



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0090217
(43) 공개일자 2013년08월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G21K 1/02 (2006.01) A61N 5/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0011366
(22) 출원일자 2012년02월03일
심사청구일자 2012년02월03일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가 1
(72) 발명자
윤도균
경기도 수원시 팔달구 인계동 대우마이홈 오피스
텔 708호
이태웅
경기도 군포시 수리동 833-1901
이원호
서울특별시 성북구 길음1동 1276번지 삼부아파트
105동 307호
(74) 대리인
홍동우

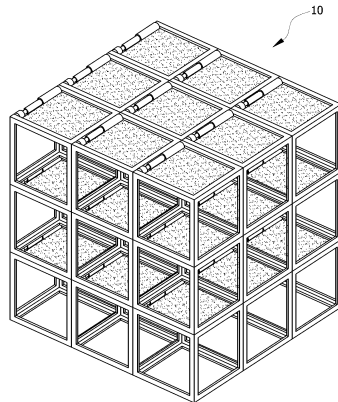
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 적층 가능 캘리메이터 어셈블리

(57) 요약

본 발명은, 방사선 선원과 피검체 사이에 하나 이상의 층을 이루며 배치되고 방사선 선원과 피검체 사이를 차폐시키는 유닛 캘리메이터를 구비하는 하나 이상의 캘리메이터 유닛과, 상기 유닛 캘리메이터에 연결되어 상기 유닛 캘리메이터를 가동시키는 캘리메이트 구동부를 포함하는 적층 가능 캘리메이터 어셈블리를 제공한다.

대표도 - 도1b



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	20110006285
부처명	교육과학기술부
연구사업명	원자력연구개발사업
연구과제명	새로운 방사선 검출 방식: 민감형 켈리메이터
주관기관	고려대학교 산학협력단
연구기간	2011.04.01 ~ 2012.03.31

특허청구의 범위

청구항 1

방사선 선원과 피검체 사이에 하나 이상의 층을 이루며 배치되고 방사선 선원과 피검체 사이를 차폐시키는 유니트 칼리메이터를 구비하는 하나 이상의 칼리메이터 유니트와,

상기 유니트 칼리메이터에 연결되어 상기 유니트 칼리메이터를 가동시키는 칼리메이트 구동부를 포함하는 적층 가능 칼리메이터 어셈블리.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 칼리메이터 유니트는, 상기 유니트 칼리메이터가 가동 가능하게 장착되고 다른 칼리메이터 유니트와 상하 연결 내지 측면 연결 가능한 유니트 프레임을 구비하는 것을 특징으로 하는 적층 가능 칼리메이터 어셈블리.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 유니트 프레임은:

방사선 선원과 피검체 사이의 평면 상에 배치되는 상부 프레임과,

상기 상부 프레임과 마주하여 이격 배치되고 피검체와 상기 상부 프레임 사이에 배치되는 하부 프레임과,

일단은 상기 상부 프레임에 연결되고, 타단은 상기 하부 프레임에 연결되는 연결 프레임을 구비하는 것을 특징으로 하는 적층 가능 칼리메이터 어셈블리.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 유니트 칼리메이터는 일측이 상기 상부 프레임에 가동 가능하게 연결되는 것을 특징으로 하는 적층 가능 칼리메이터 어셈블리.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 칼리메이터 유니트는 육면체 구조인 것을 특징으로 하는 적층 가능 칼리메이터 어셈블리.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 칼리메이터 유니트는 삼각 기둥 구조인 것을 특징으로 하는 적층 가능 칼리메이터 어셈블리.

청구항 7

제 2항에 있어서,

상기 칼리메이터 구동부는, 상기 유니트 칼리메이터에 제공되는 구동력을 생성하고 상기 유니트 프레임에 장착되는 칼리메이터 구동기를 구비하는 것을 특징으로 하는 적층 가능 칼리메이터 어셈블리.

청구항 8

제 2항에 있어서,

상기 칼리메이터 구동부는:

상기 유니트 칼리메이터에 제공되는 구동력을 생성하고 상기 유니트 프레임의 외측에 배치되는 칼리메이터 구동기와,

일단은 상기 칼리메이터 구동기에 연결되고 타단은 상기 유니트 칼리메이터에 연결되어 상기 칼리메이터 구동기에서 생성되는 구동력을 상기 유니트 칼리메이터에 전달하는 칼리메이터 전달부를 포함하는 것을 특징으로 하는 적층 가능 칼리메이터 어셈블리.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 칼리메이터 전달부는 링크 구조인 것을 특징으로 하는 적층 가능 칼리메이터 어셈블리.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 유니트 칼리메이터의 차폐 상태를 감지하기 위한 감지부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 적층 가능 칼리메이터 어셈블리.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 유니트 칼리메이터의 상태를 변화시키기 위한 입력 신호를 입력받는 입력부와,

상기 입력부 및 상기 칼리메이터 구동부와 연결되고, 상기 입력부의 입력 신호에 따라 상기 칼리메이터 구동부로 구동 제어 신호를 인가하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 적층 가능 칼리메이터 어셈블리.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 방사선 치료 내지 진단 기기에 사용되어 피검체에 대한 방사선 조사 상태를 조정할 수 있는 칼리메이터 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 칼리메이터는 방사선 장치 등에 사용되어 조사 상태, 즉 조사 영역을 조정하기 위한 장치이다. 즉, 환자 등의 치료 기기로 사용되는 LINAC(선형 가속기), 토모테라피(Tomotherapy) 등에 사용된다.

[0003] 한국등록특허 제981781호에는 방사선 치료용 콜리메이터 장치가 개시되어 있는데, 종래의 방사선 치료용 콜리메이터는 다엽의 콜리메이터를 포함한다. 즉, 다엽의 콜리메이터가 나열되고 이들의 다엽 콜리메이터가 방사선을 조사하기 위한 영역을 형성하기 위하여 소정의 수평 이동 구조를 취하여 방사선 조사 영역을 형성하고 나머지 영역을 방사선 조사의 차폐를 이루는 구조를 형성한다.

