(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0013139
(43) 공개일자 2014년02월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G21K 1/02 (2006.01) *G21K 5/04* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0077151
(22) 출원일자 2012년07월16일
심사청구일자 2012년07월16일

(71) 출원인
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
(72) 발명자
이레나
서울 용산구 이촌로54길 5, 202호 (이촌동, 코스모스맨션)
(74) 대리인
김인철

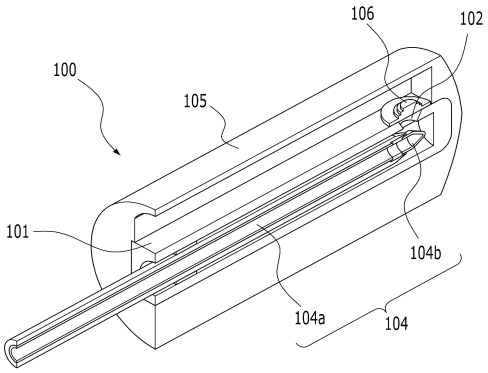
전체 청구항 수 : 총 17 항

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

(57) 요 약

본 발명은 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생 장치에 관한 것으로, 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. 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.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2010-0494-1-4
부처명	지식경제부
연구사업명	바이오의료기기산업원천기술개발사업
연구과제명	자동진단용 다방향 강내형 x-선 시스템 integration 및 강내형 전용 검출기 개발
기 여 율	70/100
주관기관	이화여자대학교
연구기간	2010.04.01 ~ 2014.03.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호	2009-1311-2-3
부처명	교육과학기술부
연구사업명	중견연구자지원
연구과제명	신개념 삽입형 X-선 촬영 장치 개발
기 여 율	30/100
주관기관	이화여자대학교
연구기간	2009.09.01 ~ 2012.08.31

특허청구의 범위

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 층 면의 넓이가 서로 동일한 것을 특징으로 하는 내부 삽입형 콜리메이터.

청구항 9

제1항에 있어서,

엑스선 평탄화 필터는 각 층 면의 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.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 엑스선 발생장치를 이용해 엑스선 촬영 영상 획득 시 화질을 향상 시킬 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 결합되

어 엑스선 촬영 영상의 화질을 향상시키는 엑스선 발생장치를 내부에 포함가능한 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 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 결함을 판정하기 위해 엑스선 촬영장치를 구강 내에 위치시켜 엑스선 촬영을 할 수 있다.

[0003] 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.

[0004] 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 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명에 따른 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치는 다음과 같은 과제의 해결을 목적으로 한다.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] 셋째, 엑스선 발생장치를 내부에 삽입시켜 신체의 특정 부위를 용이하게 촬용할 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.

[0009] 본 발명의 해결과제는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 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 방출홀 및 엑스선 방출 홀과 결합되며, 저에너지 엑스선이 흡수되는 엑스선 평탄화 필터를 포함하되, 엑스선 평탄화 필터는 다층 구조로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] 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 기

준으로 상부로 갈수록 높아지는 것을 특징으로 한다.

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] 또한, 엑스선 방출 홀은 외측 개구의 단면적이 내측 개구의 단면적 보다 넓은 것을 특징으로 한다. 아울러, 엑스선 방출 홀은 외측 개구에서 내측 개구 방향으로 상광하협(上廣下狹)의 형태로 하향 경사진 경사면을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0018] 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

[0019] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치는 다음과 같은 효과를 가진다.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1 및 도 2는 본 발명에 따른 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치를 설명하는 도면이다.

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

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

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 내부 삽입형 콜리메이터 및 이를 포함하는 엑스선 발생장치를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 삽입관(101)은 엑스선 발생장치(104)가 내부에 삽입될 수 있도록 일 측에 개구가 형성된다. 또한, 내부에 수평 방향으로 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.

[0029] 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 5㎜인 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 조임 방식과 같이 삽입관(101)과 결합될 수 있을 것이다. 이를 위해 삽입관(101)의 외부측면에 나사산이 형성될 수 있다.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 엑스선 방출 홀(102)은 외측 개구의 단면적이 내측 개구의 단면적 보다 넓다. 또한, 엑스선 방출 홀(102)은 외측 개구에서 내측 개구 방향으로 상광하협의 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.

