

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 1월 23일 (23.01.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/014205 A1

- (51) 국제특허분류:
G21K 1/02 (2006.01) *G21K 5/04* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/005356
- (22) 국제출원일: 2013년 6월 18일 (18.06.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0077151 2012년 7월 16일 (16.07.2012) KR
- (71) 출원인: 이화여자대학교 산학협력단 (EWha UNIVERSITY-INDUSTRY COLLABORATION FOUNDATION) [KR/KR]; 120-750 서울시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이레나 (LEE, rena); 140-030 서울시 용산구 이촌동 코스모스펜션 202호, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김인철 (KIM, In Cheol); 137-952 서울시 서초구 서초동 1503-9 매강빌딩 4층, 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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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.

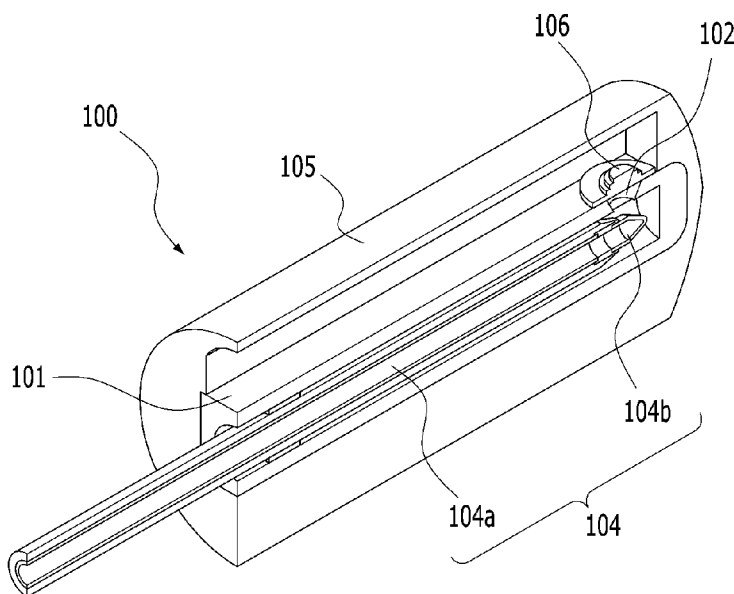
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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 제 21 조(3))

(54) Title: INSERTABLE COLLIMATOR AND X-RAY GENERATOR CONTAINING SAME

(54) 발명의 명칭 : 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치



(57) Abstract: The present invention relates to an insertable collimator and an X-ray generator comprising the same. The present invention comprises: an insertion tube comprising an opening at one side and a space longitudinally formed inside; at least one X-ray emission hole formed at another side of the insertion tube for communicating with the insertion tube; and an X-ray flattening filter combined to the X-ray emission hole and into which low energy X-rays are absorbed, wherein the X-ray flattening filter has a multilayered structure. In addition, the present invention comprises: an X-ray tube portion (104a) comprising, at one side, an X-ray generation portion (104b) which generates X-rays for irradiating the same; an insertable collimator; and a power portion for supplying electric power to the X-ray flattening filter and the X-ray tube portion.

(57) 요약서: 본 발명은 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생 장치에 관한 것으로, 일 측에 개구가 형성되며, 길이 방향으로 내부에 공간이 형성된 삽입관, 삽입관의 타 측에 형성되며, 삽입관과 연통되는 적어도 하나의 엑스선 방출 홀 및 엑스선

방출 홀과 결합되며, 저에너지 엑스선이 흡수되는 엑스선 평탄화 필터를 포함하되, 엑스선 평탄화 필터는 다층 구조로 이루어진 것을 특징으로 한다. 또한, 일 측에 엑스선을 발생시켜 조사하는 엑스선 발생부(104b)를 포함하는 엑스선 튜브부(104a), 내부 삽입형 콜리메이트 및 엑스선 평탄화 필터 및 엑스선 튜브부에 전원을 인가하는 전원부를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치

