



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0007877  
(43) 공개일자 2015년01월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01N 23/04 (2006.01) G21K 1/02 (2006.01)  
A61B 6/03 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-0082463  
(22) 출원일자 2013년07월12일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
연세대학교 산학협력단  
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자  
백종덕  
인천 연수구 신송로82번길 6, 408동 301호 (송도동, 송도풍림아이원4단지아파트)  
이창우  
경기 용인시 수지구 용구대로2801번길 17, 305동 1206호 (죽전동, 벽산타운3단지)  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
리앤목특허법인

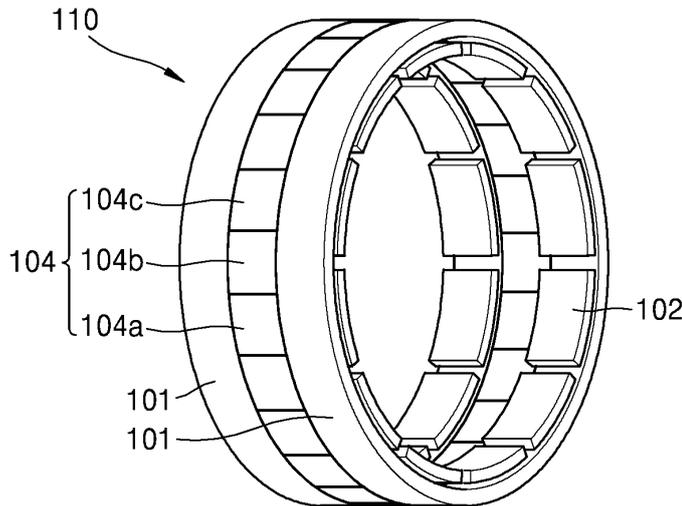
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 회전 가능한 시준기를 구비한 CT 시스템

(57) 요약

회전 가능한 시준기를 구비한 CT 시스템이 개시된다. 개시된 전력 반도체 장치에 대한 것이다. 개시된 CT 시스템은 X선을 발생시킬 수 있는 X선 발생부, 상기 X선 발생부 내측에 형성되며, 상기 X선 발생부에서 생성된 X선의 조사 영역을 한정하며, 회전 가능한 시준기와 상기 X선 발생부의 측부에 형성된 X선 검출부를 지닌 갠트리부를 지니며, 상기 시준기는 회전 가능하도록 형성된 것일 수 있다.

대표도 - 도2a



(72) 발명자

**이재성**

경기 성남시 분당구 판교역로 100, 605동 201호 (백현동, 백현마을6단지아파트)

**고영준**

서울 금천구 금하로 793, 106동 1305호 (시흥동, 벽산1단지아파트)

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

중심부에 원통형의 개구 영역을 지닌 갠트리부; 및

상기 갠트리부의 개구 영역 내에 검사 대상인 피검체를 이동시키는 피검체 테이블;을 포함하며,

상기 갠트리부는,

X선을 발생시킬 수 있는 X선 발생부;

상기 X선 발생부 내측에 형성되며, 상기 X선 발생부에서 생성된 X선의 조사 영역을 한정하며, 회전 가능한 시준기; 및

상기 X선 발생부의 측부에 형성된 X선 검출부;를 포함하는 CT 시스템.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 갠트리부의 상기 X선 발생부, 상기 시준기 및 상기 X선 검출부 중 상기 시준기만 회전 가능하며, 상기 X선 발생부 및 상기 X선 검출부는 회전하지 않도록 고정되어 배치된 회전 가능한 시준기를 구비한 CT 시스템.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 X선 발생부는 상기 X선 검출부의 양측부에 형성된 회전 가능한 시준기를 구비한 CT 시스템.

### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 X선 발생부, 상기 시준기 및 상기 X선 검출부는 링 형상으로 형성된 회전 가능한 시준기를 구비한 CT 시스템.

### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 X선 검출부는 다수의 검출기들을 포함하여 형성된 회전 가능한 시준기를 구비한 CT 시스템.

### 청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 X선 검출부를 구성하는 검출기는 SSD(solid state detector) 타입 검출기, Xe-Gas 타입 검출기 또는 포톤-카운팅(photon counting)를 포함하는 회전 가능한 시준기를 구비한 CT 시스템.

