



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0098411  
(43) 공개일자 2018년09월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 6/06 (2006.01) A61B 6/00 (2006.01)  
A61B 6/10 (2006.01) G21K 1/02 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A61B 6/06 (2013.01)  
A61B 6/107 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-7023342  
(22) 출원일자(국제) 2017년02월06일  
심사청구일자 2018년08월13일  
(85) 번역문제출일자 2018년08월13일  
(86) 국제출원번호 PCT/KR2017/001274  
(87) 국제공개번호 WO 2017/135782  
국제공개일자 2017년08월10일  
(30) 우선권주장  
1020160014976 2016년02월05일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
주식회사바텍  
경기도 화성시 삼성1로2길 13 (석우동)  
(주)바텍이우홀딩스  
경기도 화성시 삼성1로2길 13 (석우동)  
(72) 발명자  
최성일  
경기도 화성시 삼성1로2길 13  
(74) 대리인  
특허법인다울

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 엑스선 콜리메이터 및 이를 이용한 엑스선 영상 촬영 장치

(57) 요약

본 발명은 엑스선 영상 촬영 시 엑스선의 조사 영역을 조절할 수 있는 엑스선 콜리메이터 및 이를 이용한 엑스선 영상 촬영 장치에 관한 것으로, 엑스선을 방출하는 엑스선 광원부; 상기 엑스선을 검출하는 엑스선 검출부; 상기 엑스선 광원부와 상기 엑스선 검출부 사이에서 상기 엑스선의 조사영역을 결정하는 개구를 제공하는 콜리메이터를 포함하고, 상기 개구는, 상기 엑스선 광원부를 향하는 입구측의 제1 에지와 상기 엑스선 검출부를 향하는 출구측의 제2 에지 중 적어도 하나가 만곡 형태이다.

(52) CPC특허분류

*A61B 6/52* (2013.01)

*A61B 6/542* (2013.01)

*G21K 1/02* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

엑스선을 방출하는 엑스선 광원부;

상기 엑스선을 검출하는 엑스선 검출부;

상기 엑스선 광원부와 상기 엑스선 검출부 사이에서 상기 엑스선의 조사영역을 결정하는 개구를 제공하는 콜리메이터를 포함하고,

상기 개구는, 상기 엑스선 광원부를 향하는 입구측의 제1 에지와 상기 엑스선 검출부를 향하는 출구측의 제2 에지 중 적어도 하나가 만곡 형태인 엑스선 영상 촬영 장치.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 엑스선 광원부와 상기 콜리메이터는 상대적인 위치가 고정되고,

상기 제1 에지는 수직의 각진 형태, 상기 제2 에지는 상기 만곡 형태인 엑스선 영상 촬영 장치.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 엑스선 검출부와 상기 콜리메이터는 일방향으로 상대 이동하고,

상기 개구 중 상기 이동 방향을 향하는 일측의 에지는 상기 제1 에지가 수직의 각진 형태, 상기 제2 에지가 만곡형태이고,

상기 개구 중 상기 일측을 제외한 나머지 에지는 상기 제1 에지 및 제2 에지가 상기 만곡 형태인 엑스선 영상 촬영 장치.

#### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 엑스선 검출부와 상기 콜리메이터는 양방향으로 상대 이동하고,

상기 개구의 에지는 상기 제1 에지 및 제2 에지가 상기 만곡 형태인 엑스선 영상 촬영 장치.

#### 청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 만곡 형태는, 원호 형태인 엑스선 영상 촬영 장치.

#### 청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 만곡 형태는,

상기 제1 에지 및 제2 에지를 각진 형태로 가정할 때, 상기 엑스선 검출부에서 검출된 상기 엑스선의 세기가 상기 개구를 통과한 엑스선의 세기의 40% 이상 60% 이하인 부분 중 한 점과 상기 엑스선 광원부를 연결하는 선을 접선으로 하는 원호의 형태인 엑스선 영상 촬영장치.

#### 청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 원호의 곡률 반경은 상기 콜리메이터 두께 이하이고 상기 콜리메이터 두께의 1/2 이상인 엑스선 영상 촬영

장치.

## 청구항 8

엑스선을 방출하는 엑스선 광원부와 상기 엑스선을 검출하는 엑스선 검출부 사이에서 상기 엑스선의 조사영역을 결정하는 개구를 제공하는 엑스선 콜리메이터로서,

상기 엑스선 광원부와 상기 콜리메이터는 상대적인 위치가 고정될 경우,

상기 개구는 상기 엑스선 광원부를 향하는 제1 에지가 각진 형태 상기 엑스선 검출부를 향하는 제2 에지가 만곡 형태이고,

상기 엑스선 광원부와 상기 콜리메이터가 일방향으로 상대 이동될 경우,

상기 개구 중 상기 이동 방향을 향하는 일측은 상기 제1 에지가 각진 형태, 상기 제2 에지가 만곡 형태이며, 상기 일측을 제외한 나머지는 상기 제1 에지 및 제2 에지가 상기 만곡 형태이고,

상기 엑스선 광원부와 상기 콜리메이터가 양방향으로 상대 이동될 경우,

상기 개구는 상기 제1 에지 및 제2 에지가 상기 만곡 형태인 엑스선 콜리메이터.

