

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 1월 4일 (04.01.2018)



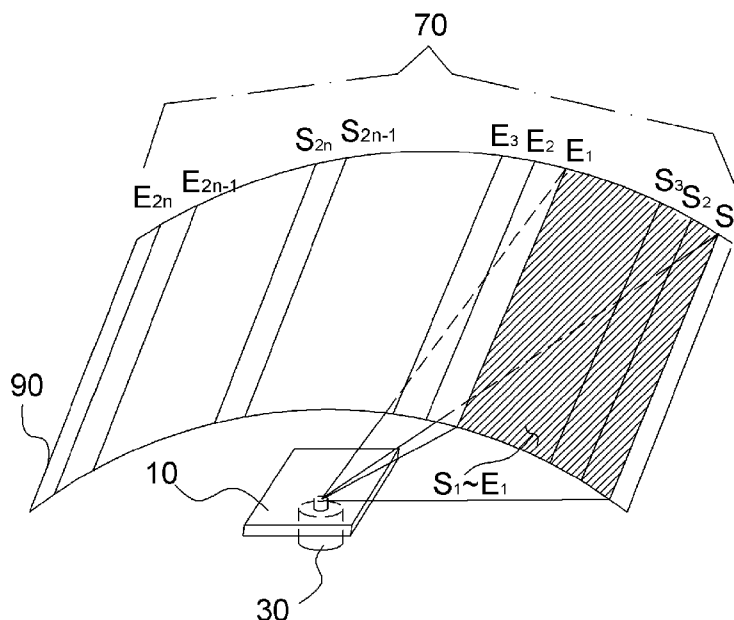
(10) 국제공개번호
WO 2018/004085 A1

- (51) 국제특허분류: *A61B 6/03* (2006.01) *A61B 6/06* (2006.01)
A61B 6/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/014338
- (22) 국제출원일: 2016년 12월 7일 (07.12.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2016-0081903 2016년 6월 29일 (29.06.2016) KR
- (71) 출원인: 한국생산기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY) [KR/KR]; 31056 충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89, Chungcheongnam-do (KR).
- (72) 발명자: 진경찬 (JIN, Kyung Chan); 31056 충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89, Chungcheongnam-do (KR). 이성호 (LEE, Sung Ho); 34022 대전시 유성구 배울1로 13, 209동 902호 (관평동, 대덕테크노밸리 2단지아파트), Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 한상수 (HAN, Sang Soo); 06747 서울시 서초구 바우피로 190, 3층, 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, 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,

(54) Title: NON-ROTATING OBLIQUE-TYPE CT DEVICE AND METHOD FOR RESTORING THREE-DIMENSIONAL INTERNAL SHAPE IMAGE OF SUBJECT USING SAME

(54) 발명의 명칭: 비회전오블리크타입 CT장치 및 이를 이용한 피검사체의 3차원내부형상이미지 복원방법

[도1]



(57) Abstract: The present invention relates to a non-rotating oblique-type CT device comprising: a stage; an incident radiation forming portion for forming incident radiation to be emitted to a subject; a projection data detecting portion installed opposite the incident radiation generating portion with reference to the position of the subject so as to acquire a projection data set generated as the incident radiation is projected onto the subject; and a three-dimensional image processing portion for processing the projection data set and thereby restoring the three-dimensional internal shape image of the examined area, wherein the incident radiation is formed as a pattern that is proximate to the subject and is radiated from a radiating source positioned at a location spaced from the center position of the

[다음 쪽 계속]



WO 2018/004085 A1

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 역
내 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), 유
럽 (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))

examined area toward the outer periphery, and the projection data set is acquired all at once. The present invention is advantageous in that neither the radiation source nor the subject rotates, and the detector acquires angle-specific projection data all at once and parallel-processes the same, thereby shortening the overall examination rate.

(57) 요약서: 본 발명은, 스테이지, 피검사체 상에 조사될 입사방사선을 형성하는 입사방사선형성부, 피검사체의 위치를 기준으로 상기 입사방사선발생부의 맞은편에 설치되고, 상기 피검사체에 상기 입사방사선이 투과되어 생성되는 투영데이 터세트를 획득하는 투영데이터검출부; 및 상기 투영데이터세트를 처리하여, 상기 피검사영역의 3차원내부형상이미지를 복원하는 3차원이미지처리부를 포함하고, 상기 입사방사선은, 상기 피검사체에 근접하고, 상기 피검사영역의 중심위치에서 외곽방향으로 이격된 지점에 위치한 방사원으로부터 방사되는 패턴으로서 형성되며, 상기 투영데이터세트는, 일시에 획득 되는 것을 특징으로 하는 비회전오블리크타입 CT장치에 대한 것으로서, 방사선 소스 및 피검사체 모두가 회전하지 않고, 검 출기는, 각도별 투영데이터를 일시에 획득하고, 이를 병렬처리함으로써, 전체적 검사속도를 단축할 수 있는 장점을 갖는다.

명세서

발명의 명칭: 비회전오블리크타입 CT장치 및 이를 이용한 피검사체의 3차원내부형상이미지 복원방법

기술분야

- [1] 본 발명은, 비회전오블리크타입 CT장치 및 이를 이용한 피검사체의 3차원내부형상이미지 복원방법에 대한 것으로서, 더욱 상세하게는, 방사선 소스 및 피검사체 모두가 회전하지 않고, 검출기는, 각도별 투영데이터를 일시에 획득하고, 이를 병렬처리함으로써, 전체적 검사속도를 단축할 수 있는 장점을 갖는 비회전오블리크타입 CT장치 및 이를 이용한 피검사체의 3차원내부형상이미지 복원방법에 대한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] CT(Computed Tomography) 장치는, X선 등의 방사선의 출력원과 피검사체를 통과한 방사선의 수용부를 피검사체의 주위로 회전시키며, 수집된 데이터를 처리하여 피검사체에 대한 2, 3차원 이미지를 획득하는 장치이다.

[4]

- [5] 피검사체에 통과된 방사선의 양은 방사선의 진행 경로 상에 놓인 피검사체의 재료 및 진행거리에 따라 달라지며, 이러한 방사선의 양을 회전각도에 따라 그래프로 나타내면, 사이노그램(sinogram)을 얻을 수 있고, 이 사이노그램을 특정한 연산처리하여 피검사체에 대한 3차원영상을 얻을 수 있다.

[6]

- [7] 이러한 CT장치는, 의료 분야에서도 많이 활용되지만, 정밀한 전자부품의 품질검사 등의 분야에서도 활용될 수 있다. 특히 최근에는, 1개의 패키지 내부에 복수 개의 칩을 수직으로 올려서 구성하는 3차원 패키징 기술이 널리 사용되고 있으며, CT장치를 이용하여, 복수 개의 칩간 전기 접속여부를 검사할 수 있다.

[8]

- [9] 대한민국 등록특허 10-1146883호(이하 인용문헌1이라 함)에서는, 다수의 X선 발생부 및 검출부를 이용하여 무회전 CT 시스템을 구현하고, 특히 다양한 대상물에 대한 X선 영상을 임의의 시점에 대해 매 순간 획득해 낸 후, 획득한 최소 수의 2차원 X선 영상들과 영상보간기법을 이용하여 대상물의 매 시점에 대한 CT 영상을 구축할 수 있는 무회전 CT 시스템을 제공한다.

[10]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 인용문헌1의 기술은, 다수의 X선 발생부를 이용하여, 무회전 CT시스템을 구현하고 있기는 하나, X선발생부와 검출부가 대상물의 주위에 위치하는

구성을 취하고 있으므로, 정밀한 해상도의 단층 영상을 획득할 수 없다는 제1문제점, 정확한 단층영상의 구성을 위해서는, 다수의 X선발생부와 검출부를 구비하여야 한다는 점에서, 장비의 구성이 복잡해진다는 제2문제점을 갖는다.

[12]

과제 해결 수단

[13]

상기와 같은 기술적 과제를 달성하기 위하여 안출된 본 발명은, 피검사체의 피검사영역의 3차원내부형상이미지를 복원하는 오블리크타입 CT장치로서, 피검사체가 위치되는 스테이지(20), 피검사체 상에 조사될 입사방사선을 형성하는 입사방사선형성부, 피검사체의 위치를 기준으로 방사선발생부의 맞은편에 설치되고, 피검사체에 입사방사선이 투과되어 생성되는 투영데이터세트를 획득하는 투영데이터검출부 및 투영데이터세트를 처리하여, 피검사영역의 3차원내부형상이미지를 복원하는 3차원이미지처리부를 포함하고, 입사방사선은, 피검사체에 근접하고, 피검사영역의 중심위치에서 외곽방향으로 이격된 지점에 위치한 방사원으로부터 방사되는 패턴으로서 형성되며, 투영데이터세트는, 일시에 획득할 수 있는 구성을 제안한다. 이와 같은 구성의 비회전오블리크타입 CT장치 및 이를 이용한 피검사체의 3차원내부형상이미지 복원방법은, 소스 및 피검사체 모두를 회전하지 않도록 하고, 피검사영역에 대한 투영데이터를 일시에 획득하고, 획득한 복수의 투영데이터에 대해 병렬처리를 수행할 수 있어, 종래의 CT장치 구성에서보다 피검사영역에 대한 3차원 단층 영상 복원까지 소요되는 총 시간을 획기적으로 단축할 수 있다는 효과가 있다.

[14]

발명의 효과

[15]

본 발명은, 소스 및 피검사체 모두를 회전하지 않도록 하고, 피검사영역에 대한 투영데이터를 일시에 획득하고, 획득한 복수의 투영데이터에 대해 병렬처리를 수행할 수 있어, 종래의 CT장치 구성에서보다 피검사영역에 대한 3차원 단층 영상 복원까지 소요되는 총 시간을 획기적으로 단축할 수 있다는 제1효과, 오블리크타입의 CT장치구성을 통해, 고해상도로 단층영상을 획득할 수 있다는 제2효과를 갖는다.

[16]

도면의 간단한 설명

[17]

도 1은, 본 발명의 일실시예에 따른 비회전오블리크타입 CT장치의 모식도이다.

[18]

도 2는, 본 발명의 일실시예에 따른 서브입사방사선 및 서브입사방사선에 적용되는 파라미터들을 설명하기 위한 모식도이다.

[19]

도 3은, 본 발명의 일실시예에 따른 제1방사소로부터의 제1입사방사선에 의해 형성될 수 있는 제1중첩영역의 형성 방법에 대해 설명하기 위한 모식도이다.