### 청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 시준기는 상기 X선 발생부에서 상기 갠트리부의 개구 영역 방향으로 조사되는 X선의 조사 영역을 한정할 수 있는 다수의 슬릿을 포함하는 회전 가능한 시준기를 구비한 CT 시스템.

### 청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 시준기의 회전 속도는 1회전 당 0.1초 이내인 회전 가능한 시준기를 구비한 CT 시스템.

**청구항 9**

X선을 발생시킬 수 있는 X선 발생부, 상기 X선 발생부 내측에 위치하며 회전가능하도록 형성된 시준기 및 상기 X선 발생부의 측부에 형성된 X선 검출부를 포함하는 갠트리부;

상기 갠트리부 내에 피검체를 위치시키고, 상기 갠트리부를 구동시키는 제어부;를 포함하는 회전 가능한 시준기를 구비한 CT 시스템.

**청구항 10**

제 9항에 있어서,

상기 갠트리부의 구동 시, 상기 X선 발생부, 상기 시준기 및 상기 X선 검출부 중 상기 시준기만 회전 가능하며, 상기 X선 발생부 및 상기 X선 검출부는 회전하지 않도록 고정된 회전 가능한 시준기를 구비한 CT 시스템.회전 가능한 시준기를 구비하는 CT 시스템.

**청구항 11**

제 9항에 있어서,

상기 X선 검출부를 통하여 검출된 X선 정보를 영상 해석을 통해 상기 피검체에 대한 3차원 정보를 획득하는 영상 처리부;를 더 포함하는 회전 가능한 시준기를 구비한 CT 시스템.

**청구항 12**

제 9항에 있어서,

상기 X선 발생부, 상기 시준기 및 상기 X선 검출부는 링 형상으로 형성된 회전 가능한 시준기를 구비한 CT 시스템.

**청구항 13**

제 9항에 있어서,

상기 시준기는 상기 X선 발생부에서 상기 갠트리부의 개구 영역 방향으로 조사되는 X선의 조사 영역을 한정할 수 있는 다수의 슬릿을 포함하는 회전 가능한 시준기를 구비한 CT 시스템.

**청구항 14**

제 9항에 있어서,

상기 시준기의 회전 속도는 1회전 당 0.1초 이내인 회전 가능한 시준기를 구비한 CT 시스템.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 개시는 CT 시스템에 관한 것으로, 회전 가능한 시준기(collimator)를 구비한 CT 시스템에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] CT 시스템(Computed tomography system: 컴퓨터 단층촬영 시스템)은 피검체에 대해 여러 각도에서 투과시킨 X선을 측정하여, 피검체 단면에 대한 흡수치를 재구성하여 영상으로 나타내는 장치이다.

[0003] 일반적인 X선 촬영 사진은 피검체의 3차원형상을 2차원의 필름에 나타나지만, CT 시스템은 선택한 단면의 3차원적인 모습을 나타낼 수 있기 때문에 일반적인 X선 촬영 사진으로 알아내기 힘든 여러 가지 사실들을 정확하게 진단할 수 있다. 이와 같은 CT 시스템은 대상을 비파괴적으로 안전하게 검사할 수 있다는 장점이 있기 때문에 의료 분야 뿐만 아니라, 산업 분야에서도 대상의 내부 형상이나 밀도 등을 알기 위하여 널리 이용되고 있다.