기술분야

- [1] 본 발명은 엑스선 발생장치를 이용해 엑스선 촬영 영상 획득 시 화질을 향상시킬 수 있는 콜리메이터와 이를 포함하는 엑스선 발생장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 엑스선 발생장치가 내부에 삽입되어 피폭량을 감소시키고, 저에너지 엑스선을 흡수하고, 엑스선 빔을 균일하게 만드는 엑스선 평탄화(Flattening) 필터가 결합되어 엑스선 촬영 영상의 화질을 향상시키는 엑스선 발생장치를 내부에 포함가능한 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 엑스선 촬영 장치는 피사체에 엑스선을 피사체를 향해 조사하고, 피사체에서 투영되는 영상을 검출하여 피사체의 내부 상태를 확인하는 장치이다. 현재, 엑스선 촬영 장치의 소형화로 인해, 피사체의 내부에 엑스선 촬영장치를 위치시켜 고화질의 엑스선 촬영 영상을 획득할 수 있다. 일 예로, 신체 부위 중 구강 내 결합을 판정하기 위해 엑스선 촬영장치를 구강 내에 위치시켜 엑스선 촬영을 할 수 있다.
- [3] 엑스선 촬영 장치가 소형화됨에 따라, 엑스선 촬영 영상을 획득하려는 신체 부위에 엑스선 촬영 장치를 근접하게 위치시킬 수 있다. 엑스선 촬영 장치를 신체의 특정 부위에 근접하게 위치시켜 엑스선 촬영하면, 원하는 신체 부위를 한정하여 촬영할 수 있다는 장점은 있지만, 고품질의 영상을 만들기 위해 필요한 엑스선의 조절이 어렵다는 단점이 있다.
- [4] 한국공개특허 제10-2005-0008512호의 “X선 분포 조정 필터 장치 및 그것을 이용한 X선 CT 장치”가 있다. 그러나, 엑스선 촬영 영상의 획득 시 고스트 영상 또는 엑스선의 산란선이 발생되어, 엑스선 촬영 영상의 품질이 낮아진다는 문제점이 있다. 또한, 해당 종래 기술은 엑스선 촬영 영상을 획득하려는 특정 신체 부위에 가해지는 방사선의 피폭량이 많아진다는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명에 따른 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치는 다음과 같은 과제의 해결을 목적으로 한다.
- [6] 첫째, 엑스선 촬영 영상 획득을 위해 엑스선 촬영 시, 엑스선의 폭 조절이 가능하고, 엑스선 촬영 부위로만 엑스선을 유도하여 신체 부위에 가해지는 방사선 피폭량을 최소화할 수 있는 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치를 제공함을 목적으로 한다.

- [7] 둘째, 엑스선 촬영 시 엑스선 촬영 영상의 품질을 저하시키는 저에너지 엑스선 발생을 최소화하고, 신체에 조사되는 엑스선의 방사량을 균일하게 유지하여 엑스선 촬영 영상의 품질을 향상시킬 수 있는 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치를 제공함을 목적으로 한다.
- [8] 셋째, 엑스선 발생장치를 내부에 삽입시켜 신체의 특정 부위를 용이하게 촬영할 수 있도록 하고, 종래의 치과용 엑스선 촬영 장치가 엑스선 센서(검출기)를 내부에 삽입함으로써 발생하는 환자의 불편함을 줄이고 보다 편안한 자세에서 엑스선 촬영을 받을 수 있는 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치를 제공함을 목적으로 한다.
- [9] 본 발명의 해결과제는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [10] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 내부 삽입형 콜리메이터는 일 측에 개구가 형성되며, 길이방향으로 내부에 공간이 형성된 삽입관, 삽입관의 타 측에 형성되며, 삽입관과 연통되는 적어도 하나의 엑스선 방출 홀 및 엑스선 방출 홀과 결합되며, 저에너지 엑스선이 흡수되는 엑스선 평탄화 필터를 포함하되, 엑스선 평탄화 필터는 다층 구조로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [11] 아울러, 본 발명에 따른 내부 삽입형 콜리메이터를 포함하는 엑스선 발생장치는 일 측에 엑스선을 발생시켜 조사하는 엑스선 발생부를 포함하는 엑스선 튜브부, 전술한 내부 삽입형 콜리메이트 및 엑스선 튜브부에 전원을 인가하는 전원부를 포함한다.
- [12] 본 발명에 따른 엑스선 평탄화 필터는 층면이 평면, 곡면 또는 빗면 중 어느 하나 이상으로 이루어지며, 일 층의 수평방향 층면과 타 층의 높이방향 층면이 연결되는 연결면이 평면 또는 곡면으로 이루어진다.
- [13] 또한, 엑스선 평탄화 필터는 각 층간 높이 차가 서로 동일한 것을 특징으로 한다. 엑스선 평탄화 필터는 각 층간 높이 차가 서로 상이한 것을 특징으로 한다. 아울러, 엑스선 평탄화 필터는 각 층간 높이가 높이 방향을 기준으로 상부로 갈수록 높아지는 것을 특징으로 한다.
- [14] 또한, 엑스선 평탄화 필터는 각 층간 높이가 높이 방향을 기준으로 상부로 갈수록 낮아진다. 아울러, 엑스선 평탄화 필터는 각 층 면의 넓이가 서로 동일한 것을 특징으로 한다.
- [15] 또한, 엑스선 평탄화 필터는 각 층 면의 넓이가 서로 상이한 것을 특징으로 한다. 아울러, 엑스선 평탄화 필터는 각 층 면의 넓이가 높이 방향을 기준으로 상부로 갈수록 넓어지는 것을 특징으로 한다.
- [16] 또한, 엑스선 평탄화 필터는 각 층 면의 넓이가 높이 방향을 기준으로 상부로 갈수록 좁아지는 것을 특징으로 한다. 아울러, 삽입관은 직선 또는 굴곡 중 어느

하나 이상의 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

- [17] 또한, 엑스선 방출 홀은 외측 개구의 단면적이 내측 개구의 단면적 보다 넓은 것을 특징으로 한다. 아울러, 엑스선 방출 홀은 외측 개구에서 내측 개구 방향으로 상광하협형의 형태로 하향 경사진 경사면을 갖는 것을 특징으로 한다.