[0033] 또한, 엑스선 방출 홀(102)은 삽입관(101)의 일 측면에 복수로 형성가능하다. 이는 도 3을 참조하여 설명할 수 있다.

[0034] 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.

[0035] 또한, 외측 개구는 삽입관(101)의 외부 방향으로 형성된 개구를 의미하며, 내측 개구는 삽입관(101)의 내부 공간 방향으로 형성된 개구를 의미한다.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 본 발명에서 엑스선 발생장치(104)는 엑스선 튜브부(104a), 엑스선 튜브부(104a)의 일 측에서 엑스선을 발생시

키고, 엑스선을 조사하는 엑스선 발생부(104b)를 포함한다. 엑스선 방출 홀(102)이 구비되는 삽입관(101)의 일측은 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.

[0041] 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 특정하게 한정되지 않는다. 하나 이상의 엑스선 방출 홀(102)이 구비될 때, 엑스선 방출 홀(102)들의 내부 및 외부 개구 단면적도 특정하게 한정되지 않는다.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] 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 엑스선 량을 자유롭게 조절할 수 있을 것이다.

[0045] 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.

[0046] 도 6에 도시된 바와 같이, 도 6의 (a)에 도시된 엑스선 평탄화 필터(106)는 각 층간 높이(h~h'') 차가 서로 동일(h=h'=h'')한 것을 설명한다. 또한, (b)에 도시된 엑스선 평탄화 필터(106)는 각 층간 높이(h~h'') 차가 서로 상이(h≠h'≠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.

[0047] 또한, (c)에 도시된 엑스선 평탄화 필터(106)는 각 층간 높이(h~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~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.

[0048] 도 7에 도시된 바와 같이, 도 7의 (a)에 도시된 엑스선 평탄화 필터(106)는 각 층면의 넓이(W~W')가 서로 동일(W=W'=W'')한 것을 설명한다. 또한, (b)에 도시된 엑스선 평탄화 필터(106)는 각 층면의 넓이(W~W')가 서로 상이(W≠W'≠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.

[0049] 또한, (c)에 도시된 엑스선 평탄화 필터(106)는 각 층면의 넓이(W~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~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.

[0050] 나아가, 본 발명에 따른 엑스선 평탄화 필터(106)는 동일 층면에서 층간 높이(h~h')와 층면의 넓이(W~W')가 서로 상이할 수 있다. 즉, 엑스선 평탄화 필터(106)의 중심에서 높이 방향을 기준으로 비대칭 형태로 이루어질 수 있다.

[0051] 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.

[0052] 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.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] 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.

