



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0141730
(43) 공개일자 2014년12월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01T 1/10 (2006.01) A61N 5/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0046298
(22) 출원일자 2013년04월25일
심사청구일자 2013년04월25일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
김동욱
경기도 남양주시 화도읍 비룡로158번길 11, 205동 101호 (엘아이지아파트)
정원규
서울특별시 강남구 남부순환로 3032, 202동 1403호 (대치동, 미도아파트)
윤명근
서울특별시 강북구 솔샘로 174, 104동 1301호 (미아동, SK아파트)
(74) 대리인
유수미

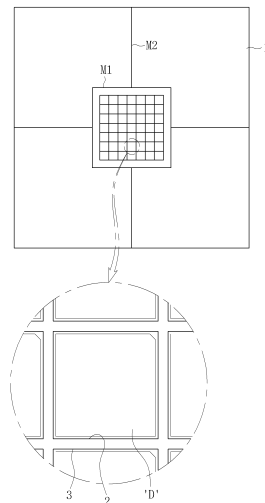
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 광자극 발광 선량계 방사선량 측정용 팬텀

(57) 요약

본 발명은 외부 방사선 치료 및 근접 방사선 치료에 사용되는 광자극 발광 선량계(OSLD : Optically Stimulated Luminescence Dosimeter)의 방사선량 측정에 사용되는 팬텀에 관한 것으로, 본 발명의 한 형태에 따른 광자극 발광 선량계 방사선량 측정용 팬텀은, 합성수지 재질로 된 사각 평판 형태의 본체와; 상기 본체의 중앙부에 $n \times n$ 의 격자 구조로 서로 인접하여 배열되며, 상측으로 개방된 사각형 홈 형태로 되어 광자극 발광 선량계가 삽입되는 복수개의 선량계수용홈을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2012-003174
부처명	교육과학기술부
연구관리전문기관	한국 연구재단
연구사업명	기초연구사업 (일반연구자지원사업)
연구과제명	MEMS자이로스코프를 이용한 호흡연동 훈련 및 방사선치료시스템 개발
기 여 율	1/2
주관기관	강동 경희대학교 병원
연구기간	2012.05.01 ~ 2015.04.30이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호	57311-12
부처명	교육과학기술부
연구관리전문기관	원자력연구소
연구사업명	원자력연구개발사업
연구과제명	치료계획 및 의료적 방사선폐턴 해석
기 여 율	1/2
주관기관	강동 경희대학교 병원
연구기간	2012.03.01 ~ 2017.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

합성수지 재질로 된 사각 평판 형태의 본체(1)와;

상기 본체(1)의 중앙부에 $n \times n$ 의 격자 구조로 서로 인접하여 배열되며, 상측으로 개방된 사각형 홈 형태로 되어 광자극 발광 선량계(D)가 삽입되는 복수개의 선량계수용홈(2)을 포함하는 광자극 발광 선량계 방사선량 측정용 팬텀.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 선량계수용홈(2)들은 두께가 0.1~1.0mm의 격벽체(3)에 의해 서로 분리되게 구획된 것을 특징으로 하는 광자극 발광 선량계 방사선량 측정용 팬텀.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 본체(1)의 상부면에 상기 선량계수용홈(2)의 외측부를 둘러싸는 정사각형 형태의 방사선 조사 영역 표시선(M1)과, 상기 방사선 조사 영역 표시선(M1)의 각 중앙부에서 사방으로 연장되는 팬텀 위치 정렬용 표시선(M2)이 표시된 것을 특징으로 하는 유리선량계 방사선량 측정용 팬텀.

청구항 4

합성수지 재질로 된 사각 평판 형태의 본체(1)와;

상기 본체(1)의 중앙부에 정사각형의 홈 형태로 형성된 카트리지가 삽입홈(4)과;