- [18] 또한, 엑스선 발생부에서 조사되는 엑스선은 상기 엑스선 방출홀을 통해 외부로 조사되는 것을 특징으로 한다. 아울러, 삽입관의 외부를 감싸는 삽입관 커버를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [19] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치는 다음과 같은 효과를 가진다.

- [20] 첫째, 엑스선 발생장치가 내부에 삽입되고, 엑스선 발생장치로부터 조사되는 엑스선이 엑스선 방출 홀과 결합된 엑스선 평탄화 필터를 통해 신체에 조사됨으로써, 엑스선 촬영 영상 획득을 위해 엑스선 촬영 시, 엑스선의 폭 조절이 가능하고, 원하는 신체 부위에 엑스선을 유도할 수 있어 신체에 가해지는 방사선 피폭량을 최소화할 수 있다.

- [21] 둘째, 엑스선 발생장치가 내부에 삽입되는 삽입관에 형성된 엑스선 방출 홀에 엑스선 평탄화 필터를 결합시킴으로써, 엑스선 촬영 영상 획득을 위해 엑스선 촬영 시, 저에너지 엑스선 발생을 최소화하고 신체에 조사되는 엑스선의 방사량을 균일하게 유지하여 엑스선 촬영 영상의 품질을 향상시킬 수 있다.

- [22] 셋째, 엑스선 발생장치 삽입형 콜리메이터에 엑스선 발생장치를 삽입시켜, 신체 부위 내부에서 엑스선 촬영을 함으로써, 신체에 가해지는 방사선 피폭량을 최소화하면서 왜곡없는 엑스선 촬영 영상을 획득할 수 있다.

- [23] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [24] 도 1 및 도 2는 본 발명에 따른 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치를 설명하는 도면이다.

- [25] 도 3은 본 발명에 따른 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치를 설명하는 다른 도면이다.

- [26] 도 4 내지 도 7은 본 발명에 따른 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치의 엑스선 평탄화 필터를 설명하는 단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [27] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 내부 삽입형 콜리메이터는 일 측에 개구가 형성되며, 길이방향으로 내부에 공간이 형성된 삽입관, 삽입관의 타 측에 형성되며, 삽입관과 연통되는 적어도 하나의 엑스선 방출 홀 및 엑스선 방출 홀과 결합되며, 저에너지 엑스선이 흡수되는 엑스선 평탄화 필터를

- 포함하되, 엑스선 평탄화 필터는 다층 구조로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [28] 아울러, 본 발명에 따른 내부 삽입형 콜리메이터를 포함하는 엑스선 발생장치는 일 측에 엑스선을 발생시켜 조사하는 엑스선 발생부를 포함하는 엑스선 튜브부, 전술한 내부 삽입형 콜리메이트 및 엑스선 튜브부에 전원을 인가하는 전원부를 포함한다.
- [29] 본 발명에 따른 엑스선 평탄화 필터는 층면이 평면, 곡면 또는 빗면 중 어느 하나 이상으로 이루어지며, 일 층의 수평방향 층면과 타 층의 높이방향 층면이 연결되는 연결면이 평면 또는 곡면으로 이루어진다.

발명의 실시를 위한 형태

- [30] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [31] 도 1 및 도 2는 본 발명에 따른 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치를 설명하는 도면이다. 도시된 바와 같이, 일 실시 예에 따른 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치에서 내부 삽입형 콜리메이터(100)는 일 측에 개구가 형성되며, 길이방향으로 내부에 공간이 형성된 삽입관(101)을 포함한다.
- [32] 또한, 삽입관(101)의 타 측에 형성되며, 삽입관(101)과 연통되는 적어도 하나의 엑스선 방출 홀(102) 및 엑스선 방출 홀(102)과 결합되며, 저에너지 엑스선이 흡수되는 엑스선 평탄화 필터(106)를 포함하되, 엑스선 평탄화 필터(106)는 다층 구조로 이루어진다. 또한, 내부 삽입형 콜리메이터(100)는 삽입관(101)의 외부를 감싸는 삽입관 커버(105)를 포함한다.
- [33] 삽입관(101)은 엑스선 발생장치(104)가 내부에 삽입될 수 있도록 일 측에 개구가 형성된다. 또한, 내부에 수평방향으로 길이를 가지는 내부 공간이 형성된다. 엑스선 발생장치(104)는 삽입관(101)의 내부 공간에 삽입되며, 삽입관(101)의 일 측에 형성된 엑스선 방출 홀(102)을 통해 엑스선을 조사한다.
- [34] 삽입관(101)은 일 측이 개방된 관 형태로 이루어진다. 삽입관(101)은 구리로 이루어져 있으며, 엑스선을 흡수할 수 있고 엑스선의 외부 방출을 방지할 수 있는 소재로 제작될 수도 있다. 삽입관(101)의 두께는 2 내지 5mm인 것이 바람직할 수 있다. 또한, 삽입관 커버(105)는 삽입관(101)의 외부를 감싸는 방식으로 구현된다. 삽입관 커버(105)는 삽입관(101)과 끼움결합방식으로 결합될 수 있으며, 내부에 나사산이 형성되어 있어 볼트-너트 조임방식과 같이 삽입관(101)과 결합될 수 있을 것이다. 이를 위해 삽입관(101)의 외부측면에 나사산이 형성될 수 있다.
- [35] 삽입관 커버(105)의 내부 일 구간은 홈이 형성되어, 삽입관(101)에 엑스선 평탄화 필터(106)가 결합된 상태에서도 삽입관 커버(105)와 삽입관(101)의 결합이 가능하다. 삽입관 커버(105)의 내부는 삽입관(101)의 외부 형상과 대응되는 형상으로 이루어져 있다. 만약, 삽입관(101)의 외부 형이 사각기둥