[0004] CT 시스템 기술은 영상의 획득 시간 단축 및 환자에 대한 피선폭량을 줄이기 위한 연구가 진행중이며, 이에 따라 CT 시스템 기술은 지속적으로 발전하여 왔다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명의 일측면에서는 회전 가능한 시준기를 구비한 CT 시스템을 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0006] 개시된 실시예에서는,
- [0007] 중심부에 원통형의 개구 영역을 지닌 갠트리부; 및
- [0008] 상기 갠트리부의 개구 영역 내에 검사 대상인 피검체를 이동시킬 수 있도록, 피검체가 안착되어 위치할 수 있는 피검체 테이블;을 포함하며,
- [0009] 상기 갠트리부는,
- [0010] X선을 발생시킬 수 있는 X선 발생부;
- [0011] 상기 X선 발생부 내측에 형성되며, 상기 X선 발생부에서 생성된 X선의 조사 영역을 한정하며, 회전 가능한 시준기; 및
- [0012] 상기 X선 발생부의 측부에 형성된 X선 검출부;를 포함하는 CT 시스템을 제공할 수 있다.
- [0013] 상기 갠트리부의 상기 X선 발생부, 상기 시준기 및 상기 X선 검출부 중 상기 시준기만 회전 가능하며, 상기 X선 발생부 및 상기 X선 검출부는 회전하지 않도록 고정되어 배치된 것일 수 있다.
- [0014] 상기 X선 발생부는 상기 X선 검출부의 양측부에 형성된 것일 수 있다.
- [0015] 상기 X선 발생부, 상기 시준기 및 상기 X선 검출부는 링 형상으로 형성된 것일 수 있다.
- [0016] 상기 X선 검출부는 다수의 검출기들을 포함하여 형성된 것일 수 있다.
- [0017] 상기 X선 검출부를 구성하는 검출기는 SSD(solid state detector) 타입 검출기, Xe-Gas 타입 검출기 또는 포톤-카운팅(photon counting)를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 시준기는 상기 X선 발생부에서 상기 갠트리부의 개구 영역 방향으로 조사되는 X선의 조사 영역을 한정할 수 있는 다수의 슬릿을 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 시준기의 회전 속도는 1회전 당 0.1초 이내인 회전 가능한 것일 수 있다.
- [0020] 또한, 개시된 실시예에서는,
- [0021] X선을 발생시킬 수 있는 X선 발생부, 상기 X선 발생부 내측에 위치하며 회전가능하도록 형성된 시준기 및 상기 X선 발생부의 측부에 형성된 X선 검출부를 포함하는 갠트리부;
- [0022] 상기 갠트리부 내에 피검체를 위치시키고, 상기 갠트리부를 구동시키는 제어부;를 포함하는 회전 가능한 시준기를 구비한 CT 시스템을 제공할 수 있다.
- [0023] 상기 X선 검출부를 통하여 검출된 X선 정보를 영상 해석을 통해 상기 피검체에 대한 3차원 정보를 획득하는 영상 처리부;를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0024] 실시예에 따른 CT 시스템은 회전 가능한 시준기를 구비할 수 있다.
- [0025] 실시예에 따른 CT 시스템은 구동 시 시준기만 회전 가능하며, X선 발생부 및 X선 검출부는 회전하지 않도록 고정될 수 있다.
- [0026] 실시예에 따른 CT 시스템은 시준기만을 회전시킬 수 있어, 갠트리부 전체를 회전시키는 것과 대비하여 그 회전 속도를 향상시킬 수 있다.
- [0027] 실시예에 따른 CT 시스템은 피검체에 대한 3차원 영상 획득 시간을 단축시킬 수 있으며, 피검체에 대한 피폭 선

량을 크게 감소시킬 수 있다.

[0028] 실시예에 따른 CT 시스템은 콘형 빔 기관의 CT 장치일 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 CT 시스템의 외관을 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 2a는 본 발명의 실시예에 따른 CT 시스템의 갠트리부의 구성을 나타낸 도면이다.

도 2b는 도 2a에 나타낸 CT 시스템의 갠트리부의 분리 사시도를 나타낸 도면이다.

도 3a는 본 발명의 실시예에 따른 CT 시스템에서 갠트리부의 X선 발생부 및 시준기의 일부를 나타낸 도면이다.

도 3b는 본 발명의 실시예에 따른 CT 시스템에서 갠트리부의 X선 발생부에서 발생한 X선이 피검체(S)를 관통하여 검출부에서 검출되는 것을 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 CT 시스템의 구성을 나타낸 블록도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 전력 반도체 소자에 대해 설명하고자 한다. 참고로, 도면들에서 동일한 참조부호는 동일한 구성요소를 지칭하며, 동일한 명칭을 지닌 구성 요소들은 동일한 물질로 형성된 것일 수 있다. 도면 상에서 각 구성요소의 크기는 설명의 명료성과 편의상 과장되어 있을 수 있다.

[0031] 본 명세서에서 "피검체(object)"는 사람, 동물 또는 사람이나 동물의 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 피검체는 간, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기, 또는 혈관을 포함할 수 있으며, 이에 한정되지는 않는다.