상측으로 개방된 사각형 홈 형태로 되어 광자극 발광 선량계(D)가 삽입되는 복수개의 선량계수용홈(2)이 $n \times n$ 의 격자 구조로 서로 인접하여 배열되고, 상기 카트리지가 삽입홈(4)에 착탈 가능하게 삽입되는 카트리지(5)를 포함하는 것을 특징으로 하는 유리선량계 방사선량 측정용 팬텀.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 카트리지(5)의 선량계수용홈(2)들은 두께가 0.1~1.0mm의 격벽체(3)에 의해 서로 분리되게 구획된 것을 특징으로 하는 광자극 발광 선량계 방사선량 측정용 팬텀.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 카트리지(5)의 일측 또는 복수개의 모서리 부분은 사선 방향으로 절개되어 카트리지(5)가 카트리지가 삽입홈(4)에 삽입되었을 때 카트리지(5)의 모서리 부분과 카트리지가 삽입홈(4)의 모서리 부분 사이에 공간이 형성된 것을 특징으로 하는 광자극 발광 선량계 방사선량 측정용 팬텀.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 광자극 발광 선량계 방사선량 측정용 팬텀에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 외부 방사선 치료 및 근접 방사선 치료에 사용되는 광자극 발광 선량계(OSLD : Optically Stimulated Luminescence Dosimeter)의 방사선량 측정에 사용되는 팬텀에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 암을 치료하기 위한 방법으로 외과적 수술과 항암요법 그리고 방사선 치료법이 있다. 근래에 들어 의학의 발전에 따라 특정 암에 대해서는 외과적 수술방법과 비교하여 방사선치료가 동등하거나 더욱 효과가 있다는 사실이 보고되면서 방사선을 암의 치료에 독립적으로 또는 외과적 수술 및 항암요법과 병행하여 사용하고 있는 추세이다.

- [0003] 그러나 방사선을 이용한 암의 치료가 나름대로의 효과가 있다고 하지만, 종양 주변의 건강한 조직에 방사선이 가해질 경우 해당 부위가 방사능에 피폭되어 매우 심각한 부작용을 야기할 수 있는 문제를 갖는다. 따라서 적절한 치료계획을 통하여 종양 주변의 건강한 조직에 대한 방사선 조사를 최소화하며 건강한 조직에 대한 직·간접적인 선량을 모니터링하는 것이 방사선을 이용한 암의 치료에서는 매우 중요한 항목이며 계속적으로 연구되어 오고 있는 분야이다.
- [0004] 암에 대한 방사선 치료에는 크게 외부에서 고에너지의 방사선을 조사하는 외부 방사선 치료와 상대적으로 저에너지의 동위 원소를 인체에 삽입하는 근접 방사선 치료로 나눈다.
- [0005] 외부 방사선 치료는 6 MeV 에서 15 MeV 까지의 고에너지 방사선을 CT 영상 데이터를 기반으로 치료계획용 소프트웨어를 사용하여 정확히 인체 내부의 암세포가 존재하는 국소 영역에 방사선을 집중하여 조사하는 방법으로서 현재 가장 보편화된 방사선치료법이다. 근접 방사선 치료법은 암세포인 종양 및 종양 부근에 방사선방출물질인 동위원소가 내장된 시드(seed)를 주사하여, 동위원소가 종양의 암조직을 집중적으로 파괴하도록 하는 원리를 갖는다. 위에 설명한 방사선 치료법들은 특히 고령이나 심장질환 등으로 수술이 어려운 환자에게 유용하며, 기존 수술적 치료가 가지는 수술 과정 자체가 가지는 위험도와 회복에 장시간을 필요로 한다는 단점들이 없이 치료가 가능해 환자 삶의 질을 높여주는 치료법으로 주목받고 있다.
- [0006] 한편 최선의 방사선 치료를 위해서는 방사선이 각 신체 장기 및 암세포에 치료계획과 동일한 방사선이 조사되는지 측정하는 것이 매우 중요하다. 이를 위해 기존에는 신체와 유사한 밀도를 갖는 팬텀 내에 열형광선량계(Thermoluminescence dosimeter)를 삽입하고, 상기 팬텀에 근접치료용 방사선을 방출하여 열형광선량계의 반응을 측정하는 방식으로 방사선량을 측정하였다.
- [0007] 그러나, 최근에 열형광선량계를 대체하는 차세대 선량계인 광자극 발광 선량계를 사용하는 빈도가 많아지고 있는데, 기존의 방사선량 측정용 팬텀 장치들은 열형광선량계 또는 유리선량계에 적합한 구조를 갖도록 만들어졌기 때문에 광자극 발광 선량계를 사용하는데 제한이 따르는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-0750991호(등록일자 : 2007년 08월 14일) : 방사선량 측정용 팬텀장치
(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-0808111호(등록일자 : 2008년 02월 21일) : 방사선량 측정용 팬텀