[0004] 하지만, 이러한 종래의 콜리메이터 장치는 다음과 같은 문제점을 수반한다. 즉, 일례로 방사선 조사 영역, 즉 피검체의 치료 영역이 단순한 폐곡선 구조가 아닌 도넛 모양, 나뭇가지 모양 등 복잡한 형태를 이루는 경우 소정의 치료 영역만을 선택적으로 선량을 주사하지 못함으로써 치료 영역 이외의 정상 영역까지 방사선이 조사되어 정상조직까지 고선량 조사됨으로써 불필요한 선량 노출이 발생하거나, 이를 피하기 위하여는 침습적 수술을 선택하여야 하는 문제점이 수반되었다.

[0005] 또한, 종래의 콜리메이터 장치는 형상의 변화는 수반하였으나 콜리메이터의 두께 조절이 원활하지 않았다. 즉, 폐곡선 구조의 치료 영역의 형상 변화의 대응성은 있었으나 각각의 부위에 대한 방사선 조사량을 변화시키기 위하여 다층 구조를 형성하기 어려웠다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명은 피검체에 대한 방사선 조사 내지 차폐를 위한 차폐 구조를 다양한 형상으로 형성 가능하고,

방사선 조사 내지 차폐량을 조절 가능한 구조의 적층 가능한 칼리메이터 어셈블리를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 방사선 선원과 피검체 사이에 하나 이상의 층을 이루며 배치되고 방사선 선원과 피검체 사이를 차폐시키는 유니트 칼리메이터를 구비하는 하나 이상의 칼리메이터 유니트와, 상기 유니트 칼리메이터에 연결되어 상기 유니트 칼리메이터를 가동시키는 칼리메이트 구동부를 포함하는 적층 가능 칼리메이터 어셈블리를 제공한다.
- [0008] 상기 적층 가능 칼리메이터 어셈블리에 있어서, 상기 칼리메이터 유니트는, 상기 유니트 칼리메이터가 가동 가능하게 장착되고 다른 칼리메이터 유니트와 상하 연결 내지 측면 연결 가능한 유니트 프레임에 구비할 수도 있다.
- [0009] 상기 적층 가능 칼리메이터 어셈블리에 있어서, 상기 유니트 프레임은: 방사선 선원과 피검체 사이의 평면 상에 배치되는 상부 프레임과, 상기 상부 프레임과 마주하여 이격 배치되고 피검체와 상기 상부 프레임 사이에 배치되는 하부 프레임과, 일단은 상기 상부 프레임에 연결되고, 타단은 상기 하부 프레임에 연결되는 연결 프레임을 구비할 수도 있다.
- [0010] 상기 적층 가능 칼리메이터 어셈블리에 있어서, 상기 유니트 칼리메이터는 일측이 상기 상부 프레임에 가동 가능하게 연결될 수도 있다.
- [0011] 상기 적층 가능 칼리메이터 어셈블리에 있어서, 상기 칼리메이터 유니트는 육면체 구조일 수도 있다.
- [0012] 상기 적층 가능 칼리메이터 어셈블리에 있어서, 상기 칼리메이터 유니트는 삼각 기둥 구조일 수도 있다.
- [0013] 상기 적층 가능 칼리메이터 어셈블리에 있어서, 상기 칼리메이터 구동부는, 상기 유니트 칼리메이터에 제공되는 구동력을 생성하고 상기 유니트 프레임에 장착되는 칼리메이터 구동기를 구비할 수도 있다.
- [0014] 상기 적층 가능 칼리메이터 어셈블리에 있어서, 상기 칼리메이터 구동부는: 상기 유니트 칼리메이터에 제공되는 구동력을 생성하고 상기 유니트 프레임의 외측에 배치되는 칼리메이터 구동기와, 일단은 상기 칼리메이터 구동기에 연결되고 타단은 상기 유니트 칼리메이터에 연결되어 상기 칼리메이터 구동기에서 생성되는 구동력을 상기 유니트 칼리메이터에 전달하는 칼리메이터 전달부를 포함할 수도 있다.
- [0015] 상기 적층 가능 칼리메이터 어셈블리에 있어서, 상기 칼리메이터 전달부는 링크 구조일 수도 있다.
- [0016] 상기 적층 가능 칼리메이터 어셈블리에 있어서, 상기 유니트 칼리메이터의 차폐 상태를 감지하기 위한 감지부를 더 구비할 수도 있다.
- [0017] 상기 적층 가능 칼리메이터 어셈블리에 있어서, 상기 유니트 칼리메이터의 상태를 변화시키기 위한 입력 신호를 입력받는 입력부와, 기 입력부 및 상기 칼리메이터 구동부와 연결되고, 상기 입력부의 입력 신호에 따라 상기 칼리메이터 구동부로 구동 제어 신호를 인가하는 제어부를 포함할 수도 있다.

발명의 효과

- [0018] 상기한 바와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리는 다음과 같은 효과를 갖는다.
- [0019] 첫째, 본 발명에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리는, 단일 폐곡선 형상뿐만 아니라 도넛 모양, 나뭇가지 모양 등 다양한 형상의 방사선 조사 내지 차폐 구조를 형성할 수 있어 방사선 치료 내지 진단 기기 등의 구현에 불필요한 방사선 조사 영역 발생을 제거 내지 최소화하여 피검체에 대한 보다 안정적인 방사선 치료 내지 진단 과정을 구현할 수 있다.
- [0020] 둘째, 본 발명에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리는, 적층 가능한 구조의 유니트 칼리메이터를 통하여 동일 영역에 대한 방사선 조사 내지 투과량을 조절할 수 있어 피검체로서의 환자 등에 대한 특성에 적절하게 대응하는 치료 내지 진단을 가능하게 하는 방사선 치료 내지 진단 과정을 구현하는 치료 내지 진단 장치 활용 가능한 칼리메이터 어셈블리를 제공할 수 있다.
- [0021] 셋째, 본 발명에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리는, 다양한 형상의 방사선 조사 영역 구현을 가능하게 하여 조작자의 방사선 노출량을 최소화하여 안정적인 조작을 구현하도록 할 수도 있다.