[0032] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 CT 시스템을 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0033] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 CT 시스템(100)은 그 중심부에 원통형의 개구 영역(110a)을 지닌 갠트리부(gantry)(110), 상기 갠트리부(110)의 개구 영역(110a) 내에 검사 대상인 피검체를 이동시킬 수 있도록, 피검체가 안착되어 위치할 수 있는 피검체 테이블(120)을 포함할 수 있다.

[0034] 도 2a는 본 발명의 실시예에 따른 CT 시스템의 갠트리부의 구성을 나타낸 도면이다. 그리고, 도 2b는 도 2a에 나타낸 CT 시스템의 갠트리부의 분리 사시도를 나타낸 도면이다.

[0035] 도 1, 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 갠트리부(110)는 X선을 발생시킬 수 있는 X선 발생부(X-ray source)(101), X선 발생부(101) 내측에 형성되며, X선 발생부(101)에서 생성된 X선의 조사 영역을 한정하는 시준기(102), X선 발생부(101)의 측부에 형성되며, X선 발생부(101)에서 생성된 X선이 시준기(102)를 통하여 피검체에 조사된 뒤, 피검체를 투과한 X선을 검출할 수 있는 X선 검출부(X-ray detector)(104)를 포함할 수 있다.

[0036] X선 발생부(101)는 피검체 테이블(120)에 피검체를 위치시키고, 갠트리(110)의 개구 영역(110a) 내로 검사 대상인 피검체를 이동시킨 뒤, 피검체에 대해 X선을 조사할 수 있는 장치이다. X선 발생부(101)는 다양한 형태의 X선 발생 구조체를 포함하도록 형성시킬 수 있으며, 다수의 전자 방출원을 포함할 수 있다. X선 발생부(101)는 전자총(electron gun)이 갠트리(110)의 개구 영역(110a) 방향으로 X선을 조사할 수 있도록 배열된 것일 수 있으며, X선을 발생시킬 수 있는 것이면 제한 없이 이용할 수 있다.

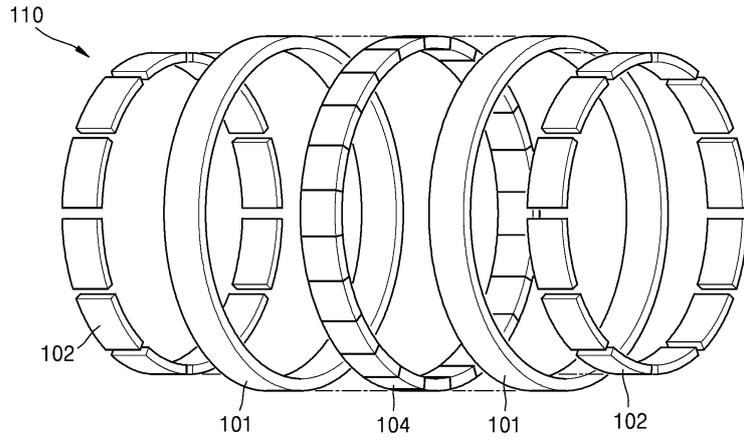
[0037] 예를 들어, X선 발생부(101)는 전자를 방출시킬 수 있는 전자 방출원과 방출된 전자의 충돌에 의해 엑스선을 방출시킬 수 있는 애노드 전극(anode electrode)을 포함할 수 있다. 그리고, X선 발생부(101)는 캐소드 전극(cathode electrode)과 캐소드 전극 상에 형성되어 전자를 방출할 수 있는 전자 방출원을 포함할 수 있다. 캐소드 전극은 Ti, Pt, Ru, Au, Ag, Mo, Al, W 또는 Cu와 같은 금속 또는 ITO(indium-tin-oxide), AZO(Aluminium-Zinc-Oxide), IZO(Indium-Zinc-Oxide), SnO<sub>2</sub> 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 등의 금속산화물로 형성된 것일 수 있다. 전자 방출원은 전자를 방출할 수 있는 물질로 형성될 수 있으며, 예를 들어, 금속, 실리콘, 산화물, 다이아몬드, 다이아몬드상 카본(diamond like carbon: DLC), 탄소 화합물, 질소 화합물, 탄소 나노 튜브 등으로 형성될 수 있다.