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 사각형 형상을 갖는 광자극 발광 선량계에 적합한 구조를 갖도록 하여 정확한 방사선량을 측정할 수 있는 광자극 발광 선량계 방사선량 측정용 팬텀을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 한 형태에 따른 광자극 발광 선량계 방사선량 측정용 팬텀은, 합성수지 재질로 된 사각 평판 형태의 본체와; 상기 본체의 중앙부에 $n \times n$ 의 격자 구조로 서로 인접하여 배열되며, 상측으로 개방된 사각형 홈 형태로 되어 광자극 발광 선량계가 삽입되는 복수개의 선량계수용홈을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 여기서 상기 선량계수용홈들은 두께가 0.1~1.0mm의 격벽체에 의해 서로 분리되게 구획된다.
- [0012] 또한 상기 본체의 상부면에 상기 선량계수용홈의 외측부를 둘러싸는 정사각형 형태의 방사선 조사 영역 표시선과, 상기 방사선 조사 영역 표시선의 각 중앙부에서 사방으로 연장되는 팬텀 위치 정렬용 표시선이 표시될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 한 형태에 따른 광자극 발광 선량계 방사선량 측정용 팬텀은, 합성수지 재질로 된 사각 평판 형태의 본체와; 상기 본체의 중앙부에 정사각형의 홈 형태로 형성된 카트리지가 삽입홈과; 상측으로 개방된 사각형

홈 형태로 되어 광자극 발광 선량계가 삽입되는 복수개의 선량계수용홈이 $n \times n$ 의 격자 구조로 서로 인접하여 배열되고, 상기 카트리지가 삽입홈에 착탈 가능하게 삽입되는 카트리지를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 카트리지의 선량계수용홈들은 두께가 0.1~1.0mm의 격벽체에 의해 서로 분리되게 구획된다.

[0015] 또한 상기 카트리지의 일측 또는 복수개의 모서리 부분은 사선 방향으로 절개되어 카트리지가 카트리지 삽입홈에 삽입되었을 때 카트리지의 모서리 부분과 카트리지 삽입홈의 모서리 부분 사이에 공간이 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0016] 이와 같은 본 발명에 따르면, 지정된 영역 내에서 $n \times n$ 의 격자 구조로 배열된 선량계수용홈 내측에 광자극 발광 선량계가 삽입되면서 광자극 발광 선량계들이 최소의 간격으로 인접하게 배열될 수 있게 된다. 따라서 광자극 발광 선량계로 정확한 방사선량 측정이 가능하게 되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광자극 발광 선량계 방사선량 측정용 팬텀을 나타낸 평면도이다.

도 2는 도 1의 광자극 발광 선량계 방사선량 측정용 팬텀의 요부 단면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광자극 발광 선량계 방사선량 측정용 팬텀을 나타낸 요부 단면도이다.

도 4는 도 3의 광자극 발광 선량계 방사선량 측정용 팬텀의 주요 부분의 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 광자극 발광 선량계 방사선량 측정용 팬텀의 실시예를 상세히 설명한다.

[0019] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 광자극 발광 선량계 방사선량 측정용 팬텀을 나타낸 것으로, 이 실시예의 광자극 발광 선량계 방사선량 측정용 팬텀은 합성수지 재질로 된 사각 평판 형태의 본체(1)와; 상기 본체(1)의 중앙부에 $n \times n$ (이 실시예에서 7×7)의 격자 구조로 서로 인접하여 배열되며, 광자극 발광 선량계(D)가 삽입되는 사각 홈 형태로 된 복수개(이 실시예에서 49개)의 선량계수용홈(2)을 포함한다.

[0020] 여기서, 상기 선량계수용홈(2)은 상측으로 개방된 사각형 홈 형태를 가지며, 본체(1)에 일체로 형성되는 격벽체(3)에 의해 서로 분리되게 구획된다. 상기 격벽체(3)의 두께는 0.1~1.0mm로 형성된다. 이와 같이 선량계수용홈(2)들은 0.1~1.0mm의 매우 얇은 두께의 격벽체(3)를 사이에 두고 형성되기 때문에 선량계수용홈(2) 내측에 광자극 발광 선량계(D)가 삽입되었을 때 광자극 발광 선량계(D)들은 최소의 간격으로 인접하게 배열될 수 있게 된다.

[0021] 상기 선량계수용홈(2) 내측에 삽입되는 광자극 발광 선량계(D)는 가로 세로가 동일한 직육면체 형태를 갖는다.

[0022] 상기 본체(1)는 PMMA(Poly methyl methacrylate)와 같은 합성수지로 만들어지며, 본체(1)의 상부면에는 방사선 조사 위치를 셋팅하기 위한 얼라인마크들이 표시되어 있다. 여기서, 상기 얼라인마크는 본체(1)의 중앙부에 상기 선량계수용홈(2)의 외측부를 둘러싸도록 표시되는 10×10 cm의 정사각형 형태의 방사선 조사 영역 표시선(M1)과, 상기 방사선 조사 영역 표시선(M1)의 각 중앙부에서 사방으로 연장되는 팬텀 위치 정렬용 표시선(M2)들로 이루어진다.