## 청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 만곡 형태는, 원호 형태인 엑스선 콜리메이터.

## 청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 만곡 형태는,

상기 제1 에지 및 제2 에지를 각진 형태로 가정할 때, 상기 엑스선 검출부에서 검출된 상기 엑스선의 세기가 상기 개구를 통과한 엑스선의 세기의 40% 이상 60% 이하인 부분 중 한 점과 상기 엑스선 광원부를 연결하는 선을 접선으로 하는 원호의 형태인 엑스선 콜리메이터.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 엑스선 콜리메이터 및 이를 이용한 엑스선 영상 촬영 장치에 관한 것으로, 좀 더 구체적으로는 엑스선 영상 촬영 시 엑스선의 조사 영역(FOV, Field Of View)을 조절하는 엑스선 콜리메이터 및 이를 이용한 엑스선 영상 촬영 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 일반적으로 정형외과 또는 치과 의사와 같은 의학적인 전문가들은 진단 또는 치료 방법의 결정 등을 위해 엑스선 영상 촬영 장비를 이용하여 왔다. 최근에는 디지털 엑스선 디텍터(detector)를 포함한 디지털 엑스선 영상 촬영 기술의 발전으로 인해 더욱 다양한 용도로 활용 가능한 엑스선 영상 촬영 장치들이 개발되고 있다.

[0003] 특히 치과용 엑스선 영상 촬영 장치의 경우는 하나의 장치를 이용하여 파노라마 영상과 단층 촬영 영상(CT) 및 두부 촬영 영상(cephalo.) 등을 촬영할 수 있도록 제공된다. 이와 같이, 다양한 형태의 엑스선 영상을 얻기 위해서는 그 촬영 목적에 따른 엑스선 영상에 따라 엑스선 광원으로부터 엑스선이 조사되는 영역, 엑스선 조사영역(FOV, Field Of View)을 조절할 필요가 있다.

[0004] 이와 같이, 엑스선 영상 촬영 장치에서 엑스선 광원으로부터 방출된 엑스선의 조사영역을 조절하는 장치가 엑스선 콜리메이터(Collimator)이다. 종래의 엑스선 콜리메이터는 서로 나란한 한 쌍의 엑스선 차단용 금속판을 X축 방향 및 Y축 방향으로 배치하고, 각 쌍의 금속판 사이 간격을 조절함으로써 그 사이의 개구, 즉, 엑스선이 조사될 수 있는 개구의 크기를 조절하게 된다.

[0005] 도 1은 종래의 엑스선 콜리메이터 및 이를 이용한 엑스선 영상 촬영 장치를 도시한 도면으로, 종래의 엑스선 영

상 촬영 장치는, 엑스선 광원부(10), 엑스선 광원부(10)에서 방출된 엑스선의 조사영역을 조절하는 콜리메이터(20) 및 엑스선 광원부(10)에서 방출된 엑스선을 검출하는 디텍터(30)를 포함한다.

[0006] 그러나, 도 1에 도시된 바와 같은 종래의 엑스선 콜리메이터 및 이를 이용한 엑스선 영상 촬영 장치는, 콜리메이터의 개구의 에지(edge)가 수직의 각진 형태를 나타내는데, 엑스선 광원부(10)로부터 방사선으로 조사되는 엑스선의 일부가 각진 에지 부분에서 간섭 내지는 일부 차단되어 디텍터(30)에서 획득한 영상의 가장자리 부분으로 반음영 부분(A)이 넓게 발생한다.

[0007] 따라서, 엑스선 영상의 품질이 저하되기 쉽고, 만약 엑스선 영상으로부터 반음영 부분(A)을 제거할 경우에는 디텍터(30)의 면적을 충분히 활용할 수 없는 문제점이 있다.

[0008] [선행기술문헌] 대한민국 등록특허공보 제10-1534098호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 제반 문제점을 해결하기 위하여, 엑스선의 조사영역을 조절하는 콜리메이터 개구의 에지 부분을 종래의 각진 형태에서 만곡 형태로 변경함으로써, 엑스선의 불필요한 간섭이나 일부 차단에 따른 영향, 즉, 엑스선 영상 내 반음영 영역을 감소시키고, 이를 통하여 엑스선 영상의 품질을 높이며 엑스선 영상 촬영 장치를 보다 더 정확하게 제어할 수 있는 엑스선 콜리메이터 및 이를 이용한 엑스선 영상 촬영 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

[0010] 본 발명에 따른 엑스선 영상 촬영 장치는, 엑스선을 방출하는 엑스선 광원부; 상기 엑스선을 검출하는 엑스선 검출부; 상기 엑스선 광원부와 상기 엑스선 검출부 사이에서 상기 엑스선의 조사영역을 결정하는 개구를 제공하는 콜리메이터를 포함하고, 상기 개구는, 상기 엑스선 광원부를 향하는 입구측의 제1 에지와 상기 엑스선 검출부를 향하는 출구측의 제2 에지 중 적어도 하나가 만곡 형태이다.

[0011] 여기서, 상기 엑스선 광원부와 상기 콜리메이터는 상대적인 위치가 고정되고, 상기 제1 에지는 수직의 각진 형태, 상기 제2 에지는 상기 만곡 형태일 수 있다.

[0012] 또한, 상기 엑스선 검출부와 상기 콜리메이터는 일방향으로 상대 이동하고, 상기 개구 중 상기 이동 방향을 향하는 일측의 에지는 상기 제1 에지가 수직의 각진 형태, 상기 제2 에지가 만곡형태이고, 상기 개구 중 상기 일측을 제외한 나머지 에지는 상기 제1 에지 및 제2 에지가 상기 만곡 형태일 수 있다.

[0013] 한편, 상기 엑스선 검출부와 상기 콜리메이터는 양방향으로 상대 이동하고, 상기 개구의 에지는 상기 제1 에지 및 제2 에지가 상기 만곡 형태일 수 있다.

[0014] 또한, 상기 만곡 형태는, 원호 형태일 수 있다.

[0015] 한편, 상기 만곡 형태는, 상기 제1 에지 및 제2 에지를 각진 형태로 가정할 때, 상기 엑스선 검출부에서 검출된 상기 엑스선의 세기가 상기 개구를 통과한 엑스선의 세기의 40% 이상 60% 이하인 부분 중 한 점과 상기 엑스선 광원부를 연결하는 선을 접선으로 하는 원호의 형태일 수 있다.