[0038] X선 발생부(101)는 링 형상(ring type)으로 다수의 전자 방출원을 포함하여 형성될 수 있으며, 갠트리부(110) 구동 시 위치를 일부 변경할 수 있으나, 회전하지 않도록 고정되어 배치될 수 있다.

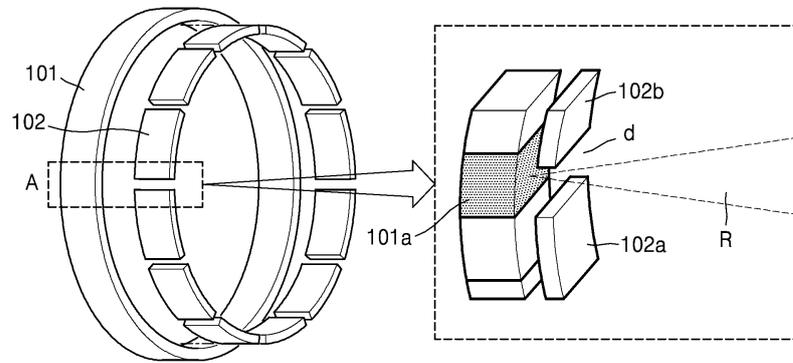
- [0039] 시준기(102)는 X선 발생부(101)의 내측에 형성되며, 시준기(102)는 X선 발생부(101)의 내측 형상에 따라 링형태로 형성될 수 있다. 시준기(102)는 X선 발생부(101)에서 갠트리부(110)의 개구 영역(110a) 방향으로 조사되는 X선의 조사 영역을 한정할 수 있도록 다수의 슬릿(slit)을 지닐 수 있다. 시준기(102)에 형성된 다수의 슬릿의 폭은 조절될 수 있다. 시준기(102)는 X선 발생부(101)와는 달리 갠트리부(110)의 구동 시, 갠트리부(110)의 개구 영역(110a)의 중심부를 기준으로 개구 영역(110a) 주위를 회전할 수 있도록 형성될 수 있다.
- [0040] X선 검출부(104)는 X선 발생부(101)의 측부에 형성될 수 있으며, 시준기(102)의 슬릿을 통하여 X선이 피검체에 조사된 뒤, 피검체를 투과한 X선을 검출할 수 있도록 다수의 검출기들(104a, 104b, 104c...)을 포함할 수 있다. X선 검출부(104)는 다양한 타입의 검출기들을 사용할 수 있으며, 제한은 없다. 예를 들어 X선 검출부(104)는 SSD(solid state detector) 타입 검출기, Xe-Gas 타입 검출기 또는 포톤-카운팅(photon counting) 등을 사용할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 CT 시스템에서 포톤-카운팅 검출기를 사용할 경우, 다중 에너지 CT 시스템에서 낮은 카운팅 속도(counting rate)로 인하여 발생할 수 있는 펄스 중첩(pulse pile up) 문제를 물리적으로 해결할 수 있다. X선 검출부(104)는 X선 발생부(101)의 측부에 X선 발생부(101)와 같은 링형상으로 형성될 수 있다. 그리고, X선 검출기(104)는 갠트리부(110) 구동 시 위치를 일부 변경할 수 있으나, 회전하지 않도록 고정되어 배치될 수 있다.
- [0041] 도 2a 및 도 2b에서는 X선 검출부(104)의 양측부에 각각 X선 발생부(101)가 링형상으로 형성된 것을 개시하고 있으나, 이는 예시적인 것으로 X선 검출부(104)의 일측부에만 X선 발생부(101)가 형성될 수 있으며, 또한 추가적으로 X선 검출부 및 X선 발생부가 더 형성될 수 있다.
- [0042] 도 3a는 본 발명의 실시예에 따른 CT 시스템에서 갠트리부의 X선 발생부 및 시준기의 일부를 나타낸 도면이다. 그리고, 도 3b는 본 발명의 실시예에 따른 CT 시스템에서 갠트리부의 X선 발생부에서 발생한 X선이 피검체(S)를 관통하여 검출부에서 검출되는 것을 나타낸 도면이다.