형상으로 이루어져 있다면, 삽입관 커버(105)의 내부는 사각기둥 형상의 홈으로 이루어질 것이다.

[36] 본 발명에 따른 내부 삽입형 콜리메이터(100)의 삽입관(101)은 다양한 소재를 이용해 다양한 두께로 삽입관(101)을 구현할 수 있다. 삽입관(101)은 직선, 만곡 또는 굴곡 중 어느 하나 이상의 형상으로 이루어질 수 있으며, 삽입관(101)의 길이 및 외형은 다양하게 구현가능하다. 또한, 삽입관(101)의 외부 일측에는 적어도 하나의 엑스선 방출 홀(102)이 형성된다.

[37] 엑스선 방출 홀(102)은 외측 개구의 단면적이 내측 개구의 단면적 보다 넓다. 또한, 엑스선 방출 홀(102)은 외측 개구에서 내측 개구 방향으로 상광하협형의 형태로 하향 경사진 경사면을 갖는 것을 특징으로 한다. 엑스선 방출 홀(102)의 외측 및 내측 개구의 단면적이 상이함으로, 엑스선 발생장치(104)에서 조사되는 엑스선이 내부 삽입형 콜리메이터(100) 외부로 평형하게 조사될 수 있다.

[38] 또한, 엑스선 방출 홀(102)은 삽입관(101)의 일 측면에 복수로 형성가능하다. 이는 도 3을 참조하여 설명할 수 있다.

[39] 도 3은 본 발명에 따른 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치를 설명하는 다른 도면이다. 도시된 바와 같이, 삽입관(101)의 일측에 형성되며, 삽입관(101)의 내부 공간과 연통되도록 형성된 엑스선 방출 홀(102)은 다양하게 구현될 수 있다. 도시된 바와 같이, 엑스선 방출 홀(102)은 외측 개구의 단면적이 내측 개구의 단면적 보다 넓으며, 외측 개구에서 내측 개구 방향으로 하향 경사진 형태의 경사면을 갖는다. 엑스선 방출 홀(102)에서 내측 개구는 엑스선 빔을 원하는 각도(솔리드 앵글)로 유도하는 일종의 가이드 관이다.

[40] 또한, 외측 개구는 삽입관(101)의 외부 방향으로 형성된 개구를 의미하며, 내측 개구는 삽입관(101)의 내부 공간 방향으로 형성된 개구를 의미한다.

[41] 본 발명에 따른 내부 삽입형 콜리메이터(100)의 엑스선 방출 홀(102)은 삽입관(101)의 일 측에 다양한 형태로 형성가능하다. 엑스선 방출 홀(102)은 삽입관(101)의 일 측에 90°간격으로 이격 배치되어 4개로 형성될 수도 있을 것이다. 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 엑스선의 방출량에 따라 배치 간격을 조절하여 다양하게 구현할 수 있다.

[42] 또한, 엑스선 방출 홀(102)은 엑스선 발생 장치(104)의 사용 목적과 사용 영역에 따라 다양하게 변화될 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명에 따른 내부 삽입형 콜리메이트(100)를 이용한 엑스선 발생장치(104)는 동시에 하나 이상의 영역을 엑스선 촬영할 수 있을 것이다.

[43] 본 발명에 따른 엑스선 발생 장치(104)는 내부 삽입형 콜리메이터(100)에 삽입되며, 일 측에 엑스선을 발생시켜 조사하는 엑스선 발생부(104b)를 포함하는 엑스선 튜브부(104a) 및 엑스선 튜브부(104a)에 전원을 인가하는 전원부(미도시)를 포함한다.

[44] 엑스선 튜브부(104a)는 전자 생성부(미도시)를 포함하고 있으며, 전자 생성부(미도시)는 강한 전압차에 의해서 필라멘트에서 생성된 전자가 엑스선

발생부(104b)까지 가속된다. 엑스선 발생부(104b)는 엑스선 튜브부(104a)의 전자 생성부(미도시)에서 가속된 전자와 반응하여 엑스선을 발생시킨다.