[0016] 또한, 상기 원호의 곡률 반경은 상기 콜리메이터 두께 이하이고 상기 콜리메이터 두께의 1/2 이상일 수 있다.

[0017] 한편, 본 발명에 따른 엑스선 콜리메이터는, 엑스선을 방출하는 엑스선 광원부와 상기 엑스선을 검출하는 엑스선 검출부 사이에서 상기 엑스선의 조사영역을 결정하는 개구를 제공하는 엑스선 콜리메이터로서, 상기 엑스선 광원부와 상기 콜리메이터는 상대적인 위치가 고정될 경우, 상기 개구는 상기 엑스선 광원부를 향하는 제1 에지가 각진 형태 상기 엑스선 검출부를 향하는 제2 에지가 만곡 형태이고, 상기 엑스선 광원부와 상기 콜리메이터가 일방향으로 상대 이동될 경우, 상기 개구 중 상기 이동 방향을 향하는 일측은 상기 제1 에지가 각진 형태, 상기 제2 에지가 만곡 형태이며, 상기 일측을 제외한 나머지는 상기 제1 에지 및 제2 에지가 상기 만곡 형태이고, 상기 엑스선 광원부와 상기 콜리메이터가 양방향으로 상대 이동될 경우, 상기 개구는 상기 제1 에지 및 제2 에지가 상기 만곡 형태이다.

[0018] 또한, 상기 만곡 형태는, 원호 형태일 수 있다.

[0019] 한편, 상기 만곡 형태는, 상기 제1 에지 및 제2 에지를 각진 형태로 가정할 때, 상기 엑스선 검출부에서 검출된

상기 엑스선의 세기가 상기 개구를 통과한 엑스선의 세기의 40% 이상 60% 이하인 부분 중 한 점과 상기 엑스선 광원부를 연결하는 선을 접선으로 하는 원호의 형태일 수 있다.

### 발명의 효과

[0020] 본 발명에 따르면, 엑스선의 조사영역을 조절하는 콜리메이터의 개구의 에지 부분을 종래의 각진 형태에서 만곡 형태로 변경함으로써, 엑스선의 불필요한 간섭 내지는 일부 차단에 따른 영향, 즉, 엑스선 영상 내 반응영 부분을 감소시키고, 이를 통하여 엑스선 영상의 품질을 높이며 엑스선 영상 촬영 장치를 보다 더 정확하게 제어할 수 있는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 종래의 엑스선 콜리메이터 및 이를 이용한 엑스선 영상 촬영 장치를 도시한 도면이다.  
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스선 콜리메이터 및 이를 이용한 엑스선 영상 촬영 장치를 도시한 도면이다.  
 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스선 콜리메이터의 다양한 구조를 도시한 도면이다.  
 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 엑스선 콜리메이터 및 이를 이용한 엑스선 영상 촬영 장치를 도시한 도면이다.  
 도 5는 종래의 스캔 모드를 제공하는 엑스선 콜리메이터 및 이를 이용한 엑스선 영상 촬영 장치를 도시한 도면이다.  
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스선 콜리메이터 및 이를 이용한 엑스선 영상 촬영 장치의 콜리메이터 에지의 형성 방식을 나타낸 도면이다.

[부호의 설명]

100: 엑스선 광원부  
 200: 콜리메이터  
 300: 엑스선 검출부  
 400: 구동부

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예를 설명한다. 실시예를 통해 본 발명의 기술적 사상이 좀 더 명확하게 이해될 수 있을 것이다. 또한, 본 발명이 이하에 설명된 실시예에 한정되는 것이 아니라 본 발명이 속하는 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 형태로 변형될 수 있는 것이라는 점은 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이다. 한편 동일한 도면 부호는 동일한 특성을 갖는 구성요소임을 나타내는 것으로서, 어느 도면에서 설명된 구성요소와 동일한 도면 부호를 갖는 구성요소에 대한 설명은 다른 도면에 대한 설명에서는 생략될 수 있다.

[0023] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스선 콜리메이터 및 이를 이용한 엑스선 영상 촬영 장치를 도시한 도면이고, 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스선 콜리메이터의 다양한 구조를 도시한 도면으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스선 영상 촬영 장치는, 엑스선 광원부(100), 콜리메이터(200), 엑스선 검출부(300) 및 구동부(400)를 포함할 수 있다.

[0024] 엑스선 광원부(100)는 엑스선 검출부(300) 방향으로 방사상의 엑스선을 방출한다. 여기서, 엑스선 광원부(100)와 엑스선 검출부(300) 사이에는 피사체가 배치된다.

[0025] 콜리메이터(200)는 엑스선 광원부(100)으로부터 방출된 엑스선의 조사영역을 조절한다. 이를 위해 콜리메이터(200)는 엑스선 광원부(100)와 엑스선 검출부(300) 사이에서 엑스선의 조사영역을 결정하는 개구를 제공하고, 구동부(400)는 개구의 사이즈 및 형태를 조절한다. 이때, 콜리메이터(200)는 적어도 하나의 엑스선 차폐용 금속판을 포함할 수 있고, 구동부(400)는 적어도 하나의 차폐용 금속판을 이동시킴으로써 개구의 사이즈 및 형태를 조절할 수 있다.