부호의 설명

[0056] 100: 내부 삽입형 콜리메이터

101: 삽입관 102: 엑스선 방출 홀

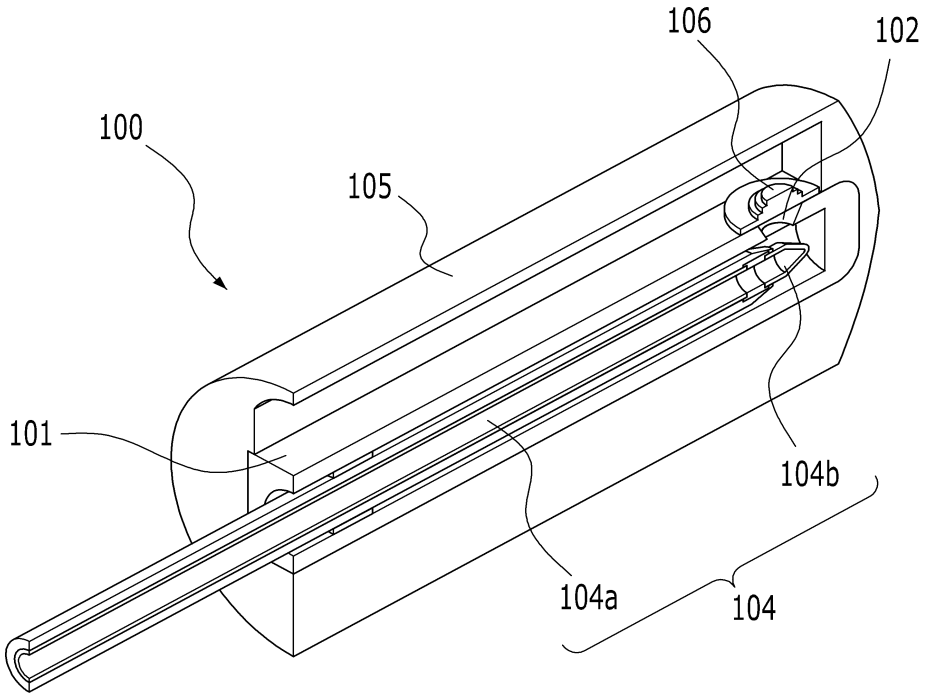
104: 엑스선 발생장치 104a: 엑스선 튜브

104b: 엑스선 발생부 105: 삽입관 커버

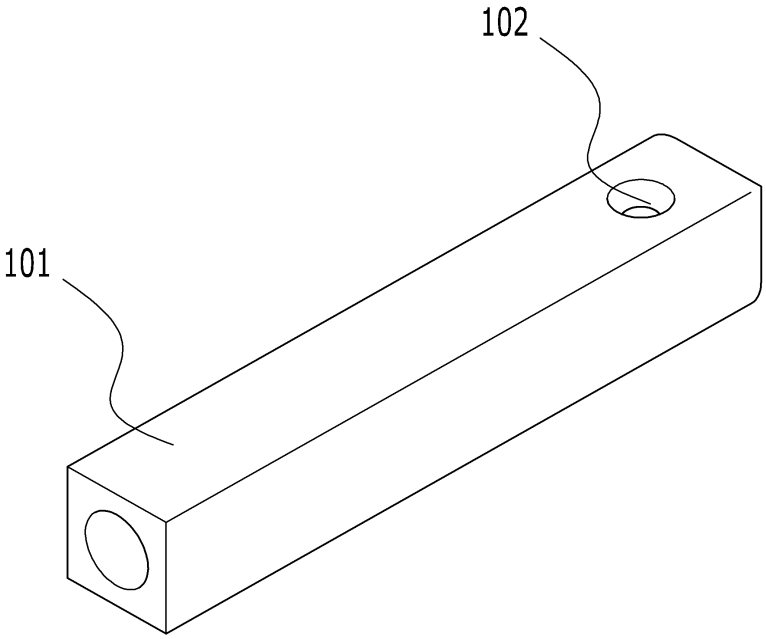
106: 엑스선 평탄화 필터

도면