- [45] 본 발명에서 엑스선 발생장치(104)는 엑스선 튜브부(104a), 엑스선 튜브부(104a)의 일 측에서 엑스선을 발생시키고, 엑스선을 조사하는 엑스선 발생부(104b)를 포함한다. 엑스선 방출 홀(102)이 구비되는 삽입관(101)의 일 측은 삽입관(101)에 엑스선 발생장치(104)가 삽입되었을 때, 엑스선 발생부(104b)가 위치하는 일 측을 의미한다. 엑스선 발생장치(104)가 내부 삽입형 콜리메이터(100)에 삽입된 상태에서 엑스선 발생부(104b)에서 조사되는 엑스선은 엑스선 방출 홀(102)을 통해 외부로 조사된다.
- [46] 도 3과 같이, 엑스선 방출 홀(102)은 삽입관(101)의 일측에 하나 이상이 구비될 때, 엑스선 방출 홀(102)에 결합되는 엑스선 평탄화 필터(106)도 하나 이상 구비될 것이다. 엑스선 방출 홀(102)이 하나 이상이 구비될 때, 엑스선 방출 홀(102)의 간격은 특징하게 한정되지 않는다. 하나 이상의 엑스선 방출 홀(102)이 구비될 때, 엑스선 방출 홀(102)들의 내부 및 외부 개구 단면적도 특징하게 한정되지 않는다.
- [47] 도 4 내지 도 7은 본 발명에 따른 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치의 엑스선 평탄화 필터를 설명하는 단면도이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 엑스선 평탄화 필터(106)는 층면(A)이 평면, 곡면 또는 빗면 중 어느 하나 이상으로 이루어진다. 일 실시 예에 따른 엑스선 평탄화 필터(106)는 최 하층이 곡면으로 이루어지며, 최 하층의 상부 층부터 빗면과 평면으로 이루어질 수 있다. 또한, 최상층은 반구형상으로 이루어질 수도 있다. 아울러, 모든 층이 평면, 곡면 또는 빗면 중 어느 하나로 이루어질 수도 있다.
- [48] 나아가, 엑스선 평탄화 필터(106)는 구리 또는 알루미늄 등으로 이루어져, 저에너지 엑스선을 흡수한다. 엑스선 평탄화 필터(106)는 엑스선 촬영 영상의 질을 저하시키는 저에너지 엑스선을 흡수하여, 엑스선 질을 경화시키고 환자의 엑스선 피폭량을 감소시킨다. 또한, 엑스선 평탄화 필터(106)는 피사체를 투과한 엑스선이 균일하게 엑스선 검출부(미도시)에 도달하게 하며, 피사체의 표면 피폭 선량을 최소화하도록 해준다.
- [49] 본 발명에 있어서, 엑스선 평탄화 필터(106)는 다양한 형상으로 구현이 가능하다, 엑스선 평탄화 필터(106)의 다층 형상을 각 층마다 형상을 상이하게 하여 조사되는 엑스선량을 자유롭게 조절할 수 있을 것이다.
- [50] 도 5에 도시된 바와 같이, 엑스선 평탄화 필터(106)는 일 층의 수평방향 층면과 타 층의 수직방향 층면이 연결되는 연결면(B)이 평면 또는 곡면으로 이루어질 수 있다. 나아가, 도 6에 도시된 엑스선 평탄화 필터(106)는 연결면(B)이 평면 및 곡면으로 같이 이루어진 구조로 응용되어 구현될 수 있을 것이다. 또한, 엑스선 평탄화 필터(106)의 연결면(B)은 모두 곡면으로 이루어질 수도 있으며, 모두 평면으로 이루어질 수도 있을 것이다.
- [51] 도 6에 도시된 바와 같이, 도 6의 (a)에 도시된 엑스선 평탄화 필터(106)는 각

층간 높이($h \sim h''$) 차가 서로 동일($h=h'=h''$)한 것을 설명한다. 또한, (b)에 도시된 엑스선 평탄화 필터(106)는 각 층간 높이($h \sim h'$) 차가 서로 상이($h \neq h' \neq h''$)한 것을 설명한다. 도 6의 (a) 및 (b)에 도시된 본 발명의 일 실시 예에 따른 다층 구조로 이루어진 엑스선 평탄화 필터(106)는 각 층별 층간 높이의 동일성 유무에 따른 엑스선 평탄화 필터(106)의 구조적 특징을 설명하는 것이다.

[52] 또한, (c)에 도시된 엑스선 평탄화 필터(106)는 각 층간 높이($h \sim h'$)가 높이 방향을 기준으로 상부로 갈수록 높아지는 것($h < h' < h''$)을 설명한다. 또한, (d)에 도시된 엑스선 평탄화 필터(106)는 각 층간 높이($h \sim h'$)가 높이 방향을 기준으로 상부로 갈수록 낮아지는 것($h > h' > h''$)을 설명한다. 도 6의 (c) 및 (d)에 도시된 본 발명의 일 실시 예에 따른 다층 구조로 이루어진 엑스선 평탄화 필터(106)는 각 층별 높이의 변화 경향에 따른 엑스선 평탄화 필터(106)의 구조적 특징을 설명하는 것이다.