- [0026] 여기서, 콜리메이터(200)의 차폐용 금속판은 엑스선을 차단하는 금속재질로서 적어도 하나가 엑스선의 조사경로에 배치되어 엑스선이 통과하는 개구를 제공하되, 특히 개구의 에지 부분의 적어도 일부는 길이방향에 수직한 단면이 만곡 구조를 가진다. 즉, 콜리메이터(200)의 개구의 에지 부분의 적어도 일부의 길이방향에 수직한 단면을 종래의 각진 형태에서 만곡 형태로 변경함으로써, 엑스선의 간섭이나 일부 차단에 따른 영향, 즉, 엑스선 영상 내 반음영 영역을 감소시킬 수 있다. 이때, 만곡 구조는 일례로 소정 곡률을 갖는 원호 형태일 수 있다.
- [0027] 여기서, 엑스선 영상 촬영 장치가 치과용 파노라마 영상, 단층 촬영 영상, 두부 촬영 영상 중 적어도 하나를 위한 것이고, 콜리메이터(200)의 차폐용 금속판의 재질이 납(Pb)인 것을 전제로 하면, 콜리메이터(200)의 차폐용 금속판의 두께는 적어도 2mm 내지 3mm는 되어야 엑스선의 차폐 효과를 볼 수 있다.
- [0028] 또한, 콜리메이터(200)가 엑스선 광원부(100)에 대하여 상대적으로 고정된 위치에 배치되는 경우에, 콜리메이터(200)의 개구의 에지 중 엑스선 광원부(100)에 향하는 부분은 엑스선 영상의 반음영 영역에 큰 영향을 미치지 않으므로 도 2에 도시된 바와 같이 각진 형태를 유지할 수 있고, 콜리메이터(200)의 개구의 에지 중 엑스선 검출부(300)를 향하는 부분은 소정의 곡률을 갖는 만곡 구조일 수 있다. 즉, 콜리메이터(200)의 개구의 에지 중 엑스선 광원부(100)를 향하는 제1 에지는 각진 형태를 유지하고, 콜리메이터(200)의 개구의 에지 중 엑스선 검출부(300)에 향하는 제2 에지는 소정의 곡률을 갖는 곡면 형태를 가지는 만곡 구조일 수 있다.
- [0029] 상술하면, 엑스선 광원부(100)에서 조사되는 엑스선은 방사상의 진행 경로를 나타낸다. 따라서 콜리메이터(200)가 엑스선 광원부(100)에 대하여 상대적으로 그 위치가 고정되는 경우에 콜리메이터(200)의 개구의 에지 중 엑스선 광원부(100)를 향하는 제1 에지로 조사된 엑스선은 콜리메이터에 의해 차단될 가능성이 상대적으로 높다. 반면 콜리메이터(200)의 개구의 에지 중 엑스선 검출부(300)를 향하는 제2 에지로 조사된 엑스선은 미처 차단되지 못하고 그 일부가 투과하거나 간섭을 일으킬 가능성이 높다.
- [0030] 따라서, 콜리메이터(200)가 엑스선 광원부(100)에 대하여 상대적으로 그 위치가 고정되는 것을 전제로, 본 발명에 따른 콜리메이터(200)는 개구의 에지 중 엑스선 검출부(300)를 향하는 제2 에지에 소정의 만곡 구조를 적용한다.
- [0031] 한편, 개구의 에지 부분이 만곡 구조를 갖는 본 발명에 따른 콜리메이터(200)는 다양한 방식의 콜리메이터에 적용 가능하다.
- [0032] 예를 들면, 도 3a에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 콜리메이터는 적어도 하나의 차폐용 금속판을 포함하고, 적어도 하나의 차폐용 금속판 내부에 서로 다른 사이즈 및 형태를 갖는 통공(201, 202)이 관통되어 각각 개구를 형성할 수 있다. 이 경우 적어도 하나의 차폐용 금속판을 도 2에 도시된 구동부(400)를 통해 적절히 이동시킴으로써 원하는 사이즈 및 형태를 갖는 통공의 개구가 엑스선 광원부에 대응 배치되도록 할 수 있는데, 이 같은 형태, 이른바 윈도우 형태의 콜리메이터에 본 발명을 적용시켜 개구의 에지 부분을 만곡 구조로 할 수 있다.
- [0033] 즉, 본 발명에 따른 콜리메이터(200)는 적어도 하나의 차폐용 금속판이 구동부(400)의 제어에 따라 이동하면서 서로 다른 사이즈 및 형태를 갖는 통공(201, 202) 중 어느 하나를 개구로 제공할 수 있고, 이러한 콜리메이터(200)의 통공, 즉 개구의 에지 부분에 만곡 구조를 적용하여 엑스선 영상 내 반음영 부분을 감소시킬 수 있다.
- [0034] 한편, 도 3b에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 콜리메이터는 서로 나란한 차폐용 금속판인 블레이드를 두 쌍으로 구비하고, 이들 두 쌍의 블레이드를 서로 교차 배치한 상태에서 구동부의 제어에 따라 적어도 한 쌍의 블레이드 사이 간격을 조절함으로써 그 사이로 형성되는 개구의 사이즈 및 형태를 조절할 수 있다. 이 같은 형태, 이른바 블레이드 형태의 콜리메이터에도 본 발명을 적용시켜 개구의 에지 부분을 만곡구조로 할 수 있다.
- [0035] 즉, 본 발명에 따른 콜리메이터는 4개의 블레이드가 구동부(400)의 제어에 따라 이동하면서 개구의 사이즈 및 형태를 조절할 수 있고, 이러한 콜리메이터의 개구의 에지 부분에 만곡 구조를 적용하여 엑스선 영상 내 반음영 부분을 감소시킬 수 있다.
- [0036] 한편, 엑스선 검출부(300)는 콜리메이터(200)의 개구를 통해 조사되어 피사체를 투과한 엑스선을 감지하고, 감지된 결과를 영상 데이터 처리부(도시되지 않음)로 전달한다. 즉, 엑스선 검출부(300)는 미리 설정된 프레임 레이트로 피사체를 투과한 프레임 데이터를 획득하고, 영상 데이터 처리부는 엑스선 검출부(300)로부터 전달받은 프레임 데이터를 기초로 엑스선 영상을 획득하게 된다.
- [0037] 이때, 엑스선 광원부(100)에서 방사상으로 조사되는 엑스선의 일부는 콜리메이터(200)의 개구의 에지 부분을 투과하게 되는데, 이로 인해 엑스선 검출부(300)에는 콜리메이터(200)에 의해 완전히 차단되지 않은 엑스선, 즉 개구의 에지 부분을 최대 길이로 투과하여 엑스선 검출부(300)에 도달하는 엑스선 경로(101)와 개구의 에지 부