[0022] 넷째, 본 발명에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리는, 칼리메이터 구동기 내지 감지부를 통하여 각각의 칼리메이터 유니트의 작동 상태 확인을 통하여 보다 정확하고 안정적인 방사선 조사를 이루도록 할 수 있다.

[0023] 본 발명은 도면에 도시된 일실시예들을 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허 청구 범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1a는 본 발명의 일실시예에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리의 개략적인 상태도이다.

도 1b는 본 발명의 일실시예에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리의 개략적인 부분 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리의 개략적인 블록 선도도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리의 칼리메이터 유니트의 개략적인 사시도이다.

도 4 내지 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리의 작동 상태 및 방사선 조사량 선도도이다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리의 다른 일예의 개략적인 사시도이다.

도9는 본 발명의 일실시예에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리의 다른 일예의 칼리메이터 구동부 및 유니트 칼리메이터의 개략적인 부분 사시도이다.

도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리의 칼리메이터 유니트의 또 다른 일예의 개략적인 사시도이다.

도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리의 칼리메이터 유니트의 또 다른 일예의 개략적인 부분 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하에서는 적층 가능 칼리메이터 어셈블리에 대하여 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

[0026] 도 1a에는 본 발명의 일실시예에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리의 개략적인 상태도가 도시되고, 도 1b에는 본 발명의 일실시예에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리의 개략적인 부분 사시도가 도시되고, 도 2에는 본 발명의 일실시예에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리의 개략적인 블록 선도가 도시되고, 도 3에는 본 발명의 일실시예에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리의 칼리메이터 유니트의 개략적인 사시도가 도시되고, 도 4 내지 도 7에는 본 발명의 일실시예에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리의 작동 상태 및 방사선 조사량 선도도가 도시되고, 도 8에는 본 발명의 일실시예에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리의 다른 일예의 개략적인 사시도가 도시되고, 도9에는 본 발명의 일실시예에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리의 다른 일예의 칼리메이터 구동부 및 유니트 칼리메이터의 개략적인 부분 사시도가 도시되고, 도 10에는 본 발명의 일실시예에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리의 칼리메이터 유니트의 또 다른 일예의 개략적인 사시도가 도시되고, 도 11에는 본 발명의 일실시예에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리의 칼리메이터 유니트의 또 다른 일예의 개략적인 부분 단면도가 도시된다.

[0027] 본 발명의 일실시예에 따른 적층 가능 칼리메이터 어셈블리(10)는 칼리메이터 유니트(100)와 칼리메이터 구동부(200)를 포함하는데, 적층 가능 칼리메이터 어셈블리(10)는 방사선 선원과 피검체 사이에 배치되어 방사선 선원으로부터 피검체로 조사되는 방사선량을 조정할 수 있다.

[0028] 칼리메이터 유니트(100)는 하나 이상이 구비되는데, 칼리메이터 유니트(100)는 방사선 선원과 피검체 사이에서 하나 이상의 층을 이루며 배치된다. 본 실시예에서 칼리메이터 유니트(100)는 방사선 선원과 피검체 사이의 평면에서 3X3의 구조를 이루며 3개의 층을 이루는 3X3X3의 구조를 취하는 것으로 도시되나 이는 일예로서 적층 구조 내지 평면 연결 구조를 이루는 범위에서 다양한 구성이 가능함은 본 발명의 설명으로부터 명백하다.

[0029] 칼리메이터 유니트(100)는 유니트 칼리메이터(120)와 유니트 프레임(110)을 포함한다. 유니트 칼리메이터

(120)는 하나 이상의 층을 이루며 배치되는 칼리메이터 유니트(100)에 구비되어 유니트 칼리메이터(120)가 방사선 선원과 피검체 사이에서 가동되는 구조를 취함으로써 피검체로 조사되는 방사선 선량을 조정할 수 있다. 유니트 칼리메이터(120)는 납 등의 방사선 차폐체를 포함하는데, 유니트 칼리메이터(120)는 칼리메이터 구동부(200)와 기계적으로 연결되어 칼리메이터 구동부(200)에서 생성 전달되는 구동력에 의하여 가동됨으로써 가동에 의한 배치 상태에 따라 방사선 선원과 피검체 사이를 국부적 내지 전역적으로 차폐시킬 수 있다.

[0030] 유니트 프레임(110)은 입체 구조를 형성하고, 유니트 칼리메이터(120)가 유니트 프레임(110)에 배치되어 가동되는 구조를 형성한다. 유니트 프레임(110)은 칼리메이터 유니트(100)의 배치 구조에 따라, 상하 내지 측면으로 다른 유니트 프레임과 연결되는 구조를 취한다. 본 실시예에서 복수 개의 유니트 프레임 간의 연결 구조는 개시되지 않았으나, 유니트 프레임의 측면 내지 상하면에 다른 유니트 프레임과 맞물림되는 맞물림 체결부를 구비하거나 또는 볼트와 같은 별도의 체결 부재를 통하여 연결될 수도 있는 등 안정적인 지지 구조를 형성하게 하는 범위에서 다양한 구성이 가능하다.

[0031] 유니트 프레임(110)은 상부 프레임(111)과 하부 프레임(115) 및 연결 프레임(113)을 포함하는데, 상부 프레임(111) 및 하부 프레임(115)은 방사선 선원(P)과 피검체(S) 사이에 배치된다. 상부 프레임(111)은 방사선 선원(P)과 피검체(S) 사이의 평면 상에 배치되고, 하부 프레임(115)은 상부 프레임(111)과 피검체(S) 사이에 배치되는데, 하부 프레임(115)은 상부 프레임(111)과 이격되어 배치된다.