- [0043] 도 1, 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 CT 시스템의 구동 시, A영역에 나타낸 바와 같이 갠트리부(110)의 X선 발생부(101)에서 X선(R)이 피검체(S)가 위치한 개구 영역(101a) 방향으로 방출된다. X선(R)은 X선 발생부(101) 내측의 시준기(102)의 슬릿(d)을 통하여, X선(R)의 빔폭이 정해질 수 있다. 산포(scatter)의 영향을 감소시키기 위해 X선 발생부(101a)에서 발생시킨 X선(R)이 좁은 선폭을 지니도록 슬릿(d) 양쪽의 시준기(102a, 102b)를 조정하여 슬릿(d)의 폭을 제어할 수 있다. 피검체(S)를 관통한 X선(R)은 X선 검출부(104)에 의해 검출되어 피검체의 영상 정보를 획득할 수 있다. 도면에 나타낸 슬릿(d)은 예시적으로 도시된 것으로, 링 형상의 시준기(102)에 형성된 슬릿(d)의 숫자는 수백 내지 수천개까지 형성될 수 있으며 제한은 없다.
- [0044] 본 발명의 실시예에 따른 CT 시스템은 갠트리부(110)의 링 형상의 X선 발생부(101)와 X선 검출부(104)는 회전하지 않도록 형성하며, 갠트리부(110)의 시준기(102)만 회전하도록 형성할 수 있다. 시준기(102)는 X선 발생부(101) 및 X선 검출부(104)에 비해 상대적으로 가벼우며, 고속 회전이 가능하며, 예를 들어 시준기(102)의 최대 회전 속도는 1회전당 0.1초 이하일 수 있다. 따라서, 갠트리부(110) 전체를 회전시키는 것에 비하여, 시준기(102)만을 회전시키는 경우 회전 속도를 향상시킬 수 있다. 이처럼 갠트리부(110)의 시준기(102)만을 회전시킴으로써, 피검체(S)에 대한 3차원 영상 획득 시간을 단축시킬 수 있으며, 피검체(S)에 대한 피폭 선량을 크게 감소시킬 수 있다.
- [0045] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 CT 시스템의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0046] 도 1 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 CT 시스템은 제어부(410)를 통하여 제어될 수 있다. 제어부(410)는 피검체(450)를 피검체 테이블(120)에 안착시킨 뒤, 피검체 테이블(120)을 구동시켜, 피검체(450)를 갠트리부(110)의 개구 영역(110a) 내의 소정의 위치에 위치할 수 있도록 제어한다.
- [0047] 그리고, 갠트리부(110)의 구동부를 작동시켜 X선 발생부(420), 시준기(430) 및 X선 검출부(440)을 제어할 수 있다. 예를 들어 제어부(410)를 통하여 갠트리부(110)를 구동시켜, X선 발생부(420), 시준기(430) 및 X선 검출부(440)의 위치를 정밀하게 제어하고, 시준기(430)의 회전 속도를 제어할 수 있으며 또한 시준기(430)의 슬릿의 폭을 조절할 수 있다.
- [0048] X선 발생부(420)에서 방출된 X선이 시준기(430)를 통하여 피검자에게 조사 및 투과된 X선 정보는 X선 검출부(440)를 통하여 검출된다. 이 정보는 제어부(410)를 통하여 영상 처리부(460)에서 영상 해석 단계를 거치게 되며, 피검체에 대한 3차원 영상 정보를 얻게된다. 피검체에 대한 영상 정보는 CT 시스템과 연결된 디스플레이를 통하여 나타내어 질 수 있다.



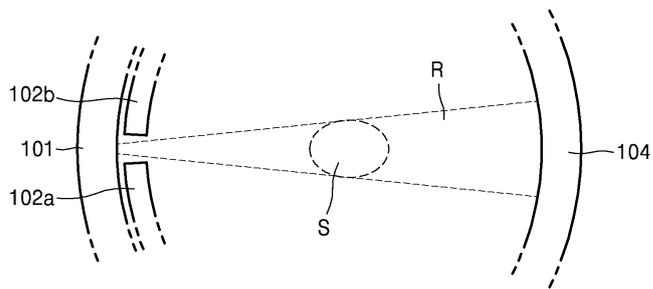
도면2b



도면3a



도면3b



도면4