분을 최소 길이로 투과하여 엑스선 검출부(300)에 도달하는 엑스선 경로(102) 사이 영역에서 최초의 엑스선 대비 상대적으로 약한 세기의 엑스선이 검출된다.

- [0038] 그리고 이 같은 엑스선의 영향으로 엑스선 영상에서 반음영 영역(B)이 나타나는데, 본 발명에 따른 엑스선 콜리메이터 및 이를 이용한 엑스선 영상 촬영 장치는 콜리메이터(200)의 개구의 에지 부분을 만곡 형태로 구현하여 종래의 엑스선 콜리메이터 및 이를 이용한 엑스선 영상 촬영 장치의 엑스선 영상 대비 반음영 영역(B)의 면적을 감소시킨다.
- [0039] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 엑스선 콜리메이터 및 이를 이용한 엑스선 영상 촬영 장치를 도시한 도면으로, 구동부(400)는 콜리메이터(200)의 개구의 형태 및 사이즈를 조절하는 것 이외에도 엑스선 광원부(100)와 콜리메이터(200)의 상대적인 위치를 조정할 수 있다.
- [0040] 이때, 엑스선 광원부(100)는 콜리메이터(200)의 개구를 통해 엑스선 검출부(300) 방향으로 엑스선을 조사하는데, 콜리메이터(200)가 엑스선 광원부(100)에 대해 상대적으로 위치 이동하면 콜리메이터(200)의 개구를 투과한 엑스선도 해당 방향을 따라 엑스선 검출부(300)에 스캔 조사된다. 즉, 콜리메이터(200)는 구동부(400)의 제어에 의하여 엑스선 광원부(100)에 대해 상대적으로 위치 이동될 수 있고, 이를 통하여 엑스선 조사 경로의 방향을 조절하여 엑스선 검출부(300)에 엑스선을 스캔 조사하는 스캔 모드를 진행할 수 있다.
- [0041] 이와 같이 콜리메이터(200)가 엑스선 광원부(100)에 대하여 상대적인 위치가 변화되는 경우에는 콜리메이터(200)의 개구의 에지 중 엑스선 광원부(100)에 향하는 제1 에지도 엑스선 영상의 반음영 영역에 영향을 미치는 바, 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이 콜리메이터(200)의 개구의 에지 중 엑스선 광원부(100)에 향하는 제1 에지 및 콜리메이터(200)의 개구의 에지 중 엑스선 검출부(300)에 향하는 제2 에지 모두가 소정의 곡률을 갖는 만곡 구조를 나타낼 수 있고, 결국 개구의 에지는 반원 또는 이와 유사한 형태를 나타낼 수 있다.
- [0042] 이때, 콜리메이터(200)가 엑스선 광원부(100)의 엑스선 조사 중에 일 방향으로만 이동하는 경우에는, 이동 방향을 향하는 개구의 일측의 에지는 도 2에 도시된 바와 같이 엑스선 검출부(300) 측에 대응하는 제2 에지가 만곡 형태를 갖고, 타측의 개구의 에지는 제1,2 에지가 모두 만곡인 반원 또는 이와 유사한 형태일 수 있다.
- [0043] 예를 들면, 도 4a에 도시된 바와 같이 엑스선 광원부(100)의 엑스선 조사 중에 콜리메이터(200)가 엑스선 광원부(100)에 대하여 일방향(200f)으로만 상대로 이동하는 경우, 콜리메이터(200)의 개구 중 이동방향을 향하는 일측의 에지는 엑스선 검출부(200) 방향의 제2 에지만 만곡 형태를 가지고, 타측의 에지는 제1 에지 및 제2 에지 모두 만곡인 반원 형태, 즉, 원호 형태를 나타낼 수 있다.
- [0044] 반면에, 콜리메이터(200)가 엑스선 광원부(100)에 대하여 도 4a에 도시된 바와 같은 방향(200f) 및 도 4b에 도시된 바와 같은 방향(200g)으로 양방향 이동할 수 있는 경우에는, 콜리메이터(200)의 개구의 양 방향 에지 부분은 모두 제1,2 에지가 만곡인 반원 형태를 가질 수 있다.
- [0045] 한편, 이상에서는 엑스선 검출부(300)의 면적이 상대적으로 커서 엑스선 광원부(100)와 콜리메이터(200)의 상대적인 위치이동에 따라 엑스선 검출부(300)의 일부영역에 엑스선이 스캔 조사되는 것으로 설명하였지만, 필요하다면 엑스선 검출부(300)는 콜리메이터(200)를 투과한 엑스선에 대응되는 소면적을 나타내는 동시에 구동부(400)의 제어에 의해 엑스선 광원부(100)와 콜리메이터(200)의 상대적인 위치이동을 따른 엑스선의 스캔 조사방향을 따라 이동하면서 엑스선을 감지하는 것도 가능하다.
- [0046] 이때, 구동부(400)는 엑스선 광원부(100), 콜리메이터(200), 엑스선 검출부(300)를 모두 이동시키는 것도 가능한데, 이 경우 구동부(400)는 엑스선 검출부(300)에 콜리메이터(200)의 개구를 투과한 엑스선이 검출될 수 있도록 엑스선 광원부(100), 콜리메이터(200), 엑스선 검출부(300)를 상호 동기화하여 이동시키게 된다. 예를 들면, 엑스선 광원부(100)와 콜리메이터(200)의 거리가 상대적으로 가까운 경우에는 콜리메이터(200)의 개구가 약간만 이동되어도 엑스선의 조사 경로가 개구의 이동방향을 따라 상대적으로 크게 이동되므로 그에 부합하도록 엑스선 검출부(300)를 이동시킨다. 반면에 엑스선 광원부(100)와 콜리메이터(200)의 거리가 상대적으로 먼 경우에는 콜리메이터(200)의 개구가 많이 이동되어도 엑스선의 조사 경로가 개구의 이동방향을 따라 상대적으로 작게 이동되므로 그에 부합하도록 엑스선 검출부(300)를 이동시킨다.
- [0047] 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 엑스선 콜리메이터 및 이를 이용한 엑스선 영상 촬영 장치의 경우 반음영 영역(D)은 도 5에 도시된 바와 같은 종래의 각진 개구의 콜리메이터(20)에 비해 감소함을 알 수 있다.
- [0048] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스선 콜리메이터 및 이를 이용한 엑스선 영상 촬영 장치의 콜리메이터