[0032] 상부 프레임(111)과 하부 프레임(115) 및 연결 프레임(113)은 일체로 형성될 수도 있고, 개별 로드로 형성되어 연결되는 구조를 취할 수도 있는 등 다양한 구성이 가능하나 본 실시예에서는 상호 연결되는 구조를 취한다. 상부 프레임(111)과 하부 프레임(115)은 서로 이격되어 배치되고 연결 프레임(113)의 각각의 단부가 양자에 연결되는 구조를 취한다.

[0033] 연결 프레임(113)의 개수 및 상부 프레임 및 하부 프레임의 형상에 따라 다양한 입체 구조라 형성되는데, 본 실시예에 따른 유니트 프레임(110)은 육면체 구조를 포함한다. 육면체 구조의 유니트 프레임(110)의 경우 안정적인 적층 구조 내지 측면 연결 구조를 형성할 수 있다는 점에서 바람직하다. 경우에 따라 유니트 프레임은 육각기둥 구조를 형성하여 방사선 선원(P)과 피검체(S) 사이에서 안정적인 지지 구조를 형성할 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0034] 유니트 칼리메이터(120)는 일측이 유니트 프레임(110)에 연결되어 가동 가능한 구조를 취하는데, 본 실시예에서 유니트 칼리메이터(120)는 상부 프레임(111)에 연결된다. 유니트 칼리메이터(120)의 일측은 상부 프레임(111)에 연결되어 하부에 배치되는 피검체와의 이격 거리를 유지하는 것이 바람직할 수 있고, 유니트 칼리메이터가 하부 프레임에 연결될 수도 있음은 기술로부터 명백한데, 유니트 칼리메이터가 하부 프레임에 배치되는 경우 평상시 폐쇄 차단 상태에서 유니트 프레임에 의하여 지지되고 가동시 회전 부하가 인가되는 구조를 취함으로써 하기되는 칼리메이터 구동부의 부하를 줄일 수 있다는 장점도 포함한다. 물론, 유니트 칼리메이터가 상부 프레임에 연결되는 경우 소정의 탄성 부재를 통하여 유니트 칼리메이터가 평상시 차폐 상태를 유지하도록 하고, 칼리메이터 구동부를 통한 부하 인가시 유니트 칼리메이터가 가동 개방되는 구조를 취할 수도 있음은 상기 기술된 구조로부터 변형 가능하다.

[0035] 또한, 경우에 따라 유니트 칼리메이터는 각각의 유니트 프레임에 대하여 복수 개가 구비되어 간섭을 방지하는 구조를 취하는 범위에서 상부 프레임과 하부 프레임에 모두 배치되는 구조를 취할 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0036] 유니트 칼리메이터(120)는 일측이 상부 프레임(111)에 연결되는데, 유니트 칼리메이터(120)의 일측에는 유니트 칼리메이터 연결부(121)가 구비된다. 유니트 프레임(110)의 상부 프레임(111)에는 하기되는 칼리메이터 구동부(200)의 칼리메이터 구동기(210)가 배치되는데, 칼리메이터 구동기(210)의 구동 샤프트(211)는 유니트 칼리메이터 연결부(121)와 연결된다.

[0037] 칼리메이터 구동부(200)는 칼리메이터 구동기(210)를 포함하는데, 칼리메이터 구동기(210)는 유니트 칼리메이터(120)에 제공되는 구동력을 생성한다. 칼리메이터 구동기(210)는 상부 프레임(111)에 위치 고정되어 배치되는데, 칼리메이터 구동기(210)는 소형 모터 내지 마이크로 모터로 형성되어 안정적인 장착 구조를 형성한다. 칼리메이터 구동기(210)는 납 등의 방사선 차폐체로 구현되는 유니트 칼리메이터(120)의 플랩 회동 운동을 이루기 위한 충분한 토크를 생성하도록 사양 선택될 수 있다.

[0038] 이와 같은 구조를 통하여 형성되는 칼리메이터 유니트(100)는 하나 이상이 측면 또는 상하 연결 배치되는 구조를 취하여 적층형 칼리메이터 유니트(10)를 형성하는데, 적층형 칼리메이터 어셈블리(10)는 이들을 작동시키기

위한 구성요소를 더 구비할 수 있다. 즉, 적층형 칼리메이터 어셈블리(10)는 제어부(20)와 입력부(300)를 더 구비할 수 있다. 입력부(300)는 유닛 칼리메이터(100)의 상태를 변화시키기 위한 입력 신호를 입력받는데, 입력부(300)는 조작자의 유닛 칼리메이터(100)의 상태 변화를 시키고자 하는 의도를 입력받는 조작 수단으로 형성될 수 있다. 제어부(20)는 입력부(300) 및 칼리메이터 구동부(200)와 연결되어 입력부(300)의 입력 신호에 따라 칼리메이터 구동부(200)로 구동 제어 신호를 인가한다. 저장부(30)가 더 구비될 수도 있는데, 저장부(30)는 입력부(300)의 입력 신호에 대응하는 작동 신호를 생성하기 위한 사전 설정 데이터를 포함할 수 있다. 예를 들어 입력부(300)의 인터페이스를 통하여 조작자가 방사선 전원(P)으로부터 조사되는 영역을 설정한 경우, 이에 대응하는 형상을 이루기 위하여 복수 개의 유닛 칼리메이터(100)의 개개의 작동 상태를 형성하기 위한 구동 제어 신호를 생성하기 위하여 사용되는 사전 설정 데이터를 저장부(30)가 구비할 수 있다.