[0023] 이와 같이 구성된 본 발명의 광자극 발광 선량계 방사선량 측정용 팬텀을 이용한 방사선량 측정은 다음과 같이 이루어진다.

[0024] 먼저 복수개(이 실시예에서 49개)의 광자극 발광 선량계(D)들을 본체(1)의 선량계수용홈(2) 내측에 삽입하여 채워 넣는다. 이어서, 팬텀을 방사선치료용 선형가속기(linear accelerator)(미도시) 하측의 치료테이블(미도시)상의 지정된 위치에 놓는다. 이 때, 작업자는 팬텀의 본체(1)에 표시된 표시선(M1, M2)들을 이용하여 팬텀과 선형가속기의 상대 위치를 정렬한다.

[0025] 상기 본체(1)와 선형가속기 간의 위치 정렬이 완료되면, 선형가속기의 방사선 조사 헤드(미도시)로부터 방사선이 조사된다. 이 때, 방사선량은 방사선 원점에서 100cm의 거리에 팬텀 표면이 오도록하고 10cm x 10cm 크기의 정사각형 형태의 방사선을 100 Monitor Unit이라는 기계 설정값으로 조사하였을 때, 6MeV Photon 빔의 경우 1.4cm 깊이에서 100cGy의 방사선이 흡수되도록 출력을 설정한다.

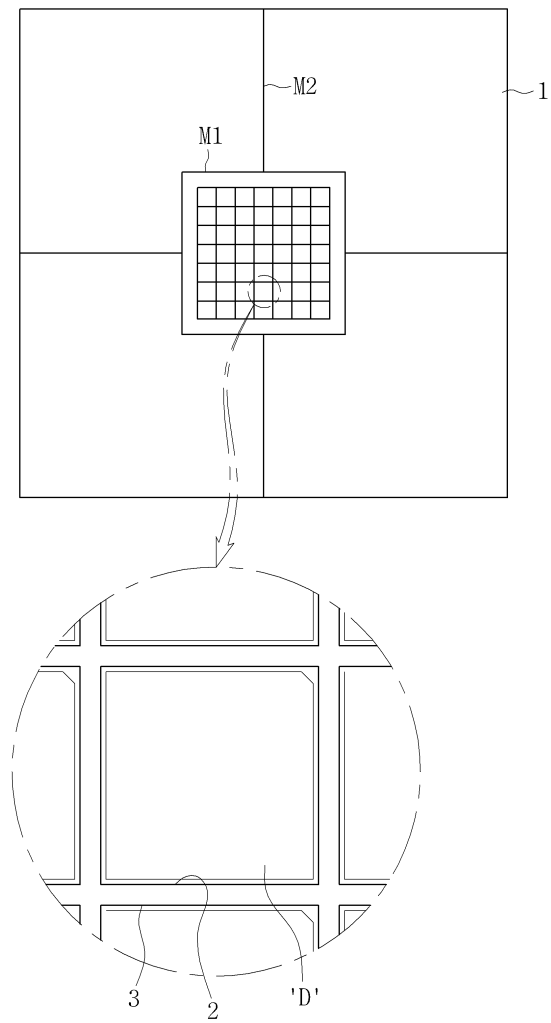
- [0026] 이와 같이 팬텀에 방사선을 조사한 후 팬텀을 다른 장소로 이동하여 상기 광자극 발광 선량계(D)를 본체(1)로부터 분리하고, 광자극 발광 선량계(D)의 반응을 측정하여 방사선량을 측정한다.
- [0027] 상술한 것과 같이, 본 발명의 팬텀은 광자극 발광 선량계(D)를 최소의 유격을 가지고 팬텀 내부에 10cm x 10cm의 표시선(M1) 영역 안에 위치하도록 함으로써 광자극 발광 선량계(D)의 출력값을 통하여 100cGy의 선량에 대한 광자극 발광 선량계(D)의 반응을 정확히 측정할 수 있게 된다.
- [0028] 한편, 전술한 실시예에서는 광자극 발광 선량계(D)가 설치되는 선량계수용홈(2)이 본체(1)에 일체로 형성되었지만, 도 3 및 도 4에 도시한 것과 같이 본체(1)의 중앙부에 소정 크기의 사각형(예를 들어 10cm x 10cm의 정사각형)의 카트리지 삽입홈(4)을 오목하게 형성하고, 상기 카트리지 삽입홈(4) 내측에 광자극 발광 선량계(D)가 삽입되는 복수개의 선량계수용홈(2)이 $n \times n$ 의 격자 구조로 서로 인접하여 배열된 카트리지(5)를 거의 꼭맞게 삽입하여 결합시킬 수도 있을 것이다.
- [0029] 상기 카트리지(5)는 상기 카트리지 삽입홈(4)과 거의 동일한 크기와 형태를 갖도록 되어 카트리지 삽입홈(4) 내측에 착탈 가능하게 결합된다. 상기 카트리지(5)에 형성된 선량계수용홈(2) 역시 전술한 실시예의 선량계수용홈(2)들과 마찬가지로 0.1~1.0mm의 매우 얇은 두께를 갖는 격벽체(3)에 의해 서로 분리되게 구획된다.
- [0030] 이와 같이 광자극 발광 선량계(D)가 본체(1)에 착탈 결합되는 카트리지(5)에 형성되면, 사용하는 광자극 발광 선량계(D)의 종류와 크기가 달라질 경우에 해당 종류와 크기에 맞는 선량계수용홈(2)을 가진 카트리지(5)로 간단하게 교체하여 사용할 수 있는 이점이 있다.
- [0031] 상기 카트리지(5)를 카트리지 삽입홈(4) 내측으로 삽입 및 분리시키는 작업을 용이하게 하기 위하여, 상기 카트리지(5)의 일측 또는 복수개의 모서리 부분에 사선 방향으로 절개한 형태의 공구삽입부(6)를 형성하여, 카트리지(5)가 카트리지 삽입홈(4)에 삽입되었을 때 카트리지(5)의 모서리 부분과 카트리지 삽입홈(4)의 모서리 부분 사이에 공간이 형성되도록 하고, 이 공간을 통해 뾰족한 공구 등을 삽입하여 카트리지(5)를 용이하게 분리할 수 있게 할 수도 있다.
- [0032] 이상에서 본 발명은 실시예를 참조하여 상세히 설명되었으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기에서 설명된 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 부가 및 변형이 가능할 것임은 당연하며, 이와 같은 변형된 실시 형태들 역시 아래에 첨부한 특허청구범위에 의하여 정하여지는 본 발명의 보호 범위에 속하는 것으로 이해되어야 할 것이다.

