02(2006.01)i, A61B 6/10(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

A61B 6/00; A61B 6/02; A61B 6/14; H04N 13/00; A61B 6/10; G01T 1/161; H04N 13/04

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: 엑스레이, CT, 3D, 입체, 이미지, 촬영, 이차원, 고글, 차폐

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2005-000261 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 2005.01.06 문단번호 [22]-[37] 및 도면 1-3 참조.	1, 2, 9
Y		3-8
Y	KR 10-2008-0030745 A (원광대학교산학협력단) 2008.04.07 요약, 청구항 1, 2 및 도면 2 참조.	3
Y	KR 10-2015-0073419 A (주식회사바텍 등) 2015.07.01 청구항 1 및 도면 2, 3 참조.	4
Y	KR 10-2016-0006382 A (경북대학교 산학협력단) 2016.01.19 문단번호 [84]-[86] 및 도면 10 참조.	5-8
Y	KR 10-2008-0055081 A (삼성전자주식회사) 2008.06.19 문단번호 [39]-[40], 청구항 2 및 도면 9, 10 참조.	6
Y	JP 2014-057797 A (FUJIX LTD. 등) 2014.04.03 청구항 1 및 도면 1, 2 참조.	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

2017년 06월 30일 (30.06.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 07월 03일 (03.07.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김연정

전화번호 +82-42-481-3325



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2005-000261 A	2005/01/06	없음	
KR 10-2008-0030745 A	2008/04/07	CN 101156781 A EP 1908405 A2 JP 2008-086760 A KR 10-0830549 B1 US 2008-0089472 A1	2008/04/09 2008/04/09 2008/04/17 2008/05/21 2008/04/17
KR 10-2015-0073419 A	2015/07/01	EP 3087923 A1 US 2016-0310088 A1 WO 2015-099422 A1	2016/11/02 2016/10/27 2015/07/02
KR 10-2016-0006382 A	2016/01/19	없음	
KR 10-2008-0055081 A	2008/06/19	KR 10-1109152 B1	2012/02/24
JP 2014-057797 A	2014/04/03	없음	