[0039] 연산부(40)는 제어부(20)의 연산 제어 신호에 따라 저장부(30)의 사전 설정 데이터와 입력부(300)를 통한 입력 신호를 이용하여 소정의 구동 제어 신호를 생성하기 위한 소정의 연산 과정을 실행할 수 있다. 예를 들어 칼리메이터 구동부(200)의 칼리메이터 구동기(210)는 내부 또는 외부에 회전 각도를 감지하는 엔코더가 구비되어 현재 플랩 타입으로 구현되는 유닛 칼리메이터(120)가 가동되는 회전 상태를 감지하여 이를 조작자가 의도한 각도 상태를 형성하였는지 여부를 감지 내지 파악하여 소정의 피드백 제어 과정을 거쳐 유닛 칼리메이터(120)의 목표 각도로 조정되는 제어 연산 과정을 실행하도록 할 수도 있다.

[0040] 도 4 내지 도 7에는 본 발명의 일실시예에 따른 적층형 칼리메이터 어셈블리(10)의 작동 상태 및 방사선 투과 상태를 나타내는 개략적인 선도가 도시된다. 도 4 및 도 6은 도 1b의 적층형 칼리메이터 어셈블리(10)의 개략적인 구조도로 형성 도시되는데, 복수 개의 적층된 칼리메이터 유닛의 최외곽부만 도면 부호 B로 도시되고, 각각의 칼리메이터 유닛은 유닛 칼리메이터만 도면 부호 L1, L2, L3로 지시되는 층(layer)을 이루는 구조로 도시된다. 각각의 칼리메이터 유닛과 연결되는 칼리메이터 구동부의 칼리메이터 구동기의 작동 상태에 따라 유닛 칼리메이터의 상태가 변화되어 L1, L2, L3의 각각의 층에서의 개폐 상태가 변화된다. 도 4 및 도 6의 각각의 위치에 대하여 X-Y-Z 좌표축을 형성하는 경우, X-Y 평면 상에서의 방사선 투과도가 도 5 및 도 7에 도시되는데, 각각의 경우 도면 부호 L1, L2, L3로 지시되는 층에서의 각각의 유닛 칼리메이터의 개폐 상태에 따라 피검체(S)에 대한 방사선 조사도, 즉 칼리메이터 유닛을 구비하는 적층형 칼리메이터 어셈블리를 투과하는 방사선 투과도가 조정될 수 있다. 이때, 유닛 칼리메이터가 가동 가능하게 칼리메이터 구동기와 연결되도록 지시되는 유닛 프레임은 재료의 적절한 선택을 통하여 방사선의 차폐에 영향을 미치지 않거나 영향을 최소화하는 구성을 형성할 수도 있다.

[0041] 상기 실시예에서 적층형 칼리메이터 어셈블리의 칼리메이터 유닛은 육면체 구조를 이루며 칼리메이터 구동기가 유닛 프레임에 장착되는 구조를 취하였으나 본 발명이 이에 국한되는 것은 아니다.

[0042] 즉, 도 10에는 삼각 기둥 구조의 칼리메이터 유닛이 도시되는데, 상부 프레임(111a)과 하부 프레임(115a)은 각각 삼각형 구조를 이루고, 연결 프레임(113a)이 상부 프레임(111a) 및 하부 프레임(115a)의 각각의 꼭지점 영역을 연결하는 구조를 취하며, 유닛 칼리메이터(120a)는 삼각 플레이트 형상의 플랩 구조를 이루고, 유닛 칼리메이터(120a)는 상부 프레임(111a)에 배치되는 소형 모터 구조의 칼리메이터 구동기(210)에 연결되는 구조를 취한다.

[0043] 유닛 칼리메이터(120a)의 유닛 프레임(110a)은 삼각 기둥 구조를 형성하여, 복층을 이루며 칼리메이터 유닛이 배치되는 경우 각각의 층에서의 피검체(S)에 대한 차폐 내지 투과 면적을 보다 다양하고 정확하게 조정할 수도 있다. 즉, 삼각 기둥 구조의 칼리메이터 유닛(100a)은 피검체(S)에 대하여 보다 정확하고 다양한 방사선 조사 영역 형성을 이루어 4각 플레이트 타입의 유닛 칼리메이터에 의하여 불필요하게 차폐되거나 또는 원치 않게 개방되는 영역의 형성을 최소화할 수도 있다.

[0044] 본 실시예에서는 육면체 구조와 삼각 기둥 구조의 칼리메이터 유닛에 대하여 도시되었으나, 경우에 따라 유닛 프레임은 허니컴 기둥 구조를 취할 수도 있는 등 다면체 내지 다각형의 프레임 구조를 취할 수도 있는 등 설계 사양에 따라 다양한 변형이 가능함은 상기 실시예들로부터 명백하다.

[0045] 또한, 상기 실시예에서 적층형 칼리메이터 어셈블리는 개개의 유닛 프레임을 구비하는 칼리메이터 유닛이 연결되는 구조를 취하고, 칼리메이터 구동기가 개개의 유닛 프레임에 직접 연결되는 구조를 취하였으나, 본

발명에 따른 컬리메이터 구동기는 소형 모터 이외에 큰 동력 생성을 위한 구조를 구비할 수도 있다. 즉, 도 8 및 도 9에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 적층형 컬리메이터 어셈블리(10b)가 도시되는데, 유니트 프레임 및 유니트 컬리메이터를 포함하는 컬리메이터 유니트와, 유니트 컬리메이터를 가동시키는 컬리메이터 구동기와 컬리메이터 전달부를 포함하는 컬리메이터 구동부를 포함한다. 본 실시예에서 컬리메이터 유니트는 격자 공간 분할 단위를 지칭하며, 컬리메이터 유니트를 이루는 유니트 프레임은 외측 내지 상하로 연결되어 일체형 구조를 이루는 것으로 도시되나, 앞선 실시예에서처럼 각가 개별적인 구성을 취할 수도 있음은 명백하다.