- [20] 도 4는, 본 발명의 일실시예에 따른 제2방사소로부터의 제2입사방사선에 의해 형성될 수 있는 제2중첩영역의 형성 방법에 대해 설명하기 위한 모식도이다.
- [21] 도 5는, 본 발명의 입사방사선형성부의 일실시예를 나타내는 모식도이다.
- [22] 도 6은, 본 발명의 CT장치를 통해 일시획득한 피검사영역에 대한 복수개의 투영데이터를 병렬처리하여, 단층영상을 복원하기 위한 프로세스를 설명하는 블록도이다.

[23]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [24] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 발명은, 피검사체의 피검사영역의 3차원내부형상이미지를 복원하는 오블리크타입 CT장치로서, 피검사체가 위치되는 스테이지(20), 피검사체 상에 조사될 입사방사선을 형성하는 입사방사선형성부, 피검사체의 위치를 기준으로 방사선발생부의 맞은편에 설치되고, 피검사체에 입사방사선이 투과되어 생성되는 투영데이터세트를 획득하는 투영데이터검출부 및 투영데이터세트를 처리하여, 피검사영역의 3차원내부형상이미지를 복원하는 3차원이미지처리부를 포함하고, 입사방사선은, 피검사체에 근접하고, 피검사영역의 중심위치에서 외곽방향으로 이격된 지점에 위치한 방사원으로부터 방사되는 패턴으로서 형성되며, 투영데이터세트는, 일시에 획득할 수 있는 구성을 제안한다.

[25]

- [26] 또한, 투영데이터세트는, 상기 투영데이터검출부 상에 일시에 검출된 단일의 전체투영데이터를 분할처리하여 획득되는 복수개의 투영데이터의 집합으로 되고, 상기 복수개의 투영데이터 각각은, 상기 입사방사선이 가상적으로 분할되어 설정되는 복수개의 서브입사방사선 각각의 상기 피검사영역에 대한 입사각도를 반영할 수 있다

[27]

- [28] 또한, 방사원은 2개 이상의 방사소로 될 수 있다.

[29]

- [30] 또한, 상기 방사원은 2개의 방사소(제1방사소 및 제2방사소)로 되고, 상기 입사방사선은, 상기 제1방사소 및 상기 제2방사소 각각에 대응하여, 제1입사방사선 및 제2입사방사선으로 되며, 상기 복수개의 서브입사방사선은, 상기 제1입사방사선 및 상기 제2입사방사선 각각에 대응하여, 제1서브입사방사선세트 및 제2서브입사방사선세트로 될 수 있다.

[31]

- [32] 또한, 상기 입사방사선형성부는, 방사선소스부, 및 상기 방사선소스부로부터의 방사선속을 조절하여 상기 피검사체에 입사되는 상기 입사방사선을 형성하는 방사선속조절부를 포함할 수 있다.

[33]

- [34] 또한, 방사선속조절부는, 방사선차폐재로 되고, 개구를 구비하며, 상기 개구를 통해 통과하는 방사선이 상기 입사방사선으로서 기능하게 될 수 있다.
- [35]
- [36] 또한, 방사선소스부는, 단일의 방사선소스를 포함할 수 있다.
- [37]
- [38] 또한, 투영데이터검출부는, 상기 피검사체의 상부를 덮는 형상으로 될 수 있다.
- [39]
- [40] 본 발명은, (1) 상기 입사방사선을 분할하여, 상기 복수개의 서브입사방사선을 설정하고, 상기 복수개의 서브입사방사선 각각이, 상기 피검사체에 대한 입사각도의 정보를 부여받는 단계, (2) 상기 복수개의 서브입사방사선 각각에 대해, 상기 피검사체투과영역을 측정하는 단계, (3) 상기 복수개의 서브입사방사선 각각에 대한 피검사체투과영역 각각이 모두 중첩되는 영역(중첩영역)을 결정하는 단계, (4) 상기 중첩영역을 상기 피검사영역으로 확정하는 단계를 포함하는 비회전오블리크타입 CT장치의 피검사영역 설정방법을 제공한다.
- [41]
- [42] 또한, 본 발명은, (a) 상기 단일의 전체투영데이터(70)를 분할하여, 상기 복수개의 서브입사방사선 각각에 대응하는 서브투영데이터를 도출하는 단계, (b) 상기 복수개의 서브입사방사선 각각에 대한 상기 서브투영데이터 중, 상기 피검사영역에 실제로 투과되어 검출된 부분들을 추출하는 단계, (c) 상기 (b)단계에서 추출된 부분들을 상기 피검사영역에 대한 상기 복수개의 투영데이터로 지정하는 단계를 포함하는 피검사영역에 대한 복수개의 투영데이터를 획득하는 방법을 제공한다.
- [43]
- [44] 또한 본 발명은, (1) 상기 제1입사방사선 및 상기 제2입사방사선을 분할하여, 상기 제1서브입사방사선세트 및 상기 제2서브입사방사선세트를 설정하고, 상기 제1서브입사방사선세트를 이루는 복수개의 서브입사방사선 및 상기 제2서브입사방사선세트를 이루는 복수개의 서브입사방사선 각각이, 상기 피검사체에 대한 입사각도의 정보를 부여받는 단계, (2) 상기 제1서브입사방사선세트를 이루는 복수개의 서브입사방사선 각각 및 상기 제2서브입사방사선세트를 이루는 복수개의 서브입사방사선 각각에 대해, 상기 피검사체투과영역을 측정하는 단계, (3) 상기 제1서브입사방사선세트를 이루는 복수개의 서브입사방사선 각각에 대한 상기 피검사체투과영역 각각이 모두 중첩되는 영역(제1중첩영역)을 결정하고, 상기 제2서브입사방사선세트를 이루는 복수개의 서브입사방사선 각각에 대한 상기 피검사체투과영역 각각이 모두 중첩되는 영역(제2중첩영역)을 결정하는 단계, (4) 상기 제1중첩영역 및 상기 제2중첩영역의 중첩영역을 상기 피검사영역으로 확정하는 단계를 포함하는 비회전오블리크타입 CT장치의 피검사영역 설정방법을 제공한다.

[45]

[46] 또한, 상기 제1중첩영역과 상기 제2중첩영역은 동일하게 되도록 설정될 수 있다.

[47]

[48] 또한, 본 발명은, (i) 상기 피검사체를 상기 스테이지(20)에 거치하는 단계, (ii) 상기 입사방사선형성부가 상기 입사방사선을 형성하고, 상기 입사방사선이 상기 피검사체를 투과하는 단계, (iii) 상기 투영데이터검출부(90)가 상기 단일의 전체투영데이터(70)를 일시에 검출하는 단계 및 (iv) 상기 3차원이미지처리부가 상기 단일의 전체투영데이터(70)를 처리하여, 상기 피검사영역의 3차원내부형상이미지를 복원하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비회전오블리크타입 CT장치를 이용한 피검사체의 3차원내부형상이미지 복원방법을 제공한다.

[49]

[50] 또한, 상기 (iv)단계는, (iv-1) 상기 3차원이미지처리부가, 상기 단일의 전체투영데이터(70)를 처리하여 상기 복수개의 투영데이터를 생성하는 단계, (iv-2) 상기 3차원이미지처리부가, 상기 복수개의 투영데이터 각각에 대해 필터링을 수행하는 단계, (iv-3) 상기 3차원이미지처리부가, 상기 필터링된 복수개의 투영데이터 각각에 대하여 기하학적 변환을 수행하는 단계, 및 (iv-4) 상기 3차원이미지처리부가, 상기 기하학적 변환이 수행된 복수개의 투영데이터 각각에 대하여, 회전각도 변환을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 (iv-3)단계 이후의 단계는, 상기 복수개의 투영데이터 각각에 대해 병렬처리될 수 있다.

[51]

[52] 또한, 상기 (iv-1)단계와 상기 (iv-2)단계의 사이에, 상기 복수개의 투영데이터를 각각 메모리에 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[53]

발명의 실시를 위한 형태

[54]

이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[55]

[56] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결(접속, 접촉, 결합)"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는

것을 의미한다.

[57]

[58] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수개의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, '포함하다' 또는 '가지다' 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[59]

[60] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[61]

[62] 본 발명의 오블리크타입 CT장치는, 피검사체(10)의 피검사영역의 3차원내부형상이미지를 복원하는 기능을 수행하고, 스테이지(20), 입사방사선을 형성하는 입사방사선형성부(30), 피검사체(10)에 입사방사선이 투과되어 생성되는 투영데이터세트를 획득하는 투영데이터검출부(90) 및 투영데이터세트를 처리하여 피검사체(10)의 3차원내부형상이미지를 복원하는 3차원이미지처리부를 주요 구성요소로 갖는다. 피검사체(10)의 피검사영역에 대한 복수개의 투영이미지를 일시에 획득할 수 있는 구성에 특징이 있으므로, 일단 복수개의 투영이미지가 획득된 이후, 이를 처리하여, 피검사체(10)의 3차원내부형상이미지를 복원하는 기능을 하는 3차원이미지처리부의 상세 구성은, 공지 구성을 적용할 수 있다. 다만, 복수개의 투영이미지를 일시에 획득할 수 있기 때문에, 이를 병렬처리하여, 단층영상을 더욱 빠른 속도로 형성할 수 있음에는 특징이 있게 되는데, 이에 대해서는, 별도로 설명하기로 한다.

[63]

[64] 입사방사선은, 상기 피검사영역의 중심에서 이격된 지점에 위치한 방사원으로부터 방사되는 패턴으로서 형성되며, 투영데이터세트는, 일시에 획득되는 것을 주요 특징으로 갖는다. 특히, 입사방사선이 피검사영역의 중심에서 이격된 지점에 위치한 방사원으로부터 방사되는 패턴으로 형성되는 것으로 인해, 피검사영역에 대해, 입사방사선은 비스듬이 입사하게 되는 것이며, 이 점이 본 발명의 CT장치를 오블리크타입 CT장치라 명명할 수 있게 되는 근거가 된다.

[65]

[66] 피검사체(10)는, 반도체 소자 패키지 등의 두께가 얇은 물체일 수 있으며, 본 발명이 의료분야에 사용되는 경우, 인체, 동물 등이 될 수 있다.

[67]

[68] 피검사영역은, 피검사체(10) 중 본 발명의 CT장치를 이용하여, 복원된

3차원형상이미지(영상)를 얻을 수 있는 대상 영역을 의미한다. 피검사영역은 피검사체(10) 전체가 될 수도 있지만, 피검사체(10)의 일부 영역만으로 한정되는 것도 포함된다.