[53] 도 7에 도시된 바와 같이, 도 7의 (a)에 도시된 엑스선 평탄화 필터(106)는 각 층면의 넓이($W \sim W'$)가 서로 동일($W=W'=W''$)한 것을 설명한다. 또한, (b)에 도시된 엑스선 평탄화 필터(106)는 각 층면의 넓이($W \sim W'$)가 서로 상이($W \neq W' \neq W''$)한 것을 설명한다. 도 7의 (a) 및 (b)에 도시된, 본 발명의 일 실시 예에 따른 다층 구조로 이루어진 엑스선 평탄화 필터(106)는 각 층별 층면 넓이의 동일성 유무에 따른 엑스선 평탄화 필터(106)의 구조적 특징을 설명하는 것이다.

[54] 또한, (c)에 도시된 엑스선 평탄화 필터(106)는 각 층면의 넓이($W \sim W'$)가 높이 방향을 기준으로 상부로 갈수록 넓어지는 것($W < W' < W''$)을 설명한다. 또한, (d)에 도시된 엑스선 평탄화 필터(106)는 각 층면의 넓이($W \sim W'$)가 높이 방향을 기준으로 상부로 갈수록 좁아지는 것($W > W' > W''$)을 설명한다. 도 7의 (c) 및 (d)에 도시된, 본 발명의 일 실시 예에 따른 다층 구조로 이루어진 엑스선 평탄화 필터(106)는 각 층별 층면 넓이의 변화 경향에 따른 엑스선 평탄화 필터(106)의 구조적 특징을 설명하는 것이다.

[55] 나아가, 본 발명에 따른 엑스선 평탄화 필터(106)는 동일 층면에서 층간 높이($h \sim h'$)와 층면의 넓이($W \sim W'$)가 서로 상이할 수 있다. 즉, 엑스선 평탄화 필터(106)의 중심에서 높이 방향을 기준으로 비대칭 형태로 이루어질 수 있다.

[56] 삽입관(101)과 엑스선 평탄화 필터(106)의 결합은 끼움결합, 나사선 결합 등 다양한 결합방식으로 결합되며, 별도의 결합부재(미도시)를 구비하여 삽입관(101)과 결합 가능하다. 또한, 엑스선 평탄화 필터(106)의 형상 및 크기는 특정하게 한정되지 않으며, 다양한 형상 및 크기로 구현가능하다.

[57] 본 발명에 따른 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치는 엑스선 발생장치(104)가 내부에 삽입되고, 엑스선 발생장치(104)로부터 조사되는 엑스선이 엑스선 방출 홀(102) 및 엑스선 평탄화 필터(106)를 통해 신체에 조사됨으로써, 엑스선 촬영 영상 획득을 위해 엑스선 촬영 시, 엑스선의 폭 조절이 가능하고, 엑스선 촬영을 하려는 신체 부위로 엑스선을 유도할 수 있다. 따라서, 엑스선 촬영 신체 부위 이외의 다른 신체 부위에 가해지는 방사선

피폭량을 최소화할 수 있다.

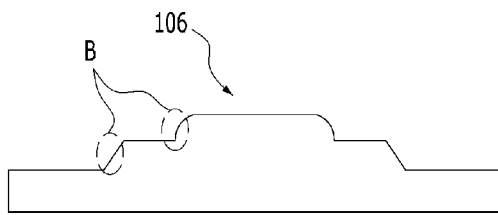
- [58] 아울러, 엑스선 발생장치(104)가 내부에 삽입되는 삽입관(101)에 형성된 엑스선 방출 홀(102)에 엑스선 평탄화 필터(106)를 결합시킴으로써, 엑스선 촬영 영상 획득을 위해 엑스선 촬영 시, 저에너지 엑스선 발생을 최소화하고 신체에 조사되는 엑스선의 방사량을 균일하게 유지하여 엑스선 촬영 영상의 품질을 향상시킬 수 있다.
- [59] 또한, 내부 삽입형 콜리메이터(100)에 엑스선 발생장치(104)를 삽입시켜, 신체 부위 내부에서 엑스선 촬영을 함으로써, 신체에 가해지는 방사선 피폭량을 최소화하면서 왜곡없는 엑스선 촬영 영상을 획득할 수 있다.
- [60] 본 실시 예 및 본 명세서에 첨부된 도면은 본 발명에 포함되는 기술적 사상의 일부를 명확하게 나타내고 있는 것에 불과하며, 본 발명의 명세서 및 도면에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 변형 예와 구체적인 실시 예는 모두 본 발명의 권리범위에 포함되는 것이 자명하다고 할 것이다.