[0046] 유니트 컬리메이터는 개개의 컬리메이터 유니트에 대하여 구비되는데, 유니트 컬리메이터는 유니트 프레임의 상단 측에 회동 가능하게 연결되는 구조를 취한다. 유니트 컬리메이터는 컬리메이터 구동부에 의하여 가동되고, 컬리메이터 구동부의 컬리메이터 전달부의 일부는 유니트 프레임에 회동 가능하게 지지되어 컬리메이터 전달부의 일부가 유니트 컬리메이터에 연결됨으로써 컬리메이터 구동기로부터 생성되는 구동력을 전달받아 유니트 컬리메이터가 회동하는 구조를 형성한다.

[0047] 보다 상세하게, 컬리메이터 구동부(200b)는 컬리메이터 구동기(210b)와 컬리메이터 전달부(220b)를 포함한다. 컬리메이터 구동기(210b)는 앞선 실시예에서의 컬리메이터 구동기보다 큰 토크 생성을 가능하게 하는 모터가 사용될 수 있고, 도 8에서 명확하게 도시되지는 않았으나 컬리메이터 유니트가 이루는 유니트 프레임의 외측에서 안정적인 장착 구조를 이루도록 하는 별도의 지지 구조물이 더 구비될 수도 있다. 컬리메이터 전달부(220b)는 일단은 컬리메이터 구동기(210b)의 회전축에 연결되고 타단은 유니트 컬리메이터(120b)에 연결되어 컬리메이터 구동기(210b)에서 생성되는 구동력을 유니트 컬리메이터(120b)에 전달한다. 컬리메이터 전달부(220b)는 본 실시예에서 링크 구조를 포함하는데, 컬리메이터 전달부(220b)는 컬리메이터 전달 구동 링크(221)와, 컬리메이터 전달 연결 링크(223)와, 컬리메이터 전달 가동 링크(225)를 포함한다. 컬리메이터 전달 구동 링크(221)는 컬리메이터 구동기(210b)의 회전축에 연결되고, 컬리메이터 전달 가동 링크(225)는 유니트 컬리메이터(120b)에 연결되며, 컬리메이터 전달 연결 링크(223)는 일단은 컬리메이터 전달 구동 링크(221)에 그리고 타단은 컬리메이터 전달 가동 링크(225)에 각각 연결되어 컬리메이터 구동기(210b)에서 생성되는 회전력에 의하여 컬리메이터 전달 구동 링크(221), 컬리메이터 전달 연결 링크(223) 및 컬리메이터 전달 가동 링크(225)를 거쳐 유니트 컬리메이터(220b)를 직접 가동시키는 링크 동력 전달 구조가 이루어진다.

[0048] 이때, 컬리메이터 유니트의 유니트 컬리메이터는 하나 이상의 층을 이루고, 하나의 층에 복수 개가 행렬을 이루며 배치되는 구조를 취하는데, 도 9에는 각각의 행에 대한 3열 배치 구조의 컬리메이터 구동부 및 유니트 컬리메이터의 배치 상태가 도시된다. 이때, A1,A2,A3의 도면 부호로 지시되는 3열의 유니트 컬리메이터를 각각 구동시키기 위한 컬리메이터 구동기 및 컬리메이터 전달부가 구비되는데, 컬리메이터 구동기는 일렬 배치되고, 컬리메이터 전달부는 상호 간섭을 방지하기 위한 구조를 취한다. 각각의 유니트 컬리메이터에 대하여 할당되는 컬리메이터 전달부의 컬리메이터 전달 연결 링크 내지 컬리메이터 전달 가동 링크는 중첩 배치 구조를 형성한다. 즉, 도 9에 도시된 바와 같이 각각의 A1,A2,A3에 대하여 할당된 유니트 컬리메이터에 연결되는 컬리메이터 전달 가동 링크는 중첩 배치되는데, A3에 대한 컬리메이터 전달 가동 링크(225-A3)가 가장 작은 외경을 구비하고, 컬리메이터 전달 가동 링크(225-A1,225-A2)는 중공 구조를 형성한다. 도면 부호 225-A3로 지시되는 컬리메이터 전달 가동 링크(225-A3)는 다른 컬리메이터 전달 가동 링크(225-A1,225-A2)를 관통하여 배치되고, 도면 부호 225-A2로 지시되는 컬리메이터 전달 가동 링크(225-A2)는 도면 부호 225-A1로 지시되는 컬리메이터 전달 가동 링크(225-A1)를 관통하여 배치된다. 각각의 유니트 컬리메이터는 컬리메이터 전달 가동 링크(225-A1,225-A2,225-A3)의 외주에 연결되는 구조를 취하여 각각의 컬리메이터 전달 가동 링크가 회동하는 경우 함께 회동하여 플랩 가동되는 구조를 형성할 수도 있다.

[0049] 본 실시예에서 각각의 컬리메이터 전달부는 링크 구조를 취하는 것으로 도시되었으나, 치차 동력 전달 구조를 취할 수도 있고 와이어 동력 전달 구조를 취할 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0050] 또한, 상기 실시예에서 플랩 타입의 유니트 컬리메이터의 회동 상태는 모터로 구현되는 컬리메이터 구동기에 포함되는 엔코더를 활용하는 구조를 설명하였으나, 안정적인 가동 상태 확인을 위하여 별도의 감지부가 더 구비될 수도 있다. 적층형 컬리메이터 어셈블리(10)는 감지부(400)를 더 구비할 수 있는데, 감지부(400)는 택트 스위치 등의 접촉 스위치 내지 마그네틱 센서의 비접촉식 스위치로 구현될 수도 있으나, 본 실시예에서는 택트 스위치로 구현된다. 감지부(400)는 유니트 프레임(110)의 상부 프레임(111)의 하단으로 유니트 컬리메이터(120)와 접촉 가능한 위치에 배치되는데, 유니트 컬리메이터(120)는 컬리메이터 구동기(210)와 연결되는 회전 힌지(112)를 중심으로 회동하는 구조를 취한다. 유니트 컬리메이터(120)가 폐쇄되는 경우 감지부(400)의 전기적 신호의 변

화가 발생하고 이는 제어부(20)로 전달되어 소정의 가동 상태를 확인 가능하게 하여 방사선 선원의 원치 않는 차폐 내지 조사 상태 형성을 방지할 수도 있다.