[69]

[70] 영상은, 픽셀 또는 복셀로 이루어진 데이터의 집합으로 표현된다.

단층(Tomography)영상은, 투영데이터세트를 특정 알고리즘 연산처리하여 얻은 영상일 수 있다.

[71]

[72] 이하 각 구성요소별로 상술하기로 한다.

[73]

[74] 투영데이터세트는 입사방사선을 피검사체(10)에 조사하여 투과된 방사선을 투영데이터검출부(90)에서 검출하여 획득하는 것인데, 투영데이터세트는, 복수개의 투영데이터로 이루어지며, 이들을 정보처리하여, 단층영상을 획득하게 된다. 투영데이터세트는, 투영데이터검출부(90) 상에 일시에 검출된 단일의 전체투영데이터(70)를 분할처리하여 획득되는 복수개의 투영데이터의 집합으로 되는데, 이러한 분할처리 방법은 후술하기로 한다.

[75]

[76] 단일의 전체투영데이터(70)는, 복수개의 투영데이터로 가공되어 활용된다. 본 발명에서는, 통상의 CT장치와는 다르게, 물체 및 입사방사선형성부(30)가 어떠한 회전 거동을 하지 않으므로, 단일의 전체투영데이터(70)는 일시에 획득되는 것이다. 이후, 단일의 전체투영데이터(70)를 처리하여, 투영데이터세트를 획득하는 것이므로, 투영데이터세트도 일시에 획득된다고 표현할 수도 있을 것이다. 다시 말하면, 투영데이터세트의 일시적인 획득은, 투영데이터검출부(90) 상에 일시에 검출된 단일의 전체투영데이터(70)를 획득하는 것으로부터 시작된다. 이후, 단일의 전체투영데이터(70)를 분할하여, 복수개의 투영데이터를 형성하게 된다.

[77]

[78] 또한, 복수개의 투영데이터 각각은, 입사방사선이 가상적으로 분할되어 설정되는 복수개의 서브입사방사선 각각의 피검사영역에 대한 입사각도를 반영한다. 본 발명의 비회전오블리크타입 CT장치가 비록 방사원 및 피검사체(10) 모두가 회전하지 않음에도 불구하고, 피검사영역에 대한 삼차원 단층영상을 얻기 위해서는, 일종의 각도정보를 담고 있는 투영데이터세트를 얻어야 한다. (일반적인 CT장치에서는, 공전의 회전각도별 투영데이터를 얻는다) 즉, 본 발명에서도 '각도'별 투영이미지를 획득해야 하는데, 이러한 '각도'는 본 발명의 비회전오블리크타입 CT장치의 어느 부분도 회전하지 않는 관계로, 입사방사선을 가상적으로 분할하여 생각할 수 있는 복수개의 서브입사방사선 각각의 '피검사영역에의 입사각도'가 된다는 것이다.

[79]

- [80] 입사방사선은 방사원을 중심으로 사방으로 방사되는 패턴으로 형성되며, 복수개의 서브입사방사선은, 입사방사선을 가상적으로 분할하여 형성된다. 입사방사선을 분할하여 복수개의 서브입사방사선을 가상적으로 상정할 때, 다음의 두 가지 정보를 고려하여야 한다. 하나는, 복수개의 서브입사방사선 각각의 피검사영역으로의 입사각도이고, 다른 하나는 복수개의 서브입사방사선 각각의 방사각도폭이다. 전자는, 후에 획득되는 (피검사영역에 대한) 복수개의 투영데이터에 각각 부여되는 각도정보이며, 파라미터로 활용되어, 피검사영역에 대한 3차원 단층영상 합성시에 필요한 정보이다. 후자는, 방사원으로부터 콘형으로 방사되는 방사선의 방사중심각과 유사한 개념이다. 상기 '복수개의 서브입사방사선 각각의 피검사영역으로의 입사각도'에 있어서의 그 증분과 '복수개의 서브입사방사선 각각의 방사각도폭'을 서로 같도록 설정할 수도 있으나, 다르게 되도록 설정할 수 있음은 물론이다. 특히 방사각도폭이 상기 증분보다 크게 설정되는 경우, 복수개의 서브입사방사선 각각에 대한 서브투영데이터가 상호 중첩될 수 있다.
- [81]
- [82] 본 발명의 비회전오블리크타입 CT장치에 대하여 단일의 전체투영데이터(70)로부터 피검사영역에 대한 복수개의 투영데이터를 획득하는 방법은 다음과 같다.(각 서브투영데이터 중 피검사영역 관련 부분만 추출하여 복수개의 투영데이터가 결정된다.)
- [83]
- [84] 첫째, 단일의 전체투영데이터(70)를 분할하여, 복수개의 서브입사방사선 각각에 대응하는 서브투영데이터를 도출한다. 복수개의 서브투영데이터는 상호 중첩될 수 있음은 전술한 바와 같다. 일반적으로, 하나의 서브투영데이터(서브입사방사선 관련)은, 하나의 투영데이터(피검사영역 관련)보다 크거나 같도록 될 것인데, 이는 서브입사방사선이 피검사체(10)를 투과하는 영역이, 피검사영역을 투과하여 생성되는 투영데이터를 항상 포함(또는 동일함)하기 때문이다.
- [85]
- [86] 둘째, 복수개의 서브입사방사선 각각에 대한 상기 서브투영데이터 중, 상기 피검사영역에 실제로 투과되어 검출된 부분들을 추출한다. 피검사영역에 대한 단층영상을 얻어내는 것이 본 발명의 목적이기에, 피검사체(10) 중 피검사영역이 아닌 부분에 대한 데이터는 필요가 없기 때문이다.
- [87]
- [88] 셋째, 둘째 단계에서 추출된 부분들을 피검사영역에 대한 복수개의 투영데이터로 지정한다. 복수개의 투영데이터 각각은, 복수개의 서브입사방사선 각각의 피검사영역으로의 입사각도를 파라미터로 갖는다.
- [89]
- [90] 도3 및 도4를 참고하여, 피검사체(10)에 대한 피검사영역을 사전설정하는 방법,

즉, 획득되는 복수개의 투영데이터가 하나의 피검사영역에 대한 것이 되도록 설정하는 방법에 대해 설명하기로 한다.

[91]

[92] 이러한 사전설정은, 입사방사선형성부(30), 피검사체(10) 등 본 발명의 구성요소들의 공간상 배치를 조정함을 통해 수행할 수 있다.

[93]

[94] 일반적인 CT장치가, 방사선소스(31a)로 하여금 피검사체(10)의 주변을 회전하게 하거나, 피검사체(10)를 소정의 회전축을 중심으로 회전시켜 회전각도별 투영데이터를 확보하는데 반해, 본 발명에서는 피검사체(10) 및 방사원 모두 회전하지 않으며, 그럼에도 불구하고, 각도(피검사영역에의 입사각도)별 투영데이터(이것이 복수개의 투영데이터이다.)를 획득해야 한다. 나아가, 입사각도별 복수개의 투영데이터를 획득한다 하더라도, 이러한 복수개의 투영데이터는, 하나의 피검사영역에 대하여 얻어진 것이어야 한다. 이에, 획득되는 복수개의 투영데이터가 하나의 피검사영역에 대한 것이 되도록 사전 설정의 단계가 단일의 전체투영데이터(70)를 획득하기에 앞서 선행되어야 하는 것이다.

[95]

[96] 구체적으로는, 첫째, 입사방사선을 분할하여, 복수개의 서브입사방사선을 설정하고, 상기 복수개의 서브입사방사선 각각이, 상기 피검사체(10)에 대한 입사각도의 정보를 부여받도록 한다. 이 때의 복수개의 서브입사방사선은, 전술한 단일의 전체투영데이터(70)로부터 복수개의 투영데이터를 추출하는 방법에서 언급된 것과 동일한 것이며, 따라서, 복수개의 서브입사방사선 각각은, 상기 피검사체(10)에 대한 입사각도의 정보를 부여받게 된다.

[97]

[98] 둘째, 복수개의 서브입사방사선 각각에 대해, 상기 피검사체투과영역을 측정한다. 서브입사방사선 각각은, 피검사체(10) 전체에 대해 투과하는데, 실제로 필요한 것은, 피검사영역 부분의 투영데이터에 국한되기 때문이다.

[99]

[100] 셋째, 복수개의 서브입사방사선 각각에 대한 피검사체투과영역 각각이 모두 중첩되는 영역(중첩영역)을 결정하고, 이러한 중첩영역을 피검사영역으로 확정한다. 이로써 피검사영역에 대한 복수개의 투영데이터를 획득할 수 있는 준비가 된 것이다.

[101]

[102] 구체적으로, 도 5를 참조하여, 방사원은 2개의 방사소(제1방사소(41) 및 제2방사소(42))로 되고, 입사방사선은, 제1방사소(41) 및 제2방사소(42) 각각에 대응하여, 제1입사방사선(50a) 및 제2입사방사선으로 되며, 복수개의 서브입사방사선은, 제1입사방사선(50a) 및 제2입사방사선 각각에 대응하여, 제1서브입사방사선세트 및 제2서브입사방사선세트로 설정되는 실시예에

있어서, 피검사영역을 설정하는 방법은 다음과 같다. 이하, 도3 및 도4를 참조한다.

[103]

[104]

[105] *첫째, 제1입사방사선(50a) 및 제2입사방사선을 분할하여, 제1서브입사방사선세트 및 제2서브입사방사선세트를 설정하고, 제1서브입사방사선세트를 이루는 복수개의 서브입사방사선 및 제2서브입사방사선세트를 이루는 복수개의 서브입사방사선 각각이, 피검사체에 대한 입사각도의 정보를 부여받는다.

[106]

[107] 둘째, 제1서브입사방사선세트를 이루는 복수개의 서브입사방사선 각각 및 제2서브입사방사선세트를 이루는 복수개의 서브입사방사선 각각에 대해, 상기 피검사체투과영역을 측정한다.