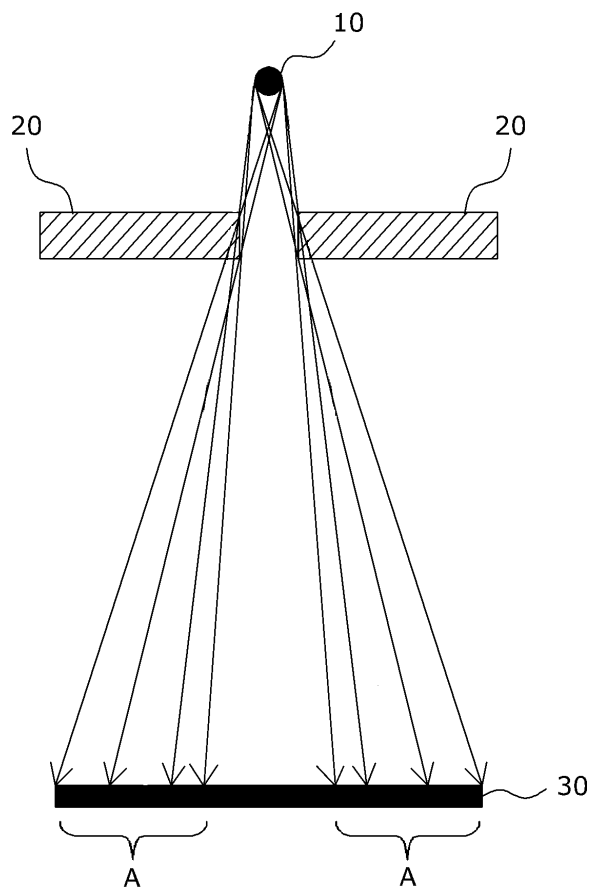


(200)의 개구의 에지 부분을 형성하는 방식을 나타낸 도면이다.

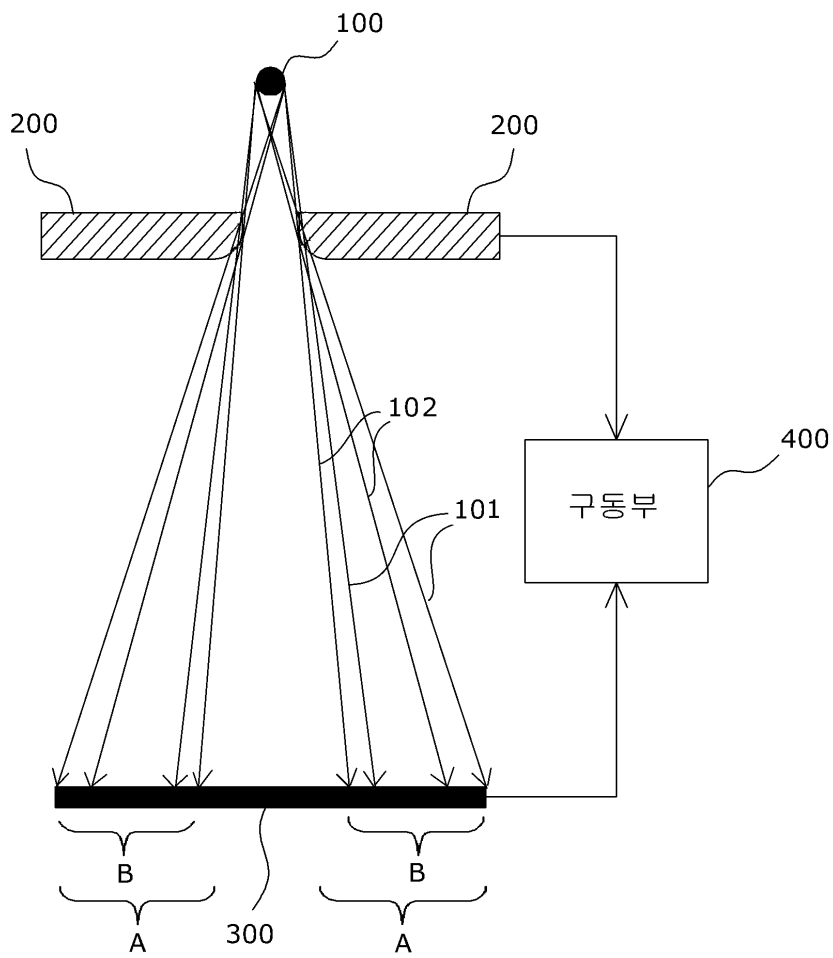
- [0049] 편의상 콜리메이터(200)의 개구가 각진 것으로 가정할 때, 엑스선 영상의 반음영 영역은 엑스선 광원부(100)로부터 방사상으로 조사되는 엑스선 중 각진 형태의 에지를 최소 길이로 투과하는 제1 엑스선 경로(103)와 완전히 차단되는 엑스선 중 제1 엑스선 경로(103)와 최소 각도를 이루는 제2 엑스선 경로(101) 사이에서 나타난다.
- [0050] 본 발명에 따른 콜리메이터의 개구는 이 같은 반음영 영역(A) 중 방사선 검출부(300)를 통해 검출된 엑스선의 세기(104)가 최초 엑스선 세기의 약 40% 내지 60% 검출되는 영역 중의 한 점, 바람직하게는 50%인 점(301)에 도달하는 제 3 엑스선 경로(102)를 접선으로 하는 어느 하나의 접점(102a)을 기준으로 소정의 곡률(Curvature)을 갖도록 만곡될 수 있다.
- [0051] 이때, 곡률 반경 및 접점(102a)은 임의로 결정될 수 있으나, 곡률 반경은 콜리메이터, 엄밀하게는 차폐형 금속판의 두께 이하이고, 차폐형 금속판 두께의 1/2 이상인 것이 바람직하다. 또한, 콜리메이터의 개구의 에지는 연속적으로 다수의 곡률로 만곡되는 것도 가능하며, 이 경우 접선에 대응하는 곡률이 그 주변에 대응하는 곡률보다 크게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0052] 상술한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스선 콜리메이터 및 이를 이용한 엑스선 영상 촬영 장치에 의하면, 36mm 폭의 엑스선 검출부(300)에 대하여 약 3mm 폭의 반음영 영역을 감소시킬 수 있다.
- [0053] 한편, 반음영 영역이 감소함에 따라, 영상의 품질을 높이는 것은 물론 구동부(400)에 의한 제어의 정확성도 증가하는 효과가 있다. 따라서 본 발명은 엑스선 조사범위의 고속제어가 필요한 엑스선 영상, 특히 스캔 방식의 세팔로 영상에 적용될 경우에 그 효과가 클 수 있다.
- [0054] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 얼마든지, 치환, 변경 및 변형이 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 명백할 것이다.