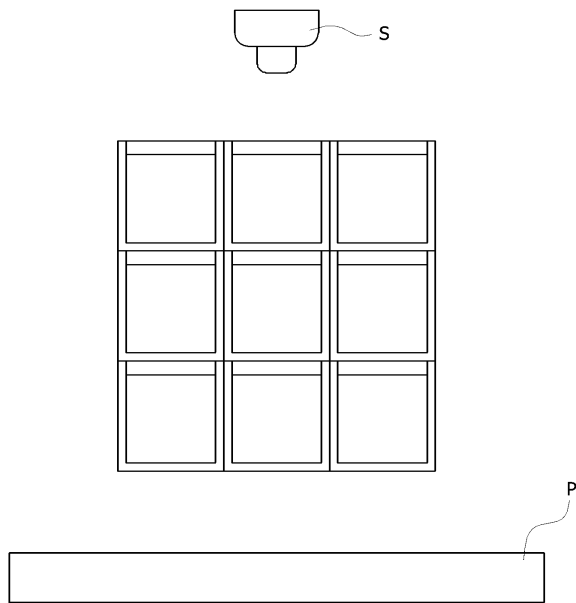
[0051] 상기 실시예들은 본 발명을 설명하기 위한 일예들로, 본 발명이 이에 국한되지 않고, 방사선 선원과 피검체 사이에서 하나의 내지는 복수 개의 층을 이루며 국부적인 개폐 가동 구조를 형성 가능한 구조를 이루는 범위에서 다양한 변형이 가능하다.

부호의 설명

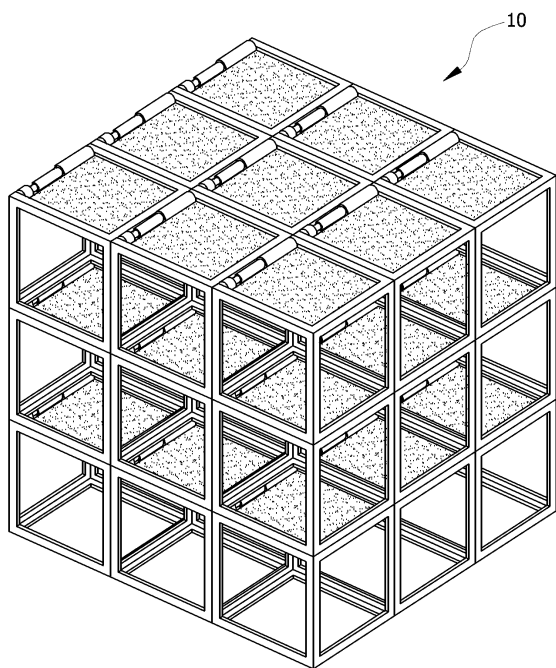
[0052]	10...적층 가능 칼리메이터 어셈블리	20...제어부
	30...저장부	40...연산부
	100...칼리메이터 유닛	110...유닛 프레임
	120...유닛 칼리메이터	200...칼리메이터 구동부
	300...입력부	400...감지부