청구범위

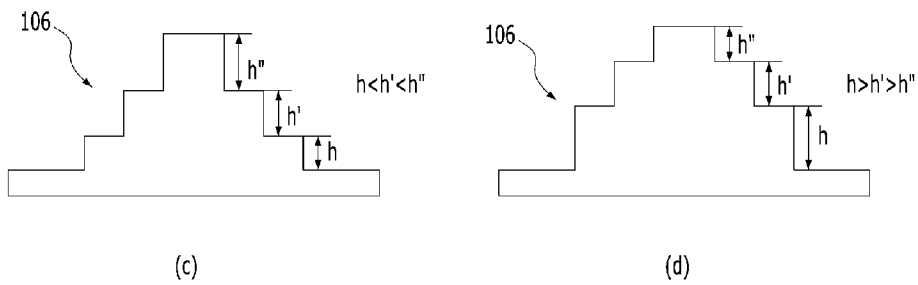
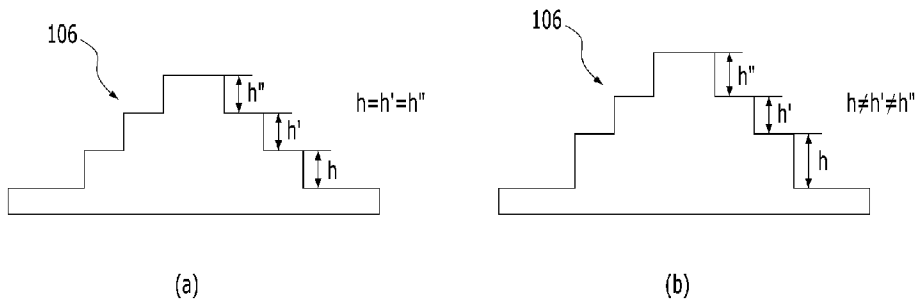
- [청구항 1] 일 측에 개구가 형성되며, 길이방향으로 내부에 공간이 형성된 삽입관;
삽입관의 타 측에 형성되며, 삽입관과 연통되는 적어도 하나의 엑스선 방출 홀 및
엑스선 방출 홀과 결합되며, 저에너지 엑스선이 흡수되는 엑스선 평탄화 필터를 포함하되,
상기 엑스선 평탄화 필터는 다층 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 내부 삽입형 콜리메이터.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
엑스선 평탄화 필터는 층면이 평면, 곡면 또는 빗면 중 어느 하나 이상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 내부 삽입형 콜리메이터.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
엑스선 평탄화 필터는 일 층의 수평방향 층면과 타 층의 높이방향 층면이 연결되는 연결면이 평면 또는 곡면으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 내부 삽입형 콜리메이터.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
엑스선 평탄화 필터는 각 층간 높이 차가 서로 동일한 것을 특징으로 하는 내부 삽입형 콜리메이터.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
엑스선 평탄화 필터는 각 층간 높이 차가 서로 상이한 것을 특징으로 하는 내부 삽입형 콜리메이터.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
엑스선 평탄화 필터는 각 층간 높이가 높이 방향을 기준으로 상부로 갈수록 높아지는 것을 특징으로 하는 내부 삽입형 콜리메이터.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
엑스선 평탄화 필터는 각 층간 높이가 높이 방향을 기준으로 상부로 갈수록 낮아지는 것을 특징으로 하는 내부 삽입형 콜리메이터.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
엑스선 평탄화 필터는 각 층면의 넓이가 서로 동일한 것을 특징으로 하는 내부 삽입형 콜리메이터.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
엑스선 평탄화 필터는 각 층면의 넓이가 서로 상이한 것을 특징으로 하는 내부 삽입형 콜리메이터.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,

- 엑스선 평탄화 필터는 각 층 면의 넓이가 높이 방향을 기준으로 상부로 갈수록 넓어지는 것을 특징으로 하는 내부 삽입형 콜리메이터.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
엑스선 평탄화 필터는 각 층 면의 넓이가 높이 방향을 기준으로 상부로 갈수록 좁아지는 것을 특징으로 하는 내부 삽입형 콜리메이터.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
삽입관은 직선 또는 굴곡 중 어느 하나 이상의 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 내부 삽입형 콜리메이터.
- [청구항 13] 제1항에 있어서,
엑스선 방출 홀은 외측 개구의 단면적이 내측 개구의 단면적 보다 넓은 것을 특징으로 하는 내부 삽입형 콜리메이터.
- [청구항 14] 제1항에 있어서,
엑스선 방출 홀은 외측 개구에서 내측 개구 방향으로 상광하협의 형태로 하향 경사진 경사면을 갖는 것을 특징으로 하는 내부 삽입형 콜리메이터.
- [청구항 15] 제1항에 있어서,
엑스선 발생부에서 조사되는 엑스선은 상기 엑스선 방출홀을 통해 외부로 조사되는 것을 특징으로 하는 내부 삽입형 콜리메이터.
- [청구항 16] 제1항에 있어서,
삽입관의 외부를 감싸는 삽입관 커버를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내부 삽입형 콜리메이터.
- [청구항 17] 일 측에 엑스선을 발생시켜 조사하는 엑스선 발생부를 포함하는 엑스선 튜브부;
제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 따른 내부 삽입형 콜리메이트;
및
엑스선 튜브부에 전원을 인가하는 전원부를 포함하는 내부 삽입형 콜리메이터를 포함하는 엑스선 발생 장치.