[108]

[109] 셋째, 제1서브입사방사선세트를 이루는 복수개의 서브입사방사선 각각에 대한 피검사체투과영역 각각이 모두 중첩되는 영역(제1중첩영역)을 결정하고, 제2서브입사방사선세트를 이루는 복수개의 서브입사방사선 각각에 대한 상기 피검사체투과영역 각각이 모두 중첩되는 영역(제2중첩영역)을 결정한다. 일례로, 제1중첩영역이 피검사체(10)에 대해 0도 내지 90도의 입사각도를 갖는 제1서브입사방사선세트에 의해 획득되는 투영데이터(일례로, n 개의 투영데이터)와 관계된다면, 제2중첩영역은, 피검사체(10)에 대해 90도 내지 180도의 입사각도를 갖는 제2서브입사방사선세트에 의해 획득되는 투영데이터(일례로, n 개의 투영데이터)와 관계있게 된다.

[110]

[111] 넷째, 제1중첩영역 및 제2중첩영역의 중첩영역을 피검사영역으로 확정한다. 이렇게 되면, 피검사영역에 대한 투영데이터의 갯수는 $n+n$ 개가 되는 것이고, 이러한 $2n$ 개의 투영데이터가 곧 본 발명에서의 투영데이터세트를 이루는 '복수개의 투영데이터'가 된다. 물론, 처음부터 제1중첩영역과 제2중첩영역이 완전히 동일하게 되도록 설정된 경우에는, 피검사영역은 제1중첩영역(제2중첩영역) 자체가 될 것임은 분명하다.

[112]

[113] 스테이지(20)는, 피검사체(10)가 위치되는 구조물이며, 방사선이 전투과되는 소재로 제작되는 것이 바람직하다. 일반적인 CT장치에서, 스테이지(20)가 소정의 회전축을 중심으로 회전하는 실시예를 고려하는 것과 달리, 본 발명의 스테이지(20)는, 회전하지 않고 외부절대좌표계에 대하여, 고정된 위치를 유지한다.

[114]

[115]

- [116] 입사방사선형성부(30)는, 피검사체(10) 상에 조사될 입사방사선을 형성하는 기능을 수행하며, 여기서 '형성'이란 생성과 생성된 방사선을 목적에 맞게 조정하는 것을 포함한다는 것이다. X선 발생기 등이 피검사체(10)를 중심으로 공전패턴 등의 회전이동을 하는 등의 일반적인 CT장치의 실시예에서와 달리, 본 발명의 입사방사선형성부(30)는 절대좌표계에 대하여, 고정된 위치를 유지한다.
- [117]
- [118] 입사방사선의 논리적인 방사중심이라 할 수 있는, 방사원은 2개 이상의 방사소로 이루어질 수 있다.
- [119]
- [120] 하나의 방사소로만 방사원을 구성하는 것이 본 발명의 목적을 이루기 위해 바람직하지 않은 이유는 다음과 같다.
- [121]
- [122] 일례로, 그 하나의 방사소를 피검사체(10)의 중앙부에 위치시키는 경우, 방사소 위치의 좌우에 각각 중첩영역이 생기게 되나, 이렇게 형성된 두 개의 중첩영역에 대하여, 하나에 대하여서는, 0도에서 90도 뷰(입사되는 측에서 보는 뷰)에서의 투영데이터만을 얻게 되고(90도 내지 180도 뷰에서의 투영데이터의 부족), 나머지 하나에 대해서는, 90도에서 180도 뷰에서의 투영데이터만을 얻게 되나(0도 내지 90도 뷰에서의 투영데이터의 부족), 결과적으로 두 개의 중첩영역 모두에 대해, 유효한 단층 영상을 얻을 수 없게 되는 것이다.
- [123]
- [124] 이와 같은 이유로, 2개 이상의 방사소로 방사원을 구성하여야 하는 것이며, 나아가, 방사소와 피검사체(10)의 위치를 적절히 설정하는 것을 통해, 피검사체(10)의 피검사영역에 대한 유효한 단층영상을 얻을 수 있다면, 2개의 방사원으로 충분할 수 있다. 즉, 2개의 방사소(제1방사소(41) 및 제2방사소(42))로 방사원을 구성하는 것이 바람직하다.
- [125]
- [126] 2개의 방사소(제1방사소(41) 및 제2방사소(42))가 적용되는 실시예의 경우, 2개의 방사소는, 피검사체(10)의 피검사영역을 중심으로 상호 반대 쪽에 위치하도록 자리잡을 수 있다. 바람직하게는, 피검사영역을 중심으로 제1방사소(41) 및 제2방사소가 상호 대칭인 위치에 자리잡을 수 있을 것이다. 이렇게 되면, 0도부터 90도까지의 뷰에 대해서는 제1방사소(41)가 관여하고, 90도부터 180도의 뷰에 대해서는 제2방사소(42)가 관여하도록 할 수 있다. 이 때, 제1방사소(41) 및 제2방사소(42) 각각에 대해 결정되는 중첩영역(제1중첩영역 및 제2중첩영역)이 상호 일치되도록 설정된다면(제1중첩영역과 제2중첩영역이 동일하게 되도록), 그 영역을 피검사영역으로 명명할 수 있으며, 이러한 피검사영역에 대해서는, 결과적으로 0도부터 180도까지의 뷰를 갖는 투영데이터를 얻을 수 있는 것이 되어, 피검사영역에 대한 단층 영상을 획득할 수 있게 될 것이다. 다만, 제1중첩영역과 제2중첩영역이 동일하게 되도록

설정하지 않아, 제1중첩영역과 제2중첩영역이 다르게 형성되는 경우, 제1중첩영역과 제2중첩영역에 대해, 이들에 대한 중첩영역을 다시 구하여, 이를 피검사영역으로 하는 것을 배제하는 것은 아니다.

[127]

[128]

[129] *다만, 획득할 수 있는 투영데이터와 관련하여, 상기 언급한 것과 같이 0도 부터 180도 까지의 뷰를 갖는 투영데이터를 항상 얻을 수 있는 것은 아니다. 제1방사소(41) 및 제2방사소가 적용되는 실시예에서는, 피검사영역이 제1방사소(41) 및 제2방사소(42)의 설치 위치보다 안쪽의 좁은 영역으로서 설정되며, 피검사영역에 대하여 얻어지는 단층 영상은, 일례로 30도부터 150도까지의 뷰를 갖는 투영데이터의 합성을 통해 획득될 수 있다. 이러한 경우, 0도부터 30도 및 150도부터 180도의 뷰를 갖는 투영데이터가 없게 되므로, 단층 영상의 정확도가 약간 저하되는 경향을 보일 수 있으나, 회로기관 등 피검사체(10)가 얇고 좁은 구조체인 경우에는, 이러한 저하의 정도는 크지 않음을 고려한다.

[130]

[131] 나아가, 피검사체(10)의 위치에 방사원(제1방사소(41) 및 제2방사소(42))의 설치 위치와 관련하여서는, 방사원을 피검사체(10)의 가장자리에 위치하는 것을 고려할 수 있다. 피검사체(10)의 가장자리 안쪽에 방사원이 위치하는 경우, 제1방사소(41) 및 제2방사소(42) 각각에 의해 생성되는 중첩영역이 일치하게 설정되기 어렵고, 설령 일치된다 하더라도 그 영역이 좁게 형성될 수 밖에 없기 때문이다. 이에, 제1방사소(41) 및 제2방사소(42) 각각을 피검사체(10)의 양쪽 가장자리 부근에 위치시키는 것을 고려할 수 있을 것이다. 다만, 피검사영역은, 피검사체(10) 중 안쪽 영역의 일부로 한정되는 것이 일반적임을 함께 고려한다.

[132]

[133] 입사방사선형성부는, 입사방사선을 형성(방사원의 형성)하는 기능을 수행한다.

[134]

[135] 입사방사선형성부(30)는, 입사방사선이 피검사체(10)에 근접하여 입사될 수 있도록 위치된다. 본 발명의 CT장치를 오블리크타입으로 간주할 수 있는 것은, 방사원(방사소)가 피검사체(10)(스테이지(20))와 근접하게 위치해야 할 필요성이 있는 상황에서, 피검사체(10)와 근접하게 위치한 방사원(방사소)로부터의 입사방사선이 피검사체(10)의 피검사영역에 대하여 결과적으로 비스듬하게 입사하도록 되기 때문이다.

[136]

[137] 입사방사선과 전술한 방사원(방사소)를 연계하여 설명하자면, 입사방사선은, 방사원(방사소)로부터 방출된다고 본다.

[138]

[139] 입사방사선형성부(30)의 일실시예로서, 2 이상의 방사선소스(31a)를 2 이상의 방사소의 위치에 직접 설치할 수 있다. 방사선소스(31a)는, 점소스일 수 있으며, 당해 점소스로부터의 방사선 중 피검사체(10)를 투과하지 않는 부분은 차폐처리하는 것을 고려할 수 있다. 2 이상의 방사소를 피검사체(10)의 가장자리에 위치시키는 실시예를 볼 때, 점소스로부터의 방사선 중, 피검사체(10)를 투과하지 않는 방사선은, 투영데이터를 형성하지 않으며, 투영데이터검출부(90)에 일종의 노이즈로 검출되기 때문이다. 그러나, 이러한 현상은, 획득된 투영데이터세트에 대한 노이즈제거 등 후처리를 통해 그 영향을 최소화할 수 있음을 감안한다.

[140]

[141] 발명이 오블리크타입의 CT와 관련되는 것을 감안할 때, 입사방사선을 피검사체(10)의 설치면(스테이지(20)면)에 대하여 기울어진 각도로 입사하는 것을 고려할 수 있으나, 필수적인 것은 아니다. 이는, 방사원(방사소)은 비검사체(스테이지(20))와 근접하게 되도록 설치되고, 나아가, 피검사영역의 가장자리에 위치하도록 설치되는 실시예에 있어서, 결과적으로 입사방사선은 피검사영역에는 기울어진 각도로 입사되기 때문이다.

[142]

[143] 도 5를 참고하여, 입사방사선형성부(30) 구성의 다른 일실시예로서, 입사방사선형성부(30)를 방사선소스부(31), 및 방사선소스부(31)로부터의 방사선속을 조절하여 피검사체(10)에 입사되는 입사방사선을 형성하는 방사선속조절부를 포함하도록 할 수 있다.

[144]

[145] 방사선속조절부(32)는, 방사선차폐재(33)로 되고, 개구(34)를 구비하며, 개구(34)를 통해 통과하는 방사선이 상기 입사방사선으로서 기능하게 될 수 있다. 이러한 실시예의 경우, 개구(34)가 방사소가 될 것이며, 방사소로서의 개구(34)에서 입사방사선이 방출되는 것으로 볼 수 있을 것이다. 특히 본 발명에서 방사원(방사소)은 2 개소 이상에 위치함을 감안할 때, 개구(34)도 2개소 이상에 형성되는 것이 타당할 것이다. 개구(34)를 통과하는 방사선(입사방사선)은 일종의 점소스의 기능을 하게 될 것이나, 선소스 또는 일부영역이 차폐된 점소스 또는 선소스 등의 기능을 수행하게 되는 것을 배제하지는 않는다.