부호의 설명

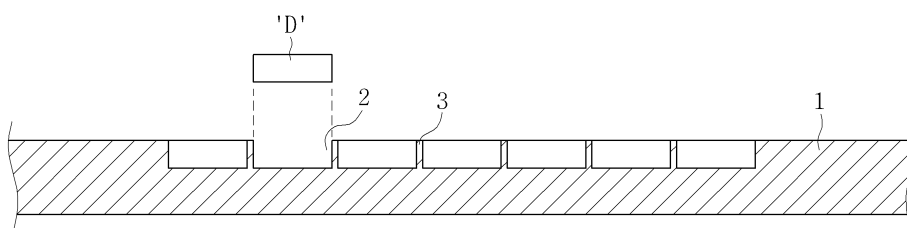
- [0033]
- | | |
|----------------|--------------|
| 1 : 본체 | 2 : 선량계수용홈 |
| 3 : 격벽체 | 4 : 카트리지 삽입홈 |
| 5 : 카트리지 | 6 : 공구삽입부 |
| D : 광자극 발광 선량계 | |

도면

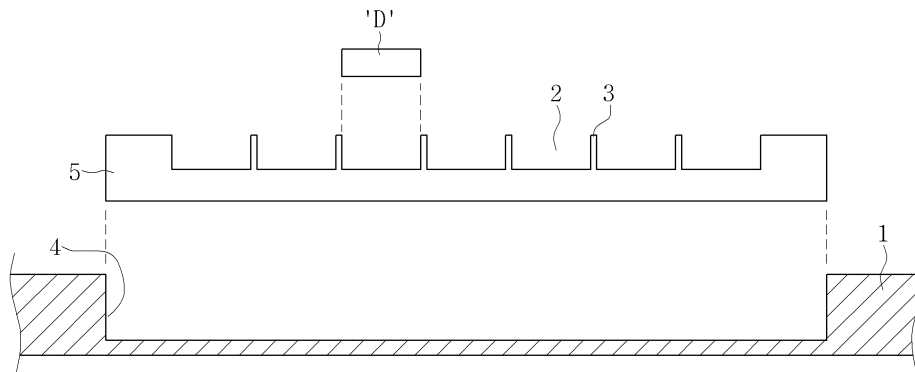
도면1



도면2



도면3



도면4