도면

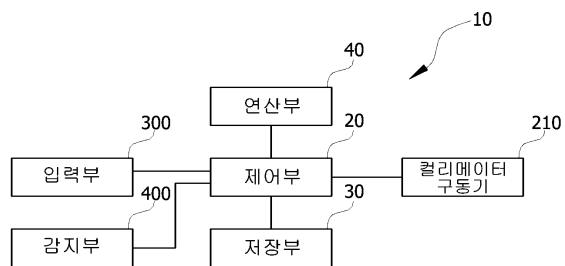
도면1a



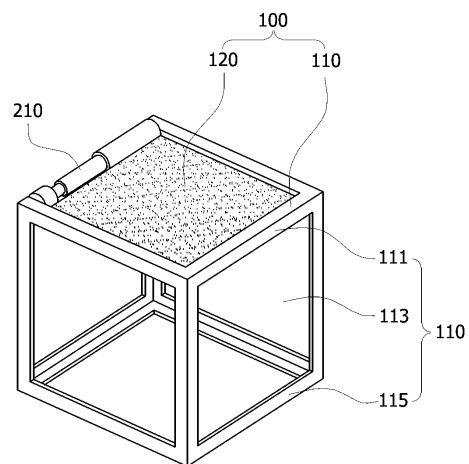
도면1b



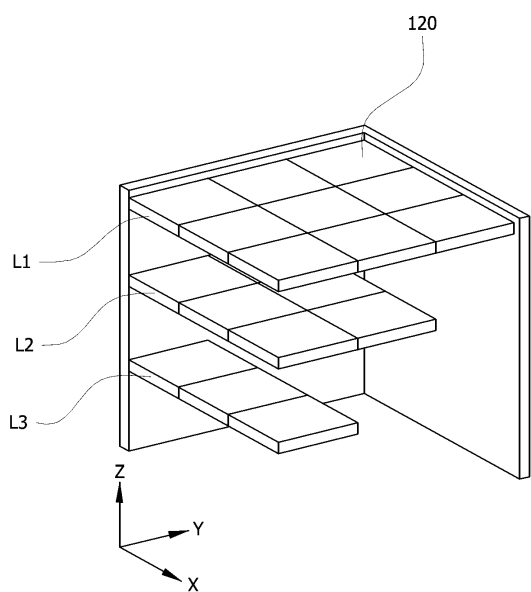
도면2



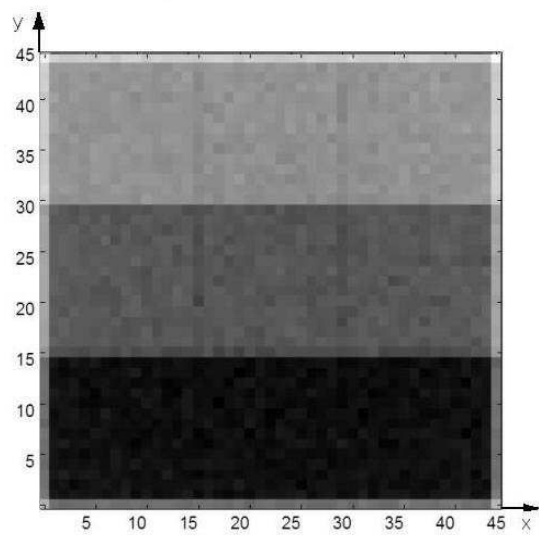
도면3



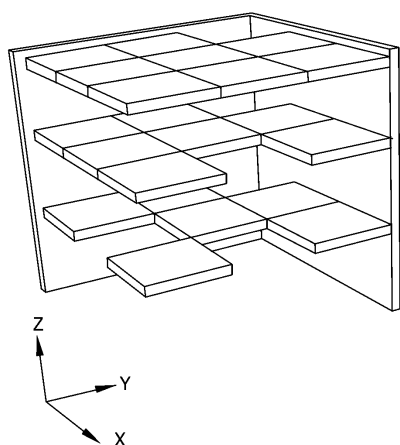
도면4



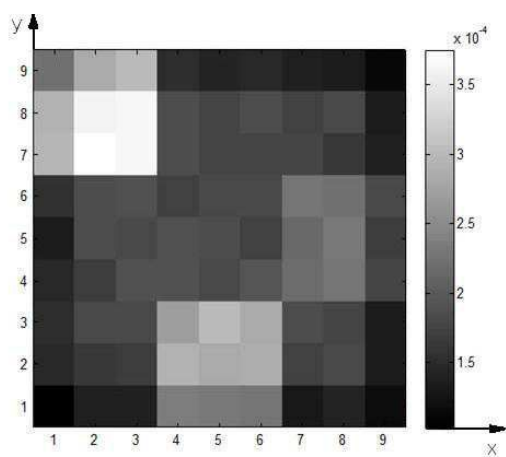
도면5



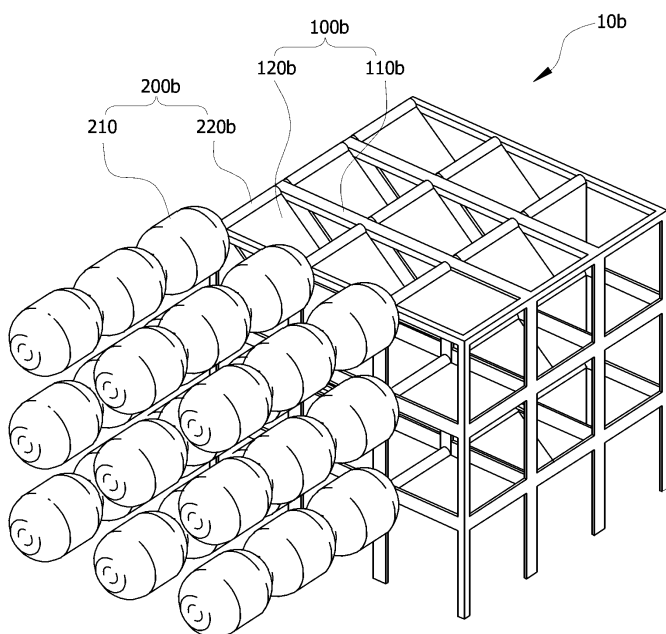
도면6



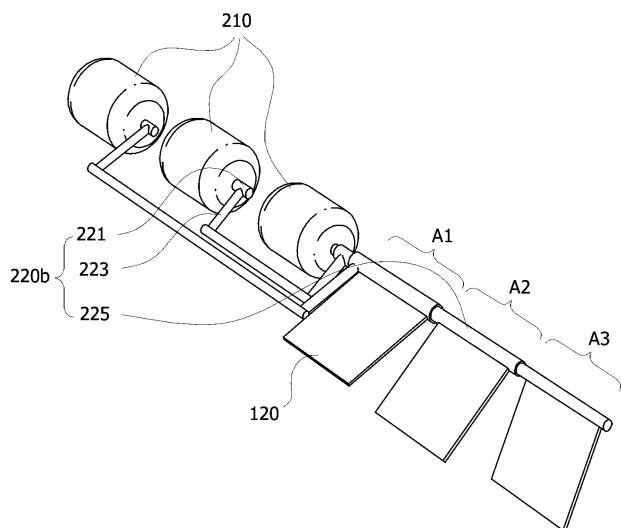
도면7



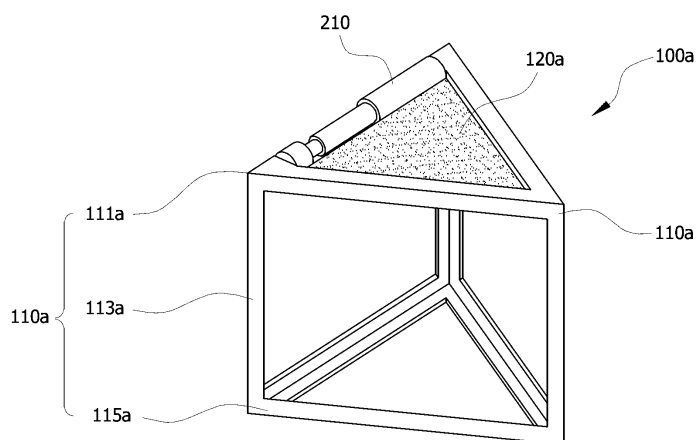
도면8



도면9



도면10



도면11