[146]

[147] 방사선소스부(31)는, 단일의 방사선소스(31a)로 될 수도 있지만, 2개 이상의 방사선소스(31a)를 적용하는 것을 배제하는 것은 아니다.

[148]

[149] 투영데이터검출부(90)는, 상기 피검사체(10)의 위치를 기준으로 상기 방사선발생부의 맞은편에 설치되고, 상기 피검사체(10)에 상기 입사방사선이 투과되어 생성되는 투영데이터세트를 획득하는 기능을 수행한다.

[150]

[151] 투영데이터검출부(90)는, 피검사체(10)의 상부를 덮는 형상으로 될 수 있다. 통상의 CT장치에 있어서는, 방사선소스(31a)와 검출기가 상대적으로 회전(또는 함께 공전)하는 구성으로 되므로, 검출기도 방사선소스(31a)로부터의 방사선을 검출할 수 있을 정도의 폭으로 갖는 것으로 충분하지만, 본 발명의 투영데이터검출부(90)는, 피검사체(10)의 상부에 위치하면서, 일시적으로 넓은 범위에 걸쳐 형성되는 투영데이터세트를 획득하여야 하므로, 상대적으로 넓은 영역에 걸쳐 방사선을 검출할 수 있도록 그 형상과 설치위치가 결정되어야 한다.

[152]

[153] 3차원이미지처리부는, 상기 투영데이터세트를 처리하여, 상기 검출물체의 3차원내부형상이미지를 복원하는 기능을 수행하며, 공지의 구성을 채택하여 구성할 수 있음은 물론이다.

[154]

[155] 이러한 3차원이미지처리부의 기능은, 본 발명의 비회전오블리크타입 CT장치를 이용하여, 피검사체(10)의 3차원내부형상이미지를 복원하는 방법과 관련있으므로, 3차원이미지처리부의 기능에 대한 설명은, 비회전오블리크타입 CT장치를 이용하여, 피검사체(10)의 3차원내부형상이미지 복원방법으로 대신하기로 한다.

[156]

[157] 도 6을 참조하여, 본 발명의 비회전오블리크타입 CT장치를 이용하여, 피검사체(10)의 3차원내부형상이미지를 복원하는 방법에 대해 설명한다.

[158]

[159] 첫째, 상기 피검사체(10)를 상기 스테이지(20)에 거치한다.

[160]

[161] 둘째, 입사방사선형성부(30)가 입사방사선을 형성한다. 입사방사선은 방사원(방사소)로부터 방출되는 것이다.

[162]

[163] 셋째, 입사방사선이 피검사체(10)를 투과하고, 투영데이터검출부(90)가 검출된 단일의 전체투영데이터(70)를 획득한다. 이러한 단일의 전체투영데이터(70)는, 일시에 획득되는 것이다.

[164]

[165] 넷째, 3차원이미지처리부가 단일의 전체투영데이터(70)를 처리하여, 피검사영역의 3차원내부형상이미지를 복원한다. 복수의 투영데이터를 이용하여, 3차원내부형상이미지를 복원하는 방법은, 역투영 알고리즘 등의 공지기술을 적용하여 수행할 수 있다. 이하, 넷째 단계를 상술한다.

[166]

[167] 3차원이미지처리부가, 일시에 검출된 단일의 전체투영데이터(70)를 분할하여 복수개의 투영데이터를 생성한다. 이와 관련하여서는, 전술한 바 있다.

[168]

[169] 선택적으로, 이렇게 추출공정을 겪은 복수개의 투영이미지를 메모리에 저장하는 단계를 더 둔 후, 후단의 프로세스를 진행할 수 있다. 나아가, 메모리에 저장하는 단계에서, 복수개의 투영데이터는, 동시에 저장될 수 있는데, 이는 복수개의 투영이미지는 동시에 생성될 수 있기 때문에 가능한 것이다.

[170]

[171] 이후, 3차원이미지처리부가, 상기 복수개의 투영데이터 각각에 대해 필터링을 수행한다. 필터링은, 단층영상 합성 시에, 해상도를 높이기 위한 목적을 가지며, 공지기술을 적용할 수 있다.

[172]

[173] 이후, 필터링된 복수개의 투영데이터 각각에 대하여 기하학적 변환 및 회전각도 변환을 수행한다. 이는 본 발명이 오블리크타입의 CT장치와 관련되기 때문에, 복수의 투영데이터 각각이 동일한 회전축에 근거하고 있지 않기 때문에 필요한 단계이다. 공지기술을 적용할 수 있다. 이 때, 기하학적 변환, 회전각도 변환의 각 단계는, 복수개의 투영데이터 각각에 대해 병렬처리되어, 처리속도를 빠르게 할 수 있다. 나아가, 이러한 병렬처리는 복수개의 투영데이터 각각에 대해 동시처리하여, 처리속도를 더욱 빠르게 할 수 있다.

[174]

[175] 본 발명을 첨부된 도면과 함께 설명하였으나, 이는 본 발명의 요지를 포함하는 다양한 실시 형태 중의 하나의 실시예에 불과하며, 당업계에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 하는 데에 그 목적이 있는 것으로, 본 발명은 상기 설명된 실시예에만 국한되는 것이 아님은 명확하다. 따라서, 본 발명의 보호범위는 하기의 청구범위에 의해 해석되어야 하며, 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서의 변경, 치환, 대체 등에 의해 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함될 것이다. 또한, 도면의 일부 구성은 구성을 보다 명확하게 설명하기 위한 것으로 실제보다 과장되거나 축소되어 제공된 것임을 명확히 한다.

[176]

[177] [부호의 설명]

[178] 10 : 피검사체

[179]

[180] 20 : 스테이지

[181] 30 : 입사방사선형성부

[182] 31 : 방사선소스부

[183] 31a : 방사선소스

[184] 32 : 방사선속조절부

[185] 33 : 방사선차폐재

[186] 34 : 개구

- [187] 방사원
- [188] 41 : 제1방사소
- [189] 42 : 제2방사소
- [190] 50 : 입사방사선
- [191] 50a : 제1입사방사선
- [192] 50b : 제2입사방사선
- [193] SUBk : 서브입사방사선
- [194] θ_k (k는 자연수) : 피검사체에 대한 서브입사방사선(SUBk)의 입사각도
- [195] π_k (k는 자연수) : 서브입사방사선(SUBk)의 방사폭각도
- [196] 60 : 서브입사방사선에 대한 피검사체투과영역
- [197] P_k (k는 자연수) : 서브입사방사선(SUBk)에 대한 피검사체투과영역
- [198] 61 : 제1중첩영역
- [199] 62 : 제2중첩영역
- [200] 70 : 단일의 전체투영데이터
- [201] $S_k \sim E_k$ (k는 자연수) : (k서브입사방사선(SUBk)에 대한) 서브투영데이터
- [202] 90 : 투영데이터검출부
- [203] M : 메모리부
- [204] F : 필터링부
- [205] G : 기하학적 변환부
- [206] R : 회전각도 변환부

청구범위

- [청구항 1] 피검사체의 피검사영역의 3차원내부형상이미지를 복원하는
오블리크타입 CT장치에 있어서,
상기 피검사체가 위치되는 스테이지;
상기 피검사체 상에 조사될 입사방사선을 형성하는 입사방사선형성부;
상기 피검사체의 위치를 기준으로 상기 입사방사선발생부의 맞은편에
설치되고, 상기 피검사체에 상기 입사방사선이 투과되어 생성되는
투영데이터세트를 획득하는 투영데이터검출부; 및
상기 투영데이터세트를 처리하여, 상기 피검사영역의
3차원내부형상이미지를 복원하는 3차원이미지처리부;
를 포함하고,
상기 입사방사선은, 상기 피검사체에 근접하고, 상기 피검사영역의
중심위치에서 외곽방향으로 이격된 지점에 위치한 방사원으로부터
방사되는 패턴으로서 형성되며,
상기 투영데이터세트는, 일시에 획득되는 것을 특징으로 하는
비회전오블리크타입 CT장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 투영데이터세트는, 상기 투영데이터검출부 상에 일시에 검출된
단일의 전체투영데이터를 분할처리하여 획득되는 복수개의
투영데이터의 집합으로 되고,
상기 복수개의 투영데이터 각각은, 상기 입사방사선이 가상적으로
분할되어 설정되는 복수개의 서브입사방사선 각각의 상기 피검사영역에
대한 입사각도를 반영하는 것을 특징으로 하는 비회전오블리크타입
CT장치.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 방사원은 2개 이상의 방사소로 되는 것을 특징으로 하는
비회전오블리크타입 CT장치.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,
상기 방사원은 2개의 방사소(제1방사소 및 제2방사소)로 되고,
상기 입사방사선은, 상기 제1방사소 및 상기 제2방사소 각각에 대응하여,
제1입사방사선 및 제2입사방사선으로 되며,
상기 복수개의 서브입사방사선은, 상기 제1입사방사선 및 상기
제2입사방사선 각각에 대응하여, 제1서브입사방사선세트 및
제2서브입사방사선세트로 되는 것을 특징으로 하는 비회전오블리크타입
CT장치.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 입사방사선형성부는,

방사선소스부, 및

상기 방사선소스부로부터의 방사선속을 조절하여 상기 피검사체에 입사되는 상기 입사방사선을 형성하는 방사선속조절부, 를 포함하는 것을 특징으로 하는 비회전오블리크타입 CT장치.

[청구항 6] 청구항 5에 있어서,

상기 방사선속조절부는, 방사선차폐재로 되고, 개구를 구비하며, 상기 개구를 통해 통과하는 방사선이 상기 입사방사선으로서 기능하게 되는 것을 특징으로 하는 비회전오블리크타입 CT장치.

[청구항 7] 청구항 6에 있어서,

상기 방사선소스부는, 단일의 방사선소스를 포함하는 것을 특징으로 하는 비회전오블리크타입 CT장치.

[청구항 8] 청구항 1에 있어서,

상기 투영데이터검출부는, 상기 피검사체의 상부를 덮는 형상으로 되는 것을 특징으로 하는 비회전오블리크타입 CT장치.