도면

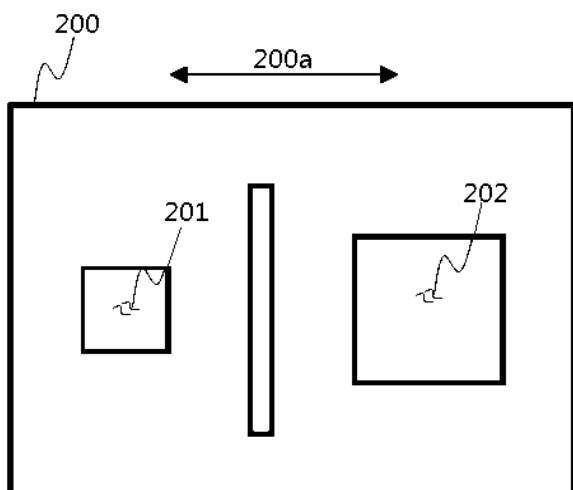
도면1



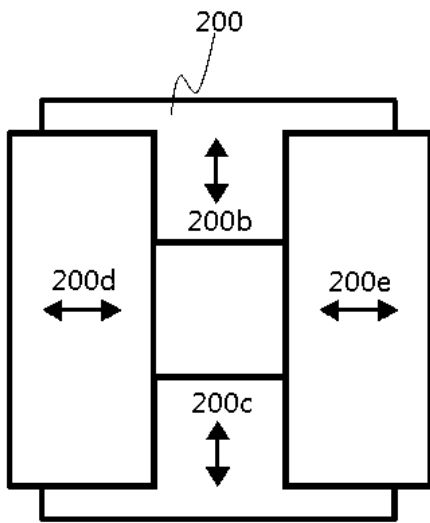
도면2



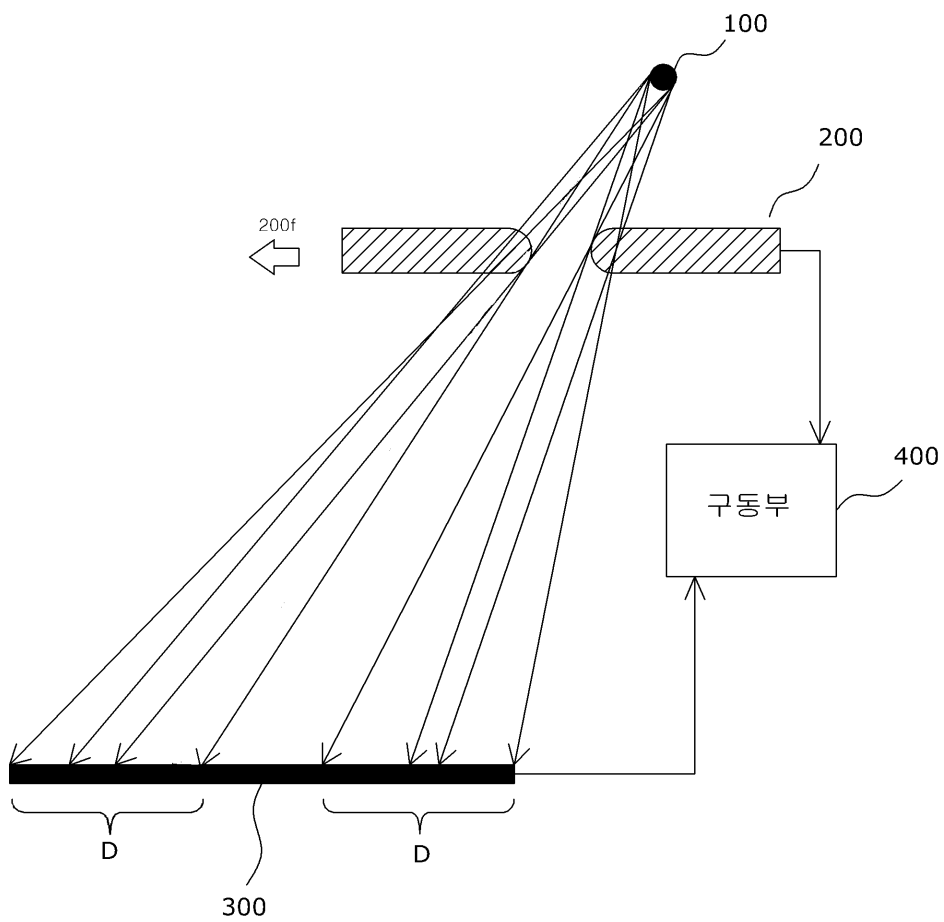