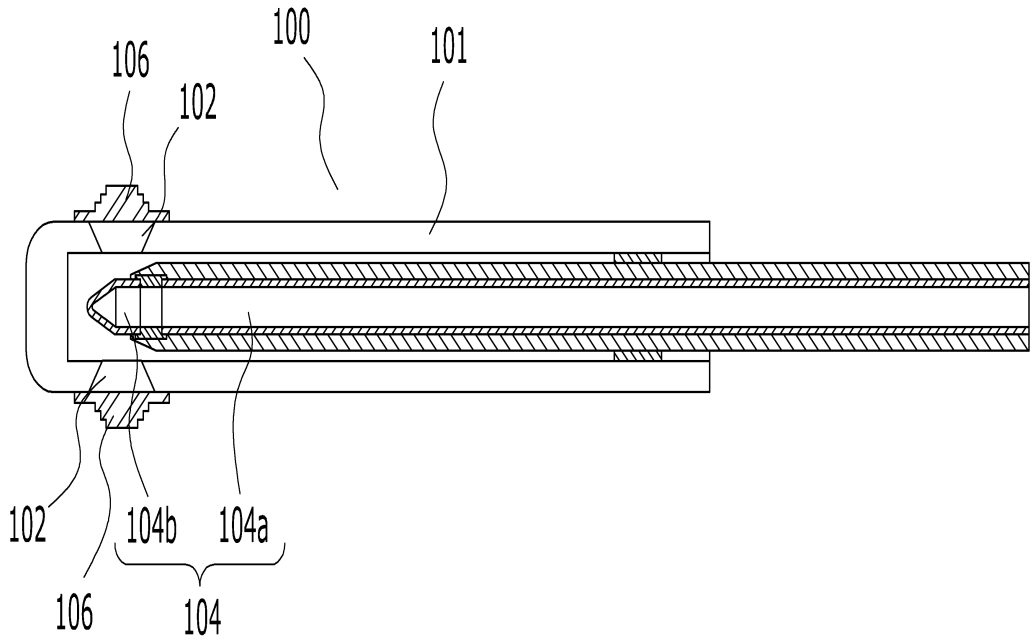
도면1



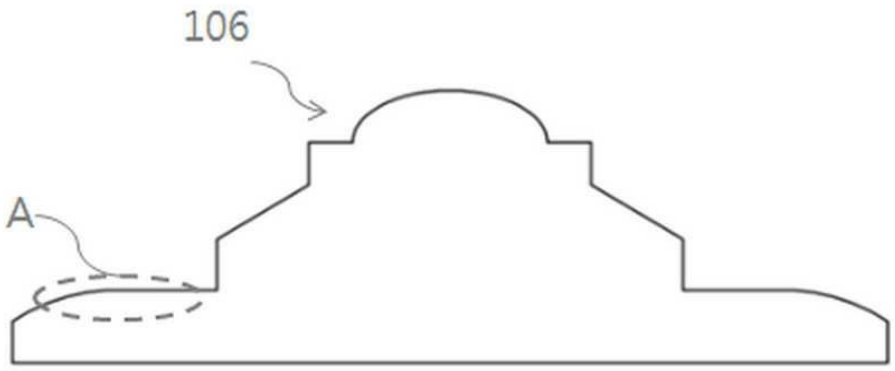
도면2



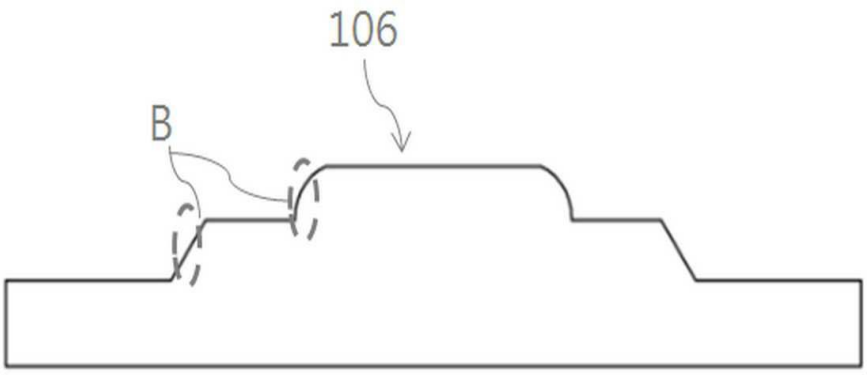
도면3



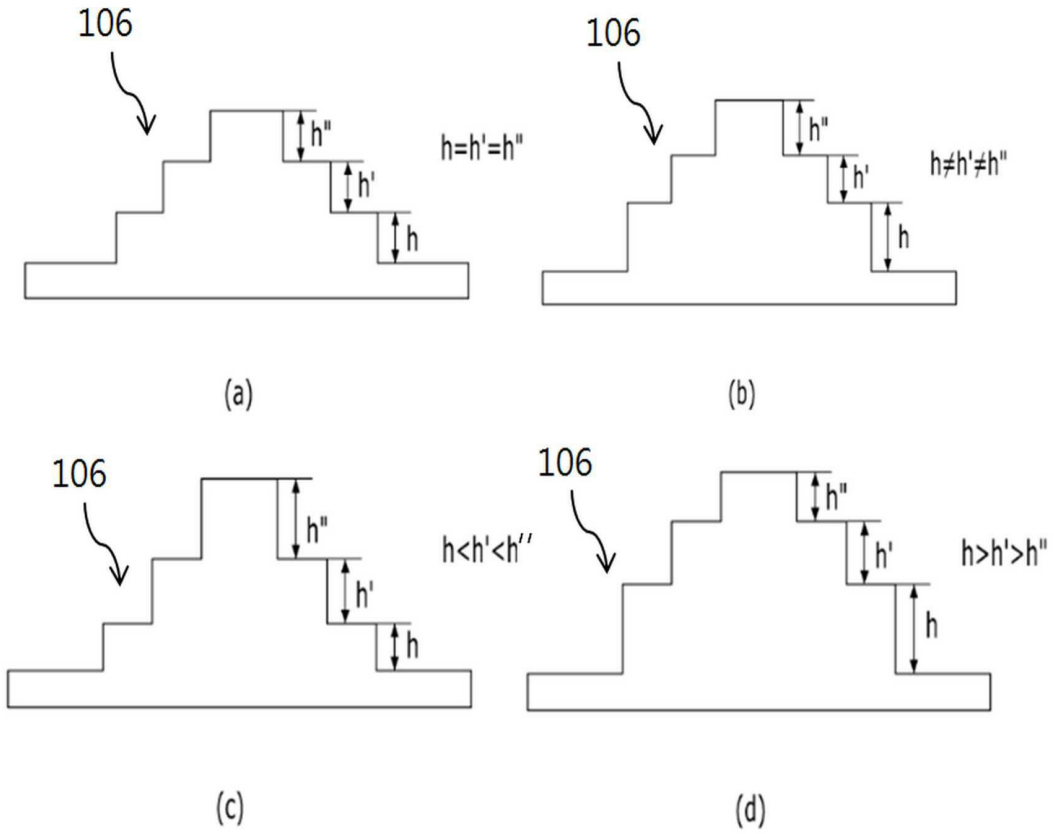
도면4



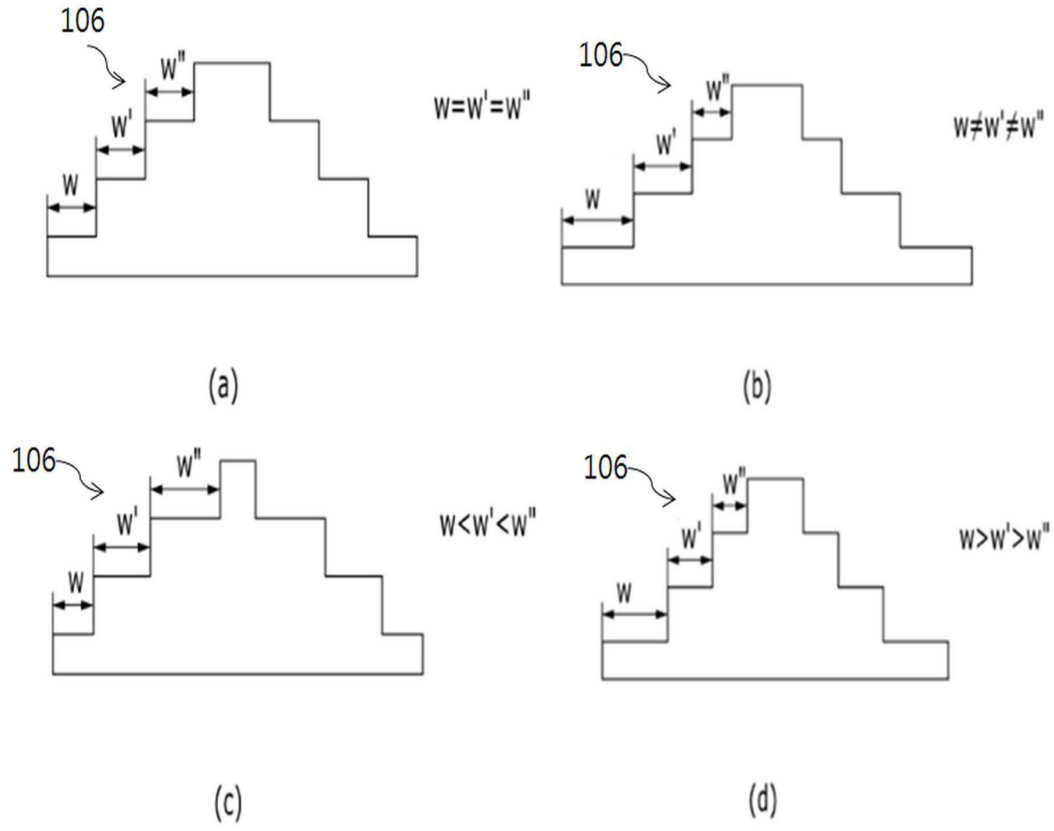
도면5



도면6


106
h"
h'
h
h=h'=h"
(a)
106
h"
h'
h
h≠h'≠h"
(b)
106
h"
h'
h
h<h'<h''
(c)
106
h"
h'
h
h>h'>h"
(d)

도면7


106
W"
W'
W
W=W'=W"
(a)
106
W"
W'
W
W≠W'≠W"
(b)
106
W"
W'
W
W<W'<W"
(c)
106
W"
W'
W
W>W'>W"
(d)