[청구항 9] 청구항 2의 비회전오블리크타입 CT장치의 피검사영역을 설정하는 방법에 있어서,

(1) 상기 입사방사선을 분할하여, 상기 복수개의 서브입사방사선을 설정하고, 상기 복수개의 서브입사방사선 각각이, 상기 피검사체에 대한 입사각도의 정보를 부여받는 단계;

(2) 상기 복수개의 서브입사방사선 각각에 대해, 상기 피검사체투과영역을 측정하는 단계;

(3) 상기 복수개의 서브입사방사선 각각에 대한 피검사체투과영역 각각이 모두 중첩되는 영역(중첩영역)을 결정하는 단계;

(4) 상기 중첩영역을 상기 피검사영역으로 확정하는 단계;

를 포함하는 비회전오블리크타입 CT장치의 피검사영역 설정방법.

[청구항 10] 청구항 9의 방법으로 피검사영역이 결정되는 비회전오블리크타입 CT장치에 대하여 단일의 전체투영데이터로부터 피검사영역에 대한 복수개의 투영데이터를 획득하는 방법에 있어서,

(a) 상기 단일의 전체투영데이터를 분할하여, 상기 복수개의 서브입사방사선 각각에 대응하는 서브투영데이터를 도출하는 단계;

(b) 상기 복수개의 서브입사방사선 각각에 대한 상기 서브투영데이터 중, 상기 피검사영역에 실제로 투과되어 검출된 부분들을 추출하는 단계;

(c) 상기 (b)단계에서 추출된 부분들을 상기 피검사영역에 대한 상기 복수개의 투영데이터로 지정하는 단계;

를 포함하는 피검사영역에 대한 복수개의 투영데이터를 획득하는 방법.

[청구항 11] 청구항 4의 비회전오블리크타입 CT장치의 피검사영역을 설정하는 방법에 있어서,

(1) 상기 제1입사방사선 및 상기 제2입사방사선을 분할하여, 상기

제1서브입사방사선세트 및 상기 제2서브입사방사선세트를 설정하고, 상기 제1서브입사방사선세트를 이루는 복수개의 서브입사방사선 및 상기 제2서브입사방사선세트를 이루는 복수개의 서브입사방사선 각각이, 상기 피검사체에 대한 입사각도의 정보를 부여받는 단계;
 (2) 상기 제1서브입사방사선세트를 이루는 복수개의 서브입사방사선 각각 및 상기 제2서브입사방사선세트를 이루는 복수개의 서브입사방사선 각각에 대해, 상기 피검사체투과영역을 측정하는 단계;
 (3) 상기 제1서브입사방사선세트를 이루는 복수개의 서브입사방사선 각각에 대한 상기 피검사체투과영역 각각이 모두 중첩되는 영역(제1중첩영역)을 결정하고, 상기 제2서브입사방사선세트를 이루는 복수개의 서브입사방사선 각각에 대한 상기 피검사체투과영역 각각이 모두 중첩되는 영역(제2중첩영역)을 결정하는 단계;
 (4) 상기 제1중첩영역 및 상기 제2중첩영역의 중첩영역을 상기 피검사영역으로 확정하는 단계;
 를 포함하는 비회전오블리크타입 CT장치의 피검사영역 설정방법.

[청구항 12] 청구항 11에 있어서,
 상기 제1중첩영역과 상기 제2중첩영역은 동일하게 되도록 설정되는 것을 특징으로 하는 비회전오블리크타입 CT장치의 피검사영역 설정방법.

[청구항 13] 청구항 2의 비회전오블리크타입 CT장치를 이용하여, 피검사체의 3차원내부형상이미지를 복원하는 방법에 있어서,
 (i) 상기 피검사체를 상기 스테이지에 거치하는 단계;
 (ii) 상기 입사방사선형성부가 상기 입사방사선을 형성하고, 상기 입사방사선이 상기 피검사체를 투과하는 단계;
 (iii) 상기 투영데이터검출부가 상기 단일의 전체투영데이터를 일시에 검출하는 단계; 및
 (iv) 상기 3차원이미지처리부가 상기 단일의 전체투영데이터를 처리하여, 상기 피검사영역의 3차원내부형상이미지를 복원하는 단계;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 비회전오블리크타입 CT장치를 이용한 피검사체의 3차원내부형상이미지 복원방법.

[청구항 14] 청구항 13에 있어서,
 상기 (iv)단계는,
 (iv-1) 상기 3차원이미지처리부가, 상기 단일의 전체투영데이터를 처리하여 상기 복수개의 투영데이터를 생성하는 단계,
 (iv-2) 상기 3차원이미지처리부가, 상기 복수개의 투영데이터 각각에 대해 필터링을 수행하는 단계,
 (iv-3) 상기 3차원이미지처리부가, 상기 필터링된 복수개의 투영데이터 각각에 대하여 기하학적 변환을 수행하는 단계, 및
 (iv-4) 상기 3차원이미지처리부가, 상기 기하학적 변환이 수행된 복수개의

투영데이터 각각에 대하여, 회전각도 변환을 수행하는 단계,
를 포함하고,

상기 (iv-3)단계 이후의 단계는, 상기 복수개의 투영데이터 각각에 대해
병렬처리되는 것을 특징으로 하는 비회전오블리크타입 CT장치를 이용한
피검사체의 3차원내부형상이미지 복원방법.

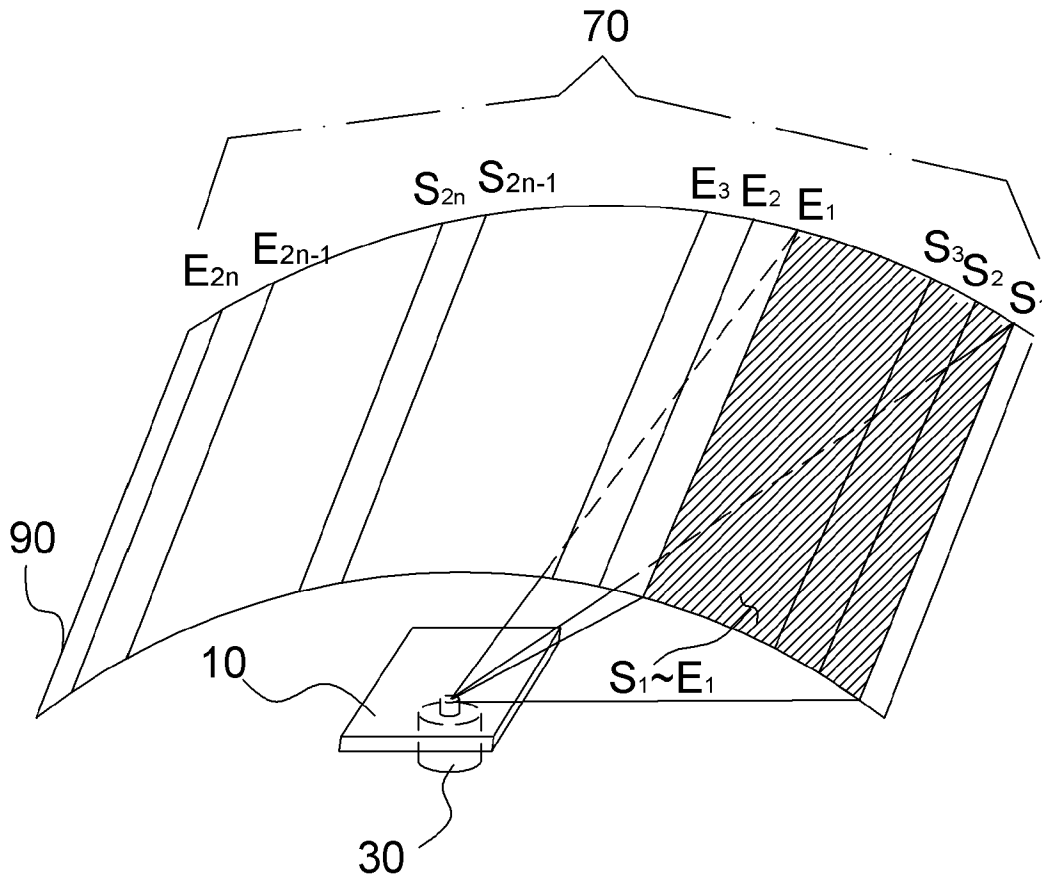
[청구항 15]

청구항 13에 있어서,

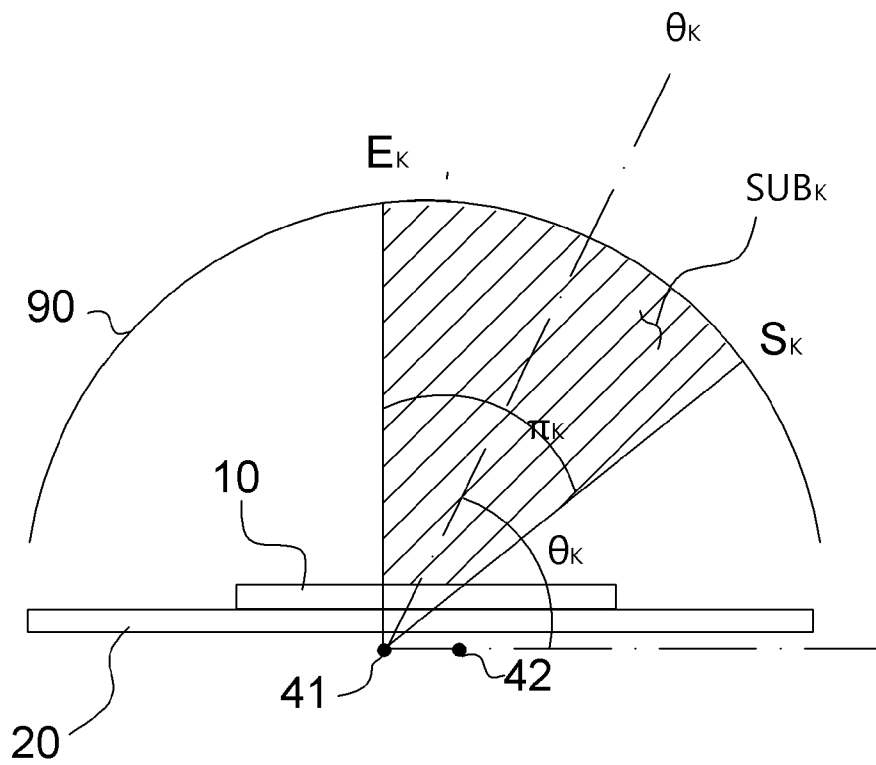
상기 (iv-1)단계와 상기 (iv-2)단계의 사이에,

상기 복수개의 투영데이터를 각각 메모리에 저장하는 단계,를 더
포함하는 것을 특징으로 하는 비회전오블리크타입 CT장치를 이용한
피검사체의 3차원내부형상이미지 복원방법.