도면3a



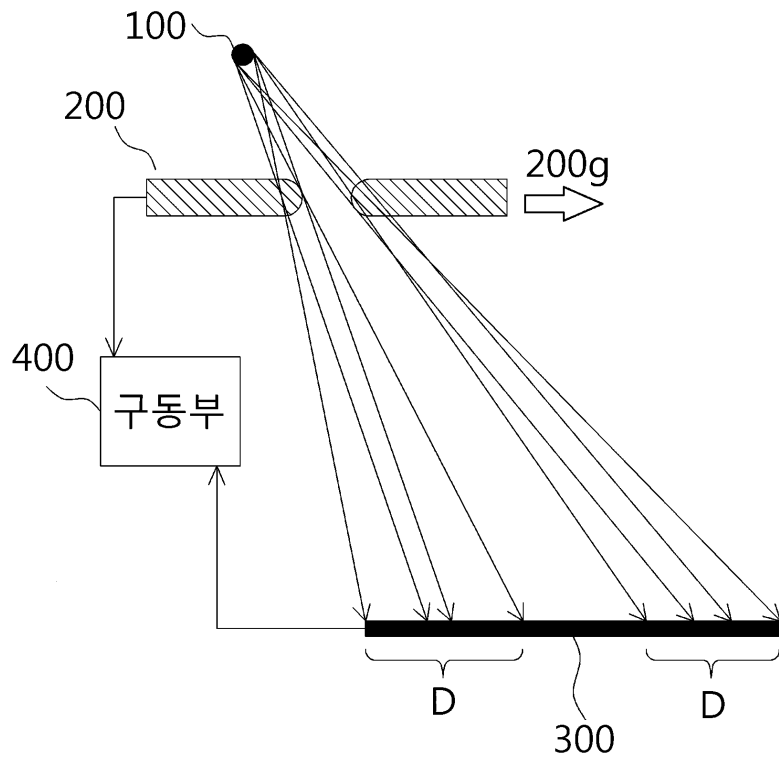
도면3b



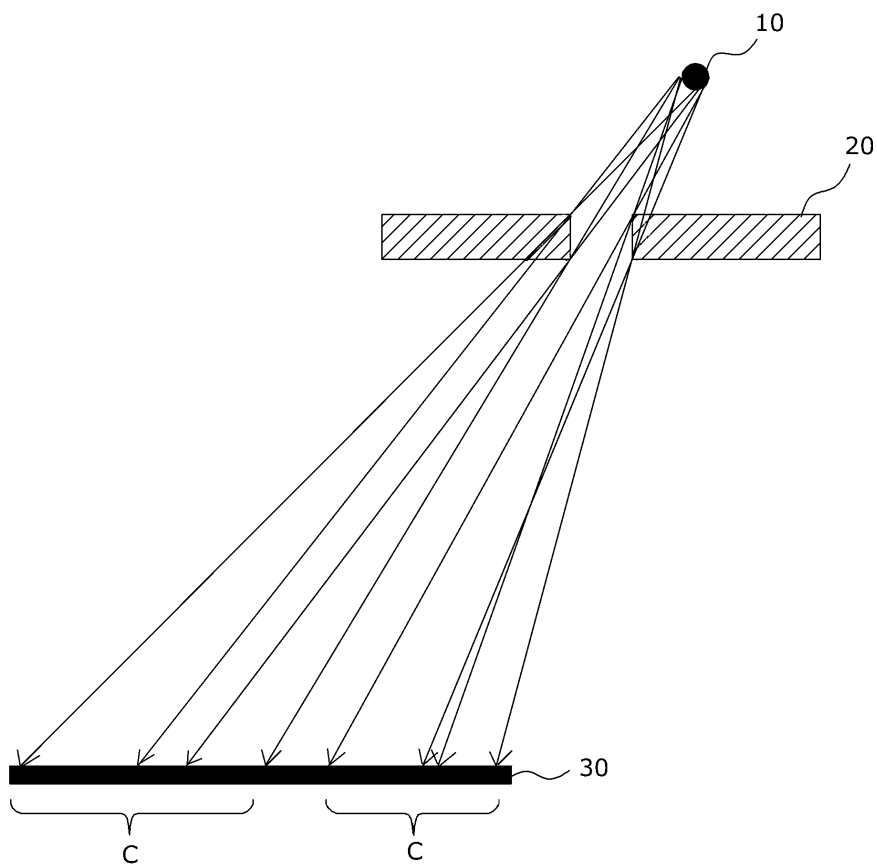
도면4a



도면4b



도면5



도면6