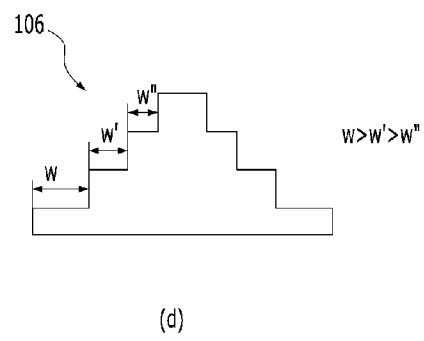
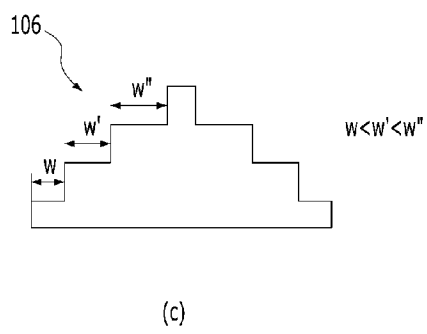
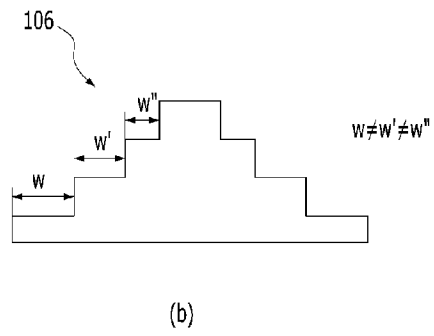
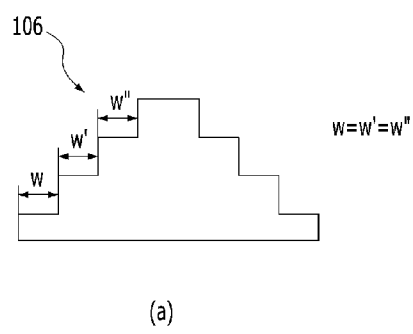
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/005356**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G21K 1/02(2006.01)i, G21K 5/04(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)

G21K 1/02; G21K 3/00; A61N 5/10; G01N 33/483; G01N 33/48; A61B 6/00; H05G 1/00; G21K 5/02; G21K 5/04

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: radiation, collimator, filter

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2011-0054114 A (LEE, Rena) 25 May 2011 See abstract, paragraphs [0027]-[0032], claims 2, 3 and figure 2.	1-17
Y	JP 01-292298A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 24 November 1989 See claim 1 and figure 1.	1-17
A	KR 10-0719497 B1 (WONKWANG UNIVERSITY CENTER FOR INDUSTRY-ACADEMY COOPERATION) 17 May 2007 See abstract, claims 1, 4 and 5 and figure 1.	1-11,17
A	JP 2003-079753 A (HITACHI MEDICAL CORP) 18 March 2003 See abstract, claim 1 and figures 1-2.	1,17
A	JP 06-086833A (HITACHI MEDICAL CORP) 29 March 1994 See abstract, claims 1, 2 and figures 1, 4.	1,17



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

08 OCTOBER 2013 (08.10.2013)

Date of mailing of the international search report

08 OCTOBER 2013 (08.10.2013)

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/KR2013/005356

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0054114 A	25/05/2011	NONE	
JP 01-292298A	24/11/1989	NONE	
KR 10-0719497 B1	17/05/2007	NONE	
JP 2003-079753 A	18/03/2003	NONE	
JP 06-086833A	29/03/1994	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G21K 1/02(2006.01)i, G21K 5/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G21K 1/02; G21K 3/00; A61N 5/10; G01N 33/483; G01N 33/48; A61B 6/00; H05G 1/00; G21K 5/02; G21K 5/04

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: 방사선, 콜리메이터, 필터

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2011-0054114 A (이레나) 2011.05.25 요약, 단락 [0027]-[0032], 청구항 2,3 및 도면 2 참조.	1-17
Y	JP 01-292298A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 1989.11.24 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-17
A	KR 10-0719497 B1 (원광대학교산학협력단) 2007.05.17 요약, 청구항 1,4,5 및 도면 1 참조.	1-11, 17
A	JP 2003-079753 A (HITACHI MEDICAL CORP) 2003.03.18 요약, 청구항 1 및 도면 1-2 참조.	1, 17
A	JP 06-086833A (HITACHI MEDICAL CORP) 1994.03.29 요약, 청구항 1,2 및 도면 1,4 참조.	1, 17



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

2013년 10월 08일 (08.10.2013)

국제조사보고서 발송일

2013년 10월 08일 (08.10.2013)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



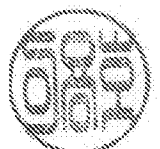
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

이용호

전화번호 +82-42-481-5998



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0054114 A	2011/05/25	없음	
JP 01-292298A	1989/11/24	없음	
KR 10-0719497 B1	2007/05/17	없음	
JP 2003-079753 A	2003/03/18	없음	
JP 06-086833A	1994/03/29	없음	