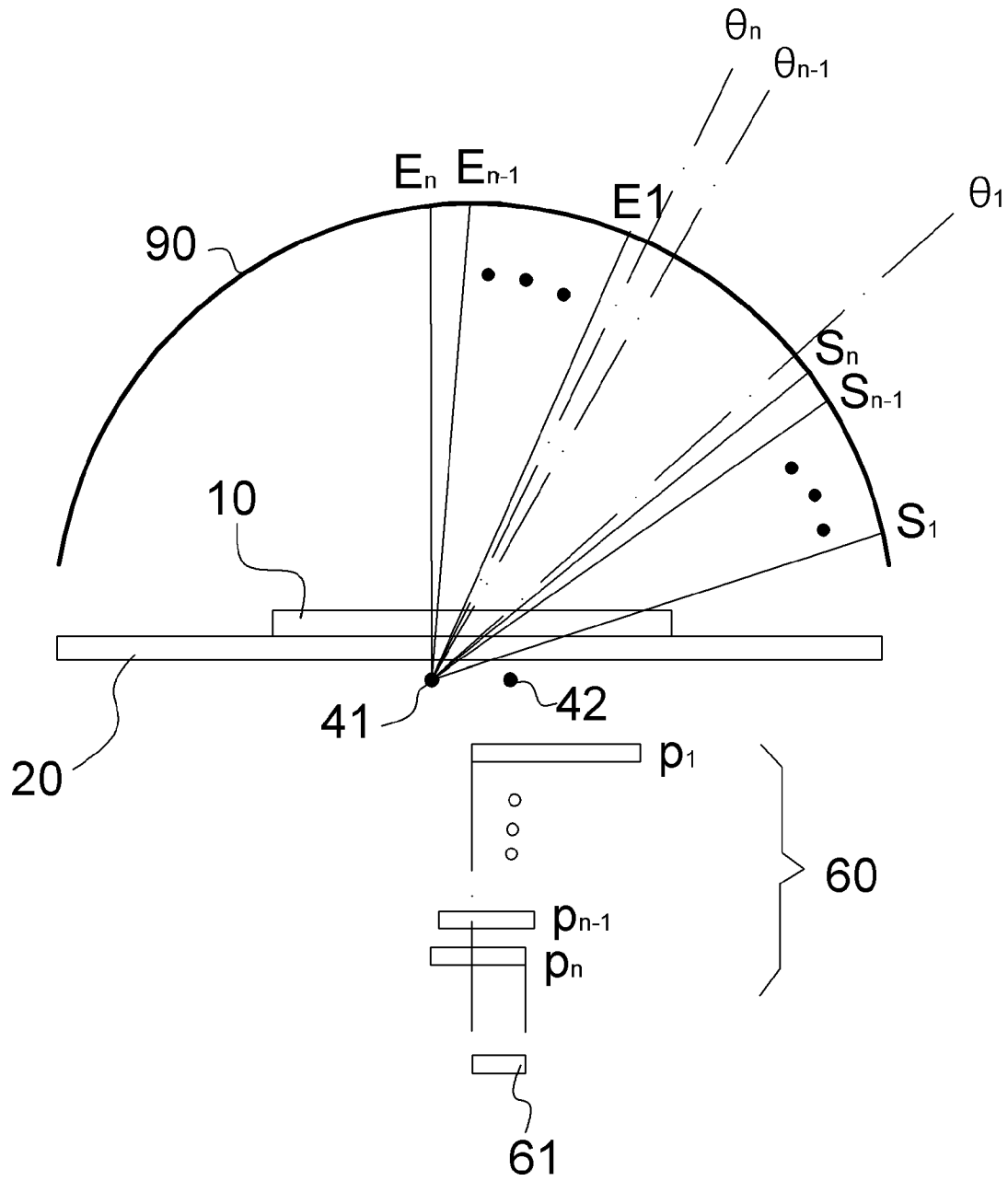
[도1]



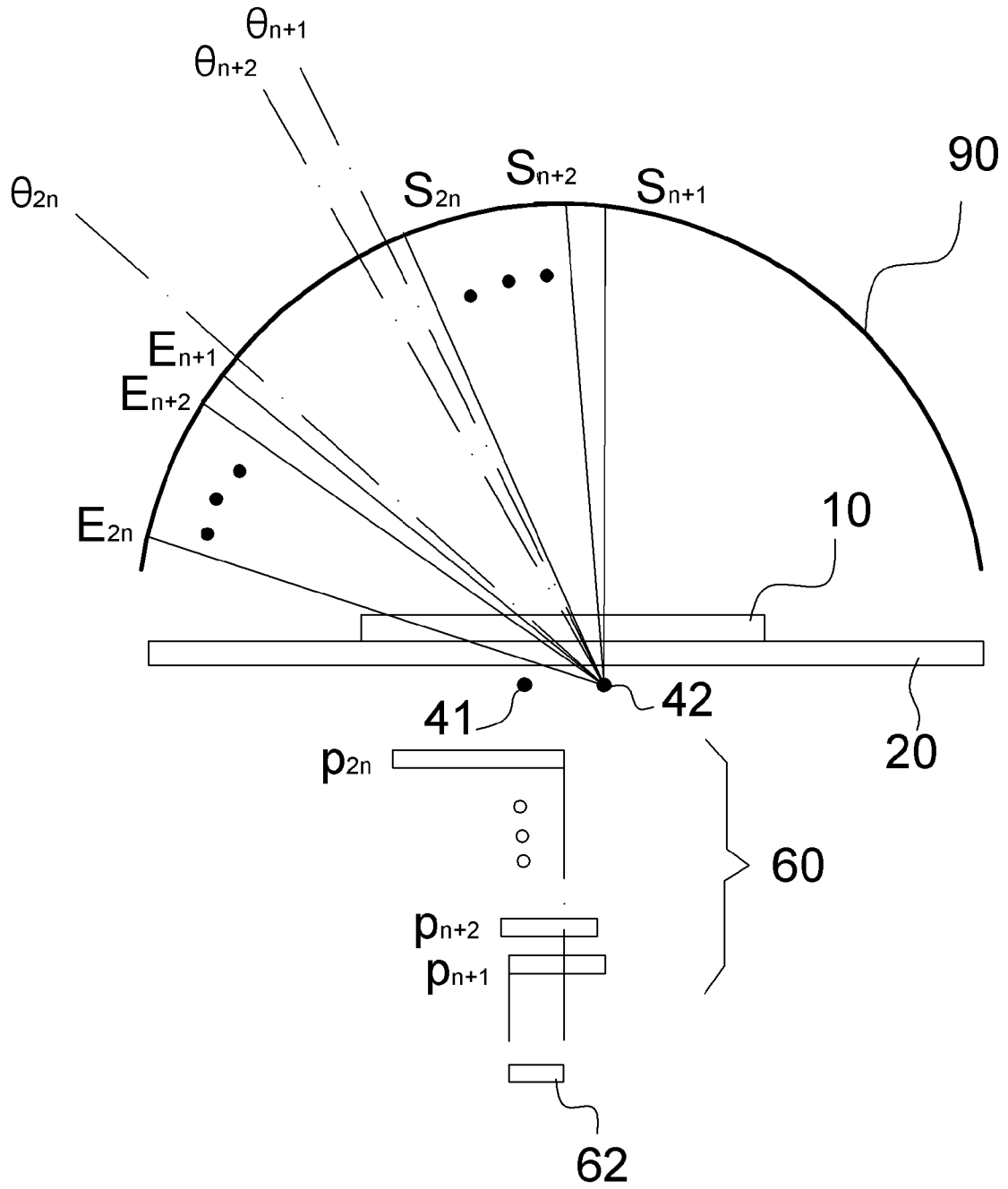
[도2]



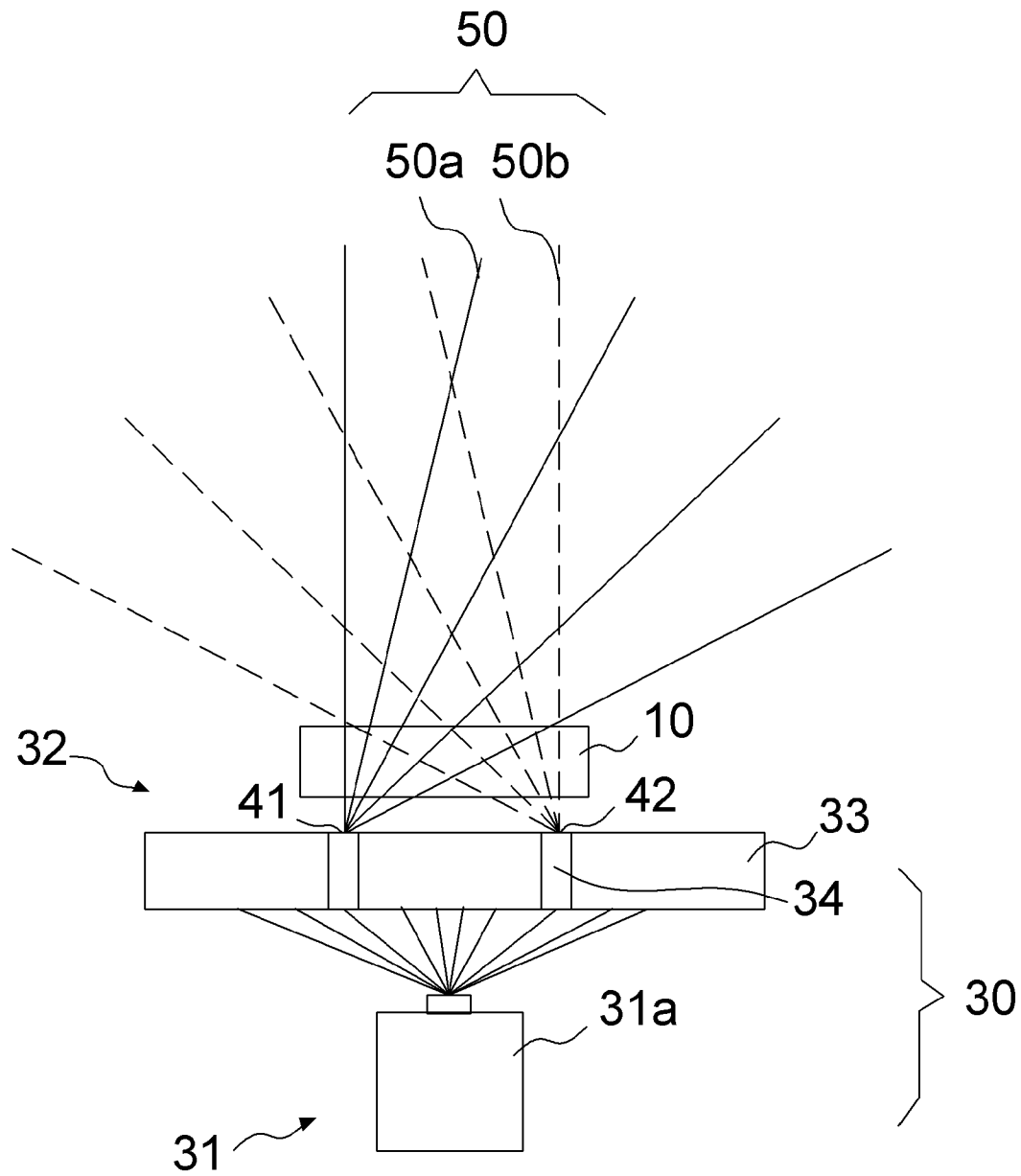
[도3]



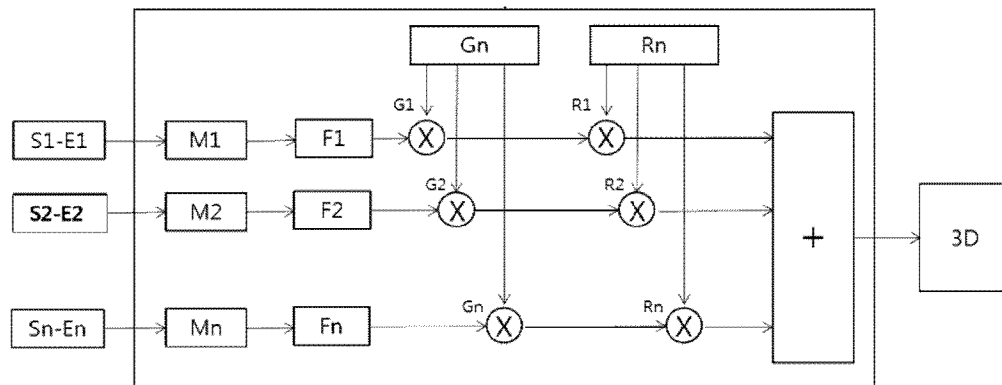
[도4]



[도5]



[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/014338

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of group 1: claims 1 to 8 pertain to a CT device, claim 10 pertains to a method for acquiring projection data by the method in claim 9, and claims 13 to 15 pertain to an image restoration method using the CT device in claim 2.

The invention of group 2: claim 9 pertains to a method for setting a region, to be detected, of the CT device in claim 2, and claims 11 and 12 pertain to a method for setting a region, to be detected, of the CT device in claim 4.

The inventions of groups 1 and 2 are inventions belonging to different technical fields, and do not include the same or corresponding specific technical feature under PCT Rule 13.2.

Therefore, the inventions of groups 1 and 2 lack unity of invention.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/014338

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 6/03(2006.01)i, A61B 6/00(2006.01)i, A61B 6/06(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 6/03; G01N 23/04; H05G 1/60; A61B 6/00; A61B 6/06

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: CT, 3 dimension, image, separation, non-rotation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1458451 B1 (KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY) 07 November 2014 See paragraphs [18]-[24] and figure 1.	1,5-8
A		2-4,9-15
Y	JP 2009-109447 A (RIGAKU CORP.) 21 May 2009 See paragraphs [08], [17], claim 1 and figure 1.	1,5- 8
Y	JP 2004-313657 A (GE MEDICAL SYSTEMS GLOBAL TECHNOLOGY CO., L.L.C.) 11 November 2005 See paragraph [17] and figure 2.	5-7
A	JP 2005-177469 A (GENERAL ELECTRIC CO. <GE>) 07 July 2005 See claims 1-8 and figures 1-18.	1-15
A	JP 2015-208601 A (HITACHI MEDICAL CORP.) 24 November 2015 See claims 1-10 and figures 1-24.	1-15
A	US 2005-0117694 A1 (FRANCKE) 02 June 2005 See claims 1-3 and figure 1a.	1-15



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

11 MAY 2017 (11.05.2017)

Date of mailing of the international search report

11 MAY 2017 (11.05.2017)

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/KR2016/014338

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1458451 B1	07/11/2014	NONE	
JP 2009-109447 A	21/05/2009	NONE	
JP 2004-313657 A	11/11/2004	CN 1539378 A	27/10/2004
		CN 1539378 C	30/04/2008
		EP 1470782 A2	27/10/2004
		EP 1470782 A3	05/01/2005
		KR 10-2004-0091559 A	28/10/2004
		US 2004-0208278 A1	21/10/2004
		US 7076019 B2	11/07/2006
JP 2005-177469 A	07/07/2005	CN 100591277 C	24/02/2010
		CN 101480341 A	15/07/2009
		CN 101480341 B	11/01/2012
		CN 1626039 A	15/06/2005
		DE 102004056590 A1	30/06/2005
		JP 4759255 B2	31/08/2011
		NL 1027596 A1	27/05/2005
		NL 1027596 C2	15/11/2005
		US 2005-0111610 A1	26/05/2005
		US 7280631 B2	09/10/2007
JP 2015-208601 A	24/11/2015	NONE	
US 2005-0117694 A1	02/06/2005	AU 2004-294881 A1	16/06/2005
		CA 2546699 A1	16/06/2005
		CN 1886093 A	27/12/2006
		EP 1689297 A1	16/08/2006
		JP 2007-512872 A	24/05/2007
		JP 4567005 B2	20/10/2010
		KR 10-2006-0130050 A	18/12/2006
		SE 0303226 A	02/06/2005
		SE 0303226 D0	01/12/2003
		SE 526371 C2	30/08/2005
		US 7016458 B2	21/03/2006
		WO 2005-053535 A1	16/06/2005

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

A61B 6/03(2006.01)i, A61B 6/00(2006.01)i, A61B 6/06(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

A61B 6/03; G01N 23/04; H05G 1/60; A61B 6/00; A61B 6/06

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: CT, 3차원, 이미지, 분할, 비회전

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1458451 B1 (한국생산기술연구원) 2014.11.07 문단번호 [18]-[24] 및 도면 1 참조.	1,5-8
A		2-4,9-15
Y	JP 2009-109447 A (RIGAKU CORP.) 2009.05.21 문단번호 [08],[17], 청구항 1 및 도면 1 참조.	1,5-8
Y	JP 2004-313657 A (GE MEDICAL SYSTEMS GLOBAL TECHNOLOGY CO., L.L.C.) 2004.11.11 문단번호 [17] 및 도면 2 참조.	5-7
A	JP 2005-177469 A (GENERAL ELECTRIC CO. <GE>) 2005.07.07 청구항 1-8 및 도면 1-18 참조.	1-15
A	JP 2015-208601 A (HITACHI MEDICAL CORP.) 2015.11.24 청구항 1-10 및 도면 1-24 참조.	1-15
A	US 2005-0117694 A1 (FRANCKE) 2005.06.02 청구항 1-3 및 도면 1a 참조.	1-15

☐ 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 05월 11일 (11.05.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 05월 11일 (11.05.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

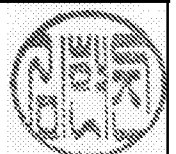
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김현진

전화번호 +010-4310-7635



제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. ☐ 청구항:
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,
2. ☐ 청구항:
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,
3. ☐ 청구항:
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

1군 발명 : 청구항 제1항 내지 제8항은 CT장치로 되어 있고, 제10항은 제9항의 방법으로 투영데이터를 획득하는 방법이며, 제13항 내지 제15항은 제2항의 CT장치를 이용한 이미지복원방법에 관한 것이고,

2군 발명 : 청구항 제9항은 제2항의 CT장치의 피검사영역을 설정하는 방법이며, 청구항 제11항 및 제12항은 제4항의 CT장치의 피검사영역을 설정하는 방법에 관한 것입니다.

1군과 2군 발명은 서로 다른 기술분야의 발명으로서 PCT규칙 13.2에서 규정된 동일하거나 상응하는 특별한 기술적 특징이 없습니다.

따라서, 제1군 발명과 제2군 발명 사이에는 단일성이 없습니다.

1. ☒ 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.
2. ☐ 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.
3. ☐ 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.
4. ☐ 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에
관한 기재

- ☐ 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
- ☐ 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
- ☒ 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1458451 B1	2014/11/07	없음	
JP 2009-109447 A	2009/05/21	없음	
JP 2004-313657 A	2004/11/11	CN 1539378 A CN 1539378 C EP 1470782 A2 EP 1470782 A3 KR 10-2004-0091559 A US 2004-0208278 A1 US 7076019 B2	2004/10/27 2008/04/30 2004/10/27 2005/01/05 2004/10/28 2004/10/21 2006/07/11
JP 2005-177469 A	2005/07/07	CN 100591277 C CN 101480341 A CN 101480341 B CN 1626039 A DE 102004056590 A1 JP 4759255 B2 NL 1027596 A1 NL 1027596 C2 US 2005-0111610 A1 US 7280631 B2	2010/02/24 2009/07/15 2012/01/11 2005/06/15 2005/06/30 2011/08/31 2005/05/27 2005/11/15 2005/05/26 2007/10/09
JP 2015-208601 A	2015/11/24	없음	
US 2005-0117694 A1	2005/06/02	AU 2004-294881 A1 CA 2546699 A1 CN 1886093 A EP 1689297 A1 JP 2007-512872 A JP 4567005 B2 KR 10-2006-0130050 A SE 0303226 A SE 0303226 D0 SE 526371 C2 US 7016458 B2 WO 2005-053535 A1	2005/06/16 2005/06/16 2006/12/27 2006/08/16 2007/05/24 2010/10/20 2006/12/18 2005/06/02 2003/12/01 2005/08/30 2006/03/21 2005/06/16